



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

“DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DE
LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTON CAÑAR, PROVINCIA DE
CAÑAR”

AUTORES:

JUAN ANTONIO GUAMAN CHUMA

MILTON FABIAN TARIS TANDALLA

2017

REVISIÓN

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título:

**“DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE
DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTON CAÑAR, PROVINCIA DE
CAÑAR”**

Presentado por:

Juan Antonio Guamán Chuma

Milton Fabián Taris Tandalla

Y dirigida por:

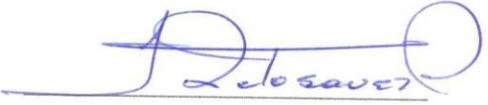
Mgs. Nelson Patiño

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para la constancia de lo expuesto firman:

Mgs. Víctor Velásquez

Presidente del Tribunal



Firma

Mgs. Nelson Patiño

Director del Proyecto



Firma

Mgs. Marcel Paredes

Miembro del tribunal



Firma

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Juan Antonio Guamán Chuma, Milton Fabián Taris Tandalla y al Ing. Nelson Patiño como Director del Proyecto; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.”



Juan Guamán
C.I: 020197889-7
Tesista



Milton Taris
C.I: 020197889-7
Tesista

AGRADECIMIENTO

Un eterno gracias a PACHAKAMAK por haber prestado la vida, la salud y mi querida familia con su infinito amor supieron apoyar y motivar.

Un especial agradecimiento a todos los formadores intelectuales por compartir sus conocimientos. En especial, Mgs. Nelson Patiño, Mgs. Víctor Velásquez y Mgs. Marcel Paredes por su contribución desinteresada y su calidez humana en el desarrollo de esta tesis.

A todos los habitantes de la comunidad de Mangacuzana por enseñar el lado humano de nuestra profesión. .

Juan Antonio Guamán Chuma.

Mi agradecimiento eterno a Dios por guiar mi camino. A mi familia que en ningún momento dudo en brindarme el apoyo necesario para poder cumplir mis objetivos.

Un especial agradecimiento a todos los miembros del tribunal, Mgs. Nelson Patiño, Mgs. Víctor Velásquez y Mgs. Marcel Paredes que mediante sus guías y observaciones han sido un gran aporte para la culminación del presente proyecto.

A la Universidad Nacional de Chimborazo en especial a la carrera de Ingeniería Civil que me abrió sus puertas para formarme tanto de manera científica como humana.

Milton Fabián Taris Tandalla

DEDICATORIA

A PACHAKAMAK.

A mis padres Santiago, Magdalena, Manuel,
Rosa.

A mis hermanos Jesús, Inti, Atic.

A mi esposa Pachita.

A mi hija Yatzary.

Por su cariño y apoyo incondicional durante el
transcurso de mi vida y mi carrera.

Juan Antonio Guamán Chuma.

Este logro lo dedico a Dios que siempre cuida mis pasos, a mi padre Alfonso por la ayuda incondicional en las buenas y malas, que ha sido un ejemplo de lucha y constancia a pesar de las adversidades, a mi madre Alicia quien me enseñó que el esfuerzo y constancia son valores que son acompañados de amor y dedicación. A mis hermanos y seres queridos que me apoyan en las diferentes actividades realizadas a lo largo de toda mi carrera estudiantil y que han apoyado en cada paso que doy.

Milton Fabián Taris Tandalla

INDICE GENERAL

Contenido

RESUMEN	XVII
CAPÍTULO I	1
1. MARCO REFERENCIAL.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMATIZACION	2
1.2.1. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA	2
1.2.2. ANALISIS CRÍTICO	4
1.2.3. PROGNOSIS.....	4
1.2.4. DELIMITACION.....	5
1.2.5. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	6
1.3. OBJETIVOS	6
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	6
1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	6
1.4. JUSTIFICACION.....	7
CAPÍTULO II	8
2. MARCO TEORICO.....	8
2.1. ANTECEDENTES DEL TEMA.....	8
2.2. SISTEMA DE AGUA POTABLE	8
2.2.1. FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y CAPTACION	9
2.2.2. CAPTACIÓN.....	10
2.2.3. CONDUCCIÓN	11
2.2.4. PASO DE QUEBRADA	13
2.2.5. VÁLVULAS DE AIRE	13
2.2.6. VÁLVULAS DE DESAGÜE	13
2.2.7. POTABILIZACIÓN	14
2.2.8. ALMACENAMIENTO.....	14
2.2.9. DISTRIBUCIÓN	15
2.3. EL AGUA.....	17
2.3.1. CALIDAD DEL AGUA.....	18
2.4. PARAMETROS DE DISEÑO	23
2.4.1. PERIODO DE DISEÑO	23

2.4.2.	POBLACIÓN DE DISEÑO	23
2.4.3.	ÁREA DE DISEÑO	26
2.4.4.	CAUDAL DE DISEÑO.....	28
2.5.	HIPOTESIS	29
2.5.1.	VARIABLES	29
CAPITULO III		30
3.	METODOLOGÍA.....	30
3.1.	TIPO DE ESTUDIO.....	30
3.2.	MADALIDADES DE ESTUDIO	30
3.3.	IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES.....	31
3.3.1.	VARABLE DEPENDIENTE	31
3.3.2.	VARABLE INDEPENDIENTE.....	32
3.4.	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	33
3.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
3.5.1.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
3.5.2.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	34
3.5.3.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	45
3.5.4.	RESUMEN DE LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	62
3.5.5.	CONSTATACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	62
CAPITULO IV		63
4.	RECOLECCIÓN DE DATOS Y RESULTADOS	63
4.1.	DATOS INFORMATIVOS	63
4.1.1.	CANTÓN CAÑAR	63
4.1.2.	PARROQUIA CAÑAR.....	64
4.1.3.	COMUNIDAD DE MANGACUZANA	64
4.2.	ANTECEDENTES	66
4.3.	FUSTIFICACIÓN.....	66
4.4.	FACTIBILIDAD	67
4.5.	CÁLCULOS Y DISEÑOS.....	67
4.5.1.	PERIODO DE DISEÑO	67
4.5.2.	ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS	67
4.5.3.	POBLACIÓN DE DISEÑO	69
4.5.4.	MÉTODO ARITMÉTICO	69

4.5.5.	MÉTODO GEOMÉTRICO.....	69
4.5.6.	MÉTODO EXPONENCIAL.....	70
4.5.7.	MÉTODO SELECCIONADO.....	70
4.5.8.	DENSIDAD POBLACIONAL.....	70
4.5.9.	DOTACIÓN DE AGUA	71
4.5.10.	CAUDAL DE DISEÑO.....	72
4.5.10.4.	CAUDAL DE LA FUENTE	73
4.5.10.5.	CAUDAL DE BOMBEO	73
4.5.10.6.	PLANTA DE TRATAMIENTO.....	74
4.5.10.7.	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	74
4.5.10.8.	VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	75
CAPITULO V		76
5.	UNIDADES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	76
5.1.	ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.....	76
5.1.1.	GENERALIDADES.....	76
5.1.2.	PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO	76
5.2.	ESTUDIOS DEL AGUA.....	77
5.2.1.	FUENTE DE ABASTECIMIENTO.....	77
5.2.2.	ANÁLISIS DE LABORATORIO	77
5.3.	DISEÑO DE LA CAPTACIÓN	80
5.3.1.	TIPO DE CAPTACIÓN.....	81
5.3.2.	UBICACIÓN	81
5.3.3.	ESQUEMA DE LA CAPTACIÓN	81
5.4.	DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	82
5.4.1.	UBICACIÓN	83
CAPITULO VI		84
6.	CÁLCULOS HIDRAÚLICOS (DISEÑOS DEFINITIVOS).....	84
6.1.	DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN	84
6.1.1.	CÁLCULOS TIPOS DE LA CONDUCCIÓN A GRAVEDAD	84
6.1.2.	CÁLCULOS DE LA CONDUCCIÓN A BOMBEO	85
6.2.	DISEÑO HIDRAULICO EN EXCEL CONDUCCIÓN GRAVEDAD.....	93
6.3.	DISEÑO HIDRÁULICO EN EXCEL DE LA CONDUCCIÓN A BOMBEO	95
6.4.	DISEÑO HIDRÁULICO DE LA DISTRIBUCIÓN	97

6.4.1.	CÁLCULOS TÍPICOS	97
6.4.2.	DISEÑO HIDRÁULICO EN EXCEL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	102
6.4.3.	MODELACION MEDIANTE EL SOFTWARE EPANET 2.0v E.....	108
CAPITULO VII		122
7.	MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	122
7.1.	INTRODUCCIÓN	122
7.2.	DEFINICIONES.....	122
7.3.	DEFINICIÓN DE OPERACIÓN	123
7.4.	DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.	124
7.4.1.	MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	124
7.4.1.1.	TRABAJOS A REALIZAR EN UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	125
7.4.2.	MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	125
7.4.2.1.	TRABAJOS A REALIZAR EN UN MANTENIMIENTO CORRECTIVO	125
7.4.3.	MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA:	125
7.4.3.1.	Trabajos A Realizar En Un Mantenimiento De Emergencia.	126
7.5.	ACTIVIDADES	126
7.5.1.	AFLORAMIENTO	126
7.5.2.	CAPTACIÓN.....	127
7.5.3.	CONDUCCIÓN A GRAVEDAD.	129
7.5.4.	TRATAMIENTO DEL AGUA (DESINFECCIÓN).....	131
7.5.5.	TANQUE DE RESERVA.....	135
7.5.6.	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	137
7.5.7.	TANQUE ROMPE – PRESIÓN.....	138
7.5.8.	VÁLVULAS.....	140
7.5.9.	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS.....	141
7.5.10.	MEDIDORES.....	144
7.5.10.1.	Tipos de medidores	145
7.5.10.2.	Medidores de velocidad:.....	145
7.5.10.3.	Medidores volumétricos:	145
CAPITULO VIII		147
8.	PRESUPUESTO GENERAL, CRONOGRAMA	147
8.1.	PRESUPUESTO	147
8.2.	VOLUMEN DE OBRA	149

8.3.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	150
8.4.	COSTOS INDIRECTOS	150
8.5.	CRONOGRAMA VALORADO.....	151
8.5.1.	DIAGRAMA DE GANTT	151
8.6.	ADMINISTRACIÓN	151
8.6.1.	METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN	152
8.6.1.1.	RESPONSABILIDADES.....	152
8.6.1.2.	ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL	152
8.6.1.3.	TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	153
8.6.2.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	153
8.7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	153
8.7.1.	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	154
8.7.1.1.	PLAN DE CONTINGENCIAS.....	154
8.7.1.2.	PLAN DE CAPACITACIÓN	154
8.7.1.3.	PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.....	154
8.7.1.4.	PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	154
8.7.2.	PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	154
8.7.3.	PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS.....	154
8.7.4.	PLAN DE ABANDONO	155
8.8.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	155
8.9.	PLANOS CONSTRUCTIVOS	155
CAPITULO IX		156
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	156
9.1.	CONCLUSIONES	156
9.2.	RECOMENDACIONES	158
9.3.	BIBLIOGRAFÍA.....	159
CAPITULO X		161
10.	ANEXOS	161
10.1.	REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EJECUCIÓN DEL DISEÑO	161
10.2.	DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	161
10.3.	SENTENCIA DE AGUA.....	161
10.4.	ANÁLISIS DEL AGUA.....	161
10.5.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	161

10.6.	VOLUMEN DE OBRA	161
10.7.	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	161
10.8.	CRONOGRAMA VALORADO.....	161
10.9.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	161
10.10.	PLANOS DEL SISTEMA DISEÑADO	161

INDICE DE ILUSTRACIONES

Contenido:

Ilustración 1. Ubicación Geográfica y Política de la Parroquia Cañar	5
Ilustración 2. Delimitación del Proyecto	6
Ilustración 3. Diagrama del Jefe de Hogar	45
Ilustración 4. Diagrama del Idioma que hablan	46
Ilustración 5. Diagrama del Tipo de Vivienda	47
Ilustración 6. Diagrama del Material de la Vivienda	48
Ilustración 7. Diagrama del Nivel de Educación.....	49
Ilustración 8. Diagrama de la Actividad Económica.....	50
Ilustración 9. Diagrama de Cobran Bono.....	51
Ilustración 10. Diagrama del Servicio Básico	52
Ilustración 11. Diagrama del Abastecimiento de Agua.....	53
Ilustración 12. Diagrama del Medidor de Agua	54
Ilustración 13. Diagrama de la Tarifa por el Abastecimiento de Agua	55
Ilustración 14. Diagrama del Tipo de Almacenamiento de Agua	56
Ilustración 15. Diagrama de la Eliminación de Excretas	57
Ilustración 16. Diagrama del Estado de Funcionamiento de las Excretas.....	58
Ilustración 17. Diagrama de la Eliminación de la Basura	59
Ilustración 18. Diagrama a Donde Acuden a una Casa de Salud	60
Ilustración 19. Diagrama de la Participación del Proyecto	61
Ilustración 20. Ubicación de la captación	81
Ilustración 21. Esquema de la Captación	82
Ilustración 22. Esquema de la reserva en planta	83
Ilustración 23. Esquema de la reserva en corte	83
Ilustración 24. Pérdidas de carga en accesorios	87
Ilustración 25. Esquema de la línea Piezométrica	94
Ilustración 26. Configuración inicial del Epanet.....	108
Ilustración 27. Modelación de la red de distribución	110
Ilustración 28. Delimitación del Proyecto (Línea de Conducción y Red de Distribución)	177

INDICE DE TABLAS

Contenido:

Tabla 1. Coordenadas de referencia comunidad de Mangacuzana.....	5
Tabla 2. Caudales de Diseño para un Sistema de Agua Potable.....	10
Tabla 3. Niveles Máximos y Mínimos de Agua.....	11
Tabla 4. Compuestos que afectan la potabilidad.....	20
Tabla 5. Compuestos peligrosos para la salud.....	20
Tabla 6. Compuestos Tóxicos Indeseables.....	21
Tabla 7. Compuestas Químicos Indicadores de Contaminación.....	21
Tabla 8. Calidad Bacteriológica.....	21
Tabla 9. Mínimas concentraciones residuales de cloro requeridas para una desinfección eficaz del agua.....	22
Tabla 10. Vida útil de os elementos.....	23
Tabla 11. Tasas de crecimiento poblacional.....	24
Tabla 12. Población de la comunidad Mangacuzana.....	24
Tabla 13. Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua disposición de excretas y residuos líquidos.....	27
Tabla 14. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.....	27
Tabla 15. Variable Dependiente.....	31
Tabla 16. Variable Independiente.....	32
Tabla 17. Encuesta Aplicada 1.....	35
Tabla 18. Encuesta Aplicada 1.1.....	36
Tabla 19. Encuesta Aplicada 1.2.....	37
Tabla 20. Encuesta Aplicada 1.3.....	38
Tabla 21. Encuesta Aplicada 2.....	39
Tabla 22. Encuesta Aplicada 2.1.....	40
Tabla 23. Encuesta Aplicada 2.2.....	41
Tabla 24. Encuesta Aplicada 3.....	42
Tabla 25. Encuesta Aplicada 3.1.....	43
Tabla 26. Encuesta Aplicada 3.2.....	44
Tabla 27. Resultado de Jefe de Hogar.....	45
Tabla 28. Resultado del Idioma que hablan.....	46
Tabla 29. Resultado del Tipo de vivienda.....	47
Tabla 30. Resultado del Material de la Vivienda.....	48
Tabla 31. Resultado del Nivel de Educación.....	49
Tabla 32. Resultado de la Actividad Económica.....	50
Tabla 33. Cobran el Bono.....	51
Tabla 34. Resultado del Servicio Básico.....	52
Tabla 35. Resultado del Tipo de Abastecimiento de Agua.....	53
Tabla 36. Resultado del Medidor de Agua.....	54
Tabla 37. Resultado de la Tarifa por el Abastecimiento de Agua.....	55
Tabla 38. Resultado del Tipo de Almacenamiento de Agua.....	56
Tabla 39. Resultado de la Eliminación de Excretas.....	57

Tabla 40. Resultado del Estado de Funcionamiento de las Excretas	58
Tabla 41. Resultado de la Eliminación de la Basura	59
Tabla 42. Acuden a Casa de Salud	60
Tabla 43. Resultado de la Participación del Proyecto	61
Tabla 44. Coordenadas Geográficas de la Comunidad de Mangacuzana	63
Tabla 45. Índice de crecimiento poblacional de la parroquia Cañar	68
Tabla 46. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.....	71
Tabla 47 Resumen de caudales.	75
Tabla 48. Aforamiento de la fuente.....	77
Tabla 49. Resultado de calidad de agua.	78
Tabla 50. Pérdidas de Carga en Metros de Longitud	88
Tabla 51. Cálculos Hidráulicos Conducción A Gravedad	93
Tabla 52. Calculo Hidráulico Conducción A Gravedad.....	94
Tabla 53. Cálculo hidráulico conducción a impulsión.	95
Tabla 54. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	102
Tabla 55. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	103
Tabla 56. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	104
Tabla 57. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	105
Tabla 58. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	106
Tabla 59. Cálculo Hidráulico Red de Distribución	107
Tabla 61. Mantenimiento de la fuente.....	127
Tabla 62. Actividades Principales del Operador en la Captación	128
Tabla 63. Actividades de Mantenimiento en la Captación.....	129
Tabla 64. Principales Actividades del Operador en la Conducción.	130
Tabla 65. Principales Actividades de Mantenimiento en la Conducción.....	130
Tabla 66. Principales Actividades para la Desinfección.	134
Tabla 67. Principales Actividades de Mantenimiento para la Desinfección.	135
Tabla 68. Labores del Operador para el Tanque de Reserva.....	136
Tabla 69. Actividades de Mantenimiento en el Tanque de Reserva.	136
Tabla 70. Principales Actividades del Operador en la Red de Distribución.	137
Tabla 71. Principales Actividades de Mantenimiento en la Red de distribución.	138
Tabla 72. Principales Actividades de Mantenimiento en el Tanque Rompe Presión.....	139
Tabla 73. Actividades del Operador en las Válvulas.	142
Tabla 74. Actividades de Mantenimiento de las Válvulas.	143
Tabla 75. Actividades de Mantenimiento de Medidores.....	146
Tabla 60 Matriz Causa Efecto Hidráulico Red de Distribución.....	180

RESUMEN

El presente proyecto de graduación titulado “DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTON CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR” consiste en realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con los parámetros estipulados en las Normas de Diseño, especificaciones técnicas y ambientales vigentes, de esta forma mejorar las condiciones de vida de los habitantes del área de proyecto, ya que en la actualidad no cuentan con un sistema eficiente técnicamente diseñado.

La metodología de investigación se realizó en el campo, con la socialización y recopilación de información socio económico mediante encuestas, topografía de la zona, toma de muestras de agua para su análisis físico, químico, bacteriológico.

En el trabajo de gabinete se efectuaron las siguientes actividades: Evaluación para sistematización social y económica a 72 familias con una población inicial total de 280 habitantes, la vida útil del sistema se diseñó para 20 años teniendo así una población final de 357 habitantes.

El procesamiento de datos topográficos se realizó mediante el software Civil 3D; en lo referente a diseños y cálculos el sistema será captado e impulsado por medio de una estación de bombeo al tanque de almacenamiento de 15 m³ ubicado en la cota más alta de la comunidad, para su posterior distribución mediante red abierta, a gravedad, con tubería PVC de distintos diámetros. Todos los resultados fueron convalidados con el software computacional EPANET ideal para modelación hidráulica cumpliendo con presiones, velocidades máximas y mínimas determinadas en la “NORMA DE DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PARA POBLACIONES DE MAS DE 1000 HABITANTES Y LOCALIDADES DE MENOS DE 1000 HABITANTES DE ECUADOR”.

El trabajo se complementó cálculo de volúmenes de obra, análisis de precios unitarios, presupuesto referencial, cronograma valorado de la obra, especificaciones técnicas, planos de diseño y plan de manejo ambiental.

ABSTRACT

The present graduation project entitled "DESIGN OF THE SYSTEM FOR THE SUPPLY OF DRINKING WATER OF THE MANGACUZANA COMMUNITY, CANTON CAÑAR, PROVINCE OF CAÑAR" consists to carry out the design of the system for the supply of drinking water complying with the standards parameters stipulated in the design in force, technical and environmental specifications, thus improving the living conditions of the population of the project area, since currently they do not have an efficient system technically designed. The methodology of this research was carried out in the field, with the socialization and compilation of socio-economic information through surveys, the topography of the area, a sampling of water for physical, chemical and bacteriological analysis. In the work of the cabinet, the following activities were carried out: Evaluation for social and economic systematization to 72 families with a total initial population of 280 inhabitants, the useful life of the system was designed for 25 years, thus having a final population of 365 inhabitants. Topographic data processing was done using Civil 3D software; in terms of designs and calculations the system will be captured and driven by pumping from the station to the storage tank of 15 m³ located at the highest level of the community, for its later distribution through an open network, with gravity, with pipe PVC of different diameters. All the results were validated with the EPANET computer software ideal for hydraulic modeling, complying with pressures, maximum speeds and minimums determined in the "DESIGN STANDARD OF DRINKING WATER SYSTEM, AND DISPOSAL OF LIQUID WASTE FOR POPULATIONS OF MORE THAN 1000 INHABITANTS AND LESS THAN 1000 INHABITANTS OF ECUADOR". The work was complemented by calculating the volumes of work, analysis of unit prices, reference budget, valued work schedule, technical specifications, design and an environmental management plan.

Reviewed by.



Paul Obregon M.
Languages Centre Teacher



CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de graduación consiste en realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable, que cumpla con lo estipulado en las Normas de Diseño para de esta forma mejorar las condiciones de vida de los habitantes que se benefician con este proyecto, ya que en la actualidad no cuentan con un sistema óptimo de servicio básico para el buen vivir.

El abastecimiento de agua potable constituye un peldaño importante en el desarrollo de las regiones o países y de las poblaciones que lo habitan, de modo que al contar con este servicio básico se garantice el bienestar de los habitantes.

Al Referirse a nuestro país, sabemos que muchas de las pequeñas comunidades no cuentan con sistemas de agua potable o cuentan con sistemas que necesitan de urgente rehabilitación. Este sistema de agua potable debe respetar las normativas vigentes para garantizar la calidad del agua potable, reduciendo así enfermedades en las comunidades que se benefician con este tipo de proyectos.

Es importante que los diseños de sistemas de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos, se realicen dentro de un marco adecuado para la realidad de estas poblaciones rurales ecuatorianas.

El estudio de la calidad de agua se funda en la investigación de las características físico-químico y microbiológicas de la fuente ya sea subterránea o superficial. Para verificar si el agua es o no apta para el consumo humano, debe satisfacer determinados parámetros de potabilidad, denominadas normas de calidad del agua, esto en virtud de que en la actualidad ya no es tan fácil disponer de una fuente de aprovechamiento de agua apropiada, para dotar a una población de dicho liquido potable.

El siguiente proyecto de diseño de abastecimiento de agua potable determinará todos los elementos necesarios para captar, conducir, almacenar, tratar y distribuir de una manera eficiente y segura el agua hasta sectores en la que esta va a ser servida.

La metodología de investigación se realizó en el campo, con la recopilación de información socio económico, topografía de la zona, toma de muestra de agua.

El trabajo de gabinete se realizó las siguientes actividades.

- Procesamiento de datos topográficos.
- Evaluación y sistematización social, económica y técnica.
- Diseño y cálculo del sistema para el abastecimiento de agua potable.
- Plan de manejo ambiental.
- Calculo de volúmenes de obra.
- Análisis de precios unitarios.
- Presupuesto de la obra.
- Cronograma valorado de la obra.
- Especificaciones técnicas.
- Planos de diseño.

1.2.PROBLEMATIZACION

1.2.1. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

La comunidad de Mangacuzana tiene una población alrededor de 280 habitantes. Según datos del último censo correspondiente al año 2010 en el Ecuador el porcentaje de la cobertura del abastecimiento de agua (conexiones domésticas) era de 96% en las zonas urbanas y 74% en las rurales.

La comunidad de Mangacuzana es considerada como zona baja de la parroquia; encontramos cultivos de ciclo corto, como: hortalizas, maíz, arveja, fréjol, también pastos como raigrás y alfalfa. Aquí la vegetación ha desaparecido completamente a excepción de chaparros y especies xerofíticas en zonas áridas y pendientes fuertes. Otra de las

características de la zona es la entrada de remesas de los migrantes, un 99% de las familias de la zona por lo menos tiene un miembro migrante en el exterior. (PDOT-GADICC).

La comunidad de Mangacuzana no posee actualmente un sistema de abastecimiento de agua potable, cuenta con un sistema realizado hace más de 14 años sin ningún criterio técnico, que se encuentra actualmente en condiciones precarias. Este sistema de red abierta que posee la comunidad se abastece de la quebrada de Cocha-Huaico.

Según la sentencia de agua dictada el 21 de Octubre de 2002 CNRH se adjudicó un caudal de 0,3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0,5 l/s dictada el 15 de Diciembre del 2004, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s. Estas vertientes tienen captaciones construidas de hormigón simple, las cuales presentan fisuras produciendo filtraciones y asentamiento causando pérdidas, por lo tanto, no todo el caudal es conducido a un tanque de recolección, desde este tanque se conduce el líquido vital a través de una manguera de 2 plg a un tanque de reserva para su posterior distribución con una manguera de 1 1/2 plg. Al no ser una obra técnica se nota claramente la deficiencia en la estructura del sistema y en la calidad del agua.

Este sistema abasteció alrededor de 55 casas en sus inicios, debido al crecimiento de la población y retorno de los migrantes en la actualidad existen 72 casas asentadas en esta comunidad que tiene como material predominante el hormigón y en menor cantidad de adobe. Se debe tomar en cuenta que algunas personas poseen terrenos con derecho de agua, para las cuales es necesario ampliar la red de distribución.

Las personas que presentan mayor riesgo de contraer enfermedades transmitidas por el agua son los lactantes 12 hab y los niños de corta edad 42 hab las personas debilitadas o que viven en condicione antihigiénicas y lo ancianos 21 hab.

Los usuarios se sienten inseguros al estar consumiendo el líquido vital sin la debida potabilización, están expuestos a que existan brotes de enfermedades infecciosas; en base a problemas identificados se plantearán alternativas técnicas de mejoramiento.

1.2.2. ANALISIS CRÍTICO

La comunidad de Mangacuzana no cuenta actualmente con un sistema de agua potable por lo que la calidad de agua es deficiente y produce enfermedades a los habitantes del sector.

Las personas que habitan en la comunidad se sienten inseguras porque al estar consumiendo el líquido vital sin la debida potabilización están expuestos a que existan brotes de enfermedades de la piel o gastrointestinales, es por lo que se busca abastecer de agua apta para el consumo humano a todas las familias.

La información obtenida servirá para realizar un diseño definitivo del sistema de agua potable para la comunidad de Mangacuzana, en base a la “NORMA DE DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE, Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS PARA POBLACIONES DE MAS DE 1000 HABITANTES Y LOCALIDADES DE MENOS DE 1000 HABITANTES DE ECUADOR” que permita la eficiencia del servicio y correcto funcionamiento del sistema brindando a los usuarios mejor calidad del agua.

Los beneficiarios de manera directa con el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable son los habitantes de la Comunidad de Mangacuzana; ya que de esta forma se podrá mejorar la calidad de vida de los pobladores dotándoles de agua potable, de manera continua a cada uno de sus hogares, y así, asegurar la salud y el bienestar de todos los habitantes.

1.2.3. PROGNOSIS

El presente proyecto será una propuesta para solucionar la escasez de agua potable en la comunidad de Mangacuzana, al no ejecutarse el proyecto de estudios, la comunidad seguirá teniendo problemas por la falta de agua potable, tomando en cuenta que la población va en aumento; la fuente actual de consumo puede llegar a tener niveles altos de contaminación causando enfermedades de la piel, gastrointestinales, e incluso enfermedades catastróficas como el cáncer, esto se verá afectado en el aspecto socio económico de las personas que viven en la comunidad es por ello que se ve en la necesidad de realizar el presente proyecto.

1.2.4. DELIMITACION

El presente proyecto de investigación se realizará en la comunidad de Mangacuzana, Parroquia Cañar, Cantón Cañar, Provincia Cañar.

La Comunidad de Mangacuzana está ubicada al suroeste del cantón Cañar que limita al norte con la comunidad Cuchucùn, al sur con la comunidad de San Rafael, al este con la comunidad de Chaglabàn, al oeste con la comunidad de Shisho. La distancia desde el cantón Cañar hasta el centro de la comunidad es de alrededor de 3,20 km.

Tabla 1. Coordenadas de referencia comunidad de Mangacuzana

Parroquia	Comunidad	Coordenadas			Distancia Km
		Norte	Este	Altitud	
Cañar	Mangacuzana	9718839,31	727551,472	3064,482	3,20

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

1.2.4.1. Ubicación de la Comunidad



Ilustración 1. Ubicación Geográfica y Política de la Parroquia Cañar

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente: SIG – GADICC



Ilustración 2. Delimitación del Proyecto
Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente: Orto foto Sic Tierras Escala 1:50000 Cantón Cañar (ARGIS 10.3)

1.2.5. FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cómo se puede cubrir la demanda de agua potable para la comunidad de Mangacuzana, Parroquia Cañar, Cantón Cañar, Provincia de Cañar?

1.3.OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL.

- Realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el estudio socio económico de la comunidad de Mangacuzana.
- Realizar la proyección poblacional y calcular el caudal de diseño.

- Realizar los análisis químicos, físicos y bacteriológicos del agua en la captación.
- Realizar el levantamiento topográfico del sector a intervenir.
- Realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable.
- Calcular y determinar el presupuesto del proyecto con su respectivo cronograma de ejecución de obra.
- Realizar el manual de operaciones.

1.4.JUSTIFICACION

La comunidad de Mangacuzana al momento no cuenta con un sistema de agua potable adecuada ni tampoco algún tratamiento de agua, al no ser una obra técnica se nota claramente la deficiencia en la estructura del sistema y en la calidad del agua los cuales agudizan su calidad de vida.

Por estar ubicado en una zona de mayor crecimiento es de vital importancia realizar los estudios y diseños para dotar agua potable a todas las familias que actualmente viven en la comunidad. Se proyecta realizar el estudio y diseño del sistema de agua potable para la comunidad de Mangacuzana, con una población aproximada de 280 habitantes, dedicadas en su mayoría a la agricultura, ganadería y comercio.

Por los antecedentes expuestos se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de la comunidad reduciendo de manera significativa las enfermedades producidas por agentes contaminantes presentes en el agua, de este modo se contribuye a alcanzar el Plan Nacional del Buen Vivir.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

2.1.ANTECEDENTES DEL TEMA

El abastecimiento de agua potable constituye un paso importante en el desarrollo de los países y de las poblaciones. Un sistema de agua potable correctamente diseñado, es un factor determinante en la calidad de vida de las personas.

El sistema actual no posee la infraestructura adecuada en la captación, tanque de reserva, conducción y distribución del sistema existente. Su abastecimiento no es suficiente para cubrir la demanda actual, la comunidad debido al crecimiento poblacional por lo que se debe realizar un estudio y diseño del sistema.

No existe un sistema de evacuación de aguas residuales y excretas, por lo que las viviendas poseen pozo séptico.

La junta administradora del agua potable de la comunidad de Mangacuzana se ha visto en la necesidad de realizar un estudio y diseño óptimo del sistema de agua potable para cubrir la demanda existente en dicha comunidad.

En la comunidad de Mangacuzana se evidencia la falta de apoyo por parte de las autoridades de turno en lo que respecta a la ejecución de proyectos estratégicos como sistemas de agua potable por lo que se tiene como finalidad dar una solución a este problema.

2.2.SISTEMA DE AGUA POTABLE

La finalidad de un sistema de agua potable es brindar a los pobladores de una comunidad, localidad, ciudad, etc, agua en cantidad para satisfacer sus necesidades básicas.

Los sistemas rurales de agua potable sirven a poblaciones concentradas o dispersas, pudiendo estar administrados local o regionalmente, en forma autónoma o dependiente de una organización superior. Generalmente, son operados por personal local.

Los sistemas pueden funcionar a gravedad, bombeo o pueden ser mixtos. En un sistema de gravedad el agua circula desde la captación hasta la distribución aprovechando la pendiente natural del terreno. Un sistema por bombeo requiere de equipo electromecánico para el abastecimiento del agua. Un sistema mixto requiere para que el agua circule, tanto de equipo electromecánico como de la pendiente natural del terreno. (Plaza & Yépez, 1998, pág. 5).

Estos sistemas tienen cinco componentes básicos:

- Fuente de abastecimiento y captación.
- Conducción.
- Potabilización.
- Almacenamiento.
- Distribución.

Además de las obras anteriores puede existir una planta de bombeo.

2.2.1. FUENTES DE ABASTECIMIENTO Y CAPTACION

Las fuentes de abastecimiento deberán brindar en conjunto el gasto máximo diario; sin embargo, en todo proyecto se deberá establecer las necesidades inmediatas de la localidad siendo indispensable que la fuente proporcione el gasto máximo para el periodo de diseño, sin peligro de reducción por sequía o cualquier otra causa.

Las aguas según su origen se clasifican de la siguiente manera:

- Aguas Meteóricas. - Lluvia, nieve granizo.
- Aguas Superficiales. - Ríos, arroyos, lagos, presas, etc.
- Aguas Subterráneas. - De manantial, pozos profundos, de galería filtrante, acuíferos.

Es necesario realizar un levantamiento topográfico con todas las características de la zona de la fuente de abastecimiento, para poder desarrollar un diseño óptimo. (Rodríguez, 2001, pág. 69).

Las fuentes deberán asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado. La determinación del caudal mínimo de la fuente se efectuará por métodos debidamente justificados y aprobados.

2.2.2. CAPTACIÓN

Es una estructura que permite incorporar la cantidad necesaria de agua desde la fuente de abastecimiento hacia el sistema de agua potable.

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. (CPE INEN 5 Parte 9-1, 1997).

Las obras de captación varían de acuerdo a la naturaleza de la fuente de abastecimiento, su localidad y magnitud.

Tabla 2. Caudales de Diseño para un Sistema de Agua Potable.

ELEMENTO	CAUDAL
Captación de aguas superficiales	Máximo diario + 20 %
Captación de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Conducción de aguas superficiales	Máximo diario + 10 %
Conducción de aguas subterráneas	Máximo diario + 5 %
Red de distribución	Máximo diario + incendio
Planta de tratamiento	Máximo diario + 10 %

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

Las obras hidráulicas de captación deben diseñarse para garantizar:

- La derivación desde la fuente de las cantidades de agua prevista y su entrega ininterrumpida a los usuarios;
- La protección del sistema de abastecimiento contra el ingreso a la conducción de sedimentos gruesos, cuerpos flotantes, basuras, plantas acuáticas, etc;
- El no ingreso de peces desde los reservorios y ríos;
- Evitar que entre el agua a la conducción durante los períodos de mantenimiento y en casos de averías y daños en la misma.

La configuración, distribución y elección del tipo de estructuras de captación debe elegirse en concordancia con las condiciones naturales del lugar, tipo de obras de conducción, condiciones de operación del sistema, regímenes hidrológicos de la cuenca de drenaje y del río, morfología de las orillas, etc; en base a la comparación técnico-económica de alternativas. (CPE INEN 005-9-1, 1997).

La elección del tipo de obra de captación debe hacerse en función de los caudales requeridos, la categoría del abastecimiento, las exigencias sanitario-epidemiológicas, los otros usos del agua, la posibilidad de inspección permanente de las obras, y las características hidrológicas, tomando en cuenta los niveles máximos y mínimos indicados en la siguiente tabla.

Tabla 3. Niveles Máximos y Mínimos de Agua

CAREGORIAS POR GARANTIA DE ABASTECIMIENTO	GARANTIA DE NIVELES DE AGUA EN LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO EN (%)	
	MINIMOS	MAXIMOS
I	95	1
II	95	2
III	90	3

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

2.2.3. CONDUCCIÓN

Se denomina líneas de conducción a los conductos u obras que permiten la transportación de agua, estos pueden ser; tuberías, accesorios, estaciones de bombeo, etc. El agua deberá ser conducida en condiciones seguras e higiénicas desde la fuente de abastecimiento hasta el sitio donde se localiza el tanque de regulación, planta potabilizadora o directamente a la red de distribución. Esta conducción se puede efectuar de dos formas, dependiendo la ubicación de la fuente de abastecimiento con respecto a las obras de regulación.

Las obras de conducción deben diseñarse para garantizar:

- El transporte desde la fuente de las cantidades de agua previstas y su entrega ininterrumpida a los usuarios;

- La protección contra el ingreso de cuerpos flotantes, basuras, etc.;
- La protección contra el ingreso de aire en la conducción a presión;
- Limitar las sobrepresiones producidas en el funcionamiento en régimen transitorio;
- La protección de la conducción de la contaminación producida por las aguas superficiales y por el aire;
- La posibilidad de operaciones de mantenimiento, durante los tiempos previstos y para las distintas categorías de garantías de abastecimiento y características de los usuarios. (CPE INEN 005-9-1, 1997)

Las líneas de conducción se clasifican en:

- Por gravedad
- Por bombeo
- Mixta

En los casos en que la obra de captación se encuentre en un nivel topográfico arriba del tanque de almacenamiento, la conducción se realizará, ya sea trabajando como canal (sin presión). O como tubo (a presión), siendo este último el más común en los sistemas de dotación de agua potable.

Por otra parte, si la obra de captación se encuentra a un nivel topográfico abajo del tanque de almacenamiento, planta de tratamiento, etc, la conducción se realizará por bombeo.

Para el proyecto de líneas de conducción a presión se debe tomar en cuenta los siguientes factores principales:

- El tipo y clase de tubería por usar en una conducción depende de las características topográficas de la línea. Es conveniente obtener perfiles que permitan tener presiones de operación bajas, evitando también tener puntos altos notables.
- Para el trazado de la línea se debe tomar en cuenta los problemas resultantes por la afectación de terrenos ejidales y particulares. De ser posible se utilizará los derechos de vías de cauces de agua, caminos, ferrocarriles, líneas de transmisión de energía eléctrica y linderos.
- En general, las tuberías de conducción deben quedar enterradas, principalmente las de asbesto cemento y PVC.

- Durante el trazado topográfico se deberán localizar los sitios más adecuados para el cruce de caminos, vías férreas, ríos, etc. (Rodríguez, 2001, págs. 117, 127).

Cuando la conducción no requiera bombeo, el caudal será de 1,1 veces el caudal máximo diario calculado al final del periodo de diseño.

La elección del método de conducción, para la alternativa seleccionada, debe definirse en base a estudios de calidad del agua; tipo de fuente de abastecimiento; distancia entre la fuente y el sitio a servir; condiciones topográficas, geológico-geotécnicas y cantidad de agua a transportar.

2.2.4. PASO DE QUEBRADA

Este tipo de obras se realizan cuando existe un accidente geográfico que impide el recorrido normal de la tubería de conducción tales como ríos o quebradas. Son construidos a manera de puente colgante, conformado por una cercha base en donde se apoya la tubería, con cables tensores que sujetan la cercha dándole mayor estabilidad, y una torre en cada uno de los extremos las mismas que constituyen el soporte principal de toda la estructura.

2.2.5. VÁLVULAS DE AIRE

Las válvulas de aire o ventosas son aquellas que permiten eliminar el aire o demás gases que se acumulan en las tuberías en los puntos altos, su colocación es extremadamente necesaria pues la acumulación de gases ocasiona alteraciones en el caudal y en la presión. Dependiendo el diámetro de la tubería las válvulas de aire pueden ser simples o dobles y por lo general son automáticas.

2.2.6. VÁLVULAS DE DESAGÜE

Las válvulas de desagüe se sitúan en los puntos bajos de la conducción y permiten vaciar tramos de tubería a fin de realizar labores de mantenimiento, limpieza o reparaciones de la misma. Estas por lo general poseen una válvula de compuerta que permite o corta el paso de flujo; además deben estar resguardadas por cajas de protección.

2.2.7. POTABILIZACIÓN

El proceso de potabilización del agua tiene como objetivo primordial eliminar los organismos patógenos y otras sustancias que puedan ser nocivas o causar problemas a la salud de los habitantes de determinada población. Para que sea satisfactoria deberá de carecer de coloración, sabor, turbiedad y cumplir con los límites permisibles de propiedades físico, químico – bacteriológico, expuestas en las normativas vigentes.

La potabilización se la realizará mediante varias instalaciones, a cuyo conjunto se le da el nombre de PLANTA POTABILIZADORA.

La planta potabilizadora debe diseñarse para el gasto máximo diario, bajo severos estudios basados en la interpretación de los análisis físicos, químicos, bacteriológicos del agua ya que de estos dependerán las dimensiones y propiedades de cada una de las unidades.

Los procesos que se lleven a cabo en una planta potabilizadora están sujetos a la calidad del agua y gasto por tratar, su proyecto es realizado bajo normas y metodologías específicas. (Rodríguez, 2001, pág. 340).

En síntesis, una planta de tratamiento es una cadena de métodos o procesos unitarios, seleccionados de una forma óptima con el objeto de remover totalmente los contaminantes microbiológicos presentes en el agua cruda y particularmente los físicos y químicos, hasta llevarlos a los límites aceptables indicados por las normas vigentes.

2.2.8. ALMACENAMIENTO

El agua que se obtiene de la captación necesariamente debe ser almacenada en un tanque destinado a este fin, para de esta manera garantizar las variaciones horarias de consumo.

El lugar donde se cambia el régimen de la fuente para ajustarlo al de los consumos, se denomina tanque y se dice que es de regulación.

Con el almacenamiento se logra también mantener una determinada presión del agua en la distribución, así como asegurar el servicio continuo del suministro.

Los tanques de almacenamiento de igual forma garantizan el servicio a cada domicilio aun cuando se tenga paralizaciones por diversos motivos en la planta de tratamiento, captación, línea de conducción, etc. (Rodríguez, 2001, pág. 241).

El tanque de regulación debe proporcionar un servicio eficiente bajo las normas de higiene y seguridad.

Los tanques de regulación se clasifican en:

- Por los materiales: Acero, concreto, mampostería, ferro cemento.
- Por la forma: Esférico, semiesférico, rectangulares, cilíndrico.
- Por la posición relativa con respecto al terreno: Elevados, enterrados, semienterrados y superficiales. (Rodríguez, 2001, pág. 241).

2.2.9. DISTRIBUCIÓN

La red de distribución, es el conjunto de tuberías que tienen como función dotar de agua a cada beneficiario, ya sea mediante hidrante de toma pública o a base de toma domiciliaria. La distribución comienza en el tanque de almacenamiento y las tuberías que la conforman son de diferentes diámetros, que van enterrados en la vía pública, es decir en terrenos de propiedad del Municipio (nunca en terrenos de propiedad particular), a los que se conectan tuberías de pequeños diámetros para introducir el agua a los edificios. (Rodríguez, 2001, págs. 274, 275).

La red de distribución de agua potable tiene los siguientes objetivos:

- Proporcionar agua pura y sana a todos los usuarios.
- Suministrar agua en cantidad suficiente a todos los usuarios.
- Presión requerida en todas las zonas por abastecer.
- Servicio continuo.
- Costo accesible a la economía de los usuarios.

2.2.9.1.TIPOS DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

Los tipos de redes de distribución dependen de la topografía y la planimetría de la zona. Se clasifican en:

2.2.9.2.RED ABIERTA O DE RAMIFICACIONES SUCESIVAS

La red abierta está formada por una tubería que se coloca en la zona de mayor consumo, conforme se aleja de la fuente de abastecimiento o del tanque de almacenamiento se reducirá el diámetro de la tubería. La tubería principal está formada por otras ramificaciones de menor diámetro llamadas tuberías secundarias por esta razón este tipo de red tiene la forma del esqueleto de pescado.

Este sistema se recomienda para poblaciones dispersas por lo general en comunidades rurales, donde la topografía y el alineamiento de las calles no permitan la formación de envolventes.

Este tipo de tuberías dependerían del caudal acumulado que les corresponda a partir del caudal máximo horario. Este tipo de red presenta los siguientes inconvenientes:

Corre el riesgo de tener que suspender el servicio en toda la población debido a una descompostura o falla en la tubería principal, de la misma manera que como el escurrimiento es prácticamente en una sola dirección, no hay oportunidad de sobrealimentar tramos que demanden mayor caudal, además de tener en ocasiones un alto número de puntos muertos. (Rodríguez, 2001, pág. 277)

2.2.9.3.RED CERRADA O DE CIRCUITOS

Este sistema está formado por un conjunto de tuberías que se instalan subterráneamente en las calles de una población y de las que se derivan las tomas domiciliarias que entregan el agua en la puerta de la casa del usuario. Está formado por tuberías principales, llamadas también de circuitos y por tuberías secundarias o de relleno que son las que se derivan de las primeras.

Las principales ventajas de este tipo de red son:

La alimentación de los tramos de red por diversos lados, evitando estancamientos de agua y que, en caso necesario se puede sobrealimentar cualquier tramo operando adecuadamente las válvulas de seccionamiento.

Las tuberías principales se calcularán de acuerdo con los gastos acumulados que le corresponda a partir del caudal máximo horario. (Rodríguez, 2001, pág. 287).

Para la distribución de la red se deberá considerar los siguientes aspectos:

- Determinación de la vida útil del proyecto.
- Crecimiento poblacional.
- Dirección en la que crecería la ciudad.
- Dotación diaria por habitante por día, valor que no es calculado para cada caso en particular, pero se lo adopta en función del nivel socio-económico de la población a servir.
- Altura promedio de las casas, para determinar la cota del tanque de reserva, para de esta manera proveer a la conexión una presión adecuada.
- Tener en cuenta la dotación de agua, ya que debemos considerar la cantidad de agua disponible según el proyecto. Ubicación de la obra de captación y planta de tratamiento. (Criollo & Pazmiño, 2015, pág. 25).

2.3.EL AGUA

El líquido vital para la subsistencia de la vida en el planeta tierra es el agua, influye de una forma considerable en los procesos bioquímicos que ocurren en la naturaleza, esto no solo debido a sus propiedades fisicoquímicas sino también a los elementos orgánicos e inorgánicos que posee.

Uno de los mayores constituyentes del cuerpo humano es el agua, ayuda a diversos procesos que se desarrollan en el organismo de una persona, entre ellos a eliminar sustancias resultantes de procesos bioquímicos a través de órganos excretores. Pero del mismo modo por esta propiedad puede conducir una serie de tóxicos al organismo pudiendo afectar cualquier órgano del cuerpo de un individuo.

Por ello se debe tener cuidado al momento de dotar el agua a una comunidad ya que, al ser un solvente universal es capaz de transportar todas las sustancias que encuentre a su paso, por este motivo es indispensable conocer las características físicas, químicas y bacteriológicas del agua antes de escogerla como fuente de abastecimiento. (OPS/CEPIS/PUB/04.109, 2004, págs. 3,4)

2.3.1. CALIDAD DEL AGUA

Establecen un conjunto de criterios y normas de calidad del agua para consumo humano, de modo que se garantice que el consumidor no ingiera sustancias tóxicas o nocivas para la salud ni micro organismos patógenos, así preservar la salud pública.

2.3.1.1.CALIDAD FÍSICA

El valor máximo de color se fija en 300 unidades de color, una cifra menor señala una calidad aceptable para el tratamiento, si se sobrepasa dicha cifra puede ser necesario un tratamiento especial para que el agua satisfaga las normas de agua potable.

No se fija límite para la turbiedad pues este problema y su tratamiento se decidirán especialmente en cada caso.

2.3.1.1.1. TURBIEDAD

Esta propiedad del agua es producida por las diferentes partículas en suspensión, estas partículas pueden ser de limos, arcillas, tierra finalmente dividida, etc. Básicamente esta característica es ocasionada por varias partículas que forman sistemas coloidales, es decir, los cuerpos que por su tamaño están suspendidos y disminuyen la transparencia del agua.

Las unidades con que se representan la turbiedad son las nefelométricas de turbiedad (UNT).

2.3.1.1.2. SÓLIDOS Y RESIDUOS

Esta característica hace referencia a todos los residuos que se obtienen como materia restante luego de pasar por un proceso de secado y evaporación del agua a cierta temperatura establecida. Los sólidos en el agua pueden ser: sólidos suspendidos o sólidos disueltos, que al ser sumados se obtiene los sólidos totales.

- Sólidos Disueltos. - Son aquellas partículas que quedan después del proceso de evaporación de una muestra previamente filtrada por lo general son cuerpos inferiores a un micrómetro. (1 μ).
- Sólidos en Suspensión. - Son las partículas que se retuvieron mediante un proceso de filtración en el análisis de laboratorio, su tamaño es mayor a un micrómetro. (OPS/CEPIS/PUB/04.109, 2004, pág. 8).

2.3.1.1.3. COLOR

El color en el agua puede estar producido por la presencia de taninos, lignina, ácidos húmicos, ácidos grasos, etc. Además, puede originarse por: la presencia de materia orgánica, presencia de hierro, manganeso, descomposición de materia, el ph, la temperatura, el tiempo de contacto, solubilidad de compuestos coloreados, entre otras. Se conoce como color aparente al que presenta el agua cruda o natural y aquella que ha sido filtrada como color verdadero. (OPS/CEPIS/PUB/04.109, 2004, pág. 9).

2.3.1.1.4. OLOR Y SABOR

Estas propiedades pueden ser generadas por compuestos orgánicos derivados de la actividad de microorganismos y algas o provenir de descargas de desechos. En el agua puede estar presente sabores como: amargo, dulce, salado etc.

La presencia de olor en el agua puede indicar que existen contaminantes peligrosos para cuerpo humano. (OPS/CEPIS/PUB/04.109, 2004, pág. 10).

2.3.1.1.5. TEMPERATURA

La temperatura varía de acuerdo a las características ambientales de la zona, pero hay que tenerla en cuenta ya que, al retardo o aceleración de la actividad, la absorción de oxígeno y la precipitación de compuestos y de igual forma la desinfección y proceso de sedimentos, floculación, etc. (OPS/CEPIS/PUB/04.109, 2004, pág. 13).

OPS: Organización Panamericana de Salud

CEPIS: Centro Panamericana de Investigación Sanitaria y Ciencias del Ambiente

2.3.1.2.CALIDAD QUÍMICA

Los compuestos químicos presentes en el agua se dividen en cuatro grupos; expresados en las siguientes tablas:

Tabla 4. Compuestos que afectan la potabilidad.

SUBSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE mg/l
Sólidos Totales	1500
Hierro	50
Manganeso	5
Cobre	1,5
Zinc	1,5
Manganeso + sulfato de Sodio	1000
Sulfato de Alquilbencilo	0,5

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

Tabla 5. Compuestos peligrosos para la salud.

SUBSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE mg/l
Nitratos	4,5
Fluoruros	1,5

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

NOTA: Compuestos tóxicos cuya presencia en concentraciones sobre el máximo establecido, pueden ser base suficiente para el rechazo de la fuente, por inapropiada para el consumo público.

Tabla 6. Compuestos Tóxicos Indeseables.

SUBSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE mg/l
Compuestos Fenólicos	0,002
Arsénico	0,05
Cadmio	0,01
Cromo Hexavalente	0,05
Cianuros	0,2
Plomo	0,05
Selenio	0,01
Radionúclidos (actividad beta total)	1 Bq/l

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

Tabla 7. Compuestas Químicos Indicadores de Contaminación.

SUBSTANCIAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA ACEPTABLE mg/l
Demanda Bioquímica de Oxígeno	6
Demanda Química de Oxígeno	10
Nitrógeno Total (excluido el NO3)	1
Amoníaco	0,5
Extracto de Columna Carbón Cloroformo	0,5
Grasas y Aceites	0,01
Contaminantes Orgánicos	1

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

2.3.1.3. Calidad Bacteriológica

Tabla 8. Calidad Bacteriológica

CLASIFICACION	NMP/100 DE BACTERIAS COLIFORMES
Exige sólo tratamiento de desinfección	0 - 50
Exige métodos convencionales de tratamiento	50 - 5000
Contaminación intensa que obliga a tratamientos más activos	5000 - 50000
Contaminación muy intensa que	más de 50000

hace inaceptable al agua a menos que se recurra a tratamientos especiales. Estas fuentes se utilizarán sólo en casos extremos

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

Cuando se observe que más del 40% de las bacterias coliformes representadas por el índice NMP pertenecen al grupo coliforme fecal, habrá que incluir la fuente de agua en la categoría próxima superior respecto al tratamiento necesario.

2.3.1.4. Calidad Biológica

La fuente de agua no debe contener organismos patógenos tales como:

Protozoarios: Entamoeba histolítica, Giardia, Balantidium coli.

Helmintos: Ascaris lumbricoide, Trichuris trichuria, Strongloides stercoralis, Ancylostoma duodenale, Dracunculus medinensis, Shistosoma mansoni.

2.3.1.5. Cloro Residual

El valor admisible de cloro residual libre, en cualquier punto de la red de distribución del agua, deberá estar en lo posible de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 9. Mínimas concentraciones residuales de cloro requeridas para una desinfección eficaz del agua.

PH DEL AGUA	CLORO LIBRE RESIDUAL (mg/L) TIEMPO MINIMO DE CONTACTO 10 min.	CLORO RESIDUAL COMBINADO (mg/l) TIEMPO MINIMO DE CONTACTO 60 min.
6 -7	0,2	1
7 - 8	0,2	1,5
8 - 9	0,4	1,8
9 - 10	0,8	No se recomienda
más de 10	0,8 (con mayor período de contacto)	No se recomienda

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1997)

2.4.PARAMETROS DE DISEÑO

2.4.1. PERIODO DE DISEÑO

Se denomina periodo de diseño al tiempo durante el cual el sistema de agua potable cumple su función de forma eficiente a la población, los sistemas de agua potable se diseñarán para un periodo de 20 años. (CPE INEN 5 Parte 9-2, pág. 18).

Tabla 10. Vida útil de os elementos.

N°	COMPONENTE	VIDA UTIL (años)
1	Diques grandes y túneles	50 a 100
2	Obras de captación	25 a 50
3	Pozos	10 a 25
4	Conducciones de hierro dúctil	40 a 50
5	Conducciones de asbesto cemento o PVC	20 a 30
6	Planta de tratamiento	30 a 40
7	Tanque de almacenamiento	30 a 40
8	Tuberías principales y secundarias de la red:	
	De hierro dúctil	40 a 50
	De asbesto cemento o PVC	20 a25

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-1, 1992)

2.4.2. POBLACIÓN DE DISEÑO

La población de diseño se calculará en base a la población presente, considerando como aspecto principal las características de la comunidad en función de la cual se obtendrá la población existente flotante y la influencia de esta en el sistema a diseñarse.

Para obtener la población futura se harán las proyecciones de crecimiento empleando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.).

A falta de datos, se adoptará para la proyección geométrica, los índices de crecimiento indicado en la siguiente tabla. (CPE INEN 5 Parte 9-2, 1997, pág. 18).

Tabla 11. Tasas de crecimiento poblacional.

REGIÓN GEOGRAFICA	r (%)
Sierra	1
Costa, Oriente y Galápagos	1,5

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(CPE INEN 005-9-2, 1997)

La población futura se escogerá tomando en cuenta los siguientes aspectos: económico. Geopolítico y social, también tomando como base los datos estadísticos proporcionados por los censos nacionales. (CPE INEN 5 Parte 9-2, 1997, pág. 18)

Tabla 12. Población de la comunidad Mangacuzana.

COMUNIDAD	No. DE HABITANTES	HOMBRES (H)	MUJERES (M)
Mangacuzana	295	123	117

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente:(INEC 2010)

2.4.2.1.POBLACIÓN ACTUAL

La población actual será la población existente en el momento de la elaboración del estudio del proyecto. En lo posible la población actual del proyecto debe ser determinado por un censo poblacional.

En caso de no existir un censo poblacional se realizará un muestreo de la población de la zona de estudio. Es importante tomar en consideración la migración de los habitantes.

2.4.2.2.POBLACIÓN FUTURA

Es la población que va a contribuir para el sistema de Agua potable al fin del proyecto. Los modelos matemáticos existentes en relación con la estimación de la población futura de una comunidad son muy numerosos y de complejidad muy variada.

En general de los métodos de estimación de la población futura que va a describirse, no puede esperarse gran exactitud y debe tenerse en cuenta que dicha exactitud, disminuye cuando: El periodo de tiempo de la previsión aumenta, la población de la zona disminuye, aumenta la velocidad de variación de la población. (Criollo & Pazmiño, 2015, págs. 28-29).

2.4.2.2.1. MÉTODO ARITMÉTICO

Este método parte de la premisa que el crecimiento de una población es de forma constante, es decir de forma lineal y esta expresado por la siguiente ecuación:

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

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Índice de crecimiento poblacional.

n = Periodo de diseño.

2.4.2.2.2. MÉTODO GEOMÉTRICO

Este método consiste en suponer que el crecimiento de la comunidad es en todo instante proporcional a su población, este método es el más empleado en nuestro país y está representado por la siguiente ecuación:

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

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Índice de crecimiento poblacional.

n = Periodo de diseño.

2.4.2.2.3. MÉTODO EXPONENCIAL

Para el método exponencial se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo de la población futura:

$$Pf = Pa * e^{r*n}$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Índice de crecimiento poblacional.

n = Periodo de diseño.

e = Coeficiente exponencial.

(Criollo & Pazmiño, 2015, págs. 29-30).

2.4.3. ÁREA DE DISEÑO

Se procederá a dividir en áreas de aportación en función de la topografía de la zona, tomando en cuenta aspectos urbanísticos de acuerdo al uso del suelo, incluyendo zonas en futuro desarrollo.

2.4.3.1.DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional se refiere al número de habitantes que se encuentra en la zona en donde se va a desarrollar el proyecto. (Criollo & Pazmiño, 2015, pág. 30).

2.4.3.2.DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL

La Densidad Poblacional Actual se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$Dpa = \frac{Pa}{\text{Área}}$$

Dónde:

Dpa = Densidad Poblacional Actual.

Pa = Población Actual.

2.4.3.3.DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La Densidad Poblacional Futura se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$Dpf = \frac{Pf}{\text{Área}}$$

Dónde:

Dpf = Densidad Poblacional Futura.

Pf = Población Futura.

(Criollo & Pazmiño, 2015, pág. 31).

2.4.3.4.NIVEL DE SERVICIO

En la siguiente tabla, se presentan los diferentes niveles de servicio aplicables. (CPE INEN 5 Parte 9-2, 1997, pág. 19).

Tabla 13. Niveles de servicio para sistemas de abastecimiento de agua disposición de excretas y residuos líquidos.

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCION
0	AP DE	Sistemas individuales.- Diseñar de acuerdo a las disposiciones técnicas, usos previos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario.
Ia	AP DE	Grifos públicos. Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP DE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas con arrastre de agua
II a	AP DE	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa Letrina con o sin arrastre de agua
II b	AP DRL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa Sistema de alcantarillado sanitario.
Simbología utilizada:		
AP: agua potable		
DE: disposiciones de excretas		
DRL: disposición de residuos líquidos.		

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-2, 1997)

2.4.3.5.DOTACIÓN

Es la cantidad de agua que se proporciona a cada habitante, y que consta de todos los servicios que realiza en un día medio anual, considerando las pérdidas. La dotación se realizará para satisfacer la demanda de la población que presenta los siguientes usos: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, para el aseo de la habitación, etc. (Rodríguez, 2001, pág. 36).

Tabla 14. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (lt/hab*día)	CLIMA CALIDO (lt/hab*día)
I a	25	30
I b	50	65
II a	60	85
II b	75	100

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente:(CPE INEN 005-9-2, 1997)

2.4.3.5.1. DOTACIÓN MEDIA DIARIA ACTUAL (Dma)

Es el caudal de agua potable que consume diariamente, para satisfacer sus diferentes necesidades básicas, al inicio del periodo de diseño.

2.4.4. CAUDAL DE DISEÑO

2.4.4.1. CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Es el caudal que consume una población en un año de registro, se calculará por medio de la siguiente expresión:

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

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario.

f = Factor de fugas de agua (1.10-1.20).

Pf = Población futura.

Df = Dotación futura.

2.4.4.2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

El caudal máximo diario está representado por el día de mayor consumo en el año, y se obtendrá por medio de la siguiente expresión:

$$QMD = Qmd * K1$$

Dónde:

QMD = Caudal Máximo Diario.

K1 = Coeficiente de mayoración.

El coeficiente de mayoración K1 debe establecerse en base a estudios en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores: $k1 = 1,25$. Como lo establece la norma CPE INEN 5

2.4.4.3.CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Es la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo y se calcula con la siguiente formula:

$$QMH = Qmd * k2$$

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario.

K2 = Coeficiente de variación horaria.

El coeficiente de variación del consumo máximo horario debe establecerse en base a un estudio en sistemas existentes, y aplicar por analogía al proyecto en estudio. En caso contrario se recomienda utilizar los siguientes valores: $K2 = (3) Qmd$, como lo establece la norma CPE INEN 5

(Criollo & Pazmiño, 2015, págs. 34-35).

2.5.HIPOTESIS

El diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Parroquia Cañar, Cantón Cañar, Provincia Cañar, propone las mejoras técnicas para cubrir la demanda de agua potable de esta comunidad.

2.5.1. VARIABLES

2.5.1.1.VARIABLE DEPENDIENTE

Diseño de agua potable.

2.5.1.2.VARIABLE INDEPENDIENTE

Abastecimiento de agua potable.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1.TIPO DE ESTUDIO

El presente proyecto de investigación se efectuará en el campo, mediante la recolección de información, levantamiento topográfico, toma de muestras de agua, encuestas; la técnica a utilizar será de Observación y el enfoque de investigación será Cualitativo y Cuantitativo.

3.2.MADALIDADES DE ESTUDIO

Por el lugar. - La investigación es de campo, ya que en el sitio a intervenir se realizará varios trabajos con el fin de obtener toda la información bien detallada que permita desarrollar el proyecto, entre los más importantes están el levantamiento topográfico, reconocimiento de la fuente de abastecimiento, encuestas a los habitantes de la comunidad, etc.

Por el objeto. - Teniendo en cuenta el aspecto, la investigación es de una modalidad aplicada, puesto que después de la respectiva recolección de datos se los procesaran en busca de un recurso que resuelva la problemática de falta de agua potable.

Por el tiempo. - Se plantea una modalidad descriptiva, este tipo de investigación nos otorga una idea muy precisa de la situación actual de la población en estudio, los problemas que presentan al carecer de un sistema de abastecimiento de agua potabilizado. (Criollo & Pazmiño, 2015, pág. 39)

3.3.IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES

3.3.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Tabla 15. Variable Dependiente

Diseño Del Sistema De Agua Potable				
CONCEPTO	INDICADORES	ÍNDICE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
El diseño de un sistema de agua potable representa los siguientes aspectos: construcción de la Captación, Líneas de conducción, Tanque de Reserva y Diseño de los ramales de distribución con sus respectivas acometidas domiciliarias	Calculo de la población	Habitantes	Método Aritmético	Excel
	Caudal de Diseño: Captación Conducción Red de Distribución	m3/s	CPE INEN 5	Excel
	Tanque de Reserva	m3	CPE INEN 5	Excel
	Diseño de: Captación Conducción Tratamiento Tanque de Reserva Red de Distribución	Unidad Km m3 m3 Km	CPE INEN 5	Excel Epanet
	Volúmenes de Obra	Unidades	Cálculo de Unidades	Excel
	Precios Unitarios	Rubros	Análisis de P.U.	Excel
	Presupuestos	Costo de la Obra	Rubros	Excel

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

3.3.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Tabla 16. Variable Independiente

Abastecimiento de Agua Potable				
CONCEPTO	INDICADORES	ÍNDICE	TÉCNICA	INSTRUMENTO
La red de abastecimiento de agua potable es un sistema de obras, concatenadas que permiten llevar hasta la vivienda de los habitantes de una ciudad, pueblo o área rural.	Calidad de Agua	Características Físicas, Químicas, Bacteriológicas	Observación	Ficha de Campo
			Laboratorio	Equipos de Laboratorio
	Cantidad de Agua	Caudal Max. Diario	Aforo de Caudal	Sentencia de Agua

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

3.4.RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Para este fin se van a usar instrumentos como cuadernos, fichas de campo, etc. En los cuales se puede anotar las observaciones o datos llamativos. Las técnicas más importantes son:

Observación.- Es una técnica en la que mediante los sentidos como son: vista, oído, tacto se recolecta datos en el mismo sitio a intervenir, tomando en cuenta todos los factores que puedan ser importantes al momento de desarrollar los trabajos de oficina con el fin de desarrollar los cálculos para el proyecto.

Encuesta.- Para realizar esta técnica se emplea un documento que contiene una serie de interrogantes que serán aplicadas a los habitantes de la comunidad en la que se va a ejecutar la investigación. La finalidad es recolectar información que después de ser procesada o tabulada, servirá para la formulación de indicadores del proyecto.

3.5.POBLACIÓN Y MUESTRA

Población.- habitantes de la comunidad de Mangacuzana, Parroquia Cañar, Cantón Cañar, Provincia de Cañar.

Habitantes: 280 divididos en 72 casas.

Muestra.- Habitantes que son tomados al azar para el estudio de nuestra investigación.

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizara la siguiente formula:

$$n = \frac{N * z^2 * p(1 - p)}{d^2 N - 1 + z^2 * p(1 - p)}$$

Dónde:

n = Número de encuestas.

N = Población del área de estudio.

z = Nivel de confianza (95% es igual a 1.96)

d = Precisión (5% = 0.05).

p = Nivel óptimo (0.5).

Reemplazando los datos en la formula obtenemos la siguiente muestra:

$$n = \frac{280 * 1,96^2 * 0,5(1 - 0,5)}{0,05^2 * 404 - 1 + 1,96^2 * 0,5(1 - 0,5)}$$

$n = 162$ encuestas

3.5.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Para poder realizar el sistema del abastecimiento de Agua Potable en la comunidad de Mangacuzana, se necesitara obtener información importante del campo, la cual nos establecerá la posibilidad de ejecución del proyecto.

3.5.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Al realizar el cálculo de la muestra se obtuvo 162 encuestas, para nuestro proyecto se aplicó una encuesta a cada vivienda, siendo de 72 casas de la comunidad de Mangacuzana, para obtener la información necesaria para el análisis socio económico que se requiere en el diseño del sistema del abastecimiento de agua potable.

A continuación se detalla la tabulación de cada una de las respuestas obtenidas durante la ejecución de la encuesta:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR**

N°	JEFE DE HOGAR		TIPO DE IDIOMA			RAZA			VIVIENDA						POBLACION					EDUCACION							
	HOMBRE	MUJER	ESPAÑOL	QUICHUA	BILINGÜE	INDIGENA	MESTIZA	OTRA	TIPO				MATERIAL PREDOMINANTE		HABITANTES					INSTRUCCIÓN							
									PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	EN CONSTRUCCIÓN	LOCAL PUBLICO	LADRILLO - BLOQUE	ADOBE	MADERA	MIXTA	OTRA	TOTAL FAMILIAR	HOMBRES	MUJERES	NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS	MIGRANTES	ALFABETOS	ANALFABETOS	SIN INSTRUCCIÓN (NIÑOS)	
1	1			1		1						1			1					4	2	2			2		
2	1			1		1						1				1				4	2	1		1	3		
3	1			1		1						1				1				6	3	3			5		
4		1		1		1						1				1				4	2	2			1		
5	1				1	1									1					4	1	3			4		
6	1			1		1									1					4	2	2			4		
7	1				1	1										1				3	2	1			3		
8		1		1		1									1					4	1	2		1	4		
9	1			1		1												1		3	1	3			2		
10	1				1	1												1		3	1	2			3		
11	1				1	1									1					5	2	3			4		
12	1			1		1									1					6	2	2	2		6		2
13	1			1		1											1			5	3	2			6		
14	1			1		1									1					6	4	2			7		
15	1				1	1									1					4	2	2			4		
16	1				1	1									1					5	3	2		1	4	2	
17	1				1	1											1			3	1	1	1		3		1
18	1				1	1									1					4	2	1		1	4		
19	1			1		1									1					3	2	1			3		
20		1			1	1									1					3		2	1		2		1

Tabla 17. Encuesta Aplicada 1
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR**

N°	JEFE DE HOGAR		TIPO DE IDIOMA			RAZA			VIVIENDA						POBLACION					EDUCACION					
	HOMBRE	MUJER	ESPAÑOL	QUICHUA	BILINGÜE	INDIGENA	MESTIZA	OTRA	TIPO				MATERIAL PREDOMINANTE		HABITANTES					INSTRUCCIÓN					
									PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	EN CONSTRUCCION	LOCAL PUBLICO	LADRILLO - BLOQUE	ADOBE	MADERA	MIXTA	OTRA	TOTAL FAMILIAR	HOMBRES	MUJERES	NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS	MIGRANTES	ALFABETOS	ANALFABETOS
21	1				1	1			1					1				5	2	2	1		4		1
22	1				1	1			1						1			2	1	1			2		
23		1			1	1								1				4	1	2		1	3		
24	1				1	1			1					1				6	2	2		2	5		
25	1				1	1			1					1				3	1	2			3		
26	1				1	1			1					1				4	2	1	1		3		1
27	1				1	1			1					1				4	1	1	1	1	3		1
28	1			1		1			1						1			5	2	2	1		5		1
29		1			1	1			1						1			4	2	2	1		4		1
30	1				1	1			1					1				4	1	2	1		3		1
31		1			1	1			1							1		2	1	1			2		
32	1				1	1			1					1				4	1	1	2		2		2
33	1				1	1			1					1				4	1	1			3		
34		1			1	1			1					1				6	2	2	1	1	4		1
35	1				1	1			1					1				4	1	1	2		2		2
36	1				1	1			1					1				5	2	2		1	4		
37	1			1		1								1				3	2	1			3		
38	1				1	1										1		5	2	2		1	4		
39	1		1			1			1						1			3	1	2			2		
40		1			1	1			1						1			4	2	2			3		

Tabla 18. Encuesta Aplicada 1.1
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



**ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR**

N°	JEFE DE HOGAR		TIPO DE IDIOMA			RAZA			VIVIENDA						POBLACION					EDUCACION					
	HOMBRE	MUJER	ESPAÑOL	QUICHUA	BILINGÜE	INDIGENA	MESTIZA	OTRA	TIPO				MATERIAL PREDOMINANTE		HABITANTES					INSTRUCCIÓN					
									PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	EN CONSTRUCCION	LOCAL PUBLICO	LADRILLO - BLOQUE	ADOBE	MADERA	MIXTA	OTRA	TOTAL FAMILIAR	HOMBRES	MUJERES	NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS	MIGRANTES	ALFABETOS	ANALFABETOS
41	1			1		1			1						1			2	1	1			2		
42	1		1			1			1							1		4	1	1	2		2		2
43	1		1			1			1					1				5	2	2	1		4		1
44	1		1			1			1					1				4	2	1	1		3		1
45	1		1			1			1					1				3	1	1	1		1		1
46	1		1			1			1					1				4	1	1	2		2		2
47	1		1			1			1					1				5	2	1	1	1	3	1	1
48		1			1	1			1					1				3	1	1	1		2		1
49	1				1	1			1							1		4	1	2	1		3		1
50	1				1	1			1						1			5	2	2		1	3	2	
51		1			1	1			1							1		6	2	2	2		3	1	2
52	1				1	1			1							1		3	1	2			3		
53	1				1	1			1						1			3	1	1	1		2		1
54	1				1	1			1						1			4	2	1	1		3		1
55	1				1	1			1						1			2	1	1			2		
56		1			1	1			1					1				3	1	1	1		2		1
57		1			1	1			1					1				3	1	2			3		
58	1				1	1			1						1			5	2	1	2		3		2
59	1				1	1			1						1			4	1	2	1		3		1
60	1				1	1			1							1		3	1	1		1	2	1	

Tabla 19. Encuesta Aplicada 1.2
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

**PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR**

N°	JEFE DE HOGAR		TIPO DE IDIOMA			RAZA			VIVIENDA						POBLACION					EDUCACION						
	HOMBRE	MUJER	ESPAÑOL	QUICHUA	BILINGÜE	INDIGENA	MESTIZA	OTRA	TIPO				MATERIAL PREDOMINANTE		HABITANTES					INSTRUCCIÓN						
									PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	EN CONSTRUCCION	LOCAL PUBLICO	LADRILLO - BLOQUE	ADOBE	MADERA	MIXTA	OTRA	TOTAL FAMILIAR	HOMBRES	MUJERES	NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS	MIGRANTES	ALFABETOS	ANALFABETOS	SIN INSTRUCCIÓN (NIÑOS)
61	1				1	1			1					1				3	1	2			3			
62	1				1	1			1					1				5	2	1	2		3		2	
63	1				1	1			1					1				3	1	1	1		2		1	
64	1				1	1			1					1				3	2	1			2	1		
65	1				1	1			1					1				4	2	2	1		3		1	
66		1			1	1			1					1				4	2	1	1		3		1	
67	1				1	1					1			1				3	1	1	1		2		1	
68	1				1	1					1			1				3	1	2			3			
69	1				1	1			1						1		1	3	2	1			3			
70	1				1	1			1						1			3	1	1	1		2		1	
71	1				1	1			1						1			4	2	1	1		3		1	
72	1				1	1			1						1			3	1	2			3			
	59	13	7	14	51	72	0	0	61	0	1	10	0	41	21	2	9	0	280	113	114	41	14	221	8	41
	0,82	0,18	0,10	0,19	0,71	1	0	0	0,85	0	0,01	0,14	0	0,57	0,29	0,03	0,13	0	3,89	0,40	0,41	0,15	0,05	0,79	0,03	0,15
	72 VIVIENDAS												280 HABITANTES													

Tabla 20. Encuesta Aplicada 1.3
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR

N°	AVTIVIDAD ECONOMICA												SERVICIOS BASICOS			ABASTECIMIENTO DE AGUA					SISTEMA DE AGUA POTABLE			ELIMINACION DE EXCRETAS																	
	TRABAJAN EN:						GASTOS MENSUALES									AGUA					ESTADO			MEDIDORES			PAGAN TARIFA														
	PERSONAS TRABAJAN	AGRICULTURA - GANADERIA	JORNALERO	EMPLEADO	OTRO	BONO SOLIDARIO	TOTAL DE INGRESOS	ALIMENTACION	EDUCACION	VESTUARIO	GASTOS DE MOVILIZACION	TOTAL DE EGRESOS	DISPONIBLE USD AL MES	AGUA	ELIMINACION DE EXCRETAS	LUZ	TELEFONO	AGUA POTABLE	AGUA ENTUBADA	GRIFO PUBLICO	TANQUERO	OTROS	BUENO	REGULAR	MALO	SI TIENE	NO TIENE	MALO	SI	NO	CUANTO USD	DISPUESTO A PAGAR USD	ALCANTARRILLADO	UBS	SANITARIO CAMPESINO	LETRINA FOSA SEPTICA	CIELO RASO	BUENO	REGULAR	MALO	
1	4	2	2			500	100	70	80	50	300	200	1	1	1		1						1			1		1		1,0	1,5				1		1				
2	2	1	1			300	110			20	130	170	1	1	1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5	1				1				
3	3	2		1		650	200	200		20	420	230	1		1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5			1			1			
4	3	1	1	1		730	300	150		15	465	265	1		1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5			1			1			
5	2	1		1		500	120	60	100	20	300	200	1	1	1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5	1				1				
6	2	1	1			450	120	70	100	20	310	140	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
7	2	1	1			350	100	70		10	180	170	1		1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
8	2	1	1			300	100	50	70	20	240	60	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5		1			1				
9	3	2	1		1	350	100			15	115	235	1		1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5		1				1			
10	2	1	1			300	110			10	120	180	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
11	2	2			1	300	100	60	80	20	260	40	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
12	5	3	2			500	120	60	100	50	330	170	1		1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
13	3	2	1			450	110			30	140	310	1	1	1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
14	3	2	1			500	120		50	50	220	280	1	1	1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
15	2	1	1		1	250	100	80	10	20	210	40	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
16	3	2	1		1	300	100	100	50	30	280	20	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
17	2	1	1			360	100		100	40	240	120	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
18	2	1	1			360	100		80	50	230	130	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
19	3	1	2		1	360	100	80	60	30	270	90	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
20	1			1		360	200	80	50		330	30	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
21	2	1		1		700	220	150	150	50	570	130	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5		1				1			
22	1	1			1	200	100		60	20	180	20	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
23	2	1	1			500	200	150	100	20	470	30	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		
24	2	1		1		600	120	100	80	50	350	250	1	1	1	1	1						1		1		1		1		1,0	1,5		1			1			1	
25	2	1	1			360	100	100	60	30	290	70	1	1	1		1						1		1		1		1		1,0	1,5				1			1		

Tabla 21. Encuesta Aplicada 2
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR

N°	ACTIVIDAD ECONOMICA												SERVICIOS BASICOS			ABASTECIMIENTO DE AGUA					SISTEMA DE AGUA POTABLE						ELIMINACION DE EXCRETAS												
	TRABAJAN EN:						GASTOS MENSUALES						AGUA	ELIMINACION DE EXCRETAS	LUZ	TELEFONO	ABASTECIMIENTO DE AGUA					ESTADO			MEDIDORES			PAGAN TARIFA			ALCANTARRILLADO	UBS	SANITARIO CAMPESINO	LETRINA FOSA SEPTICA	CIELO RASO	ESTADO			
	PERSONAS TRABAJAN	AGRICULTURA - GANADERIA	JORNALERO	EMPLEADO	OTRO	BONO SOLIDARIO	TOTAL DE INGRESOS	ALIMENTACION	EDUCACION	VESTUARIO	GASTOS DE MOVILIZACION	TOTAL DE EGRESOS					DISPONIBLE USD AL MES	AGUA POTABLE	AGUA ENTUBADA	GRIFO PUBLICO	TANQUERO	OTROS	BUENO	REGULAR	MALO	SI TIENE	NO TIENE	MALO	SI	NO						CUANTO USD	DISPUUESTO A PAGAR USD	BUENO	REGULAR
26	2		2			400	100	100	60	40	300	100	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											
27	2		1	1		750	200	120	100	40	460	290	1	1	1	1			1	1				1			1,0	1,5		1								1	
28	4	1	2			500	130	100	60	50	340	160	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5										1	
29	4	2	2			600	130	100	100	50	380	220	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5										1	
30	2	1	1			400	100	80	50	30	260	140	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5										1	
31	1		1			360	100		80	40	220	140	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5										1	
32	1			1		400	120		100	30	250	150	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
33	2	1	1			380	100	100	60	30	290	90	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
34	2	1		1		400	120	100	80	40	340	60	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
35	2	1	1			500	150		100	60	310	190	1	1	1	1				1	1				1		1,0	1,5											1
36	2	1	1			400	120	100	80	40	340	60	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
37	1	1				350	100	50	60	10	220	130	1	1	1				1	1			1			1		1,0	1,5										1
38	2	1	1			350	100	50	60	10	220	130	1	1	1				1	1			1			1		1,0	1,5									1	
39	1	1				350	100	50	60	10	220	130	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
40	2	1		1		500	200	100	100	20	420	80	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
41	1	1				300	100		50	20	170	130	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
42	1				1	1200	190	100	80	60	430	770	1	1	1	1				1	1				1		1,0	1,5											1
43	1				1	1300	180	120	90	50	440	860	1	1	1	1				1	1				1		1,0	1,5											1
44	1	1				400	150		50	50	250	150	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
45	1		1			450	130	60	60	30	280	170	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
46	2	1	1			500	120	80	80	40	320	180	1	1	1	1				1	1				1		1,0	1,5											1
47	2	1	1			450	110	80	80	60	330	120	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
48	1		1			350	130	60	60	40	290	60	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
49	2	1	1			400	160	70	60	30	320	80	1	1	1				1	1				1			1,0	1,5											1
50	3	1	2			450	170		70	40	280	170	1	1	1	1				1	1				1		1,0	1,5											1

Tabla 22. Encuesta Aplicada 2.1
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR

N°	QUE HACEN CON LA BASURA				SANEAMIENTO VIVIENDA			SALUD					HABITOS Y COSTUMBRES						PARTICIPACION COMUNITARIA														
	ENTERRAN	QUEMAN	BOTAN AL HUERTO	CARRO RECOLECTOR	OTRO	LIMPIA		ANIMALES CORRAL			SI SE ENFERMAN ACUDEN		MUERTE EN ESTE AÑO			LAVAN LAS FRUTAS PARA COMER	SE LAVAN LAS MANOS PARA COMER	HIERVEN EL AGUA PARA TOMAR	COCINAN CON			ALMACENAN AGUA			PARTICIPACION COMUNITARIA								
						SI	NO	SI TIENE	NO TIENE	DENTRO DE LA CASA	FUERA DE LA CASA	EN CORRAL	CLINICA	HOSPITAL	SUBCENTROS DE SALUD				CENTRO DE SALUD	NINGUNO	NIÑO	ADULTO	NINGUNO	LEÑA	GASOLINA	GAS	SI	NO	EN TANQUE	EN RECIPIENTE	OTRO	FAVORABLE	DESFAVORABLE
1		1				1		1				1			1	1	1		1	1	1	1			1			1					
2				1		1			1			1				1	1	1			1	1	1			1			1				
3				1		1		1			1				1	1	1			1	1	1	1			1			1				
4				1		1		1				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1				
5				1		1		1				1			1	1	1	1		1	1	1	1			1			1				
6				1		1		1			1				1	1	1	1	1	1	1	1	1			1					1		
7				1		1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1				1			
8				1		1		1				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1				
9				1		1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1			1				
10				1		1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1				1			
11		1				1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1			1				
12				1		1		1				1			1	1	1	1		1	1	1	1			1			1				
13				1		1		1				1			1	1	1		1	1	1	1	1			1			1				
14				1		1		1			1				1	1	1	1		1	1	1	1			1			1				
15		1				1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1			1				
16		1				1		1				1			1	1	1		1	1	1	1	1			1			1				
17				1		1		1				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1				
18		1				1		1			1				1	1	1			1	1	1	1			1			1				
19		1				1		1			1				1	1	1		1	1	1	1	1			1			1				
20				1		1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1					1		
21		1				1		1				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1				
22				1		1		1				1			1	1	1	1	1	1	1	1	1			1			1				
23				1		1		1			1				1	1	1	1		1	1	1	1			1			1				
24				1		1		1				1			1	1	1			1	1	1	1			1					1		
25				1		1		1				1			1	1	1		1	1	1	1	1			1			1				

Tabla 24. Encuesta Aplicada 3
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR

N°	QUE HACEN CON LA BASURA				SANEAMIENTO VIVIENDA			SALUD						HABITOS Y COSTUMBRES						PARTICIPACION COMUNITARIA														
	ENTERRAN	QUEMAN	BOTAN AL HUERTO	CARRO RECOLECTOR	OTRO	LIMPIA		ANIMALES CORRAL			SI SE ENFERMAN ACUDEN			MUERTE EN ESTE AÑO			LAVAN LAS FRUTAS PARA COMER	SE LAVAN LAS MANOS PARA COMER	HIERVEN EL AGUA PARA TOMAR	COCINAN CON			ALMACENAN AGUA			ACTITUD		APORTE COMUNITARIA						
						SI	NO	SI TIENE	NO TIENE	DENTRO DE LA CASA	FUERA DE LA CASA	EN CORRAL	CLINICA	HOSPITAL	SUBCENTROS DE SALUD	CENTRO DE SALUD				NINGUNO	NIÑO	ADULTO	NINGUNO	LEÑA	GASOLINA	GAS	SI	NO	EN TANQUE	EN RECIPIENTE	OTRO	FAVORABLE	DESFAVORABLE	INDIFERENTE
26				1		1			1					1			1	1	1			1	1			1								
27				1		1			1					1			1	1	1			1	1			1								
28				1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
29	1			1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
30				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
31	1			1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
32				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
33	1			1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
34				1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								1
35				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							1
36				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
37	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
38	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
39	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
40	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
41	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
42				1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
43				1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
44				1		1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
45	1					1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
46	1					1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
47	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
48	1					1		1						1			1	1	1		1	1	1			1								
49				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							
50				1		1		1						1			1	1	1			1	1	1			1							

Tabla 25. Encuesta Aplicada 3.1
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL**



ENCUESTA SOCIO ECONOMICA
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
LUGAR: COMUNIDAD DE MANGACUZANA, PARROQUIA CAÑAR, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR

N°	QUE HACEN CON LA BASURA					SANEAMIENTO VIVIENDA					SALUD					HABITOS Y COSTUMBRES							PARTICIPACION COMUNITARIA															
	ENTERRAN	QUEMAN	BOTAN AL HUERTO	CARRO RECOLECTOR	OTRO	LIMPIA		ANIMALES CORRAL			SI SE ENFERMAN ACUDEN			MUERTE EN ESTE AÑO		LAVAN LAS FRUTAS PARA COMER	SE LAVAN LAS MANOS PARA COMER	HIERVEN EL AGUA PARA TOMAR	COCINAN CON			ALMACENAN AGUA				ACTITUD			APORTE COMUNITARIA									
						SI	NO	SI TIENE	NO TIENE	DENTRO DE LA CASA	FUERA DE LA CASA	EN CORRAL	CLINICA	HOSPITAL	SUBCENTROS DE SALUD				CENTRO DE SALUD	NINGUNO	NIÑO	ADULTO	NINGUNO	LEÑA	GASOLINA	GAS	SI	NO	EN TANQUE	EN RECIPIENTE	OTRO	FAVORABLE	DEFAVORABLE	INDIFERENTE	MANO DE OBRA	DINERO EFECTIVO	MATERIALES	LOS TRES ANTERIORES
51				1		1			1				1			1	1	1		1		1		1		1		1		1								
52		1				1			1						1		1	1				1		1		1		1		1								
53		1				1			1				1		1		1	1		1		1		1		1		1		1								
54		1				1			1		1				1		1	1		1		1		1		1		1		1								
55		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
56		1				1			1						1		1	1	1		1		1		1		1		1									
57		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
58		1		1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
59		1		1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
60		1		1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
61				1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
62		1		1		1			1						1		1	1	1	1	1		1		1		1		1									
63				1		1			1						1		1	1	1		1		1		1		1		1					1				
64		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
65		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
66		1		1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
67				1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
68		1		1		1			1						1		1	1	1	1	1		1		1		1		1									
69		1		1		1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
70		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
71		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
72		1				1			1						1		1	1		1		1		1		1		1		1								
	0	38	0	46	0	72	0	51	21	0	44	8	0	13	14	48	0	1	4	67	72	72	22	24	0	72	63	9	63	0	0	72	0	0	65	0	8	0
	0	0,5	0	0,6	0	1	0	0,7	0,3	0,0	0,6	0	0	0,2	0,2	0,7	0	0,01	0,06	0,93	1	1	0,3	0,3	0	1	0,9	0,1	0,9	0	0	1	0	0	0,9	0	0,1	0

Tabla 26. Encuesta Aplicada 3.2
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

3.5.3. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PREGUNTA:

¿Cuál es el jefe de su hogar?

Tabla 27. Resultado de Jefe de Hogar

JEFATURA DE HOGAR	%
HOMBRE	82
MUJER	18

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

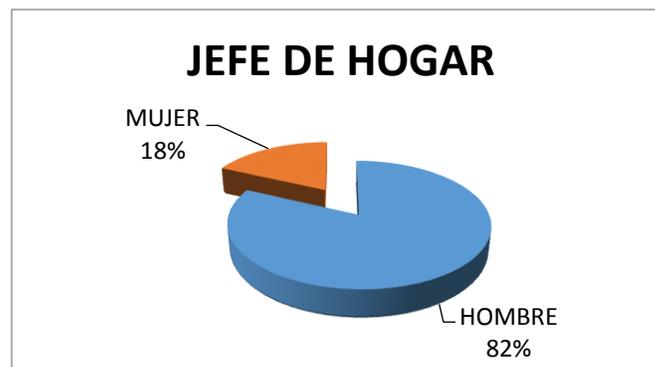


Ilustración 3. Diagrama del Jefe de Hogar
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

En el gráfico de la pregunta, observamos que el jefe de familia es el hombre con el 82% y 18% es la mujer.

PREGUNTA:

¿Cuál es el tipo de idioma que hablan?

Tabla 28. Resultado del Idioma que hablan

IDIOMA	%
ESPAÑOL	10
QUICHUA	19
BILINGÜE	71

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

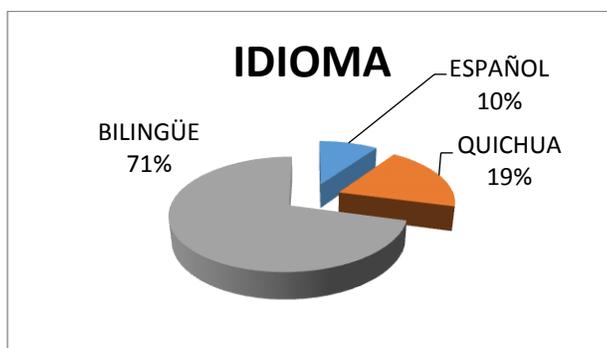


Ilustración 4. Diagrama del Idioma que hablan
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos, se observa que el 10% de los encuestados hablan el idioma español, el 19% de los encuestados habla quichua y el 71% de los encuestados son bilingües.

PREGUNTA:

¿Qué tipo de vivienda existe?

Tabla 29. Resultado del Tipo de vivienda

TIPO DE VIVIENDA	%
PROPIA	85
ALQUILADA	0,00
ABANDONADA	1
EN CONSTRUCCION	14
LOCAL PUBLICO	0,00

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



Ilustración 5. Diagrama del Tipo de Vivienda

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos, se puede notar que el 85% de las viviendas es propia, no existe viviendas alquiladas, el 1% de las viviendas están abandonadas y el 14% de las viviendas están en construcción.

PREGUNTA:

¿Cuál es el material predominante de la vivienda?

Tabla 30. Resultado del Material de la Vivienda

MATERIAL	%
LADRILLO - BLOQUE	57
ADOBE	29
MADERA	3
MIXTA	12
OTRA	0,00

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

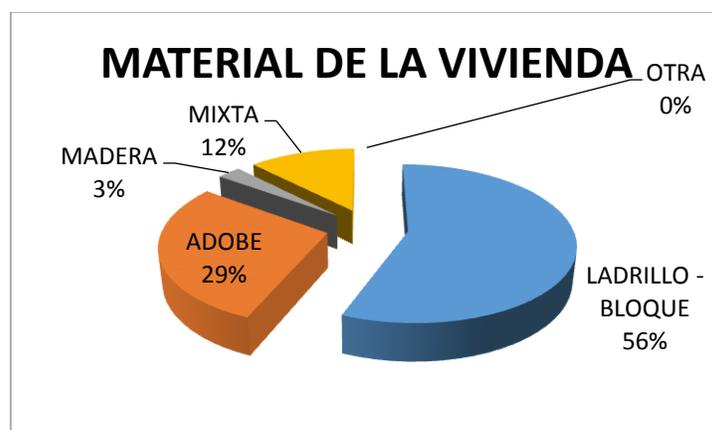


Ilustración 6. Diagrama del Material de la Vivienda

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

En el gráfico de la pregunta se observa que el 56% de las viviendas es de bloque – ladrillo, el 29% de las viviendas es de adobe, el 3% de las viviendas es de madera y el 12% de las viviendas es mixta.

PREGUNTA:

¿Cuál es el nivel de educación de los habitantes?

Tabla 31. Resultado del Nivel de Educación

NIVEL DE EDUCACION	%
ALFABETOS	83
ANALFABETOS	3
SIN INSTRUCCIÓN	14

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

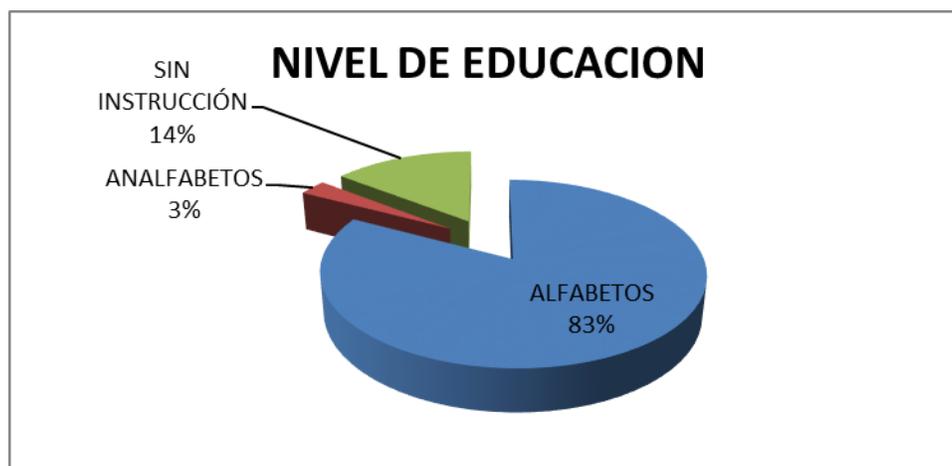


Ilustración 7. Diagrama del Nivel de Educación
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

En el gráfico de la pregunta se observa que el 79% de los habitantes tienen un nivel de educación intermedio considerando que son alfabetos, el 3% de la población no tienen ningún nivel de estudio siendo analfabetos y el 14% de la población está entre una edad de 0 a 5 años que aún no asisten a ninguna institución educativa.

PREGUNTA:

¿Cuál es la actividad económica?

Tabla 32. Resultado de la Actividad Económica

ACTIVIDA ECONOMICA	%
AGRICULTURA GANADERIA	45
JORNALERO	45
EMPLEADO	9
OTRO	1

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

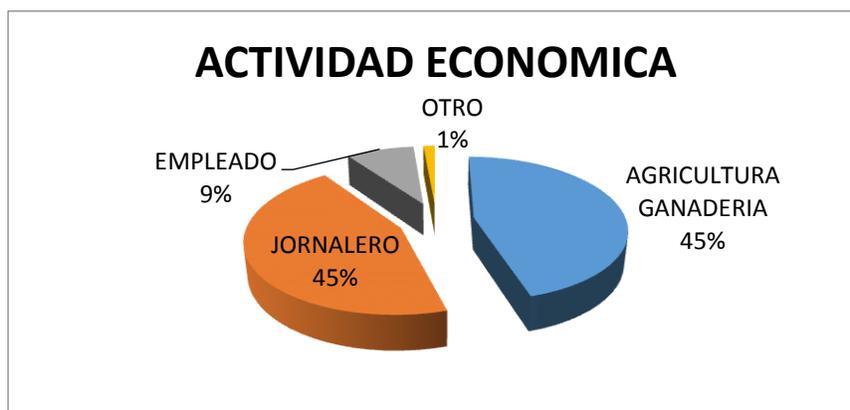


Ilustración 8. Diagrama de la Actividad Económica
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 45% de las personas realizan su trabajo en la agricultura y ganadería, el 45% de las personas tienen un trabajo de jornalero, el 9% de las personas son empleados públicos y el 1% de las personas tienen otras ocupaciones.

PREGUNTA:

¿Reciben el bono solidario?

Tabla 33. Cobran el Bono

COBRAN BONO	%
SI	0,17
NO	99,83

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

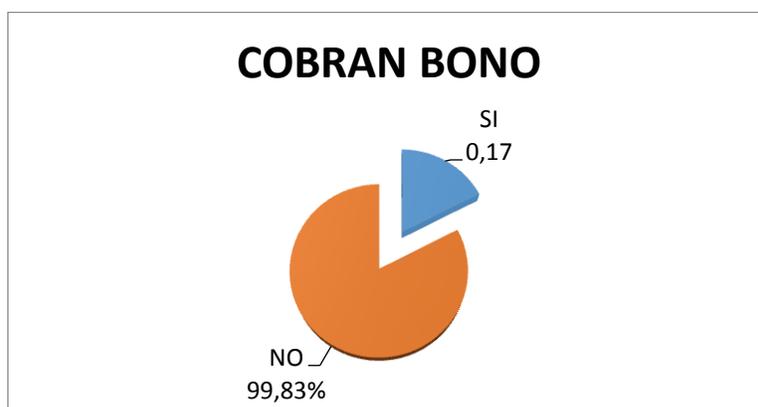


Ilustración 9. Diagrama de Cobran Bono
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 0,17% de los encuestados cobran el bono solidario y un 99,83% de los encuestados no son beneficiarios del bono solidario.

PREGUNTA:

¿Con que servicios básicos cuenta usted en su hogar?

Tabla 34. Resultado del Servicio Básico

SERVICIOS BASICOS	%
AGUA POTABLE	1,00
EXCRETAS	0,82
LUZ	1,00
TELEFONO	0,19

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



Ilustración 10. Diagrama del Servicio Básico
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 100% de los encuestados no poseen agua potable, el 82% de los encuestados poseen excretas, el 100% de los encuestados poseen luz eléctrica y el 19% de los encuestados tienen acceso al teléfono.

PREGUNTA:

¿Qué tipo de abastecimiento de agua tiene su vivienda?

Tabla 35. Resultado del Tipo de Abastecimiento de Agua

ABASTECIMIENTO DE AGUA	%
AGUA POTABLE	0
AGUA ENTUBADA	1
GRIFO PUBLICO	0
TANQUERO	0
OTRO	0

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

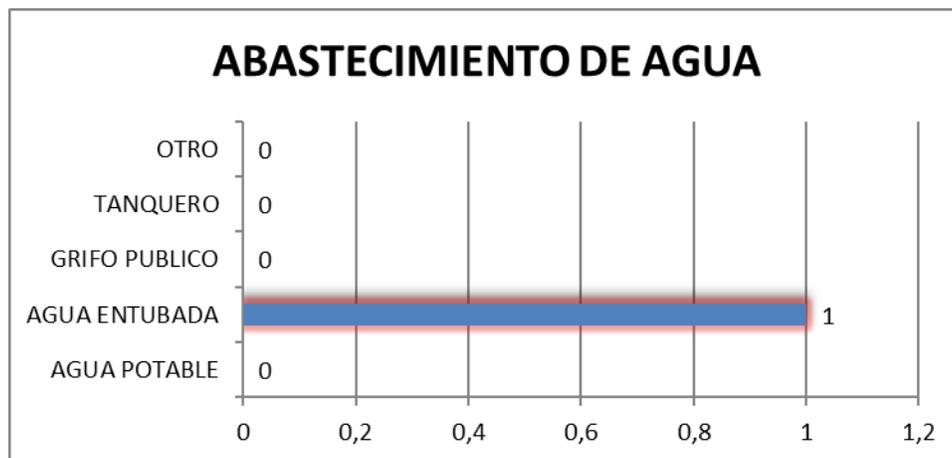


Ilustración 11. Diagrama del Abastecimiento de Agua
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 100% de las familias tienen su abastecimiento de agua entubada. Es muy preocupante que en la comunidad no exista agua potable para sus necesidades diarias.

PREGUNTA:

¿Tiene medidor de agua su vivienda?

Tabla 36. Resultado del Medidor de Agua

MEDIDOR DE AGUA	%
SI	86
NO	14

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

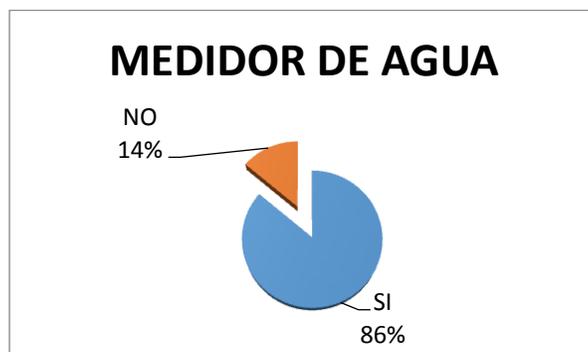


Ilustración 12. Diagrama del Medidor de Agua
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 86% de las viviendas poseen medidor y el 14% de las viviendas no tienen medidor de agua.

PREGUNTA:

¿Pagan tarifa por el abastecimiento de agua que tiene su vivienda?

Tabla 37. Resultado de la Tarifa por el Abastecimiento de Agua

PAGAN TARIFA	%
SI	92
NO	8

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

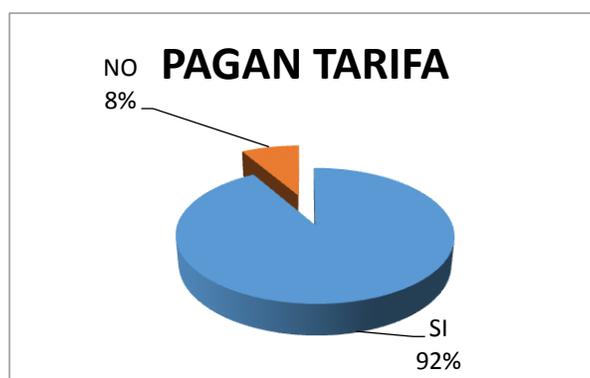


Ilustración 13. Diagrama de la Tarifa por el Abastecimiento de Agua
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 92% de las viviendas si pagan una tarifa por el abastecimiento de agua y el 8% de las viviendas no pagan por que se encuentran abandonadas y están en proceso de construcción.

PREGUNTA:

¿Qué tipo de almacenamiento de agua posee su vivienda?

Tabla 38. Resultado del Tipo de Almacenamiento de Agua

ALMACENAN EL AGUA	%
SI	87
NO	13

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris



Ilustración 14. Diagrama del Tipo de Almacenamiento de Agua
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa que el 87% de las viviendas almacenan el agua en tanque y el 13% de las viviendas encuestadas no almacenan el líquido vital.

PREGUNTA:

¿Qué tipo de eliminación de excretas tiene su vivienda?

Tabla 39. Resultado de la Eliminación de Excretas

ELINACION DE EXCRETAS	%
ALCANTARILLADO	0
UBS	15
SANITARIO CAMPESINO	0
LETRINA	85
CIELO ABIERTO	0

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

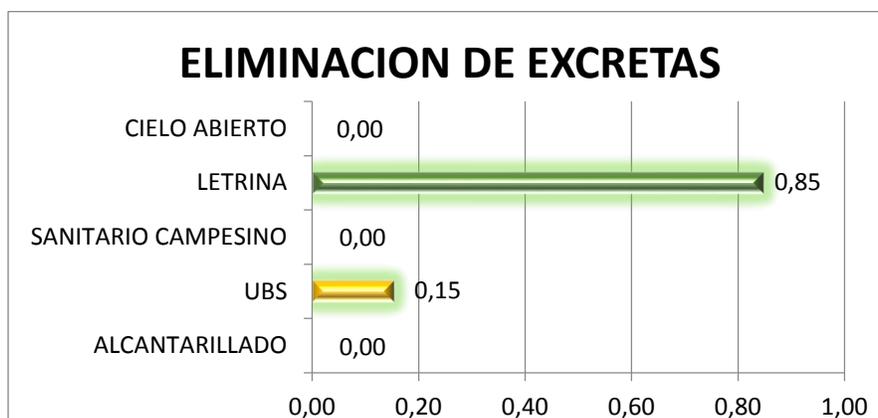


Ilustración 15. Diagrama de la Eliminación de Excretas

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa en el diagrama de barras que el 85% de las viviendas encuestadas poseen letrinas, el 15 % de las viviendas tienen UBS y no existe alcantarillado.

PREGUNTA:

¿En qué estado de funcionamiento se encuentra las excretas que tiene su vivienda?

Tabla 40. Resultado del Estado de Funcionamiento de las Excretas

ESTADO FUNCIONAMIENTO	%
BUENO	8
REGULAR	86
MALO	6

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

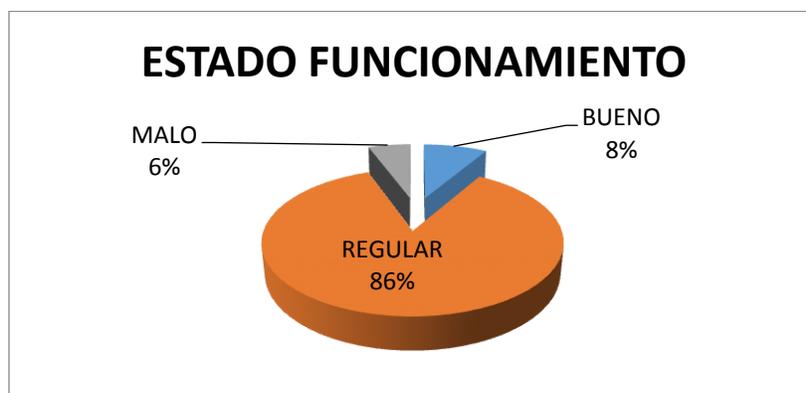


Ilustración 16. Diagrama del Estado de Funcionamiento de las Excretas
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa en el diagrama que el 86% de las viviendas tienen las excretas en un estado regular, el 8% tienen en buen estado y el 6% de los mismos se encuentran en mal estado.

PREGUNTA:

¿Cómo se elimina la basura de su vivienda?

Tabla 41. Resultado de la Eliminación de la Basura

BASURAS	%
ENTIERRAN	0,00
QUEMAN	18
BOTAN AL HUERTO	25
CARRO RECOLECTOR	57
OTROS	0,00

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

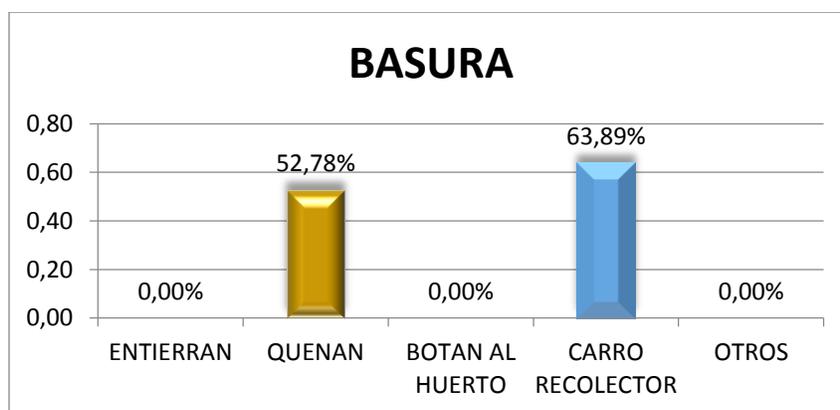


Ilustración 17. Diagrama de la Eliminación de la Basura
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa en el diagrama de barras el 57% de las viviendas eliminan la basura mediante el carro recolector, el 25% de las viviendas botan al huerto la basura orgánica y el 18% de las viviendas queman la basura.

PREGUNTA:

¿Cuándo se enferman a que casa de salud acuden?

Tabla 42. Acuden a Casa de Salud

CUANDO SE ENFERMAN	%
HOSPITAL	17
SUBCENTRO DE SALUD	19
CENTRO DE SALUD	64
CLINICA	0,00
NINGUNO	0,00

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

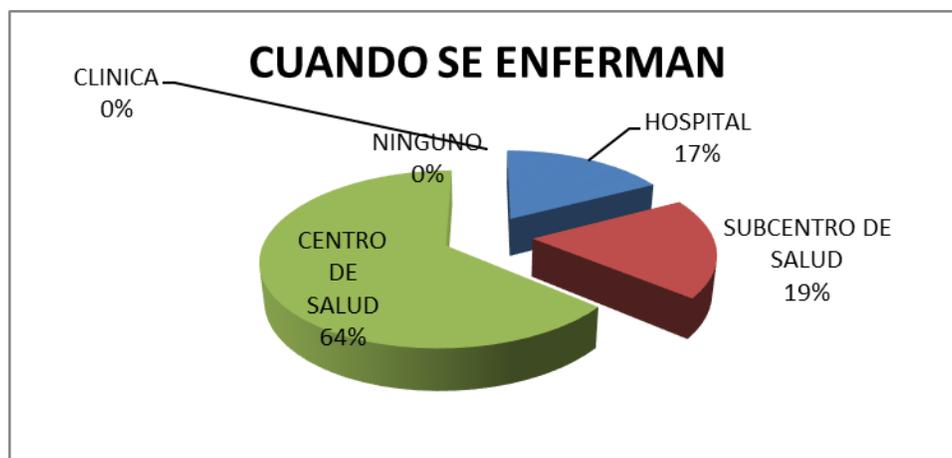


Ilustración 18. Diagrama a Donde Acuden a una Casa de Salud

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa en el diagrama que el 17% de las personas acuden al hospital, 19% acuden al sub centro de salud y al 64% de las personas acuden al centro de salud.

PREGUNTA:

¿Participaría en la ejecución del proyecto para mejorar el sistema de agua potable?

Tabla 43. Resultado de la Participación del Proyecto

PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	%
FAVORABLE	1,00
DEFABORABLE	0,00
INDIFERENTE	0,00

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

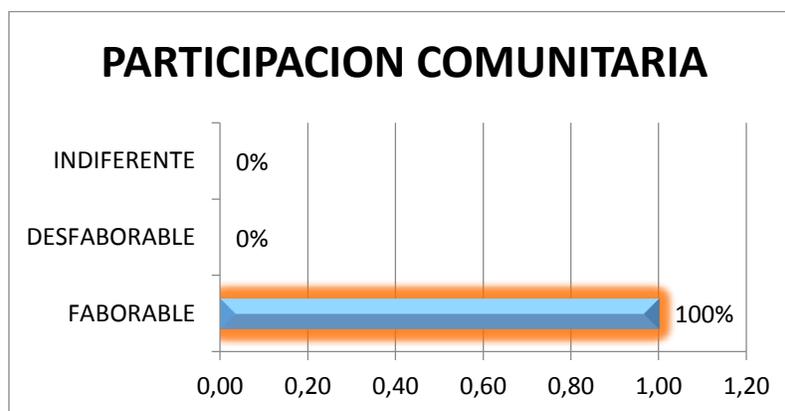


Ilustración 19. Diagrama de la Participación del Proyecto
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

ANÁLISIS:

Después de realizar la tabulación de los datos se observa en el diagrama de barras que la población está dispuesta a colaborar en la ejecución del proyecto ya que beneficiaría a toda la comunidad.

3.5.4. RESUMEN DE LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Después de realizar el análisis de los datos se puede manifestar que la comunidad no cuenta con agua potable para satisfacer sus necesidades diarias, se ve obligado a consumir el líquido vital mediante el sistema de agua entubada que no brinda las garantías de calidad por lo que ha presentado casos de enfermedades producto de la ingesta de agua contaminada.

La comunidad solo posee letrinas y UBS con pozos sépticos en sus viviendas, no tiene el sistema de alcantarillado sanitario que es la manera óptima de evacuar las agua servidas, el mismo que ayudaría a que no genere focos de contaminación.

3.5.5. CONSTATAción DE LA HIPÓTESIS

La comunidad de Mangacuzana no posee el servicio básico de sistema de abastecimiento de agua potable que garantice el bienestar de la población, por lo tanto, al cubrir con el abastecimiento de agua potable se mejoraría las condiciones sanitarias de la comunidad en general reduciendo las enfermedades por el consumo de agua no tratado correctamente.

CAPITULO IV

4. RECOLECCIÓN DE DATOS Y RESULTADOS

Diseño Del Sistema Para El Abastecimiento Del Agua Potable De La Comunidad De Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia De Cañar.

4.1.DATOS INFORMATIVOS

PERSONAS EJECUTORAS

- Juan Antonio Guamán Chuma
- Milton Fabián Taris Tandalla

BENEFICIARIOS:

- Los beneficiarios serán los habitantes de la comunidad de Mangacuzana, Parroquia Cañar, Cantón Cañar, Provincia de Cañar.

UBICACIÓN:

La comunidad de Mangacuzana se encuentra localizada en la Parroquia de Cañar, Cantón Cañar perteneciente a la provincia de Cañar, cuyas coordenadas geográficas fueron tomadas en la zona céntrica de la comunidad.

COORDENADAS GEOGRAFICAS:

Tabla 44. Coordenadas Geográficas de la Comunidad de Mangacuzana

Parroquia	Comunidad	Coordenadas		
		Norte	Este	Altitud
Cañar	Mangacuzana	9718839,31	727551,472	364,482

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

4.1.1. CANTÓN CAÑAR

El cantón se encuentra ubicado al sur del Ecuador, pertenece a la Provincia del Cañar, tiene una extensión de 182911,63 ha, siendo el cantón de mayor extensión en la provincia, cuenta

con una población de 59323 habitantes, se encuentra en la latitud 2°33'5''S y longitud 78°56'15''W.

Su cabecera cantonal es la ciudad de Cañar emplazada en uno de los valles de las estribaciones sur del río Cañar, esta bañada por las quebradas de Pucahuaico y Zham. El cantón está formado por una parroquia urbana que es Cañar y por 11 parroquias rurales: Chorocopte, Honorato Vasquez, Ingapirca, Juncal, Zhud, General Morales, Chontamarca, Ducur, Gualleturo, San Antonio y Ventura.

Sus límites son: Al norte, la Provincia de Chimborazo y el cantón Suscal, al sur la Provincia del Azuay y los cantones Biblian y Azogues, al este el cantón Azogues y al oeste en cantón La Troncal.

La temperatura promedio es de 12,5 °C, siendo los meses más cálidos: enero y mayo, y los más fríos julio y agosto; el mes de mayor pluviosidad es abril y la menor pluviosidad julio. La humedad promedio más alta se da en el mes de febrero. (PDOT – GADICC).

4.1.2. PARROQUIA CAÑAR

La parroquia es la cabecera cantonal por lo que en su área urbana periférica se ubica los asentamientos importantes de las comunidades indígenas de Quilloac, San Rafael, La Posta y Nar; hacia las zonas dispersas los asentamientos de las comunidades Lodon, Chuchucan y Yuracasha.

Tiene una superficie de 7.454.39 ha, que representa el 4,1% de territorio cantonal, está limitada al norte con las parroquias de Zhud, Juncal y el cantón El Tambo; al Sur con la parroquia de Chorocopte; al Este con la parroquia de Honorato Vasquez; y al Oeste con la parroquia de Gualleturo.

4.1.3. COMUNIDAD DE MANGACUZANA

La comunidad de Mangacuzana se localiza en la Parroquia Cañar del Cantón Cañar tiene una extensión aproximada de 62.711 ha, su ubicación geográfica tiene las siguientes coordenadas 9718839,31 Norte, 727551,472 Este y una altura de 3064,482 m.s.n.m.

La Comunidad de Mangacuzana está ubicada al suroeste del cantón Cañar que limita al norte con la comunidad Cuchucùn, al sur con la comunidad de San Rafael, al este con la comunidad de Chaglabàn, al oeste con la comunidad de Shisho.

4.1.3.1.ASPECTO SOCIO – ECONOMICO DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

La comunidad al encontrarse en una zona media de la parroquia, encontramos cultivos de papa, maíz, cereales, con presencia de laderas naturales con pastos, así como pastos mejorados de reigras – trébol, alfalfa. Aquí la presencia de vegetación es arbustiva, esta zona presenta limitaciones de suelo y de pendiente.

La comercialización de estos productos agropecuarios es básicamente primaria, es decir, no hay proceso de transformación, el mercado se realiza en mercados de la ciudad de Cañar, el Tambo y regionalmente en las ciudades de Azogues y Cuenca. (PDOT – GADICC).

4.1.3.2.INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

Provisión de agua.

La infraestructura sanitaria básica es deficiente en la comunidad, en el caso del servicio de agua potable, su abastecimiento se realiza desde vertientes. Según los estudios el agua de las vertientes han demostrado concentraciones bajas de bacterias y materia orgánica, es por eso que se recomienda realizar una desinfección.

Disposición de excretas.

La comunidad en su totalidad no posee un sistema de aguas residuales y excretas, por lo que los habitantes disponen de letrinas, pozos sépticos, y en ciertos casos no disponen de estos servicios.

Alcantarillado Pluvial.

La comunidad no dispone de este servicio, las aguas lluvias son evacuadas por los drenajes naturales y artificiales, como las cunetas y alcantarillas que han sido construidas a lo largo de la carretera, y que son evacuados hacia las quebradas.

Desechos Sólidos.

Los desechos sólidos en la comunidad de Mangacuzana son recolectados por vehículos municipales y luego trasladados hacia el botadero, durante 2 días por semana. En algunos de los casos la basura es quemada para la utilización como abono.

4.2.ANTECEDENTES

La comunidad de Mangacuzana no cuenta actualmente con el servicio básico de agua potable, esta obra que fue materializado por la ejecución de los mismos habitantes sin ningún criterio técnico se refleja en su calidad y cantidad de su abastecimiento.

En la comunidad se ve gran afectación en la salud, por tener que buscar otras fuentes de abastecimiento de agua, que en muchos de los casos no brindan las propiedades necesarias para su consumo y es la causa de aparición de enfermedades afectando a la calidad de vida y el bienestar de la población.

4.3.FUSTIFICACIÓN

La comunidad de Mangacuzana al momento no cuenta con un sistema de agua potable adecuada ni tampoco algún tratamiento de agua, al no ser una obra técnica se nota claramente la deficiencia en la estructura del sistema y en la calidad del agua los cuales agudizan su calidad de vida.

Por estar ubicado en una zona de mayor crecimiento es de vital importancia realizar los estudios y diseños para dotar agua potable a todas las familias que actualmente viven en la comunidad. Se proyecta realizar el diseño del sistema para el abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mangacuzana, con una población de 280 habitantes, dedicadas en su mayoría a la agricultura, ganadería y comercio.

Por los antecedentes ya expuestos se busca mejorar la calidad de vida de los habitantes y el desarrollo de la comunidad reduciendo de manera significativa las enfermedades producidas por agentes contaminantes presentes en el agua, de este modo se contribuye a alcanzar el Plan Nacional Del Buen Vivir.

4.4.FACTIBILIDAD

La entidad pública encargada de velar por el bienestar de la comunidad de Mangacuzana, es el Gobierno Autónomo Descentralizado Intercultural del Cantón Cañar mediante su departamento de Agua Potable, es por tal razón que trabajan en busca de dotar el abastecimiento de agua potable a las comunidades del cantón.

4.5.CÁLCULOS Y DISEÑOS

4.5.1. PERIODO DE DISEÑO

Se considera el tiempo para el cual el sistema operara en forma eficiente, tanto por su capacidad de recolección, transporte, tratamiento, resistencia física de las instalaciones y la calidad del servicio. Para escoger el periodo de diseño debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones: que las obras de captación tienen una vida útil de 25 a 50 años, así mismo la planta de tratamiento tiene una vida útil de 30 a 40 años, por otra parte, es importante considerar el tipo de tubería PVC ya que esta tiene un periodo de vida útil máximo de 20 a 25 años, tomando en cuenta las consideraciones antes mencionadas, hemos escogido el siguiente periodo de diseño:

$$n = 20 \text{ años}$$

4.5.2. ANTECEDENTES DEMOGRÁFICOS

Por medio del último censo realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) se obtuvo que en la Parroquia de Cañar tenga una población de 18335 habitantes las cuales 8509 son hombres y 9826 son mujeres.

También se ha determinado la tasa de crecimiento poblacional de la parroquia de Cañar siendo el 1,22%.

Tabla 45. Índice de crecimiento poblacional de la parroquia Cañar

Nombre de parroquia	2010			2001			Tasa de Crecimiento Anual 2001-2010		
	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer	Total
CAÑAR	8.509	9.826	18.335	7.407	9.021	16.428	1,54%	0,95%	1,22%
CHONTAMARCA	1.916	2.224	4.140	1.885	2.081	3.966	0,18%	0,74%	0,48%
CHOROCOYTE	1.397	1.691	3.088	1.292	1.616	2.908	0,87%	0,50%	0,67%
GENERAL MORALES	1.609	1.791	3.400	2.017	2.316	4.333	-2,51%	-2,86%	-2,69%
GUALLETURO	1.756	2.086	3.842	1.904	2.186	4.090	-0,90%	-0,52%	-0,70%
HONORATO VASQUEZ	2.697	3.529	6.226	2.714	3.499	6.213	-0,07%	0,09%	0,02%
INGAPIRCA	3.683	4.657	8.340	3.886	4.985	8.871	-0,60%	-0,76%	-0,69%
JUNCAL	976	1.193	2.169	1.069	1.270	2.339	-1,01%	-0,69%	-0,84%
SAN ANTONIO	1.024	950	1.974	951	949	1.900	0,82%	0,01%	0,42%
ZHUD	1.094	1.274	2.368	1.029	1.240	2.269	0,68%	0,30%	0,47%
VENTURA	632	656	1.288	669	649	1.318	-0,63%	0,12%	-0,26%
DUCUR	2.077	2.076	4.153	1.701	1.849	3.550	2,22%	1,29%	1,74%

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente: INEC 2010

Según la densidad poblacional por parroquias se observa que la mayor densidad tiene Cañar con 234,55 (hab/km²) debido a que se relacionan directamente con las vías de la provincia, aumentando así el proceso de urbanización y la presencia de asentamientos irregulares.

Tomando en cuenta lo observado en la densidad poblacional urbana y rural, así como en la concentración demográfica que se da en las zonas urbanas podemos anotar que está se ubica principalmente en las cabeceras cantonales ya que, además muchos de los cantones han ido creciendo a partir de la vía Panamericana especialmente en el caso de los cantones Biblián, Cañar y El Tambo.

Esta concentración de la población son indicadores de hacia donde debemos establecer programas de vivienda e infraestructura para brindar un mejor servicio a la población de la provincia. (PDOTPC).

4.5.3. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el diseño debemos tener en cuenta la población actual de la comunidad de Mangacuzana y el índice de crecimiento poblacional antes mencionado obtenida del INEC.

Con estos datos realizaremos los cálculos de la población futura por varios métodos.

4.5.4. MÉTODO ARITMÉTICO

Este método parte de la premisa que el crecimiento de una población es de forma constante, es decir de forma lineal y esta expresado por la ecuación:

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

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual. (280 hab.)

r = Índice de crecimiento poblacional. (1,22%)

n = Periodo de diseño. (20 años)

$$Pf = 280 * (1 + r0,0122 * 20)$$

$$Pf = 348 \text{ habitantes}$$

4.5.5. MÉTODO GEOMÉTRICO

Este método consiste en suponer que el crecimiento de la comunidad es en todo instante proporcional a su población, este método es el más utilizado en nuestro país y está representado por la siguiente ecuación:

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

Dónde:

Pa = Población actual. (280 hab.)

r = Índice de crecimiento poblacional. (1,22%)

n = Periodo de diseño. (20 años)

$$Pf = 280 * (1 + 0,0122)^{20}$$

$$Pf = 357 \text{ habitantes}$$

4.5.6. MÉTODO EXPONENCIAL

$$Pf = Pa * e^{r*n}$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual. (280 hab.)

r = Índice de crecimiento poblacional. (1,22%)

n = Periodo de diseño. (20 años)

e = Coeficiente exponencial.

$$Pf = 280 * e^{0,0122*20}$$

$$Pf = 357 \text{ habitantes}$$

4.5.7. MÉTODO SELECCIONADO

Después de realizar el cálculo de la población futura por varios métodos podemos observar que los valores no varían mucho. Se seleccionó el método geométrico ya que es el más utilizado en nuestro país para el diseño de este tipo de proyectos, donde se obtuvo una población de 357 habitantes.

4.5.8. DENSIDAD POBLACIONAL

4.5.8.1. DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL

La Densidad Poblacional Actual se obtendrá por medio de la siguiente ecuación:

$$Dpa = \frac{Pa}{\text{Área}}$$

Dónde:

Dpa = Densidad Poblacional Actual.

Pa = Población Actual. (280 hab.)

Área = 62.711 ha

$$Dpa = \frac{280}{62.711}$$

$$Dpa = 4,46 \text{ hab/ha}$$

4.5.8.2.DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA

La Densidad Poblacional Futura se obtiene por medio de la siguiente ecuación:

$$Dpa = \frac{Pf}{\text{Área}}$$

Dónde:

Pa = Población Futura. (357 hab.)

Área = 62.711 ha

$$Dpa = \frac{357}{62,711}$$

$$Dpa = 5,69 \text{ hab/ha}$$

4.5.9. DOTACIÓN DE AGUA

La población de la comunidad de Mangacuzana que está inmersa en el proyecto no tiene un registro completo de consumo, para nuestros fines se adoptara las dotaciones recomendadas en las Normas de Diseño ya mencionadas.

4.5.9.1.DOTACIÓN MEDIA DIARIA FUTURA

La dotación media diaria futura se obtiene mediante la Norma CPE INEN 5, donde se muestra las dotaciones básicas para el consumo doméstico de una determinada población.

Tabla 46. Dotaciones de agua para los diferentes niveles de servicio.

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (lt/hab*día)	CLIMA CALIDO (lt/hab*día)
I a	25	30
I b	50	65
II a	60	85
II b	75	100

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris
Fuente: CPE INEN 005

Para la población en estudio y de acuerdo con el nivel de servicio la dotación media diaria futura adoptada para nuestro proyecto según la norma será de 60 l/hab/día, debido a que se encuentra dentro de la zona de clima frio.

4.5.10. CAUDAL DE DISEÑO

4.5.10.1. CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Es el caudal que consume una población en un año de registro, se calcula según la siguiente ecuación:

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

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario.

f = Factor de fugas de agua (1.10-1.20).

Pf = Población futura. (379 hab).

Df = Dotación futura. (60 l/hab/día)

$$Qmd = \frac{1,20 * (379 * 60)}{86400}$$

$$Qmd = 0,32 \text{ l/s}$$

4.5.10.2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

El caudal máximo diario está representado por el día de mayor consumo en el año, y se obtendrá mediante la siguiente expresión:

$$QMD = Qmd * K1$$

Dónde:

QMD = Caudal Máximo Diario.

Qmd = Caudal medio diario. (0,32 l/s)

K1 = Coeficiente de mayoración. (k1 = 1,25)

$$QMD = 0,32 * 1,25$$

$$QMD = 0,395 \text{ l/s}$$

4.5.10.3. CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Es la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo y se calcula mediante la siguiente formula:

$$QMH = Qmd * k2$$

Dónde:

Qmd = Caudal medio diario. (0,32 l/s)

K2 = Coeficiente de variación horaria. (k2 = 3)

$$QMH = 0,32 * 3$$

$$QMH = 0,95 \text{ l/s}$$

4.5.10.4. CAUDAL DE LA FUENTE

La cantidad de agua que se debe disponer la fuente, tiene que ser la necesaria para satisfacer la demanda presente y futura en el día de máximo consumo para la comunidad.

Según la norma de diseño CPE INEN 005, la fuente de abastecimiento deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario calculado.

$$Q = 2 * QMD$$

$$Q = 2 * 0,39$$

$$Q = 0,79 \text{ l/s}$$

4.5.10.5. CAUDAL DE BOMBEO

Se utiliza el siguiente método para el cálculo de la conducción a impulsión.

Estructura con flujo a presión en la cual la energía necesaria para la circulación del agua es provista por una bomba.

De acuerdo a la norma de diseño para sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos. En sistemas de conducción a impulsión, el caudal de diseño se establecerá en función del consumo máximo diario y el número de horas de impulsión, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Qb = Qmd * \frac{24}{N} * 1,05$$

Dónde:

Q_b = Caudal de impulsión en l/s

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s

N = Número de horas de impulsión

$N = 8$ horas

$$Q_b = 0,39 * \frac{24}{8} * 1,05$$

$$Q_b = 1,24 \text{ l/s}$$

4.5.10.6. PLANTA DE TRATAMIENTO

Las normas de la SSA de acuerdo al numeral 5.4.1, recomiendan que la capacidad de la planta de tratamiento o potabilización será 1.10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño.

$$Q_T = 1,10 * Q_{MD}$$

$$Q_T = 1,10 * 0,395$$

$$Q_T = 0,43 \text{ l/s}$$

Lo que significa que la planta de tratamiento deberá diseñarse para el caudal de conducción y que su capacidad de proceso de desinfección será para toda el agua que llega a esta unidad del sistema.

4.5.10.7. RED DE DISTRIBUCIÓN

En el numeral 5.6.1, de las normas de la SSA para diseño de sistemas de agua potable, establece que cualquiera que sea el nivel de servicio, la capacidad de la red de distribución se calculará para el consumo máximo horario (QMH). En poblaciones pequeñas no se considera incremento para combatir incendios.

$$Qd = QMH$$

$$Qd = 0,95 \text{ l/s}$$

4.5.10.8. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El tanque de Almacenamiento es un depósito cerrado destinado a mantener la calidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo.

Según las normas de diseño de agua potable en áreas rurales la capacidad de almacenamiento será el 50 % del volumen medio diario futuro y en ningún caso el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m³.

Para poblaciones inferiores a 5000 habitantes las normas establecen que no debe considerar volumen de protección contra incendios ni volumen de emergencia.

$$V = 0,5 \frac{Q * 86400}{1000}$$

$$V = 0,5 \frac{0,32 * 86400}{1000}$$

$$V = 13,65 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = 15 \text{ m}^3 \text{ ADOPTADO}$$

A continuación se presenta un cuadro de resumen de los caudales.

Tabla 47 Resumen de caudales.

Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	Q. DISEÑO	Q. IMPUL	V. Almac.
Qm (lt/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	m3
0,32	0,39	0,95	0,79	1,24	15

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

CAPITULO V

5. UNIDADES DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

5.1. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

5.1.1. GENERALIDADES

Según las normas especificadas por la SSA hace referencia que el levantamiento topográfico consiste en la toma de datos sobre la ubicación de puntos del terreno y puntos de determinadas obras, que son de gran interés para el proyecto. Con esta información nos permite elaborar los planos de la topografía y detalles del área del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se realizó el levantamiento topográfico de los sitios de gran interés donde se implantara cada una de las unidades del sistema tales como:

- Captación.
- Línea de conducción.
- Tanque de almacenamiento, planta de tratamiento.
- Red de distribución, tanque rompe presión.

5.1.2. PROCESAMIENTO DE DATOS DE CAMPO

Para realizar el levantamiento topográfico y procesamiento de datos del proyecto se ha empleado los siguientes materiales y equipos:

- Estación total TRIMBLE M3
- Trípode metálico para las estaciones totales
- Prismas 360°
- GPS (Garmin Etrex)
- Fluxómetro
- Boqui toquis
- Suministro de oficina
- Estacas de madera

Luego de realizar el trabajo de campo se determinó las curvas de nivel en la superficie levantada para posterior diseños de los alineamientos y perfiles de la red con la ayuda del programa Civil 3D 2017.

5.2. ESTUDIOS DEL AGUA

5.2.1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO

La fuente de abastecimiento de agua a la cual se hace referencia proviene de las dos vertientes, de 0,3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0,5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s. Se realizó la medición de estos dos caudales en esta época de sequía, con ello se podrá decir cuánta agua bajara y ver si hay alguna afectación para la dotación futura.

5.2.1.1. CAUDAL DE AFORO

Después de realizar el aforamiento de los dos caudales se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 48. Aforamiento de la fuente.

VERTIENTE COCHA HUAICO 1			VERTIENTE COCHA HUAICO 2		
TIEMPO (s)	AFORO (L)	CAUDAL (L/s)	TIEMPO (s)	AFORO (L)	CAUDAL (L/s)
15	4,5	0,30	19	9	0,47
14	4,5	0,32	18	9	0,47
15	4,5	0,30	18	9	0,50
PROMEDIO		0,31 l/s	PROMEDIO		0,48 l/s

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

5.2.2. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Para realizar el tratamiento de adecuado del agua es indispensable conocer cuáles son las características de la misma en el orden físico – químico y bacteriológico. Razón por la cual, se ha tomado una muestra de la vertiente para conocer el estado de la misma y saber su tratamiento.

La muestra ha sido llevada al laboratorio del CENAGRAP (Centro De Apoyo A La Gestión Rural Del Agua Potable.), de la ciudad de Cañar.

De los resultados obtenidos en el análisis de calidad de agua, se observa que el límite de los coliformes fecales y coliformes totales se encuentran dentro del rango permisible, por lo tanto se prevé realizar la desinfección del agua con un sistema de cloración.

Tabla 49. Resultado de calidad de agua.

PARAMETRO	UNIDAD	COCHA HUAICO 1	COCHA HUAICO 2
COLIFORMES TOTALES	UFC/100ml	18	40
COLIFORMES FECALES	UFC/100ml	<1	<1

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

5.2.2.1. SELECCIÓN DEL TIPO DE TRATAMIENTO

Mediante los resultados obtenidos en el análisis de agua de la vertiente denominada Cocha Huaico 1 y Cocha Huaico 2, se ha determinado que ningún parámetro se encuentra fuera de los establecidos por la norma, concluyendo que el tratamiento por desinfección es satisfactorio para este tipo de agua sin necesidad de tratamiento especial, por lo tanto la cloración es el método que será utilizado gracias a su eficiencia y ventajas económicas.

5.2.2.2. CLORACIÓN (OXIDACIÓN QUÍMICA)

El hipoclorito de calcio se usa cuando el agua es deficiente en alcalinidad y dureza, por cuanto contiene del 3% al 5% de cal. Puede utilizarse en forma granular o en tabletas, las cuales provén una fuente de cloro por 18 h a 24 h, y se disuelven más lentamente que los granos. El hipoclorito de sodio se comercializa en forma líquida, es inestable, se deteriora más rápidamente que el hipoclorito de calcio y requiere mayor cuidado en su manejo, pero puede resaltar más económico.

5.2.2.3. DOSIFICACION DE CLORO

Para el tratamiento se ha previsto la utilización de cloro granular, el mismo que será dosificado en la cloración automático. La cloración que se hará con sales de cloro, hipoclorito de calcio que permitirá tener cloro residual a nivel de la red de distribución.

5.2.2.4. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE HIPOCLORITO DE CALCIO

Para este cálculo se aplicó criterios de un documento¹⁰ de la biblioteca virtual de la Organización Panamericana de la Salud. Nos indica que por análisis y experiencias se tiene una dosis mínima de 1,4 mg/l y como máximo de 4 mg/l.

Por este motivo se escoge una dosis de 2 mg/l para aplicarla en nuestro proyecto, de este modo estamos trabajando en un nivel medio de lo recomendado.

El cálculo de la dosificación del cloro depende estrictamente del caudal de Tratamiento.

Peso del cloro que se necesita en un día:

$$W = Qt * t * d$$

Dónde:

Qt= Caudal de tratamiento: 0,43 l/s

D= Dosis de cloro necesaria: 2 mg/l

T= Periodo de almacenamiento: 86400s = 1 día

$$W = 0,43 \frac{l}{s} * 86400 \frac{s}{día} * 2 \frac{mg}{l}$$

$$W = 74304 \frac{mg}{día}$$

$$W = 74304 \frac{mg}{día} * \frac{1 kg}{10^6 mg}$$

$$W = 0,074 \frac{kg}{día}$$

Consumo al mes

$$W = 0,074 \frac{kg}{día} * \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}}$$

$$W = 2,22 \frac{kg}{mes} \text{ de hipoclorito de calcio}$$

Para tratar el agua para estos beneficiarios se empleará un sistema de cloración automático, el cual emplea unas pastillas erosionables de cloro.

Las características de este sistema son:

Marca: Pentair
Modelo: Rainbow 320
Rango de Flujo: 2.5 lt/s

De acuerdo a especificaciones y recomendaciones del fabricante para nuestro caudal de conducción que es de 0.43 lt/s, se debe emplear para la desinfección del agua 8 pastillas de cloro para un periodo de 30 días.

5.3. DISEÑO DE LA CAPTACIÓN

Para el diseño de la captación se debe cumplir con las siguientes exigencias por CPE INEN 005.

- Garantizar la obtención de los caudales necesarios, considerando el crecimiento de la demanda hasta el fin del periodo de diseño.
- Garantizar el abastecimiento ininterrumpido del agua a los usuarios.
- Entregar agua en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades de los usuarios, y en la calidad deseada, obtenida mediante procesos de potabilización sencillos y económicos.

5.3.1. TIPO DE CAPTACIÓN

La captación que se va a realizar en el proyecto es de tipo vertiente. La obra está construida básicamente por una cámara, la misma que servirá para proteger los afloramientos contra aquellos problemas de contaminación. La cámara debe disponer de los accesorios básicos e indispensables para su correcto funcionamiento y control tales como: cernidera en el ingreso de la tubería de salida a la conducción, tubería de desborde al nivel de los afloramientos, sistema de desagüe, boca de visita con tapa sanitaria y válvula de control al inicio de la línea de conducción.

5.3.2. UBICACIÓN

Las captaciones para el presente proyecto estarán en los puntos: 9 para la captación con una cota de 3068,63 m.s.n.m, y en el punto 56 para la captación con una cota de 3067,33 m.s.n.m del plano topográfico.

Los caudales de las dos vertientes se adjudican en cuya cota es de 3067,00 m.s.n.m, siendo sus coordenadas Norte 9718619,908, Este 7272790,266.

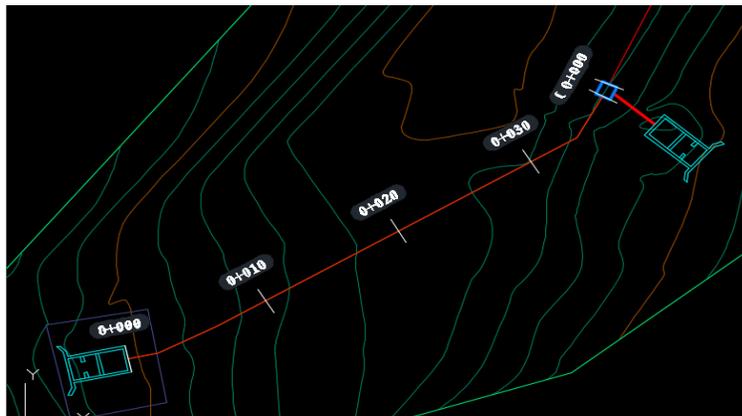


Ilustración 20. Ubicación de la captación
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

5.3.3. ESQUEMA DE LA CAPTACIÓN

Para el diseño del tanque de la captación se tomara de los planos tipo con las que cuenta el Ex – IEOS.

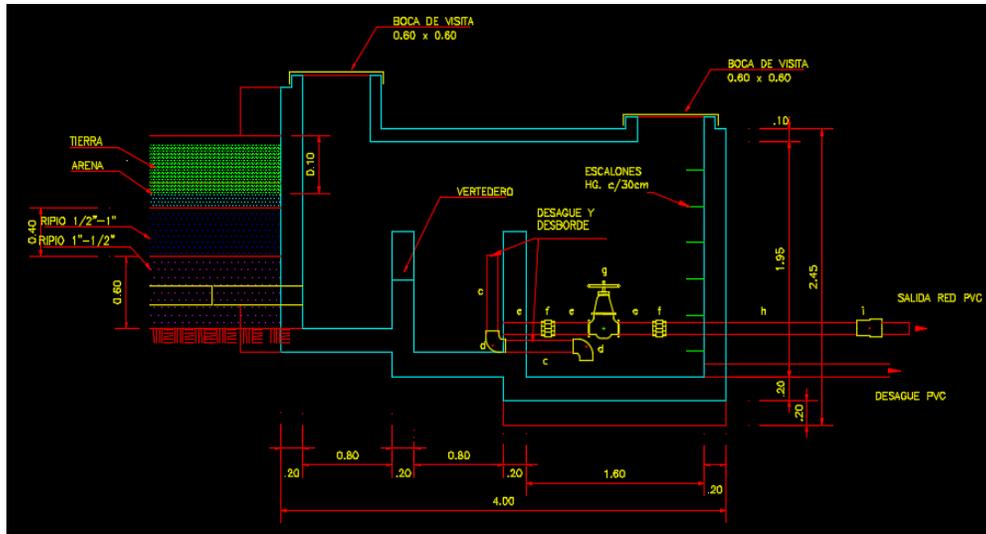


Ilustración 21. Esquema de la Captación
 Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

5.4.DISEÑO DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Con la finalidad de garantizar un caudal requerido por la población en las horas de mayor consumo, el tanque de reserva almacena el agua durante la noche o en las horas de menor consumo. Se construirá un tanque de ferro – cemento, provisto de una cámara de válvulas, tubería de salida, desagüe y desborde.

Para brindar seguridad a la planta de tratamiento se ha provisto la construcción de un cerramiento de malla el mismo que estará acorde a las especificaciones construidas normalmente para este tipo de unidad.

Para el cálculo del volumen del tanque de almacenamiento se consideró que será el 50% del caudal diario futuro, y en ningún caso el volumen de almacenamiento será inferior a 10m³, dando como resultado un volumen del tanque de 13,65 m³, por razones de seguridad vamos a tomar una capacidad de 15 m³.

$$V_{\text{almacenamiento}} = 13,65 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{almacenamiento}} = 20 \text{ m}^3 \text{ ADOPTADO}$$

5.4.1. UBICACIÓN

Se estableció un punto en el plano donde será colocado el tanque de reserva del sistema, en una cota de 3066,00 m.s.n.m. siendo sus coordenadas al Norte 9718806,037, Este 7275504,701.

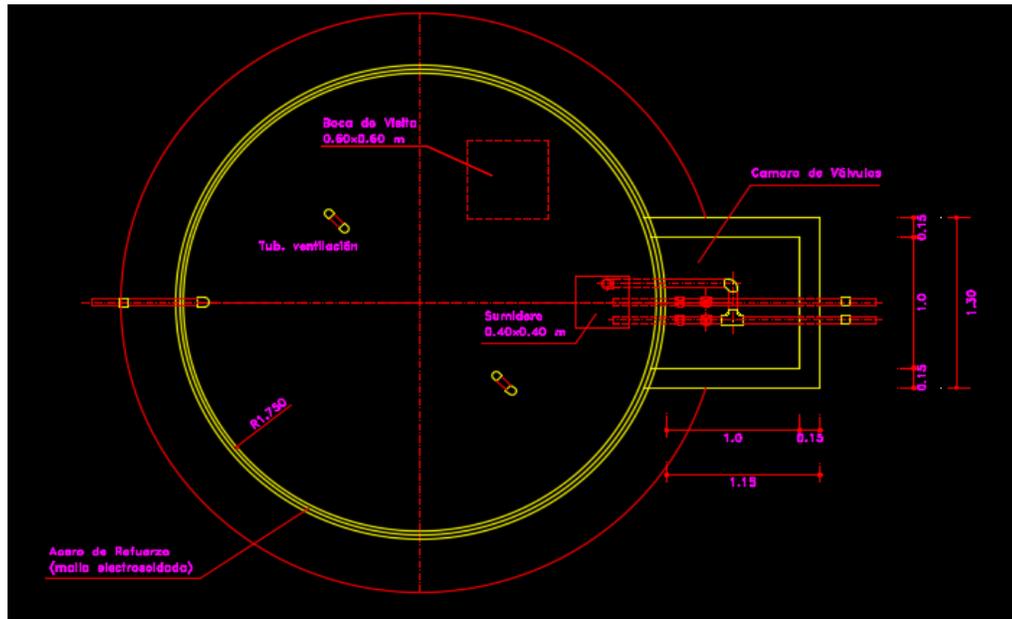


Ilustración 22. Esquema de la reserva en planta
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

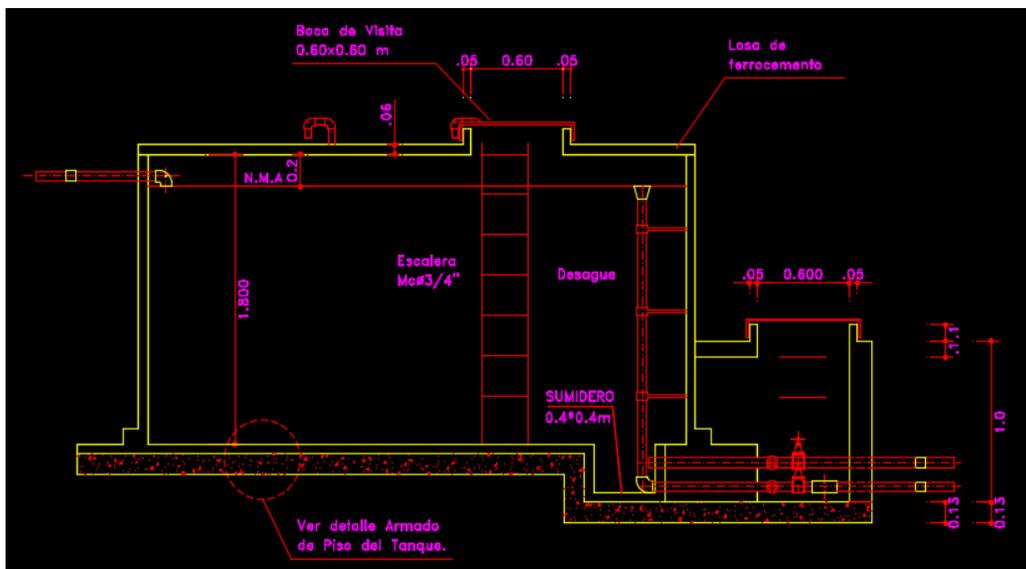


Ilustración 23. Esquema de la reserva en corte
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

CAPITULO VI

6. CÁLCULOS HIDRAÚLICOS (DISEÑOS DEFINITIVOS)

6.1. DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN

6.1.1. CÁLCULOS TIPOS DE LA CONDUCCIÓN A GRAVEDAD

Debido a que la longitud de la conducción no es considerable no se necesitaron tanques rompe presiones.

El cálculo para el análisis y diseño hidráulico de la línea de conducción se realizó en Excel, para la cual se presenta a continuación los cálculos tipos:

➤ Caudal de sentencia = 0,50 l/s

➤ Diámetro Tubería Calculado

$$\phi_{calculado} = (1,35 * \overline{Q(l/s)} * 25,4$$

$$\phi_{calculado} = (1,35 * \overline{0,50(l/s)} * 25,4$$

$$\phi_{calculado} = 24,25 \text{ mm}$$

$$\phi_{asumido} = 32 \text{ mm}$$

➤ Pendiente de la Tubería (J)

$$J = \left(\frac{4 * Q}{\pi * \phi_{int}^2 CHW * \left(\frac{\phi_{int}}{4} \right)^{0,63} * 0,85} \right)^{\frac{1}{0,54}}$$

$$J = \left(\frac{4 * 0,0005}{\pi * 0,029^2 140 * \left(\frac{0,029}{4} \right)^{0,63} * 0,85} \right)^{\frac{1}{0,54}}$$

$$J = 0,0268$$

➤ Pérdida de Presión (Hf)

$$Hf = J * L \text{ tramo}$$

$$Hf = 0,0268 * 10$$

$$Hf = 0,268$$

➤ **Velocidad del Caudal (V)**

$$V = 0,85 * CHW * \left(\frac{\phi_{int}}{4}\right)^{0,63} * J^{0,54}$$

$$V = 0,85 * 140 * \left(\frac{0,047}{4}\right)^{0,63} * 0,0268^{0,54}$$

$$V = 0,288 \text{ m/s}$$

➤ **Línea Piezométrica (L.P)**

$$C.P = CT - Hf$$

$$L.P = 3070,360 - 0,268$$

$$L.P = 3070,33$$

➤ **Presión Estática**

$$P E = C T - C P$$

$$\text{Presión Estática} = 3070,360 - 3068,730$$

$$\text{Presión Estática} = 2,94$$

➤ **Presión Dinámica**

$$P D = C P - C T2$$

$$\text{Presión Dinámica} = 3070,092 - 3068,730$$

$$\text{Presión Dinámica} = 2,914$$

6.1.2. CÁLCULOS DE LA CONDUCCIÓN A BOMBEO

➤ **Caudal de Bombeo**

$$Qb = 1,05 * QMD * \frac{24}{N}$$

Dónde:

Qb = Caudal de Bombeo, l/s

QMD = Caudal máximo diario en l/s

N = Número de horas de bombeo

$$Qb = 1,05 * 0,39 * \frac{24}{8}$$

$$Qb = 1,24 \text{ l/s}$$

➤ **Cálculo de la tubería de impulsión.**

$$D = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ horas de bombeo}}{24} \right)^{1/4} * \overline{Q_b}$$

$$D = \left(\frac{8}{24} \right)^{1/4} * \overline{0,00124}$$

$$D = 0,0348 \text{ m}$$

Se asumirá una tubería de PVC con un diámetro de 40 mm de 1.00 MPa, el diámetro interior de la tubería es de 37 mm

➤ **Velocidad en la tubería.**

Se aplicará la ecuación de continuidad para obtener el valor de la velocidad, en función del diámetro interior de la tubería y el caudal de bombeo:

$$V = \frac{Q_b}{A_t}$$

Dónde:

Q_b = Caudal de Bombeo, m³/s

A_t = Área de la tubería, m²

V = Velocidad, m/s

$$V = \frac{0,00124}{0,0011}$$

$$V = 1,16 \text{ m/s}$$

➤ **Cálculo de longitudes equivalentes por pérdidas menores**

Para calcular de las longitudes equivalentes, se realizó un listado de los accesorios que se encuentran en la estación de bombeo, y se procedió a calcular la respectiva equivalencia para cada accesorio mediante, un ábaco para la determinación de las pérdidas de carga, en metros de longitud de tubería equivalente.

ABACO PARA LA DETERMINACION DE LAS PERDIDAS DE CARGA EN ACCESORIOS EN METROS DE LONGITUD DE TUBERIA EQUIVALENTE

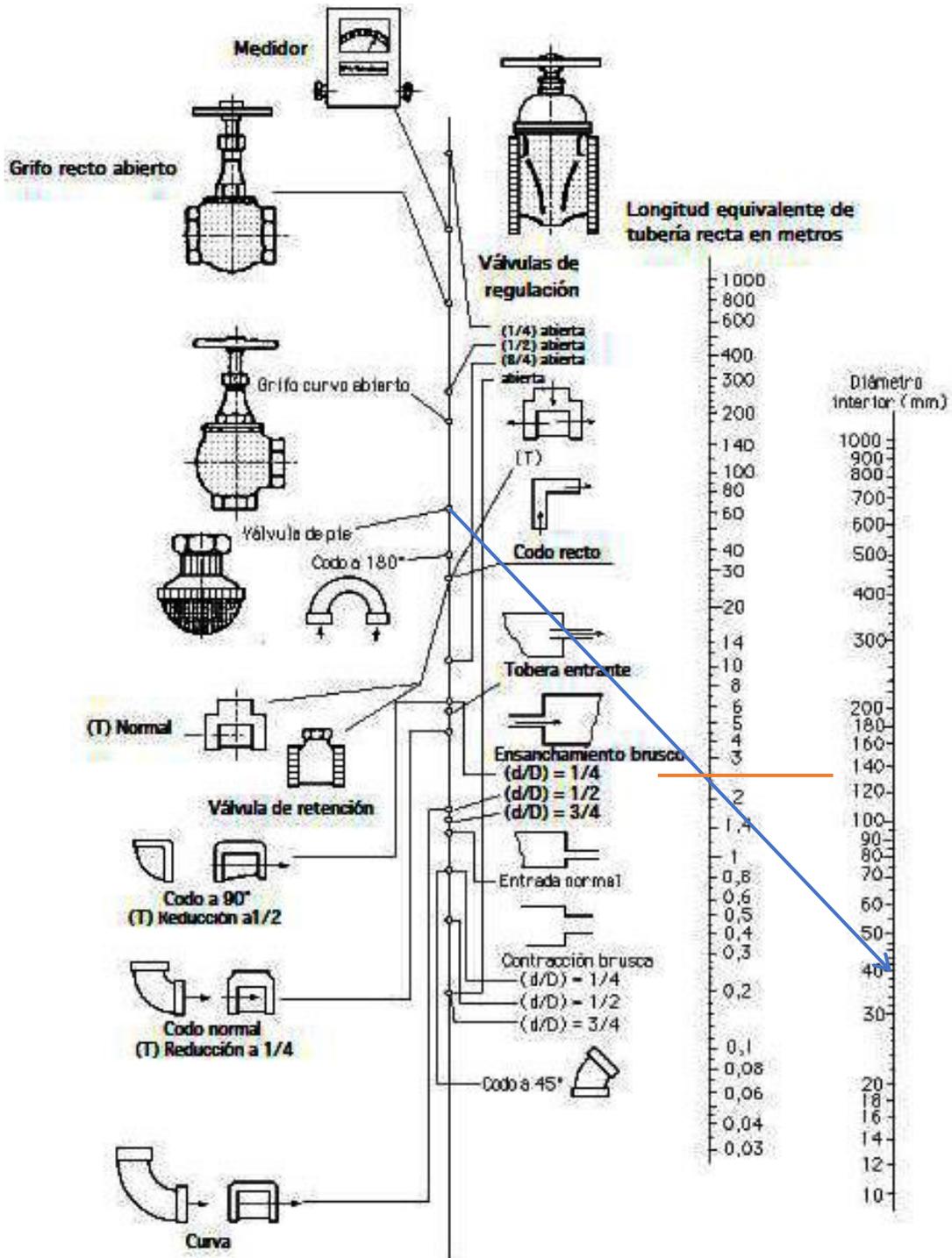


Ilustración 24. Pérdidas de carga en accesorios
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Tabla 50. Pérdidas de Carga en Metros de Longitud

PÉRDIDAS DE CARGA EN METROS DE LONGITUD			
ACCESORIO	CANTIDAD	L.E.	L.E. (m)
Válvula de Pie 40 mm	1	2,5	2,5
Codo 90° 40 mm	3	0,92	2,76
Universal 40 mm	2	2	4
Reducción	1	0,9	0,9
Ampliación	1	0,9	0,9
Tee 40 mm	1	1,7	1,7
Manómetro	1	2	2
Válvula Check (40 mm)	2	1,7	3,4
Válvula de Compuerta (40 mm)	2	6,5	13
Yee (40 mm)	1	1,7	1,7
Codo 45° (40 mm)	1	0,4	0,4
TOTAL			33,26

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

➤ Pérdidas de Carga

Se utiliza la fórmula de Hazen Wiliams

$$hf = \frac{Q_B^{1,852}}{0,28 * C * D^{2,63}} * Lt$$

Dónde:

hf = Pérdida de carga, m

Qb = Caudal de bombeo m³/s

Lt = Longitud total incluido perdidas, m

C = Coeficiente de H-W

D = Diámetro de la tubería, m

Para calcular Lt:

$$Lt = Lti + Lm$$

Dónde:

Lti = Longitud total de la tubería

Lm = Longitud equivalente por pérdidas menores en accesorio

$$L_t = 245,15 + 33,26$$

$$L_t = 278,41 \text{ m}$$

Entonces:

C = 140 coeficiente de Chow para la fórmula de Hazen Willians, para PVC

$$hf = \frac{0,00124}{0,28 * 140 * 0,037^{2,63}}^{1,852} * 278,41$$
$$hf = 12,233$$

➤ **Altura Dinámica Total**

$$ADT = H. est + Hf$$

Dónde:

ADT = Altura dinámica total

H. est = Altura estática (diferencia de cotas), m

Hf = Perdidas de carga, m

$$H. est = Cota reserva - Cota Bombeo$$

$$H. est = 3075,70 - 3069,00$$

$$H. est = 6,72 \text{ m}$$

$$ADT = 6,72 + 12,233$$

$$ADT = 18,95$$

➤ **Potencia de la bomba**

La potencia de la bomba se determinará por la siguiente fórmula:

$$Pb = \frac{Q_b * H_b}{76 * E}$$

Dónde:

Pb = Potencia de equipo de bombeo en HP

Qb = Caudal de impulsión en l/s

ADT = Altura dinámica total en m

E = Eficiencia, se asume el valor de 70% dado por el catálogo

76= valor constante de la formula

$$Pb = \frac{1,24 * 18,95}{76 * 0,70}$$

$$Pb = 0,44 \text{ hp}$$

$$Pb = 1 \text{ hp ADOPTADO}$$

➤ **Sobre presión por golpe de ariete**

➤ **Cálculo de la celeridad**

Es básicamente la velocidad de propagación de la onda de presión a través del agua que se encuentra en la tubería. Depende de las características de la tubería y del fluido. Para el cálculo se procede aplicar la siguiente formula:

$$a = \frac{1}{\rho * \left(\frac{1}{k} + \frac{Di}{e * E} \right)}$$

$$a = \frac{1}{1000 * \left(\frac{1}{2,06 * 10^9} + \frac{0,037}{0,0015 * 2,06 * 10^9} \right)}$$

$$a = 335,83 \text{ m/s}$$

➤ **Cálculo de parada de la bomba**

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$$

Dónde:

T = Tiempo de parada de bomba

C y K: Coeficientes de ajuste empíricos

L = Longitud de la conducción en m

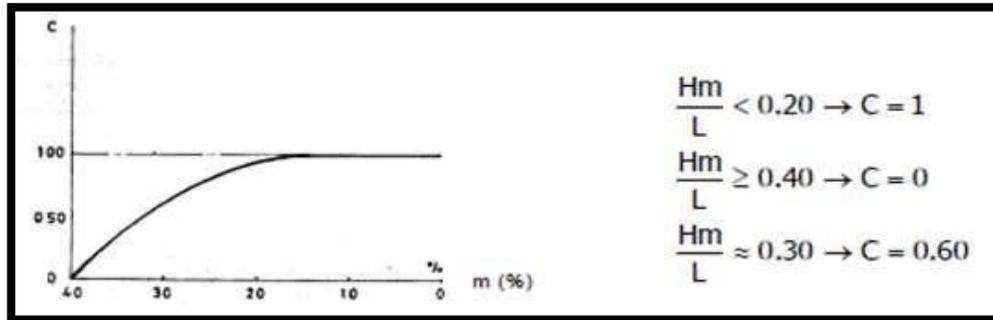
v = Velocidad del agua en m/s

g = Aceleración de la gravedad, 9.81m/s²

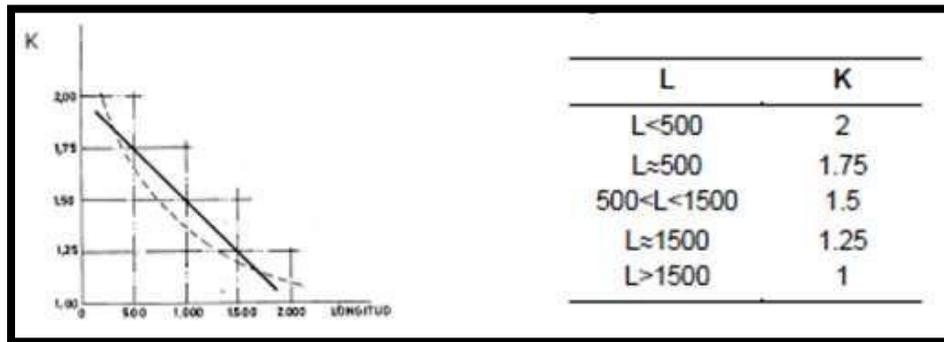
Hm = Altura dinámica de impulsión

$$m = \frac{Hm}{L}$$

$$m = \frac{18,95}{278,41} m = 0,08$$



De acuerdo a los valores de la tabla $C = 1$



El coeficiente K (figura) depende de la longitud de la tubería y se obtiene a partir de la siguiente tabla:

$$K = 2$$

$$T = 1 + \frac{2 * 278,41 * 1,16}{9,8 * 18,95}$$

$$T = 4,47 \text{ s}$$

➤ **Cálculo de la longitud crítica**

$$Lc = \frac{a * T}{2}$$

$$Lc = \frac{335,83 * 4,47}{2}$$

$$Lc = 750,36$$

➤ **Comprobación de tipo de impulsión y tipo de parada**

$L < L_c$	Impulsión corta	$T > \frac{2 \cdot L}{a}$	Cierre lento	Michaud	$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$
$L > L_c$	Impulsión larga	$T < \frac{2 \cdot L}{a}$	Cierre rápido	Allievi	$\Delta H = \frac{a \cdot v}{g}$

$$L = 278,41 \text{ m}$$

$$L_c = 750,36 \text{ m}$$

$$L < L_c = \text{Impulsión corta}$$

$$T = 4,47 \text{ s}$$

$$\frac{2 \cdot L}{a} = \frac{2 \cdot 278,41}{335,83} = 1,66$$

$$T > \frac{2 \cdot L}{a} = \text{Por lo tanto es Cierre Lento}$$

➤ **Sobrepresión por golpe de ariete**

$$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$$

$$\Delta H = \frac{2 \cdot 278,41 \cdot 1,16}{9,8 \cdot 4,47}$$

$$\Delta H = 14,71 \text{ m}$$

$$\Delta H = 15 \text{ m asumido}$$

➤ **Presión total en tubería por golpe de ariete**

$$HT = HDT + \Delta H$$

$$HT = 18,95 + 15$$

$$\Delta H = 33,7 \text{ m}$$

El catálogo de la tubería seleccionada nos proporciona la presión máxima para la cual fueron fabricadas las tuberías que en este caso es de 1Mpa que equivale a 102mca.

$$P. \text{máx.} < P. \text{PVC}$$

$$33,7 \text{ mca} < 102 \text{ mca}$$

La tubería a emplearse en la línea de impulsión es de PVC 1 ¼ 40mm con presión de 1.0 MPa, lo que soportará la presión que existirá sin presentar problemas en su funcionamiento.

6.2. DISEÑO HIDRAULICO EN EXCEL CONDUCCIÓN GRAVEDAD

Tabla 51. Cálculos Hidráulicos Conducción A Gravedad

POBLACIÓN DE DISEÑO		
ÍNDICE DE CRECIMIENTO	1,22%	%
POBLACIÓN PRESENTE	280	hab
PERIODO DE DISEÑO	25	años
POBLACIÓN FUTURA	379	hab

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab*día)	CLIMA CALIDO (l/hab*día)
Ia	25	30
Ib	50	65
Ila	60	85
Ilb	75	100

NIVEL DE SERVICIO	Ila	60
FACTOR DE FUGAS	Ila y Ilb	20
FACTOR DE MAYORACION MAXIMO DIARIO (KMD)	Ia,Ib,Ila y Ilb	1,25
FACTOR DE MAYORACION MAXIMO HORARIO (KMH)	Ia,Ib,Ila y Ilb	3

Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	Q DISEÑO	V. Almac.
Qm (lt/s)	Qmd (lts/s)	QmaxH (l/s)	(l/s)	m3
0,32	0,39	0,95	0,79	20

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Tabla 52. Calculo Hidráulico Conducción A Gravedad

Caudal Sentencia	0,50	l/s
------------------	------	-----

Conducción 1 desde la vertiente Cocha Haico 2

ABSCISAS	Longitud Tramo (m)	Cota Terreno (msnm)	Cota Proyecto (msnm)	Caudal Tramo (l/s)	Caudal Tramo (m3/s)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro Calculado (m)	Diámetro Nominal (mm)	Diametro Interior (m)	Presión Tuberia (mPa)	J (m/m)	Hf (m)	V (m/s)	Cota Piezometrica (msnm)	Presión			Observaciones	
															estática (m)	dinámica (m)	Maxima	Verificacion de Presiones	Verificacion de velocidades
0+000	0	3070,360	3069,360	0,50	0,0005	24,25	0,024	50,0	0,047	0,8	0,0026	0,000	0,288	3070,360	1,000	0,000	81,633	ok	ok
0+010	10,00	3067,420	3069,180	0,50	0,0005	24,25	0,024	50,0	0,047	0,8	0,0026	0,026	0,288	3070,334	1,180	1,154	81,633	ok	ok
0+020	10,00	3065,340	3069,010	0,50	0,0005	24,25	0,024	50,0	0,047	0,8	0,0026	0,026	0,288	3070,309	1,350	1,299	81,633	ok	ok
0+030	10,00	3066,310	3068,830	0,50	0,0005	24,25	0,024	50,0	0,047	0,8	0,0026	0,026	0,288	3070,283	1,530	1,453	81,633	ok	ok
0+037	6,73	3068,700	3068,700	0,50	0,0005	24,25	0,024	50,0	0,047	0,8	0,0026	0,017	0,288	3070,266	1,660	1,566	81,633	ok	ok

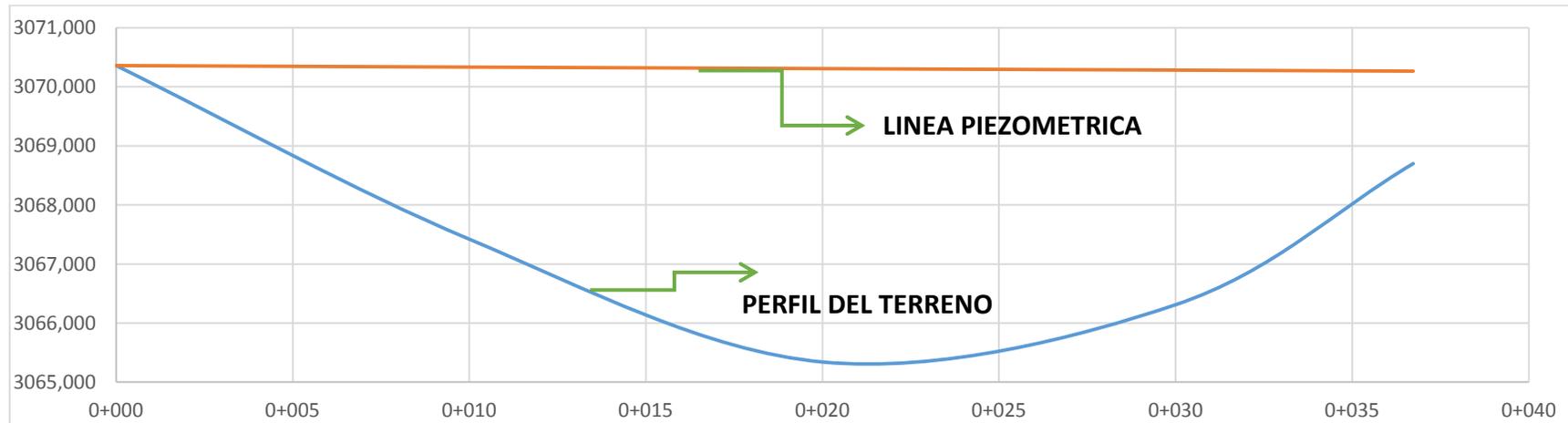


Ilustración 25. Esquema de la línea Piezometrica
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

6.3. DISEÑO HIDRÁULICO EN EXCEL DE LA CONDUCCIÓN A BOMBEO

Tabla 53. Cálculo hidráulico conducción a impulsión.

Datos		
Q Impulsión (l/s)=	1,24	l/s
L Equivalente (m)=	278,41	m
C (PVC)=	140	
∅ tubería (mm)=	40	mm
∅ interna (m) =	0,037	m
Espesor e=	0,0015	m

PÉRDIDAS DE CARGA EN METROS DE LONGITUD			
ACCESORIO	CANTIDAD	L.E.	L.E. (m)
Válvula de Pie 40 mm	1	2,5	2,5
Codo 90° 40 mm	3	0,92	2,76
Universal 40 mm	2	2	4
Reducción	1	0,9	0,9
Ampliación	1	0,9	0,9
Tee 40 mm	1	1,7	1,7
Manómetro	1	2	2
Válvula Check (40 mm)	2	1,7	3,4
Válvula de Compuerta (40 mm)	2	6,5	13
Yee (40 mm)	1	1,7	1,7
Codo 45° (40 mm)	1	0,4	0,4
TOTAL			33,26

PÉRDIDAS DE CARGA		
Perdida de carga por fricción de tubería	hf =	12,233

ALTURA DINAMICA TOTAL	
Cota de Bomba Cb(m) =	3069,0
Cota de reserva superior Ci (m) =	3075,7
H. est =	6,72
Altura Dinámica Total =	18,95

POTENCIA DE BOMBA	
	$P_b = \frac{Q_b * H_b}{76 * \epsilon}$
Potencia de la bomba Pb=	0,44 Hp
	1 Hp

SOBREPRESIÓN POR GOLPE DE ARIETA	
ρ =Peso específico del agua (kg/m3)	1000
K = Módulo de elasticidad agua (N/m2)	2,06E+09
E = Módulo de elasticidad del PVC (N/m2)	2,94E+09
Di = Diámetro interior de tubería (m)	0,037
e = Espesor de la tubería (m)	0,0015
	$a = \sqrt{\frac{1}{\rho * (\frac{1}{k} + \frac{Di}{e * E})}}$
Celeridad a=	335,83 m/s

CÁLCULO DE PARADA DE LA BOMBA	
	$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$
Cálculo de parada de la bomba	
Área m3 =	0,0011
Velocidad m/s =	1,16
m= Hm/L	0,08
c=	1
k=	2
Tiempo de parada de bomba T =	4,47 (s)

CÁLCULO DE LONGITUD CRÍTICA	
	$L_c = \frac{a * T}{2}$
Lc =	750,36

COMPROBACIÓN TIPO DE IMPULSIÓN Y TIPO DE PARADA	
T=	4,47 s 1,66
IMPULSIÓN CORTA Y CIERRE LENTO	

SOBRE PRESIÓN POR GOLPE DE ARIETE	
IMPULSION CORTA	$\Delta h = 14,71$
	$\Delta H = \frac{2 \cdot L \cdot v}{g \cdot T}$
	15

PRESIÓN TOTAL POR GOLPE DE ARIETE	
HT=	33,66

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

6.4. DISEÑO HIDRÁULICO DE LA DISTRIBUCIÓN

6.4.1. CÁLCULOS TÍPICOS

El método del número de familias se calcula el caudal unitario dividiendo el caudal máximo horario entre el número total de familias de la población.

El caudal en el nudo, será el número de familias en su área de influencia multiplicado por el caudal unitario.

$$Q_n = q_u * N_{fn}$$

Dónde:

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{N_f}$$

q_u = Caudal unitario (l/s/fam)

Q_n = Caudal en el nudo “n” (l/s).

Q_{mh} = Caudal máximo horario (l/s).

N_f = número total de familias.

N_{fn} = número de familias en el área de influencia en el nudo “n”.

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{N_f}$$

$$q_u = \frac{0,95}{72}$$

$$q_u = 0,0132 \text{ l/s}$$

$$Q_n = q_u * N_{fn}$$

$$Q_n = 0,0132 * 72$$

$$Q_n = 0,95 \text{ l/s}$$

Diámetro de la tubería de distribución

$$D = 1,35 * \sqrt{Q}$$

Dónde:

D = Diámetro de la tubería (m)

Q = Caudal de diseño (m³/s)

$$D = 1,35 * \sqrt{0,0095}$$

$$D = 0,0416 \text{ m}$$

Diámetro comercial adoptado:

$$\text{Ø Comercial} = 50 \text{ mm}$$

Los datos de diámetros comerciales fueron obtenidos de los catálogos de Plastigama.

Perdidas de carga

$$J = 10,674 * \frac{Q^{1,859}}{C^{1,859} * D^{4,871}}$$

Dónde:

J = Perdida de carga (m)

D = diámetro interior de la tubería (m).

Q = Caudal de diseño (m³/s)

C = Coeficiente de rugosidad

$$J = 10,674 * \frac{(0,0095)^{1,859}}{(140)^{1,859} * (0,0462)^{4,871}}$$

$$J = 0,009$$

Perdida unitaria de carga:

$$HF = L * J$$

Dónde:

HF = Perdida unitaria de carga (m)

J = Perdida de carga (m)

L = Longitud de tramo (m).

$$HF = 56,90 * 0,009$$

$$HF = 0,52 \text{ m}$$

Velocidad:

$$V = 0,355 * C * D^{0,63} * \frac{HF^{0,54}}{L}$$

Dónde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de rugosidad

HF = Perdida unitaria de carga (m)

D = Diámetro interior de la tubería (m)

L = Longitud de tramo (m).

$$V = 0,355 * 140 * (0,042)^{0,63} * \frac{0,52}{56,90}^{0,54}$$

$$V = 0,57 \text{ m/s}$$

Cota piezométrica:

$$CP = CT - HF$$

Dónde:

CP = Cota piezométrica (m)

CT = Cota del terreno (m)

HF = Perdida unitaria de carga (m)

$$CP = 3075,12 - 0,52$$

$$CP = 3074,600 \text{ m}$$

Presión estática:

$$PE = CT - CT2$$

Dónde:

PE = Presión estática (m)

CT = Cota de carga estática (m)

CT2 = Cota del terreno final (m)

$$PE = 3075,12 - 3063,04$$

$$PE = 12,08 \text{ m}$$

Presión dinámica:

$$PD = CP - CT2$$

Dónde:

PD = Presión dinámica (m)

CT2 = Cota del terreno final (m)

$$PE = 3074,600 - 3063,04$$

$$PE = 11,56 \text{ m}$$

6.4.2. DISEÑO HIDRÁULICO EN EXCEL DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	#TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "C"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
R	0,00	3075,12	3075,12	0,000	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3075,120	0,00	0,00	
R	N1	56,90	3075,12	3063,04	0,212	10	0,950	0,950	50,00	46,20	PVC. 1.00 Mpa	140	0,009	0,520	0,57	3074,600	12,08	11,56
N1	N2	23,12	3063,04	3063,62	-0,025	4	0,130	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,051	0,20	3074,549	11,50	10,93
N2	N3	61,92	3063,62	3064,59	-0,016	11	0,120	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,118	0,18	3074,431	10,53	9,84
N3	N4	12,63	3064,59	3064,37	0,017	3	0,110	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,021	0,17	3074,410	10,75	10,04
N4	N5	40,20	3064,37	3063,42	0,024	7	0,090	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,045	0,14	3074,365	11,70	10,95
N5	N6	2,86	3063,42	3063,17	0,087	1	0,070	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,002	0,11	3074,363	11,95	11,19
N6	N7	5,62	3063,17	3062,66	0,091	1	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,008	0,13	3074,355	12,46	11,69
N7	N8	63,80	3062,66	3053,38	0,145	11	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,061	0,11	3074,294	21,74	20,91
N8	N9	1,91	3053,38	3053,24	0,073	1	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,001	0,08	3074,293	21,88	21,05
N9	N10	22,16	3053,24	3051,56	0,076	4	0,010	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,000	0,002	0,03	3074,291	23,56	22,73
N1	N11	6,81	3063,04	3062,89	0,022	2	0,820	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,020	0,139	0,76	3074,461	12,23	11,57
N11	N12	42,28	3062,89	3061,60	0,031	8	0,810	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,020	0,846	0,75	3073,615	13,52	12,01
N12	N13	21,23	3061,60	3060,75	0,040	4	0,790	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,019	0,405	0,73	3073,209	14,37	12,46
N13	N14	290,70	3060,75	3055,73	0,017	49	0,770	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,018	5,294	0,72	3067,915	19,39	12,19
N14	N15	37,55	3055,73	3054,63	0,029	7	0,750	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,017	0,651	0,70	3067,264	20,49	12,63
N15	N16	102,40	3054,63	3053,13	0,015	18	0,700	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,015	1,563	0,65	3065,701	21,99	12,57
N16	N17	14,65	3053,13	3053,07	0,004	3	0,690	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,015	0,218	0,64	3065,483	22,05	12,41
N17	N18	8,92	3053,07	3052,91	0,018	2	0,670	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,014	0,126	0,62	3065,358	22,21	12,45
N18	N19	12,88	3052,91	3052,71	0,016	3	0,610	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,012	0,152	0,57	3065,205	22,41	12,50
N19	N20	38,89	3052,71	3052,31	0,010	7	0,590	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,011	0,433	0,55	3064,773	22,81	12,46
N20	N21	5,89	3052,31	3052,22	0,015	1	0,580	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,011	0,063	0,54	3064,709	22,90	12,49
N21	N22	9,40	3052,22	3051,87	0,037	2	0,570	0,950	40,00	37,00	PVC. 1.00 Mpa	140	0,010	0,098	0,53	3064,611	23,25	12,74
N22	N23	5,01	3051,87	3051,62	0,050	1	0,540	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,031	0,155	0,82	3064,456	23,50	12,84
N23	N24	27,13	3051,62	3050,23	0,051	5	0,530	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,030	0,810	0,80	3063,646	24,89	13,42
N24	N25	14,70	3050,23	3049,76	0,032	3	0,510	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,028	0,409	0,77	3063,237	25,36	13,48

Tabla 54. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	# TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "C"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
N25	N26	11,55	3049,76	3049,45	0,027	2	0,500	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,027	0,310	0,76	3062,928	25,67	13,48
N26	N27	68,11	3049,45	3044,18	0,077	12	0,420	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,019	1,322	0,64	3061,606	30,94	17,43
N27	N28	15,72	3044,18	3042,54	0,104	3	0,410	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,019	0,292	0,62	3061,314	32,58	18,77
N28	N29	9,92	3042,54	3041,83	0,072	2	0,400	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,018	0,176	0,61	3061,138	33,29	19,31
N29	N30	63,23	3041,83	3039,97	0,029	11	0,380	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,016	1,020	0,58	3060,118	35,15	20,15
N30	N31	44,44	3039,97	3038,99	0,022	8	0,370	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,015	0,682	0,56	3059,436	36,13	20,45
N31	N32	59,20	3038,99	3036,12	0,048	10	0,360	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,015	0,864	0,54	3058,572	39,00	22,45
N32	N33	31,06	3036,12	3033,65	0,080	6	0,340	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,013	0,408	0,51	3058,164	41,47	24,51
N33	N34	17,94	3033,65	3029,50	0,231	3	0,330	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,012	0,223	0,50	3057,942	45,62	28,44
N34	N35	18,33	3029,50	3027,26	0,122	4	0,320	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,012	0,215	0,48	3057,726	47,86	30,47
N35	N36	84,79	3027,26	3021,94	0,063	15	0,200	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,005	0,417	0,30	3057,310	53,18	35,37
N36	N37	8,28	3021,94	3021,43	0,062	2	0,130	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,018	0,20	3057,292	53,69	35,86
N37	N38	30,69	3021,43	3020,03	0,046	6	0,120	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,059	0,18	3057,233	55,09	37,20
N38	N39	15,65	3020,03	3019,19	0,054	3	0,110	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,025	0,17	3057,208	55,93	38,02
N39	N40	27,22	3019,19	3018,50	0,025	5	0,090	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,030	0,14	3057,177	56,62	38,68
N40	N41	19,74	3018,50	3017,56	0,048	4	0,080	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,068	0,21	3057,109	57,56	39,55
N41	N42	5,61	3017,56	3017,16	0,071	1	0,070	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,015	0,18	3057,094	57,96	39,93
N42	N43	3,03	3017,16	3016,95	0,069	1	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,004	0,13	3057,089	58,17	40,14
N43	N44	30,47	3016,95	3015,12	0,060	6	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,029	0,11	3057,060	60,00	41,94
N44	N45	28,99	3015,12	3013,78	0,046	5	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,016	0,08	3057,044	61,34	43,26
N36	N46	32,90	3021,94	3027,99	-0,184	6	0,070	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,089	0,18	3057,221	47,13	29,23
N46	N47	14,47	3027,99	3028,70	-0,049	3	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,021	0,13	3057,200	46,42	28,50
N47	N48	12,82	3028,70	3028,92	-0,017	3	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,012	0,11	3057,188	46,20	28,27
N48	N49	6,40	3028,92	3028,09	0,130	2	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60Mpa	140	0,001	0,004	0,08	3057,184	47,03	29,09

Tabla 55. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	# TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "c"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	v (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
N35	TRP	21,07	3027,26	3025,06	0,104	4	0,120	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,040	0,18	3057,686	50,06	32,63
TRP	TRP	0,00	3025,06	3024,62	0,000	0	0,000	0,000	0,00	0,00	0	0	0,000	0,000	0,00	3024,620	0,00	0,00
TRP	N52	177,80	3024,62	2999,36	0,142	30	0,120	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,339	0,18	3024,281	63,68	24,92
N52	N53	16,66	2999,36	2998,68	0,041	3	0,110	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,002	0,027	0,17	3024,254	64,36	25,57
N53	N54	38,45	2998,68	2998,02	0,017	7	0,090	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,043	0,14	3024,211	65,02	26,19
N54	N55	55,65	2998,02	2995,96	0,037	10	0,080	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,050	0,12	3024,161	67,08	28,20
N55	N56	52,84	2995,96	2995,15	0,015	9	0,070	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,001	0,037	0,11	3024,124	67,89	28,97
N56	N57	2,70	2995,15	2995,09	0,022	1	0,050	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,000	0,001	0,08	3024,122	67,95	29,03
N57	N58	27,80	2995,09	2995,68	-0,021	5	0,040	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,000	0,007	0,06	3024,116	67,36	28,44
N58	N59	26,52	2995,68	2995,63	0,002	5	0,010	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,000	0,002	0,03	3024,114	67,41	28,48
N58	N60	82,31	2995,68	2993,39	0,02782	14	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,046	0,08	3024,069	69,65	30,68
N60	N61	5,65	2993,39	2992,85	0,09558	1	0,010	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,000	0,000	0,03	3024,069	70,19	31,22
N26	N62	11,77	3049,45	3048,34	0,09431	2	0,080	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,041	0,21	3062,887	26,78	14,55
N62	N63	10,90	3048,34	3047,59	0,06881	2	0,070	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,029	0,18	3062,858	27,53	15,27
N63	N64	68,95	3047,59	3039,91	0,11139	12	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,100	0,13	3062,758	35,21	22,85
N64	N65	3,99	3039,91	3039,30	0,15288	1	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,004	0,11	3062,754	35,82	23,45
N65	N66	20,25	3039,30	3035,79	0,17333	4	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,011	0,08	3062,743	39,33	26,95
N66	N67	120,20	3035,79	3021,45	0,1193	21	0,010	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,000	0,009	0,03	3062,734	53,67	41,28
N22	N68	25,00	3051,87	3051,53	0,0136	5	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,014	0,08	3064,597	23,59	13,07
N18	N69	16,10	3052,91	3051,75	0,07205	3	0,070	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,003	0,043	0,18	3065,314	23,37	13,56
N69	N70	29,78	3051,75	3048,28	0,11652	5	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,043	0,13	3065,271	26,84	16,99
N70	N71	99,82	3048,28	3032,25	0,16059	17	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,096	0,11	3065,176	42,87	32,93
N71	N72	83,49	3032,25	3027,48	0,05713	14	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,047	0,08	3065,129	47,64	37,65
N72	N73	50,95	3027,48	3024,24	0,06359	9	0,010	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,000	0,004	0,03	3065,125	50,88	40,89
N15	N74	77,61	3054,63	3048,25	0,08221	13	0,050	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,112	0,13	3067,152	26,87	18,90
N74	N75	72,88	3048,25	3037,16	0,15	13	0,040	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,070	0,11	3067,082	37,96	29,92
N75	N76	30,59	3037,16	3033,13	0,13	6	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,017	0,08	3067,065	41,99	33,93

Tabla 56. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	# TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "C"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
N13	N77	15,65	3060,75	3057,41	0,21	3	0,030	0,950	25,00	22,00	PVC. 1.60 Mpa	140	0,001	0,009	0,08	3073,201	17,71	15,79
N5	N78	28,04	3063,42	3064,31	-0,03	5	0,030	0,950	32,00	29,00	PVC. 1.25 Mpa	140	0,000	0,004	0,05	3074,361	10,81	10,05
N10	C1	8,65	3051,56	3051,51	0,01	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3074,288	23,61	22,78
N9	C2	2,00	3053,24	3053,07	0,08	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3074,292	22,05	21,22
N8	C3	2,35	3053,38	3053,76	-0,16	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3074,293	21,36	20,53
N6	C4	4,15	3063,17	3063,43	-0,06	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3074,362	11,69	10,93
N7	C5	10,45	3062,66	3064,12	-0,14	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,004	0,05	3074,351	11,00	10,23
N78	C6	1,35	3064,31	3064,27	0,03	1	0,013	0,950	32,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3074,361	10,85	10,09
N78	C7	53,00	3064,31	3059,07	0,099	9	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,019	0,05	3074,342	16,05	15,27
N4	C8	4,80	3064,37	3064,52	-0,031	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3074,408	10,60	9,89
N3	C9	4,45	3064,59	3064,75	-0,036	1	0,013	0,950	32,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3074,429	10,37	9,68
N2	C10	1,15	3063,62	3063,59	0,026	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3074,548	11,53	10,96
N11	C11	2,25	3062,89	3062,83	0,027	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3074,460	12,29	11,63
N12	C12	2,95	3061,60	3061,01	0,200	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3073,614	14,11	12,60
N77	C13	15,66	3057,41	3055,42	0,127	3	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,006	0,05	3073,195	19,70	17,77
N77	C14	12,9	3057,41	3055,14	0,176	3	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,005	0,05	3073,196	19,98	18,06
N14	C15	8,8	3055,73	3055,16	0,065	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3067,912	19,96	12,75
N74	C16	31,4	3048,25	3050,16	-0,061	6	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,011	0,05	3067,140	24,96	16,98
N75	C17	26,65	3037,16	3043,43	-0,235	5	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,010	0,05	3067,072	31,69	23,64
N76	C18	45,4	3033,13	3031,59	0,034	8	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,017	0,05	3067,048	43,53	35,46
N76	C19	60,9	3033,13	3030,22	0,048	11	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,022	0,05	3067,043	44,90	36,82
N16	C20	5,45	3053,13	3053,30	-0,031	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3065,699	21,82	12,40
N17	C21	24,05	3053,07	3051,65	0,059	5	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,009	0,05	3065,475	23,47	13,82
N70	C22	2,3	3048,28	3050,39	-0,917	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3065,270	24,73	14,88
N71	C23	3,35	3032,25	3031,40	0,254	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3065,174	43,72	33,77
N72	C24	2,25	3027,48	3027,52	-0,018	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3065,128	47,60	37,61

Tabla 57. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	# TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "C"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
N73	C25	3,65	3024,24	3024,32	-0,022	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3065,124	50,80	40,80
N69	C26	4,05	3051,75	3051,99	-0,059	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3065,313	23,13	13,32
N19	C27	5,3	3052,71	3052,72	-0,002	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3065,204	22,40	12,48
N21	C28	4,75	3052,22	3051,92	0,063	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3064,708	23,20	12,79
N20	C29	2,85	3052,31	3052,38	-0,025	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3064,772	22,74	12,39
N23	C30	5,5	3051,62	3050,73	0,162	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3064,454	24,39	13,72
N68	C31	25,8	3051,53	3053,25	-0,067	5	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,009	0,05	3064,588	21,87	11,34
N68	C32	29,1	3051,53	3053,05	-0,052	5	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,011	0,05	3064,587	22,07	11,54
N24	C33	5,9	3050,23	3050,11	0,020	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3063,644	25,01	13,53
N25	C34	5,65	3049,76	3049,72	0,007	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3063,235	25,40	13,52
N62	C35	2	3048,34	3048,33	0,005	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3062,886	26,79	14,56
N63	C36	17	3047,59	3047,81	-0,013	3	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,006	0,05	3062,851	27,31	15,04
N64	C37	6,5	3039,91	3041,50	-0,245	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3062,755	33,62	21,26
N66	C38	2,12	3035,79	3035,85	-0,028	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3062,742	39,27	26,89
N65	C39	21,55	3039,30	3036,25	0,142	4	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,008	0,05	3062,746	38,87	26,50
N67	C40	2,55	3021,45	3021,57	-0,047	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3062,733	53,55	41,16
N27	C41	4,6	3044,18	3044,20	-0,004	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3061,604	30,92	17,40
N28	C42	7,3	3042,54	3041,88	0,090	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3061,311	33,24	19,43
N29	C43	3	3041,83	3041,88	-0,017	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3061,137	33,24	19,26
N30	C44	6,45	3039,97	3040,13	-0,025	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3060,116	34,99	19,99
N31	C45	6,95	3038,99	3040,04	-0,151	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3059,433	35,08	19,39
N32	C46	2,6	3036,12	3036,76	-0,246	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3058,571	38,36	21,81
N33	C47	1,3	3033,65	3034,21	-0,431	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3058,164	40,91	23,95
N34	C48	5,7	3029,50	3031,40	-0,333	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3057,939	43,72	26,54
N37	C49	2,45	3021,43	3021,66	-0,094	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3057,291	53,46	35,63
N46	C50	1,4	3027,99	3027,98	0,007	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3057,221	47,14	29,24

Tabla 58. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN POR GRAVEDAD																		
TRAMO	LONGITUD TOMADA (m)	COTAS		S (m/m)	# TUBOS	CAUDAL (l/s)		DIÁMETRO		TIPO TUBERÍA	RUGOSIDAD "C"	J (m/m)	PÉRDIDA HF (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMÉTRICA (m)	PRESION ESTÁTICA (m)	PRESION DINÁMICA (m)	
		INICIAL	FINAL			CONSUMO	DISEÑO	Comercial	Interior									
								(mm)	(mm)									
N47	C51	6,4	3028,70	3029,04	-0,053	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3057,198	46,08	28,16
N48	C52	5,3	3028,92	3029,14	-0,042	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3057,186	45,98	28,05
N49	C53	11,9	3028,09	3028,80	-0,060	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,004	0,05	3057,180	46,32	28,38
N49	C54	11,55	3028,09	3027,49	0,052	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,004	0,05	3057,180	47,63	29,69
N38	C55	2,84	3020,03	3020,50	-0,165	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3057,232	54,62	36,73
N39	C56	24,55	3019,19	3026,35	-0,292	5	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,009	0,05	3057,199	48,77	30,85
N40	C57	4,75	3018,50	3018,51	-0,002	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3057,175	56,61	38,67
N42	C58	11,35	3017,16	3016,70	0,041	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,004	0,05	3057,090	58,42	40,39
N43	C59	1,45	3016,95	3016,98	-0,021	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3057,089	58,14	40,11
N41	C60	13,75	3017,56	3019,56	-0,145	3	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,005	0,05	3057,104	55,56	37,54
N44	C61	2,9	3015,12	3014,76	0,124	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3057,059	60,36	42,30
N45	C62	37,25	3013,78	3007,70	0,163	7	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,014	0,05	3057,030	67,42	49,33
N45	C63	50,05	3013,78	3011,41	0,047	9	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,018	0,05	3057,026	63,71	45,62
N52	C64	0,7	2999,36	2999,32	0,057	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3024,281	63,72	24,96
N53	C65	0,45	2998,68	2998,65	0,067	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3024,254	64,39	25,60
N54	C66	0,6	2998,02	2997,93	0,150	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,000	0,05	3024,211	65,11	26,28
N55	C67	4,55	2995,96	2996,73	-0,169	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3024,159	66,31	27,43
N56	C68	8,9	2995,15	2996,15	-0,112	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3024,120	66,89	27,97
N57	C69	8,05	2995,09	2995,09	0,000	2	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,003	0,05	3024,120	67,95	29,03
N59	C70	4,85	2995,63	2995,70	-0,014	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3024,112	67,34	28,41
N60	C71	2,35	2993,39	2994,44	-0,447	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,001	0,05	3024,068	68,60	29,63
N61	C72	4,75	2992,85	2992,38	0,099	1	0,013	0,950	20,00	17,60	PVC. 1.25Mpa	140	0,000	0,002	0,05	3024,067	70,66	31,69

Tabla 59. Cálculo Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

6.4.3. MODELACION MEDIANTE EL SOFTWARE EPANET 2.0v E

El software Epanet es un programa para el análisis de sistemas de distribución de agua potable. El programa es capaz de trabajar con períodos de simulación sobre hidráulica y el comportamiento de la calidad de las aguas dentro de una red presurizada, además el programa permite realizar análisis hidráulicos de redes de tuberías a partir de las características físicas de las tuberías y dinámicas de los nudos para obtener la presión y los caudales en nodos y tuberías respectivamente

Requisitos previos

Una vez ejecutado el programa EPANET debemos realizar configuraciones iniciales como son:

- Unidades de caudal escogimos litros por segundo (LPS).
- Ecuación de pérdidas se usó las de Hazen-Williams (H-W).
- Coeficiente de rugosidad 140.

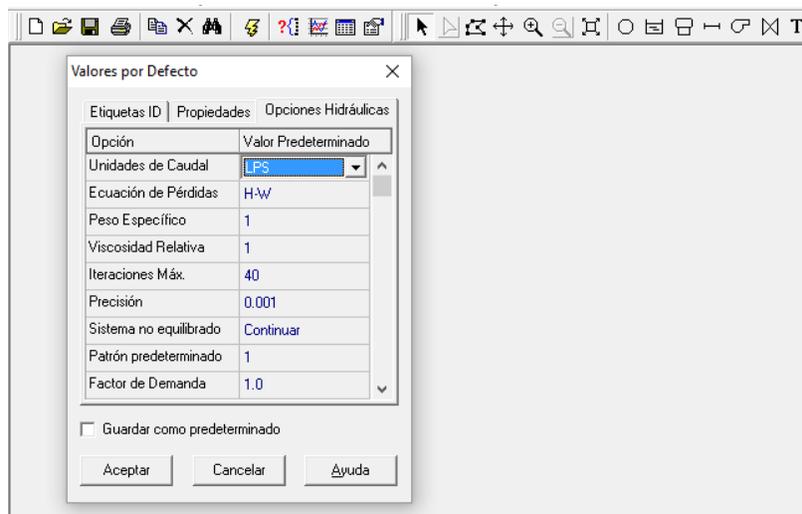


Ilustración 26. Configuración inicial del Epanet
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Posteriormente ingresamos mediante representación gráfica los elementos de la red de distribución como son: tanque de almacenamiento, tuberías y nudos.

En cada tramo se debe ingresar la longitud, diámetro de la tubería.

En los nudos se debe ingresar la cota y la demanda base.

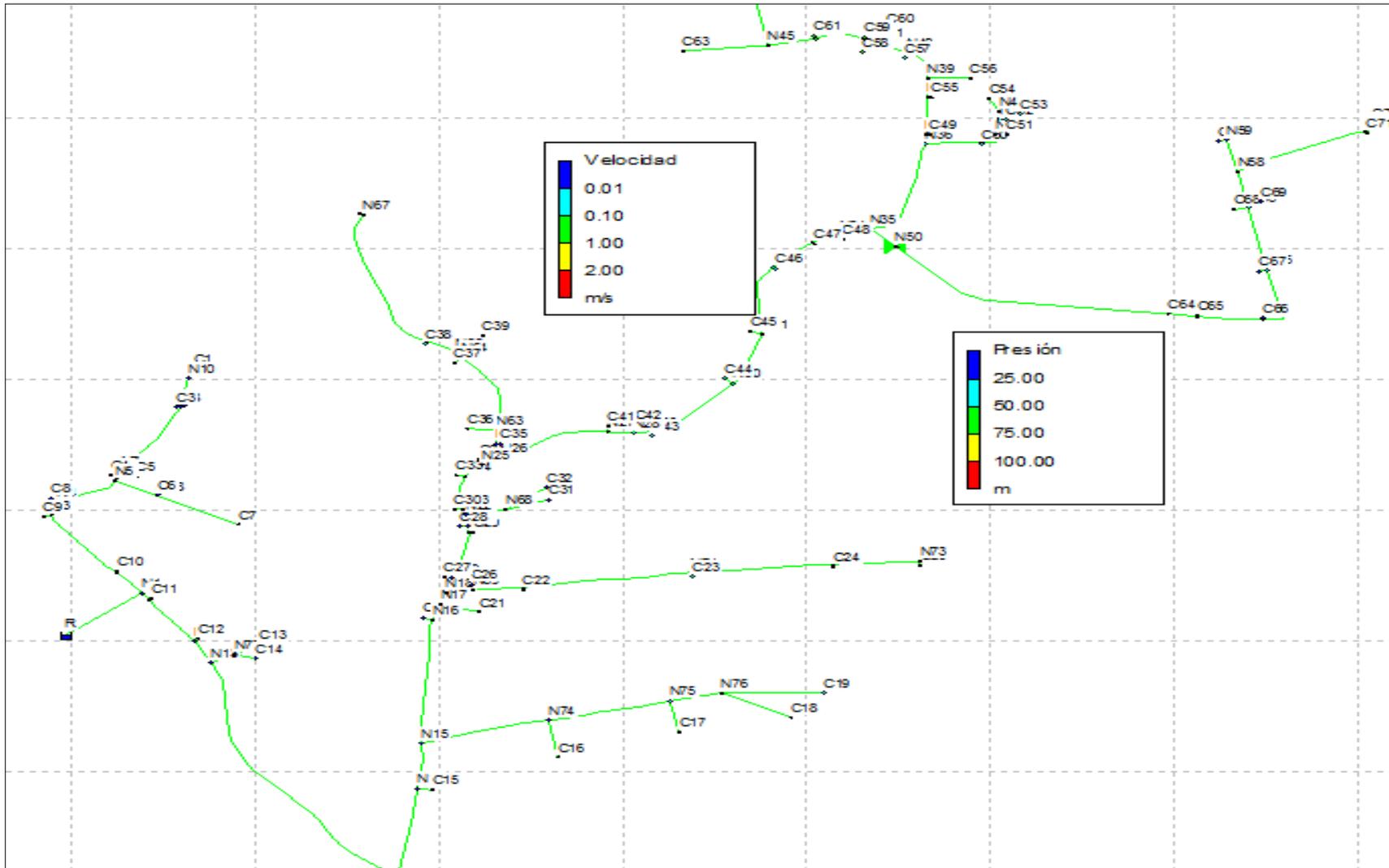
En el tanque de almacenamiento se debe ingresar su nivel máximo de agua, el diámetro de la estructura y la cota en la que se encuentra.

Después de haber ingresado todos los datos se procederá a iniciar el análisis, para lo cual el programa nos ayuda con la visualización de la información calculada mediante tablas o gráficos.

A continuación se presenta la modelación de la red de distribución en el software EPANET 2.0 v E.

NOTA: Se puede observar sus respectivos valores como: Cota de cada nudo, longitud, demanda base, presión, velocidad en la tabla de resultados obtenidos mediante el programa.

Ilustración 27. Modelación de la red de distribución



Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos del programa EPANET:

Página 1 30/01/2017 22:58:13

 * E P A N E T *
 * Análisis Hidráulico y de Calidad *
 * De Redes Hidráulicas a Presión *
 * Versión 2.0 Ve *
 * Traducido por: *
 * Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
 * Universidad Politécnica de Valencia *

Tabla Línea - Nudo:

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
p1	C1	N10	8.65	17.60
p2	N10	N9	23.16	22
p3	C2	N9	2	17.60
p4	N9	N8	1.914	22
p5	C3	N8	2.35	17.60
p6	N8	N7	63.8	22
p7	C5	N7	10.45	17.60
p8	N7	N6	5.617	22
p9	C4	N6	4.15	17.60
p10	N6	N5	2.859	29
p11	N5	N78	28.04	29
p12	N78	C7	53	17.60
p13	N78	C6	1.35	17.60
p14	N4	N3	12.63	29
p15	C8	N4	4.80	17.60
p16	N3	N2	61.92	29
p17	C9	N3	4.45	17.60
p18	C10	N2	1.15	17.60
p19	N2	N1	23.12	29
p21	N1	N11	6.813	37
p22	N11	N12	42.28	37
p23	C11	N11	2.25	17.60
p24	N12	N13	21.23	37
p25	N13	N77	15.65	22
p26	C13	N77	15.66	17.60
p27	N77	C14	12.90	17.60
p28	N13	N14	290.7	37
p29	C15	N14	8.80	17.60
p30	N14	N15	37.55	37
p31	N15	N74	77.61	22
p32	N74	N75	72.88	22
p33	C16	N74	31.40	17.60
p34	N75	N76	30.59	22

Página 2
 Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
p35	C17	N75	26.65	17.60
p36	N76	C19	60.90	17.60
p37	N76	C18	45.40	17.60
p38	C20	N16	5.45	17.60
p39	N16	N17	14.65	37
p40	N17	C21	24.05	17.60
p41	N17	N18	8.921	37
p42	N18	N69	16.1	22
p43	N18	N19	12.88	37
p44	N69	N70	29.78	22
p45	C26	N69	4.05	17.60
p46	C22	N70	2.30	17.60
p47	N71	N72	83.49	22
p48	C23	N71	3.35	17.6
p49	C24	N72	2.25	17.6
p50	C25	N73	3.65	17.60
p51	N72	N73	50.95	22
p52	N70	N71	99.82	22
p53	C27	N19	5.30	17.60
p54	N19	N20	38.89	37
p55	N20	C29	2.85	17.60
p56	N20	N21	5.892	37
p57	C28	N21	4.75	17.60
p58	N21	N22	9.4	37
p59	N22	N68	25	22
p60	N68	C31	25.80	17.6
p61	N68	C32	29.10	17.6
p62	N22	N23	5.006	29
p63	C30	N23	5.5	17.6
p64	N23	N24	27.13	29
p65	C33	N24	5.90	17.6
p67	C34	N25	5.65	17.6
p68	N15	N16	102.4	37
p69	N5	N4	40.2	29
p70	C72	N61	4.75	17.6
p71	N61	N60	5.65	22
p72	N60	C71	2.35	17.6
p73	N60	N58	82.31	22
p74	C70	N59	4.85	17.6
p75	N59	N58	26.52	22
p76	N58	N57	27.80	29
p77	N57	N56	2.70	29
p78	N56	C68	8.90	17.6
p79	C69	N57	8.05	17.6
p80	N56	N55	52.84	29
p81	N55	N54	55.65	29
p82	N54	C66	0.60	17.6

Página 3
 Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud m	Diámetro mm
p83	N54	N53	38.45	29
p84	N53	C65	0.45	17.6
p85	N53	N52	16.66	29
p86	N52	C64	.70	17.6
p87	N52	N51	177.8	29
p88	N50	N35	21.07	29
p89	N35	N36	84.79	29
p90	N36	N46	32.9	22
p91	N46	C50	1.40	17.6
p92	N46	N47	14.47	22
p93	N47	C51	6.4	17.6
p94	N47	N48	12.82	22
p95	N48	C52	5.3	17.6
p96	N48	N49	6.401	22
p97	N49	C53	11.9	17.6
p98	N49	C54	11.55	17.6
p99	N36	N37	8.281	29
p100	N37	C49	2.45	17.60
p101	N37	N38	30.69	29
p102	N38	C55	2.84	17.6
p103	N38	N39	15.65	29
p104	N39	C56	24.55	17.60
p105	N39	N40	27.22	29
p106	C57	N40	4.75	17.60
p107	N40	N41	19.74	22
p108	N41	C60	13.75	17.60
p109	N41	N42	5.606	22
p110	N42	C58	11.35	17.60
p111	N42	N43	3.026	22
p112	N43	C59	1.45	17.6
p113	N43	N44	30.47	22
p114	N44	C61	2.90	17.6
p115	N44	N45	28.99	22
p116	C62	N45	37.25	17.6
p117	N45	C63	50.05	17.6
p118	N35	N34	18.33	29
p119	N34	C48	5.7	17.6
p120	N34	N33	17.94	29
p121	N33	N32	31.06	29
p123	N32	N31	59.2	29
p125	N31	N30	44.44	29
p126	N30	C44	6.45	17.6
p127	N30	N29	63.23	29
p128	N29	C43	3	17
p129	N29	N28	9.924	29
p130	N28	C42	7.30	17.6
p131	N28	N27	15.72	29

Tabla Línea - Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Nudo	Longitud	Diámetro
Línea	Inicial	Final	m	mm
p132	N27	C41	4.60	17.6
p133	N27	N26	68.11	29
p134	C40	N67	2.55	17.60
p135	N67	N66	120.2	22
p136	N66	C38	2.12	17.6
p137	N66	N65	20.25	22
p138	N65	C39	21.55	17.6
p139	N65	N64	3.992	22
p140	N64	C37	6.50	17.6
p141	N64	N63	68.95	22
p142	N62	C35	2	17.6
p143	N62	N26	11.77	22
p144	C12	N12	2.95	17.60
p145	C67	N55	4.55	17.6
p148	C47	N33	1.30	17.6
1	N63	N62	10.90	22
2	C36	N63	17	17.6
3	N31	C45	6.95	17.60
4	C46	N32	2.6	17.6
6	N1	R	56.90	46.2
7	N24	N25	14.70	29
8	N25	N26	11.55	29
5	N50	N51	No Disponible	29 Válvula

Resultados de Nudo:

ID	Demanda	Altura	Presión	Calidad
Nudo	LPS	LPS	m	m
C1	0.01	3074.29	22.78	0.00
N10	0.00	3074.29	22.73	0.00
N9	0.00	3074.29	21.05	0.00
C2	0.01	3074.29	21.22	0.00
N8	0.00	3074.29	20.91	0.00
C3	0.01	3074.29	20.53	0.00
N7	0.00	3074.35	11.69	0.00
C5	0.01	3074.35	10.23	0.00
N6	0.00	3074.36	11.19	0.00
C4	0.01	3074.36	10.93	0.00
N5	0.00	3074.36	10.94	0.00
N78	0.00	3074.36	10.05	0.00
C7	0.01	3074.34	15.27	0.00
C6	0.01	3074.36	10.09	0.00
N4	0.00	3074.41	10.04	0.00
N3	0.00	3074.43	9.84	0.00
C8	0.01	3074.41	9.89	0.00
N2	0.00	3074.55	10.93	0.00

Página 5
Resultados de Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Demanda	Altura LPS	Presión m	Calidad m
C9		0.01	3074.43	9.68	0.00
C10		0.01	3074.55	10.96	0.00
N1		0.00	3074.60	11.56	0.00
N11		0.00	3074.46	11.57	0.00
N12		0.00	3073.62	12.02	0.00
C11		0.01	3074.46	11.63	0.00
N13		0.00	3073.21	12.46	0.00
N77		0.00	3073.21	15.80	0.00
C13		0.01	3073.20	17.78	0.00
C14		0.01	3073.20	18.06	0.00
N14		0.00	3067.96	12.23	0.00
C15		0.01	3067.96	12.80	0.00
N15		0.00	3067.30	12.67	0.00
N74		0.00	3067.18	18.93	0.00
N75		0.00	3067.11	29.95	0.00
C16		0.01	3067.17	17.01	0.00
N76		0.00	3067.10	33.97	0.00
C17		0.01	3067.10	23.67	0.00
C19		0.01	3067.08	36.86	0.00
C18		0.01	3067.08	35.49	0.00
C20		0.01	3065.74	12.44	0.00
N16		0.00	3065.74	12.61	0.00
N17		0.00	3065.52	12.45	0.00
C21		0.01	3065.51	13.86	0.00
N18		0.00	3065.40	12.49	0.00
N69		0.00	3065.36	13.61	0.00
N19		0.00	3065.24	12.53	0.00
N70		0.00	3065.31	17.03	0.00
C26		0.01	3065.36	13.37	0.00
C22		0.01	3065.31	14.92	0.00
N71		0.00	3065.22	32.97	0.00
N72		0.00	3065.18	37.70	0.00
C23		0.01	3065.21	33.81	0.00
C24		0.01	3065.18	37.66	0.00
C25		0.01	3065.17	40.85	0.00
N73		0.00	3065.17	40.93	0.00
C27		0.01	3065.24	12.52	0.00
N20		0.00	3064.81	12.50	0.00
C29		0.01	3064.80	12.42	0.00
N21		0.00	3064.74	12.52	0.00
C28		0.01	3064.74	12.82	0.00
N22		0.00	3064.64	12.77	0.00
N68		0.00	3064.63	13.10	0.00
C31		0.01	3064.62	11.37	0.00
C32		0.01	3064.62	11.57	0.00
N23		0.00	3064.49	12.87	0.00
C30		0.01	3064.49	13.76	0.00

Página 6
Resultados de Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Demanda	Altura LPS	Presión m	Calidad m
N24		0.00	3063.68	13.45	0.00
C33		0.01	3063.68	13.57	0.00
N26		0.00	3062.95	13.50	0.00
C34		0.01	3063.26	13.54	0.00
N25		0.00	3063.26	13.50	0.00
C72		0.01	3024.09	31.71	0.00
N61		0.00	3024.09	31.24	0.00
N60		0.00	3024.09	30.70	0.00
C71		0.01	3024.09	29.65	0.00
N58		0.00	3024.13	28.44	0.00
C70		0.01	3024.12	28.42	0.00
N59		0.00	3024.12	28.49	0.00
N57		0.00	3024.13	29.04	0.00
N56		0.00	3024.13	28.98	0.00
C68		0.01	3024.13	27.98	0.00
C69		0.01	3024.13	29.04	0.00
N55		0.00	3024.17	28.21	0.00
N54		0.00	3024.22	26.20	0.00
C66		0.01	3024.22	26.29	0.00
N53		0.00	3024.26	25.58	0.00
C65		0.01	3024.26	25.61	0.00
N52		0.00	3024.29	24.93	0.00
C64		0.01	3024.29	24.97	0.00
N51		0.00	3024.62	0.00	0.00
N50		0.00	3057.69	32.63	0.00
N35		0.00	3057.73	30.47	0.00
N36		0.00	3057.32	35.38	0.00
N46		0.00	3057.24	29.25	0.00
C50		0.01	3057.24	29.26	0.00
N47		0.00	3057.21	28.51	0.00
C51		0.01	3057.21	28.17	0.00
N48		0.00	3057.20	28.28	0.00
C52		0.01	3057.20	28.06	0.00
N49		0.00	3057.20	29.11	0.00
C53		0.01	3057.19	28.39	0.00
C54		0.01	3057.19	29.70	0.00
N37		0.00	3057.30	35.87	0.00
C49		0.01	3057.30	35.64	0.00
N38		0.00	3057.24	37.21	0.00
C55		0.01	3057.24	36.74	0.00
N39		0.00	3057.22	38.03	0.00
C56		0.01	3057.21	30.86	0.00
N40		0.00	3057.18	38.68	0.00
C57		0.01	3057.18	38.67	0.00
N41		0.00	3057.12	39.56	0.00
C60		0.01	3057.11	37.55	0.00
N42		0.00	3057.10	39.94	0.00

Página 7
Resultados de Nudo: (continuación)

ID	Nudo	Demanda	Altura	Presión	Calidad
			LPS	m	m
C58		0.01	3057.10	40.40	0.00
N43		0.00	3057.10	40.15	0.00
C59		0.01	3057.10	40.14	0.00
N44		0.00	3057.07	41.95	0.00
C61		0.01	3057.07	42.31	0.00
N45		0.00	3057.06	43.28	0.00
C62		0.01	3057.04	49.34	0.00
C63		0.01	3057.04	45.63	0.00
N34		0.00	3057.94	28.44	0.00
C48		0.01	3057.94	26.54	0.00
N33		0.00	3058.16	24.51	0.00
N32		0.00	3058.58	22.46	0.00
C46		0.01	3058.58	21.82	0.00
N31		0.00	3059.43	20.44	0.00
C45		0.01	3059.43	19.38	0.00
N30		0.00	3060.11	20.14	0.00
C44		0.01	3060.11	19.98	0.00
N29		0.00	3061.15	19.32	0.00
C43		0.01	3061.15	19.27	0.00
N28		0.00	3061.32	18.78	0.00
C42		0.01	3061.32	19.44	0.00
N27		0.00	3061.61	17.43	0.00
C41		0.01	3061.61	17.41	0.00
C40		0.01	3062.75	41.18	0.00
N67		0.00	3062.75	41.30	0.00
N66		0.00	3062.76	26.97	0.00
C38		0.01	3062.76	26.91	0.00
N65		0.00	3062.77	23.47	0.00
C39		0.01	3062.76	26.51	0.00
N64		0.00	3062.77	22.86	0.00
C37		0.01	3062.77	21.27	0.00
N63		0.00	3062.89	15.30	0.00
N62		0.00	3062.91	14.57	0.00
C35		0.01	3062.91	14.58	0.00
C12		0.01	3073.62	12.61	0.00
C67		0.01	3024.16	27.43	0.00
C36		0.01	3062.88	15.07	0.00
C47		0.01	3058.16	23.95	0.00
R		-0.95	3075.12	0.00	0.00 Embalse

Página 8
Resultados de Línea:

ID	Línea	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
		LPS	m/s	m/km		
p1		-0.01	0.05	0.34		Abierto
p2		-0.01	0.03	0.13		Abierto
p3		-0.01	0.05	0.45		Abierto
p4		-0.03	0.07	0.47		Abierto
p5		-0.01	0.05	0.38		Abierto
p6		-0.04	0.10	0.94		Abierto
p7		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p8		-0.05	0.14	1.59		Abierto
p9		-0.01	0.05	0.36		Abierto
p10		-0.07	0.10	0.62		Abierto
p11		0.03	0.04	0.12		Abierto
p12		0.01	0.05	0.37		Abierto
p13		0.01	0.05	0.22		Abierto
p14		-0.11	0.16	1.51		Abierto
p15		-0.01	0.05	0.31		Abierto
p16		-0.12	0.18	1.88		Abierto
p17		-0.01	0.05	0.33		Abierto
p18		-0.01	0.05	0.26		Abierto
p19		-0.13	0.20	2.28		Abierto
p21		0.82	0.76	20.45		Abierto
p22		0.81	0.75	19.83		Abierto
p23		-0.01	0.05	0.26		Abierto
p24		0.79	0.74	19.24		Abierto
p25		0.03	0.07	0.44		Abierto
p26		-0.01	0.05	0.38		Abierto
p27		0.01	0.05	0.37		Abierto
p28		0.77	0.71	18.07		Abierto
p29		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p30		0.75	0.70	17.49		Abierto
p31		0.05	0.14	1.60		Abierto
p32		0.04	0.10	0.94		Abierto
p33		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p34		0.03	0.07	0.45		Abierto
p35		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p36		0.01	0.05	0.37		Abierto
p37		0.01	0.05	0.37		Abierto
p38		-0.01	0.05	0.38		Abierto
p39		0.69	0.64	14.75		Abierto
p40		0.01	0.05	0.37		Abierto
p41		0.67	0.63	14.25		Abierto
p42		0.07	0.17	2.42		Abierto
p43		0.61	0.56	11.76		Abierto
p44		0.05	0.14	1.61		Abierto
p45		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p46		-0.01	0.05	0.39		Abierto
p47		0.03	0.07	0.45		Abierto
p48		-0.01	0.05	0.36		Abierto

Página 9
Resultados de Línea: (continuación)

ID	Línea	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
		LPS	m/s	m/km		
p49		-0.01	0.05	0.40		Abierto
p50		-0.01	0.05	0.41		Abierto
p51		0.01	0.03	0.12		Abierto
p52		0.04	0.10	0.94		Abierto
p53		-0.01	0.05	0.34		Abierto
p54		0.59	0.55	11.29		Abierto
p55		0.01	0.05	0.42		Abierto
p56		0.58	0.54	10.86		Abierto
p57		-0.01	0.05	0.31		Abierto
p58		0.57	0.53	10.35		Abierto
p59		0.03	0.07	0.45		Abierto
p60		0.01	0.05	0.36		Abierto
p61		0.01	0.05	0.37		Abierto
p62		0.54	0.82	31.16		Abierto
p63		-0.01	0.05	0.38		Abierto
p64		0.53	0.80	29.74		Abierto
p65		-0.01	0.05	0.35		Abierto
p67		-0.01	0.05	0.32		Abierto
p68		0.70	0.65	15.29		Abierto
p69		-0.09	0.14	1.18		Abierto
p70		-0.01	0.05	0.38		Abierto
p71		-0.01	0.03	0.11		Abierto
p72		0.01	0.05	0.38		Abierto
p73		-0.03	0.07	0.44		Abierto
p74		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p75		-0.01	0.03	0.12		Abierto
p76		-0.04	0.06	0.25		Abierto
p77		-0.05	0.08	0.44		Abierto
p78		0.01	0.05	0.50		Abierto
p79		-0.01	0.05	0.37		Abierto
p80		-0.07	0.10	0.63		Abierto
p81		-0.08	0.12	0.89		Abierto
p82		0.01	0.05	0.50		Abierto
p83		-0.09	0.14	1.18		Abierto
p84		0.01	0.05	0.66		Abierto
p85		-0.11	0.16	1.50		Abierto
p86		0.01	0.05	0.00		Abierto
p87		-0.12	0.18	1.88		Abierto
p88		-0.12	0.18	1.88		Abierto
p89		0.20	0.30	4.84		Abierto
p90		0.07	0.17	2.42		Abierto
p91		0.01	0.05	0.43		Abierto
p92		0.05	0.14	1.60		Abierto
p93		0.01	0.05	0.37		Abierto
p94		0.04	0.10	0.95		Abierto
p95		0.01	0.05	0.39		Abierto
p96		0.03	0.07	0.47		Abierto

Página 10
Resultados de Línea: (continuación)

ID	Caudal	Velocidad	Pérd.	Unit.	Estado
Línea	LPS	m/s	m/km		
p97	0.01	0.05	0.35	Abierto	
p98	0.01	0.05	0.36	Abierto	
p99	0.13	0.20	2.30	Abierto	
p100	0.01	0.05	0.36	Abierto	
p101	0.12	0.18	1.87	Abierto	
p102	0.01	0.05	0.42	Abierto	
p103	0.11	0.16	1.52	Abierto	
p104	0.01	0.05	0.36	Abierto	
p105	0.09	0.14	1.17	Abierto	
p106	-0.01	0.05	0.38	Abierto	
p107	0.08	0.21	3.41	Abierto	
p108	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p109	0.07	0.17	2.44	Abierto	
p110	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p111	0.05	0.14	1.57	Abierto	
p112	0.01	0.05	0.41	Abierto	
p113	0.04	0.10	0.95	Abierto	
p114	0.01	0.05	0.31	Abierto	
p115	0.03	0.07	0.44	Abierto	
p116	-0.01	0.05	0.37	Abierto	
p117	0.01	0.05	0.36	Abierto	
p118	-0.32	0.48	11.55	Abierto	
p119	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p120	-0.33	0.50	12.44	Abierto	
p121	-0.34	0.52	13.40	Abierto	
p123	-0.36	0.54	14.36	Abierto	
p125	-0.37	0.56	15.36	Abierto	
p126	0.01	0.05	0.32	Abierto	
p127	-0.38	0.58	16.40	Abierto	
p128	0.01	0.06	0.40	Abierto	
p129	-0.40	0.60	17.46	Abierto	
p130	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p131	-0.41	0.62	18.56	Abierto	
p132	0.01	0.05	0.39	Abierto	
p133	-0.42	0.64	19.67	Abierto	
p134	-0.01	0.05	0.35	Abierto	
p135	-0.01	0.03	0.12	Abierto	
p136	0.01	0.05	0.42	Abierto	
p137	-0.03	0.07	0.44	Abierto	
p138	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p139	-0.04	0.10	0.89	Abierto	
p140	0.01	0.05	0.37	Abierto	
p141	-0.05	0.14	1.61	Abierto	
p142	0.01	0.05	0.30	Abierto	
p143	-0.08	0.21	3.41	Abierto	
p144	-0.01	0.05	0.40	Abierto	
p145	-0.01	0.05	0.39	Abierto	

Página 11
Resultados de Línea: (continuación)

ID	Línea	Caudal LPS	Velocidad m/s	Pérd. Unit. m/km	Estado
p148		-0.01	0.05	0.23	Abierto
1		-0.07	0.17	2.43	Abierto
2		-0.01	0.05	0.35	Abierto
3		0.01	0.05	0.39	Abierto
4		-0.01	0.05	0.34	Abierto
6		-0.95	0.57	9.14	Abierto
7		0.51	0.78	28.39	Abierto
8		0.50	0.76	27.03	Abierto
5		0.12	0.18	33.07	Activo Válvula

CAPITULO VII

7. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

7.1. INTRODUCCIÓN

En el diseño de Agua Potable de la comunidad de Cañar perteneciente a la parroquia de Cañar provincia de Cañar, consta de un manual de Operación y Mantenimiento del Sistema para el abastecimiento de Agua Potable, que tiene como finalidad dar a conocer las normas y lineamientos generales para la operación y mantenimiento de todas las partes constitutivas que puede tener un sistema de agua potable, desde el punto de vista técnico de Ingeniería, logrando de esta manera garantizar un adecuado servicio y alargar la vida útil del sistema.

Estarían incluidos dentro de este caso, los sistemas de medición para los caudales de agua, la técnica para el uso de las sustancias químicas adecuadas para el tratamiento, su dosificación, la técnica para efectuar la mezcla de las sustancias químicas con todo el caudal del agua, los principios, condiciones y técnicas para la desinfección, redes de distribución, y muchos otros ejemplos que pueden presentarse dentro del desarrollo de sistemas de agua potable.

Sin embargo, dentro del desenvolvimiento de la vida de un acueducto, hay un hecho permanente de uso diario y sin interrupción que es la operación y mantenimientos rutinarios de todos los equipos mecánicos e instalaciones que forman parte de un sistema, y como existe un número grande de unidades dentro del mismo, deben programarse las acciones de Operación y Mantenimiento a fin de poder garantizar su buen funcionamiento.

Es por tanto necesario que cuente con personal capacitado y equipos apropiados para llevar a cabo la operación y mantenimiento del sistema.

7.2. DEFINICIONES

Operación y mantenimiento de un sistema de agua potable son aspectos que concierne al funcionamiento del sistema, es decir a su fase de uso, luego de que dicho sistema ha sido

planeado, diseñado y construido. Es decisiva la importancia de llevar a cabo en forma organizada, sistemática y técnica esos aspectos de operación y mantenimiento, ya que de ello depende que el sistema de agua potable entregue los servicios para los cuales la comunidad los materializó.

Considerando que la operación y mantenimiento ocupa un sitio vital en la existencia del sistema de agua potable, y del organismo que lo maneja, se ha elaborado el presente manual, cuyo propósito es reunir en forma clara todas las tareas y prácticas que integran la operación y mantenimiento, sobre la base principalmente de la experiencia acumulada por el Consultor.

7.3. DEFINICIÓN DE OPERACIÓN

Bajo el punto de vista mencionado, operación es el conjunto de acciones externas que se ejecutan en las instalaciones o equipos para conseguir el buen funcionamiento de un sistema.

En estas condiciones el sistema operacional se encuentra conformado por tres componentes: subsistema de gerencia de proyectos que se encarga de las actividades de proyectos y obras, subsistema de operación que comprende las actividades destinadas a operar las estructuras físicas y a colaborar tanta en el funcionamiento de ellas como en la cantidad y calidad de los servicios prestados a los usuarios; y el subsistema mantenimiento que tiene a su cargo las actividades destinadas a mantener funcionando eficientemente, dentro de los límites del proyecto correspondiente y durante la vida útil, las estructuras físicas y servicios.

Dentro del proyecto la actividad operacional tiene por objeto suministrar los servicios en condiciones satisfactorias, mantener las instalaciones y equipos en condiciones adecuadas, prolongando su vida útil y producir información sobre las estructuras físicas, en cuanto a su funcionamiento y suficiencia para atender las necesidades de la comunidad.

Las acciones de operación las realiza el operador, siguiendo los instructivos correspondientes, aplicando los conocimientos adquiridos durante el adiestramiento y dando cumplimiento a las recomendaciones técnicas.

Una responsabilidad importante del operador es verificar que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones; agua estancada, maleza o materia orgánica alrededor de las estructuras del sistema que pueden producir contaminación o afectar el ambiente.

Las novedades que el operador encuentre en relación con el funcionamiento normal del sistema, anotará en su cuaderno y las comunicará a la Junta Administradora.

7.4. DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO.

Mantenimiento, es el conjunto de acciones internas que se ejecutan en las instalaciones o equipos para prevenir daños o para la reparación de los mismos, cuando estos ya se hubieren producido, a fin de conseguir el buen funcionamiento de un sistema.

El mantenimiento tiene que ver básicamente con las siguientes clases de actividades:

- Prolongación de la vida útil de los diversos elementos.
- Eliminación de aquello que perjudique al buen funcionamiento de instalaciones y equipos.
- Limpieza y ordenamiento en general.
- Sustitución, arreglo o reposición de elementos o procesos fuera de orden.

Con el objeto de detallar las actividades que se cumplen en un sistema, se ha identificado tres tipos de mantenimiento.

7.4.1. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Consiste en una serie de acciones de conservación que se realiza con frecuencia determinada en las instalaciones y equipos para evitar en lo posible que se produzcan daños que pueden ser de difícil y costosa reparación o que se ocasionen interrupciones en el servicio.

7.4.1.1. TRABAJOS A REALIZAR EN UN MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las acciones de Mantenimiento Preventivo las realiza el operador, bajo la Supervisión de la Junta Administradora de la Parroquia Cañar con la asesoría de la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Cañar.

- ✓ Este mantenimiento se refiere a la protección del medio ambiente, registrando cualquier cambio, que pueda afectar la seguridad del sistema.
- ✓ Las acciones de Mantenimiento Preventivo constan en el Manual de Operación y Mantenimiento que servirá de consulta permanente.

7.4.2. MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

Consiste en las reparaciones que se ejecutan para corregir cualquier daño que se produzca en el sistema de agua potable y equipos y que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo. A parte de esto, el deterioro normal de los diferentes elementos de un sistema ocasiona la necesidad de efectuar reparaciones menores o la reposición de algunas piezas o equipo determinado.

7.4.2.1. TRABAJOS A REALIZAR EN UN MANTENIMIENTO CORRECTIVO.

El operador identificará las actividades de mantenimiento correctivo que se necesite realizar en el sistema, de manera que se pueda prever la disponibilidad de repuestos, equipos, herramientas, talleres y personal adiestrado en caso de ser necesario.

7.4.3. MANTENIMIENTO DE EMERGENCIA:

Es aquel que se realiza cuando el sistema o equipo ha sufrido daños por causas imprevistas y requieren solución rápida.

Con el fin de describir las diversas actividades que deben cumplirse en la operación y mantenimiento de los diferentes componentes del sistema para el abastecimiento de agua potable de Mangacuzana, cuya fuente son vertientes, a continuación, se transcribe las tareas que se deben cumplir sugeridas por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

7.4.3.1. Trabajos A Realizar En Un Mantenimiento De Emergencia.

Dependiendo del daño, la junta administradora de agua potable de la Parroquia Cañar y la dirección de Obras Públicas del municipio del cantón Cañar conjuntamente con otras instituciones, como Gestión de Riesgos, Cruz Roja, etc. Resolverán las acciones necesarias para efectuar las reparaciones a que diere lugar, con el objeto de restablecer al servicio normal en el menor tiempo posible.

7.5. ACTIVIDADES

7.5.1. AFLORAMIENTO

El lugar de afloramiento se refiere a las cuencas tributarias y a las fuentes mismas de abastecimiento que tiene cada comunidad.

a) Operación

Las cuencas y las fuentes de abastecimiento respectivas de cada comunidad no constituyen una estructura del sistema de agua potable, no requieren una actividad de operación.

b) Mantenimiento

El propósito de observar las fuentes, tanto en la calidad como en la cantidad de sus aguas, así como de prevenir lo más posible cualquier deterioro en las estructuras de toma, deben realizarse ciertas actividades de mantenimiento, tanto en las fuentes mismas como en la cuenca.

Tabla 60. Mantenimiento de la fuente

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE		ACTIVIDAD
		Nivel	Ejecutante	
Trimestral	1 día	Local	Operador	Control de la deforestación, quema de la vegetación circundante y existencia de focos de contaminación (eliminación de excretas de personas y animales, uso indebido de pesticidas, fungicidas, etc.), dando aviso a las autoridades locales responsables y colaborando en las acciones pertinentes, de ser el caso.
Trimestral	1 día	Local	Operador	Limpieza del área de recarga y del área de captación, tanto de la vegetación que crece como de los troncos y sedimentos que se encuentren en el interior del mismo
Trimestral	1 día	Local	Operador	Aforo de la fuente de abastecimiento del sistema y registrar los caudales, para lo cual se instalará un vertedero dentro de la estructura de captación.
Semestral	1 día	Local	Jefe O & M	Inspección del estado de la conservación y mantenimiento de la cuenca.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.2. CAPTACIÓN

Es el sitio donde se recoge el agua en estado natural y se implantarán las estructuras necesarias a fin de incorporar la cantidad de agua desde las fuentes de abastecimiento y transferir por medio de la línea de conducción hacia la reserva.

a) Operación:

El operador tiene la responsabilidad de verificar todos los días el caudal que llega a la estructura de captación, mediante observación visual. Si se mantiene dicho caudal en el régimen normal, se considerará que la operación es adecuada.

En función de lo anterior las actividades que el operador debe realizar son las siguientes:

Tabla 61. Actividades Principales del Operador en la Captación

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Diario	1 hora	Observación del caudal que llega, si se nota disminución, inspeccionar las obras de desarenador y presa toma de captación y conducción a fin de detectar y corregir deficiencias.
Variable	Variable	Manipuleo de válvulas, según la frecuencia a establecer.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Estando la estructura en funcionamiento las válvulas de salida a la conducción deben estar abiertas y la de limpieza cerrada.

Encontrándose la estructura fuera de servicio las válvulas hacia las conducciones cerradas y la de limpieza abierta.

b) Mantenimiento.

El mantenimiento debe realizárselo periódicamente, se deben efectuar labores de limpieza, para lo que se pedirá colaboración a la Junta. En caso de ser necesario se procederá oportunamente a efectuar las siguientes acciones:

- ✓ Avisar a la Junta la suspensión del servicio.
- ✓ Conseguir personal adicional de requerirse.

- ✓ Tener listo equipo de trabajo.
- ✓ Cortar el servicio en horas de bajo consumo.
- ✓ Cerrar la válvula de salida a la conducción y abrir la de limpieza.

Tabla 62. Actividades de Mantenimiento en la Captación.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Semanal	1 hora	Inspección de la captación para limpieza de material sedimentado y detectar problemas.
Trimestral	1 día	Limpieza de material depositado aguas arriba de las estructuras del sistema.
Semestral	1 día	Control y mantenimiento de válvulas, accesorios, compuertas, seguridades.
Semestral	1 día	Inspección general del sistema con el fin de llenar los formularios de O y M y detectar los problemas existentes.
Anual	1 día	Limpieza y arreglos para la buena conservación de la estructura. Pintura de las estructuras y/o instalaciones. Desinfección.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.3. CONDUCCIÓN A GRAVEDAD.

Es la línea que conduce el agua desde la captación hasta el tratamiento (cloración) y reserva.

La línea de conducción, se debe diseñar de uno a dos clases de tuberías máximo, con el fin de vencer grandes distancias y el desnivel. Una línea de conducción debe ser capaz de soportar el cierre de una válvula o el taponamiento de la tubería.

a) **Operación**

Tabla 63. Principales Actividades del Operador en la Conducción.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Diario	1 hora	Control de la descarga en el tanque de reserva mediante el aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción.
Mensual	Variable	Manipuleo controlado de válvulas para verificar su correcto funcionamiento. Verificar si existen obstrucciones en las válvulas de desagüe. Observar si existen indicios de roturas, fugas o conexiones ilícitas.
Trimestral	Variable	Verificar si existen lugares en los cuales la conducción no este instalada a suficiente profundidad.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

b) **Mantenimiento**

Tabla 64. Principales Actividades de Mantenimiento en la Conducción.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Mensual	Variable	Inspección de la línea para el control del funcionamiento general del sistema.
Mensual	4 horas	Purga de válvulas y limpieza de cámaras

		rompe-presión.
Trimestral	4 horas	Verificar el funcionamiento de las válvulas de aire y repararlas.
Trimestral	2 días	Limpieza y desbroce de la línea de conducción.
Semestral	1 día	Inspección del funcionamiento hidráulico y mantenimiento de la línea
Semestral	Variable	Corregir en lugares en donde este instalada la profundidad insuficiente.
Anual	1 día	Revisión de válvulas y reparación de ser el caso.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.4. TRATAMIENTO DEL AGUA (DESINFECCIÓN).

La desinfección del agua para uso humano tiene por finalidad la eliminación de los microorganismos patógenos contenidos en el agua que no han sido eliminados en las fases iniciales del tratamiento del agua. Con el objeto de satisfacer las normas físico-químicas-bacteriológicas de calidad establecidas por la O.M.S, para considerar como agua potable y que sea apta para el consumo humano a las aguas de las vertientes y el proceso de tratamiento, para garantizar la calidad bacteriológica del agua será la desinfección del agua mediante cloración.

La desinfección del agua es necesaria como uno de los últimos pasos en la planta de tratamiento de agua potable, para prevenir que esta sea dañina para nuestra salud. Muchas veces, tratándose de agua de manantiales naturales o de pozo, la desinfección es el único tratamiento que se le da al agua para obtener agua potable.

✓ **Puesta en Marcha de cloradores automáticos**

Se requiere efectuar una serie de operaciones preliminares antes de poner en operación el proceso de desinfección. Además de tomar una serie de precauciones que se describen a continuación:

✓ **Inspección Preliminar**

Tiene como objetivo el evaluar el estado de las obras. Especial atención debe ponerse en los siguientes aspectos:

- ✓ Presencia visual de daños
- ✓ Funcionamiento de válvulas y equipos
- ✓ Existencia de reactivos, materiales y personal requeridos para la operación del sistema.

✓ **Operaciones Iniciales**

Previamente a la puesta en marcha del proceso de tratamiento deben efectuarse las siguientes labores:

- ✓ Limpieza general de la unidad de desinfección, la cual debe quedar libre de polvo, residuos de construcción y cualquier otra impureza que signifique peligro de contaminación.
- ✓ Calibración del dosificador y revisión detallada de los mismos.
- ✓ Preparación de las soluciones de desinfectante de acuerdo al procedimiento descrito posteriormente.
- ✓ Medición de los parámetros básicos para control del proceso: cloro residual.

✓ **Revisión de la calidad del agua**

Normalmente se requiere suministrar el agua a la población en el menor tiempo posible. Por lo anterior, es imposible usualmente esperar resultados de análisis físico - químicos y

bacteriológicos para iniciar el abastecimiento. La siguiente condición se considera suficiente para autorizar el uso del agua tratada.

Cloro residual a la salida de la reserva: 1 mg/l

Desinfección

La desinfección se define como la destrucción, por medio de la aplicación directa de medios físicos o químicos, de agentes infecciosos.

El agua que se suministra a las comunidades, debe reunir las condiciones de potabilidad y no basta que presente condiciones físico-químicas buenas, sino también no debe contener bacterias patógenas es decir bacterias que son peligrosas para la salud de los consumidores. Por tal motivo se procede a la desinfección de la misma, con el propósito de entregar a los consumidores el líquido vital apto para el consumo humano.

Para determinar la calidad bacteriológica del agua que se entrega a los consumidores, es necesario realizar los análisis correspondientes. Este control permitirá asegurar la ausencia de bacterias y microorganismos que son las causantes de las enfermedades de origen hídrico.

Con el propósito de garantizar la calidad del agua, debe preverse un adicional de cloro activo, luego de atender los requerimientos indicados anteriormente, para eliminar cualquier contaminación posterior o adicional. Es precisamente a ese remanente de cloro que existe en la red, lo que se denomina "cloro residual", cuya determinación se hace por medio de comparadores colorimétricos.

Determinación de la cantidad de cloro:

Para tratar el agua para estos beneficiarios se empleará un sistema de cloración automático, el cual emplea unas pastillas erosionables de cloro.

Las características de este sistema son:

- Marca: Pentair

- Modelo: Rainbow 320
- Rango de Flujo: 2.5 lt/s
- Presión máxima: 50 PSI

De acuerdo a especificaciones y recomendaciones del fabricante, se debe emplear para la desinfección del agua 5 pastillas de cloro para un periodo de 30 días.

Puntos de lectura del cloro residual

Los puntos de lectura deben ser elegidos de manera que ellos indiquen una cloración de todo el sistema y permitan detectar posibles contaminaciones o mal estado de mantenimiento de la red.

Conforme lo anterior los puntos indicados son los siguientes:

Tanque de distribución, la lectura en este punto nos hace conocer la concentración de cloro al inicio del sistema y al referir a ella las lecturas de los otros puntos, permitirá obtener importantes conclusiones.

Puntos extremos de la red, la lectura en estos puntos nos indican si existe cloro en la red y además por comparación con la lectura en el tanque, es posible detectar contaminaciones o mal estado de la red de distribución.

a) Operación

Tabla 65. Principales Actividades para la Desinfección.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Diario	0,25 hora	Control del caudal a ser clorado. Medición de la solución preparada de hipoclorito o cloro en pastilla, dependiendo del tratamiento estimado para agua de cada comunidad.

Diario	0,25 hora	Preparación de la dosificación a ser aplicada.
Diario	0,25 hora	Aplicación de la dosificación y regulación del goteo.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

b) Mantenimiento.

Tabla 66. Principales Actividades de Mantenimiento para la Desinfección.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Semanal	1 hora	Limpieza de dosificadores.
Trimestral	0,5 hora	Inspección del sistema y equipos, control de cloro residual.
Diario	0,25 hora	Aplicación de la dosificación y regulación del goteo.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.5. TANQUE DE RESERVA.

Es la unidad en la que se almacena la cantidad de agua suficiente como para suplir las necesidades en la hora de mayor consumo simultaneo; la capacidad de estos tanques está en relación directa con la demanda de consumo y el número de usuarios del sistema.

Los problemas que se presentan en esta comunidad se refieren más a las deficiencias de operación de válvulas y su mantenimiento. Por lo tanto es necesario realizar adecuadamente la operación de válvulas y revisar las tuberías en la cámara de válvulas.

Operación

Tabla 67. Labores del Operador para el Tanque de Reserva

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Variable	1 hora	Operación de válvulas según régimen del servicio.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Mantenimiento

Las actividades de mantenimiento se indican para los diferentes niveles en el cuadro siguiente:

Tabla 68. Actividades de Mantenimiento en el Tanque de Reserva.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Semanal	1 hora	Mantener cerradas y aseguradas las tapas de inspección.
Mensual	2 horas	Limpieza de los sedimentos sin ingresar al interior del tanque manipulando la válvula de limpieza
Mensual	4 horas	Limpieza y desbroce del área adyacente al tanque.
Trimestral	0,5 días	Verificación del funcionamiento e inspección de mantenimiento. Reparación de grietas o fugas.
Semestral	8 días	Limpieza de los sedimentos, ingresando al interior del tanque. Requiere lavado posterior y desinfección.

Semestral	4 horas	Revisar las condiciones sanitarias alrededor del tanque y corregirlas si es necesario.
Anual	1 día	Revisión del funcionamiento de las válvulas y corrección si es necesario.
Anual	Variable	Adecuaciones y pintura general del tanque. Reparación del cerramiento.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Materiales requeridos

Palas, balde, escoba, juego de llaves, empaque, pintura, brocha, cloro, cemento, lubricante, materiales pétreos, cemento hierro, etc

7.5.6. RED DE DISTRIBUCIÓN.

Es el conjunto de tuberías instaladas en las vías o caminos vehiculares o peatonales de las poblaciones que permiten proveer de agua potable a los usuarios a través de las conexiones domiciliarias, para la satisfacción de necesidades domésticas, comerciales, industriales y otras.

a) Operación

Tabla 69. Principales Actividades del Operador en la Red de Distribución.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Variable	1 hora	Operación de válvulas para distribución del agua, de acuerdo a la sectorización de la red y según lo requiera el servicio.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

b) Mantenimiento

Tabla 70. Principales Actividades de Mantenimiento en la Red de distribución.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividades
Mensual	1 hora	Apertura total por varias veces las válvulas de limpieza en horas de menor consumo para eliminar los depósitos.
Mensual	1 día	Inspección de uso indebido, desperdicio y conexiones clandestinas.
Mensual	1 día	Inspecciones de fugas de la red y reparación inmediata de ser el caso, pedir ayuda al promotor.
Trimestral	1 día	Inspección de la eficiencia del mantenimiento.
Eventual	1 día	Reparación de roturas.
Anual	1 día	Revisión de válvulas.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.7. TANQUE ROMPE – PRESIÓN

Cuando existe bastante desnivel en la red de distribución existen cámaras rompe-presión; por lo tanto, la limpieza y desinfección se iniciará en la cámara más cercana al reservorio.

El chequeo periódico del nivel del rebose y la inspección del estado de conservación de la estructura constituyen las acciones de mantenimiento preventivo y el cambio o reparación de las fallas observadas. Si observa fuga por el tubo de desagüe, se deberá revisar la empaquetadura de la válvula flotadora y se deberá cambiar si fuera necesario.

En cada una de estas estructuras realizaremos las siguientes actividades:

Limpieza exterior, retirando las piedras y malezas de la zona aledaña.

- a) Abrir las tapas y verificar el estado de las paredes interiores y los accesorios.
- b) Abrir la válvula de ingreso a la cámara rompe-presión y retirar el cono de rebose.
- c) Limpiar con escobilla la suciedad del piso, paredes y accesorios.
- d) Enjuagar y dejar que el agua salga eliminando toda la suciedad.
- e) Echar seis (6) cucharadas grandes de hipoclorito de calcio al 30% en un balde con 10 litros de agua y disolver.
- f) Con la solución y un trapo frotar los accesorios y las paredes.
- g) Eliminar los restos de cloro y dejar que el agua salga por la tubería de limpia.
- h) Colocar el cono de rebose. Luego se realizará el mismo procedimiento para la limpieza y desinfección en la siguiente cámara rompe-presión y se continuará hasta llegar a la cámara rompe-presión más baja de la red.

Tabla 71. Principales Actividades de Mantenimiento en el Tanque Rompe Presión.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividad
Semanal	1 día	Girar las válvulas de aire en la red. Observar y examinar que no existen fugas en las tuberías de la red. En caso de detectarlas, repararlas inmediatamente.
Mensual	1 día	Abrir y cerrar las válvulas, verificando el funcionamiento.
Trimestral	1 día	Limpiar la zona aledaña de piedras y malezas de las cámaras rompe-presión y de la caja de válvulas. Limpiar el canal de escurrimiento de las cámaras rompe-presión.

Semestral	1 día	Limpieza y desinfección. Lubricar las válvulas de aire. Verificar las cámaras rompe-presión, las válvulas de aire y de control. Pintar con anticorrosivo las válvulas de aire.
Anual	1 día	Pintar los elementos metálicos (tapas, válvulas de control, etc.). Pintar las paredes exteriores y techo de las cajas de válvulas de aire y de las cámaras rompe-presión.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

7.5.8. VÁLVULAS

Como medida preventiva para evitar el atascamiento y para chequear la calibración de las válvulas se debe tener especial cuidado en actualizar los planos de replanteo y ubicación de las válvulas, pues deben establecerse un programa sostenido de manipulación de válvulas, pues de ellos depende la ordenada y eficiente ejecución de los programas de mantenimiento.

El mantenimiento correctivo comprende el cambio o reparación de los desperfectos observados en las inspecciones del sistema.

Se deberá tener presente algunas recomendaciones para el mantenimiento de las válvulas:

a) Mantenimiento

- Es recomendable que, para cada una de las válvulas existentes en el sistema, tenga una tarjeta u hoja de registro en la que además de indicar su ubicación, se consigne el número de vueltas, sentido de rotación, estado en que se encuentra y fechas de las reparaciones efectuadas.
- Revisar el funcionamiento de las válvulas haciendo girar lentamente; para evitar el golpe de ariete; las válvulas deben abrir o cerrar fácilmente. No olvidar dejar la válvula tal como se encontró abierta o cerrada.

- Abrir y cerrar totalmente cada válvula varias veces, con el fin de eliminar los depósitos acumulados en el asiento de la compuerta.
- En las válvulas que presentan fugas por la contratuerca superior, observar si la fuga de agua se debe a que se ha aflojado la contratuerca, en cuyo caso ajústela o si se debe al desgaste de la estopa, proceder al cambio respectivo.
- Si hay dificultad en el manejo de la válvula o si hay fugas que no se eliminan apretando la prensa-estopa, verifique el estado de la empaquetadura y si fuera necesario se deberá de reemplazarla.
- Verificar que los pernos y tuercas estén suficientemente apretados para evitar fugas.
- Poner kerosene o aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, esto facilitará su manejo.
- Revisar el estado del vástago o eje del tornillo, observando si se encuentra torcido o inmovilizado debido al oxido. Cambiar la pieza si fuese necesario.
- Pinte o retoque con pintura anticorrosiva, las válvulas y accesorios que estén a la vista en la red de distribución.
- Inspeccionar las cajas de las válvulas observando si hay filtraciones, destrucciones externas, empoza miento alrededores de ellas, tierra acumulada sobre las cajas, candados o elementos de cierre en mal estado, etc. Se deberá informar, si es necesario subirlas o reemplazarlas según sea la posición o estado en que se encuentren.
- Por lo menos una vez al mes limpiar y revisar las cajas de válvulas e inspeccionar las vías en que se encuentra enterrada la red de distribución, con el fin de detectar fugas u otras anomalías.

7.5.9. ACOMETIDAS DOMICILIARIAS.

Elemento fundamental de las acometidas son las válvulas. Requieren los siguientes cuidados.

a) Operación de válvulas

1. Abra y cierre lentamente cuando se requiera, para evitar golpes de ariete.
2. No permita que las válvulas se cierren forzosamente, evite que se peguen.
3. Las válvulas deben tener una tarjeta de control con los siguientes datos: sitio y fecha de instalación, tipo, marca, diámetro, fechas de mantenimiento y estado.

Tabla 72. Actividades del Operador en las Válvulas.

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDADES
Variable	--	Manipuleo de las llaves de paso de acuerdo a los requerimientos
Mensual	--	Lectura de medidores

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

b) Mantenimiento de válvulas

Si se necesita cambiar una válvula por presencia de fugas, daños o porque al cerrarlas deja pasar agua, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1. Ubique en el plano la válvula que debe ser retirada.
2. Suspenda el servicio de agua en la zona donde está la válvula que va a ser retirada.
3. Excave alrededor de la caja para sacarla y así facilitar la reparación o cambio.
4. Retire de la válvula los accesorios que la ajustan, bien sea la unión de reparación, brida, niple etc.
5. Saque la válvula para su reparación. Si debe cambiar algún accesorio en el sitio, hágalo rápidamente; de lo contrario lleve la válvula al taller de reparación y coloque en su lugar una válvula de repuesto.
6. Aproveche para hacer una buena limpieza de la válvula y para aceitar sus componentes. Si durante esta labor encuentra algún otro componente dañado, cámbielo.
7. Coloque nuevamente la válvula en su lugar utilizando para ello cinta teflón, sellante o pegador.

8. En caso de que no exista válvula de repuesto para reemplazar la que se va a llevar al taller, instale en su lugar un accesorio (unión, niple, etc.) para continuar con el suministro de agua mientras la válvula es reparada. Instale el accesorio más adecuado, de acuerdo con los empates que tenga la válvula.

Tabla 73. Actividades de Mantenimiento de las Válvulas.

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	RESPONSABLE		ACTIVIDAD
		Nivel	Ejecutante	
Diaria	1 hora	Local	Operador	Revisar los medidores y realizar su mantenimiento
Mensual	1 día	Local	Operador	Inspección de uso indebido, desperdicio y conexiones clandestinas.
Mensual	1 día	Local	Operador	Inspección de fugas de la red y reparación de ser el caso
Trimestral	1 día	Local	Operador	Reparación de roturas.
Anual	1 día	Local	Jefe O & M	Inspección de eficiencia de mantenimiento

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

c) Conexión Propiamente Dicha

Generalmente utiliza un collar de derivación de la tubería principal, o como accesorio una tee en los casos de diámetros inferiores a 50 mm.

Para su colocación, el operador debe en primer lugar interrumpir el servicio de agua en ese tramo, mediante la operación de las válvulas de ese sector, luego de lo cual procederá a efectuar la excavación, descubriendo totalmente la tubería, en una longitud que permita trabajar adecuadamente. Como no es posible drenar toda el agua del tramo, una buena práctica es ejecutar un pozo al costado de la zanja a efectos de que absorba el agua

contenida en la misma. En determinados casos será necesario disponer de una bomba de succión para la eliminación del agua.

d) Tubería de Acometida

En este proyecto se utilizará tuberías de PVC (P) roscable de ½ pulgada de diámetro y 1.25 MPa.

e) Medidor

Las lecturas que indican los medidores son acumuladas, de manera que para determinar el consumo de un mes, debe restarse a la lectura efectuada, la realizada el mes anterior.

Para medir la pérdida de carga de un medidor, se coloca éste en un banco de prueba, con un manómetro adelante y otro atrás. Llevando los valores obtenidos en función de distintos caudales se puede construir una curva, que en su parte inicial resulta casi horizontal, sin embargo conforme se incrementa los caudales en m³/h., las pérdidas de carga son más significativas. Es importante consultar las curvas que entregan las casas proveedoras.

Los problemas más generalizados en las conexiones domiciliarias son los siguientes:

- ✓ Presiones débiles y hasta deficientes en las partes más altas, principalmente en las horas de máximo consumo, que se agudiza con la producción mínima de la fuente. Es posible resolver o minimizar el problema con una mejor distribución del caudal en la red, mediante el manipuleo adecuado de válvulas, el control estricto de los desperdicios y usos indebidos del agua.
- ✓ Llaves de paso en mal estado de funcionamiento.
- ✓ Roturas y fugas no detectadas y no reparadas
- ✓ Medidores dañados.

7.5.10. MEDIDORES

La acometida domiciliar con micro medidor permite establecer el consumo de cada familia y mejora la distribución de agua a la población. El micro medidor es el aparato que

mide la cantidad consumida por el usuario o usuaria del sistema de agua potable en un determinado tiempo, que por lo general es un mes.

7.5.10.1. Tipos de medidores

En un sistema de agua potable es muy importante elegir cuidadosamente los medidores, para obtener la máxima precisión posible en la medición del consumo. Existen dos tipos de medidores en el mercado: los medidores de velocidad y los medidores volumétricos.

7.5.10.2. Medidores de velocidad:

El principio de funcionamiento de estos medidores consiste en hacer pasar el agua por una cámara dentro de la cual se coloca una turbina. El agua, al golpear la turbina en uno o varios puntos, la hace girar. La velocidad de giro de la turbina es proporcional a la cantidad de agua que pasa a través del medidor.

7.5.10.3. Medidores volumétricos:

Registran el número de veces que el agua llena una cámara de volumen determinado. Son muy eficientes y sensibles para registrar los caudales altos y bajos. Requieren de agua libre de impurezas, especialmente arenas.

La calidad del agua en la red de distribución es importante para determinar la duración y la sensibilidad del medidor. Entre más sedimentos tenga el agua, más expuesto está el medidor a frenarse. A pesar de que el agua sea de buena calidad, los medidores sufren un desgaste natural por el uso y deben cambiarse periódicamente.

Se estima que un medidor debe cambiarse cuando registre un volumen acumulado entre 2.500 y 3.000 m³, lo cual equivale a un tiempo de uso aproximado de 9 años de estar instalado para medir el volumen en una vivienda

Tabla 74. Actividades de Mantenimiento de Medidores.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Actividad
Cada vez que se realice la lectura	1 día	Revise que no existan fugas, si las hay repárelas o programe su reparación. Verifique que el medidor registre el consumo. Observe que no existen elementos extraños dentro de la caja, límpiela. Revise que no haya deterioro del medidor. Si se presenta una anomalía debido al deterioro del medidor, programe su retiro para llevarlo a reparación e instale un medidor provisional. Si la anomalía se debe al daño del medidor programe su cambio. Si se debe a fugas al interior de la vivienda, recomiende al usuario/a que las corrija.
Cada dos años	1 día	Haga mantenimiento preventivo al medidor. De ser necesario calíbrelo.

Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

CAPITULO VIII

8. PRESUPUESTO GENERAL, CRONOGRAMA

8.1. PRESUPUESTO

Es el valor estimado que costaría por la realización de un trabajo determinado, para realizar un presupuesto es necesario determinar todos los componentes del proyecto y cuantas unidades de cada componente se necesita, asignar un valor monetario a cada uno de estos y cuantificar el costo total.

Una de las características principales de un presupuesto podemos citar: intervienen factores como el criterio y la forma de cuantificar; ya que cada proyecto tiene sus particularidades y los precios varían con el paso del tiempo.

En el presupuesto intervienen todos los rubros a realizarse, unidades de pago, la cantidad que proviene del cálculo de los volúmenes de obra, el precio unitario de cada uno y el precio global.

En la elaboración del presupuesto para el diseño de agua potable de la comunidad de Mangacuzana se utilizó los costos de materiales, equipos y salarios actualizados y vigentes para el periodo 2017.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
ELABORADO POR: EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS
UBICACION : CANTÓN CAÑAR- PROVINCIA CAÑAR**

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

Nro	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
1		CAPTACIÓN (1 y 2)				7.648,58
2	504529	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	16,00	1,66	26,56
3	502177	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	16,00	1,61	25,76
4	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	67,80	3,19	216,28
5	515459	EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm	m2	32,00	8,30	265,60
6	515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	125,82	8,76	1.102,18
7	500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	833,14	1,94	1.616,29
8	505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	13,63	129,94	1.771,08
9	500597	ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR	m2	54,00	9,17	495,18
10	504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	52,64	9,58	504,29
11	515500	TAPA SANITARIA DE 0.75X0.75	u	4,00	96,79	387,16
12	515501	ACCESORIOS CAPTACIÓN	Gbl	4,00	289,09	1.156,36
13	504900	TUBERIA PVC-P E/C 0.63MPA 110MM (MAT/TRANS/INST)	m	12,00	6,82	81,84
14		CERRAMIENTO CAPTACIÓN (1) L=10m				1.258,86
15	500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	10,00	1,61	16,10

16	504286	EXCAVACION MANUAL	M3	1,60	5,70	9,12
17	515460	ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO	m2	13,34	8,76	116,86
18	500217	HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=180 KG/CM2	m3	3,20	101,72	325,50
19	500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	2,48	118,54	293,98
20	500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	25,80	1,94	50,05
21	500597	ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR	m2	8,32	9,17	76,29
22	504873	PUERTA DE MALLA GALVANIZADA	u	2,00	145,38	290,76
23	500331	DRENES CON TUBERIA PVC 110MM	m	10,00	8,02	80,20
24		LINEA DE CONDUCCIÓN A GRAVEDAD				199,75
25	514766	REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km	0,04	223,55	8,27
26	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	4,50	3,19	14,36
27	515496	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM	m	37,00	3,17	117,29
28	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	4,50	4,42	19,89
29	515452	ACCESORIOS PARA LINEA DE CONDUCCIÓN (LISTA 1)	u	1,00	39,94	39,94
30		LINEA DE CONDUCCION A BOMBEO				4.912,41
31	500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	10,44	1,61	16,81
32	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	12,52	3,19	39,94
33	515460	ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO	m2	28,44	8,76	249,13
34	500214	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	3,78	146,29	552,98
35	505984	ENLUCIDO	m2	28,44	8,18	232,64
36	515474	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M	u	1,00	66,77	66,77
37	515450	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	M	237,00	4,70	1.113,90
38	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	165,60	4,42	731,95
39	502177	BOMBA SUMERGIBLE 2 HP CON EQUIPO ELECTRICO (PROVISION Y MONTAJE)	u	1,00	1.908,29	1.908,29
40		RED DE DISTRIBUCIÓN				17.146,47
41	514766	REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km	2,70	223,55	604,48
42	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	1.135,72	3,19	3.622,95
43	515496	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM	m	56,90	3,17	180,37
44	515450	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	M	591,60	4,70	2.780,52
45	515482	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,25 MPA, E/C, Ø 32 MM	m	114,71	2,28	261,54
46	515502	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,60 MPA, E/C, Ø 25 MM	m	940,89	4,68	4.403,37
47	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	1.135,72	4,42	5.019,88
48	515478	ACCESORIOS RED DISTRIBUCIÓN (LISTA 2)	gbl	1,00	273,36	273,36
49		TANQUE ROMPEPRESION				684,01
50	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	2,50	3,19	7,98
51	515459	EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm	m2	5,38	8,30	44,65
52	500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	0,05	118,54	5,93
53	515460	ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO	m2	2,24	8,76	19,62
54	505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	0,98	129,94	127,34
55	506240	ENLUCIDO	m2	5,60	8,54	47,82
56	500618	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	4,48	3,89	17,43
57	515487	ACCESORIOS DE SALIDA T. R.	gbl	1,00	298,78	298,78
58	515486	ACCESORIOS DE ENTRADA T. R.	gbl	1,00	21,17	21,17
59	515489	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.65X0.65X0.03	u	1,00	93,29	93,29
60		TANQUE RESERVA 15 M3 (2 UNIDADES)				6.696,69
61	504240	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	47,76	1,39	66,39
62	504242	EXCAVACION MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m3	25,00	21,38	534,50
63	515458	MEJORAMIENTO SUELO	m3	19,40	55,84	1.083,30
64	500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	1,24	118,54	146,99
65	505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	5,52	129,94	717,27
66	500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	79,48	1,94	154,19
67	515460	ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO	m2	48,32	8,76	423,28
68	515462	MALLA EXAGONAL DE 1/2"	m	23,28	2,05	47,72
69	515463	CHAMPIADO-MORTERO 1:2 e=3.5cm PARED	M2	81,88	5,71	467,53
70	504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	81,88	9,58	784,41

71	505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 (VIGA- LOSA)	m3	1,24	129,94	161,13
72	515465	MASILLADO VIGAS Y LOSA	M2	20,16	7,88	158,86
73	515466	AIREADORES - VENTILACIÓN	u	8,00	30,53	244,24
74	500614	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR	m2	40,50	3,97	160,78
75	515467	TUBO PVC DRENAJE PERFORADO	U	10,00	24,02	240,20
76	515468	TUBERIA PVC DESAGUE	m	2,00	17,26	34,52
77	504463	CAJA DE REVISION (0.60X0.60)	u	2,00	72,42	144,84
78	515469	ACCESORIOS DE ENTRADA	gbl	2,00	42,61	85,22
79	515470	ACCESORIO DE SALIDA	gbl	2,00	48,71	97,42
80	515473	ACCESORIO DE DESFOGUE	gbl	2,00	135,78	271,56
81	515471	ACCESORIOS DE LIMPIEZA	gbl	2,00	116,84	233,68
82	503968	ESCALERA DE HG (PROVISION Y MONTAJE)	u	2,00	130,69	261,38
83	500588	PELDAÑO 18MM TRIPLELEGALVANIZADO	u	2,00	12,56	25,12
84	515474	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M	u	2,00	66,77	133,54
85	515475	SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE	U	2,00	9,31	18,62
86		CASETA DE CLORACIÓN				2.425,56
87	500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	5,52	1,61	8,89
88	505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	2,24	129,94	291,07
89	500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	252,19	1,94	489,25
90	515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	22,89	8,76	200,52
91	500310	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM	m2	11,66	11,35	132,34
92	504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	30,77	9,58	294,78
93	506277	PINTURA EXTERIOR	m2	26,64	7,82	208,32
94	515479	PUERTA METALICA (MALLA - TUBO 2")	u	1,00	107,90	107,90
95	515480	ACCESORIOS	gbl	1,00	93,54	93,54
96	515507	ACCESORIOS CLORADOR	glb	1,00	222,98	222,98
97	515506	CLORADOR AUTOMATICO PENTAIR MODELO: RAINBOW 320	u	1,00	375,97	375,97
98		PASO DE QUEBRADA (30M)				2.286,29
99	504286	EXCAVACION MANUAL	M3	85,00	5,70	484,50
100	515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	2,30	8,76	20,15
101	500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	0,85	118,54	100,76
102	515503	ESTRUCTURA METÁLICA PASO DE AGUA	U	1,00	555,42	555,42
103	515514	ACCESORIOS PASO DE AGUA L=30m	u	1,00	1.125,46	1.125,46
104		ACOMETIDAS DOMICILIARIAS				12.005,20
105	500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	741,42	1,61	1.193,69
106	505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	445,15	3,19	1.420,03
107	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	445,15	4,42	1.967,56
108	515476	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS 20 MM	u	72,00	30,80	2.217,60
109	515477	MEDIDORES DE GASTOS + ACESORIOS	u	72,00	72,31	5.206,32
			TOTAL:			55.263,82

SON :CINCUENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y TRES dolares OCHENTA Y DOS centavos

8.2. VOLUMEN DE OBRA

Los volúmenes de obra son las cantidades de material necesario para cumplir con los diferentes procesos constructivos o rubros, estos deben ser cuantificados de acuerdo a su unidad de medida o comercialización por ejemplo m, m2, m3, kg, unidades, etc.

Para calcular los volúmenes de obra es necesario tomar en cuenta la unidad de medida correspondiente, además de tener presente los procesos constructivos para caso y sus respectivos factores de desperdicio, este proceso de cálculo es muy ya que define relativamente la cantidad a pagar. (VER ANEXO 6).

8.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El análisis de precios unitarios representa el costo de una actividad por unidad de medida, para realizar este análisis hay que tomar en cuenta varios aspectos como:

Costos directos: costos de insumos que intervienen directamente en la obra, es decir los que están estrechamente relacionados con la realización del proyecto.

Costo de mano de obra: este costo constituye el salario del personal encargado de realizar los trabajos, la mano de obra debe ser calificada con o sin experiencia tal como lo estipule las especificaciones para cada rubro.

Costo de materiales: el costo de materiales dependerá de los precios que cada año actualiza los gobiernos autónomos y hace referencia al costo por el cual podemos obtener los materiales dependiendo de la unidad de medida en la que son comercializados.

Costo de equipo y maquinaria: es el valor monetario que se procederá a pagar por la utilización de un determinado equipo o maquinaria, este costo puede ser por hora, diario, semanal según se lo crea necesario y deberá obedecer sobre todo a las necesidades del trabajo a realizar y proyecto a ejecutar.

Costo de transporte: este costo será considerado cuando se requiera estrictamente el traslado de materiales, generalmente para proyectos de agua potable este costo no es considerado. (Ver anexo 7)

8.4. COSTOS INDIRECTOS

Son aquellos costos que son necesarios para el desarrollo del proyecto, pero que no le afectan directamente, este costo se divide en gastos técnicos y gastos administrativos.

Los costos indirectos tienen relación con gastos importantes como es el salario del administrador del proyecto, hasta los gastos menores como papelería y limpieza de oficina.

En estos costos el ejecutor del proyecto debe planificar aquellos gastos que pueden ser minimizados de acuerdo a cada tipo de obra incorporando así solo los más necesarios para el proceso productivo de la obra.

8.5. CRONOGRAMA VALORADO

Se puede definir al cronograma valorado de trabajos como una lista de actividades a realizarse a través del tiempo, en el cual incluye avances e inversiones mensuales y acumuladas.

El cronograma valorado es de vital importancia para el seguimiento del proceso constructivo de un proyecto, se podría decir entonces que el cronograma valorado de trabajos es una herramienta de gestión y control de actividades.

Para la elaboración del cronograma valorado de trabajos en este proyecto se utilizará el diagrama de Gantt. (VER ANEXO 8)

8.5.1. DIAGRAMA DE GANTT

Esta es una herramienta fundamental mediante la cual se describe el tiempo dedicado a cada actividad o rubro, indicando su inicio y final. Para elaborar este diagrama se hace constar en el eje vertical todas las actividades que se deben ejecutar en el proyecto, y en el eje horizontal se indica el tiempo destinado para el cumplimiento de las actividades. De igual forma se puede hacer constar el avance económico que implica el ir cumpliendo con cada una de estas actividades.

8.6. ADMINISTRACIÓN

La administración de la obra deberá estar a cargo de un personal técnico especializado que deben cumplir sus funciones en busca de cumplir con objetivos y metas del proyecto. Para ello la administración debe: planificar, organizar, direccionar, y controlar.

8.6.1. METODOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

Se deberá tomar en cuenta las diferentes obligaciones y responsabilidades que deben ser cumplidas por parte del personal, para aplicarlas en el método constructivo a usarse en la etapa de construcción, de igual forma se deberá garantizar la provisión y uso de equipos y materiales adecuados para cada uno de las actividades.

8.6.1.1. RESPONSABILIDADES

Deben ser cumplidas de acuerdo al avance de obra ya que cada etapa tiene distintas características.

Se deberá cumplir con lo estipulado en: planos, especificaciones técnicas, cronograma de trabajos, y demás documentos. De igual forma utilizar el equipo y material recomendado en las normas y especificaciones técnicas de trabajo.

Se recomienda usar el personal de la zona, para de este modo generar fuentes de empleo y apoyar a la economía de la comunidad.

8.6.1.2. ORGANIZACIÓN DEL PERSONAL

Se plantea que la organización del personal que interviene en la obra sea de la siguiente forma:

Ingeniero Contratista: Es el encargado de toda la obra y es el que tiene relación directa con la entidad contratante a través de la fiscalización.

Residente de obra: A cargo de esta responsabilidad deberá estar un Técnico Ingeniero Civil o carrea a fin, el mismo que deberá ponerse a órdenes del contratista y junto a él velar por el cumplimiento de los deberes y derechos de los trabajadores, de igual forma controlar el cumplimiento de cronogramas, especificaciones, etc.

Personal de trabajo: Son los empleados encargados de materializar los procesos respetando siempre las normas y especificaciones técnicas. El personal deberá ser el adecuado para cada actividad.

8.6.1.3. TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

Para poder iniciar la ejecución de una obra se deberá contar con los documentos contractuales, los cuales serán la guía fundamental para el avance de la construcción. El residente de obra deberá controlar el desarrollo correcto de la obra y proveer de información a través de planillas semanales o mensuales a la fiscalización del proyecto.

En obra se debe llevar un registro de los trabajos que será un libro de obra, de igual forma verificar condiciones climatológicas, características de los materiales, normativa de construcción, etc.

Al término de los trabajos de construcción se debe realizar una comprobación de los planos, entrega del libro de obra, entrega de planillas y documentos de respaldo para realizar el trámite de cobro.

8.6.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

La administración es el personal capacitado que se encarga de gestionar, planificar, desarrollar y organizar los recursos ya sean humanos o materiales con el fin de lograr las metas propuestas para el buen desarrollo del proyecto. La administración de proyectos ayuda a aprovechar de mejor manera los recursos existentes y a maximizar la productividad en el medio.

La administración del presente proyecto deberá ser realizado por el Departamento de Agua Potable del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Catón Cañar

8.7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental consiste en una serie de acciones a seguir con la finalidad de prevenir, mitigar y evitar impactos negativos que pueden ser generados durante el desarrollo del proyecto de agua potable de la comunidad de Mangacuzana en la provincia de Cañar. Dentro de la estructura del plan de manejo ambiental se establecen los siguientes planes.

8.7.1. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

Mediante la evaluación de impactos ambientales se identifica aquellos que por su accionar tienden a provocar impactos negativos, tratando así mediante este plan de prevenir y minimizar los mismos.

8.7.1.1. PLAN DE CONTINGENCIAS

Son aquellas acciones que nos ayudan a enfrentar accidentes y emergencias que se presentan de manera eventual durante las actividades de construcción.

8.7.1.2. PLAN DE CAPACITACIÓN

Consiste en una serie de capacitaciones hacia el personal, con la finalidad de desarrollar actividades acordes con los estándares ambientales aplicados.

8.7.1.3. PLAN DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

Generalmente se considera las normas establecidas por los gobiernos encargados, en este caso tomaremos las normas del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cañar con el fin de preservar el bienestar de los trabajadores.

8.7.1.4. PLAN DE MANEJO DE DESECHOS

Son las medidas que van a ser aplicadas a los desechos que se producen durante la construcción de obras civiles y abandono de las mismas.

8.7.2. PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS

Son aquellas estrategias aplicadas a las comunidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto donde se detalla sobre todo la socialización.

8.7.3. PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Se tratará en lo posible de no afectar las áreas aledañas a la zona del proyecto, en el caso de ser afectadas se establecerán las acciones que servirán para restablecer en lo posible esas afectaciones.

8.7.4. PLAN DE ABANDONO

Se trata de prever el destino y las actividades a realizarse una vez culminada la vida útil de las estructuras para este caso pondremos énfasis en las captaciones y los tanques.

Es importante recalcar que todos los programas antes mencionados están establecidos mediante la cuantificación de impactos ambientales establecidos en el estudio de impacto ambiental.

(Ver anexo 5)

8.8. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Las especificaciones técnicas constituyen principalmente normas, exigencias, técnicas y procedimientos a ser aplicados en cada uno de los trabajos a desarrollarse ya sea de construcción o consultoría, con el fin de asegurar la calidad del producto final y una correcta manipulación de los equipos, maquinarias, mano de obra y otros que intervienen en forma directa en el proceso constructivo este. (Ver anexo 9)

8.9. PLANOS CONSTRUCTIVOS

Los planos constructivos constituyen uno de los elementos más importantes en el proceso de construcción de toda obra ya que representa gráficamente los detalles de las estructuras a construirse, además nos da una guía de ubicación de cada una de estas.

Los planos deben ser completos y concisos con información necesaria para ejecutar el proyecto, además forman parte importante de la documentación contractual por lo que se debe tener especial cuidado en su realización para no cometer errores, se podría decir que los planos son los documentos más utilizados durante el proyecto.

(Ver anexo 10)

CAPITULO IX

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1. CONCLUSIONES

Luego de completar todos los estudios pertinentes y realizar los diseños necesarios para el “DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTON CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR” podemos establecer las siguientes conclusiones:

- Mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes cuyas principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura. Carecen de servicios básicos como alcantarillado, agua potable, teléfono convencional; el único servicio básico con el que cuentan es la electricidad, esto deteriora la calidad de vida de la población en general, afectando al desarrollo socio-económico.
- Para la determinación de la población futura de la comunidad de Mangacuzana, se ha establecido un período de diseño de 20 años y una tasa de crecimiento poblacional de 1.22 %; obteniendo así una población futura de 357 habitantes. En base a los datos anteriores se ha determinado los caudales necesarios para cubrir las necesidades de los usuarios pertenecientes al sistema, obteniendo así el caudal medio (0.32 l/s), caudal máximo diario (0.395l/s), caudal máximo horario (0.95 l/s), caudal de conducción a bombeo (1.24 l/s).
- Se determinó el caudal mínimo de las dos fuentes en época de estiaje, de 0.3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0.5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s. cumpliendo así el caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado establecido por la norma.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en los análisis físico-químico y bacteriológico de la muestra de agua tomada en la captación, se observa que la muestras se encuentra dentro de los límites permisibles de coliformes totales; por tal motivo se eligió la desinfección por cloración automático como único tratamiento,

los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen de igual manera con los requerimientos de la normativa.

- Según el análisis del agua se estableció que su tratamiento se va a efectuar por cloración automática y para la reserva un tanque de ferro cemento tipo INGCRIS con capacidad de 15 m³.
- Las captaciones de las dos vertientes se encuentra en un sitio con una altitud menor con respecto a la comunidad, es por ello que se diseñó una estación de bombeo con sus respectivos equipos; la impulsión se realiza a través de una bomba sumergible de 1 HP con tubería PVC de 40mm hasta una altura dinámica de 18,95m con un caudal de 1.24 l/s.
- El diseño de la red de distribución se lo realizó con tubería PVC de rugosidad de 140, los diámetros utilizados varían desde los 50 mm hasta los 20 mm, las conexiones domiciliarias tienen un diámetro de 20 mm, las presiones soportadas en período estático no superan los 50 m.c.a. como lo indica la normativa, y en el análisis dinámico se encuentran entre 9 m.c.a y 45 m.c.a.
- La longitud total de tubería en la línea conducción es de 0.274 Km, la red de distribución suma un total 3,45 Km de tubería, teniéndose así una longitud total 3.72 Km de tubería de en todo el sistema.
- Con la finalidad de garantizar un óptimo funcionamiento hidráulico, se ha colocado un tanque rompe presión en la red de distribución, cuyo diseño y dimensiones se encuentran especificadas en los planos respectivos.
- El software EPANET constituye una herramienta informática de gran ayuda para modelar y tener un criterio de cómo se comporta hidráulicamente nuestro diseño de agua potable, mediante el programa podemos controlar presiones, velocidades, diámetros, etc.
- Del estudio de Impacto Ambiental se deduce que en el proyecto no tendrá incidencia significativa en lo que se refiere a la alteración de la fauna y flora del

lugar, del análisis cualitativo y cuantitativo de los impactos se pudo concluir que los impactos negativos ocurren durante la fase de construcción pero que de igual manera no tienen incidencia significativa en el sector.

- El costo de construcción del proyecto de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mangacuzana es de 55.263,82 dólares americanos, y el tiempo estimado de ejecución de la obra es de 4 meses. Los rubros con mayor impacto monetario son los correspondientes a la red de distribución entre ellos: excavación, tubería PVC, y relleno compactado.

9.2. RECOMENDACIONES

- La recolección de datos de campo como la encuesta a los usuarios y el levantamiento topográfico debe ser lo más representativo posible, ya que de esto dependerá cuán confiable resulte ser la información que se obtiene para utilizarla en el diseño, esto puede acarrear fallas en el diseño que implicaría una pérdida de tiempo y recursos.
- La aplicación de un software permite agilizar los cálculos con rapidez y precisión, pero se debe destacar que el criterio del diseñador debe prevalecer frente a resultados que puedan ser expuestos por parte de cualquier programa.
- Todo proyecto debe contener un plan de manejo ambiental con la finalidad de mitigar impactos negativos, evitando en su mayoría causar daños irreversibles al medio ambiente; un plan de manejo ambiental genera medidas prácticas y necesarias para prevenir, minimizar, corregir y compensar los impactos y efectos ambientales positivos y negativos que pueden ser ocasionados debido a las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Se debe concienciar a los habitantes de la comunidad acerca de la importancia de evitar contaminación de las fuentes de abastecimiento, malos usos del agua e instalaciones defectuosas o arbitrarias.

- Los dirigentes de la junta de agua deberán programar cada cierto tiempo actividades de mantenimiento y limpieza de las estructuras que conforman el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y se debe asignar un operador para el Sistema de Agua Potable, esta persona debe recibir capacitación acerca del funcionamiento y operación de todos los elementos del sistema de agua potable.

9.3. BIBLIOGRAFÍA

Plan de Ordenamiento Territorial GADIC Cañar. (2013).

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos Ecuador (2010).

Sentencia de agua para la comunidad de Mangacuzana, 21 de Octubre del 2002.

Organización Panamericana de la Salud: “Guía para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua”, en la web: [diseño_de_redes_de_distribucion.pdf](#).

MINISTERIO DEL AMBIENTE. (2010). Texto unificado de legislación ambiental, Libro VI – Anexo 1: Norma de Calidad Ambiental y Descargas de Efluentes.

MIDUVI. (s.f.). Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.

MIDUVI. (s.f.). Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de Obras Sanitarias. Abastecimiento de agua potable y eliminación de aguas residuales en el área urbana. Ecuador .

Plastigama. (2011). *Tuberías y Accesorios de PVC y PE BD*. Guayaquil: PLASTIGAMA. Recuperado el 29 de enero de 2016, de www.plastigama.com

Chiluisa, P. (s.f.). FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA REGIONAL CHACAZA, PARROQUIA LA MATRIZ, CANTÓN GUAMOTE, PROVINCIA DE CHIMBORAZO. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

- CPE INEN 5 Parte 9-1. (1992). *Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de agua residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes*. Quito, Ecuador: INEN.
- CPE INEN 5 Parte 9-2. (1997). *Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. Quito, Ecuador: INEN.
- Criollo, J. C., & Pazmiño, S. F. (2015). *Abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes de la comunidad Shuyo Chico y San Pablo de la parroquia Angamarca, cantón Pujilí, provincia de Cotopaxi*. Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 11 de enero de 2016, de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/12161>
- Jonathan, A., & Dany, V. (2016). *Estudio y Diseño del sistema de agua potable para la comunidad El Carmen, Parroquia el Dorado, Cantón Francisco de Orellana, Provincia de Orellana*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

CAPITULO X

10. ANEXOS

- 10.1. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA EJECUCIÓN DEL DISEÑO**
- 10.2. DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**
- 10.3. SENTENCIA DE AGUA**
- 10.4. ANÁLISIS DEL AGUA**
- 10.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**
- 10.6. VOLUMEN DE OBRA**
- 10.7. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
- 10.8. CRONOGRAMA VALORADO**
- 10.9. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 10.10. PLANOS DEL SISTEMA DISEÑADO**

REGISTRO FOTOGRAFICO



TOPOGRAFÍA



Punto de partida (Estación 1)



Punto de referencia Norte



Punto de referencia 1



Levantamiento Topográfico

ANÁLISIS DEL AGUA



Recolección de muestras



Recolección de muestras

Vista Panorámica Levantamiento Topográfico



Vista Panorámica Sector De La Captación



Vista Panorámica Sector De La Conducción



DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

LIBRETA DE CAMPO				
CUADRO DE COORDENADAS				
WGS 84 ZONA 17 SUR				
N°	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	727287.985	9718598.915	3069.445	EST1
2	727287.985	9718610.726	3067.916	N
3	727260.500	9718597.696	3070.125	REF2
4	727256.177	9718601.509	3070.500	REF3
55	727291.574	9718616.951	3068.522	REF1
64	727284.799	9718703.787	3071.659	EST2
65	727296.030	9718710.948	3072.854	EST3
149	727311.717	9718798.833	3074.140	EST4
263	727496.511	9718835.230	3064.953	EST5
264	727551.472	9718839.308	3064.482	EST6
304	727568.402	9718753.935	3062.694	EST7
430	727556.266	9718873.604	3062.665	EST8
470	727574.337	9718872.764	3062.556	EST9
506	727619.543	9718850.110	3057.562	EST10
643	727562.877	9718852.262	3064.745	REF4
685	727516.499	9718807.654	3064.064	REF5
711	727607.368	9718696.992	3059.975	EST11
778	727651.228	9718592.715	3060.058	EST12
779	727681.046	9718547.098	3060.649	EST13
846	727731.177	9718693.554	3053.332	EST14
847	727740.224	9718768.409	3052.917	EST15
1193	727790.838	9718738.927	3050.669	EST16
1459	727765.156	9718874.797	3049.584	EST18
1550	727829.975	9718868.234	3052.505	EST19
1660	727916.957	9718960.012	3039.603	EST20
1661	727922.692	9719017.144	3037.911	EST21
1664	727905.924	9719073.680	3026.698	EST22
1702	727963.180	9719032.069	3034.737	EST23
1763	727949.120	9719066.508	3029.733	EST24
1793	728052.263	9719161.875	3028.560	EST26
1794	728004.378	9719073.334	3026.939	EST25
1872	728078.921	9718975.234	3007.255	EST27
1873	728204.922	9719107.424	2995.764	EST28
1901	728149.987	9719095.728	2998.374	EST29
1902	728003.914	9719218.707	3018.872	EST30
1903	727996.061	9719051.117	3027.381	EST31
2043	727936.600	9719218.888	3014.584	EST32
2094	728057.334	9719013.433	3005.447	EST33

SENTENCIA DE AGUA



CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS.- CNRH.- AGENCIA DE AGUAS.- Cuenca 21 de octubre de 2002.- Las 9h30.

VISTOS: A fs. 10 del expediente N° 2483-A, comparece José Manuel Buscán Doncon, designado Procurador Común de sus representados del sector Mangacusa, comunidad Cuchucun del cañón Cañar, manifestando que por mucho tiempo han venido padeciendo la falta de agua para uso doméstico. Por lo antes expuesto solicitaban a la Agencia de Aguas de Cuenca, se les conceda el derecho de uso y aprovechamiento de las aguas de la vertiente Cocha-Huaico 1 en un caudal de 0,3 l/s. y de la Vertiente Cocha-Huaico 2 en un caudal de 0,2 l/s.- Aceptada al trámite la petición presentada, se ha dispuesto se de cumplimiento a lo ordenado en el Art. 85 de la Ley de Aguas, constancias que se encuentran agregadas a los autos.- Al no existir oposición la causa se encuentra en estado de resolución y para hacerlo se considera: PRIMERO.- De conformidad con los Arts. 94 y 97 de la Ley de Aguas y al no existir omisión de solemnidad sustancial que sea causa de nulidad de lo tramitado, se declara su validez. SEGUNDO.- De conformidad a lo dispuesto en los Arts. 79 y 80 de la Ley de Aguas, 13 y 16 lit.b) del reglamento, el suscrito en mi calidad de Jefe de Agencia de Aguas de Cuenca es el competente para conocer y resolver sobre lo solicitado. TERCERO.- Del informe técnico presentado por el Ing. Luis Carpio funcionario de esta Agencia de Aguas a quien se le ha designado de perito se desprende: a) La fuente corresponde a las vertientes Cocha-Huaico 1 y 2, localizadas en la parroquia 50 Cañar cantón 03 Cañar provincia 03 Cañar.- Situación Hidrográfica: sistema 15 Cañar, cuenca P1555 río Cañar, subcuenca P155501 Cañar Alto, Microcuenca P15550105 quebrada Pucahuaco y dren hasta Quebrada Jirincay.- Coordenadas UTM longitud 727.805, latitud 9'719.235.- Método de aforo: volumétrico.- Caudal aforado 0,2 y 2 l/s. respectivamente; caudal corregido 50% probable: 0,1 y 1 l/s. respectivamente.- Cota de nacimientos 2890 m.s.n.m., en terrenos de Pablo Guamán, loma de Zhigan; 2879 m.s.n.m., en terrenos de María Dolores Morocho, loma de Shisho, respectivamente.- Cálculo de requerimientos: para uso doméstico con una dotación de 500 hab. = 1 l/s. para 215 hab. = 0,43 l/s.- Situación actual del aprovechamiento: los solicitantes tienen construidas las respectivas captaciones y puesta la manguera para aprovechar desde hace seis meses.- Recomendaciones: el caudal disponible es suficiente para cubrir con las necesidades que los interesados requieren. Se recomienda conceder al señor José Buscán el caudal de 0,43 l/s. de las dos vertientes Cocha-Huaico 1 y Cocha-huaicu 2.- Por las consideraciones expuestas ADMINISTRANDO JUSTICIA EN NOMBRE DE LA REPUBLICA Y POR AUTORIDAD DE LA LEY, Aceptándose la demanda propuesta, por lo expuesto en los considerandos anteriores, en mérito de los justificativos presentados y del informe técnico del Ingeniero Perito se concede a favor del señor José Manuel Buscán Doncon, designado Procurador Común de sus representados la autorización administrativa de uso y aprovechamiento de las

aguas de la vertiente Cocha-Huaico 1, localizada en la parroquia 50 Cañar cantón 03, Cañar provincia 03 Cañar.- Situación Hidrográfica: sistema 15 Cañar, cuenca P1555 río Cañar, subcuenca P155501 Cañar Alto, microcuenca P15550105 quebrada Pucahuico y dren hasta quebrada Jirincay.- Coordenadas UTM longitud 727.805, latitud 9'719.235.- Cota de nacimiento de la vertiente Cocha-Huaico 1 2890 m.s.n.m., en terrenos de Pablo Guamán, loma de Zhigan.- Caudal total concedido 1 l/s. con fines de uso doméstico para beneficio de 215 habitantes.- El caudal de la Vertiente Cocha-Huaico 2 se reserva la Agencia de Aguas para futuras concesiones.- Se respetarán concesiones dadas con anterioridad a la presente y usos de terceros para servicio doméstico mediante recipientes y abrevadero de ganado.- La presente concesión se lo otorga por plazo indeterminado, esto es mientras dure la vida económicamente útil de la empresa beneficiada.- Los concesionarios realizarán los trabajos de protección y conservación de la fuente cuya área y control lo determinará la Agencia de Aguas de Cuenca, de conformidad con lo que dispone el Art. 101 del reglamento de la Ley de Aguas.- Ejecutoriada esta resolución, inscribese en los libros correspondientes y las copias envíese a los Organismos Superiores del CNRH.- Notifíquese.-

El Jefe de la Agencia de Aguas de Cuenca.-

f) Ing. Galo Delgado Arichávala.

En la Ciudad de Cuenca, a 21 de octubre de 2002, siendo las 15h30, notifique con la resolución que antecede al Dr. Carlos Almeida, Abogado Defensor del señor José Buscan Procurador común y a este por medio de boleta dejada en su casillero judicial señalado.- Certifico.-

Certifico que queda presente x copia original en original y reposa en el archivo 72433. 2
Cuenca, 21 de Noviembre - 2002

El Secretario





CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS
AGENCIA DE AGUAS DE CUENCA

CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS.-CNRH.-AGENCIA DE AGUAS.- Cuenca 15 de diciembre del 2004.- Las 11h45.

VISTOS: A fs. 7 del expediente N° 3602-A, comparecen: Maria Alvarez Arcentales, Jose Alvarez Chimbo, Ing. José Manuel Buscan Doncon, Maria Alvarez Chimbo, Manuel Buscan Pinguil, Javier Buscan Pomadilla y otros, los mismos que han designado de Procurador Común al señor Ing. Jose Manuel Buscan Doncon, manifestando que desde hace unos 40 años han venido utilizando las aguas de las vertientes denominadas Cocha Huayco 2, 3 y 4 del sector Mangacusana, parroquia y provincia del Cañar. Las referidas vertientes se encuentran en terrenos de Dolores Morocho Guamán con un caudal de 0.5 l/s., Rafael Guamán Pinguil con un caudal de 0.8 l/s. y Felipe Piguil Acero con un caudal de 0,2 l/s. respectivamente. Por lo antes expuesto solicitaba se le conceda el derecho de uso y aprovechamiento de las aguas anteriormente nombradas en un caudal total de 1,5 l/s., con fines de uso múltiple. Aceptada al tramite la petición presentada, se ha dispuesto se de cumplimiento a lo ordenado en el Art. 87 de la Ley de Aguas, constancias que se encuentran agregadas a los autos. En este estado la causa se encuentra en estado de resolución y para hacerlo se considera: PRIMERO.- De conformidad con los Arts. 96 y 99 de la Ley de Aguas y al no existir omisión de solemnidad sustancial que sea causa de nulidad de lo tramitado, se declara su validez. SEGUNDO.- De conformidad a lo dispuesto en los Arts. 81 y 82 de la Ley de Aguas, 13 y 20 lit.b) del reglamento, el suscrito en mi calidad de Jefe de Agencia de Aguas de Cuenca es el competente para conocer y resolver sobre lo solicitado. TERCERO.- Del informe técnico presentado por el Ing. Luis Carpio, funcionario de esta Agencia a quien se le ha designado de perito, se desprende: a) Las fuentes en estudio como la zona de influencia pertenecen a la siguiente jurisdicción: parroquia 50 Cañar, cantón 03 Cañar, provincia 03 Cañar.- Situación Hidrograficas: sistema N° 15 Cañar, cuenca P1555 río Cañar, subcuenca P155501 Cañar Alto, microcuenca P15550105 Qda. Pucahuaico y dren hasta la quebrada Jirincay.- Fuentes: Vertientes Cochahuaico 2, 3 y 4, caudal aforado 1,57, 0,86 y 0,77 l/s., cota de captación: 3025, 3010 y 3010 m.s.n.m., en propiedades de Dolores Morocho, Rafael Guamán y Felipe Pinguil, respectivamente.- Coordenadas: longitud 727.631, latitud 9.719.131.- Requerimientos: para una población de 110 habitantes, con una dotación de 0.002 l/s., se requiere el caudal de 0,22 l/s., para abrevadero de 176 cabezas de ganado, con una dotacion de 160 l/cab/cua se requiere el caudal de 0,325 l/s., para riego de 22 has, con una dotacion de 0,5 l/ha/s., se requiere un caudal de 11,545 l/s.- Caudal a concederse 1,59 l/s.- Obras existentes: de la vertiente Cochahuaico 3 tienen construido un pequeño reservorio para utilizar mejor el recurso. El recurso lo utilizan desde tres años

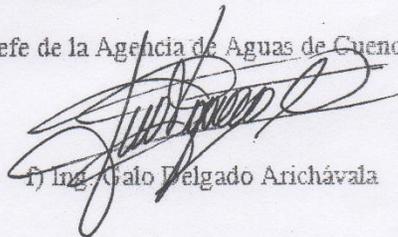
Av. México y Unidad Nacional (Oficina CREA)

Teléfono: 2817500

Ext. 265 2886624 - 2815722

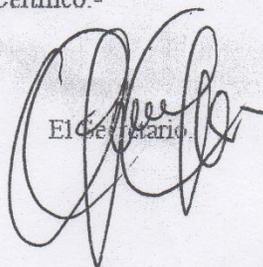
lo dispuesto en la Ley de Aguas y su reglamento.- Ejecutoriada esta resolución, inscribase en los libros correspondientes y las copias envíese a los organismos superiores del CNRH.- Notifíquese.-

El Jefe de la Agencia de Aguas de Cuenca



f) Ing. Galo Delgado Arichávala

En la Ciudad de Cuenca, a 15 de diciembre del 2004, siendo las 15h30, notifique con la resolución que antecede a la Dra. Gabriela López, Abogado Defensora del Ing. José Buscán y a este por medio de boleta dejada en su casillero judicial señalado.- Certifico.-



El Secretario.

ANALISIS DEL AGUA



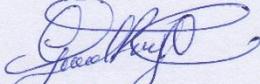
RESULTADO DE ANALISIS DEL AGUA
**Nro.
095**

FECHA:	08/11/2016		MUESTRA						
CLIENTE:	JUAN GUAMAN								
PROCEDENCIA:	MANGA CUZANA		1	MANGA CUZANA					
CANTÓN:	CAÑAR		2	COCHAGUAYCU #1					
PARROQUIA:	MANGA CUZANA		3	COCHAGUAYCU #2					
COMUNIDAD:	MANGA CUZANA		4						
TELEFONO:	987185361		5						
ANALISIS FISICO QUIMICO			MUESTRAS						
PARAMETRO	METODO	UNID.	Limit Des.	Limite Max.Perm.	1	2	3	4	5
COLOR REAL		U. de Color	5	30	15	15	15		
CONDUCTIVIDAD		US/cm			829	635	687		
pH		pH	5,5	IN SITU	7	7	7		
TURBIEDAD		NTU	5	20	1.97	1.23	1.42		
SOLIDOS TOTALES		mg/l	500	1000					
HIERRO H		mg/l	0,0	0.8	0.03	0.00	0.01		
NITRITO		mg/l	0,0		0.01	0.02	0.03		
AMONIO		mg/l	0,0	1.0	0.07	0.02	0.01		
TANINOS Y LIGNINA		mg/l	0,0		0.10	0.80	1.00		
HIERRO L		mg/l	0,0	0.8	0.02	0.00	0.00		
NITRATO		mg/l	0,0	0	0.02	0.01	0.02		
SULFATOS		mg/l	0,0	200	1.38	1.46	1.41		
ANALISIS BACTERIOLOGICO									
COLIFORMES TOTALES	Filtración Membrana	UFC/100ml		< 1	9	18	40		
COLIFORMES FECALES	Filtración Membrana	UFC/100ml		< 1	0	0	0		

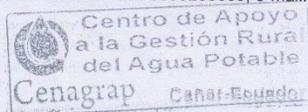
ESPECIFICACIONES DE RECIPIENTES: Envases esterilizados de 100 ml/ cada muestra de analisis bacteriologico

ESPECIFICACIONES DE RECIPIENTES: Envases de 2 Litros para fisico, quimico/ cada muestra

OBSERVACIONES: Las muestras 1, 2 y 3 presenta Coliformes Totales. No se encuentra cumpliendo con los parámetros correctos.


GABRIELA RODRIGUEZ N.
Q.F. RESPONSABLE
Reg. 1029-2016-1689881

Dirección: via a Chaglaban s/n Telf: 072 235167 Cel: 0995255688; e-mail: cenagrap2010@yahoo.com



IMPACTO AMBIENTAL



IMPACTO AMBIENTAL

ANTECEDENTES

La junta administradora del agua potable de la comunidad de Mangacuzana se ha visto en la necesidad de realizar el proyecto: “DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTON CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR” para cubrir la demanda existente en dicha comunidad. El sistema actual no posee ningún estudio ambiental anteriormente realizado.

El presente estudio de impacto ambiental se determinara impactos positivos y negativos que afectan al entorno del proyecto en sus diferentes etapas.

Se desarrollará un plan de manejo ambiental para mitigar los impactos negativos, evitando en su mayoría causar daños irreversibles al medio ambiente.

OBJETIVO GENERAL

Determinar los Impactos Ambientales positivos y negativos que pueden resultar como consecuencia de la ejecución del proyecto: “Diseño Del Sistema Para El Abastecimiento Del Agua Potable De La Comunidad De Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia Cañar”, detallando a la vez propuestas para la remediación o mitigación de los mismos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el marco legal y norma establecida en el Ecuador que esté relacionada con el Medio ambiente.
- Detallar un informe donde se establezca el Plan de Manejo Ambiental, el mismo que brindará una posible solución a problemas que se puedan suscitar debido a la elaboración del proyecto.

FICHA AMBIENTAL Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

1. PROYECTO:			
DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA, CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA CAÑAR			
2. ACTIVIDAD:			
Sistemas Integrado de agua potable para poblaciones menor o igual a 2000 habitantes (incluye captación, conducción, potabilización y distribución)			
Código: 23.4.2.1.5.2			
3. DATOS GENERALES:			
Sistema de Coordenadas UTM-WGS84 Zona 17S			
Este (X):	Norte (Y):	Altitud: m.s.n.m	
727551,472	9718839,31	364,482	
Estado del Proyecto, obra o Actividad:			
Construcción (x)	Operación ()	Cierre ()	Abandono ()
Dirección del Proyecto, obra o Actividad: Comunidad De Mangacuzana			
Cantón: Cañar	Ciudad: Cañar	Provincia: Cañar	Parroquia: Cañar
Periferia:	Rural ()	Sector: Comunidad De Mangacuzana	
Datos del Promotor: Sr. Jesús Caizan, Presidente de la Comunidad de Mangacuzana.			
Domicilio del Promotor: Comunidad de Mangacuzana			
Correo Electrónico:		Teléfono: 0983133242	
CARACTERISTICAS DE LA ZONA			
Área del Proyecto (ha o m2):		Infraestructura:	
62,71 ha 3,72 km		SISTEMA DE AGUA POTABLE	
Mapa del Sitio: (Referenciado de Acuerdo al Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)			
<p style="text-align: center;">UBICACION GEOGRAFICA Y POLITICA PARROQUIA CAÑAR</p> <p>El mapa muestra la parroquia de Cañar con sus cantones: Zhud, Shayacurum, El Tambo, Chuchucan, Ayahuayacu, Yuracasha, Cuchucum, Nar, La Posta, Santa Maria, Lodon, Jirineay, San Rafael, Mangacuzana, Cotacuzco, Chaglaban, Cururcu, Lodon Comunitario, Quilisc, Centro Urbano, H. Vásquez, Gualleturo, Chorocopte. El área del proyecto está resaltada en rosa.</p>			



Ilustración 28. Delimitación del Proyecto (Línea de Conducción y Red de Distribución)

Investigado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Fuente: Orto foto Sic Tierras Escala 1:50000 Cantón Cañar (ARGIS 10.3)

EQUIPOS Y ACCESORIOS PRINCIPALES A INSTALAR:

1. Herramientas menores
2. Tubería polietileno varios diámetros
3. Accesorios Hidráulicos

Observaciones: Se utilizaran materiales pétreos, encofrados, cemento gris, maquinaria, entre otros materiales.

REQUERIMIENTO DEL PERSONAL

2 Tesistas (Juan Guamán – Milton Taris)

1 Promotor (Jesús Caizan)

2 maestro de obra

5 albañiles

15 peones

ESPACIO FISICO PARA LA CONSTRUCCION / IMPLEMENTACION DEL PROYECTO

Área Total (m²): 62,71 ha		Área de Implantación (m²): 3720
Agua Potable:		Consumo de Agua (m³): Para el sistema de agua potable será de 60 lit/hab/día. Para el consumo de los trabajadores se lo hará por bidones.
SI ()	NO (x)	
Energía Eléctrica:		Consumo de Energía Eléctrica (Kv): No
SI (x)	NO ()	
Acceso Vehicular:		Facilidades de transporte para el Acceso: Al área de implantación del proyecto del
SI (x)	NO ()	

		sistema de agua existe facilidades de vías de acceso solo en el área del sistema de distribución con cualquier tipo de vehículo, para el área donde se localiza la captación no existe acceso vehicular.																															
Topografía del Terreno: El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre el 30 y 100%)		Tipo de vía: El tipo de vía para acceder a la comunidad donde se implantara el proyecto del sistema de agua es de tercer orden.																															
Alcantarillado:		Telefonía: Móvil																															
SI (x)	NO ()	SI (x)	NO ()																														
SITUACION DEL PREDIO																																	
Alquiler: NO		Compra: NO																															
Comunitarias: SI		Zonas Restringidas: NO																															
Otros (Detallar)																																	
Observaciones: Las áreas de los terrenos donde se implantara el proyecto del sistema de agua potable no pertenecen en su totalidad a los beneficiarios del proyecto del sistema de agua potable.																																	
DATOS GENERALE (COORDENADAS: UTM WGS84 ZONA 17S) DE LA ZONA DE IMPLANTACION DEL PROYECTO.																																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">N</th> <th rowspan="2">Estructura</th> <th colspan="2">Coordenadas</th> </tr> <tr> <th>Norte</th> <th>Este</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Captación 1</td> <td>9718599.889</td> <td>727259.126</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Captación 2</td> <td>9718618.465</td> <td>727294.143</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Tanque 15 m3</td> <td>9718728.918</td> <td>727510.150</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Conducción</td> <td colspan="2">Ver Ilustración</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Red de Distribución</td> <td colspan="2">Ver Ilustración</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>TRP</td> <td>9719052.338</td> <td>728001.711</td> </tr> </tbody> </table>				N	Estructura	Coordenadas		Norte	Este	1	Captación 1	9718599.889	727259.126	2	Captación 2	9718618.465	727294.143	3	Tanque 15 m3	9718728.918	727510.150	4	Conducción	Ver Ilustración		5	Red de Distribución	Ver Ilustración		6	TRP	9719052.338	728001.711
N	Estructura	Coordenadas																															
		Norte	Este																														
1	Captación 1	9718599.889	727259.126																														
2	Captación 2	9718618.465	727294.143																														
3	Tanque 15 m3	9718728.918	727510.150																														
4	Conducción	Ver Ilustración																															
5	Red de Distribución	Ver Ilustración																															
6	TRP	9719052.338	728001.711																														

DESCRIPCION DEL PROCESO.

Se ha realizado una delimitación del Área del Proyecto, mediante un levantamiento topográfico en el cual se determinó los puntos topográficos reales del área predestinada para la construcción del sistema de agua potable. La apertura de zanja en la línea de

conducción y distribución corresponde a 3720,02 m. Las captaciones se encuentran a 100 m de una vía de tercer orden; Este rubro de excavación se realizará a máquina.

El transporte de materiales podrá ser en vehículo en toda el área de la red de distribución y hasta los 100 m del área de captación. El acopio de los materiales pétreos se puede ubicarse en toda la comunidad, actividad que genera molestias y ciertos impactos.

El acopio de las tuberías pueden ser dispuestas en la bodega de la casa comunal donde existe el espacio suficiente para almacenar dicho material.

Para el material sobrante de la construcción la comunidad no dispone de un sitio adecuado para su reciclaje.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Previo a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se debe visualizar el impacto ambiental que se va a generar en el entorno del proyecto, analizando factores que se encuentran inmiscuidos directa e indirectamente en la elaboración del trabajo en estudio.

METODOLOGÍA Y FUENTES DE REFERENCIA

La metodología aplicada en la identificación de los impactos del presente proyecto es una matriz de Leopold, modificada y acoplada al proyecto. En la matriz se detallan cada una de las actividades en sus diversas fases: construcción, operación, cierre y abandono; fases que son comparadas con aspectos ambientales como: Medio Biótico, Medio Abiótico, Medio Perceptual y Medio Socio Económico.

El método de matrices causa-efecto identifican los impactos ambientales, permitiendo interrelacionar contraposiciones entre cada una de las actividades (columnas) con los diferentes componentes ambientales (filas). La matriz de Leopold establece un sistema de análisis de los diversos impactos.

El análisis no produce un resultado cuantitativo, sino más bien un conjunto de análisis estables de las conformidades y no conformidades. El principal objetivo es garantizar que los impactos de diversas acciones sean evaluados y considerados en la etapa de planeación de los proyectos.

MATRIZ CAUSA EFECTO

ACCIONES DEL PROYECTO		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES												
MEDIO	FACTORES AMBIENTALES	Movimiento de Tierras	Apertura de zanjas	Compactación del suelo	Alteración en el uso y ocupación del suelo	Cargado de Material Sobrante y Trnasporte con Volquetas	Disposición Final de Material Sobrante	Acopio temporal de materiales áridos entrantes y salientes	Obras civiles en general	Transporte, acopio e ingreso de tubería	Instalaciones auxiliares/campamentos	Generación y manejo de residuos sólidos	Consumo de Materiales	Número de acciones involucradas
FÍSICO	Calidad de aire	-	-	-		-		-	-			-		7
	Ruido	-	-	-		-			-	-	-	-		8
	Calidad de suelo						-					-		2
	Erosión	-	-	-	-		-	-						6
BIÓTICO	Flora	-	-		-				-					4
	Fauna				-									2
PERCEPTUAL	Paisaje	-	-		-		-	-	-	-	-			8
SOCIAL	Salud y condiciones de vida	-	-	-	+	-		-				-		7
	Empleo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	11
	Infraestructura (Tráfico, Servicios, etc.)	-	-			-		-	-					5
Número de factores Afectados		8	8	6	6	5	4	6	6	3	3	4	1	60
														60

Tabla 75 Matriz Causa Efecto Hidráulico Red de Distribución
Realizado Por: Juan Guamán – Milton Taris

Impactos positivos (+): 11
Impactos negativos (-): 49

CONCLUSION IMPACTO AMBIENTAL

Analizando los impactos que se pueden generar en la matriz causa- efecto se detalló que existen once impactos positivos, generando mejoramiento en la salud y el desarrollo social del sector y 49 impactos negativos, los mismos que pueden ser corregidos con acciones que se detallarán en el Plan de Manejo Ambiental.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Considerando que la prevención y conservación del ambiente forma una labor de toda la sociedad y del Estado Ecuatoriano, el presente Plan de Manejo Ambiental se ha desarrollado con el fin de estipular medidas prácticas y necesarias para prevenir, minimizar, corregir y compensar los impactos y efectos ambientales positivos y negativos que pueden ser ocasionados debido a las etapas de construcción y operación del proyecto: “Diseño Del Sistema Para El Abastecimiento Del Agua Potable De La Comunidad De Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia Cañar”

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene normas y políticas requeridas por la Reglamentación Ecuatoriana; exponiendo un resumen de las guías de minimización según la fase del proyecto.

ALCANCE

El Plan de Manejo Ambiental proporciona información donde se detalla las actividades a ejecutar, las mismas que contribuirán a la prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pueden presentarse durante el desarrollo del proyecto o a lo largo de su vida útil; mediante lo antes expuesto se debe garantizar la conservación de los seres vivos que forman parte del entorno como lo es: La fauna, flora y los seres humanos.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

El artículo 32 del Acuerdo No. 0.61 de la Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria detalla que El Plan de Manejo Ambiental está estructurado de la siguiente manera:

- Programa de Prevención y/o Mitigación de Impactos.
 - ✓ Subprograma de Manejo del Componente Físico.
 - ✓ Subprograma de Protección del Componente Biótico.
 - ✓ Subprograma de Señalización Ambiental
 - ✓ Subprograma de Manejo y Almacenamiento de Productos Químicos
- Programa de Contingencias y Emergencias Ambientales.
- Programa de Capacitación.
- Programa de Seguridad y Salud Ocupacional.
- Programa de Manejo de Desechos
 - ✓ Subprograma de Manejo de Desechos Sólidos
- Programa de Relaciones Comunitarias
- Programa de Rehabilitación de Áreas afectadas
- Programa de Abandono y Entrega del Área
- Programa de Monitoreo Ambiental y Seguimiento

El proponente del proyecto tiene la responsabilidad del cumplimiento del PMA, la cual delega al contratista de la obra, en el caso que la hubiere, la responsabilidad de cumplir con las medidas pertinentes en la etapa de construcción para cada uno de los programas del presente Plan de Manejo Ambiental.

DESCRIPCIÓN Y CONTENIDO DE LOS SUBPROGRAMAS

PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

Descripción	Permite establecer un procedimiento estándar, que contenga el conjunto de medidas de prevención de la contaminación en la fuente, producido generalmente por emisiones gaseosas, desechos sólidos, desechos líquidos, emisiones de ruido y vibración.
--------------------	---

Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapas de Ejecución	Fase de Construcción, Operación y Mantenimiento.
Zona de Influencia	Atmósfera, cobertura vegetal aledaña, pobladores de la zona de influencia directa.
Medios de verificación:	Inspección visual y registro fotográfico.
Rubro y Costo de la Medida	\$ 300
Plazo	4 meses
Objetivo	Proteger y amparar el entorno ambiental que serían afectados por las obras a realizar, minimizando la incidencia de los potenciales impactos identificados en el área de influencia.

SUBPROGRAMA DE MANEJO DEL COMPONENTE FISICO				
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE				
FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Emisiones gaseosas producidas por maquinaria, material particulado, fuentes móviles y fijas; producto de la ejecución de las actividades de desbroce y limpieza, movimiento de tierras, transporte de maquinaria, equipos y materiales.	Impacto a la salud humana. Contaminación del aire.	Realizar la correspondiente revisión técnica a la maquinaria, de necesitar la misma, utilizando catalizadores en los vehículos y filtros de partículas.	Mantenimiento	Registro de la revisión técnica de la autoridad competente.
Contaminación sonora por ruidos y vibraciones originados por las maquinarias móviles y fijas	Contaminación acústica Impacto a la salud humana	Determinar horarios de operación de la maquinaria que origina ruido a fin de evitar intensidades sonoras concentradas en tiempos prolongados que afecten a la población aledaña. Normativa TULSMA	Mantenimiento	Informe del fiscalizador de obra
Contaminación por levantamiento de polvo	Contaminación del aire Impacto a la salud humana	Usar lonas sobre las volquetas de transporte del material de cobertura a fin de evitar polvo en el sector y derrame de material. Almacenar y cubrir con lonas de plástico el material de	m3 de material removido	Registro fotográfico Informe del fiscalizador de obra

		excavación, pétreos y restos de hormigón hasta disponerlos un sitio autorizado por el Municipio del Cantón Cañar. Es necesario humedecer el terreno, garantizando que no exista presencia de partículas en el aire que predispongan o perjudiquen la salud de los habitantes.		
MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DEL SUELO				
Derrames y efluentes	Contaminación del suelo	Se debe realizar el abastecimiento de combustible a la maquinaria pesada, fuera del terreno en sitios autorizados para este fin. Apilar y proteger el material superficial removido por excavaciones y movimientos de tierra para su posterior utilización o disposición final a fin de evitar su erosión; para tal fin se destinará un área en el mismo terreno, la cual deberá estar alejada de la bodega de almacenamiento de combustible.	Lugar de disposición final de líquidos m3 de material removido	Informe del Fiscalizador de la obra
MEDIDAS PARA PROTECCIÓN DEL AGUA				
Derrames y efluentes	Contaminación del agua	No derramar ninguna clase de sustancia tóxica en el agua como: combustibles, aceites,	Lugar de disposición final de líquidos	Informe del Fiscalizador de la obra

		<p>pintura, grasas, hormigón, etc.; durante el transporte de material o alguna sustancia.</p> <p>La dosificación del hormigón debe realizarse en áreas que no afecten el entorno del proyecto, sus residuos (lodos) deberán almacenarse como sustancia líquida peligrosa o reutilizarse si fuera apropiado.</p>		
--	--	---	--	--

SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO				
MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FLORA				
FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Polvo, maquinaria pesada, derrames y efluentes	Destrucción de especies vegetales nativas.	Trasplantar las especies arbóreas endémicas existentes en el terreno a un lugar temporal dentro del mismo, donde no se vean afectados por la actividad constructiva, para luego de finalizada la construcción	Especies nativas cultivadas nuevamente	Registro fotográfico Informe del fiscalizador de obra
MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA				
Polvo, maquinaria pesada, derrames y efluentes	Alteración del hábitat de ciertas especies.	Las actividades de construcción deben desarrollarse estrictamente en el área de las excavaciones para las obras civiles, evitando de esta manera generar daños hacia especies animales que oriundas del área.	Ninguna especie afectada	Registro fotográfico Informe del fiscalizador de obra

SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN				
MEDIDAS PARA SEÑALIZACIÓN				
FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN
Trabajadores y personal	Posibles accidentes.	Todo el personal que este dentro del proyecto debe de tener equipo necesario para la ejecución de sus labores: casco, botas, chaleco refractivo, guantes, orejeras, herramientas que serán utilizadas de acuerdo a la función que cada uno realice.	Colocación de señalización en el proyecto	Fotografías de la implementación física de la señalización.
Habitantes de la zona	Riesgos en la salud y Seguridad ocupacional	Se debe colocar letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen, los mismos deben ser visibles de día y de noche para lo cual se utilizará materiales reflectantes. La maquinaria pesada debe tener señales acústicas, esto incluye la señal de retroceso que es de carácter obligatorio para todo vehículo.	Colocación de señalización en el proyecto	Fotografías de la implementación física de la señalización.

SUBPROGRAMA DE MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS				
MEDIDAS PARA EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS				
Trabajadores y habitantes de la zona	Riesgos de accidentes, en la salud y seguridad ocupacional	Los productos químicos que vayan a ser utilizados, deben de almacenarse; tales como pintura, productos de limpieza, etc; dichos productos no deben estar colocados directamente en el suelo, manteniendo a la vez espacio entre los mismos para facilitar la comprobación de su estado Colocar en la bodega de almacenamiento la descripción de las normas de seguridad y actuación en caso de emergencia, mediante hojas que incluyan la peligrosidad, manipulación, transporte y almacenamiento.	Productos químicos almacenados adecuadamente	Registro fotográfico

PROGRAMA DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIAS AMBIENTALES

Descripción	Detalla los procedimientos a ser implementados para responder inmediata y eficazmente a un evento que pueda causar algún daño y cualquier emergencia ambiental que se diera durante el desarrollo de las actividades del proyecto.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapas de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta
Rubro y Costo de la Medida	\$ 300
Plazo	4 meses
Objetivo	Generar un Plan que contenga el detalle de los procedimientos operativos necesarios para afrontar incidentes durante las actividades del proyecto.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Asistencia ante accidentes a trabajadores o pobladores de la comunidad.	Carencia de conocimientos básicos de primeros auxilios y reacción ante emergencias	Organizar un Plan de Contingencias donde se identifique los riesgos o posibles eventos que pueden aparecer durante la ejecución del proyecto, con lo cual se tendrán en caso de suscitarse un plan para salir airoso de cualquier problema, es decir, eventos de accidentes de tránsito y emergencias médicas, incendios, derrames de productos químicos, inundaciones, entre otros, a fin de mitigar algún evento contingente que pueda presentarse Capacitar y entrenar al personal sobre cómo responder a una emergencia (posibles simulacros)
Incendios	No tener razón del manejo de un extintor	Mantener el botiquín de seguridad y su respectivo extintor (tipo ABC) en cada uno de los vehículos y maquinaria pesada que operarán en la obra. La coordinación de las acciones para enfrentar la contingencia será responsabilidad del Contratista encargado de realizar la obra, el mismo que deberá asignar responsabilidades para todo el personal que se encuentre laborando en el proyecto.
INDICADORES	Botiquín con sus implementos Extintor en condiciones óptimas	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Documento del plan de contingencia Registro de asistencia a las inducciones	

	Documento de asignación de responsabilidades Registro fotográfico Evaluación de Simulacros Informe del Fiscalizador de la obra
--	---

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Descripción	Conocimientos que se imparte a los moradores que van a conformar el proyecto, puede ser como mano de obra no calificada o en si a la Población interesada en el tema.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Eta de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta
Rubro y Costo de la Medida	\$ 100
Plazo	4 meses
Objetivo	Capacitar a los habitantes que se encuentran directa o indirectamente inmiscuida en la ejecución del proyecto, garantizando que el personal conozca y aplique correctamente las medidas de manejo ambiental.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Habitantes de la comunidad y trabajadores	Posible carencia de conocimientos de los habitantes del área de influencia en temas ambientales	Desarrollar programas de capacitación para pobladores locales involucrados con la construcción, donde se deberá de impartir temas particulares de interés en temas ambientales y de seguridad. La educación ambiental se llevará a cabo mediante charlas, afiches informativos, o cualquier otro instrumento de posible utilización; tomando en cuenta los Proyectos de participación social (PPS) Capacitar a los trabajadores del proyecto sobre el desarrollo del plan de manejo ambiental ya en la práctica, detallando cada uno de los ítems antes expuestos.
INDICADORES	Personal del proyecto capacitado	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro de Capacitación Registro Fotográfico	

PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y SEGURIDAD

Descripción	El programa de salud ocupacional y seguridad permite prevenir y proteger a los trabajadores que se encuentren dentro del proyecto del cualquier tipo de accidentes laborales que se pueden presentar en el transcurso de la ejecución del mismo.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapas de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta
Rubro y Costo de la Medida	\$ 1200
Plazo	4 meses
Objetivo	Identificar los requerimientos de salud ocupacional y seguridad necesarios para la ejecución de las actividades del proyecto.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Trabajadores	Problemas con la seguridad y salud de los trabajadores	<p>Todo el personal que este dentro del proyecto debe de tener equipo necesario para la ejecución de sus labores: casco, botas, chaleco refractivo, guantes, orejeras, herramientas que serán utilizadas de acuerdo a la función que cada uno realice.</p> <p>Crear y aplicar un registro mensual de seguridad</p> <p>Capacitar y educar a los trabajadores en temas de seguridad en las obras que se encuentren en ejecución</p> <p>Disponer de un manual donde se estipule procedimientos de salud ocupacional y seguridad industrial en temas relacionados al uso del equipo de protección personal, seguridad para vehículos y maquinaria pesada, entre otros aspectos.</p> <p>Controlar el cumplimiento del manual de salud ocupacional y seguridad por parte de los afectados directos.</p>

		Colocar señalética de acuerdo a la norma técnica en las diferentes áreas del proyecto, para poder identificar zonas de riesgos, almacenamiento de materiales, salidas de evacuación, equipo de seguridad necesario, entre otros.
INDICADORES	Trabajadores utilizando el equipo de protección personal, así como la disposición de señales y letreros preventivos	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro fotográfico Entrega de EPP	
El equipo de protección personal esta diseño para proteger a los trabajadores de cualquier tipo de accidente que se pueda presentar al momento de la realizar sus labores respectivas, cabe destacar que el equipo depende mucho de la función que este desempeñando el trabajador en el proyecto, siendo los equipos mínimos requeridos los siguientes: Ropa de trabajo, protección para ojos, protección de pies, protección de manos, protección contra el ruido.		

PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS

Descripción	Disminución de la contaminación del aire, suelo y agua, ocasionada por los desechos generados durante las fases de operación y construcción del proyecto.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapa de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta.
Rubro y Costo de la Medida	\$ 200
Plazo	4 meses
Objetivo	Establecer procedimientos adecuados para el manejo de desechos, priorizando las acciones que promuevan la minimización, selección, reciclaje de los mismos.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Residuos sólidos	Generación de malos olores	Los escombros y restos de construcción serán depositados en los sitios destinados para el efecto, previo a la autorización del Gobierno Municipal del Cantón Cañar

<p>Comunes generados por el personal y durante la ejecución del proyecto</p>	<p>Contaminación del agua, suelo, aire.</p> <p>Afectación a la salud de los trabajadores y habitantes del sector</p>	<p>Establecer un área de almacenamiento de desechos que esté cubierta, señalizada e impermeabilizada y colocar los recipientes y fundas autorizadas por el Municipio de Cañar, el color del recipiente dependerá del desecho a almacenar, es decir:</p> <p>Rojo si es peligroso (almacenar los desechos individualmente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plásticos: envases de productos químicos de desinfección y limpieza, frascos de aceites • Baterías, pilas • Focos fluorescentes • Aceites usados, pinturas, barnices, solventes • Artículos de goma y hule <p>Negro si es no reciclable</p> <p>Azul si es reciclable (almacenar los desechos individualmente)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papel: papel de oficinas, papel periódico, revistas, cartulinas, cuadernos, libros; • Cartón: cajas de cartón para embalar, empaques de productos, tetrapack • Plástico: envases de bebidas gaseosas, agua y refrescos; jabs de bebidas alcohólicas y no alcohólicas; utensilios de cocina limpios, muebles, otros; bolsas plásticas, baldes, juguetes, tubos de PVC; cubetas, cuerdas plásticas, y otros tipos de plásticos • Vidrio: Envases de cervezas, envases de refrescos, frascos de mermeladas, salsas o conservas limpios • Metales • Ropa y trapos • Artículos de espuma:
--	--	---

		<p>Verde si es orgánico (los aceites y grasas por separado)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restos de Comida, como cáscaras de frutas, verduras, sobras de comida • Restos de Madera: Maderas de construcción, aserrín, viruta, restos de embalajes <p>-Los recipientes y fundas deberán ser sacados a la vía pública, en los horarios establecidos y difundidos por el Gobierno Municipal de Cañar, para ser entregados al recolector municipal</p>
INDICADORES	Residuos comunes y escombros generados	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro fotográfico	

PROGRAMA DE RELACIONES COMUNITARIAS

Descripción	Comunicación a la población de influencia directa sobre el proyecto a realizarse, así como dar cumplimiento a los trabajos de construcción
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapas de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta.
Rubro y Costo de la Medida	\$ 100
Plazo	4 meses
Objetivo	Informar a la población sobre el proyecto que se ejecutará en la comunidad, creando lazos de respeto y cordialidad a fin de mantener una buena comunicación.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
		Informar a los habitantes de la comunidad de Mangacuzana sobre las obras que se van a realizar, indicando el tiempo de duración y las posibles molestias que se puedan generar debido al proyecto; sin dejar de

Habitantes de la comunidad	La población no tiene el conocimiento del proyecto que se va a ejecutar	<p>lado las opiniones vertidas en la participación ciudadana</p> <p>Promover los beneficios que van a obtener, al desarrollarse el proyecto dentro del área estipulada, creando en los usuarios una buena predisposición.</p> <p>Indicar a los habitantes del sector los posibles riesgos que pueden presentarse, para que los mismos tomen las debidas precauciones.</p> <p>Generar fuentes de empleo temporal mediante la contratación de los propios moradores del sector como mano de obra no calificada y en servicios de alimentación.</p>
INDICADORES	Pobladores Informados	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro fotográfico Registro de firmas de los participantes	

PROGRAMA DE REHABILITACIÓN Y ÁREAS AFECTADAS

Descripción	El programa de rehabilitación dentro del Plan de Manejo ambiental tiene por contexto el detallar varias actividades donde se especifique correcciones en áreas afectadas, debido a la ejecución del proyecto.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapa de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta
Rubro y Costo de la Medida	\$ 600
Plazo	4 meses
Objetivo	Trabajar en áreas afectadas dentro del proyecto, realizando actividades mitigadores o correctivas y de ese manera remediar efectos negativos sobre el medio ambiente

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Ecosistema	Generación de daños ambientales durante la etapa de construcción	El área donde se ha ejecutado el trabajo debe de quedar totalmente libre de impurezas, evitando la contaminación ambiental. En caso de generar algún tipo de daño ambiental se debe proceder de acuerdo a indicaciones establecidas por los organismos competentes.
INDICADORES	Pobladores Informados	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro fotográfico	

PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

Descripción	Se detalla el monitoreo ambiental en las fases de construcción y operación del sistema de agua potable, mediante los mismos se constatará el estado en que se encuentra el proyecto. El programa de monitoreo ambiental se lo realizará a los tres meses de culminado el proyecto y en lo posterior se lo llevará seguimiento cada año.
Localización Espacial	Entorno de la comunidad de Mangacuzana, parroquia Cañar, Cantón Cañar, provincia de Cañar”.
Etapas de Ejecución	Fase de Construcción, Operación
Zona de Influencia	Pobladores de la zona de influencia directa e indirecta.
Rubro y Costo de la Medida	\$ 100
Plazo	4 meses
Objetivo	Constatar que el Plan de Manejo Ambiental se ejecute de la mejor manera mediante la prevención, mitigación y rehabilitación definidas.

FACTOR IMPACTANTE	IMPACTO POTENCIAL	MEDIDAS MITIGATORIAS
Población de la zona de influencia	Incumplimiento del plan de manejo ambiental	Dar seguimiento al plan de manejo ambiental durante las etapas que conforma un proyecto, mitigando y previniendo impactos negativos que pueden generarse al momento de la ejecución del plan.

Trabajadores y personal		<p>La comunidad beneficiaria será la encargada de dar mantenimiento a la obra cuando la misma ya ha sido terminada, los mismos que se deberán guiar en el Plan de Manejo Ambiental</p> <p>La verificación de la calidad del agua proporcionada por el sistema de agua potable según las Normativa vigente para aguas de consumo Humano.</p> <p>La verificación del cumplimiento de las normas establecidas en el TULAS Libro VI. Anexo 1.-Recurso agua, servirá para prevenir o minimizar los impactos a la calidad del agua en el área del proyecto</p>
INDICADORES	Porcentaje de cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental	
MEDIOS DE VERIFICACIÓN	Registro de Capacitación Registro Fotográfico	

VOLUMEN DE OBRA



VOLUMEN DE OBRA DEL SISTEMA PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

DIMENSIONES								
RUBRO	UNIDAD	LOGITUD (M)	ANCHO (M)	ALTO (M)	AREA (M2)	VOLUMEN (M3)	CANTIDAD	TOTAL
CAPTACIÓN (1 - 2)								
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	4	2		8		2	16,00
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	4	2		8		2	16,00
EXCAVACION MANUAL	m3							67,80
Cajón recolector	m3	4	2	2,45		19,6	2	39,20
Galería de infiltración (Longitudinal)	m3	10	1	0,65		6,5	2	13,00
Galería de infiltración (Transversal)	m3	3	1	0,65		1,95	8	15,60
EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm	m2	4	4		16		2	32,00
RIPIO 1" - 1/2"	m3							44,00
Galería de infiltración (Longitudinal)	m3	10	1	1		10	2	20,00
Galería de infiltración (Transversal)	m3	3	1	1		3	8	24,00
ARENA	m3							8,80
Galería de infiltración (Longitudinal)	m3	10	1	0,2		2	2	4,00
Galería de infiltración (Transversal)		3	1	0,2		0,6	8	4,80
TIERRA NATURAL DEL SITIO	m3							17,60
Galería de infiltración (Longitudinal)	m3	10	1	0,4		4	2	8,00
Galería de infiltración (Transversal)	m3	3	1	0,4		1,2	8	9,60
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2							125,82
Paredes exteriores cajón recolector	m2	4	2,25		9		4	36,00
Paredes exteriores cajón recolector	m2	2	2,25		4,5		2	9,00
Paredes exteriores muro de ala	m2	1,2	2,25		2,7		4	10,80
Paredes interiores cajón recolector	m2	3,2	2,15		6,88		4	27,52
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	2,15		3,44		2	6,88
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	1		1,6		4	6,40
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	0,8		1,28		4	5,12
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	2,1		3,36		2	6,72
Paredes interiores muro de ala	m2	3,95	2,2		8,69		2	17,38
HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3							13,63

Paredes cajón recolector	m3	4	2,25	0,2		1,80	4	7,20
Paredes cajón recolector	m3	2	2,25	0,2		0,90	2	1,80
Paredes cajón recolector	m3	1,6	1	0,2		0,32	2	0,64
Paredes cajón recolector	m3	1,6	0,8	0,2		0,26	2	0,51
Paredes muro de ala	m3	3,95	2,2	0,2		1,74	2	3,48
REPLANTILLO H.S. F'C=140 KG/CM2. e= 3cm	m2	4	2		8		2	16,00
ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2							52,64
Paredes interiores cajón recolector	m2	3,2	2,15		6,88		4	27,52
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	2,15		3,44		2	6,88
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	1		1,6		4	6,40
Paredes interiores cajón recolector	m2	1,6	0,8		1,28		4	5,12
Paredes interiores cajón recolector		1,6	2,1		3,36		2	6,72
TAPA SANITARIA DE 0.75X0.75X1/16"	u						4	4,00
ACCESORIOS CAPTACIÓN	Gbl						2	2,00
LINEA DE CONDUCCION A GRAVEDAD								
REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km							0,037
EXCAVACION MAQUINA	m3	7,50	0,6	1		4,50	1	4,50
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 50 MM	m							37,00
RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	7,50	0,6	1		4,50	1	4,50
PASO DE QUEBRADA (30M)								
EXCAVACION MANUAL	m3							0,85
	m3	0,80	0,5	0,5		0,20	3	0,60
	m3	0,50	0,5	0,5		0,13	2	0,25
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2							2,30
HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3							0,85
ESTRUCTURA METÁLICA PASO DE AGUA	U							1,00
ACCESORIOS PASO DE AGUA L=30m	u							1,00
LINEA DE INPULSION								
REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km							0,237
EXCAVACION A MAQUINA	M3	237,00	0,7	1		165,90	1	165,90
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	m							237,00

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	237,00	0,7	1		165,60	1	165,60
PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE BOMBA SUMERGIBLE 2 HP TIPO PEDROLLO	u						1	1,00
TANQUE DE ALMACENAMIENTO (15 m3)								
REPLANTEO Y NIVELACION	m2					23,88	2	47,76
EXCAVACION MANUAL CIMIENTOS	m3					12,5	2	25
EMPEDRADO BASE Y ZOCALO PERIMETRAL	m2				34,15		2	68,3
REPLANTILLO H.S. F'C=180 KG/CM2. e= 3cm	m3					0,62	2	1,24
HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3					2,76	2	5,52
ACERO ESTRUCTURAL LOSA DE FONDO	KG					17,5	2	35
MALLA HEXAGONAL 1/2 - GALLINERO	ml				11,64		2	23,28
ENLUCIDO PISO - MORTERO 1:2 e = 2 cm	m2				9,62		2	19,24
ENCOFRADO RECTO PARAD CILINDRICA	m2				24,16		2	48,32
MALLA HEXAGONAL 1/2 - GALLINERO (PARED C.)	m2				31,43		2	62,86
MALLA ELECTROSOLDADA 4/10	KG					13,26	2	26,52
CHAMPEADO EXTERIOR E INTERIOR e = 3 cm	m2				40,94		2	81,88
EMPORADO PARED INTERIOR Y PISO	m2				29,44		2	58,88
PINTURA INTERNA Y EXTERNA PARED	m2				40,94		2	81,88
ENCOFRADO RECTO LOSA DE CUBIERTA	m2				11,68		2	23,36
ACERO ESTRUCTURAL	KG					22,24	2	44,48
MALLA HEXAGONAL 1/2 - GALLINERO	m2				10,29		2	20,58
HORMIGON SIMPLE LOSA F'C=210 KG/CM2	m3					0,62	2	1,24
MASILLADO VIGAS Y LOSA	m2				10,08		2	20,16
AIREADORES - VENTILACION	U				4		2	8
PINTURA ANTISOL	m2				10,08		2	20,16
TUBERIA PVC DRENAJE PERFORADO	U				5		2	10
RED DE DISTRIBUCIÓN								
REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km							2,704
EXCAVACION MAQUINA	M3	2704,1	0,7	0,6		1135,72	1	1135,722
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 50 MM	m							56,90
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	m							591,6
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,25 MPA, E/C, Ø 32 MM	m							1114,71

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,60 MPA, E/C, Ø 25 MM	m							940,89
RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	2704,1	0,7	0,6		1135,72	1	1135,722
ACCESORIOS RED DISTRIBUCIÓN (LISTA 2)	Gbl							1
TANQUE ROMPE PRESIONES DE RED DE DISTRIBUCION								
EXCAVACION MANUAL	m3							2,5
ENCOFRADO RECTO	m2							13,1
HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3							1,4
HIERRO DE REFUERZO PAREDES Y LOSA	Kg							62
ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2							6,6
ENLUCIDO Y ALISADO EXTERIOR	m2							2
PINTURA	m2							2
TAPA SANITARIA	U							2
ESTACION DE BOMBEO								
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	2,9	1,8		5,22		1	5,22
EXCAVACION MANUAL	m3	2,9	1,8	1,2		6,26	1	6,26
ENCOFRADO RECTO	m2							28,44
ENCOFRADO INTERIOR	m2	2,5	2,2		5,5		2	11,00
ENCOFRADO INTERIOR	m2	1,4	2,2		3,08		2	6,16
ENCOFRADO EXTERIOR	m2	2,9	1,2		3,48		2	6,96
ENCOFRADO EXTERIOR	m2	1,8	1,2		2,16		2	4,32
HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3							3,78
PARED DE LA CASETA	m3	2,9	2,2	0,2		1,28	2	2,55
PARED DE LA CASETA	m3	1,4	2,2	0,2		0,62	2	1,23
ENLUCIDO	m2							28,44
PARED INTERIOR	m2	2,5	2,2		5,5		2	11,00
PARED INTERIOR	m2	1,4	2,2		3,08		2	6,16
PARED EXTERIOR	m2	2,9	1,2		3,48		2	6,96
PARED EXTERIOR	m2	1,8	1,2		2,16		2	4,32
TAPA SANITARIA DE 0.80x0,80	u						1	1
ACCESORIOS CAPTACIÓN	Gbl						1	1
CASETA DE CLORACION								
REPLANTEO Y NIVELACION	m2							5,52

HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3							2,24
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg							252,19
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2							22,89
MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM	m2							11,66
ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2							30,77
PINTURA EXTERIOR	m2							26,64
PUERTA METALICA (MALLA - TUBO 2")	u							2,00
ACCESORIOS	gbl							2,00
ACCESORIOS CLORADOR	glb							1,00
CLORADOR AUTOMATICO PENTAIR MODELO: RAINBOW 320	u							1,00
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS								
REPLANTEO Y NIVELACION	m							741,92
EXCAVACION MANUAL	m3	741,92	0,6	1		445,15	1	445,15
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS 20 mm	U						72	72
MEDIDORES DE GASTO Y ACCESORIOS	U						72	72,00
RELLENO COMPACTADO MANUAL	m3	741,92	0,6	1		445,15	1	445,15

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS



KNOMBRE DE PROYECTO: SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA
NOMBRE DE OFERENTE: EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS
CODIGO RUBRO: 504529
RUBRO: LIMPIEZA Y DESBROCE
DETALLE: 99
 Hoja 1 de 99
 UNIDAD: m2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
SUBTOTAL N					1,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,38
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,66
VALOR OFERTADO:					1,66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 2 de 99

CODIGO RUBRO:

RUBRO:

DETALLE:

500002

REPLANTEO Y NIVELACION

99

UNIDAD: m

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Equipo de topografia (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0200	0,07
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0,08	0,36	0,03	
Estacas, piolas	glb	0,05	13,56	0,68	
SUBTOTAL O					0,71
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,34
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,61
VALOR OFERTADO:					1,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 3 de 99

CODIGO RUBRO:

505554

RUBRO:

EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 4 de 99

CODIGO RUBRO:

515459

RUBRO:

EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,6000	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,6000	0,22
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,6000	1,98
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,6000	1,96
SUBTOTAL N					4,16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Piedra bola de D<=0.30 cm; cimientto y/o empedrado	m3	0,16	16,50	2,64	
SUBTOTAL O					2,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,92
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,30
VALOR OFERTADO:					8,30

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 5 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 6 de 99

CODIGO RUBRO:

500136

RUBRO:

ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: kg

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,0500	0,02
SUBTOTAL N					0,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,05	1,08	1,13	
Alambre de amarre #18	Kg	0,05	2,90	0,14	
SUBTOTAL O					1,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,62
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,94
VALOR OFERTADO:					1,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE
MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 7 de 99

CODIGO RUBRO:

505566

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					2,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
SUBTOTAL N					33,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360,20	0,15	54,03	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,22	3,00	0,66	
SUBTOTAL O					72,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,28
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,94
VALOR OFERTADO:					129,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 8 de 99

CODIGO RUBRO:

500597

RUBRO:

ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Andamios modulo incluye transporte (0% M.O.)					0,12
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	0,65	3,26	2,12	1,0000	2,12
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	1,0000	0,37
SUBTOTAL N					5,79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTINA : ARENA 1:1:6	m3	0,02	76,28	1,53	
SUBTOTAL O					1,53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Arena	m³/km	120,00	0,02	0,00	0,00
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,17
VALOR OFERTADO:					9,17

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 9 de 99

CODIGO RUBRO:

504543

RUBRO:

ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,32
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,8000	0,29
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
SUBTOTAL N					5,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0,02	88,87	1,78	
Aditivo impermeabilizante	Kg	0,30	1,15	0,34	
SUBTOTAL O					2,12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,98
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,58
VALOR OFERTADO:					9,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 10 de 99

CODIGO RUBRO:

515500

RUBRO:

TAPA SANITARIA DE 0.75X0.75

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5000	0,10		
SUBTOTAL M					0,10		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Albañil (Estr.Oc D2)	0,50	3,30	1,65	0,5000	0,82		
Fierrero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,5000	1,65		
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63		
SUBTOTAL N					4,10		
MATERIALES							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO			
		A	B	C = A x B			
Tapa Sanitaria 0.75x0.75m	u	1,00	70,08	70,08			
Candado	u	1,00	6,38	6,38			
SUBTOTAL O					76,46		
TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P					0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	80,66	
					COSTOS INDIRECTOS	20,00	16,13
					OTROS INDIRECTOS:		
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:		96,79
					VALOR OFERTADO:		96,79

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 11 de 99

CODIGO RUBRO:

515501

RUBRO:

ACCESORIOS CAPTACIÓN

UNIDAD: Gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,50	3,66	1,83	1,0000	1,83
SUBTOTAL N					8,43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula compuerta Rw 2"	U	2,00	57,56	115,12	
Neplo Hg 2" 0.15m	u	2,00	2,30	4,60	
Tee hg 2"	u	1,00	1,28	1,28	
Tramo corto Hg 2" L= 0.45 m	u	1,00	5,75	5,75	
Tramo corto Hg 2" L=0.70 m	u	1,00	9,20	9,20	
Tuberia PVC e/c 50mm 1.25 mpa	m	0,50	2,50	1,25	
Tramo corto Hg 2" L= 0.30 m	u	3,00	4,00	12,00	
Universal 2"	u	3,00	5,11	15,33	
Tramo corto Hg 2" L= 1.70 m	u	1,00	21,50	21,50	
Adaptador hg-pvc 2"	u	3,00	3,45	10,35	
Tramo corto Hg 2" L=0.60m	u	1,00	8,00	8,00	
Tramo corto Hg 2" L= 1.15 m	u	1,00	15,00	15,00	
Codo hg 2"	u	2,00	2,15	4,30	
Tramo corto Hg 2" L=0.65m	u	1,00	8,60	8,60	
SUBTOTAL O					232,28
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					240,91
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					289,09
VALOR OFERTADO:					289,09

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 12 de 99

CODIGO RUBRO:

504900

RUBRO:

TUBERIA PVC-P E/C 0.63MPA 110MM
(MAT/TRANS/INST)

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
SUBTOTAL N					0,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
INSTALACION TUBERIA PVC-P E/C 110MM	m	1,00	1,23	1,23	
Tub p ec 110mm 0,80 MpA	m	1,00	4,45	4,45	
SUBTOTAL O					5,68
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Tuberia plastica (0 - 160mm)	m	130,00	1,00	0,00	0,00
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,68
COSTOS INDIRECTOS				20,00	1,14
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,82
VALOR OFERTADO:					6,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 13 de 99

CODIGO RUBRO:

500002

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Equipo de topografia (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0200	0,07
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0,08	0,36	0,03	
Estacas, piolas	glb	0,05	13,56	0,68	
SUBTOTAL O					0,71
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,34
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,61
VALOR OFERTADO:					1,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 14 de 99

CODIGO RUBRO:

504286

RUBRO:

EXCAVACION MANUAL

UNIDAD: M3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,14
SUBTOTAL M					0,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,7000	4,56
Inspector (Estr.Oc B3)	0,02	3,66	0,07	0,7000	0,05
SUBTOTAL N					4,61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,75
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,70
VALOR OFERTADO:					5,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 15 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 16 de 99

CODIGO RUBRO:

500217

RUBRO:

HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					1,56
Concretera 1 saco (0% M.O.)					2,00
SUBTOTAL M					3,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	10,00	3,26	32,60	0,7800	25,43
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	0,7800	5,15
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,7800	2,85
SUBTOTAL N					33,43
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0,60	68,89	41,33	
Piedra	m3	0,40	16,13	6,45	
SUBTOTAL O					47,78
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					84,77
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					101,72
VALOR OFERTADO:					101,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 17 de 99

CODIGO RUBRO:

500213

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					2,00
Concreteira 1 saco (0% M.O.)					2,57
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					6,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					33,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	270,00	0,15	40,50	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,23	3,00	0,69	
SUBTOTAL O					59,14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98,78
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					118,54
VALOR OFERTADO:					118,54

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 18 de 99

CODIGO RUBRO:

500136

RUBRO:

ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: kg

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,0500	0,02
SUBTOTAL N					0,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,05	1,08	1,13	
Alambre de amarre #18	Kg	0,05	2,90	0,14	
SUBTOTAL O					1,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,62
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,94
VALOR OFERTADO:					1,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 19 de 99

CODIGO RUBRO:

500597

RUBRO:

ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Andamios modulo incluye transporte (0% M.O.)					0,12
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	0,65	3,26	2,12	1,0000	2,12
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	1,0000	0,37
SUBTOTAL N					5,79
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO : CEMENTINA : ARENA 1:1:6	m3	0,02	76,28	1,53	
SUBTOTAL O					1,53
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Arena	m³/km	120,00	0,02	0,00	0,00
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,64
COSTOS INDIRECTOS				20,00	1,53
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,17
VALOR OFERTADO:					9,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 20 de 99

CODIGO RUBRO:

504873

RUBRO:

PUERTA DE MALLA GALVANIZADA

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					18,00
SUBTOTAL M					18,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	2,0000	13,04
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,2000	0,73
SUBTOTAL N					13,77
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Puerta de malla galvanizada	u	1,00	89,38	89,38	
SUBTOTAL O					89,38
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					121,15
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					145,38
VALOR OFERTADO:					145,38

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 21 de 99

CODIGO RUBRO:

500331

RUBRO:

DRENES CON TUBERIA PVC 110MM

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,2000	0,65
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,2000	0,66
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,2000	0,07
SUBTOTAL N					1,38
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0,01	18,88	0,19	
Polipega	gl	0,01	35,66	0,36	
Tubo pvc 110mm	m	1,05	4,49	4,71	
SUBTOTAL O					5,26
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,68
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,02
VALOR OFERTADO:					8,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 22 de 99

CODIGO RUBRO:

514766

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

UNIDAD: km

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Estación total (0% M.O.)					3,98
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					4,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,80	3,66	2,93	5,4500	15,96
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	12,6500	46,30
Cadenero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	12,6500	41,74
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	12,6500	41,24
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	5,4500	19,95
SUBTOTAL N					165,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Estacas para replanteo h = 0,30 m	u	30,00	0,14	4,20	
Pintura látex vinyl acrílico Cóndor	gl	0,10	14,38	1,44	
Piola	kg	2,00	5,64	11,28	
SUBTOTAL O					16,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					186,29
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					223,55
VALOR OFERTADO:					223,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 23 de 99

CODIGO RUBRO:

RUBRO:

DETALLE:

505554

EXCAVACION A MAQUINA

99

UNIDAD: m3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS				20,00	0,53
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 24 de 99

CODIGO RUBRO:

515496

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0500	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0,03	18,88	0,57	
Polipega	gl	0,01	35,66	0,36	
Tub p ec 50mm 1,00mpa(145psi)	m	1,00	1,34	1,34	
SUBTOTAL O					2,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,17
VALOR OFERTADO:					3,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 25 de 99

CODIGO RUBRO:

500060

RUBRO:

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2314	0,05
Plancha vibroapisonadora	1,00	5,50	5,50	0,2314	1,27
SUBTOTAL M					1,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2314	1,51
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,2314	0,85
SUBTOTAL N					2,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,68
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,42
VALOR OFERTADO:					4,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 26 de 99

CODIGO RUBRO:

515452

RUBRO:

ACCESORIOS PARA LINEA DE CONDUCCIÓN (LISTA 1)

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,8000	0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
SUBTOTAL N					5,28
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo 1 ec 40mm x 45°	u	3,00	1,28	3,84	
Reductor PVC de 63mm a 50 mm	u	15,00	1,60	24,00	
SUBTOTAL O					27,84
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33,28
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					39,94
VALOR OFERTADO:					39,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 27 de 99

CODIGO RUBRO:

500002

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Equipo de topografia (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0200	0,07
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0,08	0,36	0,03	
Estacas, piolas	glb	0,05	13,56	0,68	
SUBTOTAL O					0,71
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,34
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,61
VALOR OFERTADO:					1,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 28 de 99

CODIGO RUBRO:

505554

RUBRO:

EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 29 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06		
SUBTOTAL M					0,06		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11		
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99		
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98		
SUBTOTAL N					2,08		
MATERIALES							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO			
		A	B	C = A x B			
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50			
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51			
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70			
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45			
SUBTOTAL O					5,16		
TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P					0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,30	
					COSTOS INDIRECTOS	20,00	1,46
					OTROS INDIRECTOS:		
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:		8,76
					VALOR OFERTADO:		8,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 30 de 99

CODIGO RUBRO:

500214

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					1,80
Concreteira 1 saco (0% M.O.)					2,57
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					6,36
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	10,00	3,26	32,60	1,0000	32,60
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					42,86
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	1,00	72,69	72,69	
SUBTOTAL O					72,69
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					121,91
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					146,29
VALOR OFERTADO:					146,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 31 de 99

CODIGO RUBRO:

505984

RUBRO:

ENLUCIDO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,03
Andamio (0% M.O.)					0,14
SUBTOTAL M					0,17
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	0,3000	1,98
Inspector (Estr.Oc B3)	0,20	3,66	0,73	0,3000	0,22
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,3000	1,96
SUBTOTAL N					4,16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Enlumar	saco	0,50	3,62	1,81	
Agua	m3	0,05	3,00	0,15	
Aditivo ligante para enlucidos sika plasterbond o similar	gl	0,03	12,77	0,38	
Malla para enlucidos	kg	0,10	1,53	0,15	
SUBTOTAL O					2,49
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,82
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,18
VALOR OFERTADO:					8,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 32 de 99

CODIGO RUBRO:

515474

RUBRO:

TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
SUBTOTAL N					7,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tapa Sanitaria 0.80x0.80x0.03	u	1,00	48,15	48,15	
SUBTOTAL O					48,15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					55,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					66,77
VALOR OFERTADO:					66,77

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 33 de 99

CODIGO RUBRO:

515450

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM

UNIDAD: M

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,30	3,66	1,10	0,3000	0,33
SUBTOTAL N					2,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tub p ec 40mm 1,00mpa(145psi)	m	1,00	1,56	1,56	
Poli limpia	gal.	0,00	17,88	0,00	
Poli pega	gal.	0,00	36,50	0,00	
SUBTOTAL O					1,56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,92
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,70
VALOR OFERTADO:					4,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 34 de 99

CODIGO RUBRO:

500060

RUBRO:

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2314	0,05
Plancha vibroapisonadora	1,00	5,50	5,50	0,2314	1,27
SUBTOTAL M					1,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2314	1,51
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,2314	0,85
SUBTOTAL N					2,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,68
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,42
VALOR OFERTADO:					4,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 35 de 99

CODIGO RUBRO:

502177

RUBRO:

BOMBA SUMERGIBLE 2 HP CON EQUIPO ELECTRICO (PROVISION Y MONTAJE)

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,38
SUBTOTAL M					0,38
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,9400	0,34
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,9400	3,10
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,9400	3,06
SUBTOTAL N					6,50
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bomba sumergible p=2hp	u	1,00	1.583,36	1.583,36	
SUBTOTAL O					1.583,36
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.590,24
COSTOS INDIRECTOS					20,00 318,05
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.908,29
VALOR OFERTADO:					1.908,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 36 de 99

CODIGO RUBRO:

514766

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

UNIDAD: km

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Estación total (0% M.O.)					3,98
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					4,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,80	3,66	2,93	5,4500	15,96
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	12,6500	46,30
Cadenero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	12,6500	41,74
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	12,6500	41,24
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	5,4500	19,95
SUBTOTAL N					165,19
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Estacas para replanteo h = 0,30 m	u	30,00	0,14	4,20	
Pintura látex vinyl acrílico Cóndor	gl	0,10	14,38	1,44	
Piola	kg	2,00	5,64	11,28	
SUBTOTAL O					16,92
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					186,29
COSTOS INDIRECTOS				20,00	37,26
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					223,55
VALOR OFERTADO:					223,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 37 de 99

CODIGO RUBRO:

505554

RUBRO:

EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 38 de 99

CODIGO RUBRO:

515496

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0500	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0,03	18,88	0,57	
Polipega	gl	0,01	35,66	0,36	
Tub p ec 50mm 1,00mpa(145psi)	m	1,00	1,34	1,34	
SUBTOTAL O					2,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,17
VALOR OFERTADO:					3,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 39 de 99

CODIGO RUBRO:

515450

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM

UNIDAD: M

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,30	3,66	1,10	0,3000	0,33
SUBTOTAL N					2,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tub p ec 40mm 1,00mpa(145psi)	m	1,00	1,56	1,56	
Poli limpia	gal.	0,00	17,88	0,00	
Poli pega	gal.	0,00	36,50	0,00	
SUBTOTAL O					1,56
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,92
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,70
VALOR OFERTADO:					4,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 40 de 99

CODIGO RUBRO:

515482

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,25 MPA, E/C, Ø 32 MM

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0100	0,00
SUBTOTAL M					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0100	0,01
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0100	0,03
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0100	0,03
SUBTOTAL N					0,07
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tub p ec 32mm 1,25mpa(181psi)	m	1,00	1,29	1,29	
Poli limpia	gal.	0,01	17,88	0,18	
Poli pega	gal.	0,01	36,50	0,36	
SUBTOTAL O					1,83
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,90
COSTOS INDIRECTOS				20,00	0,38
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,28
VALOR OFERTADO:					2,28

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 41 de 99

CODIGO RUBRO:

515502

RUBRO:

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC
PRESIÓN 1,60 MPA, E/C, Ø 25 MM

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1000	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,1000	0,33
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,1000	0,33
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,50	3,66	1,83	0,1000	0,18
SUBTOTAL N					0,84
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tub p ec 25mm 1,60mpa(232psi)	m	1,00	0,85	0,85	
Poli limpia	gal.	0,02	17,88	0,36	
Poli pega	gal.	0,05	36,50	1,83	
SUBTOTAL O					3,04
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,90
COSTOS INDIRECTOS				20,00	0,78
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,68
VALOR OFERTADO:					4,68

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 42 de 99

CODIGO RUBRO:

500060

RUBRO:

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2314	0,05
Plancha vibroapisonadora	1,00	5,50	5,50	0,2314	1,27
SUBTOTAL M					1,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2314	1,51
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,2314	0,85
SUBTOTAL N					2,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,68
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,42
VALOR OFERTADO:					4,42

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 43 de 99

CODIGO RUBRO:

515478

RUBRO:

ACCESORIOS RED DISTRIBUCIÓN (LISTA 2)

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	2,0000	0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	2,0000	1,46
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
SUBTOTAL N					14,66
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo 1 ec 50mm x 45°	u	4,00	2,16	8,64	
Codo ec 50mm x 90°	u	5,00	1,25	6,25	
Reductor PVC de 50 a 40mm	u	14,00	0,46	6,44	
Reductor PVC de 63mm a 50 mm	u	2,00	1,60	3,20	
Codo 1 ec 75mm x 45°	u	5,00	3,80	19,00	
Codo 1 ec 75mm x 90°	u	10,00	6,58	65,80	
Tee pvc p, d=75mm	u	12,00	3,83	45,96	
Tee pvc p, d=50mm	u	15,00	3,83	57,45	
SUBTOTAL O					212,74
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					227,80
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					273,36
VALOR OFERTADO:					273,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 44 de 99

CODIGO RUBRO:

505554

RUBRO:

EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 45 de 99

CODIGO RUBRO:

515459

RUBRO:

EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,6000	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,6000	0,22
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,6000	1,98
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,6000	1,96
SUBTOTAL N					4,16
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Piedra bola de D<=0.30 cm; cimientto y/o empedrado	m3	0,16	16,50	2,64	
SUBTOTAL O					2,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,92
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,30
VALOR OFERTADO:					8,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 46 de 99

CODIGO RUBRO:

500213

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					2,00
Concretera 1 saco (0% M.O.)					2,57
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					6,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					33,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	270,00	0,15	40,50	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,23	3,00	0,69	
SUBTOTAL O					59,14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98,78
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					118,54
VALOR OFERTADO:					118,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 47 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 48 de 99

CODIGO RUBRO:

505566

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					2,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
SUBTOTAL N					33,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360,20	0,15	54,03	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,22	3,00	0,66	
SUBTOTAL O					72,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,28
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,94
VALOR OFERTADO:					129,94

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 49 de 99

CODIGO RUBRO:

506240

RUBRO:

ENLUCIDO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Andamio (0% M.O.)					0,09
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	0,2500	1,65
Inspector (Estr.Oc B3)	0,50	3,66	1,83	0,2500	0,46
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2500	1,63
SUBTOTAL N					3,74
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0,08	10,25	0,82	
Agua	m3	0,05	3,00	0,15	
Cemento	sacos	0,30	7,66	2,30	
SUBTOTAL O					3,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,12
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,54
VALOR OFERTADO:					8,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 50 de 99

CODIGO RUBRO:

500618

RUBRO:

PINTURA ANTICORROSIVA

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Pintor (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,2000	0,66
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,2000	0,07
SUBTOTAL N					0,73
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pintura anticorrosiva	gl	0,05	21,01	1,05	
Lija	hoja	0,30	0,76	0,23	
Thinner	gl	0,08	14,85	1,19	
SUBTOTAL O					2,47
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,24
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,89
VALOR OFERTADO:					3,89

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 51 de 99

CODIGO RUBRO:

515487

RUBRO:

ACCESORIOS DE SALIDA T. R.

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tramo corto H:G 110 mm L=0.60	m	1,00	1,37	1,37	
Universal 4"	u	2,00	28,09	56,18	
Tramo corto Hg110 mm L= 0.20	m	3,00	1,10	3,30	
Valvula de compuerta de 110 mm	m	1,00	164,10	164,10	
Adaptador hembra Hg - PVC	u	1,00	4,20	4,20	
Tubo polietileno 1/2"	m	1,00	1,00	1,00	
Caja de Valvula 110MM	u	1,00	11,30	11,30	
Teflon rollo=10m	rll	0,02	0,16	0,00	
SUBTOTAL O					241,45
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					248,98
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					298,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 52 de 99

CODIGO RUBRO:

515486

RUBRO:

ACCESORIOS DE ENTRADA T. R.

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Codo PVC 110 mm x 90 grados	u	1,00	4,51	4,51	
Tub p ec 110mm 0,80mpa(116psi)	m	0,50	7,56	3,78	
Poli limpia	gal.	0,02	17,88	0,36	
Poli pega	gal.	0,04	36,50	1,46	
SUBTOTAL O					10,11
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					21,17
VALOR OFERTADO:					21,17

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE
MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 53 de 99

CODIGO RUBRO:

515489

RUBRO:

TAPA SANITARIA DE TOOL 0.65X0.65X0.03

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
SUBTOTAL N					7,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tapa Sanitaria de Tool 0.65X0.65X0.03	u	1,00	70,25	70,25	
SUBTOTAL O					70,25
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77,74
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					93,29
VALOR OFERTADO:					93,29

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 54 de 99

CODIGO RUBRO:

504240

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1000	0,02
Teodolito	1,00	3,00	3,00	0,1000	0,30
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,1000	0,37
Cadenero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,1000	0,33
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,1000	0,04
SUBTOTAL N					0,74
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tiras 2.5 x 2.5 x 250	u	0,20	0,49	0,10	
SUBTOTAL O					0,10
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,16
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,39
VALOR OFERTADO:					1,39

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 55 de 99

CODIGO RUBRO:

504242

RUBRO:

EXCAVACION MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	2,5000	0,50
SUBTOTAL M					0,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	2,5000	8,15
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	2,5000	0,92
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	2,5000	8,25
SUBTOTAL N					17,32
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,82
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					21,38
VALOR OFERTADO:					21,38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 56 de 99

CODIGO RUBRO:

515458

RUBRO:

MEJORAMIENTO SUELO

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	3,0000	1,20
Compactador Mecánico	1,00	2,24	2,24	3,0000	6,72
SUBTOTAL M					7,92
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	3,0000	2,20
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	3,0000	9,90
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	3,0000	9,78
SUBTOTAL N					21,88
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Base clase 3	m3	1,00	13,73	13,73	
Agua	m3	1,00	3,00	3,00	
SUBTOTAL O					16,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					46,53
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					55,84
VALOR OFERTADO:					55,84

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 57 de 99

CODIGO RUBRO:

500213

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					2,00
Concreteira 1 saco (0% M.O.)					2,57
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					6,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					33,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	270,00	0,15	40,50	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,23	3,00	0,69	
SUBTOTAL O					59,14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98,78
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					118,54
VALOR OFERTADO:					118,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 58 de 99

CODIGO RUBRO:

505566

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					2,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
SUBTOTAL N					33,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360,20	0,15	54,03	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,22	3,00	0,66	
SUBTOTAL O					72,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,28
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,94
VALOR OFERTADO:					129,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 59 de 99

CODIGO RUBRO:

500136

RUBRO:

ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: kg

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,0500	0,02
SUBTOTAL N					0,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,05	1,08	1,13	
Alambre de amarre #18	Kg	0,05	2,90	0,14	
SUBTOTAL O					1,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,62
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,94
VALOR OFERTADO:					1,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 60 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 61 de 99

CODIGO RUBRO:

515462

RUBRO:

MALLA EXAGONAL DE 1/2"

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,1000	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
Albañil (Estr.Oc D2)	0,50	3,30	1,65	0,1000	0,16
SUBTOTAL N					0,49
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Malla Exagonal	m	1,00	1,20	1,20	
SUBTOTAL O					1,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,71
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,05
VALOR OFERTADO:					2,05

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 62 de 99

CODIGO RUBRO:

515463

RUBRO:

CHAMPIADO-MORTERO 1:2 e=3.5cm PARED

UNIDAD: M2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,0500	0,02
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,1000	0,33
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,1000	0,33
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0,02	10,25	0,20	
Chispa con arena para adoquines 3/8	m3	0,03	12,77	0,38	
Agua	m3	0,60	3,00	1,80	
Cemento	Kg	10,00	0,15	1,50	
SUBTOTAL O					3,88
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,76
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,71
VALOR OFERTADO:					5,71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 63 de 99

CODIGO RUBRO:

504543

RUBRO:

ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,32
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,8000	0,29
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
SUBTOTAL N					5,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0,02	88,87	1,78	
Aditivo impermeabilizante	Kg	0,30	1,15	0,34	
SUBTOTAL O					2,12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,98
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,58
VALOR OFERTADO:					9,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 64 de 99

CODIGO RUBRO:

505566

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2 (VIGA- LOSA)

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					2,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
SUBTOTAL N					33,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360,20	0,15	54,03	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,22	3,00	0,66	
SUBTOTAL O					72,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,28
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,94
VALOR OFERTADO:					129,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 65 de 99

CODIGO RUBRO:

515465

RUBRO:

MASILLADO VIGAS Y LOSA

UNIDAD: M2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,4000	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,4000	0,29
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,4000	1,32
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,4000	1,30
SUBTOTAL N					2,91
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m3	0,03	10,25	0,31	
Agua	m3	0,01	3,00	0,03	
Cemento	sac	0,39	8,32	3,24	
SUBTOTAL O					3,58
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,57
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,88
VALOR OFERTADO:					7,88

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 66 de 99

CODIGO RUBRO:

515466

RUBRO:

AIREADORES - VENTILACIÓN

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	0,6000	0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,6000	0,44
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,6000	1,98
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,6000	1,98
SUBTOTAL N					4,40
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pasamuro Hg 2" L=0.40 L/R	U	1,00	5,70	5,70	
Codo HG 2"x90°	u	2,00	4,50	9,00	
Neplo hg 2" 0.20m	u	2,00	2,55	5,10	
Teflon rollo=10m	rll	4,00	0,16	0,64	
Malla Antimosquito	m2	0,20	1,80	0,36	
SUBTOTAL O					20,80
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25,44
COSTOS INDIRECTOS					5,09
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30,53
VALOR OFERTADO:					30,53

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 67 de 99

CODIGO RUBRO:

500614

RUBRO:

PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,06
Andamios modulo incluye transporte (0% M.O.)					0,04
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
Pintor (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento blanco	Kg	0,10	0,46	0,05	
Lija	hoja	0,20	0,76	0,15	
Pintura de caucho	gl	0,06	14,74	0,88	
Yeso	Kg	0,10	0,45	0,05	
SUBTOTAL O					1,13
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,31
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,97
VALOR OFERTADO:					3,97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 68 de 99

CODIGO RUBRO:

515467

RUBRO:

TUBO PVC DRENAJE PERFORADO

UNIDAD: U

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	0,5000	0,20
Taladro electrico	1,00	1,10	1,10	0,5000	0,55
SUBTOTAL M					0,75
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,5000	1,65
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,5000	1,65
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18
SUBTOTAL N					3,48
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubo PVC 110 mm x 3 m desagüe	u	1,00	15,79	15,79	
SUBTOTAL O					15,79
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20,02
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					24,02
VALOR OFERTADO:					24,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 69 de 99

CODIGO RUBRO:

515468

RUBRO:

TUBERIA PVC DESAGUE

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	0,0500	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polilimpia	gl	0,10	18,88	1,89	
Poli pega	gal.	0,10	36,50	3,65	
Tuberia pvc desagüe dn 110mm	u	1,00	8,46	8,46	
SUBTOTAL O					14,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14,38
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17,26
VALOR OFERTADO:					17,26

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 70 de 99

CODIGO RUBRO:

504463

RUBRO:

CAJA DE REVISION (0.60X0.60)

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	4,0000	1,60
Concretera 1 saco	0,01	2,57	0,03	4,0000	0,10
SUBTOTAL M					1,70
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	4,0000	13,04
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	4,0000	13,20
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	4,0000	1,46
SUBTOTAL N					27,70
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Ladrillo de obra (27x14x2,5)	m2	2,00	12,20	24,40	
Piedra	m3	0,02	16,13	0,32	
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=180KG/CM2	m3	0,02	68,89	1,38	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0,04	88,87	3,55	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,20	1,08	1,30	
SUBTOTAL O					30,95
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					60,35
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					72,42
VALOR OFERTADO:					72,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 71 de 99

CODIGO RUBRO:

515469

RUBRO:

ACCESORIOS DE ENTRADA

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pasa Muro H.g 1 1/2" L=0.30 R/R	u	1,00	4,20	4,20	
Teflon rollo=10m	rll	5,00	0,16	0,80	
Tramo corto H.g 1 1/2" R/R L=1.00m	u	1,00	14,25	14,25	
Codo H.g 1.1/2"	u	3,00	2,91	8,73	
SUBTOTAL O					27,98
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					35,51
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					42,61
VALOR OFERTADO:					42,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 72 de 99

CODIGO RUBRO:

515470

RUBRO:

ACCESORIO DE SALIDA

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro especializacion soldador (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Adaptador hg-pvc 3/4"	u	1,00	1,95	1,95	
Teflon rollo=10m	rll	3,00	0,16	0,48	
Polilimpia	gl	0,10	18,88	1,89	
Polipega	gl	0,10	35,66	3,57	
Tramo corto H.g L/R 3/4" L = 1.40	glb	1,00	7,05	7,05	
Universal hg 3/4"	u	2,00	2,66	5,32	
Neplo H.g 3/4 L= 1.20m	u	2,00	1,85	3,70	
Pasa muro H.g 3/4 " L=1.40	u	1,00	7,35	7,35	
Reductor de PVC 40mm a 20mm	u	1,00	1,75	1,75	
SUBTOTAL O					33,06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					40,59
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					48,71
VALOR OFERTADO:					48,71

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 73 de 99

CODIGO RUBRO:

515473

RUBRO:

ACCESORIO DE DESFOGUE

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tramo corto H.g L/R 1 1/2" L = 1.40	gbl	1,00	10,05	10,05	
Universal H.g 1 1/2"	u	2,00	4,25	8,50	
Neplo H.g 1.1/2 L= 1.20m	u	3,00	2,55	7,65	
Valvula de compuerta bronce 1 1/2"	u	1,00	33,20	33,20	
Tee H.g 1 1/2 "	u	1,00	0,85	0,85	
Tramo corto H.g L/R 1 1/2" L = 1.40	gbl	1,00	10,05	10,05	
Adaptador pvc P.H 1 1/2" x 50 MM	u	1,00	2,42	2,42	
Tub p ec 50mm 1,25mpa(181psi)	m	10,00	2,73	27,30	
Teflon rollo=10m	rll	1,00	0,16	0,16	
Poli limpia	gal.	0,10	17,88	1,79	
Poli pega	gal.	0,10	36,50	3,65	
SUBTOTAL O					105,62
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					113,15
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					135,78
VALOR OFERTADO:					135,78

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 74 de 99

CODIGO RUBRO:

515471

RUBRO:

ACCESORIOS DE LIMPIEZA

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	2,0000	0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Plomero (Estr.Oc D2)	0,20	3,30	0,66	2,0000	1,32
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	2,0000	6,60
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	2,0000	7,32
SUBTOTAL N					15,24
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Teflon rollo=10m	rll	5,00	0,16	0,80	
Tubo H.G. 4" R/R L= 2M	M	1,00	16,24	16,24	
Codo hg 4"	u	2,00	15,42	30,84	
Tramo Corto H.G. 4" R/R L= 1.400 M	u	1,00	19,25	19,25	
Tramo Corto H.G. 4" R/R L= 0.400 M	u	1,00	14,60	14,60	
SUBTOTAL O					81,73
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					97,37
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					116,84
VALOR OFERTADO:					116,84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 75 de 99

CODIGO RUBRO:

503968

RUBRO:

ESCALERA DE HG (PROVISION Y MONTAJE)

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					6,56
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Escalera	u	1,00	102,15	102,15	
SUBTOTAL O					102,15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,91
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					130,69
VALOR OFERTADO:					130,69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 76 de 99

CODIGO RUBRO:

500588

RUBRO:

PELDAÑO 18MM TRIPLELEGALVANIZADO

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,9000	2,93
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,9000	2,97
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,9000	0,33
SUBTOTAL N					6,23
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	15,00	0,15	2,25	
Arena	m3	0,04	10,25	0,41	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,30	1,08	1,40	
Agua	m3	0,00	3,00	0,00	
SUBTOTAL O					4,06
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,47
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,56
VALOR OFERTADO:					12,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 77 de 99

CODIGO RUBRO:

515474

RUBRO:

TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	1,0000	0,20
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
SUBTOTAL N					7,29
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tapa Sanitaria 0.80x0.80x0.03	u	1,00	48,15	48,15	
SUBTOTAL O					48,15
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					55,64
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					66,77
VALOR OFERTADO:					66,77

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 78 de 99

CODIGO RUBRO:

515475

RUBRO:

SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE

UNIDAD: U

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,5000	0,10
SUBTOTAL M					0,10
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,5000	0,18
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,5000	1,65
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63
SUBTOTAL N					3,46
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Sujetador acero inoxidable	u	1,00	4,20	4,20	
SUBTOTAL O					4,20
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,76
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,31
VALOR OFERTADO:					9,31

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 79 de 99

CODIGO RUBRO:

500002

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Equipo de topografia (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0200	0,07
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0,08	0,36	0,03	
Estacas, piolas	glb	0,05	13,56	0,68	
SUBTOTAL O					0,71
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,34
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,61
VALOR OFERTADO:					1,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 80 de 99

CODIGO RUBRO:

505566

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'c=210 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,20
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					2,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	3,00	3,30	9,90	1,0000	9,90
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
SUBTOTAL N					33,45
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	360,20	0,15	54,03	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,22	3,00	0,66	
SUBTOTAL O					72,64
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					108,28
COSTOS INDIRECTOS					21,66
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,94
VALOR OFERTADO:					129,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 81 de 99

CODIGO RUBRO:

500136

RUBRO:

ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2

UNIDAD: kg

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,0500	0,02
SUBTOTAL N					0,34
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo fc=4200kg/cm2	Kg	1,05	1,08	1,13	
Alambre de amarre #18	Kg	0,05	2,90	0,14	
SUBTOTAL O					1,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,62
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,94
VALOR OFERTADO:					1,94

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 82 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCONFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 83 de 99

CODIGO RUBRO:

500310

RUBRO:

MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,12
Andamio (0% M.O.)					0,07
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,6200	2,02
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,6200	2,05
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,6200	0,23
SUBTOTAL N					4,30
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Bloque alivianado 10x20x40	u	13,00	0,29	3,77	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:6	m3	0,02	60,09	1,20	
SUBTOTAL O					4,97
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,46
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					11,35
VALOR OFERTADO:					11,35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 84 de 99

CODIGO RUBRO:

504543

RUBRO:

ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,32
SUBTOTAL M					0,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Inspector (Estr.Oc B3)	0,10	3,66	0,37	0,8000	0,29
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,8000	2,64
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,8000	2,61
SUBTOTAL N					5,54
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0,02	88,87	1,78	
Aditivo impermeabilizante	Kg	0,30	1,15	0,34	
SUBTOTAL O					2,12
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,98
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,58
VALOR OFERTADO:					9,58

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 85 de 99

CODIGO RUBRO:

506277

RUBRO:

PINTURA EXTERIOR

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (0% M.O.)					0,22
Andamios modulo incluye transporte (0% M.O.)					0,32
SUBTOTAL M					0,54
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Pintor (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	0,2200	1,45
Peon de pintor (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2200	1,43
Inspector (Estr.Oc B3)	0,20	3,66	0,73	0,2200	0,16
SUBTOTAL N					3,04
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pintura elastomerica	galon	0,10	15,82	1,58	
Sikafill o similar,impermezante cubierta transitable base resina acrilica	GAL	0,05	27,20	1,36	
SUBTOTAL O					2,94
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,52
COSTOS INDIRECTOS				20,00	1,30
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,82
VALOR OFERTADO:					7,82

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 86 de 99

CODIGO RUBRO:

515479

RUBRO:

PUERTA METALICA (MALLA - TUBO 2")

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS							
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	1,0000	0,40		
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,98	1,98	1,0000	1,98		
Cortadora	1,00	0,25	0,25	1,0000	0,25		
SUBTOTAL M					2,63		
MANO DE OBRA							
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C = A x B	R	D = C x R		
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73		
Fierrero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30		
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26		
SUBTOTAL N					7,29		
MATERIALES							
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO			
		A	B	C = A x B			
Puerta Peatonal HG y malla 2x1m	u	1,00	80,00	80,00			
SUBTOTAL O					80,00		
TRANSPORTE							
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C = A x B		
SUBTOTAL P					0,00		
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	89,92	
					COSTOS INDIRECTOS	20,00	17,98
					OTROS INDIRECTOS:		
					COSTO TOTAL DEL RUBRO:		107,90
					VALOR OFERTADO:		107,90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 87 de 99

CODIGO RUBRO:

515480

RUBRO:

ACCESORIOS

UNIDAD: gbl

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	1,0000	0,40
SUBTOTAL M					0,40
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	1,0000	0,73
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					7,33
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Entrada PVC al hipoclorador 1/2"	u	1,00	0,50	0,50	
CODO HG 1/2" x 90°	u	8,00	0,52	4,16	
Universal H.g 1/2"	u	1,00	0,60	0,60	
Valvula compuerta rosc bronce d:1/2	U	1,00	12,43	12,43	
Tramo corto H.g 1/2" L=0.70 m R/R	u	1,00	4,10	4,10	
Tramo corto H.g 1/2" L=0.15m R/R	u	2,00	13,50	27,00	
Tramo corto H.g 1/2" L=1m R/R	u	1,00	4,75	4,75	
Tramo corto H.g 1/2" L=0.50 R/R	u	1,00	3,70	3,70	
Reductor pvc 25 a 20mm	u	1,00	0,70	0,70	
Tubo H.g 1/2"	m	2,00	2,70	5,40	
Tee hg 1/2"	u	1,00	0,32	0,32	
Flotador Hipoclorador 1/2"	u	1,00	4,70	4,70	
Manguera plastica 5/8	m	2,00	0,45	0,90	
Teflon rollo=10m	rll	6,00	0,16	0,96	
SUBTOTAL O					70,22
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77,95
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					93,54
VALOR OFERTADO:					93,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 88 de 99

CODIGO RUBRO:

515507

RUBRO:

ACCESORIOS CLORADOR

UNIDAD: glb

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	4,5000	0,90
SUBTOTAL M					0,90
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	4,5000	29,34
Plomero (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	4,5000	29,70
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	4,5000	16,47
SUBTOTAL N					75,51
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Valvula compuerta rosc bronce d: 1-1/2"	U	2,00	37,57	75,14	
Tramo corto PVC 1 1/2" L= 0.10	u	2,00	0,65	1,30	
Adaptador hg-pvc 1 1/2"	u	3,00	2,49	7,47	
Universal H.g 1 1/2"	u	3,00	4,25	12,75	
Tramo corto Hg 1 " L=0.50 m	u	3,00	4,25	12,75	
SUBTOTAL O					109,41
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					185,82
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					222,98
VALOR OFERTADO:					222,98

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 89 de 99

CODIGO RUBRO:

515506

RUBRO:

CLORADOR AUTOMATICO PENTAIR MODELO:
RAINBOW 320

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					1,60
SUBTOTAL M					1,60
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	8,0000	26,40
Peon de albañil (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	8,0000	26,08
SUBTOTAL N					52,48
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Clorador Automático pentair modelo: rainbow 320	u	1,00	259,23	259,23	
SUBTOTAL O					259,23
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					313,31
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					375,97
VALOR OFERTADO:					375,97

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 90 de 99

CODIGO RUBRO:

504286

RUBRO:

EXCAVACION MANUAL

UNIDAD: M3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,14
SUBTOTAL M					0,14
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,7000	4,56
Inspector (Estr.Oc B3)	0,02	3,66	0,07	0,7000	0,05
SUBTOTAL N					4,61
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,75
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,70
VALOR OFERTADO:					5,70

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 91 de 99

CODIGO RUBRO:

515460

RUBRO:

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO

UNIDAD: m2

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,3000	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,10	3,66	0,37	0,3000	0,11
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
Peon (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,3000	0,98
SUBTOTAL N					2,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tabla de encofrado 0,20m	m	1,00	2,50	2,50	
Tira de eucalipto 4x5cm	m	1,00	0,51	0,51	
CLAVOS 2 A 4 "	KG	0,50	1,40	0,70	
Alambre de amarre #18	Kg	0,50	2,90	1,45	
SUBTOTAL O					5,16
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,30
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,76
VALOR OFERTADO:					8,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 92 de 99

CODIGO RUBRO:

500213

RUBRO:

HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					2,00
Concretera 1 saco (0% M.O.)					2,57
Vibrador (0% M.O.)					1,99
SUBTOTAL M					6,56
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	7,00	3,26	22,82	1,0000	22,82
Albañil (Estr.Oc D2)	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					33,08
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	270,00	0,15	40,50	
Arena	m3	0,65	10,25	6,66	
Ripio	m3	0,95	11,88	11,29	
Agua	m3	0,23	3,00	0,69	
SUBTOTAL O					59,14
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					98,78
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					118,54
VALOR OFERTADO:					118,54

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 93 de 99

CODIGO RUBRO:

515503

RUBRO:

ESTRUCTURA METÁLICA PASO DE AGUA

UNIDAD: U

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0100	0,00
Soldadora electrica 300 a	1,00	1,00	1,00	0,0100	0,01
Cortadora de hierro	1,00	0,45	0,45	0,0100	0,00
Dobladora de acero	1,00	4,00	4,00	0,0100	0,04
Pulidora	1,00	1,00	1,00	0,0100	0,01
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante soldador (Estr.Oc E2)	2,00	2,23	4,46	0,0100	0,04
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,50	3,66	1,83	0,0100	0,02
Soldador (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0100	0,03
Ferrero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0100	0,03
SUBTOTAL N					0,12
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Electrodo # 6011 1/8	Kg	12,00	5,10	61,20	
Pintura anticorrosiva	gl	2,00	21,01	42,02	
Hierro fy=4200 kg/cm2	kg	7,12	1,04	7,40	
Abrazadera de pletina de 3 y 4 pernos	u	2,00	8,50	17,00	
Platina de 1" por 1/4	u	7,00	1,90	13,30	
Tubo acero 04"	m	9,00	35,75	321,75	
SUBTOTAL O					462,67
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					462,85
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					555,42
VALOR OFERTADO:					555,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 94 de 99

CODIGO RUBRO:

515514

RUBRO:

ACCESORIOS PASO DE AGUA L=30m

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	2,00	0,20	0,40	0,1000	0,04
Herramienta manual	2,00	0,20	0,40	0,1000	0,04
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,50	3,66	1,83	0,1000	0,18
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,1000	0,33
Ayudante plomero	7,00	3,30	23,10	0,1000	2,31
SUBTOTAL N					2,82
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cable de Acero 3/4"	m	55,00	7,20	396,00	
Cable de acero 3/8"	m	36,40	0,88	32,03	
Tubo acero 1 1/2" L = 6.00 m	m	5,00	39,15	195,75	
Guarda cable 3/8"	u	10,00	6,59	65,90	
Mordaza Modificada 3/4"	u	10,00	3,90	39,00	
Mordaza para 3/8"	u	40,00	2,50	100,00	
Templador cable orq-orq 3/4"	u	2,00	14,85	29,70	
Guarda cable 3/4"	u	4,00	13,00	52,00	
Union H.G 1 1/2 "	u	5,00	3,50	17,50	
Abrazadera a. inoxidable 1 1/2" a 2 1/2"	u	10,00	0,71	7,10	
SUBTOTAL O					934,98
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					937,88
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1.125,46
VALOR OFERTADO:					1.125,46

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 95 de 99

CODIGO RUBRO:

500002

RUBRO:

REPLANTEO Y NIVELACION

UNIDAD: m

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor (0% M.O.)					0,02
Equipo de topografia (0% M.O.)					0,20
SUBTOTAL M					0,22
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	1,00	3,26	3,26	0,0500	0,16
Albañil (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0200	0,07
Topografo 2 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0500	0,18
SUBTOTAL N					0,41
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tira de eucalipto 2,5x2 cm	m	0,08	0,36	0,03	
Estacas, piolas	glb	0,05	13,56	0,68	
SUBTOTAL O					0,71
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,34
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,61
VALOR OFERTADO:					1,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 96 de 99

CODIGO RUBRO:

505554

RUBRO:

EXCAVACION A MAQUINA

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora (0% M.O.)					2,11
SUBTOTAL M					2,11
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc D2)	1,00	3,26	3,26	0,0800	0,26
Operador equipo pesado 1 (Estr.Oc C1)	1,00	3,66	3,66	0,0800	0,29
SUBTOTAL N					0,55
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,66
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,19
VALOR OFERTADO:					3,19

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 97 de 99

CODIGO RUBRO:

500060

RUBRO:

RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)

UNIDAD: m3

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,2314	0,05
Plancha vibroapisonadora	1,00	5,50	5,50	0,2314	1,27
SUBTOTAL M					1,32
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon en General (Estr.Oc E2)	2,00	3,26	6,52	0,2314	1,51
Inspector (Estr.Oc B3)	1,00	3,66	3,66	0,2314	0,85
SUBTOTAL N					2,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,68
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,42
VALOR OFERTADO:					4,42

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DE PROYECTO:

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 98 de 99

CODIGO RUBRO:

515476

RUBRO:

ACOMETIDAS DOMICILIARIAS 20 MM

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0500	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tub p ec 20mm 2,00mpa(290psi)	m	0,30	0,75	0,22	
Collarin PVC 32mm x 1/2"	u	0,01	4,65	0,05	
Poli limpia	gal.	1,00	17,88	17,88	
Polipega	gl	0,15	35,66	5,35	
Codo pvc de presión L/R EC 20 MM X 90°	u	1,00	0,60	0,60	
Adaptador pvc M 1/2" X 20 MM	u	3,00	0,40	1,20	
SUBTOTAL O					25,30
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25,67
COSTOS INDIRECTOS					5,13
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					30,80
VALOR OFERTADO:					30,80

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

NOMBRE DE PROYECTO:

NOMBRE DE OFERENTE:

EGD. JUAN GUAMÁN - EGD. MILTON TARIS

Hoja 99 de 99

CODIGO RUBRO:

515477

RUBRO:

MEDIDORES DE GASTOS + ACESORIOS

UNIDAD: u

DETALLE:

99

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta menor	1,00	0,20	0,20	0,0500	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)	0,20	3,66	0,73	0,0500	0,04
Plomero (Estr.Oc D2)	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
Ayudante plomero	1,00	3,30	3,30	0,0500	0,16
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Medidor de agua 1/2"	u	1,00	29,37	29,37	
tubo H.g de 1/2" L=1.50 R/R	m	2,00	4,58	9,16	
CODO HG 1/2" x 90°	u	3,00	0,52	1,56	
Neplo H.g 1/2" *10 cm	u	3,00	0,45	1,35	
Valvula de corte antifraude 1/2"	u	1,00	4,35	4,35	
Tee hg 1/2"	u	1,00	0,32	0,32	
Tapon macho hg de 1/2"	u	1,00	0,46	0,46	
Teflon rollo=10m	rl	6,00	0,16	0,96	
Polilimpia	gl	0,02	18,88	0,38	
Poli pega	gal.	0,02	36,50	0,73	
Tuberia pvc p 20 MM 2.00 Mpa	m	15,00	0,75	11,25	
SUBTOTAL O					59,89
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	DISTANCIA	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					0,00
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					60,26
COSTOS INDIRECTOS					20,00
OTROS INDIRECTOS:					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					72,31
VALOR OFERTADO:					72,31

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

CRONOGRAMA VALORADO



CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

OBRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE MANGACUZANA

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	CAPTACIÓN (1 y 2)			0,00	7.648,58				
504529	LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	16,00	1,66	26,56	26,56			
502177	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	16,00	1,61	25,76	25,76			
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	67,80	3,19	216,28	216,28			
515459	EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm	m2	32,00	8,30	265,60	265,60			
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	125,82	8,76	1.102,18	1.102,18			
500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	833,14	1,94	1.616,29	1.616,29			
505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	13,63	129,94	1.771,08	1.771,08			
500597	ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR	m2	54,00	9,17	495,18	495,18			
504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	52,64	9,58	504,29	504,29			
515500	TAPA SANITARIA DE 0.75X0.75	u	4,00	96,79	387,16	387,16			
515501	ACCESORIOS CAPTACIÓN	Gbl	4,00	289,09	1.156,36	1.156,36			
504900	TUBERIA PVC-P E/C 0.63MPA 110MM (MAT/TRANS/INST)	m	12,00	6,82	81,84	81,84			
	CERRAMIENTO CAPTACIÓN (1) L=10m			0,00	1.258,86				
500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	10,00	1,61	16,10	16,10			
504286	EXCAVACION MANUAL	M3	1,60	5,70	9,12	9,12			
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	13,34	8,76	116,86	116,86			
500217	HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA F'C=180 KG/CM2	m3	3,20	101,72	325,50	325,50			
500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	2,48	118,54	293,98	293,98			

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	25,80	1,94	50,05	50,05			
500597	ENLUCIDO VERTICAL LISO EXTERIOR	m2	8,32	9,17	76,29	76,29			
504873	PUERTA DE MALLA GALVANIZADA	u	2,00	145,38	290,76	290,76			
500331	DRENES CON TUBERIA PVC 110MM	m	10,00	8,02	80,20	80,20			
	LINEA DE CONDUCCIÓN A GRAVEDAD			0,00	199,75				
514766	REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km	0,04	223,55	8,27	8,27			
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	4,50	3,19	14,36	14,36			
515496	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM	m	37,00	3,17	117,29	117,29			
500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	4,50	4,42	19,89	19,89			
515452	ACCESORIOS PARA LINEA DE CONDUCCIÓN (LISTA 1)	u	1,00	39,94	39,94	39,94			
	LINEA DE CONDUCCION A BOMBEO			0,00	4.912,41				
500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	10,44	1,61	16,81	8,41	8,41		
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	12,52	3,19	39,94	19,97	19,97		
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	28,44	8,76	249,13	124,57	124,57		
500214	HORMIGON SIMPLE F'C=210KG/CM2	m3	3,78	146,29	552,98	276,49	276,49		
505984	ENLUCIDO	m2	28,44	8,18	232,64	116,32	116,32		
515474	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M	u	1,00	66,77	66,77	33,39	33,39		
515450	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	M	237,00	4,70	1.113,90	556,95	556,95		
500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	165,60	4,42	731,95	365,98	365,98		
502177	BOMBA SUMERGIBLE 2 HP CON EQUIPO ELECTRICO (PROVISION Y MONTAJE)	u	1,00	1.908,29	1.908,29	954,15	954,15		

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	RED DE DISTRIBUCIÓN			0,00	17.146,47				
514766	REPLANTEO Y NIVELACION CON INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS	km	2,70	223,55	604,48		201,47	201,47	201,53
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	1.135,72	3,19	3.622,95		1.207,53	1.207,53	1.207,89
515496	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,0 MPA, E/C, Ø 50 MM	m	56,90	3,17	180,37		60,12	60,12	60,14
515450	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,00 MPA, E/C, Ø 40 MM	M	591,60	4,70	2.780,52		926,75	926,75	927,03
515482	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,25 MPA, E/C, Ø 32 MM	m	114,71	2,28	261,54		87,17	87,17	87,20
515502	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC PRESIÓN 1,60 MPA, E/C, Ø 25 MM	m	940,89	4,68	4.403,37		1.467,64	1.467,64	1.468,08
500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	1.135,72	4,42	5.019,88		1.673,13	1.673,13	1.673,63
515478	ACCESORIOS RED DISTRIBUCIÓN (LISTA 2)	gbl	1,00	273,36	273,36		91,11	91,11	91,14
	TANQUE ROMPEPRESION			0,00	684,01				
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	2,50	3,19	7,98			7,98	
515459	EMPEDRADO CON CANTO RODADO e=15cm	m2	5,38	8,30	44,65			44,65	
500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	0,05	118,54	5,93			5,93	
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	2,24	8,76	19,62			19,62	
505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	0,98	129,94	127,34			127,34	
506240	ENLUCIDO	m2	5,60	8,54	47,82			47,82	
500618	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	4,48	3,89	17,43			17,43	
515487	ACCESORIOS DE SALIDA T. R.	gbl	1,00	298,78	298,78			298,78	
515486	ACCESORIOS DE ENTRADA T. R.	gbl	1,00	21,17	21,17			21,17	
515489	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.65X0.65X0.03	u	1,00	93,29	93,29			93,29	

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	TANQUE RESERVA 15 M3 (2 UNIDADES)			0,00	6.696,69				
504240	REPLANTEO Y NIVELACION	m2	47,76	1,39	66,39		66,39		
504242	EXCAVACION MANUAL EN CIMIENTOS Y PLINTOS	m3	25,00	21,38	534,50		534,50		
515458	MEJORAMIENTO SUELO	m3	19,40	55,84	1.083,30		1.083,30		
500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	1,24	118,54	146,99		146,99		
505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	5,52	129,94	717,27		717,27		
500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	79,48	1,94	154,19		154,19		
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	48,32	8,76	423,28		423,28		
515462	MALLA EXAGONAL DE 1/2"	m	23,28	2,05	47,72		47,72		
515463	CHAMPIADO-MORTERO 1:2 e=3.5cm PARED	M2	81,88	5,71	467,53		467,53		
504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	81,88	9,58	784,41		784,41		
505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2 (VIGA- LOSA)	m3	1,24	129,94	161,13		161,13		
515465	MASILLADO VIGAS Y LOSA	M2	20,16	7,88	158,86		158,86		
515466	AIREADORES - VENTILACIÓN	u	8,00	30,53	244,24		244,24		
500614	PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR	m2	40,50	3,97	160,78		160,78		
515467	TUBO PVC DRENAJE PERFORADO	U	10,00	24,02	240,20		240,20		
515468	TUBERIA PVC DESAGUE	m	2,00	17,26	34,52		34,52		
504463	CAJA DE REVISION (0.60X0.60)	u	2,00	72,42	144,84		144,84		
515469	ACCESORIOS DE ENTRADA	gbl	2,00	42,61	85,22		85,22		

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
515470	ACCESORIO DE SALIDA	gbl	2,00	48,71	97,42		97,42		
515473	ACCESORIO DE DESFOGUE	gbl	2,00	135,78	271,56		271,56		
515471	ACCESORIOS DE LIMPIEZA	gbl	2,00	116,84	233,68		233,68		
503968	ESCALERA DE HG (PROVISION Y MONTAJE)	u	2,00	130,69	261,38		261,38		
500588	PELDAÑO 18MM TRIPLELEGALVANIZADO	u	2,00	12,56	25,12		25,12		
515474	TAPA SANITARIA DE TOOL 0.8X0.8X0.003M	u	2,00	66,77	133,54		133,54		
515475	SUJETADOR DE ACERO INOXIDABLE	U	2,00	9,31	18,62		18,62		
	CASETA DE CLORACIÓN			0,00	2.425,56				
500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	5,52	1,61	8,89			8,89	
505566	HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/CM2	m3	2,24	129,94	291,07			291,07	
500136	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	252,19	1,94	489,25			489,25	
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	22,89	8,76	200,52			200,52	
500310	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO E=10 CM	m2	11,66	11,35	132,34			132,34	
504543	ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE	m2	30,77	9,58	294,78			294,78	
506277	PINTURA EXTERIOR	m2	26,64	7,82	208,32			208,32	
515479	PUERTA METALICA (MALLA - TUBO 2")	u	1,00	107,90	107,90			107,90	
515480	ACCESORIOS	gbl	1,00	93,54	93,54			93,54	
515507	ACCESORIOS CLORADOR	glb	1,00	222,98	222,98			222,98	
515506	CLORADOR AUTOMATICO PENTAIR MODELO: RAINBOW 320	u	1,00	375,97	375,97			375,97	

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
	PASO DE QUEBRADA (30M)			0,00	2.286,29				
504286	EXCAVACION MANUAL	M3	85,00	5,70	484,50		242,25	242,25	
515460	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	2,30	8,76	20,15		10,08	10,08	
500213	HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2	m3	0,85	118,54	100,76		50,38	50,38	
515503	ESTRUCTURA METÁLICA PASO DE AGUA	U	1,00	555,42	555,42		277,71	277,71	
515514	ACCESORIOS PASO DE AGUA L=30m	u	1,00	1.125,46	1.125,46		562,73	562,73	
	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS			0,00	12.005,20				
500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	741,42	1,61	1.193,69		397,86	397,86	397,98
505554	EXCAVACION A MAQUINA	m3	445,15	3,19	1.420,03		473,30	473,30	473,44
500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	445,15	4,42	1.967,56		655,79	655,79	655,98
515476	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS 20 MM	u	72,00	30,80	2.217,60		739,13	739,13	739,35
515477	MEDIDORES DE GASTOS + ACESORIOS	u	72,00	72,31	5.206,32		1.735,27	1.735,27	1.735,79
55.263,82									

MONTO PARCIAL						11.563,40	20.012,29	13.968,97	9.719,17
PORCENTAJE PARCIAL						20,92	23,33	16,29	11,33
MONTO ACUMULADO						11.563,40	31.575,69	45.544,66	55.263,82
PORCENTAJE ACUMULADO						20,92	57,14	82,41	100,00

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



1. LIMPIEZA Y DESBROCE (m2)

DEFINICIÓN:

Se entiende por limpieza y desbroce los trabajos destinados a remover toda la vegetación existente y otros materiales, con el fin de dejar libres los espacios para la realización de los trabajos de replanteo de las obras.

- Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el Ingeniero Fiscalizador.
- Todo material no aprovechable puede ser quemado tomando las precauciones necesarias para evitar incendios.
- Los daños y perjuicios a la propiedad ajena, causados por el desbroce, efectuado indebidamente dentro de las zonas de construcción serán de responsabilidad del Constructor.

ESPECIFICACIONES:

La limpieza y desbroce se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes o imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio del ingeniero Fiscalizador. Los trabajos de limpieza, se deberá realizar con la menor anticipación posible a los rubros de replanteo. Estos trabajos serán realizados con ayuda de herramienta manual.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

Los trabajos de desbroce que efectúe el Constructor, serán estimados y liquidados; según el siguiente concepto de trabajo: Limpieza y desbroce.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por metro cuadrado "m2", con aproximación de dos decimales, de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en planos del proyecto y en obra.

Materiales mínimos: ninguno.

Equipo mínimo: herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro mayor (Estr. Oc. C1),

Albañil (Estr. Oc. D2),

Peón (Estr. Oc. E2).

2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN MANUAL (m).

DEFINICIÓN:

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

Por medios manuales. Cuando la superficie del terreno no es lo suficientemente grande cuyas dimensiones y desniveles no rebasen las tolerancias o márgenes de error establecidos para levantamientos topográficos.

ESPECIFICACIONES:

El replanteo manual se lo realizara solo para estructuras como: tanques, acometidas, caseta de cloración etc.

Si el replanteo se realiza en forma manual se hará uso de una escuadra de ángulo recto cuyos lados midan 30, 40 y 50 cm respectivamente, esto permitirá marcar, cuando así lo requiera el proyecto, cruces de ejes o ángulos de 90°. Las dos líneas que se intersectan formando un cruce de ejes se señalan sobre el terreno con cal o aerógrafo color tomando como referencia de cada eje un hilo colocado sobre el trazo del mismo eje y sujetado y tensado en los dos extremos. Una vez hecha la marca es posible retirar los hilos auxiliares. Este mismo procedimiento es aplicable para referenciar los límites de las excavaciones y las trayectorias de las líneas de drenaje.

El replanteo es localizar, alinear, ubicar y marcar en el terreno o en la superficie de construcción los ejes principales, paralelos y perpendiculares señalados en el plano del proyecto, así como los linderos del mismo y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO:

El replanteo se medirá en kilómetros, con aproximación a dos decimales. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

El replanteo y nivelación se pagará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo con el concepto de trabajo siguiente:

- Replanteo y nivelación con instrumento topográfico (m2).

Materiales mínimos: Estacas, clavos, pingos, tiras de eucalipto, piola, escuadras.

Equipo mínimo:

herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro mayor (Estr. Oc. C1),

Albañil (Estr. Oc. D2),

Peón (Estr. Oc. E2).

3. EXCAVACION MANUAL (m3).

DEFINICIÓN:

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de agua potable, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, es decir excavaciones para obras de captación, estación de bombeo, tanque rompe presión, planta de tratamiento, tanques de reserva, cimentaciones en general y zanjas para alojar la tubería.

ESPECIFICACIONES:

Excavación en tierra.

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

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

Las dimensiones de las excavaciones que formarán las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro:

ZANJAS PARA TUBERÍAS DE HIERRO FUNDIDO, ACERO, PVC.

DIÁMETRO NOMINAL		ANCHO (cm)	PROFUNDIDAD AL FONDO (cm)	VOLUMEN POR METRO LINEAL (m ³)
mm	plg			
25.4	1	50	70	0.35
50.8	2	55	70	0.39
63.5	2.5	60	100	0.60

NOTA: Por diámetro nominal se entenderá el diámetro exterior de la tubería correspondiente que será instalada en la zanja.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

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

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

Se debe vigilar que desde el momento en se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo en condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente a su cargo.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación en conglomerado y roca.

Se entenderá por excavación en conglomerado y roca, a cualquier profundidad y cuando se encuentren materiales que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios en uso, tales como pico, pala o máquinas excavadoras, y que para removerlos se hace indispensable el uso de explosivos, martillos mecánicos, cuña y mandarina u otros análogos.

Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm. y 60 cm.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos (con un volumen mayor de 200 dm³) y que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su explotación.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga conglomerado o roca, se excavará hasta 0.15 m por debajo del asiento del tubo y se llenará luego con arena y grava fina. En caso que la excavación se excediera de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con un material adecuado aprobado por el ingeniero fiscalizador. Este relleno se hará a expensas del Constructor, si la sobre excavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

Cuando la excavación de la zanja se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no se alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la Obra.

Excavación en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de materiales, no incluidos en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación con presencia de agua (fango).

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua, a cualquier profundidad, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla clavados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se deben prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

Condiciones de seguridad y Disposición de Trabajo.

Cuando las condiciones del terreno, o las dimensiones de la zanja sean tales que, pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras y propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos se ejecuten con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamientos necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería o colectores y no se dejará más de 200 m de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos o colectores, siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseables.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador el que indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario se deberán colocar puentes temporales sobre las zanjas sin relleno, en las intersecciones de las calles, en accesos y garajes o en terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos que rigen el trabajo anterior al relleno hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Manipuleo y desalojo del material excavado.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los hidrantes contra incendios, válvulas de agua y otros servicios que requieran facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida separadamente será desalojada del lugar.

Durante la construcción y hasta que se haga la pavimentación o repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie del camino libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe el Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

FORMA DE PAGO:

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

Los trabajos de excavación de zanjas se pagarán de acuerdo a lo siguiente:

- Excavación a mano en suelo normal $h < 2\text{m}$, en presencia de agua.
- Excavación a mano en suelo normal $h = 2$ a 4m , en presencia de agua
- Excavación en conglomerado
- Excavación en roca
- Excavación a mano en suelo normal $H < 2\text{m}$
- Excavación a mano en suelo normal $h = 2$ a 4m
- Excavación a máquina en suelo normal $h < 2\text{m}$
- Excavación a máquina en suelo normal $H < 4\text{m}$
- Excavación a mano en arena, $h < 2\text{m}$

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

- Plomero (EST. OC. D2)
- Peón (EST. OC. E2)
- Maestro mayor (EST. OC. C1)

4. EMPEDRADO CON CANTO RODADO E=15 cm (M2).

Este rubro se realizará antes de fundir las losas de piso y contrapisos y consiste en colocar una base uniforme de apoyo de piedras sobre la cual se fundirá las estructuras.

ESPECIFICACIONES:

Previo a la colocación del empedrado, se apisonará el suelo de la base hasta obtener la mayor compactación posible.

Una vez aprobado el relleno por parte de la fiscalización se procederá a colocar el empedrado que se construirá con piedra de río o canto rodado con un espesor de 15 cm.

La piedra se colocará en una sola capa y no se permitirá la colocación desordenada y una sobre otra, por lo que el fiscalizador deberá ordenar el retiro de las piedras en exceso y hasta podrá ordenar la reconfiguración parcial o total de la base de empedrado.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por metro cuadrado "m2", con aproximación de dos decimales, de los volúmenes realmente ejecutados y verificados en planos del proyecto y en obra.

Equipo mínimo: Todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para la ejecución de este rubro.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro Mayor (Est. Oc. C1), Albañil (Est. Oc. D2), Peón (Est. Oc. E2).

ENCOFRADOS GENERALES

5. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO Y CIRCULAR (M2)

DEFINICIÓN:

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES:

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los

apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tool, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO:

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales.

Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros lineales con aproximación de 2 decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

Materiales: Tabla para encofrado, tabla dura para encofrados, puntales de eucalipto, clavos y alfajías.

Equipo: Herramienta menor,

Mano de obra mínima calificada: - Albañil (EST. OC. D2) - Maestro mayor (EST. OC. C1)).

6. ACERO DE REFUERZO (KG)

DEFINICIÓN:

Se entenderá por acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar varillas de acero que se utilizan para conformación del hormigón armado.

ESPECIFICACIONES:

Se utilizará hierro dulce laminado en caliente del tipo:

Corrugado de grado extra duro (A-63/42) con un límite de fluencia $f_y = 4.200 \text{ Kg/cm}^2$ en todos los elementos de la estructura principal: cimentación, columnas, vigas, losas, estribos y escaleras.

Este límite de fluencia deberá tener justificación y Descripción. - en las curvas esfuerzo-deformación.

Así mismo las varillas de refuerzo cumplirán las siguientes especificaciones:

INEN-136	Especificaciones Standard para acero estructural.
ASTM – 370 y 372	Método Standard y definiciones para la prueba de mecánica de productos de acero.
INEN-102	Especificaciones Standard para varillas corrugadas de acero de lingote para Refuerzo de concreto.

Las varillas de refuerzo, con el fin de garantizar su trabajo a la adherencia, deberán cumplir con los requisitos mínimos de las "corrugaciones de varillas de acero corrugado para refuerzo de concreto ASTM- 305" y estarán libres de oxidación excesiva, escamas u otras sustancias que afecten a la buena adherencia del concreto con el refuerzo.

En el caso de usarse otro tipo de acero, éste deberá someterse a las pruebas de adherencia, en un Laboratorio de Resistencia de Materiales.

El módulo elástico del acero de refuerzo deberá ser del orden de los 2'100.000 Kg/cm².

Doblado del acero de refuerzo:

El acero de refuerzo se doblará ajustándose a los planos e instrucciones de los detalles con las tolerancias que se señalan como permisibles. Esta operación se realizará en frío y a velocidad moderada, mediante medios mecánicos, no permitiéndose bajo ningún concepto calentar ninguna de las barras de refuerzo para su doblado.

Las barras con torceduras o doblados que no se muestren en los planos, deberán ser rechazadas.

Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos, cuando no lo estén, el doblado se lo hará de la siguiente manera:

Diámetro (mm)	Radio Mínimo
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores de 32	5 diámetros

Colocación del refuerzo, ductos y cables:

Las armaduras se colocarán limpias de escamas y sueltas de óxidos, pintura, grasa o de recubrimientos que destruyan o afecten su adherencia.

Cuando se produzca demora en el vaciado del concreto, la armadura deberá ser re inspeccionada y limpiada cuando fuese necesario.

Las barras de acero se colocarán en las posiciones indicadas en los planos y cortes de la planilla de hierros se las amarrará con alambre u otros dispositivos metálicos en todos sus

cruces y deberán quedar sujetas firmemente durante el vaciado del hormigón. Se utilizará alambre recocado #18 para amarre.

El espaciamiento de la armadura de refuerzo con los encofrados se lo hará utilizando bloques de mortero, espaciadores metálicos o sistemas de suspensión aprobados por la fiscalización y no menos 2,5 cm. de altura.

El recubrimiento mínimo de las barras se indicará en los planos, la colocación de la armadura será aprobada por la fiscalización antes de colocar el hormigón.

Las barras serán empalmadas como se indica en los planos o de acuerdo a las instrucciones de la fiscalización. Los empalmes deberán hacerse con traslapes escalonados de las barras. El traslape mínimo en el caso que los planos de diseño no lo contemplen será para barras de 25mm, 50 veces el diámetro y para otras barras no menos de 40 veces el diámetro.

FORMA DE PAGO:

Este rubro se medirá y se pagará en “kilogramo” trabajado (Kg), de acuerdo a los precios estipulados en el contrato y fundamentados en el análisis de precios respectivo. Además, se deberá comprobar la cantidad exacta de kilogramos de acero de refuerzo colocados en obra, en coordinación con la fiscalización y siguiendo la planilla de corte del plano estructural.

Estos precios y pagos constituyen la compensación total por el suministro, transporte y colocación del acero de refuerzo en barras, incluyendo toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos descritos a satisfacción de la fiscalización. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el Fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

Los trabajos de colocación de acero de refuerzo que efectúe el Constructor, serán estimados y liquidados; según el siguiente concepto de trabajo:

- Colocación de acero de refuerzo $f_y = 4200\text{kg/cm}^2$.
- Diámetros de acuerdo a lo que estipula en los planos.

Materiales mínimos: Acero de refuerzo, Alambre galvanizado # 18.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cizalla.

Mano de obra mínima calificada: fierrero (Estr. Oc. D2), peón (Estr. Oc. E2).

HORMIGONES EN GENERAL

7. **HORMIGON SIMPLE F´C=180 KG/CM2 (m3).**

8. **HOMIGON SIMPLE F´C= 210 KG/CM2 (m3).**

DEFINICIÓN:

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES:

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON.

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con el empleo del tipo de cemento adecuado para fraguado rápido.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillo, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Cemento Portland, Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guamán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación de la calidad del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	NORMA INEN
Análisis químico	INEN 152:05
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión de morteros	INEN 488
Resistencia a la flexión que a la compresión de mortero	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, sílica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697. Áridos para hormigón.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856. Áridos para hormigón.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858. Áridos para hormigón.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, se aplicará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va a estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

El árido fino que, requerido para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Fino	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872. Áridos para hormigón requeridos.

Para los trabajos de hormigón, la roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN (aberturas cuadradas)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No. 4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
1 1/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas mediante el ensayo granulométrico según la Norma INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Agregado Grueso	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Angeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión realizado según norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Angeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma NTE INEN 0152:05

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGON

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

- Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la NTE INEN 1855-1:0.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones por minuto. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGÓN

MANIPULACIÓN

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

VACIADO

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y

oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón haya sido preparado con el cemento determinado para este fin y con la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72 (setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4 (cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.
- El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m³ de Hormigón, o por cada camión de transporte de mezcla de concreto. (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

La prueba de asentamiento que permita ejercer el control de calidad de la mezcla de concreto, deberá ser efectuada por el fiscalizador, inmediatamente antes o durante la descarga de las mezcladoras. El manipuleo y transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

El Fiscalizador tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia, junto al sitio de la fundición.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m	6.0 mm
--------	--------

En un entrepiso:

Máximo en 6 m	10.0 mm
---------------	---------

En 12 m o más	19.0 mm
---------------	---------

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6 mm
----------	------

En más	12.0 mm
--------	---------

c) Zapatas o cimentaciones

1. Variación de dimensiones en planta:

En menos	12.0 mm
----------	---------

En más	50.0 mm
--------	---------

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras:

En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm

- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado:

10.0 m m

DOSIFICACIÓN

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, y los requerimientos técnicos necesarios en las obras.

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

Agua será libre de aceites, sales, ácidos i otras impurezas.

FORMA DE PAGO. –

El hormigón será medido en metros cúbicos con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

Los trabajos de HORMIGONES que efectúe el Constructor, serán estimados y liquidados; según el siguiente concepto de trabajo:

- HORMIGÓN SIMPLE F´C=180 KG/CM² (m³).
- HORMIGÓN SIMPLE F´C=210 KG/CM² (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, arena lavada, ripio triturado, agua, aditivo plastificante.

Equipo mínimo: herramienta menor, concretera, vibrador, elevador a gasolina.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor (Estr. Oc. C1), Albañil (Estr. Oc. D2), Peón (Estr. Oc. E2), Carpintero (Estr. Oc. D2)

9. ENLUCIDO CON MORTERO 1:3 + IMPERMEABILIZANTE (m²).

DEFINICIÓN:

Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de mortero de arena cemento, en paredes, losa, cúpula, etc., con objeto de obtener una superficie regular uniforme, limpia y de buen aspecto.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

ESPECIFICACIONES:

Se usará aditivo impermeabilizante Sikalite o similar en la mezcla del concreto en las proporciones dadas por el fabricante, vibrando bien al fundir las paredes.

Picar la superficie interior de concreto y eliminar el aceite dejado por el encofrado antes de colocar el enlucido.

El trabajo de enlucidos se realizará con mortero arena - cemento 1:3 con un espesor mínimo de 2 cm.

Requerimientos previos:

Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones los mismos. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

- Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 6 m².
- Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.
- Verificación del agregado fino para el mortero: calidad, granulometría y cantidades suficientes requeridas. Aprobación del material a ser empleado en el rubro.
- Pruebas previas de resistencia del mortero, con muestras ejecutadas en obra.
- No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secas, fraguadas, limpias de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.
- Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previo a la ejecución del enlucido. Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.

- Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.
- Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.
- Limpieza del piso, para poder recuperar el mortero que cae sobre éste, previa autorización de fiscalización.
- Sistema de andamiaje y forma de sustentación: aprobados.

Durante la ejecución:

- La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo, en la proporción adecuada para conseguir una mínima resistencia a la compresión de 100 kg/cm². El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.
- Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos y verticalidad: máximo a 2000 mm entre maestras.
- Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivo, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización.
- Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.
- El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 20 mm ni disminuya de 10 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías.
- El mortero que cae al piso, si éste se encuentra limpio, podrá ser mezclado y reutilizado, previa la autorización de fiscalización.
- La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo “media caña” perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios. En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido.
- Control de la ejecución del enlucido de los fillos (encuentros de dos superficies verticales) perfectamente verticales; remates y detalles que conforman los vanos de puertas y ventanas: totalmente horizontales, de anchos uniformes, sin desplomes.
- Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.
- Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, uniformes, sin grietas o fisuras.

- Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de asperjeo, en dos ocasiones diarias.
- Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.

Posterior a la ejecución:

- El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero, mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.
- Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 ½". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.
- Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm en los 3000 mm del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.
- Verificación de escuadra en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.
- Eliminación y limpieza de manchas, por eflorescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.
- Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

El objetivo será la construcción del enlucido impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto o de las indicaciones de la dirección arquitectónica o Fiscalización.

Cemento. - es un material con propiedades de adherencia y cohesión capaz de aglutinar fragmentos minerales en una masa compacta, tanto baja agua como en el aire. El cemento empleado debe ser seleccionado en razón del tipo de esfuerzos y condiciones de exposición de la estructura en obra. Preferentemente utilizar Cemento Portland para estructuras que sean resistentes a la compresión, impermeabilidad, dureza y resistencia lo más elevada posible al ataque químico. Cemento tipo I o II.

Arena. - debe cumplir las siguientes características: Estar compuesta de granos minerales duros, compactos y resistentes asimismo de forma redondeada y áspera.

Debe ser resistente, impermeable, libres de sustancia perjudiciales tales como: polvo, pizarras, esquistos, materia orgánica, sales u otras sustancias dañinas que pueden afectar la hidratación o fragua del cemento o a la protección de la armadura contra la corrosión.

Tiene que ser capaz de producir una adecuada trabajabilidad.

Debe tener mucho cuidado en la selección de dichas arenas ya que las arenas blandas pueden verse seriamente afectadas por la abrasión y las reacciones químicas. Un material poroso permitirá la entrada de humedad dentro de las secciones muy delgadas afectando la durabilidad y el comportamiento estructural del mortero. Debe evitarse material demasiado fino porque interfiere la adherencia entre los granos de arena y el cemento del mortero. Es necesario tener en cuenta el módulo de fineza, el área específica, la composición granulométrica y forma de los granos.

Debe cumplir con la especificación ASTM C-33-86, Modulo de finura 2.4 a 2.6 diámetro 4.75mm Tamiz No. 4 bien lavada y tamizada.

El agua.- debe ser limpia y fresca, potable $Ph > 7$

Aditivo.- ASTM C494-71

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del enlucido +impermeabilizante concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de campo y laboratorio; así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por metro cuadrado "m²", con aproximación de dos decimales, de las áreas realmente ejecutadas y verificadas en planos del proyecto y en obra.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

El enlucido con mortero 1:3 + impermeabilizante se pagará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo con el concepto de trabajo siguiente:

- Enlucido con mortero 1:3 + impermeabilizante (m2).

Materiales mínimos:

Cemento tipo portland, arena lavada, agua, aditivo impermeabilizante (sika).

Equipo mínimo:

herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro mayor (Estr. Oc. C1),

Albañil (Estr. Oc. D2),

Peón (Estr. Oc. E2).

10. TAPAS SANITARIAS DE 0.75X0.75 Y 0.80X0.80 M (U).

DEFINICIÓN:

La tapa sanitaria es una estructura de tool o metálica, que se colocará sobre las cajas de revisión, recolección y bocas de visita en las diferentes estructuras del sistema de agua potable a construirse y serán de diferentes medidas.

ESPECIFICACIONES:

Estas tapas se colocarán en los sitios indicados en los planos, como protección de las diferentes estructuras a construirse, las dimensiones de las tapas se encuentran detalladas en los planos de los diseños constructivos con tool, el marco se construirá de ángulo de 25 x 25 x 3 mm. La sujeción al tanque se realizará por medio de bisagras de hierro, las cuales deben quedar empotradas en el hormigón.

En cada tapa se soldará un par de argollas para colocar un candado de 50 mm con el objeto de dar la seguridad respectiva. La tapa estará pintada con dos manos de pintura anticorrosiva. Las dimensiones serán de acuerdo a los planos.

FORMA DE PAGO:

Las tapas sanitarias de tool se pagarán y medirán por unidades "U". Se determinarán las cantidades ejecutadas directamente en obra, en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del fiscalizador.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

La colocación de las tapas de tool se pagará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo con el concepto de trabajo siguiente: Tapa sanitaria de tool.

Materiales mínimos: Tapa tool, bisagras.

Equipo mínimo: herramienta menor, soldadora.

Mano de obra mínima calificada: Maestro mayor (Estr. Oc. C1), Albañil (Estr. Oc. D2), Peón (Estr. Oc. E2).

11. ACCESORIOS DEL TANQUE DE CAPTACIÓN Y TANQUE DE RESERVA(GBL).

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en la instalación de los accesorios necesarios para el adecuado funcionamiento de los dispositivos de TANQUE DE CAPTACIÓN.

NORMAS:

Los tubos de Hierro galvanizado cumplirán con la norma INEN 117, con extremos roscados, las uniones roscadas deben ser de 11 hilos/pulg para soportar presiones de 150 lb/pulg².

ESPECIFICACIONES:

Los accesorios serán de fierro galvanizado Standard ISO I de 11 hilos con rosca interna. Para garantizar juntas estancas en los empalmes se deberá utilizar teflón u otro sellador similar.

Los accesorios serán de fabricación nacional y deberán garantizar una duración de cuando menos 5 años. Se incluirán dentro de este rubro yeas, codos y tapones. La cantidad y diámetro de los accesorios a instalarse son todos los que se especifican en los planos constructivos y en el análisis de precios unitarios.

Los accesorios serán entregados y almacenados en las bodegas del contratista cerca de las áreas del proyecto para luego ser transportadas hasta su colocación en los sitios dispuestos que se detallan en los planos respectivos.

El proveedor deberá cumplir con las siguientes obligaciones, en lo referente a materiales:

- Envío de catálogos para aprobación.
- Ensayos y pruebas conforme a lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará en forma global (Gbl), de las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Materiales mínimos:

- **Accesorios de entrada:**

Teflon rollo=10m

Pasa Muro H.g 1/2" L=0.30 R/R

Codo H.g 1/2"

Tramo corto H.g 1/2" L=1m R/R

- **Accesorio de salida:**

Adaptador hg-pvc 3/4"

Teflon rollo=10m

Polilimpia

Polipega

Tramo corto H.g L/R 3/4" L = 1.40

Universal hg 3/4"

Neplo H.g 3/4 L= 1.20m

Pasa muro H.g 3/4 " L=1.40

Reductor de PVC 40mm a 20mm

- **Accesorio de desfogue:**

Tramo corto H.g L/R 1 1/2" L = 1.40

Universal H.g 1 1/2"

Neplo H.g 1.1/2 L= 1.20m

Valvula de compuerta bronce 1 1/2"
Tee H.g 1 1/2 "
Tramo corto H.g L/R 1 1/2" L = 1.40
Adaptador pvc P.H 1 1/2" x 50 MM
Tub p ec 50mm 1,25MPa(181psi)
Teflon rollo=10m
Poli limpia
Poli pega

- **Accesorio de limpieza:**

Teflón rollo=10m
Tubo H.G. 4" R/R L= 2M
Codo hg 4"
Tramo Corto H.G. 4" R/R L= 1.400 M
Tramo Corto H.G. 4" R/R L= 0.400 M

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima:

Maestro mayor de ejecucion de obra (Estr.Oc C1)

Plomero (Estr.Oc D2), Ayudante plomero

12. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE 0.63-1-1.25-1.60 MPA (M).

- **DIAMETROS: 25,32,50,75 y 110 MM.**

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en el suministro e instalación de las tuberías de PVC de 25,32,50, 75 Y 110 MM E/C en la línea de conducción y la red principal de la red de distribución.

NORMAS:

La tubería plástica se sujetará a la NORMA INEN 1373, tubería de PVC, rígido para presión, longitud útil 6m.

La tubería de acero deberá cumplir con la Norma ASTM A 53, su espesor para accesorios debe corresponder a la clase estándar o cédula 40, definido de acuerdo con el diámetro de la tubería, según la tabla 2.2 de la Norma ASTM A53.

ESPECIFICACIONES:

Las tuberías a instalarse serán de PVC de 0.63-1-1.25-1.60 MPA E/C y de 25,32,50, 75 Y 110 MM de diámetro.

Las tuberías y accesorios serán de fabricación nacional y deberán garantizar una duración de cuando menos 20 años. Se incluirán dentro de este rubro yeas, codos y tapones. La cantidad y diámetro de los accesorios a instalarse son todos los que se especifican en los planos constructivos y en análisis de precios unitarios.

Las tuberías serán entregadas y almacenadas en las bodegas del contratista cerca de las áreas del proyecto para luego ser transportadas hasta su colocación en los sitios dispuestos que se detallan en los planos respectivos. La ejecución de estos rubros cubrirá desde el suministro de la tubería hasta el montaje y recepción final y comprenderá lo siguiente: suministro de materiales, pruebas en fábrica, transporte hasta las bodegas del Contratista en una zona cercana al proyecto, transporte desde las bodegas del contratista hasta los sitios de montaje, pruebas de campo, entrega y recepción.

El proveedor deberá cumplir con las siguientes obligaciones, en lo referente a materiales:

- Envío de catálogos para aprobación.
- Ensayos y pruebas conforme lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

Durante el proceso de instalación de las tuberías se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- a) Se limpiará con un paño la superficie de unión espiga campana E/C.
- b) Se procederá a limpiar con polilimpia las superficies de contacto de éstas uniones.
- c) Seguidamente se colocará la pega en cantidades suficientes que permitan y garanticen una unión hermética, evitando el exceso que podría ser perjudicial para las tuberías.

- d) Se introducirá la espiga en la campana en las tuberías y se la mantendrá en esa posición hasta que la pega haya secado, de tal forma que se evite la salida de la espiga.

INDICACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN:

El suministro, instalación y prueba de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: el transporte hasta los sitios de la obra en camiones o plataformas con las debidas seguridades; la descarga de éstos y la carga en los camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instalados o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la fiscalización.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra, previa, la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que se encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas adecuados que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, en pilas de 2 metros de alto como máximo, separando cada capa de tubería de las siguientes, mediante tablas de 19 a 25 mm de espesor separadas entre sí 2 metros como máximo.

Previamente a su instalación la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las caras exteriores de los extremos de los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tubería en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente. Dichos accesorios, válvulas y piezas especiales se instalarán de acuerdo con lo señalado en la especificación correspondiente.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

- Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto.
- Se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada, o sobre el replantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.
- Los dispositivos mecánicos o de cualquier otra índole utilizados para mover las tuberías, deberán estar recubiertos de caucho, cuerpo, yute o lona, a fin de evitar daños en la superficie de las tuberías.
- La tubería deberá ser manejada de tal manera que no se vea sometida a esfuerzos de flexión.
- Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua, o cualquier otra sustancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.
- El Ingeniero Fiscalizador de la Obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.
- Cuando en un tramo de tubería de conducción, o entre dos válvulas o accesorios que delimiten un tramo de tubería en redes de distribución se presenten curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.
- Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

Una vez terminada la unión de la tubería, y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Terminado el unido de la tubería y anclada ésta provisionalmente en los términos de la especificación anterior, se procederá a probarla con presión hidrostática de acuerdo con la clase de tubería que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería.

Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.

Alcanzada la presión de prueba se mantendrá continuamente durante 2 (dos) horas cuando menos; luego se revisará cada tubo, las uniones, válvulas y demás accesorios, a fin de localizar las posibles fugas; en caso que existan estas, se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo, el cual no deberá exceder de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

MÁXIMO ESCAPES PERMITIDOS EN CADA TRAMO PROBADO A PRESIÓN HIDROSTÁTICA

PRESIÓN DE PRUEBA ATM (kg/cm ²)	ESCAPE EN LITROS POR CADA 2.5 cm DE DIÁMETRO POR 24 HORAS Y POR UNIÓN.
15.0	0.80 litros
12.5	0.70 litros
10.0	0.60 litros
7.0	0.49 litros
3.5	0.35 litros

NOTA: Sobre la base de una presión de prueba de 10 ATM los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 l, en 24 horas, por kilómetro de tuberías, por cada 2.5 cm. de diámetro en tubos de 6 m de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Durante el tiempo que dure la prueba deberá mantenerse la presión manométrica de prueba prescrita. Preferiblemente en caso de que haya fuga se ajustarán nuevamente las uniones y conexiones para reducir al mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse siempre entre nudo y nudo primero y luego por circuitos completos. No se deberá probar en tramos menores de los existentes entre nudo y nudo, en redes de distribución.

Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente.

Posteriormente deberá efectuarse la misma prueba con las válvulas cerradas para comprobar su correcta instalación.

La prueba de las tuberías será hecha por el Constructor por su cuenta como parte de las operaciones correspondientes a la instalación de la tubería. El manómetro previamente calibrado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la bomba para las pruebas, serán suministrados por el Constructor, pero permanecerán en poder del Ingeniero Fiscalizador de la Obra durante el tiempo de construcción de las obras.

El Ingeniero Fiscalizador de la Obra deberá dar constancia por escrito al Constructor de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado.

Los tubos, válvulas, piezas especiales y accesorios que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán reemplazadas e instaladas nuevamente por el Constructor sin compensación adicional.

La cama de arena debe ser en todo el perímetro de la tubería con un espesor de 10 cm.

Instalación de tuberías de plástico:

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, formada preferentemente de tablas separadas 2 m como máximo entre sí. La altura de las pilas no deberá exceder de 2.00 m. Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico. En caso de almacenaje de tubos de distinto diámetro en una misma pila los de menor diámetro se ubicarán en la parte superior.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones con Sello Elastomérico:

Consiste en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople.

Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones E/C:

Consiste en el acoplamiento entre dos tubos de PVC-P mediante la introducción del extremo de un tubo en la campana del siguiente. Para efectuar este tipo de junta, la unión podrá realizarse con pegante de presión, soldadura con cemento solvente. Los pegamentos deberán tener características de aceptabilidad comprobada y de efectos no tóxicos para la salud.

FORMA DE PAGO:

Los trabajos que ejecute el Constructor como suministro e instalación de tuberías para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en metros lineales, con aproximación de un decimal; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Fiscalizador.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de tuberías que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostática.

En el suministro e instalación de tuberías quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para realizar su correcta instalación. Los trabajos de instalación de las uniones ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás formarán parte del suministro e instalación de las tuberías.

El Constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador deban ser empleados para la instalación y protección anticorrosiva de la tubería de acero y de los accesorios para las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, instalación y prueba de tubería le será pagada al constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo siguientes:

CONCEPTOS DE TRABAJO:

El suministro, instalación y prueba de tuberías de agua potable le será estimada y liquidada al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

TUBERÍAS UNIÓN ESPIGA CAMPANA (E/C).

- Tubería PVC-P, E/C D = 110 mm, 0.63 MPa
- Tubería PVC-P, E/C D = 75 mm 1 MPa
- Tubería PVC-P, E/C D = 32,50 mm, 1,25 MPa
- Tubería PVC-P, E/C D = 25 mm, 1,60 MPa

13. PINTURA DE CAUCHO EXTERIOR Y ANTICORROSIVA.

DEFINICIÓN:

Comprende el suministro y la aplicación de la pintura a mampostería, elementos de hormigón y otros interiores y exteriores, mediante pintura látex vinyl acrílico sobre empaste exterior, enlucido de cemento, cementina o similar, también serán anticorrosivas.

El objetivo de este rubro es el de disponer de un recubrimiento exterior final en color, lavable al agua, que proporcione un acabado estético y protector de los agentes atmosféricos, se realizará conforme los planos del proyecto, por la dirección Arquitectónica o Fiscalización.

ESPECIFICACIONES:

Se verificará la calidad de la pintura principalmente que no tenga grumos agentes contaminantes y no pasarse de la fecha de expiración; se revisarán los planos de detalle, las superficies que deben ser pintadas y sus colores.

Requerimientos previos: Las superficies deben estar libres de morteros para lo cual se debe lijar, limpiar el polvo con brocha, limpiar la grasa con detergente y agua, luego debe estar bien seco y emporado las rajaduras con material elastomérico y malla plástica que garantice el sellado; el pH deberá ser menor a 9, por último se deberá proteger los pisos con plástico y comprobar las seguridades de los andamios.

Durante la ejecución: Aprobada la preparación de la superficie y verificada su uniformidad y el cumplimiento de los procedimientos descritos, se aplicará la primera capa de pintura, con rodillo en paredes lisas y con brocha en paredes rugosas. Esta capa será aplicada a superficies completas, en tramos uniformes y que deberá dar un tono igual y sin manchas; la segunda capa se dará luego del tiempo de secado especificado de haber falla se deberá resanar y pintar nuevamente. La última mano de pintura será aplicada previo visto bueno de fiscalización; cada capa aplicada será cruzada.

Posterior a la ejecución: Se verificará la pintura en las uniones pared - losa, pared - pared, filos, etc., la superficie pintada deberá ser entregada sin rayones, burbujas o algo que indique mal aspecto, se lavará la superficie con agua y esponja luego de 30 días de terminado el rubro. Una vez concluido se procederá a verificar que estén perfectamente pintadas y la Dirección Arquitectónica y Fiscalización aceptarán o rechazarán el rubro terminado.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

La pintura que realice el constructor de acuerdo con lo señalado en el proyecto, se liquidará según el siguiente concepto de trabajo:

- Pintura Látex vinyl acrílico y anticorrosivo interior y exterior.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidades (m²), de las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Materiales mínimos: Pintura para exteriores.

Equipo mínimo: Mango y rodillo, brocha de pelo, guantes de caucho.

14. PUERTA DE MALLA (MALLA – TUBO 2”) (U).

DEFINICIÓN:

Comprende el suministro e instalación de todas las puertas metálicas, elaboradas con malla hexagonal y tubo hg de 2" con todos los elementos auxiliares y complementarios que se indican en los planos o como lo indique la Fiscalización.

ESPECIFICACIONES:

El Contratista debe proporcionar un original y dos copias de llaves por cada cerradura colocada con su respectiva identificación. Las puertas metálicas de malla hexagonal 2x1m y tubo hg de 2", del tipo y tamaño que se indique en el plano de detalle aprobado por la Fiscalización, e irán sujetas por medio de 3 bisagras a los marcos.

El suministro e instalación de los marcos metálicos incluye los anclajes y más elementos de sujeción a las paredes o estructuras. Las puertas y los marcos serán reforzados, enmarcados y preparados para que todos los elementos de cerrajería, cumplan con sus requisitos y funciones respectivas.

La cerrajería para las puertas metálicas será de fabricación nacional, trabajo pesado, y será instalada conforme al detalle de los planos. La cerrajería y elementos auxiliares que serán aprobados por la Fiscalización son: Bisagras, cerraduras, aldabas y topes, pernos de cabeza perdida (embutida).

FORMA DE PAGO:

Las estructuras de las puertas, se medirán por unidades "U". Se determinarán las cantidades directamente en obra, en base a lo indicado en el proyecto y las órdenes del fiscalizador.

Materiales mínimos: Malla hexagonal, tubo hg, electrodos E 70-16

Equipo mínimo: Herramienta menor, cortadora, soldadora.

Mano de obra mínima calificada: Fierro (Estr. Oc. D2) y Peón (Estr. Oc. E2).

15. REPLANTEO Y NIVELACIÓN CON INSTRUMENTO TOPOGRÁFICO (Km).

DEFINICIÓN:

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, a base de las indicaciones de los planos respectivos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador, como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES:

Todos los trabajos de replanteo deberán ser realizados con aparatos de precisión, tales como estaciones totales, teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado.

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

La Fiscalización dará al contratista como datos de campo, el BM con cota y punto referenciado, desde el cual el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

FORMA DE PAGO:

El replanteo se medirá en kilómetros, con aproximación a dos decimales. La cantidad de replanteo real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador se pagará a los precios establecidos en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

El replanteo y nivelación se pagará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo con el concepto de trabajo siguiente:

- Replanteo y nivelación con instrumento topográfico (m2).

Materiales mínimos: Estacas, clavos, pingos, tiras de eucalipto, piola.

Equipo mínimo: Estación total, herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Inspector de obra (EST. OC. B3),

Topógrafo (EST. OC. C1),

Cadenero (EST. OC. D2).

16. RELLENO COMPACTADO (m3).

DEFINICIÓN:

Como relleno se entiende el conjunto de operaciones que deben realizarse, para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras, hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluyen además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES:

Relleno.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar las pendientes y alineaciones del tramo.

El material y el procedimiento del relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de los mismos, causados por el inadecuado procedimiento del relleno.

Las operaciones de relleno en cada tramo se terminarán sin demora.

La primera parte del relleno se hará utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y la pared de la zanja deberá rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrán utilizar otros elementos mecánicos, como compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Compactación.

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja.

El relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm. compactando cada una de ellas hasta obtener una densidad del 90% como mínimo de la óptima de laboratorio. Los métodos de compactación difieren para materiales cohesivos y no cohesivos.

Para material cohesivo, esto es material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, se pondrá especial cuidado en no causar daños en la tubería. Con el propósito de obtener una compactación cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno deberá ser similar al óptimo; con este objeto si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad de agua necesaria; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndolo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizarán métodos alternativos adecuados, para obtener el grado adecuado de compactación, aprobados por el Ingeniero Fiscalizador. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos.

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

Material para relleno.

En el relleno se empleará el material de la propia excavación cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material y previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno.

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

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

FORMA DE PAGO:

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor, le será medido con fines de pago en m³, con aproximación a la décima. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación, o derrumbes imputables al Constructor, no será medido para fines de pago.

CONCEPTOS DE TRABAJO:

Los trabajos de relleno y compactación se liquidarán de acuerdo al siguiente concepto:

- Relleno compactado, material de excavación.
- Relleno compactado, material de préstamo.

17. ACCESORIOS PARA LINEA DE DISTRIBUCIÓN (GLOBAL).

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en la instalación de los accesorios necesarios para el adecuado funcionamiento de los dispositivos de distribución.

ESPECIFICACIONES:

Por la naturaleza corrosiva del agua que se utilizará en este sistema, es necesario aclarar que se utilizará en su mayoría tuberías y accesorios de PVC (P), evitando el uso de tuberías y accesorios de hierro galvanizado, a menos que en los planos se indique lo contrario, para evitar la corrosión de componentes metálicos del sistema.

En los casos en que deba quedar expuesta a la luz solar una tubería de PVC (P), se proveerá de un recubrimiento apropiado, con pinturas para PVC o bituminosas, que evitarán la cristalización del PVC.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados a fin de que no se deterioren. La Fiscalización inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten defectos en su fabricación. Las piezas defectuosas no se emplearán en la obra.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios serán limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material.

Las válvulas se anclarán en hormigón, de acuerdo con el diámetro y la presión que se especifique.

Las válvulas se instalarán de acuerdo a la forma de la unión que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones suministradas por el fabricante para su instalación.

Las cajas de válvulas se instalarán sobre el anclaje de hormigón simple y un relleno compactado en la forma que específicamente se señale en los planos, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, todo el conjunto deberá quedar vertical.

Las piezas especiales y accesorios se someterán a pruebas hidrostáticas individuales con una presión al doble de la de trabajo de la tubería. En todo caso la presión no será menor de 10 kg/cm². Previamente a la instalación y prueba se sujetarán con las tuberías ya instaladas.

Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías.

Se pondrá especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de éstas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos se instalarán en los puntos y de la manera indicada en el proyecto y/o las órdenes de Fiscalización.

Los tramos cortos que sirvan de pasamuros se instalarán antes de la construcción de los muros. Como se utilizará exclusivamente tubería de PVC (P), se recomienda realizar una preparación previa a los tramos que quedarán embebidos en el hormigón.

La parte exterior de la tubería de PVC (P) que quedará en contacto del hormigón, antes de colocarla en el sitio y previo a la fundición del hormigón, se aplicará una capa delgada de la pega especial para la unión de tuberías espiga campana, para luego aplicar una capa de arena seca, que una vez adherida a la tubería, permitirá una buena adherencia al hormigón en la que quedará embebida.

No se estimará para fines de pago la instalación de válvulas, accesorios, piezas especiales que no aparezcan en los planos del proyecto y/o las órdenes de la Fiscalización.

Por instalación de válvulas, accesorios y más piezas especiales se entenderá el suministro, la colocación, la instalación, el anclaje y las pruebas a las que tengan que someterse todos los elementos.

FORMA DE PAGO:

Se cuantificará y pagará de acuerdo a cada uno de los accesorios o piezas especiales desglosadas como rubros independientes en el presupuesto, siendo la unidad de medición la global.

Equipo mínimo: Todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para la ejecución de este rubro.

Mano de obra mínima calificada:

Plomero.

Maestro Mayor (Est. Oc. C1), Albañil (Est. Oc. D2), Peón (Est. Oc. E2).

18. MEJORAMIENTO DE SUELO (M3).

DEFINICIÓN:

Este trabajo consistirá en la excavación en cualquier tipo de terreno y cualquier condición de trabajo necesario para la construcción de cimentaciones de puentes y otras estructuras, además de la excavación de zanjas para la instalación de alcantarillas, tuberías y otras obras de arte. También incluirá cualquier otra excavación designada en los documentos contractuales como excavación estructural; así como el control y evacuación de agua, construcción y remoción de tablestacas, apuntalamiento, arriostramiento, ataguías y otras instalaciones necesarias para la debida ejecución del trabajo. Todas las excavaciones se harán de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos o por el Fiscalizador.

El relleno para estructuras consistirá en el suministro, colocación y compactación del material seleccionado para el relleno alrededor de las estructuras, de acuerdo a los límites y niveles señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador. También comprenderá el suministro, colocación y compactación del material seleccionado de relleno, en sustitución de los materiales inadecuados que se puedan encontrar al realizar la excavación para cimentar las obras de arte.

El material excavado que el Fiscalizador considere no adecuado para el uso como relleno para estructuras se empleará en los terraplenes o, de ser considerado que tampoco es adecuado para tal uso, se lo desechará de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. No se efectuará ningún pago adicional por la disposición de este material.

ESPECIFICACIONES:

Antes de ejecutar la excavación para las estructuras, deberán realizarse, en el área fijada, las operaciones necesarias de limpieza, de acuerdo a la subsección 302-1 del MOP 2002.

El Contratista notificará al Fiscalizador, con suficiente anticipación, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan tomar todos los datos del terreno natural necesarios para determinar las cantidades de obra realizada.

Será responsabilidad del Contratista proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos para apoyar los taludes de excavación necesarios para poder construir con seguridad las cimentaciones y otras obras de arte especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el Contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Después de terminar cada excavación, de acuerdo a las indicaciones de los planos y del Fiscalizador, el Contratista deberá informar de inmediato al Fiscalizador y no podrá iniciar

la construcción de cimentaciones, alcantarillas y otras obras de arte hasta que el Fiscalizador haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de la cimentación. El terreno natural adyacente a las obras no se alterará sin autorización del Fiscalizador.

Tratamiento especial de cimentaciones para estructuras. –

En la excavación para estructuras, cuando el lecho para la cimentación de obras de arte resulte ser de material inadecuado, según el criterio del Fiscalizador, se realizará la profundización de la excavación, de acuerdo a las instrucciones de él, hasta conseguir una base de cimentación aceptable. Esta excavación adicional se rellenará con material de relleno para estructuras, compactado por capas de 15 cm. de espesor o con hormigón simple clase C, conforme indique el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO:

Las cantidades a pagarse por excavación y relleno para estructuras, inclusive alcantarillas, serán los metros cúbicos medidos en la obra de material efectivamente excavado, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador; pero, en ningún caso, se podrá incluir en las mediciones para el pago cualquiera de los volúmenes indicados.

Equipo mínimo: Herramienta menor, compactadora.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro Mayor (Est. Oc. C1),

Albañil (Est. Oc. D2),

Peón (Est. Oc. E2).

19. MALLA EXAGONAL ½” H=1.5 (M)

DEFINICIÓN:

Son utilizadas en el ámbito de la construcción, como elemento de sujeción y agarre entre la superficie base de una estructura y el estuco o cemento de acuerdo a las necesidades constructivas.

ESPECIFICACIONES:

La malla deberá ser hexagonal tipo gallinero de 1/2" y de 1,5 m de alto. esta malla se colocará dentro de la pared del tanque hacia el lado exterior asegurado con alambre No.18 al hierro principal de las paredes del tanque sobre el cual se colocará el mortero de chispa arena y cemento para conformar la pared del tanque.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará en metros lineales "M", con aproximación de dos decimales. de las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos constructivos y en obra.

Equipo mínimo: herramienta menor.

Materiales mínimos: malla electrosoldada.

Mano de obra mínima calificada:

Fierrero (Estr. Oc. D2) y

Peón (Estr. Oc. E2).

20. CHAMPEADO MORTERO 1:2, e = 3.5 cm pared (M2)

DEFINICIÓN:

Definición Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas. Para ferrocemento se denomina Champeado al primer enlucido para conformar la pared cilíndrica.

ESPECIFICACIONES:

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua. Prohíbese terminantemente el uso de carretillas para la dosificación o mediadas de los volúmenes de los materiales que entran en los morteros.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en proporciones indicada, se mezclan en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 ½ minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

- a) Masilla de dosificación 1:0; utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.
- b) Mortero de dosificación 1.2, utilizada regularmente en enlucidos de paredes interiores con impermeabilizante y exteriores en tanques de ferrocemento, superficies bajo agua y en enlucidos de base con impermeabilizante, para enlucidos interiores de paredes de tanques de ferrocemento.
- c) Mortero de dosificación 1: 6, utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel del terreno y enlucidos generalmente de paredes.
- d) Mortero de dosificación 1:7; utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

Especialmente para ferrocemento la arena a utilizarse debe cumplir con lo siguiente:

Arena granular preferiblemente de río, limitado su tamaño máximo al tamiz N° 4 (4.75 mm), sin ningún tipo de material orgánico.

La arena debe ser lavada no debe contener limo, arcilla, cieno etc. La misma que previo a elaborar el mortero el ingeniero fiscalizador debe aprobar su utilización con la prueba de colorimetría.

Se especifica que el módulo de finura de la arena debe estar entre 2.4 a 2.6 y su granulometría debe contenerse en la norma ASTM C 33-86 “especificaciones para agregados finos”.

Por ninguna razón arenas que no cumplan lo indicado se aceptarán para morteros o campeados de paredes de ferrocemento.

FORMA DE PAGO:

El campeado de espesor de 3.5 cm. Se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a un decimal (m²).

Equipo mínimo: herramienta menor

Materiales mínimos: malla electrosoldada

Mano de obra mínima calificada: Fierrero (Estr. Oc. D2) y Peón (Estr. Oc. E2)

21. MASILLADO VIGAS Y LOSAS (m²):

Son todas las actividades necesarias para la elaboración de un mortero de mezcla homogénea de cemento, arena y agua, y su colocación en un piso y/o losa de hormigón determinado.

ESPECIFICACIONES:

El objetivo es la elaboración de un mortero impermeable y su aplicación sobre vigas y/o losas de hormigón, para nivelarlos, cubrir instalaciones y lograr las características de acabado que permita la aplicación posterior de un recubrimiento, en los sitios que indiquen los planos del proyecto, detalles constructivos, la dirección arquitectónica o la fiscalización.

Determinadas las áreas de masillado, se procederá con una revisión detallada de fisuras en el hormigón y a su reparación con masilla. Para su aplicación, las superficies serán limpias, secas, libres de materiales extraños.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del masillado concluido, sujeta a los resultados de las pruebas de campo, así como las tolerancias y condiciones en las que se realiza la entrega.

FORMA DE PAGO:

La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro cuadrado “m²”, en base de una medición ejecutada en el sitio y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro mayor de obras civiles, Albañil, Peón (Est. Oc. E2).

22. AIREADORES Y VENTILADOR DE H.G. + MALLA ANTI INSECTOS. (U.)

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en la instalación de los dispositivos de aireación del ambiente interno del tanque de reserva y que además impedirá el ingreso al interior del tanque de todo tipo de insectos que podrían contaminar el agua.

ESPECIFICACIONES:

Los aireadores serán de h.g. de 2" de diámetro y al final de estos dispositivos se colocará una malla antiinsectos de plástico, el mismo que irá debidamente asegurado al final del codo final.

Los accesorios serán de fabricación nacional y deberán garantizar una duración de cuando menos 5 años. Se incluirán dentro de este rubro tramos cortos (nepsos) y codos. La cantidad y diámetro de los accesorios a instalarse son todos los que se especifican en los planos constructivos y en análisis de precios unitarios.

Los accesorios serán entregados y almacenados en las bodegas del contratista cerca de las áreas del proyecto para luego ser transportadas hasta su colocación en los sitios dispuestos que se detallan en los planos respectivos.

El proveedor deberá cumplir con las siguientes obligaciones, en lo referente a materiales:

- Envío de catálogos para aprobación.
- Ensayos y pruebas conforme lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidades (u), de las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Equipo mínimo:

Herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada:

Maestro mayor (Estr. Oc. C1),

Albañil (Estr. Oc. D2),

Peón (Estr. Oc. E2).

23. ESCALERA DE HIERRO GALVANIZADO 3/4"

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en la instalación de una escalera tipo marinera que servirá para realizar las actividades de operación y mantenimiento de los filtros, los tanques de reserva y las cajas de válvulas.

NORMAS:

- NTE INEN 2 470:2008

Los tubos de Hierro galvanizado cumplirán con la norma INEN 117, con extremos roscados, las uniones roscadas deben ser de 11 hilos/pulg para soportar presiones de 150 lb/pulg².

ESPECIFICACIONES:

Este dispositivo será construido con tubería y codos de hierro galvanizado de 3/4" y sus dimensiones serán las estipuladas en los planos constructivos.

Las tuberías serán de fabricación nacional o de otro país y deberán garantizar una duración de cuando menos 20 años.

Los accesorios serán entregados y almacenados en las bodegas del contratista cerca de las áreas del proyecto para luego ser transportadas hasta su colocación en los sitios dispuestos que se detallan en los planos respectivos.

El proveedor deberá cumplir con las siguientes obligaciones, en lo referente a materiales:

- Envío de catálogos para aprobación.
- Ensayos y pruebas conforme a lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidad (U), según las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Materiales mínimos:

Tubo de hg de 3/4".

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima:

Maestro mayor de ejecución de obra (Estr.Oc C1)

Fierrero.

24. PELDAÑOS DE HIERRO GALVANIZADO 3/4" (U).

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en la instalación de unos peldaños para la escalera tipo marinera que servirá para realizar las actividades de operación y mantenimiento de los filtros, los tanques de reserva y las cajas de válvulas.

ESPECIFICACIONES:

Este dispositivo será construido con tubería y codos de hierro galvanizado de 3/4" y sus dimensiones serán las estipuladas en los planos constructivos.

Las tuberías serán de fabricación nacional o de otro país y deberán garantizar una duración de cuando menos 20 años.

Los accesorios serán entregados y almacenados en las bodegas del contratista cerca de las áreas del proyecto para luego ser transportadas hasta su colocación en los sitios dispuestos que se detallan en los planos respectivos.

El proveedor deberá cumplir con las siguientes obligaciones, en lo referente a materiales:

- Envío de catálogos para aprobación.
- Ensayos y pruebas conforme a lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidad (U), según las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Materiales mínimos:

Tubo de hg de 3/4".

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima: Maestro mayor de ejecución de obra (Estr.Oc C1),Fierrero

25. SUJETADORES DE ACERO INOXIDABLE (U).

DEFINICIÓN:

Este rubro consistirá en el suministro e instalación de todos los sujetadores metálicos para fijar las tuberías de PVC o Hierro Galvanizado que se dispondrán en los dispositivos de desfogue de los filtros y tanques de reserva.

NORMAS:

- INEN 228

ESPECIFICACIONES:

Los accesorios deberán ser de acero inoxidable y sus dimensiones serán según el diámetro de la tubería de desfogue.

Estos accesorios serán de fabricación nacional o de otro país y deberán garantizar una duración de cuando menos 20 años y se ubicaran en los sitios que determinan los planos constructivos.

Envío de catálogos para aprobación:

- Ensayos y pruebas conforme lo especificado, que contarán con la presencia de la Fiscalización.
- Instrucciones necesarias para el montaje e instalación de los materiales en la obra.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidad (U), según las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra mínima:

Maestro mayor de ejecución de obra (Estr.Oc C1). Ferrero.

26. MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO e=10 cm.

DEFINICIÓN:

Es la construcción de muros verticales continuos, compuestos por unidades de bloques alivianados de hormigón víbroprensados de 20 cm, ligados artesanalmente mediante mortero.

NORMAS:

- Norma INEN 488

ESPECIFICACIONES:

El objetivo de éste rubro es el disponer de paredes divisorias y de limitantes de espacios definidos en los respectivos ambientes, así como cerramientos cuya ejecución se defina en planos y los requeridos en obra.

Se utilizará mortero de cemento - arena de 100 Kg/cm² preparado para una jornada de trabajo como máximo.

Verificación del mezclado, estado plástico y consistencia del mortero. El mortero mezclado con agua, será utilizado dentro de dos horas y media de su mezclado original y no permanecerá en reposo más de una hora. Se permitirá su remezclado, solo en la artesa del Albañil (Est. Oc. D2), añadiendo el agua dentro de un cuenco formado por el mortero. No se deberá verter el agua desde lo alto sobre el mortero.

Son recomendables las artesas (recipiente del mortero) hechas de materiales no absorbentes y que no permitan el chorreado del agua.

Se definirá el sitio de apilamiento de los bloques, cuidando de que los mismos lleguen en perfectas condiciones, secos, limpios y sin polvo, apilándolos convenientemente e impidiendo un peso puntual mayor a la resistencia del mismo bloque o del entrepiso sobre el que se apilen. Deberá ubicarse a cortas distancias para la ágil ejecución del rubro.

Para paredes de planta baja, se comprobará la ejecución de las bases portantes de las mismas, como pueden ser muros de piedra, cadenas de amarre, losas de cimentación y similares, las que deberán estar perfectamente niveladas, antes de iniciar la ejecución de paredes, permitiendo como máximo una variación en su nivel igual al espesor de la junta de mortero.

Se inicia con la colocación de una capa de mortero sobre la base rugosa que va a soportar la mampostería, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa

que impida la perfecta adherencia del mortero, para continuar con la colocación de la primera hilera de bloques.

Las capas de mortero, que no podrán tener un espesor inferior a 10 mm., se colocará en las bases y cantos de los bloques para lograr que el mortero siempre se encuentre a presión, y no permitir el relleno de las juntas verticales desde arriba.

Los bloques a colocarse deberán estar perfectamente secos en las caras de contacto con el mortero. Éstos se recortarán mecánicamente, en las dimensiones exactas a su utilización y no se permitirá su recorte a mano.

Todas las hiladas que se vayan colocando deberán estar perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando de que entre hilera e hilera se produzca una buena trabazón, para lo que las uniones verticales de la hilera superior deberán terminar en el centro del bloque inferior. La mampostería se elevará en hileras horizontales uniformes, hasta alcanzar los niveles y dimensiones especificadas en planos. Para paredes exteriores, la primera fila será rellena de hormigón de 140 kg/cm² en sus celdas para impermeabilizar e impedir el ingreso de humedad. En las esquinas de enlace se tendrá especial cuidado en lograr la perfecta trabazón o enlace de las paredes, para lograr un elemento homogéneo y evitar los peligros de agrietamiento.

El constructor y la fiscalización deberán definir previamente las esquinas efectivas de enlace o la ejecución de amarre entre paredes, mediante conectores metálicos, sin aparejamiento de las mamposterías.

Para uniones con elementos verticales de estructura, se realizará por medio de varillas de hierro de diámetro 8 mm por 60 cm de longitud y gancho al final (chicotes), a distancias no mayores de 60 cm, las que deberán estar previamente ancladas en la estructura soportante. Todos los refuerzos horizontales, deberán quedar perfectamente anclados en la junta de mortero, con un recubrimiento mínimo de 6 mm.

Mientras se ejecuta el rubro, se realizará el retiro y limpieza de la rebaba de mortero que se produce en la unión de los bloques. Las paredes deberán protegerse de la lluvia, dentro de las 48 horas posteriores a su culminación. Si bien no es necesario un mantenimiento de éste rubro, el constructor garantizará la correcta elaboración de la mampostería hasta el momento de la entrega de obra.

Si el terminado es sin enlucido o únicamente estucado las juntas serán planas, con una textura similar a la del bloque.

Realizar el curado de las juntas de mortero, mediante el aspergeo de agua, hasta asegurar su total fraguado y obtención de la resistencia deseada. Realizar la limpieza de las manchas producidas por sales solubles.

Todos los agujeros de clavos y demás imperfecciones de la pared, deberán ser relleno con el mismo mortero, siempre a presión y en una profundidad mínima del ancho de la junta. Verificación de la limpieza total de los trabajos terminados.

Una vez concluida la mampostería, Fiscalización efectuará la última verificación de que éstas se encuentran perfectamente aplomadas y niveladas. Las perforaciones realizadas para instalaciones, serán realizadas posteriormente y corchadas con el mortero utilizado para el rubro.

FORMA DE PAGO:

La medición se la hará de acuerdo a la cantidad efectivamente ejecutada y verificada por Fiscalización y su pago será por metro cuadrado (m²), con aproximación de dos decimales.

Materiales mínimos: Bloque vibro-prensado de 40x20x15, hierro corrugado (chicotes), arena fina, cemento tipo portland, y agua potable; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta general, andamios metálicos.

Mano de obra mínima calificada: Maestro Mayor (Est. Oc. C1), Albañil (Est. Oc. D2), Peón (Est. Oc. E2).

27. CLORADOR AUTOMATICO PENTAIR MODELO RAINBOW 320 + Accesorios (U).

DEFINICIÓN:

Es un sistema de cloración, que cuya estructura sirve para dar un tratamiento al agua que ingrese al mismo, desinfectándola por medio de cloración, incluirá la cámara de válvulas y la instalación de accesorios.

El tipo de clorador estará especificado en los planos.

ESPECIFICACIONES:

Los cloradores de tabletas modelo Rainbow 320 no solo le ahorran tiempo, sino que también reducen la manipulación de productos químicos.

El equipo posee un sistema de cloración por medio de pastillas concentradas de cloro de un peso de 7oz, el cual funciona de manera automática con el paso del agua desde la conducción hacia el tanque de almacenamiento. Este está ubicado entre la captación y el tanque de almacenamiento.

La instalación de válvulas y accesorios se realizará en los sitios donde indiquen los planos del proyecto y/o el Ing. Supervisor respetando estrictamente lo concerniente a cotas.

El clorador será suministrado e instalado por el constructor y deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La capacidad del dosificador deberá cubrir la demanda en forma eficiente.
- b) Los materiales que lo conforman deberán ser resistentes a la corrosión.
- c) Deberá instalarse con todos los accesorios que permitan su buen funcionamiento los cuales constan en el plano constructivo.

CLORINADOR DE TABLETAS MODELO 320		
Capacidad del recipiente – Tableta de 1"	Dosificación inferior	Dosificación superior
Cantidad.....	98	98
Peso	3,5 libras	3,5 libras
Capacidad del recipiente – Tableta de 3"		
Cantidad.....	11	11
Peso	4,8 libras	4,8 libras
Erosión máxima en 24 horas	0,67 libras	1,75 libras
Dimensiones	17¾" Alt. x 5" Ancho x 10" Prof.	
Espacio libre para retirar la tapa	19"	

LISTA DE ACCESORIOS:

Los accesorios que serán utilizar para la instalación de clorador automático son los siguientes.

- ✓ Válvula de compuerta 11/2"
- ✓ Tramo corto pvc 11/2" o 0.10
- ✓ Adaptador hembra hg – pvc 11/2"

- ✓ Universal hg 1 1/2"
- ✓ Tramo corto hg 1" 0.50m

FORMA DE PAGO:

El sistema de cloración automático se medirá para fines de pago en unidades "u", en base de una medición ejecutada en el sitio y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Además, se cancelará luego que sea puesta en marcha este equipo.

Equipo mínimo: Todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para la ejecución de este rubro.

Mano de obra mínima calificada:

- Plomero (Estr. Oc. D2).
- Peón (Estr. Oc. E2).

PASO DE QUEBRADA

28. ESTRUCTURA METÁLICA PARA PASO DE AGUA (U):

ESPECIFICACIONES:

Esta tubería de hierro galvanizado está construida por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanización.

Las tuberías y accesorios de HG, se define por el siguiente parámetro:

Diámetro nominal. Diámetro exterior de tubo, en pulgadas, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación.

Este rubro de tubería de hierro galvanizado se refiere al suministro e instalación de tuberías de HG que no trabajan bajo la presión de fluidos.

El diámetro y espesor de pared nominales de las tuberías de HG se verificará con los planos suministrados para sus diferentes usos como son el de recubrimiento por seguridad de tuberías PVC y postes de pasos de quebrada.

La protección de la superficie tanto exterior como interior de los tubos y accesorios deberán tener una capa homogénea de zinc que las cubrirá completamente y no presentarán ningún poro, por el proceso de inmersión, deberán tener un depósito de zinc de 610 g/m² equivalente

a un espesor de 0,085 mm, las obtenidas por electrolisis deberán tener 325 gr/m², equivalente a 0,04527 mm de espesor.

Los tubos de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes son de 6m. Cada tubo deberá ser razonablemente recto y exento de rebabas en las partes roscadas, así como de rugosidades.

Cada tubo y accesorio de HG deberá estar roscado en sus extremos de tal manera que el número de hilos por cada 25,4 mm corresponde a la especificación de piezas estándar.

Sistemas de unión. Los sistemas de unión de los tubos entre sí se efectuarán mediante uniones de HG, roscadas interiormente, la unión entre tubería y accesorios se harán mediante roscas.

Las tuberías deberán ser de material homogéneo, sección circular, espesor uniforme, dimensiones y espesores de acuerdo con la Norma ASTM A197. La superficie cilíndrica interior de los tubos será lisa y uniforme.

La tubería no deberá tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos. NO se permitirá el doblado de la tubería, para este efecto se utilizarán codos

FORMA DE PAGO:

La medición se la realizará en metros lineales “ml”, en base de una medición ejecutada en el sitio y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Equipo mínimo: Herramienta menor, soldadora eléctrica, cortadora de hierro, dobladora de acero y pulidora.

Mano de obra mínima calificada:

Ayudante de soldador (Estr. Oc E2).

Maestro mayor de ejecución de obra (Estr. Oc C1).

Soldadora (Estr. Oc. D2).

Fierrero (Estr. Oc. D2).

PASO DE QUEBRADA

29. ACCESORIOS PASO DE AGUA (U):

ESPECIFICACIONES:

- **CABLE TIRANTE 1/2".**

Consiste en la provisión e instalación de un cable desnudo de acero galvanizado de 10 hilos de 1/2" y sus accesorios, tensado con un guardacabo de lámina de hierro prensado desde poste a poste y anclajes del piso, ubicado en los lugares que se muestren en los planos de detalle o lugares señalados por Fiscalización, que cumplan con las especificaciones técnicas.

El rubro consiste en la colocación de cables de tensión se fundirá en el piso con un bloque de hormigón que servirá de anclaje de medidas y forma especificada en los planos entregados.

Se tensará un cable desnudo de acero galvanizado de 10 hilos, designación ASTM A-122-41 con una carga mínima de rotura de 3135 Kg, con unos guardacabos de lámina de hierro prensado.

El material ingresará a la obra en empaques cerrados de fábrica, por ningún concepto se aceptan materiales sueltos o que muestren aspecto de haber sido utilizados.

Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los materiales y accesorios hasta la entrega- recepción de la obra.

Cumplidos los requerimientos previos, el constructor podrá iniciar con la ejecución de los trabajos.

Fiscalización aprobará o rechazará el rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como, las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

- **CABLE DE SUSPENSIÓN 3/8"**

Consiste en la provisión e instalación de un cable desnudo de acero galvanizado de 3/8", ubicado en los lugares que se muestren en los planos de detalle o lugares señalados por Fiscalización, que cumplan con las especificaciones técnicas.

El rubro consiste en la colocación de cables de suspensión según se detalla en planos.

Se colocará cables desnudos de acero galvanizado de 3/8", según la longitud señalada en los planos designación ASTM A-122-41 con una carga mínima de rotura de 3135 Kg.

El material ingresará a la obra en empaques cerrados de fábrica, por ningún concepto se aceptan materiales sueltos o que muestren aspecto de haber sido utilizados.

Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los materiales y accesorios hasta la entrega- recepción de la obra.

Cumplidos los requerimientos previos, el constructor podrá iniciar con la ejecución de los trabajos.

Fiscalización aprobará o rechazará el rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como, las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

- **GUARDACABLES ½" y 1".**

Para la colocación y tensado de cables se utilizará guarda cables o guardacabos, en el diámetro del cable que se desea tensar, el guardacabo se colocará en donde muestren los planos de detalle o lugares señalados por Fiscalización, que cumplan con las especificaciones técnicas.

El rubro consiste en la colocación de guardacables para el tensado de cables, de medidas y forma especificada en los planos entregados.

Los guardacabos serán de lámina de hierro prensado.

El material ingresará a la obra en empaques cerrados de fábrica, por ningún concepto se aceptan materiales sueltos o que muestren aspecto de haber sido utilizados.

Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los materiales y accesorios hasta la entrega- recepción de la obra.

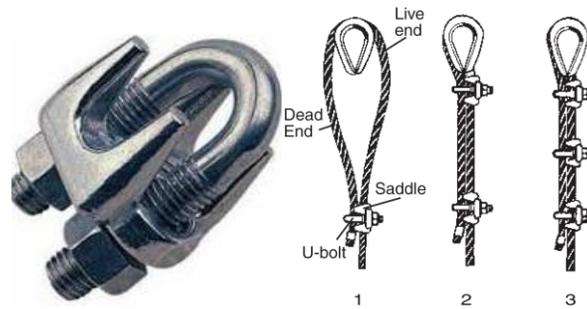
Cumplidos los requerimientos previos, el constructor podrá iniciar con la ejecución de los trabajos.

Fiscalización aprobará o rechazará el rubro concluido, que se sujetará a la ejecución conforme esta especificación, las pruebas realizadas, así como, las tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

- **MORDAZAS ACERO 1/2" y 1".**

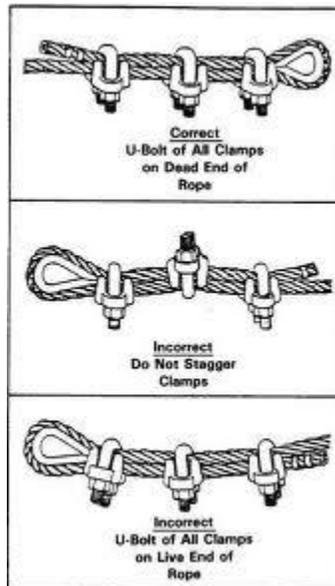
Las mordazas son la manera ideal de hacer un amarre a un cable de acero cuando no se requiere encasquillado o el amarre se tenga que hacer en campo.

El diámetro de las grapas o mordazas debe ser igual a la medida del cable de acero utilizado.



La correcta instalación de la mordaza puede proporcionar hasta un 80% de la carga límite de trabajo del cable de acero.

Los sistemas de amarre de cable de acero con mordazas deben inspeccionarse frecuentemente para verificar que las tuercas estén bien apretadas.



- **TENSOR ACERO D=1"**

Los tensores están forjados de acero de alta resistencia galvanizados en caliente, carga máxima de trabajo: 680 kg.



- **TAPÓN SOLDADO**

Pieza que se introduce en la abertura de un recipiente de boca estrecha, en un conducto u orificio, o se adapta a ellos, y que sirve para cerrarlos impidiendo la comunicación con el exterior.

Sera de acero inoxidable de 4", que se soldara a los extremos del tubo hg de 4", como se indica en los planos.

- **ABRAZADERA DE ACERO INOXIDABLE 1 ½" A 2 ½"**

Pieza de metal, madera u otro material que rodea una cosa y sirve para apretarla o asegurarla a otra.

Se utilizará para unir los tubos de acero galvanizado de la estructura del paso de quebrada según lo especificado en planos.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidad (U), según las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Equipo mínimo: Herramienta menor, soldadora eléctrica, cortadora de hierro, dobladora de acero y pulidora.

Mano de obra mínima calificada:

Ayudante de soldador (Estr. Oc E2).

Maestro mayor de ejecución de obra (Estr. Oc C1).

Soldadora (Estr. Oc. D2).

Fierrero (Estr. Oc. D2).

30. ACOMETIDA DOMICILIARIA 20 MM (U).

DEFINICIÓN:

Se entenderá por acometidas domiciliarias el conjunto de operaciones para conectar mediante tubería y piezas especiales o accesorios que señale el proyecto y/u ordene la Fiscalización, hasta el medidor, el mismo que no se incluye en este rubro.

ESPECIFICACIONES:

La instalación de las acometidas domiciliarias se hará de acuerdo a lo señalado en los planos tipo y de material (pvc), en forma simultánea, hasta donde sea posible, a la instalación de la tubería que forme la red de distribución de agua potable, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta. Los diámetros de las conexiones domiciliarias, que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, podrán ser de 1/2".

Al instalar las conexiones domiciliarias se deberán adoptar las medidas siguientes:

1. La llave de incorporación se conectará directamente en el collarín y éste a la tubería de la red de distribución, que para el efecto previamente se hará en la misma la perforación adecuada por medio de la herramienta aprobada por el Ingeniero Fiscalizador.
2. La tubería colocada a continuación de la llave de incorporación deberá doblarse cuidadosamente para formar el cuello de ganso, procurando evitar en la misma, roturas, deformaciones y estrangulamientos.
3. Las roscas de las tuberías que forman parte de las conexiones, serán de roscas normales hechas con tarrajas que aseguren roscas limpias y bien formadas. Al hacer las uniones, previamente se dará una protección de teflón a las roscas de las tuberías y conexiones, u otro epóxico aprobado por el Ingeniero Fiscalizador. Todas las roscas serán limpiadas de rebabas y cuerpos extraños.
4. Las uniones se apretarán con llaves de tubo sin dañar las tuberías o piezas de conexión, dejando una unión impermeable. En caso de que esta unión no esté impermeable, se desmontarán las partes y se repararán o sustituirán las partes defectuosas hasta conseguir una unión impermeable.
5. Cada conexión domiciliaria deberá estar formada por todas y cada una de las piezas señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador, y exactamente de las dimensiones y demás características que éstos ordenen.

SUMINISTRO DE LAS CONEXIONES

Una conexión domiciliaria deberá estar compuesta por:

Collarín

Elemento que rodea un área de la sección longitudinal de la tubería matriz, se compone de dos piezas, las mismas que se sujetan mediante pernos, en una de estas piezas se halla incorporada la toma de derivación.

Según el material de fabricación del collarín, se cumplirán con las siguientes normas:

COLARIN DE ACERO ACERO: ASTM A 36

GALVANIZADO GALVANIZADO: ASTM A 123 e INEN 672

El empaque deberá ser vulcanizado, moldeado o extrusado en caucho sintético o natural, libre de áreas porosas y de materiales extraños. No se utilizará caucho reciclado; debe cumplir los requerimientos de la norma ASTM D2000.

El material del empaque tiene una dureza Shore "A" mínima de 75, \pm 5 puntos, el procedimiento de ensayo se lo realiza bajo la norma ASTM D2240

Los pernos de acero cumplirán ó excederán con los requerimientos de la norma ASTM A307 o ASTM F568; para evitar la corrosión serán recubiertos de zinc bajo lo especificado en la norma ASTM B633.

Las tuercas de acero cumplirán ó excederán con los requerimientos de la norma ASTM A563 O ASTM A563M; para evitar la corrosión serán recubiertos de zinc bajo lo especificado en la norma ASTM B633.

FORMA DE PAGO:

La medición y pago se lo hará por unidad (U), según las cantidades realmente ejecutadas y verificadas en los planos del proyecto y en obra.

Equipo mínimo: Todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para la ejecución de este rubro.

Mano de obra mínima calificada:

Plomero, Albañil, Peón (Est. Oc. E2).

31. MEDIDORES DE GASTO + ACCESORIOS (U).

DEFINICIÓN:

Este rubro consiste en la instalación de un dispositivo que sirve para controlar el consumo de agua de las viviendas.

ESPECIFICACIONES:

Estos medidores deberán ser de chorro único con esfera húmeda y fabricados de una aleación de bronce y zinc con un mínimo de 60% de cobre y llevará una flecha indicadora del sentido de flujo de agua para su correcta instalación. El acabado interior y exterior de las carcasas deberá ser liso y no presentará porosidades, parches o enmendaduras por soldaduras u otros defectos. Los medidores deberán poseer las siguientes indicaciones impresas.

- a) Nombre o marca fábrica
- b) Clase metrológica
- c) Número de serie
- d) Flecha indicadora de flujo, grabada en el cuerpo del medidor
- e) Presión nominal
- f) Caudal nominal
- g) Año de fabricación

El constructor deberá presentar a la fiscalización los catálogos de los medidores a instalarse para su respectiva aprobación.

Los medidores serán instalados con todos los accesorios necesarios para su buen funcionamiento y forman parte de este rubro, además deberán ser debidamente calibrados para que arrojen valores de consumo reales.

La forma de su instalación se detalla en el plano correspondiente.

Los medidores son de tipo velocidad, chorro múltiple, Transmisión magnética con pre-emisor de impulsos para adaptación a lectura remota. El tamaño y la longitud medida entre los extremos de rosca que debe cumplir el medidor es el siguiente:

TAMAÑO	(diámetro)	LONGITUD
15 mm	1/2 pulgada	190 mm

Estarán sujetos al estándar ISO 4064 partes I/II/III (1993), para medidores de clase metrológica B y a la norma DIN 1709 en lo referente al análisis de migración de elementos toxicológicos y al contenido metalográfico de ellos.

Para el proceso de adquisición el fabricante deberá presentar al municipio de Riobamba la certificación de un organismo de control y normalización reconocido internacionalmente de que los medidores están diseñados y fabricados bajo el estándar ISO 4064 y que cumple los requisitos de estas especificaciones técnicas.

También deben adjuntarse los resultados de las pruebas de la eficacia del funcionamiento del medidor y los certificados de aprobación de modelo del medidor.

En caso de discrepancias primarán los requisitos de estas especificaciones técnicas.

El medidor deberá cumplir con los requerimientos que a continuación se describen en estas especificaciones:

- a) Caudal máximo (Q_{max}) para los medidores tipo velocidad, chorro múltiple y transmisión magnética: 3 m³/h para el medidor de 15 mm
- b) Pérdidas de carga máxima admisibles: La pérdida de carga no debe exceder de 1.0 kg/cm² a Q_{max} .
- c) Diámetro de los medidores: 15 mm equivalentes a ½ pulgada
- d) d) Longitud de los medidores entre extremos de rosca, sin incluir racores o acoples:

	Diámetro (mm)	Longitud (mm)
	15	190
- e) Marcas del medidor: cada medidor debe tener marcado en relieve la clase metrológica, el tamaño, el caudal máximo, el modelo, la marca, la serie y el año de fabricación. La dirección de flujo deberá estar marcada de manera conveniente y adecuada (por ejemplo, una flecha).
- f) Conexiones o acoples: junto con los medidores respectivamente, deberán incluirse las piezas de conexión con sus respectivas tuercas y empaques para los dos extremos del medidor. Las conexiones roscadas deben sujetarse a la norma ISO /R 228 (versión 1994).
- g) Registro: esfera con cifras de línea recta en el sistema métrico con capacidades de registro de 100.000 m³ (5 cifras), con la finalidad de obtener lecturas en m³ y

con apreciaciones mínimas de registro en litros que deberán constar de manera diferente.

- h) Presiones de prueba y de trabajo: los medidores deberán ser probados a presión de prueba de mínimo 20 Kg/cm² (300 PSI) y deben estar diseñados para soportar una presión de trabajo de 10 Kg/cm² (150PSI). A estas presiones no se deben producir escapes en los cuerpos y demás partes del medidor ni daños en los mecanismos de los mismos.
- i) Los medidores deberán poseer sensor de consumo, el cual puede estar incluido en el elemento de control.
- j) Protección magnética: el medidor deberá tener la protección contra interferencias indebidas provocadas por campos magnéticos externos.

Alternativas del medidor para sistema de medición:

1. Lectura remota (lectura a distancia): el medidor deberá tener pre-emisor de impulsos para posteriormente obtener lecturas automáticas (toma de lecturas a distancia). El oferente debe demostrar al momento de las pruebas, el funcionamiento del pre-emisor de impulsos mediante la utilización de un receptor.
2. El municipio de Riobamba podrá aceptar la oferta de medidores que no tenga el pre-emisor de impulsos y que cumplan todas las condiciones de funcionamiento señaladas.

MATERIALES.

CUERPO DEL MEDIDOR

Todos los materiales del medidor que entren en contacto con el agua que fluye a través del medidor, no deben ser tóxicos ni afectar de manera adversa la calidad del agua.

El cuerpo del medidor es de bronce latón fabricado con aleación de un mínimo 58% de cobre, la aleación deberá tener un porcentaje máximo de 2% de plomo según la norma DIN 1709.

El cuerpo del medidor debe ser construido de paredes uniformes sin fallas de función, deberá estar pintado externamente con pintura anticorrosiva. En el cuerpo deberá constar la serie del medidor.

CAJA Y TAPA DEL REGISTRO

El material de fabricación es de bronce latón con aleación de un mínimo 58% de cobre. Polímero sintético o polipropileno resistentes a impactos.

CAMARA DE MEDICION

De bronce latón fabricado con aleación de un mínimo 58% de cobre y porcentajes normalizados de estaño y zinc o de polímero sintético. La parte interior o pivote de fondo donde se asienta la turbina será de níquel electrolítico, acero inoxidable o de un polímero sintético.

TURBINA

La turbina es de un polímero sintético, impermeable e indeformable, el conjunto eje turbina deberá tener una densidad media lo más cercano a la densidad del agua.

EJE DE LA TURBINA

Deberá ser de níquel electrolítico o de acero inoxidable de acuerdo a la norma ASTM 296-CF8 u otra norma similar específicamente en este elemento.

ENGRANAJES DEL REGISTRO Y TRANSMISION

La transmisión es magnética, con engranajes y piñones con mínimo 58% de cobre, de metales no corrosivos o de un polímero sintético.

El registro operará en cámara seca.

PASADORES, NEPLAS Y TUERCAS EXTERIORES

De bronce latón con un mínimo de 58% de cobre ó de acero inoxidable.

Las tuercas deberán tener sus respectivas perforaciones para efectos de sellados.

FILTROS

Los medidores deben encontrarse provistos de protección que se pueda sellar de tal forma que antes como después de que haya sido instalado, no exista la posibilidad de cambiar el sentido del flujo, desmantelarlo ó de alterar su dispositivo de ajuste sin dañar los sellos.

CARACTERISTICAS DE FUNCIONAMIENTO.

EXACTITUD

Los medidores de agua deberán tener exactitud de la medición, de acuerdo con el caudal de agua que circule por ellos.

Para medir esta exactitud se consideran los campos de medición:

- a) Campo superior: que abarca desde el 4% del Q_{max} hasta el 100% del mismo, y
- b) Campo inferior: que abarca desde el 1% del Q_{max} hasta el valor inmediato anterior al 4% del mismo.

Los gastos inferiores al 1% del Q_{max} , están fuera de la consideración de exactitud de la medición, exigiéndose únicamente que el medidor trabaje constantemente con gastos menores o iguales al 0.5% de Q_{max} , de manera que se cumpla el caudal de arranque del medidor (Norma Incotec).

En el campo superior el error permisible máximo de medición es de (+/-) 2% en el campo inferior de medición el error máximo permisible es de (+/-) 5%.

PERDIDAS DE PRESION

La pérdida de presión que se produzca a través del medidor está determinada por las pruebas que se realizaran, no deberá sobrepasar jamás de 0.25 Kg/cm² (2.5 m.c.a.) para el caudal nominal, y deberá tener un tope de 1 Kg/cm² (10 m.c.a.) en caudal máximo.

DESLIZAMIENTO MAGNETICO-VERIFICACION DE LA EFICIENCIA DE LA TRANSMISION MAGNETICA

A los medidores se los someterán en el sentido de flujo directo al caudal de funcionamiento, este será interrumpido repentinamente y no se deberán presentar errores ocasionados por el patinaje o suspensión del acoplamiento magnético, este proceso se repetirá varias veces.

PRUEBA DE DESGASTE ACELERADO-FATIGA

El medidor es sometido a un régimen riguroso de funcionamiento intentando reproducir condiciones de servicio para verificar su precisión que puede alterarse por deficiencia del material o del diseño. (Se sigue lo establecido en el estándar ISO 4064/III).

PRUEBA DE VERIFICACION DEL FUNCIONAMIENTO INVERSO

Esta prueba se realiza haciendo funcionar el medidor en sentido inverso durante 6 minutos a caudal máximo para verificar los valores de sustracción, sin dañarse y permaneciendo en el medidor sus calidades metrológicas.

PRUEBA DE BLINDAJE MAGNETICO

Los medidores de transmisión magnética son sometidos a campos magnéticos generados por 2 imanes de características definidas, con ellos se verifica la alteración causada en el caudal mínimo así como la variación de error relativo porcentual en caudales específicos, Las condiciones de la prueba están indicadas en la norma brasileña NBR 8193.

PRUEBA DE RANGO DE REGULACION

Consiste en verificar si el dispositivo de regulación del medidor permite modificar la relación entre los volúmenes indicados y recorridos en un 4% del caudal nominal.

PRUEBA DE CAMARA DE PRESIÓN

La cámara de presión debe resistir sin romperse y ser hermética cuando el medidor es sometido a la presión hidrostática de 20 Kg/cm² (300 PSI) elevada en un intervalo de 10 segundos. La cámara de presión debe mantenerse hermética cuando sea sometida a esa presión después de repetido el proceso en hasta 100 ciclos.

RESISTENCIA A TEMPERATURA

Todos los materiales utilizados en la construcción del medidor deben tener la suficiente estabilidad dimensional que permita mantener la operación del medidor con una temperatura de trabajo de hasta 40°C.

INCLINACION DEL MEDIDOR

La curva de error del medidor no deberá salirse de los márgenes máximos permitidos para los campos superior e inferior, cuando se encuentre inclinado hasta 20° a derecha o izquierda del plano vertical que pasa por el eje de la tubería.

Los fabricantes no podrán prolongar la altura del pivote central para pasar esta prueba.

AJUSTE DE LA RELOJERIA DEL REGISTRO

Los mecanismos de la relojería deben ser de buena calidad y tener un ajuste que pueda soportar un golpe de una energía de 2.5 joules sobre la cúpula del medidor, sin que se produzcan daños.

INSTALACION DE LA CONEXION DOMICILIAR

La instalación de conexiones domiciliarias se hará de acuerdo a lo señalado en los planos tipo, en forma simultánea, hasta donde sea posible, a la instalación de la tubería que forme la red de distribución de agua potable, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta.

Los diámetros de las conexiones domiciliarias, que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, podrán ser de cuatro tipos: conexiones domiciliarias de 1/2", 3/4", 1" y 1 1/2".

Al instalar las conexiones domiciliarias se deberán adoptar las medidas siguientes:

1. La toma de incorporación se conectará directamente en el collarín y éste a la tubería de la red de distribución, que para el efecto previamente se hará en la misma la perforación adecuada por medio de la herramienta aprobada por el Ingeniero Fiscalizador.
2. La tubería colocada a continuación de la toma de incorporación deberá doblarse cuidadosamente para formar el cuello de ganso procurando evitar en la misma roturas, deformaciones y estrangulamientos.
3. Las roscas tipo NPT (hilo macho) que se hagan en los tubos de PVC y/o polipropileno (PP), que formen parte de las conexiones son ejecutadas con el fin de que no presente rebabas ni cuerpos extraños. Al hacer las uniones, previamente se dará a las roscas de los tubos y conexiones una mano de pintura de plomo, de aceite u otro compuesto semejante aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
4. Las uniones se ajustarán con llaves de tubo sin dañar las tuberías o piezas de conexión, dejando una unión impermeable. En caso de que esta unión no esté impermeable, se

desmontarán las partes y se repararán o sustituirán las partes defectuosas hasta conseguir una unión impermeable.

5. Cada conexión domiciliaria deberá estar formada por todas y cada una de las piezas señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador, y exactamente de las dimensiones y demás características que éstos ordenen

FORMA DE PAGO:

Los medidores de gasto y los accesorios se medirán y pagarán por unidades "U". Se determinarán las cantidades realmente ejecutadas, en base a lo indicado en los planos del proyecto y las órdenes del fiscalizador.

Equipo mínimo: Todos los materiales, herramientas, equipos necesarios para la ejecución de este rubro.

Mano de obra mínima calificada:

Plomero, Albañil, Peón (Est. Oc. E2).

PLANOS DE DISEÑO



