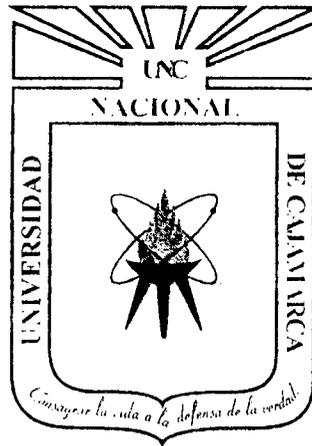


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO PROFESIONAL**

**“MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO  
DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ PROVINCIA  
DE SAN MARCOS - CAJAMARCA ”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER:  
HUGO CHUQUIMANGO CALUA**

**CAJAMARCA - PERÚ  
2013**

## DEDICATORIA

*Este proyecto profesional se lo dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.*

*A mi familia quienes por ellos soy lo que soy. Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.*

*A mi esposa Elita, por ser una persona excepcional. Quien me ha brindado su apoyo incondicional y ha hecho suyas mis preocupaciones y problemas. Gracias por tu amor, paciencia y comprensión.*

*A mi hija Belinda, por ser lo más grande y valioso que Dios me ha regalado, quien es mi fuente de inspiración y la razón que me impulsa a salir adelante.*

*A la universidad y a mis catedráticos que me brindaron los conocimientos necesarios para realizar este proyecto, por lo que los recuerdo con afecto, respeto y admiración.*

## AGRADECIMIENTO

*Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*A mis Maestros quienes me han enseñado a ser mejor en la vida y a realizarme profesionalmente.*

*Un agradecimiento especial a mi asesores el Ing. Luis Vásquez Ramírez y el ing. Jaime Amorós Delgado por hacer posible realizar este proyecto. A mis compañeros de clases quienes me acompañaron en esta trayectoria de aprendizaje y conocimientos.*

*Muchas personas animaron, y aportaron sus buenas ideas, en forma directa o indirecta para hacer posible la realización de este proyecto. A todas ellas mi sincero agradecimiento, con la seguridad de que el esfuerzo que conjuntamente hemos realizado constituye una valiosa contribución para todos los profesionales ligados al trabajo de saneamiento básico rural.*

## DEFINICIONES

- JASS : Junta Administrativa de Servicio y Saneamiento.
- FONCODES : Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social.
- PRONASAR : Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural.
- MINSA : Ministerio de Salud.
- UBS : Unidad Básica de Saneamiento.
- AASHTO : Asociación Americana de Carreteras Estatales y Transportes  
Oficiales
- SUCS : Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
- INEI : Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- WAAS : Wide Area Augmentation System.
- UNATSABAR : Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área  
Rural.
- CEPIS : Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria.
- OPS : Organización Panamericana de la Salud.
- IA : Impacto Ambiental.
- EIA : Evaluación de Impacto Ambiental.
- EsIA : Estudio de Impacto Ambiental.
- OMS : Organización Mundial de la Salud.
- RNE : Reglamento Nacional de Edificaciones.

## INDICE GENERAL

	Pag.
Título	i
Agradecimiento	ii
Dedicatoria	iii
Definiciones	iv
Resumen	1
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1 Objetivos	2
1.2 Antecedentes	3
1.3 Alcances	3
1.4 Características locales	4
1.5 Justificación del proyecto	8
<b>CAPITULO II. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>10</b>
2.1 Topografía	10
2.2 Mecánica de suelos	14
2.3 Fuentes de abastecimiento	23
2.4 Parámetros básicos de diseño	24
2.4.1 Periodo de diseño	24
2.4.2 Estimación de la población futura	24
2.4.3 Dotación	28
2.4.4 Variación de consumo	30
2.4.5 Caudales de diseño	32
2.5 Sistema de Abastecimiento de agua	33
2.5.1 Captación	34
2.5.2 Conducción	41
2.5.3 Regulación o almacenamiento	48
2.5.4 Distribución	61
2.6 Sistema de Saneamiento Básico	66
2.6.1 Consideraciones de diseño para UBS de arrastre hidráulico	66
2.6.2 Disposición final de aguas residuales	71
2.7 Impacto Ambiental	81
2.7.1 Definiciones	81
2.7.2 Metodologías	82
2.7.3 Identificación y Análisis de las Medidas de Control Ambiental	84
2.7.4 Impacto Ambiental en Proyectos de Agua Potable	84
2.7.5 Impacto Ambiental en Proyectos de Saneamiento Básico	85
<b>CAPITULO III. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO</b>	<b>87</b>
3.1 Aspectos generales	87
3.1.1 Socioeconómico	87
3.1.2 Topográfico	101
3.1.3 Mecánica de suelos	109

3.2	Estado del sistema actual	127
3.2.1	Abastecimiento de agua Quinuamayo parte baja	127
3.2.2	Abastecimiento de agua Quinuamayo parte alta	129
3.2.3	Saneamiento – Alcantarillado	129
3.3	Parámetros de diseño	129
3.3.1	Periodo de diseño	129
3.3.2	Población futura	130
3.3.3	Dotación	132
3.3.4	Variaciones de consumo	132
3.3.5	Caudal de diseño	132
3.4	Mejoramiento del sistema de Agua Potable	134
3.4.1	Captación	134
3.4.2	Obras de conducción	149
3.4.3	Obras de regulación	158
3.4.4	Obras de distribución	168
3.5	Ampliación del Sistema de desagüe con UBS	183
3.5.1	Calculo hidráulico UBS-Vivienda	183
3.5.2	Calculo hidráulico UBS-Institución Educativa	187
3.6	Estudio de Impacto Ambiental	191
3.6.1	Identificación y Descripción de I.A. Potenciales	191
3.6.2	Metodología Especifica	196
3.6.3	Riesgos Ambientales y Medidas de Mitigación	201
3.6.4	Conclusión del Estudio de Impacto Ambiental	202
<b>CAPITULO IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS</b>		<b>203</b>
4.1	Datos básicos de diseño	203
4.2	Captación	204
4.3	Conducción	205
4.4	Almacenamiento	206
4.5	Distribución	207
4.6	Saneamiento Básico	208
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>210</b>
5.1.	Conclusiones	210
5.2.	Recomendaciones	211
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		<b>212</b>
	Bibliografía	212
<b>PANEL FOTOGRAFICO</b>		<b>213</b>
	Reconocimiento y Levantamiento Topográfico de la Zona de Estudio	213
	Estudios de Suelos en Laboratorio	215
<b>APÉNDICES</b>		<b>217</b>
	Apéndice 1 : Expediente Técnico	217
	Apéndice 1.1: Especificaciones técnicas	217
	Apéndice 1.2: Planilla de metrados	263

Apéndice 1.3: Flete terrestre y rural	283
Apéndice 1.4: Gastos generales	285
Apéndice 1.5: Presupuesto de Obra	287
Apéndice 1.6: Análisis de Costos Unitarios	295
Apéndice 1.7: Formula Polinómica	372

## **ANEXOS**

Relación de Usuarios de Quinuamayo en el año 2013  
Constancia de Estudios de Suelos



## RESUMEN

El presente Proyecto Profesional tiene por objetivo realizar el estudio **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**, este proyecto se realiza en la localidad de Quinuamayo, que es un caserío que esta al norte de la provincia de San Marcos a una altitud promedio de 3800 m.s.n.m.

El acceso al caserío de Quinuamayo es mediante las empresas de transportes que conducen a la provincia de San Marcos, por una carretera que se encuentra pavimentada, desde la ciudad de Cajamarca hasta la provincia de San Marcos y luego al cruce de Ichocán, para continuar el recorrido por una carretera afirmada hasta el cruce de Jucat y finalmente realizar un recorrido en trocha carrozable hasta el caserío de Quinuamayo.

El sistema de agua potable existente fue construido por FONCODES en el año 1993, por lo que en el diagnóstico realizado se determinó que las estructuras del sistema de agua potable se encuentran en mal estado de conservación y en cuanto a desagüe existen letrinas en mal estado, por lo tanto se planteó realizar el presente proyecto.

Es importante mencionar que se mejoró todo el sistema existente de agua potable y para la población que no cuenta con agua, se realizó la ampliación del sistema de agua potable; con respecto al sistema de desagüe se diseñó UBS de arrastre hidráulico. En el diseño de ambos sistemas se adecuó principalmente a lo normado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

El presupuesto del presente proyecto, asciende a la suma de S/.1,595,532.01 y el tiempo de ejecución previsto es de 4 meses.

**CAPITULO I**  
**INTRODUCCIÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN

La ampliación significativa del acceso al consumo de agua potable en zonas rurales de nuestro país es uno de los principales desafíos que enfrentan las instituciones que están comprometidas en la mejora de la calidad de vida de la población.

Sistemas de abastecimiento de agua potables seguros, adecuados y accesibles, conjuntamente con un saneamiento apropiado, permitirán eliminar o disminuir los riesgos de muchas enfermedades de importante incidencia en nuestro país, mejorando la situación general de salud, así como aminorar la carga de trabajo de las familias, en particular de mujeres y niños.

El proyecto está orientado a mejorar el servicio de agua y desagüe para la población, que se encuentra ubicado en el caserío de Quinuamayo, Distrito de José Manuel Quiroz, Provincia de San Marcos y Departamento de Cajamarca.

### 1.1. OBJETIVOS

➤ **Objetivo General:**

- ✓ Elaborar el estudio “Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos-Cajamarca”.

➤ **Objetivo específicos:**

- ✓ Evaluar el sistema de agua potable y el saneamiento en la zona de estudio.
- ✓ Mejorar las obras del sistema de agua potable que se encuentran en mal estado.
- ✓ Diseñar las UBS necesarias para la población.
- ✓ Realizar la ingeniería de costos del estudio.



## 1.2. ANTECEDENTES:

El actual sistema de agua y saneamiento del caserío de Quinuamayo, viene siendo administrado desde el año 1995 por un comité de agua potable, luego dicho comité se constituye como una JASS en el año 2009. Dicho sistema fue ejecutado por FONCODES, en el año de 1993.

Las autoridades y familias de la localidad se organizan en asamblea general con la finalidad de solicitar a la municipalidad de José Manuel Quiroz Shirac ser considerados dentro de las localidades priorizadas por la Municipalidad para ser incluidos dentro de los proyectos del PRONASAR.

Actualmente, a través del PRONASAR se ha tenido por conveniente realizar la mejora y ampliación de un gran número de sistemas, siendo seleccionada la obra del estudio, por ello en convenio con el Consorcio Integral Conhydra, se me dio la oportunidad de realizar dicho estudio para que posteriormente se pueda ejecutar.

## 1.3. ALCANCES

Se elaborará el diseño de las diversas obras de agua y saneamiento, aplicando los conocimientos y normas inherentes al abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario, que rige en nuestro país.

Con el mejoramiento y ampliación del presente proyecto se pretende cubrir la demanda actual y futura de agua potable y saneamiento básico del modo técnico más adecuado que se acomode a la realidad del caserío de Quinuamayo, la cual verán mejorada su condición de vida en lo respecta a su salud.

Es importante comentar que el presente estudio servirá como documento de consulta y de referencia, para los estudiantes de la carrera de Ing. Civil e Ing. Hidráulica.



#### 1.4. CARACTERÍSTICAS LOCALES

**a. Ubicación geográfica.**

Geográficamente el caserío de Quinuamayo, se encuentra ubicado dentro del ámbito del distrito de José Manuel Quiroz, al norte de la capital de la provincia de San Marcos, cuya altitud promedio es de 3800 m.s.n.m.

A continuación se presentan ilustraciones donde se visualiza el departamento, provincia, distrito y el caserío de Quinuamayo:

*Gráfico 1.1: Mapa del Perú*

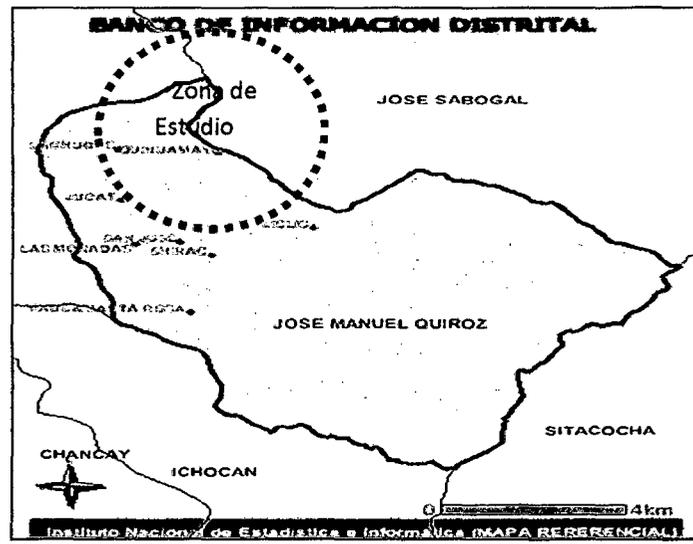


*Fuente: Censos Nacionales 2007*





**Gráfico 1.4: Mapa del Distrito de José Manuel Quiroz**



*Fuente: Censos Nacionales 2007*

**b. Vía de Acceso**

El acceso al caserío de Quinuamayo, se realiza en las condiciones que muestra el siguiente cuadro:

**Tabla 1.01: Acceso a Quinuamayo por tramos**

Desde	A	Vía	Medio de Transporte	Km	Tiempo
Cajamarca	San Marcos	Asfaltada	Auto, combi y camión	60	1.5 horas
San Marcos	Cruce Ichocán (Canchaque)	Asfaltada	Auto, combi y camión	12	15 min.
Cruce Ichocán	Cruce Jucat	Afirmado	Auto, combi y camión	30	45 min.
Cruce Jucat	Quinuamayo	Trocha	Auto, combi y camión	15	20 min.

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social  
 Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA.



**c. Topografía**

El caserío de Quinuamayo presenta una topografía accidentada, suelos arcillosos y rocosos, sus pendientes van desde el 1° al 30°.

**d. Fuentes de agua**

La localidad cuenta con dos (02) captaciones, las cuales proveen de recurso hídrico al sistema de agua potable existente, una de las captaciones que se encuentra en la parte media de la localidad, denominada "Pajonal" y la 2da captación conocida como "La Cortadera". Sumados estas dos fuentes a la existente en el sector "Las Lagunas"; dichos potenciales acuíferos garantizan el caudal necesario que necesita la población del caserío de Quinuamayo.

**e. Clima**

El caserío de Quinuamayo, según el equipo de meteorología de la Municipalidad de José Manuel Quiroz Shirac, tiene un clima frío con una temperatura promedio de 10 °C, con predominancia de dos estaciones marcadas.

- Estación invierno; abarca desde el mes de noviembre al mes de abril, en esta estación se puede apreciar la producción de constantes precipitaciones pluviales, esto determina que haya una gran producción de agua para garantizar este recurso para la temporada de verano.
- Estación verano: Esta temporada abarca desde el mes de mayo al mes de Setiembre; se hace saber que el mes de octubre es un mes donde se aprecia el término de la estación de verano y preparación para la avenida de invierno.

**f. Población general**

La población total del caserío de Quinuamayo es de 305 habitantes, comprendidas en 92 viviendas habitadas, una institución y una casa comunal distribuidas de la siguiente manera.



**Tabla 1.02: Distribución de viviendas**

Nº	Descripción	Cantidad
01	Viviendas beneficiadas	92
02	Nº de instituciones	01
03	Casa comunal	01
04	Viviendas habitadas	92
05	Viviendas dispersas	72
06	Viviendas semidispersas	14
07	Viviendas nucleadas	04

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA.

## 1.5. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El sistema de agua potable y saneamiento se encuentran en mal estado y al no contar con los servicios eficientes de agua y saneamiento causa molestias a los pobladores, quienes están propensos a sufrir enfermedades gastrointestinales y parasitarias sobre todo en niños menores de 5 años.

El "Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos-Cajamarca", se justifica por la necesidad de los pobladores de la zona de estudio y con la realización del proyecto se mejorará los servicios de Agua Potable y Saneamiento Básico, tratando con ello de prever la salubridad de la población y el medio ambiente que les rodea.

### 1.5.1 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA

Es necesario mejorar y ampliar el sistema de agua potable y saneamiento básico, de tal forma que cumpla técnicamente para así garantizar una buena infraestructura y un servicio eficiente.



### **1.5.2 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA**

El proyecto de agua y saneamiento mejorará la economía de la población, la cual permitirá generar puestos de trabajo directo tanto en la etapa constructiva de los sistemas como también en la etapa misma de operación y mantenimiento, beneficiando de esta manera a los pobladores de Quinuamayo e impulsando la migración a esta zona.

### **1.5.3 JUSTIFICACIÓN SOCIAL**

El mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable y saneamiento de Quinuamayo elevará el nivel socio económico y cultural de los habitantes que se beneficiarán con dichos servicios. La población será un factor afectado positivamente, la misma que encontrará fuente importante de ingresos económicos, salud y una mejora en la calidad de vida, generando de esta manera el desarrollo de Quinuamayo.

**CAPITULO II**  
**REVISION DE LITERATURA**



## REVISION DE LITERATURA

### 2.1 TOPOGRAFIA

#### 2.1.1 DEFINICION

Estudia el conjunto de procedimientos para determinar la posición de un punto sobre la superficie terrestre, por medio de medidas según los tres elementos del espacio: dos distancias y una elevación o una distancia, una elevación y una dirección. Para distancias y elevaciones se emplean unidades de longitud (en sistema métrico decimal), y para direcciones se emplean unidades de arco que son grados sexagesimales (Francisco M. - Publi. Uni. de Alcalá de Henares).

#### 2.1.2 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

El levantamiento topográfico tiene por objeto la determinación relativa y ubicación de 2 o más puntos ubicados sobre la superficie terrestre, estas operaciones consisten en medidas de distancias (horizontales o inclinadas), medida de ángulos (horizontales y verticales) y la toma de notas explicativas de las características de cada uno de estos puntos.

#### 2.1.3 CLASIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

Tabla 2.01: Clasificación del terreno según el ángulo de inclinación

Angulo respecto a la horizontal del terreno	Tipo de Topografía
0° a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
Mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Topografía, Paul R. Wolf, 1997



### 2.1.4 CURVAS DE NIVEL

Se denomina curvas de nivel, a la línea que une a todos los puntos que tienen la misma cota o altura con respecto a un plano horizontal de referencia.

### 2.1.5 EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL

Se denomina equidistancia a la distancia vertical entre dos curvas de nivel consecutivas y que se encuentran representadas en un plano.

El valor de la equidistancia depende de la escala y de la precisión con que se desea elaborar el plano.

**Tabla 2.02: Elección de la equidistancia para curvas de nivel**

Escala del plano	Tipo de topografía	Equidistancia
Grande 1/1000 o menor	Llana	0.10 a 0.25
	Ondulada	0.25 a 0.50
	Accidentada	0.50 a 1.00
Mediana 1/1000 a 1/10 000	Llana	0.25, 0.50, 1.00
	Ondulada	0.50, 1.00, 2.00
	Accidentada	2.00, 5.00
Pequeña 1/10 000 o mayor	Llana	0.50, 1.00, 2.00
	Ondulada	2.00, 5.00
	Accidentada	5.00, 10.00, 20.00
	Montañosa	10.00, 20.00, 50.00

Fuente: Félix E. García Gálvez, 1981

### 2.1.6 SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL(GPS)

El Global Positioning System (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global originalmente llamado NAVSTAR, es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS) el cual que permite determinar en todo el mundo la posición de una persona, un vehículo o una nave.



## **A. TIPOS DE GPS**

### **➤ GPS Navegadores**

Estos son más para fines recreativos y aplicaciones que no requieren gran precisión, tienen la antena integrada, su precisión puede ser de menor a 15 mts, pero si incorpora el sistema WAAS puede ser de menor a 3 mts.

### **➤ GPS Topográficos**

Estos equipos tienen precisiones desde varios milímetros hasta menos de medio metro. Existen GPS de una banda (L1) y de dos bandas (L1, L2), la diferencia es que para los GPS de una banda se garantiza la precisión milimétrica para distancias menores a 40km entre antenas, en los GPS de dos bandas es de hasta 300km, si bien se pueden realizar mediciones a distancias mayores, ya no se garantiza la precisión de las lecturas.

El GPS no reemplaza a la estación total, en la mayoría de los casos se complementan.

## **B. NIVELACIÓN SATELITAL**

Es la nivelación que se obtiene mediante el uso de señales de satélite, como es el caso de GPS. El GPS no solo otorga la ubicación en forma altimétrica, sino es usado generalmente para la obtención de las coordenadas ya sea geográficas o UTM.

### **2.1.7 ESTACIÓN TOTAL:**

Aparato electro-óptico de medición utilizado en topografía, con funcionamiento electrónico. Básicamente es un teodolito electrónico que posee un distanciómetro y un microprocesador agregado al equipo.

Se los denomina estaciones totales porque miden ángulos, distancias y niveles, lo que antes requería de varios instrumentos diferentes. Estos teodolitos electro-ópticos son económicamente accesibles. Su precisión, facilidad de uso y la posibilidad de almacenar la información para luego descargarla en programas de CAD ha hecho que estos equipos sean muy usados en el campo de la topografía.



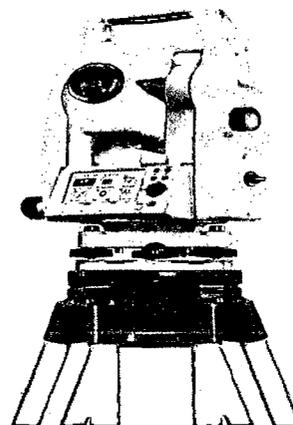
## A. PARTES Y ACCESORIOS

- 1. Trípode:** Es la estructura sobre la que se monta el instrumento en el terreno.
- 2. Base niveladora:** Es una plataforma que usualmente va enganchada al instrumento, sirve para acoplar la Estación Total sobre el Trípode y para nivelarla horizontalmente. Posee tres tornillos de nivelación y un nivel circular.
- 3. Equipo electrónico:** Es el aparato como tal, y básicamente está formado por un lente telescópico con objetivo láser, un teclado, una pantalla y un procesador interno para cálculo y almacenamiento de datos. Funciona con batería de Litio recargable.
- 4. Prisma:** Es conocido como objetivo (target) que al ubicarse sobre un punto desconocido y ser observado por la Estación Total capta el láser y hace que rebote de regreso hacia el instrumento.
- 5. Bastón Porta Prisma:** Es un tipo de bastón metálico con altura ajustable, sobre el que se coloca el prisma. Posee un nivel circular para ubicarlo con precisión sobre un punto en el terreno.

## B. CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LA ESTACIÓN TOTAL

La Estación Total (Taquímetro Electrónico) utilizada fue un Leica TS-02; que pertenecen a una nueva generación de instrumentos topográficos. Su probado diseño constructivo y las modernas funciones ayudan al usuario a aplicar los instrumentos de modo eficiente y preciso. La sencilla concepción de manejo del instrumento contribuye a su vez a que el profesional aprenda a utilizarlo sin dificultades en un tiempo mínimo. Y sus características más saltantes son:

- Pantalla grande.
- Tornillos sin fin para los movimientos finos.
- Plomada láser.
- Compensador de los dos ejes.
- Batería Recargable.
- Construcción ligera y esbelta.
- Programas integrados y memoria de datos.





## 2.2 MECANICA DE SUELOS

En proyectos de Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento Básico de una determinada zona, se recomienda hacer un estudio de suelos de la zona donde se pretende construir las estructuras como captación, reservorio, y una exploración de suelos por donde se abrirán las zanjas de la red de distribución y de las conexiones domiciliarias, si es que la verificación in situ demuestran que su estabilidad es apta para su construcción o se hace un mejoramiento y compactación para su construcción a posteriori.

La mecánica de suelos es importante en todo tipo de obras de construcción civil, además los datos referentes a los tipos de suelos serán necesarios para estimar los costos de excavación.

### 2.2.1 DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES DEL SUELO

Para determinar las propiedades del suelo es necesario tener conocimiento sobre la realización de los diferentes ensayos que se llevan a cabo en el laboratorio de mecánica de suelos, por lo que se definirá los ensayos a realizar.

Los ensayos a efectuarse son los ensayos Estándar:

- Contenido de humedad del suelo (ASTM D2216 - 71)
- Análisis granulométrico (ASTM D421 – 58 y ASTM D422 - 63)
- Límites de consistencia:
  - Limite liquido (ASTM D423 - 66 )
  - Limite plástico (ASTM D424 - 59)

#### A. CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

Se define como contenido de humedad a la cantidad de agua presente en una masa de suelo o de roca, es expresado en porcentaje.

Matemáticamente se expresa como la relación entre el peso del agua contenida en la muestra ( $W_w$ ), y el peso de su fase solida ( $W_{ms}$ ).

$$W\% = \frac{W_w}{W_{ms}} \times 100 \dots (EC. -01)$$



## B. ANALISIS GRANULOMETRICO

Es el proceso para determinar la proporción en que participan los granos de suelo en función de sus tamaños, lo que llamamos gradación del suelo.

Los resultados de los análisis mecánicos se presentan por medio de una curva de distribución granulométrica, la forma de la curva es una indicación de la granulometría.

### B.1. Estudios sobre el tamaño y la distribución de los granos de suelos (Curva Granulométrica)

Los resultados obtenidos de los ensayos se lleva a un gráfico en papel semilogarítmico y se lo denomina curva granulométrica (distribución de granos de distintos tamaños), con escala aritmética (ordenadas); los porcentajes en peso de partículas con diámetro menor que cada uno de los lados de las abscisas y en la escala logarítmica (abscisas), los tamaños de los granos se miden en milímetros.

La fracción gruesa tendrá denominaciones, según el sistema:

**Tabla 2.03: Tipos de granulometría según el sistema**

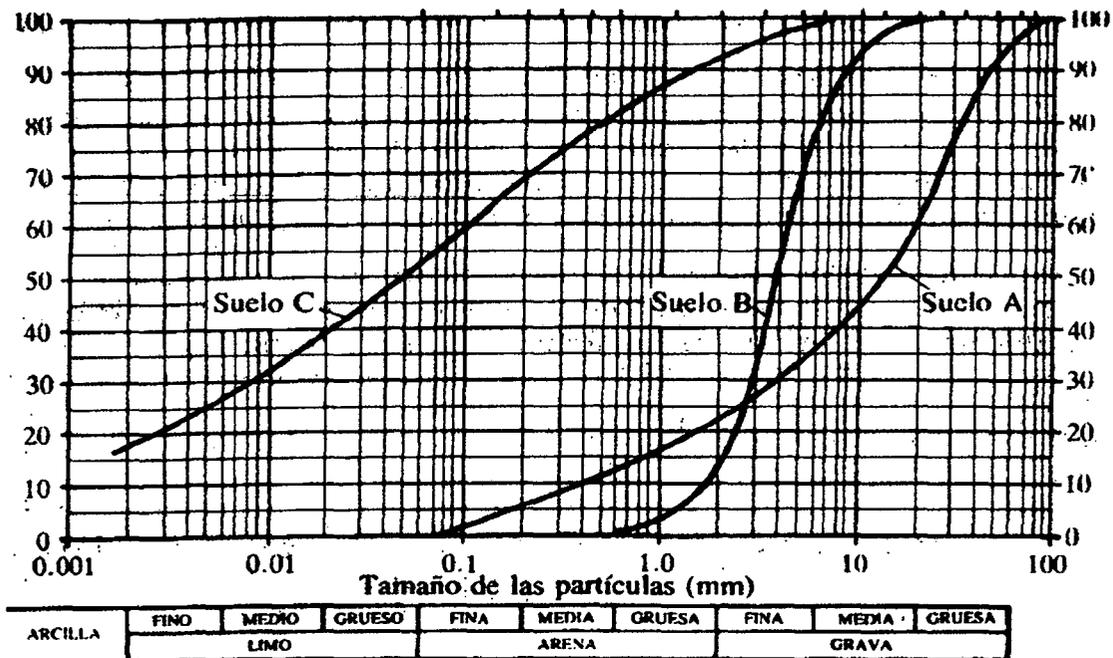
	BRITANICO, $\phi$ (mm)	AASHTO, $\phi$ (mm)	ASTM, $\phi$ (mm)	SUCS, $\phi$ (mm)
Grava	60 - 2	75 - 2	> 2	75 - 4.75
Arena	2 - 0.06	2 - 0.05	2 - 0.075	4,75 - 0.075
Limo	0.06 - 0.002	0.05 - 0.002	0.075 - 0.005	< 0.075 (finos)
Arcilla	< 0.002	< 0.002	< 0.005	
		American Association of State Highway and Transportation Official	American Society for Testing and Materials	Sistema Unificado de clasificación de Suelos

Fuente: Juárez Badillo – Rico Rodríguez (2011)

En la siguiente figura se muestran algunas curvas granulométricas reales:



Tabla 2.04: Curvas granulométricas



Fuente: Juárez Badillo – Rico Rodríguez (2011)

La curva A: Suelo bien gradado y de grano grueso.

La curva B: mal gradado, poco uniforme (curva parada sin extensión).

La curva C: Suelo arcilloso o limoso (fino).

### B.2. Gradación de un suelo: Tamaño efectivo, coeficiente de uniformidad y coeficiente de curvatura

Las curvas granulométricas se usan para comparar diferentes suelos.

- $D_{10}$  : Diámetro efectivo, es el diámetro de la partícula correspondiente al 10% en la curva granulométrica.
- $C_u$  : Coeficiente de uniformidad.
- $D_{60}$  : Diámetro de la partícula correspondiente al 60% en la curva granulométrica.
- $D_{30}$  : Diámetro de la partícula correspondiente al 30% en la curva.

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} \quad \dots (EC. - 0.2)$$



Los suelos con  $C_u < 3$ , se consideran muy uniformes.

-  $C_c$  : Coeficiente de curvatura

$$C_c = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})} \quad \dots (EC. - 0.3)$$

Cuando:  $1 < C_c < 3$ , se considera al suelo como bien graduado.

NOTA:

Gravas bien graduadas:  $C_u > 4$  y  $1 < C_c < 3$

Arenas bien graduadas:  $C_u > 6$  y  $1 < C_c < 3$

## **C. ESTADOS DE CONSISTENCIA, LIMITES DE PLASTICIDAD O LIMITES DE ATTERBERG**

Los límites de consistencia de un suelo, están representados por contenidos de humedad. Los principales se conocen con los nombres de: Límite Líquido, Límite Plástico y Límite de Contracción. Los límites de consistencia, todos se determinan empleando suelo que pase la malla N° 40. Los límites líquido y plástico dependen generalmente de la cantidad de arcilla.

### **C.1. LIMITE LIQUIDO (LL)**

El límite líquido es el contenido de agua, expresado en porcentaje respecto al peso del suelo seco, que delimita la transición entre el estado líquido y plástico de un suelo.

El límite líquido se define como el contenido de agua necesario para que la ranura de un suelo colocado en el equipo de Casagrande, se cierre después de haberlo dejado caer 25 veces desde una altura de 10 mm.

### **C.2. LIMITE PLASTICO (LP)**

Se define como límite plástico al contenido de agua, expresado en porcentaje respecto al peso del suelo seco, donde el suelo cambia de estado plástico a semi-sólido.



El contenido de agua es definido arbitrariamente como aquel donde el suelo, después de dejarse moldear hasta alcanzar rollitos de 3.2 mm. de diámetro se empiece a romper en pequeñas piezas.

### C.3. INDICE DE PLASTICIDAD (IP)

Es el valor numérico que resulta de la diferencia entre el límite líquido y el límite plástico.

$$IP = LL - LP \quad \dots (EC. - 04)$$

Un índice plástico elevado indica mayor plasticidad. Cuando un material no tiene plasticidad (arenas), se define como NP.

ATTERBERG analizo diferentes tipos de suelos y los clasifico de acuerdo a su índice de plasticidad.

**Tabla 2.05: Índice de Plasticidad**

Índice de Plasticidad	Tipo de Suelo
$I_p = 0$	Suelo no plástico (NP): arena
$I_p = 7$	Suelo de baja plasticidad
$7 < I_p < 17$	Suelo medianamente plástico
$I_p > 17$	Suelo altamente plástico

Fuente: Juárez Badillo – Rico Rodríguez “Mecánica de Suelos” Tomo I y II México 1972

**Tabla 2.06: Potencial de Esponjamiento**

Índice Plástico	Potencial de Esponjamiento
0 - 15	Bajo
10 - 35	Medio
20 - 55	Alto
55 o mayor	Muy Alto

Fuente: Juárez Badillo – Rico Rodríguez “Mecánica de Suelos” Tomo I y II México 1972



**Tabla 2.07: Límites de Plasticidad**

<b>Grado de Plasticidad</b>	<b>Limite Liquido</b>	<b>Índice de Plasticidad</b>
No plástico	0 - 4	0
Plasticidad baja	4 - 30	2 - 7
Plasticidad media	30 - 50	2 - 17
Plasticidad alta	50 a más	> 17

**Fuente: Juárez Badillo – Rico Rodríguez "Mecánica de Suelos" Tomo I y II México 1972**

## **D. CLASIFICACION DE SUELOS**

Los sistemas de clasificación de suelos, dividen a estos en grupos y subgrupos en base a propiedades ingenieriles comunes tales como la distribución granulométrica, el límite líquido y el límite plástico. Los dos sistemas principales de clasificación actualmente en uso son el Sistema AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials) y el Sistema Unified Soil Classification System.

El sistema de clasificación AASTHO se usa principalmente para clasificación de las capas de carreteras, ferrocarriles y obras similares, no se usa en la construcción de cimentaciones.

El sistema SUCS, se usa en todo trabajo de geotecnia para estudios de cimentaciones, estabilidad de taludes, etc. Para el proyecto utilizaremos este método:

### **D.1. CLASIFICACIÓN DE SUELOS MÉTODO S. U. C. S.**

En este sistema para la clasificación de suelos se toma en cuenta lo siguiente:

- a.** Porcentaje de la fracción que pasa por el tamiz N° 200 (0.075 mm).
- b.** Forma de la curva de distribución granulométrica.
- c.** Características de Plasticidad

Para la clasificación de suelos, teniendo en cuenta lo anterior se usa las siguientes tablas:



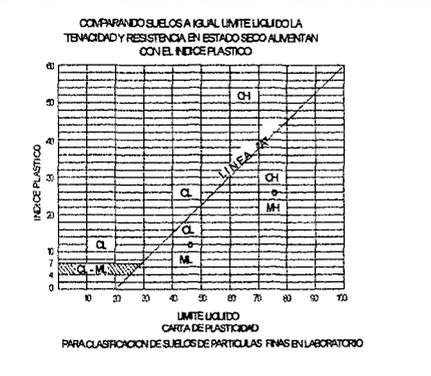
**Tabla 2.08: Sistema de clasificación de suelos método s. u. c. s.**

PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN EN EL CAMPO (Excluyendo las partículas mayores de 7.6 cm (3") y basando las fracciones en pesos estimados)				SIMBOL. DEL GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA DESCRIPCIÓN DE LOS SUELOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO		
<b>SUELOS DE PARTÍCULAS GRUESAS</b> Más de la mitad del material es retenido en la malla Nº 200 (2)	<b>GRAVAS</b> Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida en la malla Nº 4	<b>GRAVAS LIMPIAS</b>	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de todos tamaños intermedios.			GW	Dése el nombre típico, indique los porcentajes aproximados de grava y arena, tamaño máximo, angulosidad, características de la superficie y dureza de las partículas gruesas, nombre local y geológico, cualquier otra información descriptiva pertinente y el símbolo entre paréntesis.  Para los suelos inalterados, egrésese información sobre estratificación, compacidad, cementación, condiciones de humedad, características de drenaje.  EJEMPLO: Arena limosa con grava, como un 20% de grava de partículas duras, angulosa y de 15 cm de tamaño máximo, arena gruesa a fina de partículas redondeadas o subangulosas, alrededor de 15% de finos no plásticos de baja resistencia en el lugar, arena aluvial (SM)	Coeficiente de uniformidad (Cu), Coeficiente de curvatura (Cc) $Cu = D_{60} / D_{10}$ , mayor de 4 $Cc = (D_{30})^2 / D_{60} \cdot D_{10}$ , entre 1 y 3  No satisfacen todos los requisitos de graduación para GW  Límites de plasticidad debajo de la línea "A" o Ip menor que 4 Arriba de la línea "A" y con Ip entre 4 y 7 son casos de frontera que requiere el uso de símbolos dobles.  $Cu = D_{30} / D_{10}$ , mayor de 4 $Cc = (D_{30})^2 / D_{60} \cdot D_{10}$ , entre 1 y 3  No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW  Límites de plasticidad debajo de la línea "A" o Ip menor que 4 Arriba de la línea "A" y con Ip entre 4 y 7 son casos de frontera que requiere el uso de símbolos dobles.  Límites de plasticidad arriba de la línea "A" o Ip mayor que 7	
			Predominio de un tamaño o un tipo de tamaños, con ausencia de algunos tamaños intermedios.			GP			
		<b>GRAVAS CON FINOS</b>	Fracción fina poco o nada plástico (para identificar véase grupo ML abajo)			GM			
			Fracción fina plástica (para identificar véase grupo CL abajo)			GC			
		<b>ARENAS</b> Más de la mitad de la fracción gruesa pasa la malla Nº 4	<b>ARENAS LIMPIAS</b>	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de todos los tamaños intermedios.					SW
				Predominio de un tamaño o un tipo de tamaños, con ausencia de algunos tamaños intermedios.					SP
	<b>ARENAS CON FINOS</b>		Fracción fina poco o nada plástico (para identificar véase grupo ML abajo)			SM			
			Fracción fina plástica (para identificar véase grupo CL abajo)			SC			
	PROCED. IDENTIFIC. EN LA FRACCIÓN QUE PASA LA MALLA Nº 40								
	<b>SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS</b> Más de la mitad del material pasa la malla Nº 200  (Las partículas de 0.074mm de diámetro (malla Nº 200) son aproximadamente las mas pequeñas visibles a simple vista)		<b>LIMOS Y ARCILLAS</b> Limite Líquido < 50	RESISTENCIA EN ESTADO SECO (Caract. L rompimiento)	DILATANCA (Reacción al agitado)	TENACIDAD (Consistencia cerca del LL)			
		Nula o ligera		Rápida a lenta	Nula	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	Dése el nombre típico, indíquese el grado y carácter de plasticidad, cantidad y color de suelo húmedo, nombre local y geológico, cualquier otra información descriptiva pertinente y el símbolo entre paréntesis.  Para los suelos inalterados agréguese información sobre la estructura, estratificación, consistencia tanto en estado inalterado como remoldeado, condiciones de humedad y drenaje.  EJEMPLO: Limo arcilloso, café, ligeramente plástico, porcentaje reducido de arena fina, numerosos agujeros verticales de ratas, firme y seco en el lugar lo es (ML)	
		Medio o alto		Nula o muy lenta	Media	CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas arenosas, arcillas pobres		
Ligero o medio		Lenta		Ligera	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.			
<b>LIMOS Y ARCILLAS</b> Limite Líquido > 50		Ligero o medio	Lenta o nula	Ligera a media	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, limos elásticos.			
		Alto o muy alto	Nula	Alta	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas			
		Medio o alto	Nula o muy lenta	Ligera a media	OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.			
		SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS				Pt	Turba y otros suelos altamente orgánicos.		

Usase la curva granulométrica para identificar las fracciones del suelo anotados en la columna de identificación en el campo.

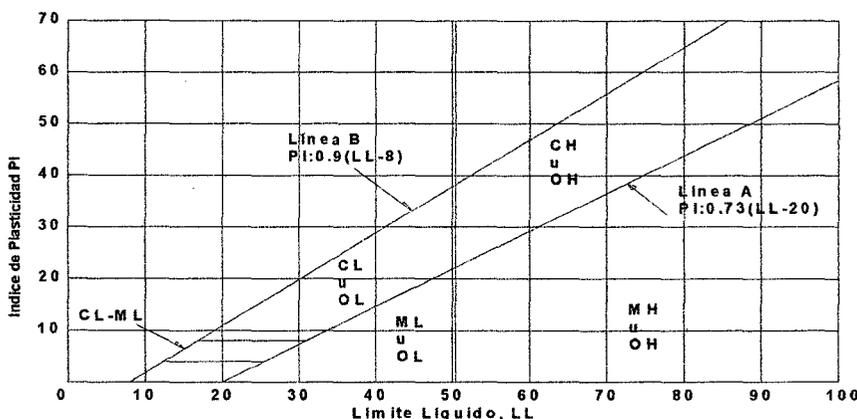
Determine los porcentajes de grava y arena de la curva granulométrica. Dependiendo del porcentaje de finos (fracción que pasa la malla Nº 200) los suelos gruesos se clasifican como sigue:  
 Menos de 5 % GW, GP, SW, SP  
 Más de 5 % GM, GC, SM, SC  
 Más de 12 % OM, OC, SC  
 5% a 12% casos de frontera que requiere el uso de símbolos dobles

EQUIVALENCIA DE SÍMBOLOS  
 G – Grava, M – Limo S – arena, C – arcilla, Pt – turba, O – suelos orgánicos, B – bien graduada, P – mal graduada, L – baja plasticidad H – alta plasticidad.





**Tabla 2.09: Carta de Plasticidad**



Fuente: Braja M. Das, 2001

### E. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO

Según Braja M. Das (2001):

Para el instante de falla el Dr. Terzaghi, expreso la siguiente ecuación de la capacidad de carga ultima, para cimentaciones que exhiben falla local por corte:

- Ciment. Corrida:  $q_u = \frac{2}{3}cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2}\gamma_m BN'_\gamma$  (Kg/cm<sup>2</sup>) ... (EC. - 05)

- Ciment. cuadrada:  $q_u = \frac{2}{3} \times 1.3cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma_m BN'_\gamma$  (Kg/cm<sup>2</sup>) ... (EC. - 06)

- Ciment. circular:  $q_u = \frac{2}{3} \times 1.3cN'_c + qN'_q + 0.3\gamma_m BN'_\gamma$  (Kg/cm<sup>2</sup>) ... (EC. - 07)

Dónde:

$q_u$  : presión por unidad de área por debajo de la cimentación (presión de contacto) en el límite de provocar la falla (Kg/cm<sup>2</sup>)

$c$  : cohesión del suelo (kg/ cm<sup>2</sup>)

$N'_c$  : coeficiente adimensional relativo a la cohesión

$q$  :  $\gamma_m * D_f$

$\gamma_m$  : peso volumétrico del suelo (densidad aparente en Kg/cm<sup>3</sup>)

$D_f$  : profundidad de cimentación (cm.)

$N'_c, N'_q, N'_\gamma$  : son los factores de capacidad de carga modificada, están en función del ángulo de fricción.

$B$  : ancho de la cimentación en cm.

Los valores de  $N'_c, N'_q, N'_\gamma$  se pueden obtener de la Tabla 2.10.



**Tabla 2.10: Factores de capacidad de carga modificados de Terzaghi,  $N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_\gamma$**

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0	5.70	1.00	0.00
1	5.90	1.07	0.005
2	6.10	1.14	0.02
3	6.30	1.22	0.04
4	6.51	1.30	0.055
5	6.74	1.39	0.074
6	6.97	1.49	0.10
7	7.22	1.59	0.128
8	7.47	1.70	0.16
9	7.74	1.82	0.20
10	8.02	1.94	0.24
11	8.32	2.08	0.30
12	8.63	2.22	0.35
13	8.96	2.38	0.42
14	9.31	2.55	0.48
15	9.67	2.73	0.57
16	10.06	2.92	0.67
17	10.47	3.13	0.76
18	10.90	3.36	0.88
19	11.36	3.61	1.03
20	11.85	3.88	1.12
21	12.37	4.17	1.35
22	12.92	4.48	1.55
23	13.51	4.82	1.74
24	14.14	5.20	1.97
25	14.80	5.60	2.25
26	15.53	6.05	2.59
27	16.30	6.54	2.88
28	17.13	7.07	3.29
29	18.03	7.66	3.76
30	18.99	8.31	4.39
31	20.03	9.03	4.83
32	21.16	9.82	5.51
33	22.39	10.69	6.32
34	23.72	11.67	7.22
35	25.18	12.75	8.35
36	26.77	13.91	9.41
37	28.51	15.32	10.90
38	30.43	16.85	12.75
39	32.53	18.56	14.71
40	34.87	20.50	17.22
41	37.45	22.70	19.75
42	40.33	25.21	22.50
43	43.54	28.06	26.25
44	47.13	31.34	30.40
45	51.17	35.11	36.00
46	55.73	39.48	41.70
47	60.91	44.45	49.30
48	66.80	50.46	59.25
49	73.55	57.41	71.45
50	81.31	65.60	85.75

Fuente: Braja M. Das, 2001



### ➤ PRESION ADMISIBLE

También conocida como Presión de Trabajo, Presión de Diseño o Carga Admisible, y se calcula con la siguiente fórmula:

$$q_a = \frac{q_u}{FS} \quad \dots (EC. - 08)$$

Dónde:

- $q_a$  : capacidad de carga admisible (kg / cm<sup>2</sup>).
- $q_u$  : capacidad de carga última (kg/cm<sup>2</sup>).
- FS : factor de seguridad (min= 3, según RNE).

### F. ESFUERZO TRANSMITIDO AL SUELO

Es el esfuerzo que produce el peso de la estructura en el área de cimentación que está en contacto con el suelo, se calcula con la siguiente formula:

$$\tau = \frac{P}{A} \quad \dots (EC. - 09)$$

Dónde:

- $\tau$  = Esfuerzo transmitido al suelo (kg/cm<sup>2</sup>).
- P = Carga de la estructura (kg).
- A = Area de cimentación (Tn/m<sup>2</sup>).

### 2.3 FUENTES DE ABASTECIMIENTO

Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad.

En los sistemas de agua por gravedad, la fuente de agua debe estar ubicada en la parte alta de la población para que el agua fluya a través de las tuberías, usando solo la fuerza de la gravedad. En los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones, siendo necesario trasportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento ubicados en elevaciones superiores al centro poblado. En este proyecto el sistema de abastecimiento de agua es por gravedad.



## 2.4 PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO

Un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras que presentan características diferentes, las cuales serán afectadas por coeficientes de diseño diferentes en razón de la función que cumplen dentro del sistema.

### 2.4.1 PERIODO DE DISEÑO

Este parámetro es probablemente uno de los más importantes para todo tipo de proyecto. Se lo define como el tiempo que dicho proyecto cumplirá eficientemente con su objetivo en un 100%, para lo cual es necesario tener una serie de alcances, los cuales se cimientan en el conocimiento del aspecto socio-económico de la población beneficiaria del proyecto.

Solamente para el aspecto social, se tiene un alcance que es importante tomarlo en cuenta:

*Tabla N° 2.11: Periodo de Diseño Según Método Interés Compuesto*

Tasa de Crecimiento( $K_{IC}$ ) según Método de I.C (%)	PERIODO DE DISEÑO (en años)	
		Prom.
<1	25 a más	30
1 - 2	20 - 30	25
>2	10 -20	15

### 2.4.2 ESTIMACION DE LA POBLACION FUTURA

El estudio poblacional es imprescindible ya que con ello determinaremos el número de habitantes que serán beneficiados con este proyecto al finalizar el período de diseño. Todo estudio de población descansa sobre una vasta cantidad de información como son: Censos, encuestas, estudios socio - económicos y otros.

Existen varios métodos aproximados, en los cuales generalmente influyen algunos factores como los índices de natalidad y mortalidad, aspectos socio económicos, emigraciones e inmigraciones.

Para calcular la población futura existen varios métodos, tanto gráficos como analíticos; el método a aplicar dependerá del tipo de información con que se cuenta, a continuación se exponen algunos métodos considerados como los más importantes.



## A. METODO COMPARATIVO

Método que mediante procedimientos gráficos estima valores de población, ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos poblacionales de crecimiento similar a la que se está estudiando.

## B. METODO RACIONAL

Este método depende del criterio del que desarrolla el proyecto.

Se hace un estudio socio económico del lugar, se toma en cuenta el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

$$P = (N + I) - (D + E) + P_f \quad \dots (EC. - 10)$$

Dónde:

$N$  : Nacimientos

$D$  : Defunciones

$I$  : Inmigraciones

$E$  : Emigraciones

$P_f$  : Población flotante

$P$  : Población

## C. MODELOS MATEMATICOS

### C.1. FUNCIONES MATEMATICAS

- Función lineal
- Función exponencial
- Función logarítmica
- Función hiperbólica
- Función potencial

### C.2. METODOS ANALITICOS

Son los modelos matemáticos más usados, entre ellos se tiene los siguientes:



### C.2.1 METODO ARITMETICO

Se emplea cuando la población se encuentra en franco crecimiento, precisa que la tasa de variación de la población ha sido y será constante, independientemente del número inicial de habitantes.

$$\frac{dP}{dt} = r = cte$$

$$P_f = P_i + r_{ap}(t_f - t_i) \quad \dots (EC. - 11)$$

$$r = \frac{P_f - P_i}{T_f - T_i} \quad \dots (EC. - 12)$$

Dónde:

- $P_i$  : Población inicial
- $P_f$  : Población final
- $T_i$  : Tiempo inicial
- $T_f$  : Tiempo final
- $r$  : Tasa o razón de crecimiento

#### ➤ DETERMINACIÓN DE LA RAZÓN DE CRECIMIENTO (r)

##### ✓ POBLACION INTERCENSAL

$$r = \frac{P_{(i+1)} - P_i}{t_{(i+1)} - t_i} \quad \dots (EC. - 13)$$

$$r_{ap} = r_{promedio}$$

$$P = P_i + r_{ap}(t - t_i) \quad \dots (EC. - 14)$$

##### ✓ POBLACION POST - CENSAL

$$r = \frac{P_{(i+1)} - P_i}{t_{(i+1)} - t_i} \quad \dots (EC. - 15)$$

$$P = P_f + r(t - t_f) \quad \dots (EC. - 16)$$



### C.2.2 METODO GEOMETRICO

La población crece en forma semejante a un capital puesto a un interés compuesto.

Este método se emplea cuando la población está en su iniciación o periodo de saturación más no cuando está en el periodo de franco crecimiento.

$$P_f = P_i * e^{k_g(T_f - T_i)} \quad \dots (EC. - 17)$$

$$K_g = \frac{\ln(P_f) - \ln(P_i)}{T_f - T_i} \quad \dots (EC. - 18)$$

Dónde:

$K_g$  = Tasa de crecimiento geométrico.

### C.2.3 METODO DE INTERES SIMPLE

Se asume que el crecimiento poblacional es igual al de un capital puesto a interés simple, tomando como razón de crecimiento al promedio obtenido de las variaciones expresadas en porcentajes.

La expresión matemática es:

$$P_f = P_i [1 + r(T_f - T_i)] \quad \dots (EC. - 19)$$

$$r = \frac{(P_f - P_i)}{P_i(T_f - T_i)} \quad \dots (EC. - 20)$$

Dónde:

$P_i$  : Población inicial

$P_f$  : Población final

$T_i$  : Tiempo inicial

$T_f$  : Tiempo final

$r$  : tasa de crecimiento, por el método de interés simple.

### C.2.4 METODO DE INTERES COMPUESTO

Es el método más utilizado para el cálculo de poblaciones futuras. El I.N.E.I (Instituto Nacional de Estadística e Informática), realiza sus proyecciones poblacionales haciendo uso de este método. La expresión matemática es:



$$P_f = P_i(1+r)^{T_f - T_i} \quad \dots (EC. - 21)$$

$$r = (P_f - P_i)^{1/(T_f - T_i)} - 1 \quad \dots (EC. - 22)$$

Dónde:

r: tasa de crecimiento por el Método de Interés Compuesto.

### 2.4.3 DOTACION

Es la cantidad de agua consumida por la población para un determinado uso en un determinado tiempo.

Este volumen o cantidad de agua que requiere una población, para satisfacer sus necesidades primordiales en forma eficiente y continua hasta el final del periodo de diseño elegido, se denomina también CONSUMO PER – CAPITA y esta expresado en lt/hab/día, y se calcula mediante:

$$L/h/d = \frac{\text{Volumen total}}{365 \times N^\circ \text{ de hab}} \quad \dots (EC. - 23)$$

El agua potable que se suministra a la población se clasifica de acuerdo a su empleo en:

#### 1. DOTACIÓN PROMEDIO DIARIO ANUAL:

Es la cantidad de agua que consumirá una población si su consumo fuese uniforme todos los días del año. Su determinación implica conocer, aparte de la población otros factores como hábitos y costumbres, el consumo de agua se expresa usualmente en litros por persona por día.

#### 2. DOTACIÓN PER-CÁPITA:

Es el consumo total por persona por día en la población; incluyendo el consumo por otros usos que es repartido entre todos los pobladores.



A continuación describiremos el consumo de agua, a tomarse en cuenta para este proyecto:

### A. USO DOMESTICO

Con la finalidad de validar la dotación para proyectos de la zona de influencia, se tiene como referencia los Parámetros de Diseño y Opciones Técnicas de PRONASAR, que se presenta en cuadro siguiente:

*Tabla 2.12: Dotación de agua según tipo de letrina*

Región geográfica	Consumo de agua domestica por tipo de UBS a implementar	
	LHSV o Compostera	Arrastre Hidráulico
Costa	50-60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40-50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60-70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Guía para la elaboración de perfiles Proyectos de agua y saneamiento del Programa Nacional Saneamiento Rural – PRONASAR

Para instituciones en zonas rurales PRONASAR recomienda usar una dotación de 10 a 20 l/h/d.

### B. USO POR PERDIDAS Y DESPERDICIOS

#### - PERDIDAS INEVITABLES

Constituida por fugas en la red principal, falla en los medidores, grifos públicos, evaporación en los depósitos, etc.

#### - DESPERDICIOS

Incluye toda el agua perdida por descuido del consumidor: válvulas y conexiones defectuosas, roturas en la red domiciliaria, etc.

Generalmente estos usos pueden llegar a representar entre el 5% a 10% del consumo total.



## C. TABLAS PARA HALLAR LA DOTACION PER-CAPITA

*Tabla 2.13: Dotaciones según la población*

POBLACION (hab.)	DOTACION ( l/h/d)
Hasta 500	60
De 500 a 1000 hab.	60-80
De 1000 a 2000 hab.	80-100

Fuente: Ministerio de Salud

*Tabla 2.14: Dotaciones según la Región*

REGION	DOTACION l/hab/dia
Selva	70
Costa	60
sierra	50

Fuente: Ministerio de Salud

### 3. DOTACION CONTRA INCENDIOS

Para poblaciones de hasta 10000 habitantes no se considera demanda contra incendio, salvo que se justifique por la calidad de combustible de los materiales de construcción. Para poblaciones de 10000 a 100000 habitantes deberá preverse este servicio el cual se calculará en el reservorio.

#### 2.4.4 VARIACIONES DE CONSUMO

Todo sistema de Abastecimiento de Agua Potable sufre una variación en cuanto a su consumo anual, mensual, diario y horario, la variación anual y mensual no debe tenerse en cuenta, por ser muy reducidas salvo en casos aislados; pero la variación tanto diaria como horaria si debe tenerse presente para el diseño de estructuras debido a que son notorias.

Las variaciones tomadas en cuenta este proyecto de abastecimiento de agua son:



**a. Variación diaria:** Son aquellas variaciones observadas durante un día de una semana, estas se dan por variaciones de clima concurrencia a centros de trabajo, ocupaciones domésticas, etc.

Estas variaciones si tienen influencia para un sistema de abastecimiento de agua, siendo necesario establecer el coeficiente de máxima duración diaria  $K_1$ , definido por:

$$K_1 = \frac{\text{Caudal maximo diario}}{\text{Caudal promedio diario}} \quad \dots (EC. - 24)$$

- ✓ El R.N.E. recomienda tomar el valor de  $K_1$  entre: 1.2 a 1.5
- ✓ El MINSA. Recomienda tomar el valor de  $K_1 = 1.3$ , para elaboración de proyectos de agua y saneamiento rural.

**b. Variación horaria:** Son las variaciones en el consumo horario durante un día, estas se deben a las diferentes actividades de la población.

Estas variaciones son las más notorias en zonas pequeñas porque no tienen un consumo uniforme durante el día, así durante las cero horas hasta las cuatro horas del día, el consumo es mínimo, lo que no sucede entre las siete y doce horas.

La determinación de estas variables es de suma importancia para el abastecimiento de agua y se expresa por el coeficiente de máxima demanda horaria ( $K_2$ ) dado por:

$$K_2 = \frac{\text{Caudal maximo horario}}{\text{Caudal promedio diario}} \quad \dots (EC. - 25)$$

- El MINSA. Recomienda tomar el valor de  $K_2 = 2$ , para elaboración de proyectos de agua y saneamiento rural.



**c. Coeficiente de reajuste:** este coeficiente es usado en zonas donde la incidencia en el consumo es muy elevado y no se cuenta con sistemas de regulación apropiados para satisfacer el consumo.

✓ Para viviendas unifamiliares:  $K_3 = k_1 * k_2$  ... (EC. – 26)

✓ Para viviendas multifamiliares:  $K_3 = k_2$  ... (EC. – 27)

DP ≤ 330 Hab/ha ----- Vivienda unifamiliar

DP > 330 Hab/ha ----- Vivienda multifamiliar

DP: Densidad Poblacional

### 2.4.5 CAUDAL DE DISEÑO

Son datos calculados en base a la población futura y dotación, afectados por los coeficientes respectivos; estos caudales se utilizaran en el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

#### - PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA

##### A. CAUDAL MEDIO (Q<sub>m</sub>)

El caudal medio Q<sub>m</sub>, es el caudal calculado para la población proyectada (Población de diseño) con sus ajustes y la dotación bruta o dotación Per Cápita, expresado en L/seg. Dicho caudal es utilizado para diseñar el Reservorio.

$$Q_m = \frac{P_T \times Dot.PC}{86400} \quad \dots (EC. - 28)$$

Dónde:

*Q<sub>m</sub>* : Caudal medio (L/seg)

*P<sub>T</sub>* : Población de diseño (hab)

*Dot. PC:* Dotación Per Cápita (L/per./día)

##### B. CAUDAL MÁXIMO DIARIO (Q<sub>max.d</sub>):

El caudal máximo diario Q<sub>max.d</sub>, se define como el consumo máximo registrado durante 24 horas en un periodo de un año, dicho caudal es utilizado para diseñar Captaciones y Línea de Conducción.

$$Q_{máxd} = Q_m \times K_1 \quad \dots (EC. - 29)$$



Dónde:

$Q_m$  : Caudal medio

$K_1$  : Coeficiente de variación diaria

### C. CAUDAL MÁXIMO HORARIO ( $Q_{\max.h}$ ):

El caudal máximo horario  $Q_{\max.h}$ , se define como el consumo máximo registrado durante una hora en un periodo de un año, dicho caudal es utilizado para diseñar la Línea de Aducción y Línea de Distribución.

$$Q_{\max.h} = \begin{cases} Q_m \times K_2 \\ Q_m \times K_3 \end{cases}, \quad K_3 = k_1 \times K_2 \quad \dots (EC. - 30)$$

$K_3$  : Para viviendas unifamiliares

$K_2$  : Para viviendas multifamiliares

Dónde:

$Q_{\max.h}$  : Caudal Máximo Horario en L/seg

$Q_m$  : Caudal Medio

$K_3$  : Coeficiente de Reajuste

$K_1$  : Coeficiente de variación diaria

$K_2$  : Coeficiente de variación horaria

## 2.5 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

En nuestro medio un gran porcentaje se sistemas de abastecimiento son del tipo de gravedad sin tratamiento, en menor cantidad tenemos sistemas del tipo de gravedad con tratamiento, y en número más reducido sistemas por bombeo. Los primeros en mayor cantidad se encuentran operativos, poco porcentaje operativos los segundos, y menos aún los terceros. Esto se debe sin duda a la simplicidad o complicación en la operación y mantenimiento por falta de personal capacitado para realizarlo.

Las instalaciones para suministro de agua en zonas rurales constan de las obras de captación, conducción, almacenamiento y distribución.



## **2.5.1 CAPTACION**

Es una estructura, que sirve para reunir adecuadamente una cierta cantidad de agua, con fines aprovechables. Dicha estructura varía de acuerdo con la naturaleza de las fuentes de abastecimiento (meteóricas, superficiales o subterráneas), su localización y su magnitud.

Se diseñara en base al caudal máximo diario ( $Q_{max.d}$ ), para ser conducida y utilizada, la toma debe realizarse de tal forma que se prevean las condiciones desfavorables o adversas que puedan presentarse en el funcionamiento.

El diseño hidráulico y dimensionamiento de la captación dependerá de la topografía de la zona, de la textura del suelo y de la clase de manantial; buscando no alterar la calidad y la temperatura del agua ni modificar la corriente y el caudal natural del manantial, ya que cualquier obstrucción puede tener consecuencias fatales: el agua crea otro cauce y el manantial desaparece.

### **2.5.1.1 TIPOS DE CAPTACIÓN**

Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas.

#### **A. CAPTACION EN LADERA**

Cuando la fuente de agua es un manantial de ladera y concentrado, la captación constará de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda: a una cámara húmeda que sirve para regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de control.

#### **B. CAPTACION DE FONDO**

Si se considera como fuente de agua un manantial de fondo y concentrado, la estructura de captación podrá reducirse a una cámara sin fondo que rodee el punto donde el agua brota. Consta de dos partes: la primera, la cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse, y la segunda, una cámara seca que sirve para proteger las válvulas de control de salida y desagüe. La cámara húmeda estará provista de una canastilla de salida y tuberías de rebose y limpia.



### 2.5.1.2 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAPTACION DE MANANTIAL

La desinfección se hará con hipoclorito de calcio (30% de concentración), calculando primero el volumen de la cámara húmeda y luego el peso del hipoclorito de calcio.

*Tabla 2.15: Dosificación de hipoclorito para desinfección de captaciones*

Volumen de la Cámara Húmeda (l)	Concentración (m/l)	Tiempo de Retención (hora)	Peso del Hipoclorito de Calcio (Kg)
500	200	4	0.35
1000	200	4	0.70
1500	200	4	1.00

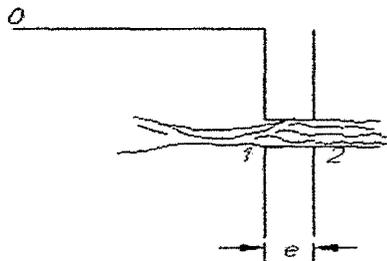
Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Captación de Manantial de Ladera. PRABSA, Enero 1996.

### 1.5.1.3. DISEÑO HIDRAULICO DE UNA CAPTACION

Para el dimensionamiento de la captación de un manantial de ladera y concentrado es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar el área de orificio en base a una velocidad de entrada no muy alta y al coeficiente de contracción de los orificios, se siguen los siguientes pasos:

#### a) Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Es necesario conocer la velocidad de pase y la perdida de carga sobre el orificio de salida.





Aplicando Bernoulli entre los puntos 0 y 1, tenemos:

$$\frac{P_o}{\gamma} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \quad \dots (EC. - 31)$$

Considerando los valores de  $P_o$ ,  $V_o$ ,  $P_1$  y  $h_1$  igual a cero, se tiene:

$$h_o = \frac{V_1^2}{2g} \quad \dots (EC. - 32)$$

Dónde:

$h_o$  = altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan valores de 0.4 a 0.5 m.)

$V_1$  = velocidad teórica en m/s

$g$  = aceleración de la gravedad (9.81 m/s<sup>2</sup>)

Mediante la ecuación de continuidad considerando los puntos 1 y 2, se tiene:

$$Q_1 = Q_2$$
$$Cd \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

Siendo:  $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{Cd} \quad \dots (EC. - 33)$$

Dónde:

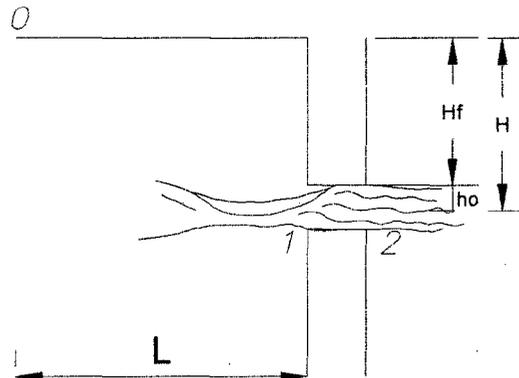
$V_2$  = velocidad de pase (se recomiendan valores menores o iguales a 0.6 m/s)

$Cd$  = coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8)

Reemplazando valores se tiene:

$$h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \quad \dots (EC. - 34)$$

Para los cálculos,  $h_o$  es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.



De la fig. se observa que:  $H = H_f + h_o$

Donde  $H_f$  es la pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación ( $L$ )

$$H_f = H - h_o \quad \dots (EC. - 35)$$

$$H_f = 0.30 * L$$

$$L = H_f / 0.30 \quad \dots (EC. - 36)$$

#### b) Ancho de Pantalla (b)

Para determinar el ancho de pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda. Para el cálculo del diámetro de la tubería de entrada ( $D$ ), se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Q_{max} = V \times A \times Cd$$
$$Q_{max} = A \times Cd \times (2gh)^{1/2} \quad \dots (EC. - 37)$$

Dónde:

$Q_{max}$  = caudal máximo de la fuente en l/s

$V$  = velocidad de paso (se asume 0.50 m/s, siendo menor que el valor máximo recomendado de 0.60 m/s).

$A$  = área de la tubería en  $m^2$

$Cd$  = coeficiente de descarga (0.6 a 0.8)

$g$  = aceleración gravitacional ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )

$h$  = carga sobre el centro del orificio (m)



Despejando la ecuación 37, el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{max}}{Cd \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \quad \dots (EC. - 38)$$

El valor de D será definido mediante:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} \quad \dots (EC. - 39)$$

**Numero de orificios:** se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios (NO), siendo:

$$NO = \frac{\text{area del diametro calculado}}{\text{area del diametro asumido}} + 1 \quad \dots (EC. - 40)$$

$$NO = \left(\frac{D_1}{D_2}\right)^2 + 1 \quad \dots (EC. - 41)$$

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de pantalla (b) mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + NO \times D + 3D(NO - 1) \quad \dots (EC. - 42)$$

**c) Altura de la cámara húmeda:**

La altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E \quad \dots (EC. - 43)$$

Dónde:

- A : Se considera una altura mínima de 10 cm que permite la sedimentación de la arena.
- B : Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
- H : Altura de agua
- D : Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 3 cm.)
- E : Borde libre (de 10 cm a 30 cm)



Para determinar la altura de la captación, es necesario conocer la carga requerida para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción. La carga requerida es determinada mediante la ecuación:

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} \quad \dots (EC. - 44)$$

Dónde:

$H$  : Carga requerida en m.

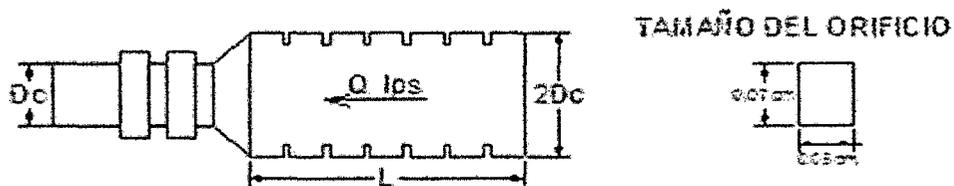
$V$  : Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción( m/s).

$g$  : Aceleración de la gravedad igual a 9.81 m/s<sup>2</sup>

Se recomienda una altura mínima de  $H = 30$  cm.

#### d) Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción ( $D_c$ ), que el área total de las ranuras ( $A_t$ ) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la canastilla ( $L$ ) sea mayor a  $3D_c$  y menor a  $6D_c$ .



$$A_t = 2A_c \quad \dots (EC. - 45)$$

Dónde:

$$A_c = \frac{\pi \times D_c^2}{4} \quad \dots (EC. - 46)$$

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Area total de ranuras}}{\text{Area de ranuras}} \quad \dots (EC. - 47)$$



**e) Tubería de rebose y limpieza**

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1.5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de HAZEN – WILLIAMS.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \quad \dots (EC. - 48)$$

Dónde:

- $D$  : Diámetro de la tubería (pulg.)
- $Q$  : Caudal máximo de la fuente (l/s)
- $hf$  : Perdida de carga unitaria en m/m

**f) Diseño del material filtrante**

Para que el material sea permeable, se tiene las siguientes consideraciones de Bertran:

$$\frac{d_{15filtrado}}{d_{85filtrado}} > 5 \quad \text{ó} \quad \frac{d_{15filtrado}}{d_{85filtrado}} < 4 \quad \dots (EC. - 48.1)$$

Dónde:

- $d_{15}$  : Diámetro de la abertura del tamiz que pasa el 15% (mm).
- $d_{85}$  : Diámetro de la abertura del tamiz que pasa el 85% (mm).

✓ **Calculo de los diámetros de los estratos de los filtros**

Para calcular el diámetro de cada filtro se usara la ecuación 48.1, teniendo en cuenta que en la formula se usaran 2 filtros diferentes y que el cociente sea mayor a 5 ó menor que 4.

✓ **Calculo del coeficiente de permeabilidad total.**

Teniendo en cuenta que el gradiente hidráulico es igual a la pendiente del terreno, luego la dirección del flujo es perpendicular a los estratos y se usara la siguiente ecuación:

$$\frac{1}{K_v} = \frac{1}{L} \sum \frac{b_i}{k_i} \quad \dots (EC. - 48.2)$$



Dónde:

$K_V$  : Permeabilidad total y perpendicular al estrato (cm/sg).

$k_i$  : Permeabilidad de cada estrato (cm/sg).

$b_i$  : Ancho de cada estrato (m).

$L$  : Longitud total de los estratos (m).

#### ✓ **Chequeo de cada estrato-Tubificación**

Para este chequeo se utilizara la siguiente ecuación:

$$Q = KxAxI \quad \dots (EC. - 48.3)$$

Dónde:

$Q$  : Caudal de aforo (l/s).

$K$  : Permeabilidad de cada estrato (cm/sg).

$A$  : Sección promedio de cada estrato (m<sup>2</sup>).

$I$  : Gradiente hidráulico menor a 30% para evitar la tubificación.

#### ✓ **Calculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación**

Para hallar este caudal que puede atravesar por los filtros, se usara la ecuación 48.3 y finalmente se debe chequear la siguiente relación de caudales:

$$Q_{aforado} < Q_{atraviesa\ a\ filtros} (l/s) \quad \dots (EC. - 48.4)$$

### **2.5.2 CONDUCCION**

La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio, aprovechando la carga estática existente. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.



Para lograr un mejor funcionamiento del sistema, a lo largo de la línea de conducción puede requerirse cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, etc. Cada uno de estos elementos precisa de un diseño de acuerdo a características particulares.

Para este proyecto se realizara la conducción del agua por gravedad.

## **A. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD**

La conducción por gravedad puede realizarse de dos maneras:

### **1. POR CANALES**

Son construidos utilizando material del lugar y pueden ser a cielo abierto o tapado; para consumo humano se recomienda tapado. Tienen las siguientes ventajas:

- Posibilidad de emplear materiales locales, tales como: piedra, arena, grava.
- La vida útil del canal es más larga comparada con las tuberías metálicas.
- La pérdida de capacidad hidráulica es menor que en las tuberías.

### **2. POR CONDUCTOS FORZADOS (TUBERÍAS).**

Para nuestro caso nos ocuparemos de la conducción del agua por conductos forzados, que en el presente trabajo tiene las siguientes características esenciales:

- Evitan la contaminación.
- Soluciona problemas de irregularidades en la topografía.
- Genera pérdidas de carga.

#### **2.1. LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICA.**

La línea de gradiente hidráulica indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea de gradiente hidráulica para caudal que descarga libremente en la atmósfera, puede causar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

Cuando la presión residual es positiva significa que hay un exceso de energía gravitacional



Cuando la presión residual es negativa significa que no hay suficiente energía gravitacional.

## 2.2. CRITERIOS DE DISEÑO EN LINEA DE CONDUCCION

- a) La velocidad mínima será adoptada de acuerdo a los materiales en suspensión, pero en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- b) La velocidad máxima admisible será:
 

Tubos de concreto	3m/s
Tubos de A.C., acero y PVC	5m/s
- c) Las velocidades mínimas y máximas nos darán los diámetros máximos y mínimos respectivamente. Según el tipo de material las velocidades serán las siguientes:
 

- Tubo de concreto	0.6 a 3.0 m/s
- Tubos de PVC, asbesto – cemento, acero y F°F°	0.6 a 5.0 m/s

Los diámetros se calcularan mediante:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \quad \dots (EC. -49)$$

- d) Para el cálculo de las tuberías que trabajan a presión se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams con los siguientes coeficientes:

F°F°.....	100
Concreto.....	110
Acero.....	120
A.C. y plástico.....	140

$$Q = 0.0004264CD^{2.65}S^{0.54} \quad \dots (EC. - 50)$$

Dónde:

- C : Coeficiente de Hazen ( $\sqrt{\pi e}/\text{seg.}$ )
- D : Diámetro (Pulgadas)
- S : Pendiente (m/km)
- Q : Caudal (L/s)



e) En el cálculo hidráulico se tendrá en cuenta las pérdidas por fricción y locales (se verificara si la tubería es larga o corta)

Se considera pérdidas locales  $\longrightarrow h_L > 5\%h_f$  (tubería corta)

No se considera pérdidas locales  $\longrightarrow h_L \leq 5\%h_f$  (tubería larga)

El R.N.E. recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams para el cálculo de las pérdidas por fricción (tuberías que trabajan a presión)

$$S_f = \frac{h_f}{L} = 10.643 \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} \cdot D^{4.87}} \quad \dots (EC. - 51)$$

Dónde:

$S_f$  : Gradiente hidráulico

$h_f$  : Pérdida de carga por fricción

$L$  : Longitud de la tubería (m)

$Q$  : Caudal de diseño ( $m^3/s$ )

$C$  : Coeficiente de Hazen y Williams

$D$  : Diámetro de la tubería (m)

Para:

Tuberías de F°F°  $C=100$

Tuberías de concreto  $C=110$

Tuberías de acero  $C=120$

Tuberías de asbesto – cemento  $C=140$

Tuberías de PVC  $C=150$

f) Para tuberías largas (si  $\frac{l}{d} > 2000$ ), no se tomara en cuenta las pérdidas de cargas locales (h), que se dan usando accesorios.

$$h_L = \frac{kV^2}{2g} \quad \dots (EC. - 52)$$

Dónde:

$h_L$  : Perdidas de carga locales

$k$  : Coeficiente que depende del tipo de accesorio (se encuentra en tablas)



V : Velocidad media del flujo  
g : Gravedad terrestre

g) En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería(entre el punto 1 y 2) que está operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli:

$$\frac{P_1}{\gamma} + Z_1 + \frac{v_1^2}{2g} = \frac{P_2}{\gamma} + Z_2 + \frac{v_2^2}{2g} + h_f + h_L \quad \dots (EC. - 53)$$

Dónde:

$Z_1, Z_2$  : Cotas de puntos 1 y 2 respecto a un nivel de referencia arbitrario (m).

$\frac{P_1}{\gamma}, \frac{P_2}{\gamma}$  : Alturas o cargas de presión en los puntos 1 y 2, "P" es la presión y "  $\gamma$ " es el peso específico del fluido (m).

$\frac{v_1^2}{2g}, \frac{v_2^2}{2g}$  : Alturas o cargas de velocidad en los puntos 1 y 2, "V" es la velocidad media del punto considerado y "g" es la gravedad (m).

$h_f$  : Perdidas por fricción que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

$h_L$  : Perdidas locales que se producen en el tramo de 1 a 2 (m).

### 2.3. CAMARA DE REUNION

Cuando 2 tuberías en la línea de conducción tienen que unirse para llegar al reservorio es necesario el diseño de una cámara de reunión, el caudal de diseño para esta estructura es el caudal máximo diario y tener en cuenta los siguientes criterios:

#### a) Calculo del volumen de almacenamiento

Para el cálculo del volumen de almacenamiento se usa la siguiente formula:

$$V_A = Q_{max d} \times T_r \dots (EC. - 54)$$

Dónde:

$V_A$  = Volumen de almacenamiento ( $m^3$ ).

$Q_{max d}$  = Caudal máximo diario ( $m^3/seg$ ).

$T_r$  =Tiempo de retencion(seg).



**b) Calculo del diámetro de salida de la tubería de conducción:**

Será tratada como orificio y se calculara con las siguientes formulas:

$$Q_{maxd} = C_d \times A_{cnd} \times (2gH)^{1/2} \quad \dots (EC. - 55)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A_{cnd}}{\pi}} \quad \dots (EC. - 56)$$

Dónde:

$Q_{maxd}$  = caudal máximo diario en  $m^3/seg$

$C_d$  = Coeficiente de descarga (0.60-0.82)

$A_{cnd}$  = área del conducto en  $m^2$

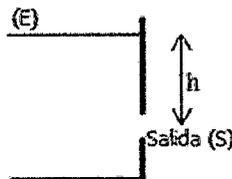
$g$  = aceleración gravitacional ( $9.81 m/s^2$ )

$H$  = Carga sobre la tubería (m)

$D$  = Diámetro del conducto (m)

**c) Calculo de la altura que evite la entrada de aire:**

Para el cálculo de la altura se usara la fórmula de Bernoulli entre los puntos E y S:



$$\frac{P_E}{\gamma} + Z_E + \frac{V_E^2}{2g} = \frac{P_S}{\gamma} + Z_S + \frac{V_S^2}{2g} + h_f + h_L \quad \dots (EC. - 57)$$

Dónde:

$Z_E, Z_S$  : Cotas de puntos E y S respecto a un nivel de referencia arbitrario (m).

$\frac{P_E}{\gamma}, \frac{P_S}{\gamma}$  : Alturas o cargas de presión en los puntos E y S, "P" es la presión y " $\gamma$ " es el peso específico del fluido (m).

$\frac{V_E^2}{2g}, \frac{V_S^2}{2g}$  : Alturas o cargas de velocidad en los puntos E y S, "V" es la velocidad media del punto considerado y "g" es la gravedad (m).



$h_f$  : Perdidas por fricción que se produce en el tramo de E a S (m).

$h_L$  : Perdidas locales que se producen en el tramo de E a S (m).

Además:

$$V_s = \frac{Q_{maxd}}{A} \dots (EC. - 58)$$

**d) Calculo de la tubería de desagüe o de limpieza:**

Para ello se utilizaran las siguientes formulas:

$$Q_s = \frac{V_a}{t} + Q_{aforo} = C \times A \times (2gH)^{1/2} \dots (EC. - 59)$$

$$D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} \dots (EC. - 60)$$

Dónde:

$Q_s$  = caudal de salida ( $m^3/seg$ )

$V_a$  = volumen almacenado ( $m^3$ )

$t$  = tiempo de salida ( $seg$ )

$Q_{af}$  = caudal aforado ( $m^3/seg$ )

$C$  = Coeficiente de gasto (0.82)

$g$  = aceleración gravitacional ( $9.81 \text{ m/s}^2$ )

$H$  = Carga sobre la tubería (m)

$D$  = Diámetro del conducto (m)

**e) Calculo de la tubería de Rebose:**

Por continuidad y suponiendo una velocidad de evacuación de 2m/seg, se aplicara la siguiente formula:

$$Q_{maxd} = Vx \frac{\pi D^2}{4} \dots (EC. - 61)$$

Dónde:

$Q_{maxd}$  = caudal máximo diario ( $m^3/seg$ )

$V$  = velocidad de evacuación ( $m/seg$ )

$D$  = Diámetro del conducto (m)



**f) Tubería de ventilación:**

Se hará uso de un tubo de pvc de  $D=2''$ , sobresaliendo 50cm y en cuyo extremo se colocara un sombrero de ventilación.

### **2.5.3 REGULACION O ALMACENAMIENTO**

La importancia del reservorio radica en garantizar el funcionamiento el funcionamiento hidráulico del sistema y el mantenimiento de un servicio eficiente, en función a las necesidades de agua proyectadas y el rendimiento admisible de la fuente.

#### **2.5.3.1 CONSIDERACIONES BASICAS**

##### **A. CAPACIDAD DE RESERVORIO**

Para determinar la capacidad del reservorio, es necesario considerar la compensación de las variaciones horarias, emergencia para incendios, previsión de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.

##### **B. TIPOS DE RESERVORIO**

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada o circular.

##### **C. UBICACIÓN DEL RESERVORIO**

La ubicación está determinada principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en las viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas.



### 2.5.3.2 CASETA DE VALVULAS

#### A. TUBERIA DE LLEGADA

El diámetro está definido por la tubería de conducción, debiendo estar provista de una válvula compuerta de igual diámetro antes de la entrada al reservorio de almacenamiento; debe proveerse de un by-pass para atender situaciones de emergencia.

#### B. TUBERIA DE SALIDA

El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción, y deberá estar provista de una válvula compuerta que permita regular el abastecimiento de agua a la población.

#### C. TUBERIA DE LIMPIA

La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

#### D. TUBERIA DE REBOSE

La tubería de rebose se conectara con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

#### E. BY-PASS

Se instalara una tubería con una conexión directa entre la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constara de una válvula de compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.

### 2.5.3.3 CAPACIDAD DE UN RESERVORIO

Para el cálculo del volumen de almacenamiento se utilizan métodos gráficos y analíticos. En la mayoría de las poblaciones rurales no se cuenta con información que permita utilizar los métodos mencionados, pero si podemos estimar el consumo medio diario anual. En base a esta información se calcula el volumen de almacenamiento de acuerdo a las normas del Ministerio de Salud.



Para los proyectos de agua potable por gravedad, el Ministerio de Salud recomienda una capacidad de regulación del 25 al 30% del volumen del consumo promedio diario anual ( $Q_m$ ).

La capacidad del estanque será igual al volumen que resulte de las siguientes consideraciones:

- Volumen de Equilibrio o de regulación ( $V_E$ )
- Volumen de Agua contra incendios ( $V_{CI}$ )
- Volumen de reserva ( $V_R$ )

#### **A. VOLUMEN DE EQUILIBRIO O DE REGULACION**

El sistema de almacenamiento previsto como regulación está destinado a proveer:

- Suministro de agua en las horas de demanda máxima.
- Presiones adecuadas en la red de distribución

La determinación de dicho volumen se lo realiza teniendo la variación de la demanda y la oferta, en un día. Su cálculo se lo puede hacer en forma analítica y gráfica.

Cuando no se dispone de datos, se puede obtener (según el RNE para aportes continuos) como un porcentaje del consumo promedio.

$$V_E = 25\% \times Q_m \times 86.4 \dots (EC. - 62)$$

Dónde:

$Q_m$  = consumo promedio anual ( $l/seg$ )

#### **B. VOLUMEN DE AGUA CONTRA INCENDIOS**

Para poblaciones menores a 10,000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio. Se deberá justificar en los casos en que dicha protección sea necesaria. Para poblaciones mayores a 10,000 habitantes se asume un tiempo de duración del incendio entre 2 y 4 horas, para caudales de incendio que tienen función directa de la población de diseño.



$$V_{ci} = Q_{ci} \cdot t, \quad Q_{ci} = 0.5\sqrt{P} \text{ (L/s)} \quad \dots \text{(EC. - 63)}$$

Dónde: P es la población en miles de habitantes.

Al igual que el caudal, el tiempo está en función de la población:

**Tabla 2.16: Tiempo de extinción "t" en función al N° de Hab.**

POBLACION (en miles)	TIEMPO (Horas)
< 30	3
30 - 50	4
> 50	5

### C. VOLUMEN DE RESERVA O DE EMERGENCIA

Ante la eventualidad de que en la línea de conducción puedan ocurrir daños que mantendrían una situación de déficit en el suministro de agua, ya sea mientras se hacen las reparaciones de los sistemas de toma, conducción, tratamiento y/o casos de falla de un sistema de bombeo, es aconsejable un volumen adicional que de oportunidad a restablecer la conducción de agua hasta las conexiones domiciliarias. En tal caso se recomienda considerar un volumen equivalente a un rango de 5 a 10% del volumen total del reservorio.

El RNE, recomienda:  $V_R = (5 - 10)\% \text{ del } V_E \quad \dots \text{(EC. - 64)}$

### D. VOLUMEN TOTAL

Resultará de adicionar cada uno de los valores obtenidos anteriormente:

$$V_{\text{Almacenamiento}} = V_E + V_{CI} + V_R \quad \dots \text{(EC. - 65)}$$

#### 2.5.3.4 ALGUNOS CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

Todo reservorio deberá contar con tuberías de entrada, salida con canastilla, limpieza y de rebose.



**Tabla 2.17: Diámetro de tuberías de rebose en reservorios**

CAPACIDAD RESERVORIO ( $m^3$ )	DIAMETRO TUBERIA REBOSE (Pulg.)
Hasta 10.00	2"
De 10.00 a 30.00	3"
Más de 30	4"

### 2.5.3.5 DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO

Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades se recomienda utilizar el método de portland Cement Association, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko, donde se consideran las paredes empotradas entre sí.

De acuerdo a las condiciones de borde que se fijen existen tres condiciones de selección, que son:

- Tapa articulada y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo empotrado.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado.

### A. CALCULOS DE LOS MOMENTOS Y ESPESOR E

#### ➤ PAREDES

El cálculo se realiza cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua. Para el cálculo de los momentos se utilizan los coeficientes (k) que se muestran en el siguiente cuadro, donde se ingresa mediante la relación del ancho de la pared (b) y la altura de agua (h).



**Tabla 2.18: Valores de (K) para momentos – tapa libre y fondo empotrado**

b/h	x/h	Y=0		Y=b/4		Y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
3	0	0	+0.025	0	+0.014	0	-0.082
	1/4	+0.010	+0.019	+0.007	+0.013	-0.014	-0.071
	1/2	+0.005	+0.010	+0.008	+0.010	-0.011	-0.055
	3/4	-0.033	-0.004	-0.018	-0.000	-0.006	-0.028
	1	-0.126	-0.025	-0.092	-0.018	0	0
2.50	0	0	+0.027	0	+0.013	0	-0.074
	1/4	+0.012	+0.022	+0.007	+0.013	-0.013	-0.066
	1/2	+0.011	+0.014	+0.008	+0.010	-0.011	-0.053
	3/4	-0.021	-0.001	-0.010	+0.001	-0.005	-0.027
	1	-0.108	-0.022	-0.077	-0.015	0	0
2	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0
1.75	0	0	+0.025	0	+0.007	0	-0.050
	1/4	+0.012	+0.022	+0.005	+0.008	-0.010	-0.052
	1/2	+0.016	+0.016	+0.010	+0.009	-0.009	-0.046
	3/4	-0.002	+0.005	+0.001	+0.004	-0.005	-0.027
	1	-0.074	-0.015	-0.050	-0.010	0	0
1.50	0	0	+0.021	0	+0.005	0	-0.040
	1/4	+0.008	+0.020	+0.004	+0.007	-0.009	-0.044
	1/2	+0.016	+0.016	+0.010	+0.008	-0.008	-0.042
	3/4	+0.003	+0.006	+0.003	+0.004	-0.005	-0.026
	1	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0	0
1.25	0	0	+0.015	0	+0.003	0	-0.029
	1/4	+0.005	+0.015	+0.002	+0.005	-0.007	-0.034
	1/2	+0.014	+0.015	+0.008	+0.007	-0.007	-0.037
	3/4	+0.006	+0.007	+0.005	+0.005	-0.005	-0.024
	1	-0.047	-0.009	-0.031	-0.006	0	0
1	0	0	+0.009	0	+0.002	0	-0.018
	1/4	+0.002	+0.011	+0.000	+0.003	-0.005	-0.023
	1/2	+0.009	+0.013	+0.005	+0.005	-0.006	-0.029
	3/4	+0.008	+0.008	+0.005	+0.004	-0.004	-0.020
	1	-0.035	-0.007	-0.022	-0.005	0	0
0.75	0	0	+0.004	0	+0.001	0	-0.007
	1/4	+0.001	+0.008	-0.000	+0.002	-0.002	-0.011
	1/2	+0.005	+0.010	+0.002	+0.003	-0.003	-0.017
	3/4	+0.007	+0.007	+0.003	+0.003	-0.003	-0.013
	1	-0.024	-0.005	-0.015	-0.003	0	0

Fuente: Diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo, Julio-pp79. Lima 1991



- ✓ Los momentos se calculan usando la siguiente formula:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3 \quad \dots (EC. - 66)$$

Dónde:

- $k$  : Coeficiente para el cálculo de momentos  
 $\gamma_a$  : Peso específico del agua: ( $Kg/m^3$ )  
 $h$  : Altura del agua (m)  
 $M$  : Momentos debido al empuje del agua (kg-m)

Se calculara todos los momentos para los diferentes valores de  $y$ , con el fin de determinar el máximo momento absoluto.

- ✓ El espesor de la pared ( $e$ ) originado por un momento "M" y el esfuerzo de tracción por flexión ( $f_t$ ) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante la siguiente ecuación:

$$e = \left[ \frac{6M}{0.85(f_c')^{1/2} \times b} \right] \dots (EC. - 67)$$

Dónde:

- $f_c'$  : Resistencia del concreto ( $Kg/cm^2$ )  
 $b$  : Longitud asumida perpendicular a  $e$ : (1m)  
 $M$  : Máximo momento absoluto (kg-cm)  
 $e$  : Espesor de la pared (cm)

### ➤ LOSA CUBIERTA

La losa de cubierta será considerada como una losa armada en dos sentidos y apoyada en sus cuatro lados.

- ✓ Calculo del espesor mínimo de losa:

$$E_{\text{minimo}} = \frac{L}{36} = \frac{L_i + e}{36} \quad \dots (EC. - 68)$$



Dónde:

- $L_i$  : Luz interna (m)
- $L$  : Luz de Calculo (m)
- $e$  : Espesor de los apoyos (m)

✓ Para losas macizas en 2 direcciones y cuando la relación de momentos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales, según RNE es:

$$M_A = M_B = CWL^2 \quad \dots (EC. - 69)$$

Dónde:

- $M_A, M_B$  : Momentos de flexión en fajas centrales (Kg-m)
- $L$  : Luz de Calculo (m)
- $W$  : Carga viva + carga muerta ( $kg/m^2$ )
- $C$  : coeficiente equivalente a 0.036

✓ Calculo del espesor útil "d" mediante el método elástico:

$$d = \left[ \frac{M}{Rb} \right]^{1/2} \quad \dots (EC. - 70)$$

$$R = 0.5x f_s x j x k \quad \dots (EC. - 71)$$

$$j = 1 - k/3 \quad \dots (EC. - 72)$$

$$k = 1 / \left( 1 + \frac{f_s}{n f_c} \right) \quad \dots (EC. - 73)$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.1 \times 10^6}{W^{1.5} \times 4200 \times (f_c')^{1/2}} \quad \dots (EC. - 74)$$

Dónde:

- $W$  : Peso específico de concreto armado ( $2400 \text{ Kg}/m^3$ )
- $f_c'$  : Resistencia del concreto a compresión ( $\text{Kg}/\text{cm}^2$ )
- $M$  : Momento de flexión en faja central (Kg-m)



$b$  : Longitud asumida: (1m)

$f_c, f_s$  : Esfuerzos de acero y concreto (79 y 1400kg/cm<sup>2</sup>)

El espesor de total de losa será "d" más un recubrimiento, el resultado se compara con el  $E_{\text{mínimo}}$  y de ellos se selecciona el mayor.

➤ **LOSA DE FONDO**

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además se considerara apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento en los bordes.

✓ **Calculo de Momentos**

Debido a la acción de cargas verticales del peso del agua y un espesor de losa asumido actuantes en una luz interna ( $L_i$ ), se generan los siguientes momentos:

- Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = -\frac{W L_i^2}{192} \quad \dots (EC. - 75)$$

Dónde:

$W$  : Peso propio del agua y del concreto (Kg/cm<sup>2</sup>)

$M$  : Momento en el empotramiento (Kg-m)

$L_i$  : Luz interna entre apoyos (m)

- Momento en el centro:

$$M = \frac{W L_i^3}{384} \quad \dots (EC. - 76)$$



- Momentos finales:

Para losas planas rectangulares armadas con armaduras en 2 direcciones, Timoshenko recomienda coeficientes en los momentos, quedando los momentos de la siguiente manera:

$$M_{emp\ o.} = -0.529x \frac{WLi^2}{192} \quad \dots (EC. - 77)$$

$$M_{centro} = 0.0513x \frac{WLi^3}{384} \quad \dots (EC. - 78)$$

✓ Chequeo del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto del  $M_{emp\ o.}$  y  $M_{centro}$  con la siguiente relación:

$$e = \left[ \frac{6M}{0.85(f'_c)^{1/2}b} \right]^{1/2} \quad \dots (EC. - 79)$$

El espesor calculado será comparado con el espesor asumido y de estos se considerara el mayor.

## B. DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera las siguientes formulas:

$$A_s = \frac{M}{f_s x j x d} \quad \dots (EC. - 80)$$

$$A_{s \ min} = \rho x b x e \quad \dots (EC. - 81)$$

Dónde:

$M$  : Momento máximo absoluto en (Kg-m)

$f_s$  : Fatiga de trabajo en (Kg-cm<sup>2</sup>)



- $j$  : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión
- $d$  : Peralte efectivo (cm)
- $\rho$  : Cuantía mínima
- $e$  : Espesor de losas o pared (cm)
- $b$  : Longitud asumida (100cm)

En todos los casos, cuando el valor de área de acero ( $A_s$ ) es menor a la cuantía mínima ( $A_s \text{ min.}$ ), para la distribución de la armadura se utilizara el valor de dicha cuantía.

Además el área de acero máximo será aproximada a valores comerciales según el diámetro y el número de varillas, dichos valores se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 2.19: características de las varillas de refuerzo**

N°	Diámetro		Perim. cm	Peso		Area en cm <sup>2</sup> según número de barras									
	Pulg.	cm		Kg/m	Kg/var.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1/4	0.635	2	0.25	2.25	0.32	0.64	0.96	1.28	1.60	1.92	2.24	2.56	2.88	3.20
3	3/8	0.953	3	0.58	5.22	0.71	1.42	2.13	2.84	3.55	4.26	4.97	5.68	6.39	7.10
4	1/2	1.270	4	1.02	9.18	1.29	2.58	3.87	5.16	6.45	7.74	9.03	10.32	11.61	12.90
5	5/8	1.587	5	1.60	14.40	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00	18.00	20.00
6	3/4	1.905	6	2.26	20.34	2.84	5.68	8.52	11.36	14.20	17.04	19.88	22.72	25.56	28.40
8	1	2.540	8	4.04	36.36	5.10	10.20	15.30	20.40	25.50	30.60	35.70	40.80	45.90	51.00
11	1-3/8	3.581	11.2	7.95	71.55	10.06	20.12	30.18	40.24	50.30	60.36	70.42	80.48	90.54	100.60

Fuente: Diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo, Julio-pp79. Lima 1991

### C. CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

El chequeo por esfuerzo cortante tiene la finalidad de verificar si la estructura requiere estribos o no; y el chequeo por adherencia sirve para verificar si existe una perfecta adhesión entre el concreto y el acero de refuerzo.

A continuación se presenta el chequeo en la pared y losa de cubierta:

#### ➤ PARED

##### ✓ Esfuerzo cortante

- La fuerza cortante total máxima (V) será:



$$V = \frac{\gamma_a x h^2}{2} \dots (EC. - 82)$$

Dónde:

$\gamma_a$  : Peso específico del agua: ( $Kg/m^3$ )

$h$  : Altura del agua (m)

- El esfuerzo cortante nominal( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = \frac{V}{jbd} \dots (EC. - 83)$$

Dónde:

$j$  : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión

$d$  : Peralte efectivo (cm)

$b$  : Longitud asumida (100cm)

- El esfuerzo permisible nominal en el concreto( $V_{max}$ ), no excederá a:

$$V_{max} = 0.02f'_c \dots (EC. - 84)$$

✓ **Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:

$$u = \frac{V}{(\sum 0)jd} \dots (EC. - 85)$$

Dónde:

$j$  : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión

$d$  : Peralte efectivo (cm)

$\sum 0$  : Relación de distribución de acero.



- El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ), no excederá a:

$$u_{max} = 0.05f'_c \dots (EC. - 86)$$

➤ **LOSA DE CUBIERTA**

✓ **Esfuerzo cortante**

- La fuerza cortante total máxima ( $V$ ) será:

$$V = \frac{WS}{3} \dots (EC. - 87)$$

Dónde:

$W$  : Carga viva + carga muerta ( $kg/m^2$ )

$Li = S$  : Luz interna entre apoyos (m)

- El esfuerzo cortante unitario ( $v$ ), se calcula mediante:

$$v = \frac{V}{bd} \dots (EC. - 88)$$

Dónde:

$d$  : Peralte efectivo (cm)

$b$  : Longitud asumida (100cm)

- El máximo esfuerzo cortante unitario ( $V_{max}$ ), no excederá a:

$$V_{max} = 0.29(f'_c)^{1/2} \dots (EC. - 89)$$

✓ **Adherencia:**

Para elementos sujetos a flexión, el esfuerzo de adherencia en cualquier punto de la sección se calcula mediante:



$$u = \frac{V}{(\sum 0)jd} \dots (EC. - 90)$$

Dónde:

$j$  : Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión

$d$  : Peralte efectivo (cm)

$\sum 0$  : relación de distribución de acero.

- El esfuerzo permisible por adherencia ( $u_{max}$ ), no excederá a:

$$u_{max} = 0.05f'_c \dots (EC. - 91)$$

#### 2.5.4 DISTRIBUCION

La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población.

Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación tentativa del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar las aguas en cantidad y presiones adecuadas a todos los puntos de la red. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario ( $Q_{mh}$ ).

#### A. RED DE DISTRIBUCIÓN

Es una unidad del sistema, que conduce el agua a los lugares de consumo (usuarios).

La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.60m/s y máxima de 3.0 m/s. si se tiene velocidades menores que la mínima, se presentaran fenómenos de sedimentación; y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.



Los conductos que forman la red de distribución pueden ser así clasificados:

- Conductos principales.
- Conductos secundarios.

Se denomina conductos principales, a los conductos de mayor diámetro, responsables por la alimentación de los conductos secundarios.

Los conductos secundarios, de menor diámetro, son encargados del abastecimiento directo a los usuarios atendidas por el sistema.

### ➤ **RED RAMIFICADA O ABIERTA**

Está compuesta por una tubería principal, desde la cual parten ramales secundarios y de éstos, nacen a la vez otros ramales, cada vez menores. La característica del flujo, en este tipo, es que cada punto de la red, puede recibir agua solamente desde un lado, esto ocasiona que en caso de ruptura de una tubería, toda la parte posterior a la ruptura quede desabastecida. Otra de las desventajas de esta red, es que en las tuberías cercanas a los extremos, el agua permanece retenida, cuyo estancamiento hace peligrar su potabilidad.

### ➤ **CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

- ✓ El cálculo hidráulico de la red se hace con el caudal máximo horario ( $Q_{m\grave{a}xh}$ ) el mismo que hay que repartirlo en todas las tuberías de la red.
- ✓ Si en algún punto de la red se requiere mucha agua, tal como ocurre por ejemplo en una industria, debe tenerse en cuenta por separado este gasto y considerar especialmente en el cálculo de la red.
- ✓ Para zonas rurales (red abierta), la presión mínima es de 5 mca y la máxima es de 50 mca.
- ✓ Las tuberías se calculan en general de modo que circule un gasto constante en toda su longitud, aunque en realidad el agua va consumiéndose en toda la longitud de la tubería por lo que el gasto va disminuyendo hacia agua abajo.



### ➤ CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION

En el cálculo hidráulico se sigue las siguientes consideraciones:

- Una vez determinado el consumo máximo horario con las formulas anteriores, se determina el consumo unitario con la siguiente ecuación:

$$Q_{unit.} = \frac{Q_{mh}}{P_f} \dots (EC. - 92)$$

Dónde:

$Q_{unit.}$  : Consumo unitario (l/s/hab).

$Q_{mh}$  : Consumo máximo horario (l/s)

$P_f$  : Población futura (hab.)

- Se identifica los tramos, luego conocidos los valores del gasto unitario y habitantes de cada tramo, se determinan los valores del gasto por tramo mediante la siguiente ecuación:

$$Q_{tramo} = Q_{unit.} \times Nro \text{ de hab. por tramo} \dots (EC. - 93)$$

- Conocido las longitudes de cada tramo, se asumirá un diámetro en función a las velocidades límites y al gasto de diseño, luego la velocidad se determina mediante la siguiente relación:

$$V = 1.9735 \frac{Q_{diseño}}{D^2} \dots (EC. - 94)$$

Dónde:

$Q_{diseño}$  : Caudal de diseño (l/s).

$D$  : Diámetro de tubería (pulg).

$V$  : Velocidad de diseño (m/s).



- Conocido el gasto y el diámetro se calcula la pérdida de carga unitaria usando la fórmula de Hazen y Williams y trabajando con tubería PVC (C=150).

$$hf = \left( \frac{Q}{2.666xD^{2.63}} \right)^{1.85} \dots (EC. - 95)$$

Dónde:

- $Q_{\text{diseño}}$  : Caudal de diseño (l/s).  
 $D$  : Diámetro de tubería (pulg).  
 $hf$  : Pérdida de carga unitaria (‰).

- Conocido la pérdida de carga unitaria, se calcula la pérdida de carga por tramo usando la siguiente ecuación:

$$Hf = \frac{Lxhf}{1000} \dots (EC. - 96)$$

Dónde:

- $Hf$  : Pérdida de carga por tramo (m).  
 $L$  : Longitud de tubería (m).  
 $hf$  : Pérdida de carga unitaria (‰).

- Para el cálculo de la cota piezométrica inicial se parte del reservorio, considerando la cota del terreno como cota piezométrica en el reservorio. Para los tramos siguientes, la cota piezométrica inicial será igual a la cota piezométrica del tramo anterior y se calcula con la siguiente fórmula:

Para un tramo AB, se tiene:

$$\text{Cota piez. (B)} = \text{Cota piez. (A)} - Hf \dots (EC. - 97)$$

Dónde:

- $Hf$  : Pérdida de carga por tramo (m).  
Cota piez. (B) : Carga piezométrica en el punto B (m).  
Cota piez. (A) : Carga piezométrica en el punto A (m).



- Para el cálculo de la presión en cada punto, se halla mediante la siguiente relación:

$$P(B) = \text{Cota piez. (B)} - \text{Cota Terr. (B)} \dots (\text{EC.} - 98)$$

Dónde:

$P(B)$  : Presión en el punto B (m.c.a.).

Cota piez. (B) : Carga piezometrica en el punto B (m).

Cota Terr. (B) : Cota de terreno en el punto B (m).

Los valores de las presiones iniciales y finales deben encontrarse dentro de los límites recomendados por las normas del Ministerio de Salud (mínimo 5m. y máximo 50m.).

## ➤ ESTRUCTURAS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD Y PROTECCION

### ✓ VALVULAS DE AIRE O VENTOSAS

Válvula que automáticamente evacua el aire acumulado en las elevaciones topográficas además no permite también que el aire exterior penetre a la tubería. Se colocaran en cada punto alto de la línea de distribución, si la topografía no es accidentada se recomienda colocarlas cada 2.5 km como máximo.

Su dimensionamiento se determinara en función al caudal y presión de la tubería.

### ✓ VALVULA DE PURGA

Se colocan en puntos bajos o depresiones topográficas, para eliminar los sedimentos acumulados.

Se dimensionan teniendo en cuenta la velocidad de drenaje, pero se recomienda que el diámetro de la válvula sea menor que el de la tubería o según:

- Si:  $\emptyset$  tubería  $< 4''$ , entonces:  $\emptyset$  valvula =  $\emptyset$  tubería
- Si:  $4'' < \emptyset$  tubería  $< 16''$ , entonces  $\emptyset$  válvula =  $4''$
- Si:  $\emptyset$  tubería  $> 16''$ , entonces  $\emptyset$  valvula =  $\emptyset$  tubería/4



✓ **CAMARA ROMPE PRESION (CRP)**

Es un deposito que se instala en la línea de distribución, cuando existe una gran diferencia de nivel entre los componentes del sistema que provoque presiones mayores a las que soportan las tuberías. Esta estructura reduce la presión a cero u a la atmosfera local, creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías.

✓ **OTRAS VALVULAS**

- Válvulas reductoras de presión; que sirven para absorber el exceso de presión en las tuberías, especialmente el desarrollado por el golpe de ariete.
- Válvulas de retención o válvula check; que se utilizan para no permitir que el flujo de agua tome dirección contraria a la proyectada.
- Válvula compuerta; utilizada en los arranques de todo ramal derivado, y en los lugares donde se desea aislar un tramo de tubería.

## **2.6 SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO**

### **2.6.1 CONSIDERACIONES DE DISEÑO-UBS DE ARRASTRE HIDRÁULICO.**

El empleo de las letrinas con arrastre hidráulico sólo se permitirán en las zonas rurales o urbano marginales, cuyas condiciones socioeconómicas, disponibilidad de agua y geomorfológico permitan su aplicación.

#### **2.6.1.1 DEFINICIONES**

- **Letrina:** Lugar destinado a la evacuación de las heces y la orina.
- **Arrastre hidráulico:** Fuerza de tracción que produce el agua para la evacuación de las excretas desde el aparato sanitario hasta el hoyo o pozo.
- **Hoyo o Pozo:** Cavidad de una determinada profundidad que se hace en la tierra para depositar las heces y la orina.
- **Brocal:** Conocido también como anillo de protección de la boca del hoyo o pozo. Se ubica en la parte superior del hoyo y se emplea para estabilizar la boca del mismo, sostener firmemente la losa que tapa el hoyo y brindar hermeticidad entre el hoyo y el medio ambiente e impedir que el agua de lluvia, insectos y roedores puedan acceder hacia el interior del hoyo.



- **Losa-tapa:** Elemento que cubre el hoyo, generalmente removible para permitir la remoción del material degradado y secado.
- **Terraplén:** Montículo de tierra apisonado que se acomoda alrededor del brocal hasta llegar al nivel de la losa, con la finalidad de proteger al hoyo de ingreso de agua de lluvia, insectos y roedores.
- **Aparato sanitario:** Artefacto prefabricado destinado a posicionar y brindar comodidad a la persona durante el acto de defecación.
- **Trampa:** Dispositivo con que se encuentra equipado el aparato sanitario y que propicia la formación de un sello de agua o sello hidráulico para impedir la salida hacia la caseta, de los malos olores que se puedan producir en el hoyo.
- **Caseta:** Compartimiento donde se ubica el aparato sanitario permitiendo el aislamiento y privacidad al usuario de la letrina. Puede constituir el cuarto de baño de la vivienda.
- **Caja repartidora:** Dispositivo destinado a derivar los desechos fisiológicos al hoyo en operación.
- **Conducto:** Tubería destinada a transportar los desechos fisiológicos desde el aparato sanitario hasta el punto de disposición final pasando por la caja repartidora.

#### 2.6.1.2 CONSIDERACIONES PREVIAS

- a) La caseta de la letrina con arrastre hidráulico se ubicará preferentemente al interior de la vivienda. En el caso que se ubique externamente, la distancia a la vivienda no debe ser mayor a 5 m.
- b) Los hoyos de la letrina con arrastre hidráulico, destinados al almacenamiento de los líquidos residuales, deberán ubicarse en el exterior de la vivienda y a no menos de 1 m del muro exterior de la vivienda.
- c) Las letrinas con arrastre hidráulico sólo podrán ser construidos en terrenos cuyas características favorezcan su excavación e infiltración de las aguas empleadas en el arrastre de los desechos fisiológicos.



- d) Las letrinas con arrastre hidráulico no podrán ser construidos en áreas pantanosas, fácilmente inundables, en suelos impermeables o con presencia de arcillas expansivas.
- e) Las letrinas con arrastre hidráulico podrán ser construidos en terrenos calcáreos o con presencia de rocas fisuradas, siempre que se tomen las medidas de seguridad especificadas en el presente documento.
- f) En los lugares donde se proyecte construir los pozos de la letrina no deberán existir sistemas de extracción de agua para consumo humano en un radio de 30 metros alrededor de ellas, y en todos los casos las letrinas deberán ubicarse aguas debajo de cualquier pozo o manantial de agua destinada al abastecimiento para consumo humano.
- g) Los hoyos de la letrina con arrastre hidráulico deben ser fácilmente accesible para facilitar su limpieza.

### **2.6.1.3 DISEÑO DE LETRINA**

El diseño de letrinas de arrastre hidráulico comprende las siguientes partes:

#### **A. CASETA**

Cuando está en el interior de la vivienda, las dimensiones corresponderán a lo establecido en el R.N.E. (Reglamento Nacional de Edificaciones) para servicios higiénicos. Para casetas situadas al exterior de la vivienda, ellas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- a) El área interior que ocupa la caseta será de un metro cuadrado como mínimo, debiendo tener un ancho mínimo de 0,85 m.
- b) El alto de la caseta no debe ser menor a 1,90 m y el ancho de la puerta no menor de 0,60 m.
- c) La puerta debe ser instalada de manera que pueda cerrarse automáticamente.
- d) El material de construcción empleado en la fabricación de la caseta debe adecuarse a las condiciones climáticas del lugar, de modo que no exponga al usuario a condiciones de incomodidad.



- e) En los lugares donde llueve, será necesario que el techo tenga una inclinación mayor al 10% y tener un voladizo alrededor de la caseta de por lo menos 0,10 m.
- f) Para iluminación y ventilación de la caseta deberá contar con ventanas altas cuyas dimensiones no deben afectar la privacidad del usuario.

## **B. APARATO SANITARIO**

- a) Podrán emplearse aparatos sanitarios del tipo turco o tipo tazas dotados de sifón para la formación del sello hidráulico.
- b) El aparato sanitario deberá ser un accesorio independiente, de una sola pieza y con un acabado lo más liso posible.
- c) El aparato sanitario, bien sea tipo turco o taza, deberá ser herméticamente unido a la losa del piso de la caseta para impedir el ingreso de insectos o salida de malos olores.
- d) El hoyo de la tasa será aproximadamente de 350 mm, en tanto que la profundidad del sello de agua se encontrará entre 20 a 30 mm y el tamaño del pasaje es de 70 mm (esto variará dependiendo del fabricante).

## **C. CONDUCTO**

- a) El conducto de evacuación de las aguas residuales deberá tener como mínimo 100 mm de diámetro.
- b) La pendiente del conducto entre el aparato sanitario y la caja repartidora y de ésta al tanque séptico no deberá ser menor de 3%.
- c) Se instalará directamente sobre el conducto de evacuación, una tubería de ventilación de 50 mm de diámetro adosada a la pared de la caseta, que deberá prolongarse 0,50 m por encima del techo de la caseta o de la casa según se encuentre ubicada en el exterior o interior de la vivienda.
- d) En la parte superior del conducto de ventilación, preferentemente deberá instalarse un sombrero de protección.



#### **D. CAJA REPARTIDORA**

Cuanto la letrina de arrastre hidráulico cuente con 2 tanques sépticos.

- a) La caja repartidora se ubicará entre la caseta o baño y los tanques sépticos y tendrá una sección transversal mínima de 0,40 x 0,40 m y contará con una tapa removible.
- b) El fondo de la caja repartidora deberá poseer canaletas semicirculares en forma de "YEE" de 100 mm de ancho y 50 mm de profundidad para la conducción de los desechos líquidos.
- c) A la altura de la repartición de la "YEE" deberá contar con un dispositivo o pantalla que permita derivar los desechos líquidos hacia el pozo en operación.
- d) La parte superior de la caja repartidora deberá estar 0,05 por encima del nivel del terreno para permitir su rápido ubicación o para las actividades de mantenimiento.

#### **E. BROCAL**

- a) Podrá ser construido con concreto simple o reforzado, ladrillo o bloques de piedra o concreto asentados con mortero de cemento-arena.
- b) Debe iniciarse faltando 0,30 m para llegar a la superficie del suelo y sobre elevarse 0,05 m sobre el nivel del suelo.
- c) El espesor del brocal en concreto o mampostería no deberá ser menor de 0,20 m para permitir el apoyo total de la losa de cubierta.
- e) La boca del brocal debe tener la misma geometría que la sección transversal del hoyo.

#### **F. LOSA-TAPA**

- a) Deberá ser construida con concreto reforzado, que le permita soportar cualquier sobrecarga a la que pueda ser sometida por su ubicación en lugares abiertos.
- b) Las dimensiones de la losa-tapa debe cubrir totalmente el perímetro del brocal.
- c) El nivel de la losa-tapa instalada deberá ubicarse a un nivel no menos de 0,10 m por encima de la superficie del suelo para evitar el acceso del agua de lluvia.



## G. TERRAPLÉN

- a) Una vez instalada la losa-tapa se colocará tierra o arcilla alrededor de la losa. Este material deberá ser apisonado y deberá tener un ángulo de 45° con un nivel del suelo.

### 2.6.2 DISPOSICIÓN FINAL DE AGUAS RESIDUALES

La disposición final del efluente se realiza a través de varias alternativas, para este proyecto se ha creído conveniente realizar la construcción de un tanque séptico y un pozo de percolación por cada vivienda e institución en la localidad de estudio.

#### 2.6.2.1 TANQUE SÉPTICO

El uso de tanques sépticos se permitirá en localidades rurales, urbanas y urbano-marginales, los desechos de las letrinas con arrastre hidráulico, y quizás también de las cocinas y de los baños, llegan a través de desagües a un tanque séptico herméticamente cerrado, donde son sometidos a tratamiento parcial. Tras un cierto tiempo, habitualmente de 1 a 3 días, el líquido parcialmente tratado sale del tanque séptico y se elimina, a menudo en el suelo, a través de pozos de percolación o de zanjas de infiltración. Muchos de los problemas que plantean los tanques sépticos se deben a que no se tiene suficientemente en cuenta la eliminación del efluente procedente del tanque séptico.

#### A. DEFINICIONES

- **Aguas servidas:** Son todas las aguas de alcantarillado ya sean de origen domésticos (aguas de las casas habitación, edificios comerciales, etc.) o industrial, una vez que han sido utilizadas por el hombre.
- **Afluente:** Líquido que entra a una unidad o lugar determinado, por ejemplo el agua que llega a una laguna de estabilización.
- **Efluente:** Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento, por ejemplo agua que sale de una laguna de estabilización.



- **Cámara o compartimiento:** Compartimiento estanco, en que se divide el tanque séptico para mejorar el tratamiento de las aguas residuales.
- **Caudal:** Volumen de agua que pasa por un punto dado por unidad de tiempo. Se expresa normalmente en l/seg o m<sup>3</sup>/seg.
- **Lodos:** Sólidos que se encuentran en el fondo del tanque séptico.
- **Nata:** Sustancia espesa que se forma sobre el agua almacenada en el tanque séptico, compuesto por residuos grasos y otro tipo de desechos orgánicos e inorgánicos flotantes.
- **Sólido sedimentable:** Partícula presente en el agua residual, que tiene la propiedad de precipitar fácilmente.
- **Tanque séptico:** El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.
- **Periodo de Retención:** El tiempo teórico requerido para desalojar el contenido de un tanque o una unidad, a una velocidad o régimen de descarga determinado (volumen dividido por el gasto).
- **Tratamiento Primario:** Proceso anaeróbico de la eliminación de sólidos.
- **Tratamiento Secundario:** Tratamiento donde la descomposición de los sólidos restantes es realizada por organismos aeróbicos, este tratamiento se realiza mediante campos de percolación o pozos.
- **velocidad del proceso de digestión:** velocidad en el cual la materia orgánica contenida en las capas de lodo y espuma es descompuesta por bacterias anaerobias, y una parte considerable de ella se convierte en agua y gases.
- **capa de espuma:** se refiere a la grasa, el aceite y otros materiales menos densos que flotan en la superficie del agua formando una capa que pueden llegar a endurecerse considerablemente. El líquido pasa por el tanque séptico entre dos capas constituidas por la espuma y los lodos.



## **B. CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA**

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

### **1) VENTAJAS**

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

### **2) DESVENTAJAS**

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

## **C. PRINCIPIOS DE DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO**

Los principios que han de orientar el diseño de un tanque séptico son los siguientes:

- Prever un tiempo de retención de las aguas servidas, en el tanque séptico, suficiente para la separación de los sólidos y la estabilización de los líquidos.
- Prever condiciones de estabilidad hidráulica para una eficiente sedimentación y flotación de sólidos.
- Asegurar que el tanque sea lo bastante grande para la acumulación de los lodos y espuma.
- Prevenir las obstrucciones y asegurar la adecuada ventilación de los gases.



A continuación se presenta la metodología a seguir para el diseño de un tanque séptico:

## **D. DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO**

### **D.1. Periodo de retención hidráulica (PR, en horas)**

$$PR = 1.5 - 0.3 \log(P * Q) \quad \dots (EC. - 99)$$

Donde:

P : Población servida.

Q : Caudal de aporte unitario de aguas residuales, litros/(habitante \* día).

- Para determinar el valor se Q, se utiliza la siguiente expresión:

$$Q = T_a + T_L = n(v + ve) + T_L \quad \dots (EC. - 100)$$

Dónde:

$T_a$  : Tasa de aporte líquido (litros/habitante \* día).

$n$  : Número de veces que cada usuario ocupa la letrina durante el día.

$ve$  : Volumen de orina y excreta aportado diariamente por cada persona  
(podrá adoptarse un valor promedio de 1.5 lt.)

$v$  : Volumen de agua que se arroja al aparato sanitario luego de cada uso (se sugiere adoptar el valor de 3.0 lt.)

$T_L$  : Tasa de producción de Lodos, (litros/habitante \* día).

El periodo de retención mínimo es de 6 horas.

### **D.2. Volumen requerido para la sedimentación (Vs, en m3)**

$$V_s = 10^{-3} * (P * Q) * PR \quad \dots (EC. - 101)$$

### **D.3. Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd, en m3)**

Se debe considerar un volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd, en m3) basado en un requerimiento anual de 70 litros por persona que se calculará mediante la fórmula:



$$Vd = ta * 10^{-3} * P * N \quad \dots (EC. - 102)$$

Donde:

N : Es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresado en años. El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

ta : Tasa de acumulación de lodos expresada en l/hab.año. Su valor se ajusta a la siguiente tabla.

**Tabla 2.20: Tasa de acumulación de lodos**

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	Ta (L/h.año)		
	T ≤ 10°C	10 ≤ T ≤ 20°C	T > 20°C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

Fuente: RNE

#### D.4. Volumen de lodos producidos

La cantidad de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina. Los valores a considerar son:

**Tabla 2.21: Cantidad de lodos producidos**

Clima	Cantidad de lodos producidos( litros/habx año)
Clima cálido:	40
Clima frío:	50

Fuente: Guía de diseño de UBS-arrastre de hidráulico-CEPIS.

En caso de descargas de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, donde exista el peligro de introducir cantidad suficiente de grasa que afecte el buen funcionamiento del sistema de evacuación de las aguas residuales, a los valores anteriores se le adicionara el valor de 20 litros/habx año.



#### **D.5. Volumen de natas**

Como valor se considera un volumen mínimo de 0,7 m<sup>3</sup>.

#### **D.6. Profundidad máxima de espuma sumergida (He, en m)**

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida (He, en m) es una función del área superficial del tanque séptico (A, en m<sup>2</sup>) y se calcula mediante la ecuación.

$$He = \frac{0.7}{A} \quad \dots (EC. - 103)$$

#### **D.7. Profundidad libre de espuma sumergida**

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

#### **D.8. Profundidad libre de lodo (Ho, en m)**

La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (Ho, en m) se relaciona con el área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$Ho = 0.82 - 0.26 * A \quad \dots (EC. - 104)$$

#### **D.9. Profundidad mínima requerida para la sedimentación (Hs, en m)**

$$Hs = \frac{Vs}{A} \quad \dots (EC. - 105)$$

Dónde:

Vs: volumen de sedimentación

A: área superficial de tanque séptico



#### D.10. Profundidad de espacio libre (Hl, en m)

Comprende la superficie libre de espuma sumergida y la profundidad de lodos. Seleccionar el mayor valor, comparando la profundidad del espacio libre mínimo total  $(0,1+H_0)$  con la profundidad mínima requerida para la sedimentación  $(H_s)$ .

#### D.11. Profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (Hd, en m)

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad \dots (EC. - 106)$$

Dónde:

Vd : volumen de digestión y almacenamiento de lodos

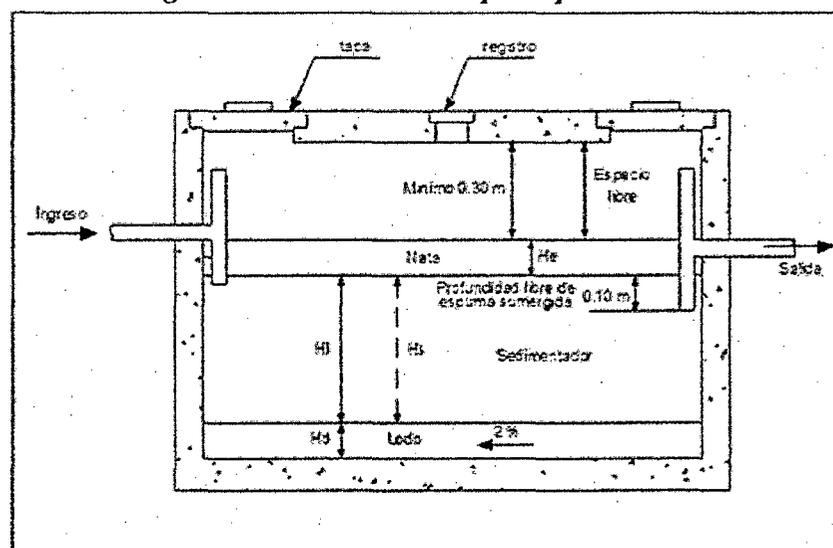
A : área superficial de tanque séptico

#### D.12. Profundidad neta del tanque séptico

La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (Hd), la profundidad del espacio libre (Hl) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (He).

$$H_{\text{total efectiva}} = H_d + H_l + H_e \quad \dots (EC. - 107)$$

Fig 2.01: Elevación de tanque séptico



Fuente: Guía de diseño de tanque séptico-CEPIS.

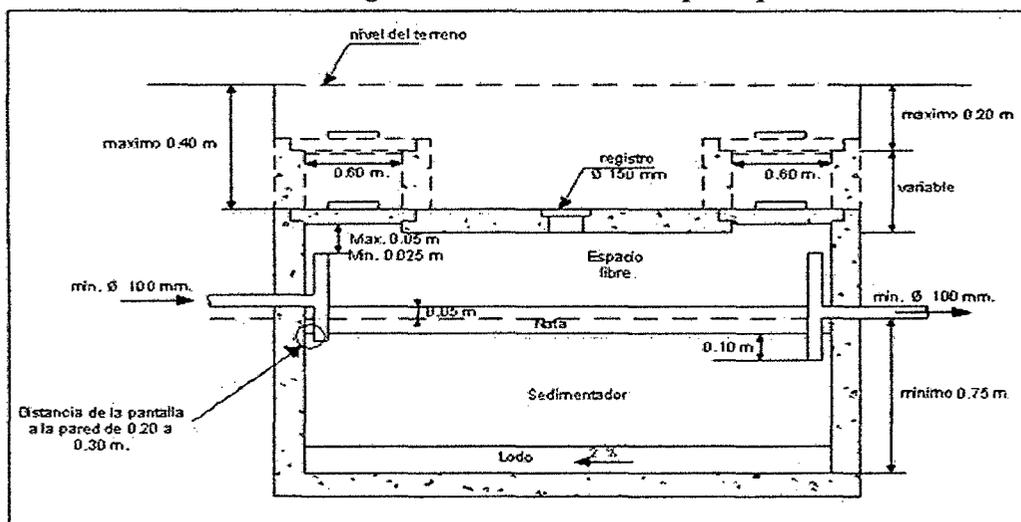


## E. DIMENSIONES INTERNAS DEL TANQUE SÉPTICO

Para determinar las dimensiones internas de un tanque séptico rectangular, además de la Norma IS 090 y de las "Especificaciones técnicas para el diseño de tanque séptico" publicadas por la Unidad de Apoyo Técnico para el Saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR)-CEPIS/OPS-2003, se emplean los siguientes criterios:

- Entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta deberá quedar un espacio libre de 300 mm, como mínimo.
- El ancho del tanque deberá ser de 0,60 m, por los menos, ya que ese es el espacio más pequeño en que puede trabajar una persona durante la construcción o las operaciones de limpieza.
- La profundidad neta no deberá ser menor a 0,75 m.
- El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque séptico será de 100mm (4").
- El nivel de la tubería de salida del tanque séptico deberá estar situado a 0,05m por debajo de la tubería de entrada.
- Los dispositivos de entrada y salida de agua residual al tanque séptico estarán constituidos por Tees o pantallas.

*Fig 2.02: Elevación de tanque séptico*



Fuente: Guía de diseño de tanque séptico-CEPIS.



### **2.6.2.2 POZO DE PERCOLACIÓN**

El efluente de un tanque séptico no posee las cualidades físico- químicos adecuados para ser descargado directamente a un cuerpo receptor de agua. Por esta razón es necesario dar un tratamiento complementario al efluente, con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación y daños a la salud pública. Para el efecto las alternativas para el tratamiento y disposición final de los efluentes del tanque séptico, es mediante la construcción de campos de percolación y pozos de absorción o percolación.

Para este proyecto se realizaran pozos de percolación, para ello tendremos en cuenta las siguientes consideraciones.

- La distancia mínima de cualquier pozo de infiltración a viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) serán de 6, 15, 30 y 15 metros respectivamente.
- La distancia mínima entre el pozo de percolación y cualquier árbol debe ser mayor a 5,0 m.
- Cuando se dispongan de dos o más pozos de infiltración en paralelo, se requerirá instalar una o más cajas de distribución de flujo. Estas cajas permitirán la distribución uniforme del flujo a cada pozo de infiltración.
- El área efectiva de absorción del pozo lo constituye el área lateral del cilindro o fondo del pozo, para el cálculo se considerará el diámetro exterior del pozo.
- El área útil del campo de infiltración, se determinará mediante la división del caudal diario entre la tasa de infiltración.
- La altura de infiltración quedará fijada por la distancia entre el nivel a donde llega el tubo de descarga y el fondo del pozo.
- El diámetro mínimo exterior del pozo de percolación será de 1,50 m y la profundidad útil recomendada de cada pozo no será mayor a 5,00 m.
- La losa del techo del pozo de infiltración tendrá una tapa de inspección de 0,60 m de diámetro o de 0,60 x 0,60 m por cada lado.



## A. DISEÑO DE POZOS DE ABSORCIÓN

Los pozos de absorción podrán usarse cuando no se cuente con área suficiente para la instalación del campo de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables a la infiltración. El diseño se realizará teniendo en cuenta los siguientes criterios.

- Volumen diario de retención del líquido (M) calculado para el tanque séptico se determina usando la siguiente ecuación:

$$V_s = M = N * V_e \quad \dots (EC. - 108)$$

Dónde:

$V_s$  = Volumen requerido para una retención del líquido de 24 horas

$N$  = Número de personas a servir por el tanque.

$V_e$  = Flujo de agua residual por persona (litros por personas por día).

- Empleando la siguiente tabla, se obtiene la relación de infiltración para el agua residual (I):

**Tabla 2.22: Tasas recomendadas para la infiltración**

TIPO DE SUELO	TASA DE INFILTRACIÓN (lt/m <sup>2</sup> -día)
SUELOS DE BUENA PERMEABILIDAD	
Arena	50
Limo arenosos, limos	30
Limos o arcillosos porosos	20
SUELOS DE BAJA PERMEABILIDAD	
Limos o arcillas compactas	10

Fuente: Guía de diseño pozo de percolación-CEPIS

- El área de la pared requerida ( $A_r$ ), se determina usando la siguiente ecuación:

$$A_r (m^2) = M / I, \quad \dots (EC. - 109)$$

- Se asume un diámetro (D) para el pozo de 1 a 2.5m.



- La profundidad del fondo de la tubería proveniente del tanque séptico al fondo del pozo será:

$$P = A_r / (\pi \times D), \text{ en m. } \dots (\text{EC.} - 110)$$

Dónde:

P = Profundidad del fondo de tubería del pozo (m).

A<sub>r</sub> = Área de pared requerida (m<sup>2</sup>).

D = Diámetro del pozo (m)

Según RNE, todo pozo de percolación o absorción deberá introducirse por lo menos 2,0 m en la capa filtrante del terreno, y el fondo del pozo deberá quedar por lo menos 2,0 m por encima del nivel freático de las aguas subterráneas.

Incrementar el diámetro del pozo resulta en un incremento desproporcionado del volumen de excavación y en el costo de la losa de cubierta comparado con el incremento del área de la pared. Por lo tanto, si el área requerida para la infiltración es grande, podría ser más económico emplear una zanja de infiltración.

## 2.7 IMPACTO AMBIENTAL

Hoy más que nunca la conservación del ambiente es un aspecto de vital importancia en la aprobación de un proyecto, y más aún cuando sabemos que toda obra civil altera inevitablemente el medio en donde se desarrolla dicho proyecto.

Un estudio de impacto ambiental sirve para determinar el impacto que nuestro proyecto tendrá sobre el medio ambiente, y de esta manera mitigar los efectos negativos al máximo, con el fin de lograr un equilibrio entre la acción del hombre y la naturaleza.

### 2.7.1 DEFINICIONES

#### - EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

La EIA es un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes.



## **- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)**

Es el estudio técnico de carácter interdisciplinar, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

### **2.7.2 METODOLOGIAS**

Existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el Medio Ambiente o sobre alguno de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático o dinámico.

Las metodologías más importantes son:

#### **A. METODO CUANTITATIVO: BATELLE – COLUMBUS**

Consideramos una visión más detallada de este método por ser uno de los pocos estudios serios sobre la valoración cuantitativa que por el momento existen.

El método permite la evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto mediante el empleo de indicadores homogéneos.

Con este procedimiento se puede conseguir una planificación a medio y largo plazo de proyectos con el mínimo impacto ambiental posible.

#### **B. MATRIZ DE LEOPOLD**

Este sistema utiliza una tabla con columnas y filas. En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas.

Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas luego se va mirando una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente, para luego marcar trazando una diagonal en la cuadrícula si existe un impacto.



Cuando se ha completado la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas marcadas y se pone a la izquierda un número de 1 a 10 que indica la gravedad del impacto: 10 la máxima y 1 la mínima (el 0 no vale). Con un + si el impacto es positivo y - si es negativo. En la parte inferior derecha se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local, etc.

**Tabla N° 2.23: Valoración Cualitativa de Impactos Negativos**

<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>					
<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
<b>Intensidad</b>	<b>Irreversibilidad</b>	<b>Calificación</b>	<b>Duración</b>	<b>Extensión</b>	<b>Calificación</b>
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
	Media	-2	Media		+2
	Alta	-3	Permanente		+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
	Media	-5	Media		+5
	Alta	-6	Permanente		+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
	Media	-8	Media		+8
	Alta	-9	Permanente		+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

Fuente: Guía de estudio de Impacto Ambiental: Antonio W. Salas, Noviembre-pp22. Lima 2005

**Tabla N° 2.24: Valoración Cualitativa de Impactos Positivos**

<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>					
<b>Magnitud</b>			<b>Importancia</b>		
<b>Intensidad</b>	<b>Irreversibilidad</b>	<b>Calificación</b>	<b>Duración</b>	<b>Extensión</b>	<b>Calificación</b>
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
	Media	+2	Media		+2
	Alta	+3	Permanente		+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
	Media	+5	Media		+5
	Alta	+6	Permanente		+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
	Media	+8	Media		+8
	Alta	+9	Permanente		+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

Fuente: Guía de estudio de Impacto Ambiental: Antonio W. Salas, Noviembre-pp22. Lima 2005



### **2.7.3 IDENTIFICACION Y ANALISIS DE LAS MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL**

Considera la identificación y análisis de las medidas de control para evitar impactos ambientales no deseados. Además incluye el análisis de medidas eventuales como accidentes durante los trabajos de construcción, ejecución y abandono de obras.

- **Medidas de corrección:** se refiere a la posibilidad y el momento de introducir acciones o medidas correctoras para remediar los impactos, pudiendo ser que estas se realicen en la fase de planeamiento del proyecto, fase de construcción o fase de funcionamiento.
- **Medidas de prevención:** conjunto de disposiciones, medidas y acciones anticipadas para evitar el deterioro del medio ambiente.
- **Medidas de mitigación:** medida destinada a disminuir, calmar, aliviar o moderar los efectos negativos que un proyecto, obra o actividad pueda generar en el ambiente.

### **2.7.4 IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE AGUA POTABLE**

#### **A. EVALUACION AMBIENTAL**

Se tomarán los siguientes criterios técnicos:

##### **A.1 CALIDAD DEL AGUA**

Se realizan los resultados de análisis físico – químico y bacteriológicos del agua de donde se capta y compararlos con los parámetros dados por la OMS y la Ley General de Agua.

- Se observa posibles fuentes de contaminación que deterioren la calidad de la fuente.
- Todo proyecto de abastecimiento de agua debe considerar el proceso de desinfección, ya que existe el riesgo, aunque el agua de la fuente sea de buena calidad y no requiera de tratamiento.



## **A.2 UBICACIÓN**

En la ubicación de las diferentes estructuras se evaluará riesgos y deslizamientos.

## **2.7.5 IMPACTO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE SANEAMIENTO BASICO**

### **A. EVALUACION AMBIENTAL**

Se tomará en cuenta lo siguiente:

#### **A.1 DISPONIBILIDAD DE AGUA**

Se verificará la existencia del servicio de agua potable en cantidad suficiente.

#### **A.2 CALIDAD DEL AGUA**

La ley general de aguas establece límites mínimos y máximos en función a los usos de las aguas residuales, la descarga de estas aguas tratadas o no deben provocar un impacto tal que no sobrepasen los límites existentes en el reglamento.

### **USOS DADOS A LAS AGUAS RESIDUALES**

**Uso I:** aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección

**Uso II:** agua de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtrado y coloración, aprobados por el ministerio de salud.

**Uso III:** agua para riego de vegetales de consumo crudo y bebida de animales.

**Uso IV:** agua de zonas recreativas de contacto primario (baños y similares).

**Uso V:** agua de zonas de pesca de mariscos bivalvos.

**Uso VI:** agua de zonas de preservación de fauna acuática y pesca recreativa.



### **A.3 UBICACIÓN**

- La ley general de aguas establece que toda planta de tratamiento y zona de reutilización de aguas residuales debe encontrarse a una distancia no menor de 100 m de la población más cercana, para evitar condiciones indeseables.
- Si el acuífero se encuentra a menos de 2 m de profundidad respecto al fondo de las lagunas, se considerara la impermeabilización del fondo de estas.
- Se debe evaluar el terreno de ubicación de las estructuras de saneamiento básico, para evitar riesgos de erosión y deslizamientos.

**CAPITULO III**  
**METODOLOGIA Y**  
**PROCEDIMIENTO**



## **METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO**

### **3.1. ASPECTOS GENERALES**

#### **3.1.1. SOCIOECONÓMICO**

##### **A. PROCESO METODOLÓGICO.**

La metodología para levantar la información del diagnóstico fue trabajada por el CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA, se revisó los instrumentos del diagnóstico: la ficha de levantamiento de información sociocultural basal, información solicitada a directivos del caserío, autoridades y los sectores de salud y educación, ficha familiar de información socio económica – cultural a aplicarse en viviendas que no cuentan con el servicio de agua y la ficha familiar de información socio económica – cultural a aplicarse en viviendas que cuentan con el servicio de agua.

##### **A.1. Población y universo.**

De acuerdo a los objetivos de la encuesta y concentración demográfica, la población del caserío de Quinuamayo, la cual es materia de investigación está conformada por 92 viviendas y 305 habitantes.

##### **A.2. Tamaño de la muestra.**

Para el caserío de Quinuamayo se tomó una muestra de 92 viviendas que es el total de viviendas.

##### **A.3. Estrategias empleadas para el recojo de información**

- Los especialistas realizaron previamente coordinaciones vía telefónica con Teniente Gobernador y el Presidente de la JASS del caserío de Quinuamayo, para establecer la visita a la comunidad.
- En el caserío de Quinuamayo se coordinó con el Presidente y directivos de la JASS y la población, con la finalidad, primero de dar algunos alcances sobre los objetivos y lineamientos del PRONASAR, segundo informar sobre el trabajo de levantamiento de información que se realizará a los Jefe(a) de familia de cada hogar con la finalidad de recabar información.



## B. CARACTERÍSTICAS POBLACIONALES

### B.1. Población total

La población total del caserío de Quinuamayo es de 305 habitantes, comprendidas en 92 viviendas habitadas, una institución y una casa comunal. Precisamos que la ubicación de las viviendas en esta localidad se encuentran algunas nucleadas, semidispersas y dispersas, encontramos en condición de dispersas 72 viviendas, nucleadas un número de 04 viviendas y semidispersas tenemos 14 viviendas.

### B.2. Distribución de la población

La distribución de la población del caserío de Quinuamayo se ha considerado teniendo en cuenta la población femenina y masculina. Según el empadronamiento realizado a la población, se ha podido determinar el siguiente resultado:

**Tabla 3.1: Población distribución por sexo**

Sexo	Nº de miembros	Porcentaje (%)
Mujeres	150	49.1
Hombres	155	50.9
<b>Total</b>	<b>305</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Empadronamiento de Población

En el caserío de Quinuamayo se muestra un porcentaje en población de hombres de 49.1% en comparación con la población de mujeres que representa un 50.9% podemos interpretar que en esta localidad existe mayor población de mujeres que se concentra en adultos mayores y que representa una fortaleza para el desarrollo de la localidad.



### B.3. Grado de instrucción de las familias.

El grado de instrucción es un indicador importante en la diferenciación de los niveles de aprendizaje de la población y también un factor que determina el nivel de capacitación y metodología que se debe dar a la población en el proceso de aprendizaje; Orientando a que la población reciba una educación de acuerdo a su realidad social y educativa.

**Tabla 3.2: Nivel de educación del jefe de hogar**

Nivel de educación	Abs.	%
Sin nivel	09	9.78
Primaria incompleta	34	36.96
Primaria completa	34	37.96
Secundaria incompleta	9	9.78
Secundaria completa	6	6.52
Superior no universitaria incompleta	0	0.0
Superior no universitaria completa	0	0.0
Superior universitaria incompleta	0	0.0
Superior universitaria completa	0	0.0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Encuesta Diagnóstico Socio Cultural Basal-CONHYDRA

Estos indicadores de las personas con niveles en porcentajes iguales, en cuanto al nivel de educación primaria incompleta y primaria completa son personas adultas las cuales determinan que tengan dificultad de lectura y escritura, también se reflejan porcentajes mínimos que hacen saber de una población que posee secundaria completa e incompleta que está entre los jóvenes que tienen un nivel de conocimiento regular de lectoescritura.

### C. CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS

Las viviendas del caserío de Quinuamayo, en su mayoría aún conservan las características comunes de una comunidad rural, la tipicidad de estas destaca el tapial o adobe para la construcción de sus paredes, con bases de piedra y techo de teja, destacando casi en su totalidad sus puertas y ventanas de madera, en esta localidad encontramos con cantidades diferenciadas a viviendas nucleadas, semidispersas y dispersas.



**Tabla 3.3: Material construcción predominante vivienda**

Material predominante	Piso		Paredes		Techo	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Tierra	92	100.0	0	0.0	0	0.0
Madera	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Adobe o tapia	0	0.0	92	100.0	0	0.0
Quincha	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Piedra con barro	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Tejas	0	0.0	0	0.0	92	100.0
Cemento	6	0.0	0	0.0	0	0.0
Aligerado	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Calamina o similar	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Ladrillo	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Eternit	0	0.0	0	0.0	0	0.0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Ficha de Levantamiento de Información Social

ELABORACIÓN: (FC) Consorcio Integral Conhydra

Una característica adicional de la construcción de sus viviendas en su mayoría están circuladas ya sea con muros y habitaciones y al medio de estas construcciones destaca un jardín en la cual la familia cultiva plantas ornamentales de flores multicolores, su arquitectura nos da la impresión de una casa quinta, el comentario de los pobladores respecto a la construcción de sus viviendas, es con la finalidad de protegerse del intenso frío que produce la localidad ya que supera más de 3500 msnm.

#### D. ACTIVIDADES ECONÓMICAS PRINCIPALES

Los pobladores del caserío de Quinuamayo comercializan sus productos con la capital distrital de José Manuel Quiroz Shirac, los días dedicados a realizar la comercialización de sus productos como día de feria son los domingos de cada semana, otros desarrollan la comercialización de su producción con la provincia de San Marcos el día de feria comercial en esta zona son todos los jueves de cada semanas.



**Tabla 3.4: Ocupación del Jefe de Familia**

Ocupación del Jefe de Familia	Abs.	%
Agricultor	18	19.6
Agricultor/Ganadero	71	77.20
Ganadero	3	3.3
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Encuesta Diagnóstico Socio Cultural Basal

ELABORACIÓN: (FC) Consorcio Integral Conhydra

## **E. SERVICIOS BÁSICOS**

Los servicios básicos, en una comunidad son las obras de infraestructuras necesarias para una vida saludable. Entre otros son reconocidos como servicios básicos: Educación, salud, energía eléctrica agua y saneamiento básico entre otros servicios que mejoran la condición de vida de la población.

### **E.1. Educación**

En el aspecto educativo, el caserío de Quinuamayo cuenta con una Institución Educativa del Nivel Primario N° 82245 con una población estudiantil de 37 alumnos de los cuales 18 son hombres y 19 son mujeres, así mismo cuenta con una plana docente de dos (02) profesores, los cuales se responsabilizan labores de tres grados cada uno, el profesor actualmente contratado Prof. Roger Vargas Tirado tiene a cargo el 1ero, 2do y 3er grado y la profesora nombrada Prof. Paula Paredes Torres tiene a cargo los grados de 4to, 5to y 6to, esta docente desempeña adicionalmente la labor de directora del Plantel. Nos comenta la representante de la Institución Educativa que la creación de dicha casa de estudios corresponde al año 1971. Así mismo cuenta con Programa no escolarizado inicial (PRONOEI) el cual cuenta con un número de alumnado que asciende a 10 en su totalidad de los cuales 05 son varones y 05 mujeres.



**Tabla 3.5: Distribución poblacional escolar y docente**

Nivel educativo	N° de alumnos		Total	N° de Profesores		Total
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	
PRONOEI	05	05	10	00	01	01
Primario	18	19	37	01	01	02
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>47</b>	<b>01</b>	<b>02</b>	<b>03</b>

**FUENTE:** Institución Educativa Primaria N° 82245 "Quinuamayo"

**ELABORACIÓN:** (FC) Consorcio Integral Conhydra

## E.2. Salud

El caserío de Quinuamayo no cuenta con un establecimiento de salud, los pobladores de esta zona se desplazan para recibir sus atenciones al Establecimiento de Salud del Centro Poblado de Liclic; en dicho Centro de Salud laboran dos (02) especialistas en salud, un profesional de la especialidad de Enfermería y un técnico enfermero.

Dentro de sus registros de enfermedades que afectan a la comunidad se encuentran la parasitosis intestinal, las Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS), alergias, gastritis, infecciones del tracto urinario, conjuntivitis viral y bacteriana y neumonía, siendo esta última enfermedad la principal causa de muerte en niños menores de cinco (05) años; en el año 2005 se reportó un caso de muerte y en año 2011 un caso por asfixia. En lo referente a las principales causas de muerte en adultos es a causa de neumonías.

**Tabla 3.6: Causas de morbilidad en niños menores de 5 años**

N°	Causas de morbilidad	2008	2009	2010	2011
01	Infecciones respiratorias agudas	47	45	40	32
02	Desnutrición crónica	33	30	28	23
03	Enfermedades de la piel	22	20	16	10
04	Parasitosis Intestinal	40	34	35	27
05	Enfermedades diarreicas agudas	20	12	10	3
06	Conjuntivitis aguda	9	7	5	4

**FUENTE:** Puesto de Salud "Liclic"

**ELABORACIÓN:** (FC) Consorcio Integral Conhydra



### **E.3. Energía Eléctrica**

La localidad en la actualidad no cuenta con servicio de alumbrado eléctrico, lo que si podemos describir que en la localidad se vienen desarrollando trabajos de tendido de las redes eléctricas, servicio que será regularizado posteriormente a nivel domiciliario, actualmente se alumbran con lamparines y linternas manuales que funcionan con baterías o pilas.

### **E.4. Línea telefónica**

El caserío de Quinuamayo no cuenta con telefonía de servicio público, podemos calcular que un 40% de la familia de la localidad cuentan con telefonía móvil exclusivamente movistar.

## **F. ABASTECIMIENTO DE AGUA A LOS QUE CUENTAN CON CONEXION**

La población del caserío de Quinuamayo actualmente cuenta con el servicio de agua, el cual provee una buena parte del caserío, la parte que carece del líquido hídrico y que no se abastece del sistema actual es la zona alta denominada Las Lagunas, el sistema existente ha sido construido el año 1995 y la entidad que desarrolló la construcción del sistema de agua y saneamiento fue FONCODES, en contrapartida con la municipalidad distrital de José Manuel Quiroz y la comunidad Quinuamayo.

Es preciso indicar que en la actualidad el caserío de Quinuamayo cuenta con 38 viviendas que no gozan del abastecimiento de agua potable de su actual sistema y 54 viviendas cuentan con su instalación a domicilio, muchas de estas instaladas de manera empírica por los responsables de la JASS.

### **F.1. Forma de abastecimiento de agua**

Se entiende por fuente para el abastecimiento del agua: aquellas aguas superficiales y subterráneas que se puede usar para el consumo humano como son las quebradas, rio y manantiales.



**Tabla 3.7: Forma de abastecimiento de agua**

Tipo de Fuente	Abs.	%
Manantial	29	31.52
Río o Acequia	9	9.78
Agua de lluvia	0	0.0
Camión cisterna	0	0.0
Pozo público	0	0.0
Pileta pública	0	0.0
Conexión Domiciliaria	54	58.70
Otro (Quebradas, Riachuelos)	0	0.0
<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Encuesta Diagnóstico Socio Cultural Basal

ELABORACIÓN: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

## F.2. Forma de Abastecimiento por número de días

**Tabla 3.8: Número de días que dispone de agua**

Días de la semana	%
4 días a la semana	5.56
5 días a la semana	5.56
Todos los días	88.88
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha Familiar – Información Socio-económica Cultural  
Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

Así que podemos apreciar que el cuadro N° 3.8 nos indica; que los beneficiarios que cuentan con conexión domiciliaria, resulta que el 88.88% dispone de agua los 7 días a la semana, el 5.56% cuenta con el servicio 4 días a la semana y un 5.56% cuenta con el servicio 5 días a la semana; estas familias que tienen agua solo por algunos días manifiestan que las vivienda ubicadas en las partes más altas sufren del servicio y esto se origina por un mal anejo y regulación de las válvulas de control ubicadas en cada uno de los respectivos ramales, y se siente esta escases con mayor presencia en temporada de sequía.



### F.3. Sedimentos en el agua.

*Tabla 3.09: Sedimentos en el agua que reciben.*

Agua en la fuente	%
Limpia todo el año	62.96
Sedimentos por días	37.04
Sedimentos por meses	0.0
Sedimentos todo el año	0.0
(Acarrea)	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

El 62.96% de las familias, aprecian que durante todo el año el agua esta limpia ya que esta zona tiene un potencial natural que no permite que se enturbien las aguas con facilidad, es así que el abundante ichu y la rocosidad no permiten la turbidez del líquido hídrico, lo que resulta mínima la erosión en el terreno a la hora que discurren las aguas que proveen al caserío, el 37.04% de las familia aprecian que existe turbiedad por días debido a la presencia de fuertes precipitaciones pluviales que se desarrollan en temporada de invierno y sedimentan las estructuras del SAP.

### F.4. Tratamiento de agua en el hogar.

*Tabla 3.10: Tratamiento de agua en el hogar antes de tomarla.*

Presión del agua	%
Ninguna	87.50
Hierve	12.50
cloro	0.0
(Acarrea)	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha Familiar – Información Socio-económica Cultural

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

En el caserío de Quinuamayo el 87.5% de las familias que cuentan con conexión de agua, no le da ningún tratamiento al agua que consume; mientras que el 12.5% de familias hierve el agua antes de ser consumida.



## G. DE LOS QUE NO CUENTAN CON CONEXIÓN.

Tenemos que de las viviendas, las que no tienen conexión domiciliaria, de ellas se ha realizado preguntas referentes a quienes acarrear el agua, cuantos viajes realizan por día, tiempo que demoran para acarrear, litros que cargan por viaje.

### G.1. Responsables del acarreo del agua

*Tabla 3.11: Responsable del acarreo del agua*

Responsables del acarreo del agua	%
Padre	42.11
Madre	42.11
Hijos	15.78
Otros Parientes	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

Como podemos apreciar que el 42.11% corresponde al padre de la familia que acarrear el liquido hídrico, con un porcentaje similar del 42.11% donde protagoniza la madre y por último un 15.78% los hijos, se puede verificar que los porcentajes entre hombre y mujer son equitativos al realizar esta actividad y eso es saludable a favor de la mujer.

### G.2. Número de viajes que acarrea por día

*Tabla 3.11: Cuantos viajes por día acarrea*

Veces al día que acarrea	%
1 vez al día	21.05
2 veces al día	63.16
3 veces al día	15.79
4 veces al día	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA.



En cuanto a las veces de viajes que realizan al día para acarrear el agua tenemos que el 21.05% lo realiza 1 vez al día, mientras que el 63.16% lo realiza 2 veces al día y por último tenemos que el 15.79 % lo realiza 3 veces al día.

### G.3. Litros por viaje

**Tabla 3.12: Litros por viaje**

<b>Litros por viaje</b>	<b>%</b>
Hasta 20 litros	100.0
21 a 30 litros	0.0
31 a 40 litros	0.0
41 litros a más	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: (FC) CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

El litro de acarreo está en función del tipo de recipiente en el que acarrea y la cantidad de recipiente que utiliza por viaje que por lo general son dos baldes, galoneras, etc. Tenemos que el 100% carga hasta 20 litros por viaje y esto se puede corroborar en campo ya que en su totalidad de las familias que acarrean poseen recipientes de 10 litros a 20 litros ya sean baldes o galoneras.

### G.4. Uso del Agua

El agua es la principal fuente de vida para las comunidades rurales el uso del agua es principalmente para el uso doméstico que comprende cocinar, lavar, y la higiene personal, tenemos que en el planeta contamos solo con el 2.5% de agua apta para el consumo humano o denominada agua dulce, es momento de reflexionar y darle el uso adecuado a nuestro recurso hídrico.



**Tabla 3.13: Uso del agua**

Tipo de usos	%
Regar	0.0
Cocinar	0.0
Lavar	0.0
Dar de beber a los animales	0.0
Higiene personal	0.0
Cocinar, lavar, Higiene Personal	100.0
Otros	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: (FC) CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

El 100.0% de las familias encuestadas utilizan el agua para usos doméstico (lavar, cocinar higiene personal), exclusivamente para las familias que en la actualidad proveen del servicio de agua del sistema de agua existente en la localidad y para los animales o regar sus plantas, utilizan el agua de la lluvia y de los manantiales y formaciones de quebradas y ríos que se discurren en la zona, es preciso indicar que esta zona tiene un potencial de paramo y humedales, actividad natural (ciclo hidrológico) que se desarrolla en las zonas altas de la localidad donde hay presencia de pequeñas lagunas y páramos constantes.

## **H. INFORMACIÓN SOBRE SANEAMIENTO**

En el caserío de Quinuamayo el 80.43% de las 92 familias tiene letrinas rusticas con característica de un hoyo seco ventilado generalmente dentro del perímetro de la vivienda, mientras que un considerable 19.57% realiza la eliminación de excretas al campo abierto, siendo un factor de grande riesgo para las familias de la localidad y en especial a los niños que oscilan entre los 0 a 5 años de edad.



A esto se suman los animales domésticos como gallinas y perros que tienen contacto con las excretas humanas y esto es serio, sabemos que en el caso de los perros los niños tienen demasiada afinidad por las mascotas y es un ente directo de contaminación y porque dejar de indicar aves de corral (gallinas) que se alimentan con excretas humanas.

**Tabla 3.14: Disposición de excretas**

Tipo de disposición	%
Letrina	80.43
Alcantarillado	0.0
En el campo	19.57
Otros (Arrastre hidráulico)	0.0
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

FUENTE: Ficha de levantamiento de información social  
ELABORADO POR: (FC) CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

## H.1. ESTADO DE LA LETRINAS

**Tabla 3.15: Estado físico de las letrinas**

Estado de la letrina	Alternativa		Total
	Si (%)	No( %)	%
Caseta adecuada	37.84	62.16	100.0
El piso es seguro	54.05	45.95	100.0
Tiene losa	45.95	54.05	100.0
Privacidad	25.68	74.32	100.0

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social  
Elaborado por: (FC) CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

En la comunidad el 37.84% de letrinas tiene una caseta adecuada, el 54.05% de letrinas tiene el piso seguro, el 45.95% tiene losa y el 25.68% ofrece privacidad; esto indica que tiene pared y techo de tejas e ichu.

Esta localidad fue beneficiada con letrinas construidas con la incentivación de programa Juntos con apoyo de la losa por parte de la municipalidad el año 2009, por lo que se ha podido apreciar un poco más de la mitad de estas letrinas se encuentran en un 60% de periodo útil es decir ya bordean casi las terceras partes de relleno de heces fecales.



## H.2. Higiene de letrina

Tabla 3.16: Estado de Higiene de la letrina

Condiciones	Alternativa		Total
	Si %	No %	%
(Libre de Excremento)	41.89	58.11	100.0
Mal olor	91.89	8.11	100.0
Presencia de Insectos, moscas, etc.	58.11	41.89	100.0
Materiales de limpieza anal	20.27	79.73	100.0
Recipiente para botar material de limpieza anal	4.05	95.95	100.0

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

Estos porcentajes nos indica que más de la mitad, a pesar de tener una letrina con caseta adecuada y loza, se evidencia que en su interior hay presencia de excremento, insectos y material de limpieza anal, generando un fétido ó mal olor dentro de ellas, la que da origen a una contaminación en cadena que repercute negativamente en la salud de los integrantes de la familia.

## H.3. Frecuencia de limpieza de la letrina.

Tabla 3.17: Frecuencia de limpieza de la letrina

Frecuencia	%
1 Vez por Semana	41.89
2 Veces por Semana	20.27
3 Veces por Semana	20.27
Otros	17.57
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha de Levantamiento de Información Social

Elaborado por: (FC) CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA

De las familias el 41.89% limpia la letrina una vez por semana, el 20.27% realiza la limpieza 2 veces por semana, el 20.27% limpia la letrina 3 veces por semana sin embargo el 17.57% entre otros aspectos como puede ser una vez al mes.



#### H.4. Encargado de la limpieza de la letrina

**Tabla 3.18: Quien limpia la letrina**

Responsable de la limpieza	%
Padre	8.11
Madre	79.73
Hijos menores a 10 años	0.0
Hijos mayores a 10 años	8.11
Otros Parientes	4.05
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Ficha Familiar – Información Socio-económica Cultural  
Elaborado por: (FC) Firma Consultora Consorcio INTEGRAL CONHYDRA

#### 3.1.2. TOPOGRAFICO

El caserío de Quinuamayo se desarrolla sobre un terreno comprendido entre las cotas topográficas 3,620 m.s.n.m y 3,970 m.s.n.m. lo cual representa un desnivel de más de 350 m.

El caserío de Quinuamayo presenta una topografía accidentada, suelos arcillosos y rocosos, sus pendientes van desde 1° hasta 30°, las áreas de terreno en su mayoría hoy en la actualidad son destinados para el sembrío de pastos los cuales son aprovechados por el ganado vacuno que la mayoría de los integrantes de la comunidad se dedican a producir, en la misma escala desarrollan la actividad agrícola, actividad que la efectúan; en las zonas más altas, entre los principales cultivos destacan la siembra de una gran variedad de papa, ocas, ollucos, el maíz, ajo, cebada, lenteja y el trigo.

#### A. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Para la obtención de los puntos topográficos se siguieron dos etapas:

##### A.1. TRABAJO DE CAMPO

En esta parte se procedió a la recolección o toma de valores de las coordenadas y cotas en forma directa y notas explicativas de los diferentes puntos, así como la confección del croquis los que nos servirán para hacer una interpretación y representación del terreno en forma clara.



Para la realización del trabajo de campo se utilizó el siguiente equipo topográfico:

➤ **Estación Total:**

- ❖ Marca : Leica
- ❖ N° Serie : TS-02
- ❖ N° Prismas : 02

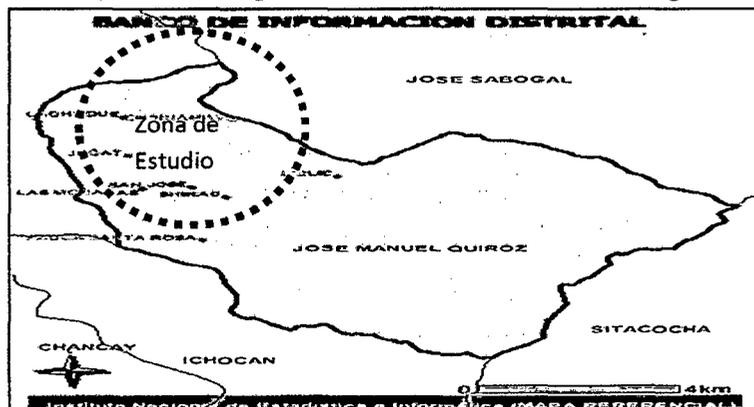
➤ **Otros instrumentos:**

- ❖ GPS (Navegador) Garmin : 01
- ❖ Wincha (50 m) : 01
- ❖ Brújula : 01
- ❖ Estacas y pintura

➤ **Procedimiento del levantamiento topográfico**

- ❖ Se realizó el reconocimiento de la zona de estudio mediante mapas de ubicación.

**Gráfico 3.1: Mapa del Distrito de José Manuel Quiroz**



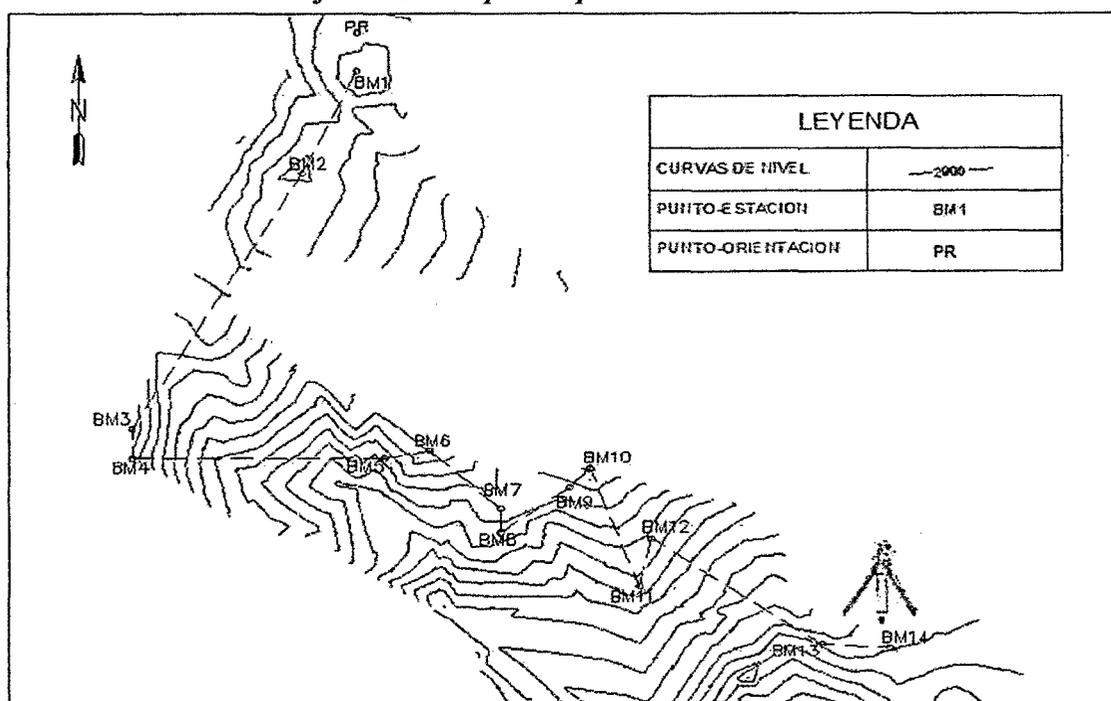
*Fuente: Censos Nacionales 2007*

- ❖ Se realizó el recorrido de la zona para observar de manera amplia la topografía del terreno, la situación actual del sistema de agua potable existente y la geología que presenta la zona.
- ❖ Posteriormente se ha colocado puntos de referenciación BMs. En lugares fijos como obras de concreto existentes y en puntos de roca fija.



- ❖ Se procedió a buscar el lugar apropiado para estacionar el equipo para luego hacer la toma de la información topográfica (punto, norte, este, cota y descripción) de la línea conducción y distribución; con sus respectivas interferencias en las líneas como caminos, canales, quebradas, etc.
- ❖ Se ubicó apropiadamente al personal que portaban los prismas conforme se realizaba la toma de datos, para ello cada personal contaba con un radio de comunicación.
- ❖ Cada punto topográfico levantado, fue anotado en un croquis realizado en la libreta topográfico.
- ❖ Posteriormente se hizo un cambio de estación, debido a que desde el primer punto de estacionamiento no se podía visualizar toda la zona de estudio.
- ❖ Se utilizaron 14 estaciones para levantar toda la zona de estudio, tal como se muestra en el siguiente croquis.

**Gráfico 3.2: Croquis de puntos de estación del levantamiento**



Fuente: Elaboración Propia.



❖ Se realizaron levantamientos topográficos complementarios en sectores o zonas de mayor detalle como: captación, reservorios, ubicación de viviendas, etc.

## A.2. TRABAJO DE GABINETE

En gabinete se realizó lo siguiente:

❖ Mediante software se descargó Las coordenadas de los puntos del levantamiento topográfico, algunos de estos puntos son los BMs (puntos donde se estaciono la Estación Total) cuyas coordenadas se muestran en el siguiente cuadro.

**Tabla 3.19: Cuadro de coordenadas de BMs**

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCION
1	825916.102	9192150.872	3957.616	BM1
2	825800.839	9191901.016	3953.336	BM2
215	825437.164	9191264.863	3928.949	BM3
216	825437.892	9191190.579	3916.346	BM4
249	826046.709	9191192.838	3843.958	BM5
250	826071.211	9191210.102	3850.806	BM6
475	826243.016	9191051.364	3811.889	BM7
476	826225.353	9191009.894	3806.906	BM8
560	826413.392	9191137.339	3825.203	BM9
561	826413.835	9191167.573	3832.01	BM10
606	826519.756	9190879.484	3777.116	BM11
607	826545.135	9190994.533	3787.681	BM12
888	826950.142	9190721.51	3705.314	BM13
889	827001.518	9190727.977	3704.388	BM14

*Fuente: Elaboración propia*

❖ Se procedió al procesamiento, revisión de los datos y elaboración del plano topográfico correspondiente empleando el AutoCAD Civil 3D 2012 en cuestión de diseño y del MS. Excel 2010 para los cálculos correspondientes tal como se muestra en los siguientes gráficos:



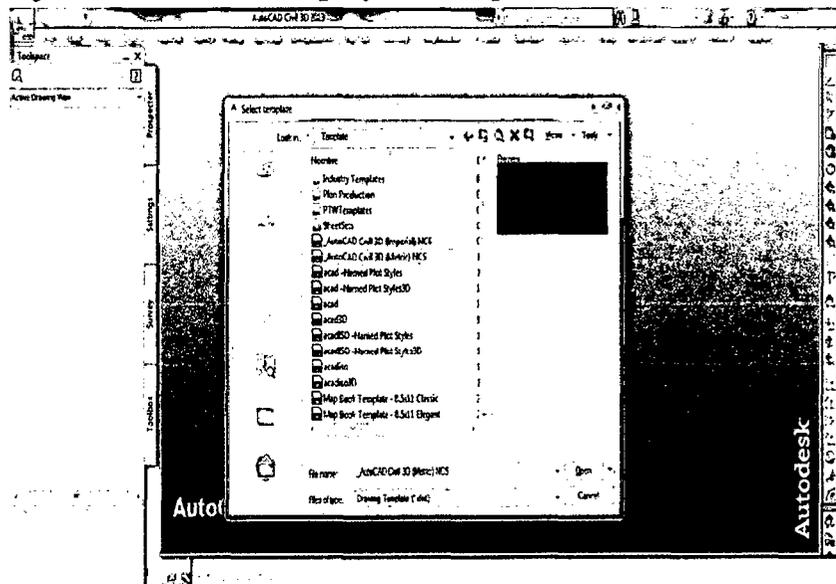
**Gráfico 3.3: Puntos del levantamiento en bloc de notas**

QUINUAMAYO: Bloc de notas

Archivo	Edición	Formato	Ver	Ayuda
1	825800.839	9191901.016	3953.336	GM2
2	825916.102	9192150.872	3957.616	BM1
3	825197.462	9192444.475	3970.848	MAN
4	825215.238	9192457.909	3975.341	TN
5	825182.289	9192464.184	3975.433	TN
6	825189.478	9192470.104	3974.822	TN
7	825210.591	9192417.635	3970.762	TN
8	825193.586	9192485.115	3977.922	TN
9	825230.005	9192418.079	3963.687	TN
10	825218.602	9192441.834	3971.065	E
11	825238.804	9192451.987	3967.438	E
12	825216.145	9192482.092	3979.427	TN
13	825236.82	9192421.689	3960.667	TN
14	825250.611	9192431.83	3956.897	TN
15	825240.532	9192452.676	3967.834	E
16	825240.598	9192452.702	3967.449	E
17	825232.098	9192476.595	3976.237	TN
18	825250.76	9192431.838	3956.849	TN
19	825237.486	9192471.696	3973.293	TN
20	825224.408	9192506.966	3983.774	TN
21	825234.234	9192501.966	3974.593	TN
22	825264.939	9192418.215	3942.28	TN
23	825234.86	9192523.684	3977.098	TN
24	825221.99	9192532.901	3983.664	TN
25	825271.662	9192451.85	3934.817	TN
26	825229.915	9192549.07	3972.664	E
27	825206.485	9192572.612	3980.626	TN
28	825261.754	9192494.257	3942.186	TN
29	825236.368	9192606.3	3972.073	TN
30	825243.833	9192584.746	3960.851	E
31	825257.553	9192596.147	3957.127	E
32	825236.561	9192621.778	3966.847	TN

Fuente: Elaboración propia.

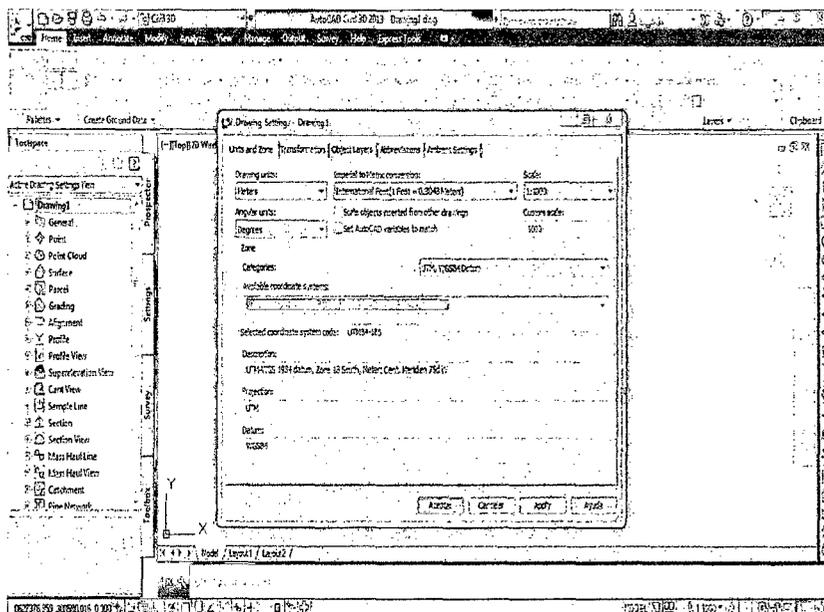
**Gráfico 3.4: Creación del proyecto con plantilla métrica**



Fuente: Elaboración propia.

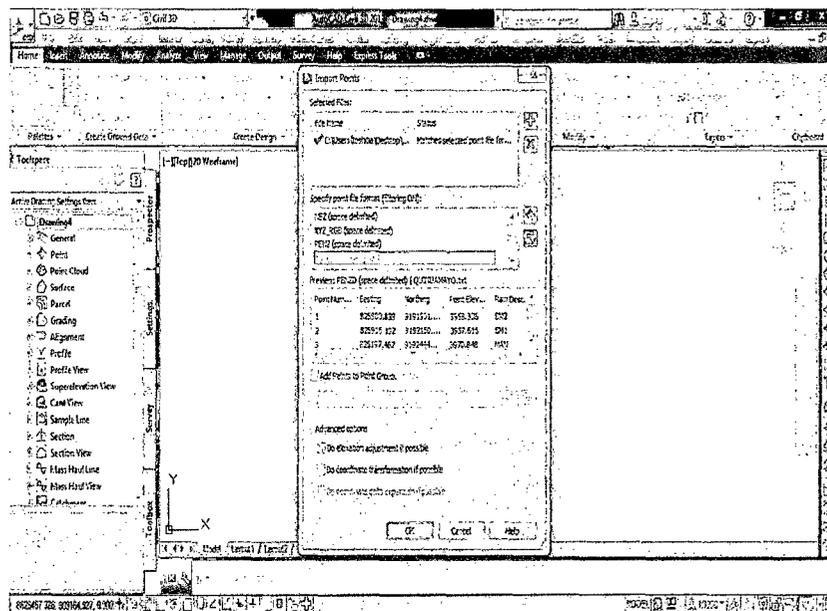


Gráfico 3.5: Configuración del proyecto



Fuente: Elaboración propia.

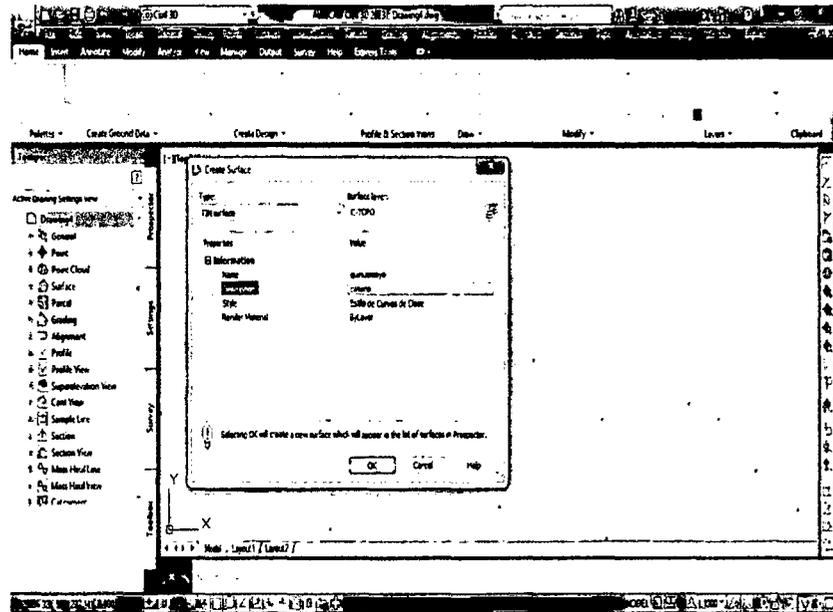
Gráfico 3.6: Importación de puntos del levantamiento



Fuente: Elaboración propia.

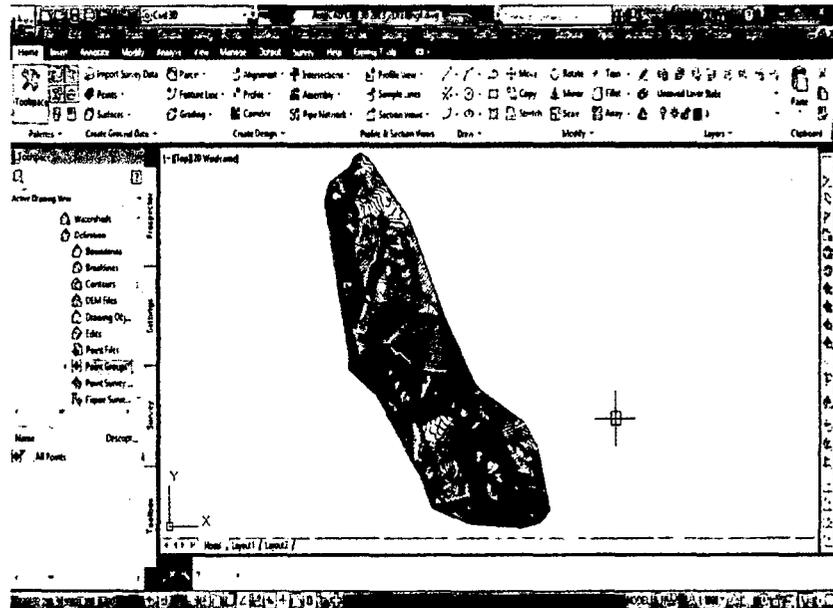


Gráfico 3.7: Creación de curvas de nivel



Fuente: Elaboración propia.

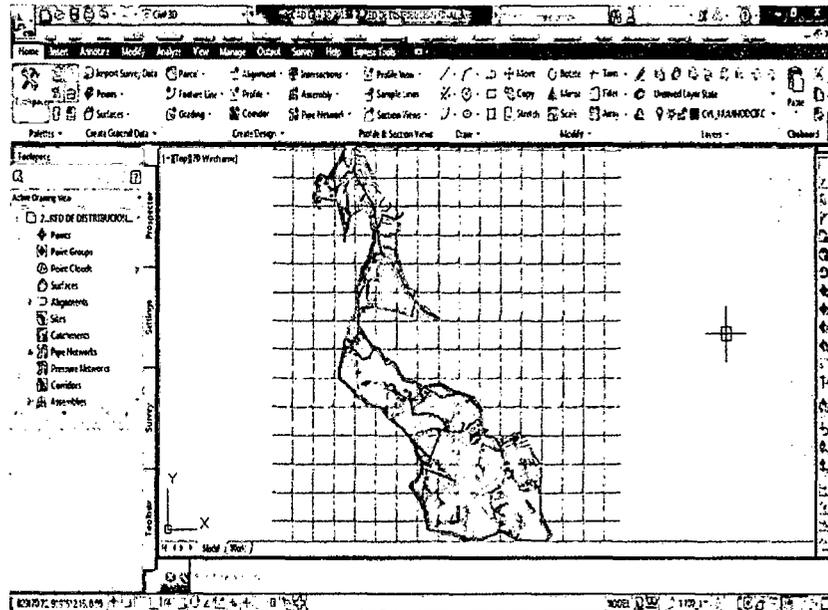
Gráfico 3.8: Vista panorámica de la superficie



Fuente: Elaboración propia.

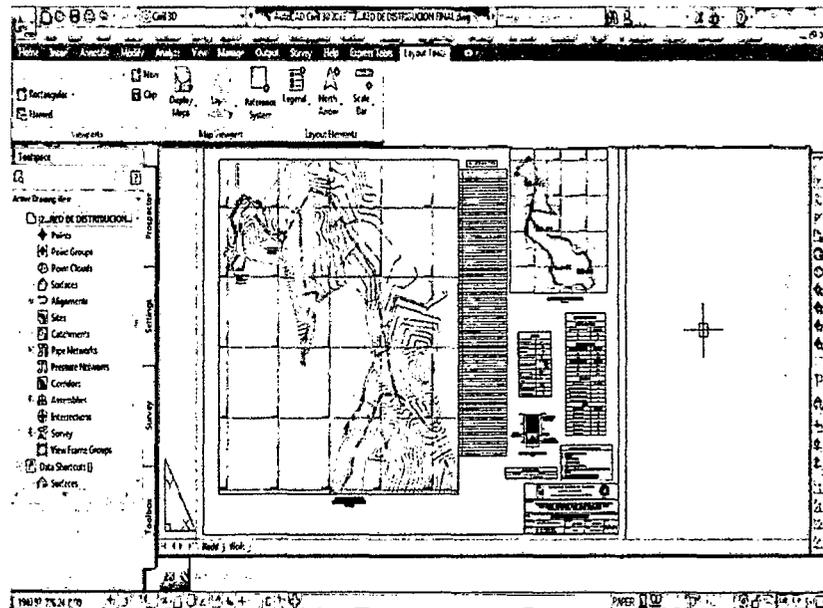


Gráfico 3.9: Cambio de estilos de etiquetas y trazo de tuberías



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 3.10: Diseño del plano topográfico



Fuente: Elaboración propia.



❖ Con el plano topográfico se determinó que la topografía del terreno es accidentada ya que sus pendientes varían de  $1^\circ$  a  $30^\circ$  y utilizando la tabla 2.02 a una escala 1/2000 se tiene que la equidistancia es 2.00 m.

### **3.1.3. MECANICA DE SUELOS**

El presente estudio tiene la finalidad de dar a conocer los trabajos realizados y los resultados de las investigaciones del Estudio de Mecánica de Suelos; con el objeto de determinar la información requerida para la elaboración de proyecto: "Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos – Cajamarca".

## **A. DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO**

### **A.1. TRABAJOS DE CAMPO**

Se realizó siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma Técnica de Edificaciones E-050, y criterios adoptados al momento de realizar las excavaciones.

Las muestras de suelo provienen de la excavación con herramientas manuales de 03 calicatas, las que fueron realizadas con ayuda de herramientas manuales hasta una profundidad máxima de 2.00 m. con respecto al nivel actual del terreno.

De las calicatas excavadas, alcanzaron el perfil del suelo y clasificación visual de los estratos de acuerdo a la Norma Técnica de Edificaciones E-050 y las Normas NTP339.162 (ASTM D-420), NTP 339.134 (ASTM D-2487) y NTP 339.150 (ASTM D-2488), además se extrajeron muestras representativas de los suelos, las que debidamente protegidas y seleccionadas en muestras disturbadas, fueron trasladadas al laboratorio para su análisis.



## A.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos correspondientes se efectuaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos de la Universidad Nacional de Cajamarca, además se verificó la clasificación visual de las muestras y se procedió a ejecutar los siguientes análisis:

- ✓ Ensayos de Contenido Natural de Humedad - ASTM D 4643
- ✓ Ensayos de Análisis Granulométrico - ASTM D 422
- ✓ Ensayos de Límites de Consistencia - ASTM D 4318
- ✓ Análisis de Capacidad Portante -ASTM D 4254
- ✓ La clasificación de suelos se realizó utilizando el método del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos ( S.U.C.S ) -ASTM D 4318-94

A continuación se describe el procedimiento desarrollado para cada ensayo.

### ➤ CONTENIDO DE HUMEDAD (W%)

#### Procedimiento:

1. Se selecciona una fracción representativa del material a determinar la humedad (100 a 200 gr.)
2. Se pesa un recipiente (tara):  $W_t$  (gr.)
3. Se coloca la muestra en el recipiente y se pesa:  $W_{mh} + t$  (gr.)
4. Luego se lleva a un proceso de secado en un horno por un tiempo de 24 horas a la temperatura aproximada de 110°C aproximadamente.
5. Luego de las 24 horas se pesa el recipiente con el suelo seco:  $W_{ms} + t$  (gr.)
6. Se realizan los cálculos correspondientes:

Determinar el peso del agua presente en la muestra, el cual se obtuvo como la diferencia entre el peso húmedo y seco de la muestra.

$$W_w = \text{Peso total húmedo} - \text{Peso total seco}$$



Determinar el peso del suelo seco, el cual se obtuvo como la diferencia del peso luego de sacada la muestra del horno y el peso de la tara.

$$W_{ms} = \text{Peso total} - \text{Peso del recipiente (tara)}$$

Se procede a calcular el contenido de humedad del suelo usando do la **ecuación 1**.

### ➤ ANALISIS GRANULOMETRICO

Llamado también Análisis Mecánico y consistente en la determinación de la distribución de las partículas de un suelo en cuanto a su tamaño, pudiendo obtener así los porcentajes de piedra, grava, arena, limos y arcilla. Este análisis se hace por un proceso de tamizado (análisis con tamices) en suelos de grano grueso, y por un proceso de sedimentación en agua (análisis granulométrico por vía húmeda) en suelos de grano fino.

Como una medida simple de la uniformidad de un suelo, se tiene el coeficiente de uniformidad ( $C_u$ ) definida por la **ecuación 2**.

Adicionalmente para definir la gradación, se define el coeficiente de curvatura del suelo usando la **ecuación 3**:

El coeficiente de curvatura tiene un valor entre 1 y 3 en suelos bien gradados.

### ➤ LIMITES DE CONSISTENCIA O LIMITES DE ATTERBERG

#### ✓ LIMITE LÍQUIDO

Se determina haciendo uso de la copa de Casagrande.

#### **Procedimiento:**

1. Colocar la muestra dentro de un recipiente adecuado que permita mezclarlo con agua.
2. Adicione agua y empiece un proceso de homogenización, de tal forma que el agua se incorpore totalmente a la muestra de suelo.



3. Cuando el suelo y el agua formen una masa uniforme y consistente, colocar una porción en el recipiente del equipo de Casagrande, con la ayuda de la espátula verifique que el nivel de la muestra de suelo no supere el borde del recipiente y que el nivel máximo entre la base del recipiente y el suelo sea de 10 mm. El exceso de suelo retírelo y retórnelo al recipiente donde está realizando la mezcla.
4. Con la ayuda del ranurador (pasar manteniéndolo perpendicular a la superficie interior de la taza), divida la muestra del suelo que está en el recipiente del equipo de Casagrande en dos mitades, mediante un movimiento suave a lo largo del diámetro de este, de atrás hacia la parte frontal. El movimiento debe ser cuidadoso propiciando la construcción de la ranura en un solo movimiento y de manera que esta llegue hasta el fondo, y quede limpia y no se dañen los bordes de las mitades de suelo generadas.
5. Una vez hecho el surco o ranura, con la ayuda de la manivela del equipo, damos golpes sin parar a la cuchara a una velocidad aproximada de 2 golpes/segundo, hasta que las dos mitades se junten (cierren) aproximadamente 12.7 mm. Se debe registrar el número de golpes en los cuales se cerró dicha ranura.
6. Se remueve del equipo parte de la muestra de suelo (10 gr.), procurando tomarla del sector donde se cerró la ranura (junta el fondo del surco). La muestra tomada es llevada a un recipiente, se registra su peso y se somete a secado para determinar su humedad.
7. Luego retirar el resto de la muestra al recipiente de mezclado, limpiar y secar la copa de Casagrande así como al ranurador.
8. Este proceso se repite 3 veces, adicionando agua o extendiendo la muestra para someterla a secado, facilitando así la obtención de otros puntos con diferente humedad y número de golpes. Se recomienda que el número de golpes para cerrar la ranura deben estar comprendidos entre 10 y 35.



### **9. Cálculos:**

Determinar el contenido de agua expresado en porcentaje de peso respecto al peso del suelo seco, usando **la ecuación 1:**

### **10. Elaboración de la curva de flujo:**

- El objetivo de este procedimiento es obtener los puntos suficientes para construir un gráfico semilogaritmico con el número de golpes como abscisa en escala logarítmica vs. Contenido de humedad como ordenada en escala aritmética.
- Dibujar los puntos correspondientes a los resultados de cada una de las tres (o más) ensayos efectuados y construir una recta (curva de flujo).
- Expresar el límite líquido del suelo como la humedad correspondiente a la intersección de la curva de flujo con la abscisa de 25 golpes aproximado al entero más próximo.

### **✓ LIMITE PLASTICO**

#### **Procedimiento:**

1. Colocar la muestra dentro de un recipiente adecuado que permita mezclarlo con agua.
2. Adicione agua y empiece un proceso de homogenización, de tal forma que el agua se incorpore a la muestra de suelo.
3. Cuando el agua ha sido tal que forme una masa consistente, con la ayuda de la mano moldee una especie de balón, el cual deberá dividir en dos, tres o cuatro pedazos más pequeños según la cantidad de muestra.
4. Tome uno de esos pedazos y con una suave y uniforme presión (peso de la mano), ruédela sobre el vidrio esmerilado hasta ir formando rollos, los cuales en el proceso de rodado disminuirán poco a poco su tamaño.



5. El proceso de rodado se realizara hasta que al llegar a un diámetro de 3mm, el cilindro o rollito se empiece a resquebrajar a lo largo del diámetro, caso contrario doblar, amasar nuevamente y volver a conformar el rollito.

Si el material está seco, agregar agua y homogenizar completamente; si está muy húmedo, amasarlo de modo que seque al contacto con las manos hasta alcanzar la consistencia requerida.

6. En ese momento tome los rollitos con esas características, llévelos a un recipiente, tome su peso y determine la humedad.
7. El proceso de llevar los rollitos hasta el diámetro deseado en las condiciones necesarias se repite de igual forma con los otros baloncitos separados originalmente, de manera que se puedan completar tres recipientes con rollitos.

#### 8. Cálculos:

Determinar el contenido de agua expresado en porcentaje de peso respecto al peso del suelo seco, usando **la ecuación 1:**

#### 9. Determinación del límite plástico:

Se debe determinar como mínimo 3 valores de humedad, los cuales no deben tener diferencias mayores a 2% entre sí, el promedio de ellos representa el valor del límite plástico.

### A.3. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

Los resultados de los ensayos se muestran a continuación en los siguientes cuadros:

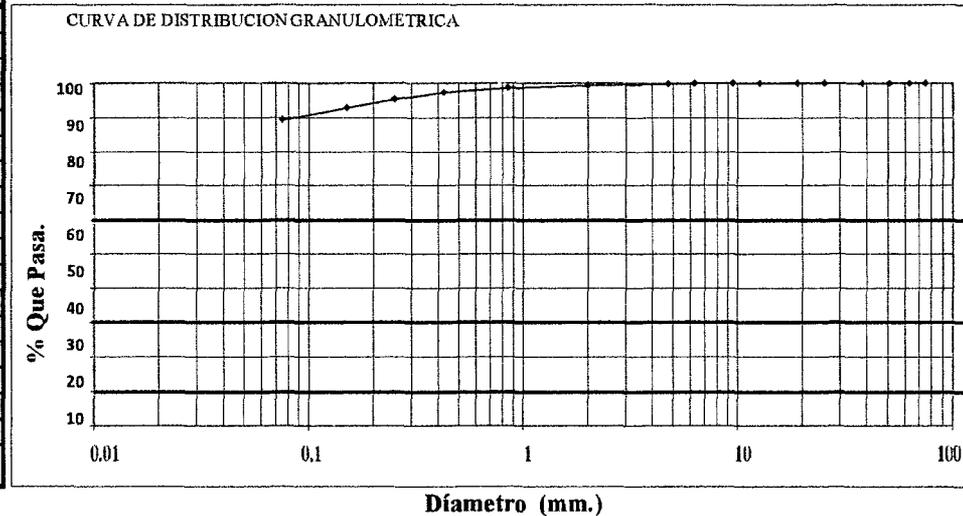


<b>MUESTRA</b>	<b>CALICATA 1 - ESTRATO I - CAPTACION LAGUNAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>Caserío - Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca</b>
----------------	---	------------------	---

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422**

<b>PESO SECO INICIAL :</b>	1200.00 gr.
<b>PESO SECO FINAL :</b>	128.00 gr.
<b>PESO MENOR No 200 :</b>	1072.00 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten.acum.	% Que Pasa
3	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.30	0.00	0.00	0.00	100.00
N° 4	4.75	2.00	0.17	0.17	99.83
N° 10	2.00	4.00	0.33	0.50	99.50
N° 20	0.85	10.00	0.83	1.33	98.67
N° 40	0.43	16.00	1.33	2.67	97.33
N° 60	0.25	24.00	2.00	4.67	95.33
N° 100	0.15	30.00	2.50	7.17	92.83
N° 200	0.08	42.00	3.50	10.67	89.33
<b>Cazoleta</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>10.67</b>	<b>89.33</b>
<b>TOTAL</b>		<b>128.00</b>			



**RESUMEN**

MALLA	%QUE PASA	SUCS	OH
N° 4	99.83	AASHTO	A-7-5 (20)
N° 10	99.50	% GRAVA	0.00
N° 40	97.33	% ARENA	10.67
N° 200	89.33	% FINOS	89.33

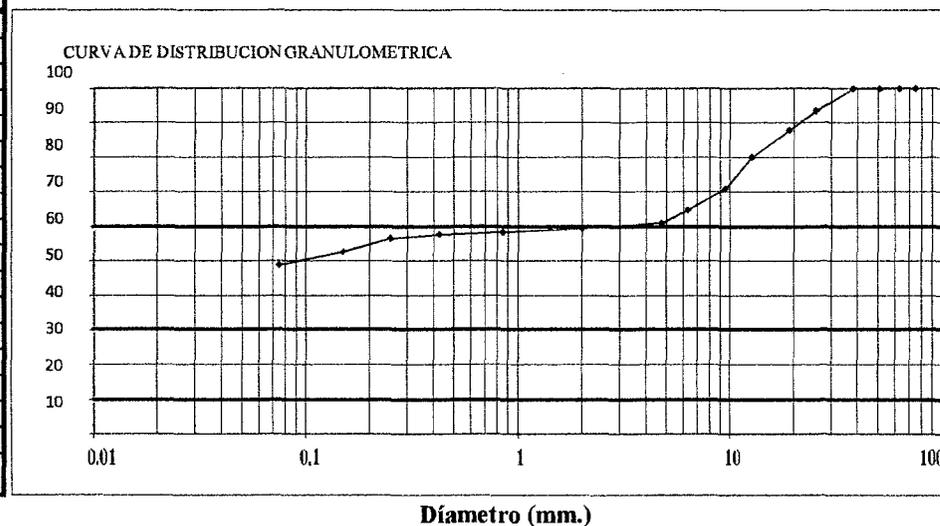
TIPO DE MUESTRA : Depósito color gris conformado por limos orgánicos de alta plasticidad, suelos de granulometría fina en estado medianamente consolidados.



<b>MUESTRA</b>	CALICATA 2-ESTRATO I - RESERVOIRIO EXISTENTE E: 825386.779 N: 9192494.586	<b>UBICACIÓN</b>	Caserío - Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422</b>			

PESO SECO INICIAL :	1500.00 gr.
PESO SECO FINAL :	768.00 gr.
PESO MENOR No 200 :	732.00 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulado	% Que Pasa
3	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	96.00	6.40	6.40	93.60
3/4"	19.00	88.00	5.87	12.27	87.73
1/2"	12.70	116.00	7.73	20.00	80.00
3/8"	9.50	138.00	9.20	29.20	70.80
1/4"	6.30	92.00	6.13	35.33	64.67
N° 4	4.75	56.00	3.73	39.07	60.93
N° 10	2.00	22.00	1.47	40.53	59.47
N° 20	0.85	18.00	1.20	41.73	58.27
N° 40	0.43	10.00	0.67	42.40	57.60
N° 60	0.25	18.00	1.20	43.60	56.40
N° 100	0.15	58.00	3.87	47.47	52.53
N° 200	0.08	56.00	3.73	51.20	48.80
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	51.20	48.80
<b>TOTAL</b>		768.00			



**RESUMEN**

MALLA	%QUE PASA	SUCS	SC
N° 4	60.93	AASHTO	A-2-6 (24)
N° 10	59.47	% GRAVA	35.33
N° 40	57.60	% ARENA	15.87
N° 200	48.80	% FINOS	48.80

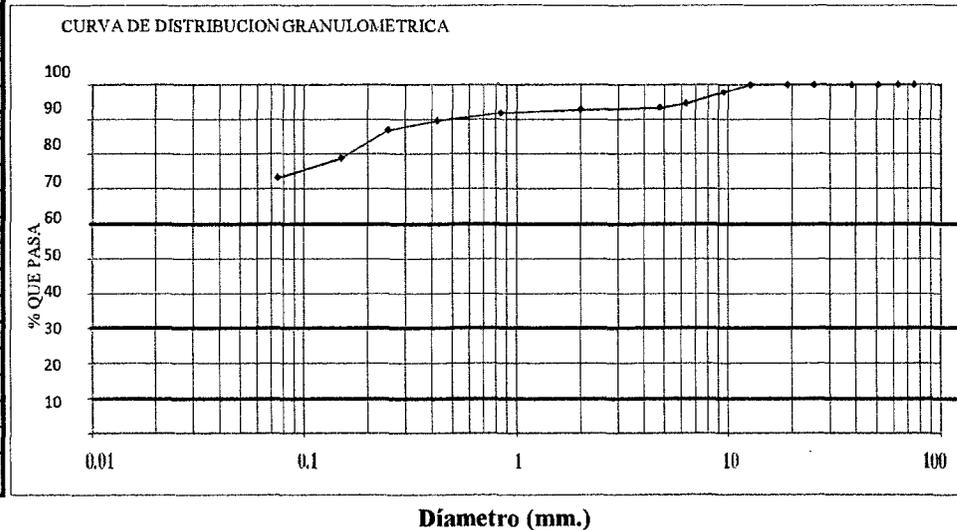
TIPO DE MUESTRA :  
 Depósito color marrón claro conformado por abundante cantidad de arena de grano grueso a fino con aglutinantes arcillosos medianamente plásticos, en menor cantidad a manera de grava se encuentra fragmentos de roca de perfil angular y diámetro máximo de 1".



<b>MUESTRA</b>	CALICATA 3, ESTRATO 1 - RESERVOIRIO NUEVO - E: 826140.543 N: 9191057.832	<b>UBICACIÓN</b>	Caserio- Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Ca ja ma rca
<b>ANALISIS GRANULOMETRICO POR LAVADO ASTM - D422</b>			

PESO SECO INICIAL :	1200.00 gr.
PESO SECO FINAL :	322.00 gr.
PESO MENOR No 200 :	878.00 gr.

TAMIZ N°	Abert (mm)	PESO RETENIDO		PORCENTAJE ACUMULADO	
		PARCIAL	% Parcial	% Reten. Acumulada	% Que Pasa
3	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.70	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.50	28.00	2.33	2.33	97.67
1/4"	6.30	38.00	3.17	5.50	94.50
N° 4	4.75	14.00	1.17	6.67	93.33
N° 10	2.00	8.00	0.67	7.33	92.67
N° 20	0.85	10.00	0.83	8.17	91.83
N° 40	0.43	28.00	2.33	10.50	89.50
N° 60	0.25	32.00	2.67	13.17	86.83
N° 100	0.15	96.00	8.00	21.17	78.83
N° 200	0.08	68.00	5.67	26.83	73.17
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	26.83	73.17
<b>TOTAL</b>		<b>322.00</b>			



**RESUMEN**

MALLA	%QUE PASA	SUCS	CH
N° 4	93.33	<b>AASHTO</b>	<b>A-7-6 (15)</b>
N° 10	92.67	% GRAVA	5.60
N° 40	89.50	% ARENA	21.33
N° 200	73.17	% FINOS	73.17

TIPO DE MUESTRA :  
 Depósito color marrón claro conformado por arcillas inorgánicas de alta plasticidad, suelos medianamente consolidados y poco saturados, en forma aislada aparece pequeños fragmentos de grava de perfil sub angular.





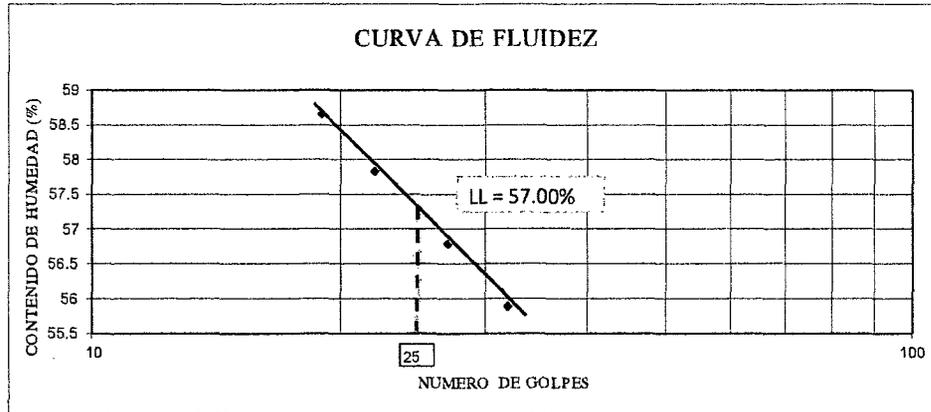
<b>MUESTRA</b>	<b>CALICATA 1 - ESTRATO I - CAPTACION LAGUNAS</b>
----------------	---

**LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318**

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	49.62	49.68	53.14	46.95	35.29	35.68
Peso suelo seco + tara	41.32	41.58	43.22	39.31	32.90	33.55
Peso del Agua	8.31	8.11	9.93	7.64	2.40	2.14
Peso Tara	26.46	27.30	26.05	26.28	26.04	27.40
Peso del suelo	14.86	14.27	17.16	13.03	6.86	6.15
Contenido de humedad (%)	55.89	56.79	57.83	58.65	34.95	34.75
Número de golpes	32	27	22	18	PROMEDIO (%)	34.85

**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216**

MUESTRA	Calicata 2	Calicata 2	Calicata 2
ESTRATO	1	1	1
TARA No	A	B	C
Peso suelo hum+tara	261.69	240.93	257.95
Peso suelo seco + tara	205.46	189.53	202.40
Peso del agua	56.23	51.41	55.55
Peso tara	31.13	31.37	32.30
Peso del suelo	174.33	158.16	170.10
Contenido de humedad (%)	32.25	32.50	32.66
PROMEDIO (%)	32.47		



<b>LÍMITE LÍQUIDO =</b>	<b>57.00%</b>	<b>W(%) PROM.</b>	<b>32.47%</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO =</b>	<b>35.00%</b>		
<b>ÍNDICE PLÁSTICO =</b>	<b>22.00%</b>		

SUCS	AASHTO	TIPO DE MUESTRA
OH	A-7-5 (20)	Alterada

-) Depósito color gris conformado por limos orgánicos de alta plasticidad, suelos de granulometría fina en estado medianamente consolidados.



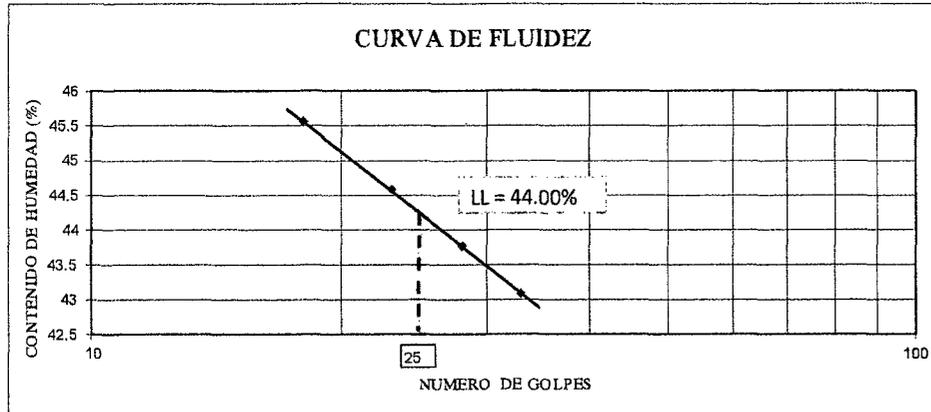
<b>MUESTRA</b>	<b>CALICATA 2-ESTRATO I - RESERVORIO EXISTENTE - E: 825386.779 N: 9192494.586</b>
----------------	---

**LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318**

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	49.39	48.60	47.35	44.35	35.69	34.66
Peso suelo seco + tara	42.59	41.73	41.08	39.45	33.73	32.93
Peso del Agua	6.80	6.87	6.27	4.90	1.96	1.73
Peso Tara	26.80	26.03	27.03	28.70	26.26	26.32
Peso del suelo	15.78	15.71	14.06	10.75	7.47	6.61
Contenido de humedad (%)	43.09	43.77	44.58	45.56	26.29	26.17
Número de golpes	33	28	23	18	PROMEDIO (%)	26.23

**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216**

MUESTRA	Calicata 1	Calicata 1	Calicata 1
ESTRATO	I	I	I
TARA NO	A	B	C
Peso suelo hum+tara	152.58	152.36	151.94
Peso suelo seco + tara	129.54	129.54	129.52
Peso del agua	23.04	22.82	22.42
Peso tara	39.39	40.86	40.89
Peso del suelo	90.15	88.68	88.63
Contenido de humedad (%)	25.56	25.73	25.30
PROMEDIO (%)	25.53		



<b>LÍMITE LIQUIDO =</b>	<b>44.00%</b>	<b>W(%) PROM.</b>	<b>25.53%</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO =</b>	<b>26.00%</b>		
<b>INDICE PLÁSTICO =</b>	<b>18.00%</b>		

SUCS	AASHTO	TIPO DE MUESTRA ALCANZADA
SC	A-2-6 (24)	Alterada.

-)Depósito color marrón claro conformado por abundante cantidad de arena de grano grueso a fino con aglutinantes arcillosos medianamente plásticos, en menor cantidad a manera de grava se encuentra fragmentos de roca de perfil angular y diámetro máximo de 1".



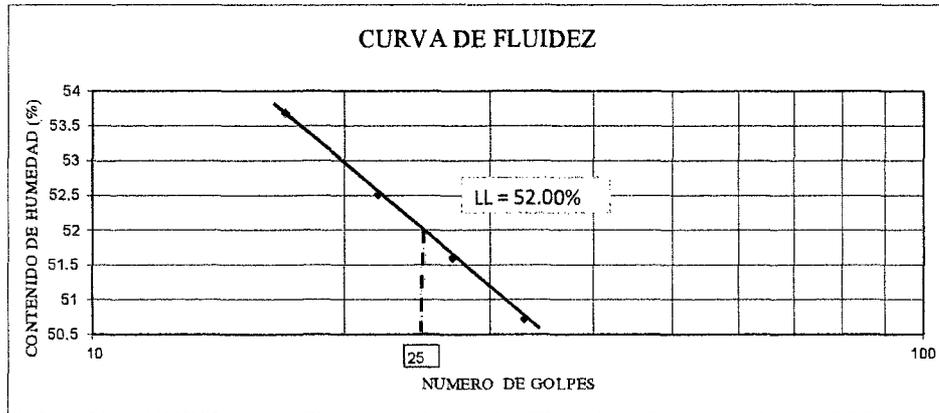
<b>MUESTRA</b>	<b>CALICATA 3, ESTRATO 1 - RESERVOIRIO NUEVO E: 826140.543 N: 9191057.832</b>
----------------	---

**LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318**

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	48.16	40.92	42.39	48.84	33.53	33.58
Peso suelo seco + tara	41.60	36.38	36.78	41.69	32.66	32.66
Peso del Agua	6.56	4.54	5.61	7.15	0.87	0.92
Peso Tara	28.67	27.58	26.09	28.37	28.73	28.43
Peso del suelo	12.93	8.80	10.69	13.32	3.93	4.23
Contenido de humedad (%)	50.72	51.60	52.51	53.68	22.28	21.84
Número de golpes	33	27	22	17	PROMEDIO (%)	22.06

**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216**

MUESTRA	Calicata 2	Calicata 2	Calicata 2
ESTRATO	1	1	1
TARA No	A	B	C
Peso suelo hum+tara	129.58	130.45	130.51
Peso suelo seco + tara	108.03	108.24	108.21
Peso del agua	21.55	22.21	22.30
Peso tara	25.30	23.72	25.95
Peso del suelo	82.73	84.52	82.26
Contenido de humedad (%)	26.05	26.28	27.11
PROMEDIO (%)	26.48		



<b>LÍMITE LíQUIDO =</b>	<b>52.00%</b>	<b>W(%) PROM.</b>	<b>26.48%</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO =</b>	<b>22.00%</b>		
<b>INDICE PLÁSTICO =</b>	<b>30.00%</b>		

SUCS	AASHTO	TIPO DE MUESTRA
CH	A-7-6 (15)	Alterada

;)Depósito color marrón claro conformado por arcillas inorgánicas de alta plasticidad, suelos medianamente consolidados y poco saturados, en forma aislada aparece pequeños fragmentos de grava de perfil sub angular.



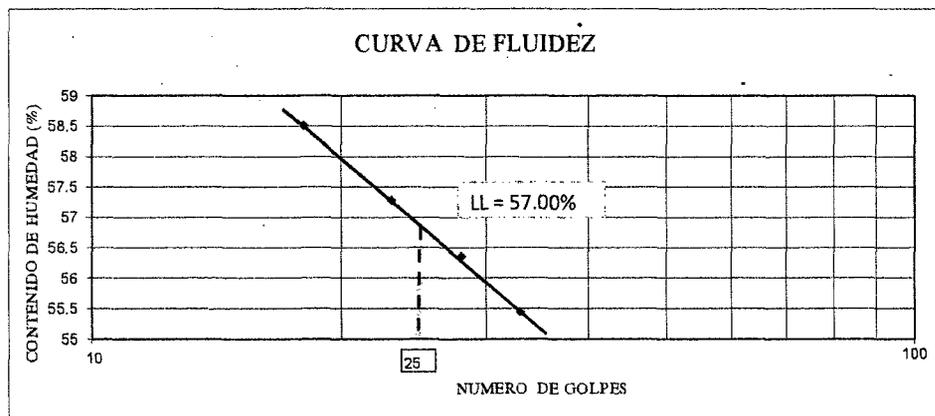
<b>MUESTRA</b>	<b>CALICATA 3, ESTRATO 2 - RESERVORIO NUEVO - E: 826140.543 N: 9191057.832</b>
----------------	--

**LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318**

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	43.00	54.12	49.80	42.03	33.41	34.13
Peso suelo seco + tara	37.69	44.34	42.08	36.83	32.26	32.94
Peso del Agua	5.31	9.78	7.72	5.20	1.15	1.20
Peso Tara	28.12	26.99	28.61	27.95	27.63	28.23
Peso del suelo	9.57	17.35	13.47	8.89	4.64	4.70
Contenido de humedad (%)	55.45	56.36	57.28	58.51	24.73	25.45
Número de golpes	33	28	23	18	PROMEDIO (%)	25.09

**CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216**

MUESTRA	Calicata 2	Calicata 2	Calicata 2
ESTRATO	2	2	2
TARA No	A	B	C
Peso suelo hum+tara	154.84	154.69	154.02
Peso suelo seco + tara	128.05	128.41	127.25
Peso del agua	26.79	26.28	26.77
Peso tara	40.89	40.86	40.66
Peso del suelo	87.16	87.55	86.59
Contenido de humedad (%)	30.74	30.02	30.92
PROMEDIO (%)	30.56		



<b>LÍMITE LIQUIDO =</b>	<b>57.00%</b>	<b>W(%) PROM.</b>	<b>30.56%</b>
<b>LÍMITE PLÁSTICO =</b>	<b>25.00%</b>		
<b>INICE PLÁSTICO =</b>	<b>32.00%</b>	<b>INDICE LIQUIDEZ</b>	<b>0.17</b>

SUCS	AASHTO	TIPO DE MUESTRA
OH	A-7-6 (24)	Alterada

-) Depósito color gris conformado por limos y arcillas orgánicas de alta plasticidad, suelos de granulometría fina.



PERFIL ESTRATIGRAFICO - CALICATA N° 1 - CAPTACION- LAS LAGUNAS						
proyecto	Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos - Cajamarca				UBICACIÓN	Caserío Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca
					fecha:	Cajamarca, Febrero del 2013
CLASIFICACION		CONT. HUMED	LIMITES DE CONSISTENCIA			DESCRIPCION DEL SUELO
SUCS	GRAFICO		LL	LP	IP	
OH	[Hatched Box]	32.47%	57.00%	35.00%	22.00%	Depósito color gris conformado por limos orgánicos de alta plasticidad, suelos de granulometria fina en estado medianamente consolidados.
2.00 m.						
<i>OBSERVACIONES: Durante el proceso de muestreo, no se encontró el nivel freático  Muestreo Realizado por la parte solicitante</i>						



PERFIL ESTRATIGRAFICO - CALICATA N° 2 - RESERVORIO EXISTENTE						
PROYECTO	Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos – Cajamarca			UBICACIÓN	Caserío Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca	
Fecha:	Cajamarca, Febrero del 2013			COORDENADAS	E: 825386.779 N: 9192494.586	
CLASIFICACION		CONT. HUMED	LIMITES DE CONSISTENCIA			DESCRIPCION DEL SUELO
SUCS	GRAFICO		LL	LP	IP	
pt	0.40 m.					Cobertura vegetal conformada por suelos orgánicos.
SC		25.53%	44.00%	26.00%	18.00%	Depósito color marrón claro conformado por suelos residuales, producto de la desintegración de formaciones rocosas, abundante cantidad de arena de grano grueso a fino con aglutinantes arcillosos medianamente plásticos, en menor cantidad a manera de grava se encuentra fragmentos de roca de perfil angular y diámetro máximo de 1".
	2.00 m.					
<i>OBSERVACIONES: Durante el proceso de muestreo, no se encontró el nivel freático</i>						



PERFIL ESTRATIGRAFICO- CALICATA 3- RESERVORIO NUEVO						
<b>PROYECTO:</b>	Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico del caserío de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos - Cajamarca			<b>UBICACIÓN</b>	Caserío Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca	
				<b>COORDENADAS</b>	E: 826140.543 N: 9191057.832	
CLASIFICACION		CONT. HUMED	LÍMITES DE CONSISTENCIA			DESCRIPCION DEL SUELO
SUCS	GRAFICO		LL	LP	IP	
pt						Cobertura vegetal conformada por suelos orgánicos.
0.30 m.  CH		26.48%	52.00%	22.00%	30.00%	Depósito color marrón claro conformado por arcillas inorgánicas de alta plasticidad, suelos medianamente consolidados y poco saturados, en forma aislada aparece pequeños fragmentos de grava de perfil sub angular.
0.90 m.  OH		30.56%	57.00%	25.00%	32.00%	Depósito color gris conformado por limos y arcillas orgánicas de alta plasticidad, suelos de granulometría fina, en estado medianamente consolidado, moderados porcentajes de saturación.
2.00 m.						
<i>OBSERVACIONES: Durante el proceso de muestreo, no se encontró el nivel freático</i>						



UBICACION	Caserío Quinuamayo, Distrito José Manuel Quiroz, Provincia San Marcos, Dpto. Cajamarca		
MUESTRA	Calicata 3, Estrato II.	ESTRUCTURA	Reservorio Nuevo

**CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO CASO  
FALLA POR CORTE LOCAL - PARA UNA CIMENTACION  
CONTINUA**

➤ **PARAMETROS CONOCIDOS**

- ✓ CLASIFICACION SUCS : OH
- ✓ [Ø] ANGULO FRICCION INTERN : 16.00 (grados)
- ✓ [c] COHESION. : 0.32 (Kg/cm<sup>2</sup>)
- ✓ [γ] PESO UNITARIO : 1.410 (gr/cm<sup>3</sup>)
- ✓ [Df] PROF. CIMENTACION (cm) : 100.00 (cm)
- ✓ [B] ANCHO CIMIENTO (cm) : 100.00 (cm)

➤ **FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA**

Utilizando la Tabla 2.10 y conocido el ángulo de fricción interna se tiene los factores de capacidad de carga.

$$N^c = 10.06, N^q=2.92 \text{ y } N^\gamma = 0.67$$

➤ **CAPACIDAD PORTANTE**

Utilizando la ecuación 05 se obtiene la capacidad portante:

$$q_u = 2.61 \text{ Kg/cm}^2$$

➤ **CAPACIDAD DE CARGA DE DISEÑO**

Utilizando la ecuación 08 y con un FS=3, se obtiene la capacidad de carga de diseño:

$$q_a = 0.87 \text{ Kg/cm}^2$$



### **3.2. ESTADO DEL SISTEMA ACTUAL**

#### **3.2.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA QUINUAMAYO PARTE BAJA**

##### **A. CAPTACION**

###### **A.1. FUENTE DE AGUA**

Este subsistema existente se abastece de 2 fuentes denominados La Cortadera y el Pajonal, en el cual para determinar el rendimiento de las fuentes se utilizó el sistema volumétrico obteniendo un aforo de 0.18 y 0.20 l/s, haciendo un total de 0.38 l/s pero dado que dicho aforo se realizó en mes de lluvia (Marzo) se considera un factor pesimista de 80% para época de estiaje, con lo que se tiene una disponibilidad de 0.304 l/s.

###### **A.2. CAPTACIÓN**

Se cuentan con dos captaciones, la captación N° 1 se encuentra ubicado en la cota 3,837.50 m.s.n.m y la captación N° 2 se encuentra ubicado en la cota 3,807.00 m.s.n.m. Los muros y tapas de las cámaras de recolección, cámaras de reunión y cajas de válvulas son de concreto, dichas estructuras fueron construidos en el año 1995 Por FONCODES.

Cabe señalar que en ambas captaciones se aprecian accesorios deteriorados como canastillas, codos, conos de rebose, uniones universales de PVC, etc. Además las válvulas de las captaciones están enterradas superficialmente y en mal estado de conservación y finalmente dichas captaciones no cuentan con cerco de protección. Dichas captaciones requieren ser diseñadas nuevamente.

##### **B. OBRAS DE CONDUCCIÓN**

###### **B.1. LINEA DE CONDUCCION**

Estructura conformada por tubería de PVC de 1 1/2" de diámetro y 470.80 m en el tramo CAPTACION N° 1 –RESERVORIO, y 21.46 m en el tramo CAPTACION N° 2 - RESERVORIO, construida en el año 1995, por FONCODES. Se encuentran en mal estado de conservación. Dicha estructura rediseñada para que posteriormente se cambien las tuberías en mal estado.



## **C. OBRAS DE REGULACION**

### **C.1. RESERVORIO APOYADO**

Estructura de concreto armado de forma cuadrada de 3x3m, con espesor de muros de 0.15m y de 10 m<sup>3</sup> de capacidad más 0.25m de borde libre. El reservorio tiene una caseta de válvulas de 1x1x0.95 m, espesor de paredes de 0.15m y tapa metálica sanitaria de 0.60x0.60x1/8", ubicado en la cota 3,802.50 m.s.n.m., y construida en el año 1995 por FONCODES, cabe señalar que los accesorios de entrada, salida y limpia se encuentran en estado regular, además el reservorio cuenta con un cerco de protección en mal estado.

Dicha estructura será rediseñada para que posteriormente la estructura actual sea demolida y sea posible construir un nuevo reservorio.

## **D. OBRAS DE DISTRIBUCION**

### **D.1. LINEA DE ADUCCION**

Estructura conformada por tubería de PVC de 2" de diámetro, se encuentra en mal estado de conservación por lo que se requiere un rediseño y cambio de tuberías.

### **D.2. REDES DE DISTRIBUCIÓN**

Las redes de distribución están conformadas por tuberías de PVC de 1" y 3/4" de diámetro instaladas muy superficialmente y con permanentes roturas, además cuenta con cámaras rompe presión en mal estado, en cuyos casos la válvula tipo flotador no funciona. También fue instalada el año 1995 por FONCODES. Las redes de distribución se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento desde su construcción, por lo que se requiere y rediseño y cambio de tuberías.

### **D.3. CONEXIONES DE AGUA**

La mayoría de las conexiones domiciliarias constan de una derivación de 1/2" de PVC expuesto al aire libre adheridos a bastones de madera, es decir que la mayoría no cuentan con piletas de concreto. Las piletas existentes se encuentran en mal estado, por lo que se requiere la construcción de piletas educativas e institucionales.



### 3.2.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA QUINUAMAYO PARTE ALTA

Para el abastecimiento de la parte alta se está captando empíricamente agua desde una fuente de agua del tipo manantial de ladera denominado Lagunas, en el cual para determinar el rendimiento de la fuente se utilizó el sistema volumétrico con control tiempo obteniendo un aforo de 0.28 l/s, pero dado que dicho aforo se realizó en mes de lluvia (Marzo) se considera un factor pesimista de 80% para época de estiaje, con lo que se tiene una disponibilidad de 0.224 l/s. Cabe señalar esta parte de Quinuamayo no tiene un sistema de abastecimiento de agua potable.

### 3.2.3. SANEAMIENTO – ALCANTARILLADO

En el caserío de Quinuamayo el 80% tiene letrinas rusticas con muros de adobe y techos de teja con característica de un hoyo seco ventilado generalmente dentro del perímetro de la vivienda, mientras que un considerable 20% realiza la eliminación de excretas al campo abierto, siendo un factor de grande riesgo para las familias de la localidad y en especial a los niños que oscilan entre los 0 a 5 años de edad, a esto se suman los animales domésticos como gallinas y perros que tienen contacto con las excretas humanas y esto es serio, sabemos que en el caso de los perros los niños tienen demasiada afinidad por las mascotas y es un ente directo de contaminación y porque dejar de indicar aves de corral (gallinas) que se alimentan con excretas humanas.

Se requiere la construcción de nuevas letrinas, en el presente estudio se realizara diseño de ubs de arrastre hidráulico con tanque séptico y pozo de percolación.

## 3.3. PARÁMETROS DE DISEÑO

### 3.3.1. PERIODO DE DISEÑO

Para determinar el periodo de diseño primero se calcula la tasa de crecimiento utilizando la ecuación 22, por lo que se tiene el siguiente cuadro:

CENSO	POBLACION	$P_f/P_i$	$\Delta T = (T_f - T_i)$	$K_{IC}$	$K_{IC} * \Delta T$
1993	3970				
2007	4170	2399	14	0.0035	0.0492
		$\Sigma =$	14	$\Sigma =$	0.0492



$$K_{IS \text{ promedio}} = \frac{0.0492}{14} = 0.35\%$$

Se considera una tasa de crecimiento de 0.35% anual para las proyecciones de la población (Tasa anual del distrito de José Manuel Quiroz) la cual ha sido calculada tomando como base la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Luego utilizando la tabla 2.11, se tiene que:

Periodo de diseño es 25 años, según método de interés compuesto y se toma este valor debido a que hay poco crecimiento poblacional en la zona de estudio.

### 3.3.2. POBLACIÓN FUTURA

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en zonas rurales es el analítico y con más frecuencia el de interés simple, para esto se tiene en cuenta los siguientes datos, además teniendo en cuenta que la parte baja tiene un sistema existente y la parte alta carece de un sistema de agua potable:

#### ➤ DATOS DE PARTE ALTA

- Población actual : 116 hab.
- Alumnos de Institución Educativa : 47 alumnos
- Periodo de diseño : 25 años

#### ➤ DATOS DE PARTE BAJA

- Población actual : 189 hab.
- Alumnos de Institución Educativa : 47 alumnos
- Periodo de diseño : 25 años



## **A. POBLACION FUTURA**

### **➤ PARTE ALTA**

#### **✓ POBLACION VIVIENDAS**

- La población actual es:

$$P_{2013} = 116 \text{ Hab.}$$

- Utilizando la ecuación 19 se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2038} = 125 \text{ Hab.}$$

#### **✓ POBLACION ESCOLAR**

- La población actual es:

$$P_{2013} = 47 \text{ AL.}$$

- Utilizando la ecuación 19 se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2038} = 51 \text{ AL.}$$

### **➤ PARTE BAJA**

#### **✓ POBLACION VIVIENDAS**

- ✓ La población actual es:

$$P_{2013} = 189 \text{ Hab.}$$

- ✓ Utilizando la ecuación 19 se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2038} = 203 \text{ Hab.}$$

#### **✓ POBLACION ESCOLAR**

- La población actual es:

$$P_{2013} = 47 \text{ AL.}$$



- Utilizando la ecuación 19 se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2038} = 51 \text{ Al.}$$

### 3.3.3. DOTACIÓN

Según la tabla 2.12, la dotación por conexión para zonas rurales con letrinas de arrastre hidráulico es:

$$\text{Dotación por conexión} = 80 \text{ l/h/d}$$

Además la dotación para instituciones es:

$$\text{Dotación I. Educativa} = 10 \text{ l/Alum/d}$$

### 3.3.4. VARIACIONES DE CONSUMO

#### A. VARIACION DIARIA

$K_1 = 1.3$  (según el MINSA, para la elaboración de proyectos de agua y saneamiento rural)

#### B. VARIACION HORARIA

$K_2 = 2.0$  (según el MINSA, para la elaboración de proyectos de agua y saneamiento rural)

### 3.3.5. CAUDALES DE DISEÑO

#### A. CAUDALES PARTE ALTA

##### ➤ CAUDAL MEDIO

- Utilizando la ecuación 28, se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.12 \frac{l}{s}$$

- Considerando que para un sistema nuevo se tiene 10% de perdidas

$$Q_m = \frac{0.1216}{1 - 10\%} = 0.135 \frac{l}{s}$$



➤ **CAUDAL MAXIMO DIARIO**

- Utilizando la ecuación 29, se tiene el caudal máximo diario para viviendas e instituciones.

$$Q_{m\acute{a}x.d} = 0.176 \frac{l}{s}$$

➤ **CAUDAL MAXIMO HORARIO**

- Utilizando la ecuación 30, se tiene el caudal máximo horario para viviendas e instituciones.

$$Q_{max\ h} = 0.27\ l/s$$

**B. CAUDALES PARTE BAJA**

➤ **CAUDAL MEDIO**

- Utilizando la ecuación 28, se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.19 \frac{l}{s}$$

- Considerando que para un sistema nuevo se tiene 10% de perdidas

$$Q_m = \frac{0.1939}{1 - 10\%} = 0.215 \frac{l}{s}$$

➤ **CAUDAL MAXIMO DIARIO**

- Utilizando la ecuación 29, se tiene el caudal máximo diario para viviendas e instituciones.

$$Q_{m\acute{a}x.d} = 0.28 \frac{l}{s}$$

➤ **CAUDAL MAXIMO HORARIO**

- Utilizando la ecuación 30, se tiene el caudal máximo horario para viviendas e instituciones.

$$Q_{max\ h} = 0.43\ l/s$$



### 3.4. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

#### 3.4.1. CAPTACIÓN

##### A. CAPTACION PARTE ALTA

##### ➤ CAPTACION DE LADERA

Para el abastecimiento de la parte alta se está captando empíricamente agua desde una fuente de agua del tipo manantial de ladera denominado Lagunas, con las siguientes características:

- ✓ Cota de manantial : 3971.21 m.s.n.m.
- ✓ Tipo de manantial : manantial de ladera y concentrado
- ✓ Caudal aforado :

- Procedimiento para hallar el caudal:

Nº Prueba	Volumen (L)	Tiempo (s)
1	10.00	33.74
2	10.00	38.53
3	10.00	35.46
4	10.00	36.31
5	10.00	34.51
Total	10.00	178.55

- Tiempo promedio:

$$\frac{178.55}{5} = 35.71 \text{ seg}$$

- Volumen usado: 10.00 litros

- Caudal promedio:

$$Q = \frac{10.00 \text{ l}}{35.71 \text{ s}} = 0.28 \text{ l/s}$$



Luego:

El caudal aforado en el manantial "Las Lagunas" es de: 0.28 l/s

Cabe señalar que el caudal aforado se produjo en épocas de lluvia.

### ➤ **DISEÑO HIDRAULICO**

#### ✓ **Diseño de población**

- Población Actual : 116 habitantes
- Periodo de diseño : 20 Años
- Tasa de crecimiento : 0.3%
- Población Futura : 125 habitantes

#### ✓ **Demanda de agua**

- Población Futura : 125 habitantes
- Consumo Promedio Diario Anual : 0.135 lt/seg
- Caudal máximo : 0.18 lt/seg
- Caudal mínimo : 0.17 lt/seg
- Consumo máximo diario : 0.176 lt/seg

#### **a) Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda**

Utilizando la ecuación 34, además asumiendo una velocidad de  $V=0.5\text{m/s}$ . se determina la pérdida de carga en el orificio, resultando  $h_o=0.02\text{m}$ . con el valor de  $h_o$  se calcula el valor de  $H_f$  mediante la ecuación 35 y asumiendo  $H=0.40\text{m}$ .

$$h_o = 0.02\text{m}$$

$$H_f = 0.38\text{m}$$

El valor de  $L$  se determina mediante la ecuación N°36.

$$L=1.30\text{m}$$

#### **b) Ancho de Pantalla (b)**

##### **- Calculo del diámetro de la tubería de entrada**

Para determinar el diámetro del orificio se utilizara la ecuación 39, asumiendo una velocidad de  $0.5\text{m/s}$ . y Coeficiente de Descarga  $C_d=0.80$ , así mismo el valor del área será definida por la ecuación 38:



$$A = 0.000461m$$

El valor del diámetro del orificio será definido mediante la ecuación 39:

$$D = 2.42cm = 1''$$

**- Numero de orificios(NO):**

Se utilizara la ecuación 41, además un diámetro asumido de 1'', que es igual al calculado.

$$NO = 2$$

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de pantalla (b) mediante la ecuación 42:

$$b = 17'' = 43.18cm$$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda de 0.90\*0.90 para mayor comodidad en el momento de hacer mantenimiento.

**c) Altura de la cámara húmeda:**

La altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la ecuación 44 y 43:

- A=10cm
- B=2.54cm
- D=3cm
- E=30cm,  $H = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 2.74cm$

Para facilitar el paso del agua por la línea de conducción se asumirá H=40cm

$$H_t = 85.54cm$$

Para el diseño se considera una altura de **1.00m**

**d) Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (Dc).

$$Dc = 2Dc = 2''$$



Se recomienda además que (L) sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

$$L=3*1=3''=7.62\text{cm}$$

$$L=6*1=6''=15.24\text{cm}$$

- L asumido= 15cm
- Ancho de ranura= 5mm
- Largo de la ranura= 7mm
- Área de la ranura= 35mm<sup>2</sup>

El área total de ranuras (At)=2Ac, se calcula mediante la ecuación 45 y 46:

$$At = 2 * \frac{\pi \times Dc^2}{4} = 0.00101m^2$$

Utilizando la ecuación 47 se calcula el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

#### e) Tubería de rebose y limpieza

Se determina el diámetro mediante la ecuación 48:

$$D = 0.89''$$

Para el diseño se considera un diámetro de tubería de limpia de 2'' y un cono de rebose de 2''x4''.

#### f) Diseño del material filtrante

Considerando que del análisis granulométrico se obtiene los diámetros de los estratos del suelo:

$$d_{15\text{suelo}} = 0.002\text{mm}$$

$$d_{85\text{suelo}} = 0.350\text{mm}$$

#### ✓ Calculo de los diámetros de los estratos de los filtros

- Para el filtro I, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro I y del suelo es 3.5, se tiene que:

$$d_{15\text{Filtro I}} = 1.225 \text{ mm}$$



Luego para el filtro I se usara arena gruesa (1mm-2mm)

- Para el filtro II, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro II y del filtro I es 6, se tiene que:

$$d_{15} \text{ Filtro II} = 7.35 \text{ mm}$$

Luego para el filtro II se usara arena grava media (5mm-30mm)

- Para el filtro III, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro III y del filtro II es 6, se tiene que:

$$d_{15} \text{ Filtro III} = 44.1 \text{ mm}$$

Luego para el filtro III se usara arena grava gruesa (30mm-70mm)

#### ✓ **Calculo del coeficiente de permeabilidad total**

- Teniendo en cuenta que:

$$k_1 = 0.5 \text{ cm/sg}, k_2 = 10 \text{ cm/sg}, k_3 = 100 \text{ cm/s}$$

$$b_1 = 0.30\text{m}, b_2 = 0.30\text{m}, b_3 = 0.40\text{m}, i = 15\%$$

- Usando la ecuación 48.2 se tiene que:

$$K_V = 0.0158 \text{ m/sg}$$

#### ✓ **Chequeo de cada estrato-Tubificación**

- Teniendo en cuenta que:

$$\text{Profundidad de filtro} = 0.70\text{m}$$

$$A_1 = 2.25\text{m}^2, A_2 = 1.73\text{m}^2, A_3 = 1.1\text{m}^2$$

$$Q_{\text{aforado}} = 0.28\text{l/s}$$

- Usando la ecuación 48.3 se tiene que:

$$I_{\text{ESTRATO I}} = 0.0356, I_{\text{ESTRATO II}} = 0.0023, I_{\text{ESTRATO III}} = 0.0004$$

$$I_{\text{ESTRATO I, II y III}} = 0.0156 < 0.3$$

Luego se observa que no existe tubificación en ningún estrato.



✓ **Calculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación**

- Utilizando la ecuación 48.3 y 48.4 se tiene que:

$$Q_{aforado} = 0.28 < Q_{atraviesa\ a\ filtros} = 2.69\ l/s$$

Luego los espesores de los estratos del filtro, son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado.

## B. CAPTACION PARTE BAJA

Para el abastecimiento de la parte baja se está captando agua desde dos fuentes de agua del tipo manantial de ladera, denominados la cortadera y el pajonal que se unen en una cámara de reunión.

### B.1. CAPTACION LA CORTADERA

- ✓ Cota de manantial : 3,837.50 m.s.n.m.
- ✓ Tipo de manantial : manantial de ladera y concentrado
- ✓ Caudal aforado :
  - Procedimiento para hallar el caudal:

Nº Prueba	Volumen (L)	Tiempo (s)
1	10.00	54.11
2	10.00	56.12
3	10.00	57.05
4	10.00	53.35
5	10.00	57.15
Total	10.00	277.78

- Tiempo promedio:

$$\frac{277.78}{5} = 55.56\ \text{seg}$$

- Volumen usado: 10.00 litros
- Caudal promedio:



$$Q = \frac{10.00 l}{55.56s} = 0.18 l / s$$

Luego:

El caudal aforado en el manantial "La Cortadera" es de: 0.18 l/s

Cabe señalar que el caudal aforado se produjo en épocas de lluvia.

### ➤ DISEÑO HIDRAULICO

#### ✓ Diseño de población

- Población Actual : 189 habitantes
- Periodo de diseño : 20 Años
- Tasa de crecimiento : 0.3%
- Población Futura : 203 habitantes

#### ✓ Demanda de agua

- Población Futura : 203 habitantes
- Consumo Promedio Diario Anual : 0.215 lt/seg
- Caudal máximo : 0.29 lt/seg
- Caudal mínimo : 0.27 lt/seg
- Consumo máximo diario : 0.28 lt/seg

El caudal que necesita la población 0.28 lt/seg es mayor que el caudal de aforo 0.18 lt/seg, luego la captación cortadera se diseñara con el caudal de aforo ya que el caudal que necesita la población de la parte baja se abastece por 2 manantiales.

#### a) Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Utilizando la ecuación 34, además asumiendo una velocidad de  $V=0.5m/s$ . se determina la perdida de carga en el orificio, resultando  $h_o=0.02m$ . Con el valor de  $h_o$  se calcula el valor de  $H_f$  mediante la ecuación 35 y asumiendo  $H=0.40m$ .

$$h_o = 0.02m$$



$$H_f = 0.38m$$

El valor de L se determina mediante la ecuación N°36.

$$L = 1.30m$$

#### **b) Ancho de Pantalla (b)**

##### **- Calculo del diámetro de la tubería de entrada**

Para determinar el diámetro del orificio se utilizara la ecuación 39, asumiendo una velocidad de 0.5m/s. y Coeficiente de Descarga  $C_d = 0.80$ , así mismo el valor del área será definida por la ecuación 38:

$$A = 0.000450m$$

El valor del diámetro del orificio será definido mediante la ecuación 39:

$$D = 2.39cm = 1''$$

##### **- Numero de orificios(NO):**

Se utilizara la ecuación 41, además un diámetro asumido de 1'', que es igual al calculado.

$$NO = 2$$

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de pantalla (b) mediante la ecuación 42:

$$b = 17'' = 43.18cm$$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda de 0.90\*0.90 para mayor comodidad en el momento de hacer mantenimiento.

#### **c) Altura de la cámara húmeda:**

La altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la ecuación 44 y 43:

- A=10cm
- B=2.54cm
- D=3cm
- E=30cm,  $H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 2.61cm$

Para facilitar el paso del agua por la línea de conducción se asumirá  $H = 40cm$



$$H_t = 85.54cm$$

Para el diseño se considera una altura de **1.00m**

#### **d) Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción ( $D_c$ ).

$$D_c = 2D_c = 2''$$

Se recomienda además que ( $L$ ) sea mayor a  $3D_c$  y menor a  $6D_c$ .

$$L=3*1=3''=7.62cm$$

$$L=6*1=6''=15.24cm$$

- $L$  asumido= 15cm
- Ancho de ranura= 5mm
- Largo de la ranura= 7mm
- Área de la ranura= 35mm<sup>2</sup>

El área total de ranuras ( $A_t$ )= $2A_c$ , se calcula mediante la ecuación 45 y 46:

$$A_t = 0.00101m^2$$

Utilizando la ecuación 47 se calcula el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

#### **e) Tubería de rebose y limpieza**

Se determina el diámetro mediante la ecuación 48:

$$D = 0.88''$$

Para el diseño se considera un diámetro de tubería de limpia de 2'' y un cono de rebose de 2''x4''.

#### **f) Diseño del material filtrante**

Considerando que del análisis granulométrico se obtiene los diámetros de los estratos del suelo:

$$d_{15suelo} = 0.002mm$$

$$d_{85suelo} = 0.350mm$$



✓ **Calculo de los diámetros de los estratos de los filtros**

- Para el filtro I, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro I y del suelo es 3.5, se tiene que:

$$d_{15} \text{Filtro I} = 1.225 \text{ mm}$$

Luego para el filtro I se usara arena gruesa (1mm-2mm)

- Para el filtro II, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro II y del filtro I es 6, se tiene que:

$$d_{15} \text{Filtro II} = 7.35 \text{ mm}$$

Luego para el filtro II se usara arena grava media (5mm-30mm)

- Para el filtro III, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro III y del filtro II es 6, se tiene que:

$$d_{15} \text{Filtro III} = 44.1 \text{ mm}$$

Luego para el filtro III se usara arena grava gruesa (30mm-70mm)

✓ **Calculo del coeficiente de permeabilidad total**

- Teniendo en cuenta que:

$$k_1 = 0.5 \text{ cm/sg}, k_2 = 10 \text{ cm/sg}, k_3 = 100 \text{ cm/s}$$

$$b_1 = 0.30\text{m}, b_2 = 0.30\text{m}, b_3 = 0.40\text{m}, i = 15\%$$

- Usando la ecuación 48.2 se tiene que:

$$K_V = 0.0158 \text{ m/sg}$$

✓ **Chequeo de cada estrato-Tubificación**

- Teniendo en cuenta que:

$$\text{Profundidad de filtro} = 0.70\text{m}$$

$$A_1 = 2.25\text{m}^2, A_2 = 1.73\text{m}^2, A_3 = 1.1\text{m}^2$$

$$Q_{\text{aforado}} = 0.18\text{l/s}$$



- Usando la ecuación 48.3 se tiene que:

$$I_{ESTRATO I} = 0.0229, I_{ESTRATO II} = 0.0015, I_{ESTRATO III} = 0.0002$$

$$I_{ESTRATO I, II y III} = 0.0100 < 0.3$$

Luego se observa que no existe tubificación en ningún estrato.

✓ **Calculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación**

- Utilizando la ecuación 48.3 y 48.4 se tiene que:

$$Q_{aforado} = 0.18 < Q_{atravieza\ a\ filtros} = 2.69\ l/s$$

Luego los espesores de los estratos del filtro, son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado.

## B.2. CAPTACION EL PAJONAL

- ✓ Cota de manantial : 3,807.00 m.s.n.m.
- ✓ Tipo de manantial : manantial de ladera y concentrado
- ✓ Caudal aforado :

- Procedimiento para hallar el caudal:

Nº Prueba	Volumen (L)	Tiempo (s)
1	10.00	52.20
2	10.00	48.72
3	10.00	51.55
4	10.00	48.45
5	10.00	49.15
Total	10.00	250.07

- Tiempo promedio:

$$\frac{250.07}{5} = 50.01\text{seg}$$

- Volumen usado: 10.00 litros



- Caudal promedio:

$$Q = \frac{10.00 \text{ l}}{50.01 \text{ s}} = 0.20 \text{ l/s}$$

Luego:

El caudal aforado en el manantial "El Pajonal" es de: 0.20 l/s

Cabe señalar que el caudal aforado se produjo en épocas de lluvia.

### ➤ DISEÑO HIDRAULICO

#### ✓ Diseño de población

- Población Actual : 189 habitantes
- Periodo de diseño : 20 Años
- Tasa de crecimiento : 0.3%
- Población Futura : 203 habitantes

#### ✓ Demanda de agua

- Población Futura : 203 habitantes
- Consumo Promedio Diario Anual : 0.215 lt/seg
- Caudal máximo : 0.29 lt/seg
- Caudal mínimo : 0.27 lt/seg
- Consumo máximo diario : 0.28 lt/seg

El caudal que necesita la población 0.28 lt/seg es mayor que el caudal de aforo 0.2 lt/seg, luego la captación el pajonal se diseñara con el caudal de aforo ya que el caudal que necesita la población de la parte baja se abastece por 2 manantiales.

#### a) Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda

Utilizando la ecuación 34, además asumiendo una velocidad de  $V=0.5\text{m/s}$ . se determina la perdida de carga en el orificio, resultando  $h_o=0.02\text{m}$ . con el valor de  $h_o$  se calcula el valor de  $H_f$  mediante la ecuación 35 y asumiendo  $H=0.40\text{m}$ .



$$h_o = 0.02m$$

$$H_f = 0.38m$$

El valor de L se determina mediante la ecuación N°36.

$$L = H_f / 0.30 = 1.27m$$

$$L = 1.30m$$

### **b) Ancho de Pantalla (b)**

#### **- Calculo del diámetro de la tubería de entrada**

Para determinar el diámetro del orificio se utilizara la ecuación 39, asumiendo una velocidad de 0.5m/s. y Coeficiente de Descarga  $C_d=0.80$ , así mismo el valor del área será definida por la ecuación 38:

$$A = 0.0005m$$

El valor del diámetro del orificio será definido mediante la ecuación 39:

$$D = 0.0252 m$$

$$D = 2.52cm = 1''$$

#### **- Numero de orificios(NO):**

Se utilizara la ecuación 41, además un diámetro asumido de 1'', que es igual al calculado.

$$NO = 2$$

Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada, se calcula el ancho de pantalla (b) mediante la ecuación 42:

$$b = 17'' = 43.18cm$$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda de 0.90\*0.90 para mayor comodidad en el momento de hacer mantenimiento.



**c) Altura de la cámara húmeda:**

La altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la ecuación 44 y 43:

- A=10cm
- B=2.54cm
- D=3cm
- E=30cm,  $H = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 3.22\text{cm}$

Para facilitar el paso del agua por la línea de conducción se asumirá H=40cm

$$H_t = 85.54\text{cm}$$

Para el diseño se considera una altura de 1.00m

**d) Dimensionamiento de la canastilla**

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción ( $D_c$ ).

$$D_c = 2D_c = 2''$$

Se recomienda además que (L) sea mayor a  $3D_c$  y menor a  $6D_c$ .

$$L = 3 * 1 = 3'' = 7.62\text{cm}$$

$$L = 6 * 1 = 6'' = 15.24\text{cm}$$

- L asumido= 15cm
- Ancho de ranura= 5mm
- Largo de la ranura= 7mm
- Área de la ranura= 35mm<sup>2</sup>

El área total de ranuras ( $A_t$ )=2 $A_c$ , se calcula mediante la ecuación 45 y 46:

$$A_t = 2 * \frac{\pi \times D_c^2}{4} = 0.00101\text{m}^2$$

Utilizando la ecuación 47 se calcula el número de ranuras:

$$N^\circ \text{ de ranuras} = 29$$



### e) Tubería de rebose y limpieza

Se determina el diámetro mediante la ecuación 48:

$$D = 0.92''$$

Para el diseño se considera un diámetro de tubería de limpia de 2'' y un cono de rebose de 2''x4''.

### f) Diseño del material filtrante

Considerando que del análisis granulométrico se obtiene los diámetros de los estratos del suelo:

$$d_{15suelo} = 0.002mm$$

$$d_{85suelo} = 0.350mm$$

#### ✓ Cálculo de los diámetros de los estratos de los filtros

- Para el filtro I, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro I y del suelo es 3.5, se tiene que:

$$d_{15Filtro I} = 1.225 mm$$

Luego para el filtro I se usara arena gruesa (1mm-2mm)

- Para el filtro II, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro II y del filtro I es 6, se tiene que:

$$d_{15Filtro II} = 7.35 mm$$

Luego para el filtro II se usara arena grava media (5mm-30mm)

- Para el filtro III, usando la ecuación 48.1 y considerando que la relación entre los diámetros del filtro III y del filtro II es 6, se tiene que:

$$d_{15Filtro III} = 44.1 mm$$

Luego para el filtro III se usara arena grava gruesa (30mm-70mm)



✓ **Calculo del coeficiente de permeabilidad total**

- Teniendo en cuenta que:

$$k_1 = 0.5 \text{ cm/sg}, k_2 = 10 \text{ cm/sg}, k_3 = 100 \text{ cm/s}$$

$$b_1 = 0.30\text{m}, b_2 = 0.30\text{m}, b_3 = 0.40\text{m}, i = 15\%$$

- Usando la ecuación 48.2 se tiene que:

$$K_V = 0.0158 \text{ m/sg}$$

✓ **Chequeo de cada estrato-Tubificación**

- Teniendo en cuenta que:

$$\text{Profundidad de filtro} = 0.70\text{m}$$

$$A_1 = 2.25\text{m}^2, A_2 = 1.73\text{m}^2, A_3 = 1.1\text{m}^2$$

$$Q_{\text{aforado}} = 0.20\text{l/s}$$

- Usando la ecuación 48.3 se tiene que:

$$I_{\text{ESTRATO I}} = 0.0254, I_{\text{ESTRATO II}} = 0.0017, I_{\text{ESTRATO III}} = 0.0003$$

$$I_{\text{ESTRATO I, II y III}} = 0.0111 < 0.3$$

Luego se observa que no existe tubificación en ningún estrato.

✓ **Calculo del caudal capaz de atravesar por la estratificación**

- Utilizando la ecuación 48.3 y 48.4 se tiene que:

$$Q_{\text{aforado}} = 0.20 < Q_{\text{atraviesa a filtros}} = 2.69 \text{ l/s}$$

Luego los espesores de los estratos del filtro, son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado.

### 3.4.2. OBRAS DE CONDUCCIÓN

#### A. LINEA DE CONDUCCION PARTE ALTA

La parte alta de Quinuamayo no cuenta con un sistema de agua potable por lo que se realizara el diseño, chequeando que la presión y velocidad se encuentren en los rangos permisibles.



Se diseñara la línea de conducción hasta llegar al reservorio, el caudal para el diseño será el caudal máximo diario.

➤ **Datos de diseño**

- Caudal máximo diario= Caudal de diseño = 0.176 l/s
- Caudal aforado = 0.28 l/s
- Cota de la captación = 3971.21m
- Cota llegada al reservorio = 3954.00 m
- Carga estática = 17.21m.
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 5.0 m/s

➤ **Calculo del diámetro de la línea de conducción:**

- Longitud de la tubería (L) = 361.69 m.
- Diámetro mínimo y máximo, usando la ecuación 49:

$$D_{min} = 0.006694 \text{ m.} = 0.2636 \text{ pulg}$$

$$D_{max} = 0.019325 \text{ m.} = 0.7609 \text{ pulg}$$

Se optara por (D = 3/4"), el cual se encuentra dentro del rango por lo que es aceptable:

$$D_{comercial} = 3/4 \text{ pulg}$$

➤ **Calculo de la velocidad:**

Despejando la velocidad de la ecuación 49 se tiene:

$$V = 0.62 \text{ m/s}$$

➤ **Calculo de pérdidas por fricción y gradiente hidráulica:**

De la ecuación 51, obtenemos:

$$h_f = 9.84 \text{ m}$$

$$S_f = 0.02721$$



➤ **Calculo de presión en el Reservorio:**

- Cota Captación = 3971.21m cota de cámara de captación "lagunas".
- Cota Reservorio = 3954.00m Cota tubería al ingresar al reservorio.
- Como  $L/D=14239.76 > 2000$ , entonces se trata de una tubería larga, por lo que no se consideran las pérdidas locales:
  
- Aplicando la ecuación 53 entre la Captación "Las Lagunas" y el Reservorio, considerando que la carga de velocidad y la carga de presión en la captación se asumen iguales a 0, debido a que la velocidad es despreciable y la presión es la presión atmosférica, además usando los resultados anteriores se tiene la presión en el reservorio:

$$\frac{P_R}{\gamma} = 7.35 \text{ mca}$$

## **B. LINEA DE CONDUCCION PARTE BAJA**

La parte baja de Quinuamayo cuenta con un sistema de agua potable que se abastece de 2 manantiales que son la cortadera y el pajonal, para el diseño se considerara que de cada captación sale una línea de conducción que se unirán en una cámara de reunión, para que posteriormente de allí el agua sea conducida al reservorio.

Se diseñara 2 líneas de conducción hasta llegar a la cámara de reunión, el caudal para el diseño para cada línea, será el caudal aforado debido a que es el caudal máximo que puede ofrecer cada manantial, además solo uniendo las 2 captaciones es posible cubrir los 0.28 l/s que necesita la parte baja de Quinuamayo, ya que individualmente ofrecen 0.20 y 0.18 l/s, que son inferiores a la demanda.

### **B.1 LINEA DE CONDUCCION 1**

La línea de conducción 1 pertenece al tramo desde la captación cortadera y la cámara de reunión.



➤ **Datos de diseño:**

Se tiene los siguientes datos de diseño:

- Caudal máximo diario= 0.28 l/s
- Caudal aforado = Caudal de diseño = 0.18l/s
- Cota captación cortadera= 3837.50m
- Cota cámara de reunion = 3805.03 m
- Carga estática = 32.47m.
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 5.0 m/s

➤ **Calculo del diámetro de la línea de conducción:**

- Longitud de la tubería (L) = 511.01 m.
- Diámetro mínimo y máximo, usando la ecuación 49:

$$D_{min} = 0.006770 \text{ m.} = 0.2665 \text{ pulg}$$

$$D_{max} = 0.019544 \text{ m.} = 0.7695 \text{ pulg}$$

Se optara por (D = 3/4"), el cual se encuentra dentro del rango por lo que es aceptable.

$$D_{comercial} = 3/4 \text{ pulg}$$

➤ **Calculo de la velocidad:**

Despejando la velocidad de la ecuación 49 se tiene:

$$V = 0.63 \text{ m/s}$$

➤ **Calculo de pérdidas por fricción y gradiente hidráulica:**

De la ecuación 51, obtenemos:

$$h_f = 14.49 \text{ m}$$

$$S_f = 0.028365$$



➤ **Calculo de presión en la Cámara de Reunión:**

- Cota Captación = 3837.50m cota de cámara de captación "Cortadera".
- Cota Cámara de Reunión= 3805.03m Cota tubería al ingresar a la C. Reunión.
- Como  $L/D=26824.67 > 2000$ , entonces se trata de una tubería larga, por lo que no se consideran las pérdidas locales:
  
- Aplicando la ecuación 53 entre la Captación "Cortadera" y la Cámara de reunión, considerando que la carga de velocidad y la carga de presión en la captación se asumen iguales a 0, debido a que la velocidad es despreciable y la presión es la presión atmosférica, además usando los resultados anteriores se tiene la presión en la cámara de reunión :

$$\frac{P_{CR}}{\gamma} = 17.95 \text{ mca}$$

**B.2 LINEA DE CONDUCCION 2**

La línea de conducción 2 pertenece al tramo desde la captación Pajonal y la cámara de reunión.

➤ **Datos de diseño:**

Para ello se tiene los siguientes datos de diseño:

- Caudal máximo diario= 0.28 l/s
- Caudal aforado = Caudal de diseño = 0.20l/s
- Cota captación pajonal= 3807m
- Cota cámara de reunión = 3805.03 m
- Carga estática = 1.97m.
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 5.0 m/s

➤ **Calculo del diámetro de la línea de conducción:**

- Longitud de la tubería (L) = 19.50 m.



- Diámetro mínimo y máximo, usando la ecuación 49:

$$D_{min} = 0.007136m. = 0.2810pulg$$

$$D_{max} = 0.020601m. = 0.8111pulg$$

Se optara por ( $D = 3/4''$ ), el cual se encuentra dentro del rango por lo que es aceptable.

$$D_{comercial} = 3/4 pulg$$

➤ **Calculo de la velocidad:**

Despejando la velocidad de la ecuación 49 se tiene:

$$V = 0.70 m/s$$

➤ **Calculo de pérdidas por fricción y gradiente hidráulica:**

De la ecuación 51, obtenemos:

$$h_f = 0.672m$$

$$S_f = 0.0344$$

➤ **Calculo de presión en la Cámara de Reunión:**

- Cota Captación = 3807.00m cota de cámara de captación "Pajonal".

- Cota Cámara de Reunión= 3805.03m Cota tubería al ingresar a la C. Reunión.

- Como  $L/D=1023.62 < 2000$ , entonces se trata de una tubería corta, por lo que se consideran las perdidas locales, pero para este tramo no hay accesorios por lo que las perdidas locales se asumen que es 0.

- Aplicando la ecuación 53 entre la Captación "Pajonal" y la Cámara de reunión, considerando que la carga de velocidad y la carga de presión en la captación se asumen iguales a 0, debido a que la velocidad es despreciable y la presión es la presión atmosférica, además usando los resultados anteriores se tiene la presión en la cámara de reunión :

$$\frac{P_R}{\gamma} = 1.27 mca$$



### B.3 CAMARA DE REUNION

La cámara de reunión se diseñara para recibir las líneas de conducción provenientes de las captaciones Cortadera y Pajonal, para ello el caudal de diseño se considera el caudal máximo diario.

➤ **Volumen de almacenamiento:**

Teniendo en cuenta que el Caudal máximo diario= 0.28 l/s, además considerando un tiempo de retención de 3 minutos y usando la ecuación 54 se tiene el volumen de almacenamiento:

$$V_A = 0.050\text{m}^3$$

Optamos por las siguientes medidas de  $0.65*0.65*0.20\text{ m}^3$ , que cubre el volumen de almacenamiento, además considerando un borde libre de 0.40m para efectos de aireación y construcción, las dimensiones finales serán:

- Ancho = 0.65m
- Largo = 0.65 m
- Altura = 0.60 m

➤ **Diámetro de salida de la tubería de conducción:**

Considerando un coeficiente de descarga de 0.62, además considerando una carga de 0.10m sobre la tubería y usando las ecuaciones 55 y 56 se tiene el diámetro de salida:

$$D = 0.80''$$

Considerando un diámetro comercial:

$$D = 1''$$



➤ **Altura que evite la entrada de aire:**

Considerando que la presión en E y S son iguales para que no entre aire, la velocidad en E igual a 0, las pérdidas por fricción igual a 0 y usando las ecuaciones 57 y 58 se tiene:

$$h_{\text{mínimo}} = 0.06m$$

➤ **Tubería de desagüe o de limpieza:**

Considerando un tiempo de salida de 3 minutos, coeficiente de gasto de 0.82, resultados anteriores y ecuaciones 59 y 60 se tiene el diámetro:

$$D = 0.90''$$

Considerando un diámetro comercial:

$$D = 1''$$

➤ **Tubería de rebose:**

Considerando una velocidad de evacuación de 2m/seg y usando la ecuación 61 se tiene el diámetro:

$$D = 1''$$

➤ **Tubería de ventilación:**

Se hará uso de un tubo de pvc de D=2'', en cuyo extremo se colocara un sombrero de ventilación.

#### **B.4 CAMARA DE REUNION-RESERVORIO**

El último tramo de la línea de conducción pertenece al tramo desde la cámara de reunión al reservorio y para el diseño el caudal de diseño se considera el caudal máximo diario

➤ **Datos de diseño:**

Para ello se tiene los siguientes datos de diseño:

- Caudal máximo diario= Caudal de diseño= 0.28 l/s
- Caudal aforado = 0.20+0.18=0.38 l/s



- Cota de cámara de reunión= 3805.03m
- Cota del reservorio = 3801.12 m
- Carga estática = 3.91m.
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 5.0 m/s

➤ **Calculo del diámetro de la línea de conducción:**

- Longitud de la tubería (L) = 22.88 m.
- Diámetro mínimo y máximo, usando la ecuación 49:

$$D_{min} = 0.008444m. = 0.33244pulg$$

$$D_{max} = 0.024375m. = 0.95967pulg \cong 1''$$

Se optara por (D = 1"), el cual se encuentra dentro del rango por lo que es aceptable.

$$D_{comercial} = 1 pulg$$

➤ **Calculo de la velocidad:**

Despejando la velocidad de la ecuación 49 se tiene:

$$V = 0.55 m/s$$

La velocidad no se encuentra dentro del rango permisible, entonces habrá problemas de sedimentación, pero esto será solucionado debido que al reservorio se le instalara una tubería de limpieza en la caja de válvulas.

Además para que la velocidad sea mayor o igual a 0.60 m/s, el diámetro tiene que ser menor, luego las pérdidas de fricción son mayores y por lo tanto la presión de llegada en el reservorio es menor, por lo que se aceptara el valor de esta velocidad.

➤ **Calculo de pérdidas por fricción y gradiente hidráulica:**

De la ecuación 51, obtenemos:

$$h_f = 0.3620m$$

$$S_f = 0.0158$$



➤ **Calculo de presión en el Reservorio:**

- Cota Cámara de Reunión = 3805.03m Cota de cámara de reunión.
- Cota Reservorio= 3801.12m Cota tubería al ingresar al reservorio.
- Como  $L/D=900.78 < 2000$ , entonces se trata de una tubería corta, por lo que se consideran las perdidas locales, pero para este tramo no hay accesorios por lo que las perdidas locales se asumen que es 0.
  
- Aplicando la ecuación 53 entre la la Cámara de reunión y el reservorio, considerando que la carga de velocidad y la carga de presión en la cámara de reunion se asumen iguales a 0, debido a que la velocidad es despreciable y la presión es la presión atmosférica, además usando los resultados anteriores se tiene la presión en el reservorio:

$$\frac{P_R}{\gamma} = 3.53 \text{ mca}$$

### 3.4.3. OBRAS DE REGULACIÓN

#### A. RESERVORIO PARTE BAJA

Actualmente en la parte baja existe un reservorio de concreto armado de  $10 \text{ m}^3$  de capacidad, pero se encuentra en estado regular de conservación, por lo que dicha estructura será rediseñada.

➤ **Datos de diseño**

- Consumo promedio anual= Caudal de diseño = 0.215 l/s
- Cota reservorio = 3801.12 m

➤ **Capacidad del reservorio**

- ✓ Volumen de Equilibrio o regulación:

Utilizando la ecuación 62 se tiene:

$$V_E = 4.65 \text{ m}^3$$



- ✓ Volumen de agua contra incendios:

Para poblaciones < 10,000 habitantes no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

- ✓ Volumen de reserva:

Utilizando la ecuación 64 se tiene:

$$V_R = 0.47 \text{ m}^3$$

- ✓ La capacidad de reservorio

Se calcula usando la ecuación 65:

$$V_A = 5.12 \text{ m}^3$$

Con el valor de  $V_A$ , se define un reservorio de sección cuadrada cuyas dimensiones son:

- Ancho = largo = 2.0m
- Altura de agua = 1.40
- Borde libre = 0.25

El volumen calculado para estas dimensiones es de  $6.6 \text{ m}^3$  y es menor a la capacidad del reservorio existente de  $10 \text{ m}^3$ , por lo que se diseñara un reservorio de  $10 \text{ m}^3$  por razones de seguridad, con las siguientes dimensiones:

- Ancho = largo = 2.70m
- Altura de agua = 1.40
- Borde libre = 0.25

#### ➤ Diseño estructural del reservorio

##### a) Datos de diseño:

- Volumen (V) =  $10 \text{ m}^3$
- Ancho de la pared (b) = 2.70m
- Altura de agua (h) = 1.40m
- Relación b/h = 1.93
- Borde libre (B.L.) = 0.25m
- Altura total (H) = 1.65



- Peso específico del agua ( $\gamma_a$ ) = 1000 Kg/m<sup>3</sup>
- Peso específico de concreto ( $\gamma_c$ ) = 2400 Kg/m<sup>3</sup>

**b) Especificaciones técnicas:**

- Resistencia del concreto ( $f'_c$ ) = 210 Kg/cm<sup>2</sup>
- Resistencia del acero ( $f'_y$ ) = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>
- Recubrimiento mínimo pared = 2cm
- Recubrimiento mínimo losa cubierta = 2cm
- Recubrimiento mínimo losa fondo = 4cm

**c) Calculo de momentos y espesor:**

✓ **Paredes**

- Con la relación  $b/h=1.93 \approx 2$  y usando la tabla 2.18, se obtiene los valores de los coeficientes K:

b/h	x/h	Y=0		Y=b/4		Y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2	0	0	+0.027	0	+0.009	0	-0.060
	1/4	+0.013	+0.023	+0.006	+0.010	-0.012	-0.059
	1/2	+0.015	+0.016	+0.010	+0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	+0.003	-0.002	+0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

- Los momentos se calculan usando la ecuación 66, los resultados se muestran en el cuadro siguiente:

b/h	x/h	Y=0		Y=b/4		Y=b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2	0	0.000	74.088	0.000	24.696	0.000	-164.640
	1/4	35.672	63.112	16.464	27.440	-32.928	-161.896
	1/2	41.160	43.904	27.440	27.440	-27.440	-134.456
	3/4	-21.952	8.232	-5.488	8.232	-13.720	-74.088
	1	-235.984	-46.648	-161.896	-32.928	0.000	0.000

Se puede apreciar que los máximos momentos absolutos Mx y My son:

$$M_x = 235.984 \text{ y } M_y = 164.64 \text{ kg} - \text{m}$$

Luego el momento máximo absoluto es:

$$M = 235.984 \text{ kg} - \text{m}$$



- El espesor de la pared se calcula mediante la ecuación 67, dando un resultado de  $e=10.72\text{cm}$  y considerando un recubrimiento de 2cm, luego para el diseño asumiremos un espesor de:

$$e = 15 \text{ cm y } d = 13 \text{ cm}$$

✓ **Losa cubierta**

- El espesor mínimo de losa se calcula usando la ecuación 68:

$$E_{\text{mínimo}} = 8 \text{ cm}$$

- Los momentos flexionantes en las fajas centrales para losas en 2 direcciones se calcula usando la ecuación 69:

$$M_A = 114.04 \text{ kg} - \text{m}$$

- El espesor útil se calcula usando la ecuación 70, que está en función de las ecuaciones 71, 72, 73 y 74:

$$d = 7.31 \text{ cm}$$

- El espesor total ( $e$ ) considerando un recubrimiento de 2cm, será igual a 9.31cm que es mayor al  $E$  mínimo, para el diseño se considera:

$$e = 10 \text{ cm y } d = 8 \text{ cm}$$

✓ **Losa de fondo:**

- Asumiendo un espesor de  $e=0.15\text{m}$  y usando las ecuaciones 77 y 78 se obtienen los momentos de empotramiento y en el centro:

$$M_{\text{empo.}} = -35.35 \text{ Kg} - \text{m}$$

$$M_{\text{empo.}} = 1.71 \text{ Kg} - \text{m}$$

- Con el momento máximo absoluto 35.35 Kg-m y usando la ecuación 79 se calcula el espesor, dando un resultado de:

$$e = 2.52 \text{ cm}$$



El espesor total (e) considerando un recubrimiento de 4cm, será igual a 6.52cm que es menor que el asumido, para el diseño se considera:

$$e = 15cm \text{ y } d = 11cm$$

#### d) Distribución de la armadura

##### ✓ Pared –armadura vertical

- Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera  $f_s = 900kg/cm^2$  y  $n=9$ , luego el valor de j y k se calculan con las ecuaciones 72 y 73 respectivamente:

$$k = 0.487 \text{ y } j = 0.838$$

- Para el cálculo del área de acero efectiva en sentido vertical, se considera el máximo momento absoluto  $M=M_x$  de los resultados anteriores en la ecuación 80, obteniendo el siguiente resultado:

$$A_s = 2.41cm^2$$

- Para el cálculo del área de acero mínimo se halla mediante la ecuación 81, obteniendo el siguiente resultado:

$$A_{s \text{ min}} = 2.25cm^2$$

- El área de acero máximo es  $2.41cm^2$ , luego el área de acero comercial usando varillas de 3/8" ( $0.71cm^2$ ) se determina usando la tabla 2.19:

$$A_s = 2.84 cm^2$$

- La distribución de acero será:

**acero de 3/8"@ 0.25m**

De manera similar se calcula el área de acero para el refuerzo horizontal, losa cubierta y losa de fondo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:



Descripción	Pared		Losas de Cubierta	Losas de fondo
	vertical	horizontal		
Momentos "M" (Kg - m)	235.984	164.640	114.04	35.35
Espesor útil "d" (cm)	13	13	8	11
fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	900	900	1400	900
n	9	9	10	9
fc (kg/cm <sup>2</sup> ) = 0.45*f'c	95	95	95	95
k = 1/(1+fs/(nfc))	0.487	0.487	0.404	0.487
j = 1 - (k/3)	0.838	0.838	0.865	0.838
Área de acero efectiva As = 100*M/(fs*j*d) (cm <sup>2</sup> )	2.41	1.68	1.18	0.43
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	15	15	10	15
Cuantía mínima As mín = C*b*e (cm <sup>2</sup> )	2.25	2.25	1.7	2.55
Área de acero adoptado (cm <sup>2</sup> )	2.41	2.25	1.70	2.55
<b>Área de acero comercial (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2.84</b>	<b>2.84</b>	<b>2.13</b>	<b>2.84</b>
Distribución (3/8)"	0.25	0.25	0.33	0.25
Distribución adoptada (3/8)"	0.25	0.25	0.30	0.30

**e) Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia:**

✓ **Esfuerzo cortante - pared:**

- La fuerza cortante total máxima se calcula mediante la ecuación 82, dando un resultado de:

$$V = 980 \text{ Kg}$$

- El esfuerzo cortante nominal se calcula mediante la ecuación 83, dando un resultado de:

$$V = 0.89 \text{ Kg/cm}^2$$

- El esfuerzo permisible nominal en el concreto se calcula mediante la ecuación 84, dando un resultado de:

$$V_{\max} = 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$



Por lo tanto las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

✓ **Adherencia - pared:**

- El esfuerzo de adherencia se calcula mediante la ecuación 85, dando un resultado de:

$$u = 3.25 \text{ Kg/cm}^2$$

- El esfuerzo permisible por adherencia se calcula con la ecuación 86, dando un resultado de:

$$u \text{ max} = 10.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

✓ **Esfuerzo cortante - losa cubierta:**

- La fuerza cortante máxima se calcula mediante la ecuación 87, dando un resultado de:

$$V = 351 \text{ Kg/m}$$

- El esfuerzo cortante unitario se calcula mediante la ecuación 88, dando un resultado de:

$$V = 0.44 \text{ Kg/cm}^2$$

- El esfuerzo máximo cortante unitario se calcula mediante la ecuación 89, dando un resultado de:

$$V_{\text{max}} = 4.2 \text{ Kg/cm}^2$$

El valor de V max. Muestra que el diseño es el adecuado.

✓ **Adherencia - losa cubierta:**

- El esfuerzo de adherencia se calcula mediante la ecuación 90, dando un resultado de:

$$u = 4.16 \text{ Kg/cm}^2$$



- El esfuerzo permisible por adherencia se calcula con la ecuación 91, dando un resultado de:

$$u_{\max} = 10.5 \text{ Kg/cm}^2$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

## **B. RESERVORIO PARTE ALTA**

Actualmente en la parte alta no cuenta con un

### ➤ **Datos de diseño**

- Consumo promedio anual= Caudal de diseño = 0.135 l/s
- Cota reservorio = 3954.00 m

### ➤ **Capacidad del reservorio**

- ✓ Volumen de Equilibrio o regulación:

Utilizando la ecuación 62 se tiene:

$$V_E = 2.92 \text{m}^3$$

- ✓ Volumen de agua contra incendios:

Para poblaciones < 10,000 habitantes no es recomendable y resulta antieconómico el proyectar sistema contra incendio.

- ✓ Volumen de reserva:

Utilizando la ecuación 64 se tiene:

$$V_R = 0.29 \text{m}^3$$

- ✓ La capacidad de reservorio

Se calcula usando la ecuación 65:

$$V_A = 3.21 \text{m}^3$$



Con el valor de VA, se define un reservorio de sección cuadrada cuyas dimensiones son:

- Ancho = largo = 1.70m
- Altura de agua = 1.30
- Borde libre = 0.25

El volumen calculado para estas dimensiones es de  $4.47 \text{ m}^3 \cong 5 \text{ m}^3$ , luego se diseñara un reservorio de  $5 \text{ m}^3$  capacidad con las siguientes dimensiones:

- Ancho = largo = 2.0m
- Altura de agua = 1.30
- Borde libre = 0.25

➤ **Diseño estructural del reservorio**

**a) Datos de diseño:**

- Volumen (V) =  $5 \text{ m}^3$
- Ancho de la pared (b) = 2.00m
- Altura de agua (h) = 1.30m
- Relación b/h = 1.54
- Borde libre (B.L.) = 0.25m
- Altura total (H) = 1.55
- Peso específico del agua ( $\gamma_a$ ) =  $1000 \text{ Kg/m}^3$
- Cap. de carga del terreno ( $q_a$ ) =  $0.87 \text{ Kg/cm}^2$
- Peso específico de concreto ( $\gamma_c$ ) =  $2400 \text{ Kg/m}^3$

**b) Especificaciones técnicas:**

- Resistencia del concreto ( $f'_c$ ) =  $210 \text{ Kg/cm}^2$
- Resistencia del acero ( $f'y$ ) =  $4200 \text{ Kg/cm}^2$
- Recubrimiento mínimo pared = 2cm
- Recubrimiento mínimo losa cubierta = 2cm
- Recubrimiento mínimo losa fondo = 4cm



**c) Calculo de momentos, espesor y áreas de acero:**

El cálculo de momentos, espesor y áreas de acero se calcularan de manera similar al cálculo estructural del reservorio de la parte baja, luego los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Descripción	Pared		Losa de Cubierta	Losa de fondo
	vertical	horizontal		
Momentos "M" (Kg - m)	131.820	96.668	46.68	16.97
Espesor útil "d" (cm)	8	8	8	6
fs (Kg/cm <sup>2</sup> )	900	900	1400	900
n	9	9	10	9
fc (kg/cm <sup>2</sup> ) = 0.45*f'c	95	95	95	95
k = 1/(1+fs/(nfc))	0.487	0.487	0.404	0.487
j = 1 - (k/3)	0.838	0.838	0.865	0.838
Área de acero As = 100*M/(fs*j*d) (cm <sup>2</sup> )	2.18	1.6	0.48	0.38
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b (cm)	100	100	100	100
e (cm)	10	10	10	10
Cuantía mínima As mín. = C*b*e (cm <sup>2</sup> )	1.5	1.5	1.7	1.7
<b>Área de acero comercial (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>2.84</b>	<b>2.13</b>	<b>2.13</b>	<b>2.13</b>
Distribución (3/8)"	0.25	0.33	0.33	0.33
Distribución adoptada (3/8)"	0.25	0.30	0.3	0.3

**d) Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia:**

Los esfuerzos se calculan de manera similar al chequeo estructural del reservorio de la parte baja, luego los resultados se muestran en los siguientes cuadros:

✓ **Esfuerzos-pared**

Esfuerzos -Corte - Pared (kg/cm <sup>2</sup> )	
Esfuerzo cortante nominal (v)	1.24
Esfuerzo permisible nominal (V máx.)	4.2
Esfuerzos - adherencia- Pared (kg/cm <sup>2</sup> )	
Esfuerzo de adherencia (u)	4.55
Esfuerzo permisible por adherencia (u máx.)	10.5



✓ **Esfuerzos – losa cubierta**

<b>Esfuerzos -Corte – losa cubierta (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	
Esfuerzo cortante unitario (v)	0.25
Esfuerzo máximo cortante unitario (v máx.)	4.2
<b>Esfuerzos - adherencia- losa cubierta (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	
Esfuerzo de adherencia (u)	2.32
Esfuerzo permisible por adherencia (u máx.)	10.5

Los esfuerzos calculados son menores a los permisibles, luego se satisface las condiciones de diseño.

### 3.4.4. OBRAS DE DISTRIBUCION

#### A. RED DE DISTRIBUCION PARTE BAJA

Actualmente la parte baja de Quinuamayo cuenta con una red de distribución inadecuada debido al tiempo transcurrido desde su puesta en funcionamiento y falta de mantenimiento.

Para el desarrollo de esta parte del proyecto se ha creído conveniente plantear un diseño total de la red, la cual consiste en un sistema abierto o ramificado, el cálculo respectivo de esta red abierta se realizara siguiendo el siguiente procedimiento.

➤ **Datos de diseño:**

- Consumo máximo horario= Caudal de diseño = 0.43 l/s
- Cota reservorio = 3801.12 m
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 3.0 m/s
- Población futura = 203 hab.

➤ **Diseño hidráulico:**

- a) Para calcular el caudal de diseño, primeramente se calcula el caudal unitario usando la ecuación 92:

$$Q_{unit} = 0.0021182 \text{ l/s/hab.}$$



- b) Conocido el caudal unitario, se identifica los tramos y el gasto por tramo usando la ecuación 93, luego para cada tramo se obtiene el gasto de diseño acumulando los caudales que se derivan de dicho tramo.

Para el tramo Reservorio-15, se tiene:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.43 \text{ l/s}$$

- c) Asumiendo un diámetro de 2" para el tramo R-15 y usando la ecuación 94, se tiene la velocidad.

$$V = 0.21 \text{ m/s}$$

- d) Conocido el gasto y el diámetro se halla la pérdida de carga unitaria usando la ecuación 95:

$$hf = 0.00117 \text{ ‰}$$

- e) La pérdida de carga por tramo se halla usando la ecuación 96:

$$Hf = 0.0783 \text{ m}$$

- f) La cota piezométrica del punto 15, se determina usando la ecuación 97 y considerando la cota del terreno como cota piezométrica en el reservorio.

$$\text{Cota piez. (15)} = 3801.04 \text{ m}$$

- g) La presión en el punto 15, se determina usando la ecuación 98 y considerando que la cota del terreno del punto 15 es 3795.98 m.

$$P(15) = 5.06 \text{ m. c. a}$$

Los resultados para los demás tramos, se calculan de manera similar y se muestra en el siguiente cuadro:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



Tramo		Gasto de Diseño	Long. (m)	Diámetro (pulg.)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga		Cota Piezométrica (m.s.n.m.)		Cota de terreno (m.s.n.m.)		Presión (m)	
						UNIT (o/oo)	Tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
R	15	0.430	66.96	2	0.212	0.00117	0.0783	3801.120	3801.04	3801.12	3795.98	0.00	5.06
15	16	0.430	29.22	2	0.212	0.00117	0.0342	3801.042	3801.01	3795.98	3793.98	5.06	7.03
16	17	0.430	38.95	2	0.212	0.00117	0.0456	3801.008	3800.96	3793.98	3790.06	7.03	10.90
17	18	0.430	77.78	2	0.212	0.00117	0.091	3800.962	3800.87	3790.06	3784.66	10.90	16.21
18	19	0.423	24.84	2	0.209	0.00114	0.0283	3800.871	3800.84	3784.66	3784.55	16.21	16.29
19	20	0.423	81.00	2	0.209	0.00114	0.0923	3800.843	3800.75	3784.55	3773.86	16.29	26.89
20	21	0.423	60.75	2	0.209	0.00114	0.0693	3800.750	3800.68	3773.86	3775.56	26.89	25.13
21	22	0.423	25.33	2	0.209	0.00114	0.0289	3800.681	3800.65	3775.56	3772.89	25.13	27.76
22	CRP T7-6	0.423	44.68	2	0.209	0.00114	0.0509	3800.652	3800.60	3772.89	3767.91	27.76	32.69
22	97	0.036	20.61	3/4	0.126	0.00139	0.0286	3800.652	3800.62	3772.89	3777.17	27.76	23.45
CRP T7-6	24	0.387	11.04	2	0.191	0.00097	0.0107	3767.914	3767.90	3767.91	3766.59	0.00	1.31
24	75	0.136	52.16	1 1/2	0.119	0.00057	0.0297	3767.903	3767.87	3766.59	3761.95	1.31	5.92
24	25	0.251	7.63	1 1/2	0.22	0.00176	0.0134	3767.903	3767.89	3766.59	3765.65	1.31	2.24
25	26	0.251	27.90	1 1/2	0.22	0.00176	0.0491	3767.890	3767.84	3765.65	3761.78	2.24	6.06
26	27	0.251	14.35	1 1/2	0.22	0.00176	0.0253	3767.841	3767.82	3761.78	3759.64	6.06	8.17
27	28	0.251	63.35	1 1/2	0.22	0.00176	0.1115	3767.815	3767.70	3759.64	3751.69	8.17	16.02
28	29	0.251	52.66	1 1/2	0.22	0.00176	0.0927	3767.704	3767.61	3751.69	3747.42	16.02	20.19
29	30	0.229	114.03	1 1/2	0.201	0.00148	0.1688	3767.611	3767.44	3747.42	3735.53	20.19	31.91
30	31	0.229	33.00	1 1/2	0.201	0.00148	0.0488	3767.442	3767.39	3735.53	3734.35	31.91	33.04
31	32	0.229	26.83	1 1/2	0.201	0.00148	0.0397	3767.394	3767.35	3734.35	3732.12	33.04	35.23
32	33	0.229	12.12	1 1/2	0.201	0.00148	0.0179	3767.354	3767.34	3732.12	3730.74	35.23	36.59
33	34	0.229	57.63	1 1/2	0.201	0.00148	0.0853	3767.336	3767.25	3730.74	3725.91	36.59	41.35
34	CRP T7-7	0.222	26.84	1 1/2	0.195	0.0014	0.0376	3767.251	3767.21	3725.91	3724.23	41.35	42.99
CRP T7-7	36	0.222	21.95	1 1/2	0.195	0.0014	0.0307	3724.227	3724.20	3724.23	3722.83	0.00	1.37



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



36	37	0.222	14.92	3/4	0.775	0.0403	0.6014	3724.196	3723.59	3722.83	3720.85	1.37	2.75
37	38	0.215	21.91	1	0.424	0.00949	0.2079	3723.595	3723.39	3720.85	3717.83	2.75	5.56
38	39	0.215	46.76	1	0.424	0.00949	0.4438	3723.387	3722.94	3717.83	3715.44	5.56	7.50
39	40	0.215	20.37	1	0.424	0.00949	0.1934	3722.943	3722.75	3715.44	3714.49	7.50	8.26
40	41	0.215	53.80	1	0.424	0.00949	0.5106	3722.749	3722.24	3714.49	3707.52	8.26	14.72
41	42	0.215	20.05	1	0.424	0.00949	0.1903	3722.239	3722.05	3707.52	3705.07	14.72	16.98
42	43	0.194	32.59	1	0.383	0.00784	0.2555	3722.049	3721.79	3705.07	3699.58	16.98	22.22
42	74	0.022	140.37	3/4	0.077	0.00056	0.0786	3722.049	3721.97	3705.07	3702.52	16.98	19.45
43	44	0.194	10.40	1	0.383	0.00784	0.0815	3721.793	3721.71	3699.58	3696.39	22.22	25.32
44	65	0.065	62.92	1	0.128	0.00104	0.0654	3721.712	3721.65	3696.39	3696.40	25.32	25.25
44	45	0.129	42.48	1	0.255	0.00369	0.1567	3721.712	3721.55	3696.39	3687.05	25.32	34.51
45	CRP T7-10	0.129	68.89	1	0.255	0.00369	0.2542	3721.555	3721.30	3687.05	3675.97	34.51	45.33
CRP T7-10	47	0.122	32.62	1	0.241	0.00333	0.1086	3675.973	3675.86	3675.97	3669.53	0.00	6.34
47	61	0.036	164.13	3/4	0.126	0.00139	0.2281	3675.864	3675.64	3669.53	3663.31	6.34	12.32
47	48	0.079	11.86	3/4	0.276	0.00596	0.0707	3675.864	3675.79	3669.53	3667.13	6.34	8.66
48	49	0.079	26.41	1	0.156	0.00149	0.0393	3675.793	3675.75	3667.13	3660.56	8.66	15.19
49	50	0.079	72.71	1	0.156	0.00149	0.1083	3675.754	3675.65	3660.56	3637.07	15.19	38.57
50	51	0.072	114.05	1	0.142	0.00125	0.1426	3675.646	3675.50	3637.07	3632.85	38.57	42.66
51	52	0.072	78.95	3/4	0.251	0.00502	0.3963	3675.503	3675.11	3632.85	3634.23	42.66	40.88
52	53	0.065	55.79	3/4	0.227	0.00415	0.2315	3675.107	3674.88	3634.23	3636.53	40.88	38.35
53	54	0.043	65.42	3/4	0.15	0.00193	0.1263	3674.875	3674.75	3636.53	3644.17	38.35	30.58
53	59	0.022	21.54	3/4	0.077	0.00056	0.0121	3674.875	3674.86	3636.53	3636.06	38.35	38.80
54	CRP T7-11	0.036	69.01	3/4	0.126	0.00139	0.0959	3674.749	3674.65	3644.17	3640.42	30.58	34.24
CRP T7-11	56	0.022	66.57	3/4	0.077	0.00056	0.0373	3640.416	3640.38	3640.42	3633.74	0.00	6.64
56	57	0.022	104.34	3/4	0.077	0.00056	0.0584	3640.378	3640.32	3633.74	3631.57	6.64	8.75
57	58	0.007	3.66	3/4	0.024	0.00007	0.0003	3640.320	3640.32	3631.57	3631.18	8.75	9.14
59	60	0.022	41.59	3/4	0.077	0.00056	0.0233	3674.863	3674.84	3636.06	3634.88	38.80	39.96
61	62	0.022	94.67	3/4	0.077	0.00056	0.053	3675.636	3675.58	3663.31	3662.83	12.32	12.75



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



62	63	0.007	72.97	3/4	0.024	0.00007	0.0051	3675.583	3675.58	3662.83	3667.35	12.75	8.23
63	64	0.007	3.96	3/4	0.024	0.00007	0.0003	3675.578	3675.58	3667.35	3668.08	8.23	7.49
65	66	0.065	118.26	1	0.128	0.00104	0.123	3721.646	3721.52	3696.40	3695.06	25.25	26.47
66	67	0.065	31.83	1	0.128	0.00104	0.0331	3721.523	3721.49	3695.06	3692.94	26.47	28.55
67	CRP T7-09	0.065	36.26	1	0.128	0.00104	0.0377	3721.490	3721.45	3692.94	3684.41	28.55	37.04
CRP T7-09	69	0.057	92.03	1	0.112	0.00081	0.0745	3684.411	3684.34	3684.41	3666.56	0.00	17.78
69	71	0.036	40.88	3/4	0.126	0.00139	0.0568	3684.337	3684.28	3666.56	3659.34	17.78	24.94
69	70	0.014	45.50	3/4	0.049	0.00024	0.0109	3684.337	3684.33	3666.56	3654.45	17.78	29.87
71	72	0.036	131.36	3/4	0.126	0.00139	0.1826	3684.280	3684.10	3659.34	3658.86	24.94	25.23
72	73	0.036	123.39	3/4	0.126	0.00139	0.1715	3684.097	3683.93	3658.86	3656.42	25.23	27.51
75	76	0.136	273.88	1 1/2	0.119	0.00057	0.1561	3767.874	3767.72	3761.95	3747.90	5.92	19.82
76	CRP T7-8	0.122	26.36	1 1/2	0.107	0.00046	0.0121	3767.717	3767.71	3747.90	3746.03	19.82	21.67
CRP T7-8	78	0.122	136.50	1 1/2	0.107	0.00046	0.0628	3746.033	3745.97	3746.03	3741.92	0.00	4.05
78	79	0.079	42.55	1 1/2	0.069	0.00021	0.0089	3745.970	3745.96	3741.92	3737.69	4.05	8.27
78	96	0.029	155.84	3/4	0.101	0.00093	0.1449	3745.970	3745.83	3741.92	3728.05	4.05	17.78
79	80	0.079	42.03	1 1/2	0.069	0.00021	0.0088	3745.961	3745.95	3737.69	3735.12	8.27	10.83
80	81	0.072	37.64	1 1/2	0.063	0.00017	0.0064	3745.953	3745.95	3735.12	3734.93	10.83	11.01
81	82	0.065	61.98	3/4	0.227	0.00415	0.2572	3745.946	3745.69	3734.93	3734.95	11.01	10.74
82	83	0.065	54.27	3/4	0.227	0.00415	0.2252	3745.689	3745.46	3734.95	3731.56	10.74	13.90
83	84	0.065	65.50	3/4	0.227	0.00415	0.2718	3745.464	3745.19	3731.56	3721.30	13.90	23.89
84	85	0.065	23.37	3/4	0.227	0.00415	0.097	3745.192	3745.10	3721.30	3720.66	23.89	24.44
85	86	0.065	58.75	3/4	0.227	0.00415	0.2438	3745.095	3744.85	3720.66	3726.95	24.44	17.90
86	87	0.065	44.92	3/4	0.227	0.00415	0.1864	3744.851	3744.66	3726.95	3730.48	17.90	14.18
87	88	0.057	63.15	3/4	0.199	0.00326	0.2059	3744.665	3744.46	3730.48	3731.54	14.18	12.92
88	89	0.050	42.53	3/4	0.175	0.00256	0.1089	3744.459	3744.35	3731.54	3735.03	12.92	9.32
89	90	0.043	107.53	3/4	0.15	0.00193	0.2075	3744.350	3744.14	3735.03	3732.54	9.32	11.60
90	91	0.043	18.21	3/4	0.15	0.00193	0.0351	3744.143	3744.11	3732.54	3731.55	11.60	12.56
91	CRP T7-12	0.043	43.51	3/4	0.15	0.00193	0.084	3744.107	3744.02	3731.55	3724.06	12.56	19.97



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
 DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



CRP T7-12	93	0.036	16.07	3/4	0.126	0.00139	0.0223	3724.058	3724.04	3724.06	3720.07	0.00	3.96
93	94	0.029	88.83	3/4	0.101	0.00093	0.0826	3724.035	3723.95	3720.07	3702.00	3.96	21.96
94	95	0.014	49.87	3/4	0.049	0.00024	0.012	3723.953	3723.94	3702.00	3686.81	21.96	37.13
97	98	0.036	44.86	3/4	0.126	0.00139	0.0623	3800.624	3800.56	3777.17	3778.65	23.45	21.91
98	99	0.029	211.57	3/4	0.101	0.00093	0.1968	3800.561	3800.36	3778.65	3765.21	21.91	35.16
99	100	0.022	42.05	3/4	0.077	0.00056	0.0235	3800.364	3800.34	3765.21	3766.14	35.16	34.20
100	101	0.007	5.09	3/4	0.024	0.00007	0.0004	3800.341	3800.34	3766.14	3766.93	34.20	33.41

Los resultados en las viviendas, se muestra en el siguiente cuadro:

Tramo	Gasto de Diseño	Long. (m)	Diámetro (pulg.)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga		Cota Piezométrica (m.s.n.m.)		Cota de terreno (m.s.n.m.)		Presión (m)		
					UNIT (o/oo)	Tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
101	C35	0.007	3.098	1/2	0.055	0.00049	0.0015	3800.87	3800.87	3784.53	3785.19	16.34	15.68
102	C36	0.007	7.456	1/2	0.055	0.00049	0.0037	3800.61	3800.61	3778.31	3777.22	22.30	23.39
103	C37	0.007	7.154	1/2	0.055	0.00049	0.0035	3800.36	3800.36	3765.19	3763.60	35.17	36.75
105	C38	0.007	25.565	1/2	0.055	0.00049	0.0125	3800.34	3800.33	3766.90	3764.39	33.44	35.94
107	C39	0.007	13.653	1/2	0.055	0.00049	0.0067	3800.18	3800.17	3750.82	3751.86	49.36	48.31
107	C40	0.007	45.199	1/2	0.055	0.00049	0.0221	3800.18	3800.16	3750.82	3744.00	49.36	56.16
108	C41	0.007	24.498	1/2	0.055	0.00049	0.012	3767.87	3767.86	3756.72	3757.97	11.15	9.88
109	C42	0.007	9.38	1/2	0.055	0.00049	0.0046	3767.74	3767.74	3747.76	3749.01	19.98	18.73
110	C43	0.007	261.095	1/2	0.055	0.00049	0.1279	3746.03	3745.90	3745.60	3716.53	0.43	29.37
111	C44	0.007	11.809	1/2	0.055	0.00049	0.0058	3745.99	3745.98	3744.70	3748.10	1.29	2.12
112	C45	0.007	4.12	1/2	0.055	0.00049	0.002	3745.94	3745.94	3738.88	3739.28	7.06	6.65
113	C46	0.007	2.879	1/2	0.055	0.00049	0.0014	3745.92	3745.92	3737.63	3737.77	8.29	8.15
114	C47	0.007	5.72	1/2	0.055	0.00049	0.0028	3745.90	3745.90	3728.08	3729.69	17.82	16.21



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



96	C48	0.007	75.194	1/2	0.055	0.00049	0.0368	3745.90	3745.86	3728.02	3720.63	17.88	25.24
115	C49	0.007	41.866	1/2	0.055	0.00049	0.0205	3745.96	3745.93	3735.11	3742.87	10.84	3.07
116	C50	0.007	4.855	1/2	0.055	0.00049	0.0024	3745.95	3745.94	3735.19	3733.48	10.76	12.47
117	C51	0.007	43.142	1/2	0.055	0.00049	0.0211	3744.82	3744.80	3728.28	3718.16	16.54	26.64
118	C52	0.007	11.044	1/2	0.055	0.00049	0.0054	3744.58	3744.58	3731.31	3734.42	13.27	10.16
119	C53	0.007	57.477	1/2	0.055	0.00049	0.0282	3744.36	3744.33	3734.86	3715.91	9.50	28.42
122	C54	0.007	57.229	1/2	0.055	0.00049	0.028	3744.07	3744.05	3730.72	3728.38	13.36	15.66
123	C55	0.007	113.507	1/2	0.055	0.00049	0.0556	3724.04	3723.99	3721.10	3708.38	2.94	15.60
124	C56	0.007	6.339	1/2	0.055	0.00049	0.0031	3724.03	3724.03	3719.56	3718.28	4.47	5.74
125	C57	0.007	3.184	1/2	0.055	0.00049	0.0016	3723.99	3723.99	3705.32	3704.42	18.67	19.57
126	C58	0.007	7.239	1/2	0.055	0.00049	0.0035	3723.94	3723.94	3690.60	3691.24	33.34	32.70
95	C59	0.007	27.502	1/2	0.055	0.00049	0.0135	3723.94	3723.93	3686.81	3679.54	37.13	44.39
128	C60	0.007	47.007	1/2	0.055	0.00049	0.023	3767.63	3767.61	3749.50	3750.48	18.13	17.13
129	C61	0.007	3.983	1/2	0.055	0.00049	0.002	3767.63	3767.63	3748.01	3747.99	19.62	19.63
130	C62	0.007	17.388	1/2	0.055	0.00049	0.0085	3767.62	3767.61	3747.94	3743.25	19.68	24.36
131	C63	0.007	10.999	1/2	0.055	0.00049	0.0054	3767.29	3767.28	3727.81	3726.93	39.48	40.35
132	C64	0.007	26.516	1/2	0.055	0.00049	0.013	3724.19	3724.18	3722.02	3715.52	2.17	8.66
133	C65	0.007	28.073	1/2	0.055	0.00049	0.0138	3722.03	3722.02	3702.63	3705.49	19.41	16.53
74	C66	0.007	14.593	1/2	0.055	0.00049	0.0072	3721.97	3721.96	3702.52	3701.77	19.45	20.19
134	C67	0.007	56.037	1/2	0.055	0.00049	0.0275	3722.01	3721.98	3703.04	3697.58	18.97	24.40
136	C68	0.007	40.192	1/2	0.055	0.00049	0.0197	3721.47	3721.45	3689.46	3688.01	32.01	33.44
137	C69	0.007	15.142	1/2	0.055	0.00049	0.0074	3684.35	3684.34	3670.79	3673.43	13.56	10.91
138	C70	0.007	8.242	1/2	0.055	0.00049	0.004	3684.33	3684.32	3655.58	3657.96	28.75	26.36
70	C71	0.007	19.118	1/2	0.055	0.00049	0.0094	3684.33	3684.32	3654.45	3649.54	29.87	34.77
139	C72	0.007	39.92	1/2	0.055	0.00049	0.0196	3684.07	3684.05	3660.55	3647.98	23.51	36.07
140	C73	0.007	45.546	1/2	0.055	0.00049	0.0223	3684.05	3684.03	3661.87	3676.07	22.18	7.95
141	C74	0.007	47.696	1/2	0.055	0.00049	0.0234	3684.03	3684.01	3661.41	3647.18	22.63	36.82
142	C75	0.007	10.215	1/2	0.055	0.00049	0.005	3684.02	3684.02	3660.55	3661.45	23.47	22.57



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



73	C76	0.007	73.396	1/2	0.055	0.00049	0.036	3683.93	3683.89	3656.42	3662.98	27.51	20.91
143	C77	0.007	24.519	1/2	0.055	0.00049	0.012	3721.37	3721.36	3680.01	3685.34	41.37	36.03
144	C78	0.007	21.17	1/2	0.055	0.00049	0.0104	3675.94	3675.93	3674.30	3670.87	1.64	5.07
146	C79	0.007	33.346	1/2	0.055	0.00049	0.0163	3675.84	3675.83	3671.63	3677.32	4.21	1.49
147	C80	0.007	18.606	1/2	0.055	0.00049	0.0091	3675.81	3675.80	3667.49	3661.25	8.32	14.55
148	C81	0.007	6.165	1/2	0.055	0.00049	0.003	3675.63	3675.63	3663.20	3662.13	12.43	13.50
149	C82	0.007	2.627	1/2	0.055	0.00049	0.0013	3675.61	3675.61	3662.85	3663.14	12.76	12.47
64	C83	0.007	48.372	1/2	0.055	0.00049	0.0237	3675.58	3675.55	3668.08	3672.89	7.49	2.66
155	C84	0.007	327.301	1/2	0.055	0.00049	0.1604	3675.53	3675.37	3636.69	3632.86	38.85	42.51
156	C85	0.007	15.587	1/2	0.055	0.00049	0.0076	3675.48	3675.48	3632.54	3635.05	42.95	40.43
158	C86	0.007	77.66	1/2	0.055	0.00049	0.0381	3674.85	3674.81	3633.08	3625.04	41.77	49.77
159	C87	0.007	1.778	1/2	0.055	0.00049	0.0009	3674.85	3674.85	3635.77	3635.58	39.08	39.28
60	C88	0.007	44.465	1/2	0.055	0.00049	0.0218	3674.84	3674.82	3634.88	3631.18	39.96	43.64
160	C89	0.007	22.695	1/2	0.055	0.00049	0.0111	3674.78	3674.77	3642.38	3644.89	32.40	29.88
161	C90	0.007	2.302	1/2	0.055	0.00049	0.0011	3674.74	3674.73	3644.23	3644.54	30.50	30.20
162	C91	0.007	53.211	1/2	0.055	0.00049	0.0261	3674.69	3674.66	3640.90	3651.02	33.79	23.64
163	C92	0.007	3.26	1/2	0.055	0.00049	0.0016	3640.38	3640.37	3633.54	3634.27	6.84	6.10
164	C93	0.007	37.806	1/2	0.055	0.00049	0.0185	3640.35	3640.33	3631.22	3620.73	9.13	19.61
58	C94	0.007	64.141	1/2	0.055	0.00049	0.0314	3640.32	3640.29	3631.18	3632.00	9.14	8.29



## **B. RED DE DISTRIBUCION PARTE ALTA**

Actualmente la parte alta de Quinuamayo no cuenta con un sistema de agua potable, luego se realizara el diseño de la red de distribución, la cual consiste en un sistema abierto o ramificado, el cálculo respectivo de esta red abierta se realizara siguiendo el siguiente procedimiento.

### ➤ **Datos de diseño:**

- Consumo máximo horario= Caudal de diseño = 0.27 l/s
- Cota reservorio = 3954.00 m
- Velocidad mínima = 0.6 m/s
- Velocidad máxima = 3.0 m/s
- Población futura = 125 hab.

### ➤ **Diseño hidráulico:**

- a) Para calcular el caudal de diseño, primeramente se calcula el caudal unitario usando la ecuación 92:

$$Q_{unit} = 0.00216 \text{ l/s/hab.}$$

- b) Conocido el caudal unitario, se identifica los tramos y el gasto por tramo usando la ecuación 93, luego para cada tramo se obtiene el gasto de diseño acumulando los caudales que se derivan de dicho tramo.

Para el tramo Reservorio-8, se tiene:

$$Q_{diseño} = 0.27 \text{ l/s}$$

- c) Asumiendo un diámetro de 1 1/2" para el tramo R-8 y usando la ecuación 94, se tiene la velocidad.

$$V = 0.24 \text{ m/s}$$



d) Conocido el gasto y el diámetro se halla la pérdida de carga unitaria usando la ecuación 95:

$$hf = 0.00201 \text{ ‰}$$

e) La pérdida de carga por tramo se halla usando la ecuación 96:

$$Hf = 0.189 \text{ m}$$

f) La cota piezométrica del punto 08, se determina usando la ecuación 97 y considerando la cota del terreno como cota piezométrica en el reservorio.

$$\text{Cota piez. (08)} = 3953.81 \text{ m}$$

g) La presión en el punto 08, se determina usando la ecuación 98 y considerando que la cota del terreno del punto 08 es 3936.66 m.

$$P(08) = 17.15 \text{ m. c. a}$$

Los resultados para los demás tramos se calculan de manera similar y se muestra en el siguiente cuadro:



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



Tramo		Gasto de Diseño	Long. (m)	Diámetro (pulg.)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga		Cota Piezométrica (m.s.n.m.)		Cota de terreno (m.s.n.m.)		Presión (m)	
						UNIT (o/oo)	Tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
R	8	0.270	94.03	1 1/2	0.237	0.00201	0.189	3954.00	3953.81	3954.00	3936.66	0.00	17.15
8	13	0.254	76.86	1 1/2	0.223	0.0018	0.1383	3953.81	3953.67	3936.66	3934.40	17.15	19.27
8	9	0.016	29.70	3/4	0.056	0.00031	0.0092	3953.81	3953.80	3936.66	3930.90	17.15	22.90
9	10	0.016	9.37	3/4	0.056	0.00031	0.0029	3953.80	3953.80	3930.90	3929.24	22.90	24.56
10	11	0.016	99.01	3/4	0.056	0.00031	0.0307	3953.80	3953.77	3929.24	3930.40	24.56	23.37
11	12	0.016	146.39	3/4	0.056	0.00031	0.0454	3953.77	3953.72	3930.40	3917.97	23.37	35.75
13	14	0.254	67.01	1 1/2	0.223	0.0018	0.1206	3953.67	3953.55	3934.40	3929.03	19.27	24.52
14	15	0.246	84.87	1 1/2	0.216	0.00169	0.1434	3953.55	3953.41	3929.03	3928.70	24.52	24.70
15	16	0.238	24.09	1 1/2	0.209	0.00159	0.0383	3953.41	3953.37	3928.70	3929.46	24.70	23.91
16	17	0.230	176.57	1 1/2	0.202	0.00149	0.2631	3953.37	3953.11	3929.46	3929.27	23.91	23.84
17	18	0.222	242.66	1 1/2	0.195	0.0014	0.3397	3953.11	3952.77	3929.27	3941.15	23.84	11.62
18	19	0.191	55.19	1 1/2	0.168	0.00106	0.0585	3952.77	3952.71	3941.15	3938.62	11.62	14.09
19	20	0.191	21.19	1 1/2	0.168	0.00106	0.0225	3952.71	3952.69	3938.62	3937.09	14.09	15.60
20	21	0.191	30.78	1 1/2	0.168	0.00106	0.0326	3952.69	3952.65	3937.09	3936.30	15.60	16.35
21	22	0.191	5.72	1 1/2	0.168	0.00106	0.0061	3952.65	3952.65	3936.30	3935.59	16.35	17.06
22	28	0.167	52.49	1 1/2	0.146	0.00083	0.0436	3952.65	3952.60	3935.59	3934.81	17.06	17.80
22	23	0.024	61.68	3/4	0.084	0.00066	0.0407	3952.60	3952.56	3935.59	3943.59	17.02	8.98
23	24	0.024	138.62	3/4	0.084	0.00066	0.0915	3952.56	3952.47	3943.59	3929.82	8.98	22.65
24	CRP-T7-1	0.024	173.39	3/4	0.084	0.00066	0.1144	3952.47	3952.36	3929.82	3910.12	22.65	42.24
CRP-T7-1	26	0.024	231.32	3/4	0.084	0.00066	0.1527	3910.12	3909.96	3910.12	3887.98	0.00	21.99
26	27	0.008	3.03	3/4	0.028	0.00009	0.0003	3909.96	3909.96	3887.98	3887.86	21.99	22.11
28	29	0.167	4.62	1 1/2	0.146	0.00083	0.0038	3952.60	3952.60	3934.81	3934.68	17.80	17.93
29	30	0.167	20.25	1 1/2	0.146	0.00083	0.0168	3952.60	3952.58	3934.68	3933.92	17.93	18.66
30	31	0.167	63.44	1 1/2	0.146	0.00083	0.0527	3952.58	3952.53	3933.92	3932.35	18.66	20.18
31	32	0.159	63.83	1 1/2	0.139	0.00076	0.0485	3952.53	3952.48	3932.35	3932.63	20.18	19.85



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
 DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



32	33	0.159	36.56	1 1/2	0.139	0.00076	0.0278	3952.48	3952.45	3932.63	3933.56	19.85	18.90
33	34	0.151	68.45	1 1/2	0.132	0.00069	0.0472	3952.45	3952.41	3933.56	3931.58	18.90	20.83
34	35	0.151	45.65	1 1/2	0.132	0.00069	0.0315	3952.41	3952.38	3931.58	3931.05	20.83	21.33
35	36	0.151	72.54	1 1/2	0.132	0.00069	0.05	3952.38	3952.33	3931.05	3929.27	21.33	23.05
36	37	0.143	112.61	1 1/2	0.125	0.00062	0.0698	3952.33	3952.26	3929.27	3922.49	23.05	29.77
37	38	0.135	62.23	1 1/2	0.118	0.00056	0.0348	3952.26	3952.22	3922.49	3917.53	29.77	34.69
38	39	0.135	67.81	1 1/2	0.118	0.00056	0.038	3952.22	3952.18	3917.53	3913.18	34.69	39.01
39	CRP-T7-2	0.135	37.15	1 1/2	0.118	0.00056	0.0208	3952.18	3952.16	3913.18	3909.99	39.01	42.17
CRP-T7-2	41	0.135	9.83	1 1/2	0.118	0.00056	0.0055	3909.99	3909.99	3909.99	3909.06	0.00	0.93
41	43	0.111	32.32	1 1/2	0.097	0.00039	0.0126	3909.99	3909.97	3909.06	3906.62	0.93	3.35
41	42	0.024	57.41	3/4	0.084	0.00066	0.0379	3909.99	3909.95	3909.06	3893.33	0.93	16.62
43	44	0.111	63.73	1 1/2	0.097	0.00039	0.0249	3909.97	3909.95	3906.62	3901.80	3.35	8.15
44	45	0.111	15.63	1 1/2	0.097	0.00039	0.0061	3909.95	3909.94	3901.80	3900.29	8.15	9.65
45	46	0.111	16.81	1 1/2	0.097	0.00039	0.0066	3909.94	3909.94	3900.29	3898.74	9.65	11.20
46	47	0.111	29.02	1 1/2	0.097	0.00039	0.0113	3909.94	3909.92	3898.74	3895.76	11.20	14.16
47	48	0.111	61.71	1 1/2	0.097	0.00039	0.0241	3909.92	3909.90	3895.76	3890.32	14.16	19.58
48	49	0.103	54.49	1 1/2	0.09	0.00034	0.0185	3909.90	3909.88	3890.32	3886.92	19.58	22.96
49	50	0.103	20.27	1 1/2	0.09	0.00034	0.0069	3909.88	3909.88	3886.92	3884.76	22.96	25.12
50	61	0.071	53.10	1 1/2	0.062	0.00017	0.009	3909.88	3909.87	3884.76	3881.35	25.12	28.51
50	51	0.032	14.90	3/4	0.112	0.00112	0.0167	3909.88	3909.86	3884.76	3882.80	25.12	27.05
51	52	0.032	104.04	3/4	0.112	0.00112	0.1165	3909.86	3909.74	3882.80	3863.90	27.05	45.84
52	CRP-T7-3	0.024	17.28	3/4	0.084	0.00066	0.0114	3909.74	3909.73	3863.90	3859.90	45.84	49.83
CRP-T7-3	54	0.024	44.50	3/4	0.084	0.00066	0.0294	3859.90	3859.87	3859.90	3851.06	0.00	8.80
54	55	0.024	15.69	3/4	0.084	0.00066	0.0104	3859.87	3859.86	3851.06	3850.82	8.80	9.04
55	56	0.024	23.08	3/4	0.084	0.00066	0.0152	3859.86	3859.84	3850.82	3850.84	9.04	9.00
56	57	0.024	38.94	3/4	0.084	0.00066	0.0257	3859.84	3859.82	3850.84	3850.90	9.00	8.91
57	58	0.024	121.36	3/4	0.084	0.00066	0.0801	3859.82	3859.74	3850.90	3848.23	8.91	11.50
58	59	0.016	53.49	3/4	0.056	0.00031	0.0166	3859.74	3859.72	3848.23	3840.70	11.50	19.02



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



59	60	0.008	2.88	3/4	0.028	0.00009	0.0003	3859.72	3859.72	3840.70	3840.00	19.02	19.72
61	62	0.071	31.22	1	0.14	0.00122	0.0381	3909.87	3909.83	3881.35	3879.24	28.51	30.59
62	63	0.071	35.66	1	0.14	0.00122	0.0435	3909.83	3909.78	3879.24	3876.17	30.59	33.61
63	64	0.071	89.74	1	0.14	0.00122	0.1095	3909.78	3909.68	3876.17	3869.89	33.61	39.78
64	65	0.071	8.94	1	0.14	0.00122	0.0109	3909.68	3909.66	3869.89	3869.36	39.78	40.31
65	66	0.071	36.99	1	0.14	0.00122	0.0451	3909.66	3909.62	3869.36	3867.24	40.31	42.38
66	67	0.071	49.17	1	0.14	0.00122	0.06	3909.62	3909.56	3867.24	3864.42	42.38	45.14
67	CRP-T7-4	0.071	72.24	1	0.14	0.00122	0.0881	3909.56	3909.47	3864.42	3859.30	45.14	50.17
CRP-T7-4	69	0.071	15.00	1	0.14	0.00122	0.0183	3859.30	3859.28	3859.30	3857.90	0.00	1.38
69	70	0.071	10.97	1	0.14	0.00122	0.0134	3859.28	3859.27	3857.90	3857.98	1.38	1.29
70	71	0.071	36.19	1	0.14	0.00122	0.0442	3859.27	3859.23	3857.98	3855.68	1.29	3.55
71	72	0.071	25.46	1	0.14	0.00122	0.0311	3859.23	3859.20	3855.68	3854.50	3.55	4.70
72	73	0.071	45.15	1	0.14	0.00122	0.0551	3859.20	3859.14	3854.50	3850.08	4.70	9.06
73	74	0.071	78.20	1	0.14	0.00122	0.0954	3859.14	3859.05	3850.08	3844.84	9.06	14.20
74	75	0.064	23.47	1	0.126	0.00101	0.0237	3859.05	3859.02	3844.84	3842.82	14.20	16.21
75	76	0.056	9.35	1	0.111	0.00079	0.0074	3859.02	3859.01	3842.82	3841.57	16.21	17.44
76	77	0.056	30.92	1	0.111	0.00079	0.0244	3859.01	3858.99	3841.57	3838.00	17.44	20.99
77	78	0.056	70.12	1	0.111	0.00079	0.0554	3858.99	3858.93	3838.00	3831.09	20.99	27.84
78	79	0.056	22.12	1	0.111	0.00079	0.0175	3858.93	3858.92	3831.09	3828.42	27.84	30.50
79	80	0.056	6.63	1	0.111	0.00079	0.0052	3858.92	3858.91	3828.42	3827.58	30.50	31.33
80	CRP-T7-5	0.056	31.71	1	0.111	0.00079	0.025	3858.91	3858.89	3827.58	3824.01	31.33	34.87
CRP-T7-5	82	0.056	23.30	1	0.111	0.00079	0.0184	3824.01	3823.99	3824.01	3822.41	0.00	1.58
82	83	0.056	21.34	1	0.111	0.00079	0.0169	3823.99	3823.98	3822.41	3820.06	1.58	3.92
83	84	0.048	13.51	1	0.095	0.00059	0.008	3823.98	3823.97	3820.06	3818.79	3.92	5.18
84	85	0.048	17.16	1	0.095	0.00059	0.0101	3823.97	3823.96	3818.79	3817.44	5.18	6.52
85	86	0.048	23.10	1	0.095	0.00059	0.0136	3823.96	3823.95	3817.44	3814.71	6.52	9.23
86	87	0.048	40.92	1	0.095	0.00059	0.0241	3823.95	3823.92	3814.71	3812.12	9.23	11.80
87	88	0.048	43.57	1	0.095	0.00059	0.0257	3823.92	3823.90	3812.12	3811.46	11.80	12.43



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



88	91	0.024	43.57	3/4	0.084	0.00066	0.0288	3823.90	3823.87	3811.46	3810.99	12.43	12.87
88	89	0.024	12.37	3/4	0.084	0.00066	0.0082	3823.90	3823.89	3811.46	3807.84	12.43	16.05
89	90	0.024	93.24	3/4	0.084	0.00066	0.0615	3823.89	3823.83	3807.84	3809.05	16.05	14.78
91	92	0.024	59.03	3/4	0.084	0.00066	0.039	3823.87	3823.83	3810.99	3809.94	12.87	13.89
92	93	0.016	55.12	3/4	0.056	0.00031	0.0171	3823.83	3823.81	3809.94	3809.32	13.89	14.49
93	94	0.008	38.52	3/4	0.028	0.00009	0.0035	3823.81	3823.81	3809.32	3808.27	14.49	15.53

Los resultados para las viviendas se muestra en el siguiente cuadro:

Tramo	Gasto de Diseño	Long. (m)	Diámetro (pulg.)	Velocidad (m/s)	Perdida de carga		Cota Piezométrica (m.s.n.m.)		Cota de terreno (m.s.n.m.)		Presión (m)	
					UNIT (o/oo)	Tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
95 C1	0.008	39.176	1/2	0.063	0.00063	0.0247	3953.71	3953.69	3923.97	3915.97	29.74	37.72
12 C2	0.008	153.37	1/2	0.063	0.00063	0.0966	3953.70	3953.60	3917.97	3889.21	35.73	64.39
96 C3	0.008	47.153	1/2	0.063	0.00063	0.0297	3953.54	3953.51	3917.98	3936.08	35.57	17.44
15 C4	0.008	28.995	1/2	0.063	0.00063	0.0183	3953.39	3953.37	3928.97	3925.66	24.42	27.71
16 C5	0.008	41.389	1/2	0.063	0.00063	0.0261	3953.35	3953.32	3929.30	3933.30	24.05	20.02
98 C6	0.008	31.363	1/2	0.063	0.00063	0.0198	3953.21	3953.19	3927.19	3924.79	26.02	28.40
99 C7	0.008	44.675	1/2	0.063	0.00063	0.0281	3952.98	3952.95	3931.30	3925.87	21.69	27.08
103 C8	0.008	76.838	1/2	0.063	0.00063	0.0484	3952.74	3952.69	3938.87	3940.00	13.86	12.69
104 C9	0.008	7.093	1/2	0.063	0.00063	0.0045	3952.80	3952.80	3938.70	3940.18	14.10	12.62
105 C10	0.008	49.517	1/2	0.063	0.00063	0.0312	3952.79	3952.76	3940.05	3926.71	12.74	26.04
106 C11	0.008	41.988	1/2	0.063	0.00063	0.0265	3910.08	3910.05	3905.48	3901.58	4.60	8.47
107 C12	0.008	104.592	1/2	0.063	0.00063	0.0659	3910.07	3910.00	3900.80	3899.85	9.27	10.16
27 C13	0.008	112.405	1/2	0.063	0.00063	0.0708	3909.96	3909.89	3887.86	3874.71	22.11	35.18
108 C14	0.008	53.41	1/2	0.063	0.00063	0.0336	3952.54	3952.51	3933.14	3917.14	19.40	35.37



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



109	C15	0.008	66.997	1/2	0.063	0.00063	0.0422	3952.45	3952.41	3932.98	3910.43	19.47	41.98
110	C16	0.008	31.921	1/2	0.063	0.00063	0.0201	3952.33	3952.31	3930.55	3922.52	21.78	29.79
111	C17	0.008	139.512	1/2	0.063	0.00063	0.0879	3952.27	3952.18	3926.00	3944.00	26.27	8.18
113	C18	0.008	7.763	1/2	0.063	0.00063	0.0049	3909.97	3909.96	3896.66	3897.43	13.31	12.53
42	C19	0.008	45.055	1/2	0.063	0.00063	0.0284	3909.95	3909.92	3893.33	3892.18	16.62	17.74
115	C20	0.008	15.273	1/2	0.063	0.00063	0.0096	3909.95	3909.94	3903.09	3902.11	6.86	7.83
117	C21	0.008	27.213	1/2	0.063	0.00063	0.0171	3909.92	3909.90	3894.55	3898.32	15.37	11.58
118	C22	0.008	8.839	1/2	0.063	0.00063	0.0056	3909.77	3909.76	3867.13	3867.51	42.64	42.25
119	C23	0.008	8.991	1/2	0.063	0.00063	0.0057	3859.76	3859.76	3846.03	3846.08	13.73	13.67
120	C24	0.008	4.026	1/2	0.063	0.00063	0.0025	3859.73	3859.73	3846.18	3846.19	13.55	13.54
60	C25	0.008	50.543	1/2	0.063	0.00063	0.0318	3859.72	3859.69	3840.00	3832.02	19.72	27.67
121	C26	0.008	5.137	1/2	0.063	0.00063	0.0032	3859.14	3859.13	3850.32	3849.43	8.82	9.70
123	C27	0.008	21.548	1/2	0.063	0.00063	0.0136	3859.02	3859.01	3843.41	3838.29	15.61	20.72
124	C28	0.008	6.344	1/2	0.063	0.00063	0.004	3823.99	3823.98	3821.54	3821.62	2.45	2.37
125	C29	0.008	49.146	1/2	0.063	0.00063	0.031	3823.85	3823.82	3810.40	3815.29	13.44	8.52
126	C30	0.008	4.518	1/2	0.063	0.00063	0.0028	3823.84	3823.84	3808.83	3807.47	15.01	16.37
90	C31	0.008	93.042	1/2	0.063	0.00063	0.0586	3823.83	3823.77	3809.05	3801.88	14.78	21.89
128	C33	0.008	24.534	1/2	0.063	0.00063	0.0155	3823.82	3823.81	3809.65	3804.67	14.17	19.14
131	C34	0.008	38.187	1/2	0.063	0.00063	0.0241	3823.77	3823.75	3799.44	3790.97	24.34	32.78



### 3.5. AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE DESAGÜE CON UBS

Tanto la parte alta como baja de Quinuamayo carecen de un adecuado servicio de desagüe, ya que las letrinas existentes se encuentran en mal estado de conservación, por lo que se realizara el diseño de UBS de arrastre hidráulico para viviendas e instituciones.

#### 3.5.1. CALCULO HIDRAULICO-UBS-VIVIENDA

Se realizara el diseño considerando una caseta, 1 tanque séptico y un pozo de percolación para cada vivienda de Quinuamayo, con población de diseño de 4 habitantes.

##### A. CASETA

Para dimensionar la caseta se tomara en cuenta los requisitos que se detalló en el capítulo II.

##### ➤ DIMENSIONES

- Ancho ( $\geq 0.85\text{m}$ ) : 1.10m
- Largo : 1.9m
- Espesor de Muros : 0.15m
- Área ( $\geq 1\text{m}^2$ ) : 2.09 m<sup>2</sup>

##### ➤ CONDUCTO

- Diámetro de tub. evacuación ( $\geq 4''$ ) : 4''
- Pendiente aparato-caja repartidora : 3%
- Diámetro tub. ventilación ( $\geq 2''$ ) : 2''

##### ➤ CAJA REPARTIDORA

- Ancho ( $\geq 0.40\text{m}$ ) : 0.50m
- Largo ( $\geq 0.40\text{m}$ ) : 0.70m



➤ **BROCAL DE CONCRETO CICLOPEO**

- Ancho ( $\geq 0.20\text{m}$ ) : 0.40m
- Altura ( $\geq 0.60\text{m}$ ) : 0.60m
- Longitud perimetral : 7.20m

Se usara concreto ciclópeo, 1:8 +25% piedra

➤ **LOSA TAPA**

Se usara falso piso, 1:10, e=4"

**B. TANQUE SEPTICO**

El diseño se realizara considerando 1 tanque séptico con las siguientes dimensiones:

- Ancho( $\geq 0.60\text{m}$ ) : 1.00m
- Largo : 2.00m
- Área : 2.00m<sup>2</sup>

➤ **DISEÑO**

- a) Para determinar el caudal de aporte unitario de aguas residuales, se considera una tasa de producción de lodos de 0.05m<sup>3</sup>/hab-año según la tabla 2.21 y además se usara la ecuación 100.

$$Q = 4.64 \text{ litros/hab} * \text{ día}$$

- b) Para determinar el periodo de retención hidráulica se usa la ecuación 99, obteniendo el resultado de PR=1.12 horas, pero Según RNE. el periodo de retención mínimo es 6 horas, por lo que:

$$PR = 6 \text{ horas}$$

El cálculo se realizó considerando 4 habitantes por vivienda.



- c) El volumen requerido para la sedimentación se halla usando la ecuación 101, obteniendo el siguiente resultado:

$$V_s = 0.11 \text{ m}^3$$

- d) El volumen requerido para la digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la ecuación 102, obteniendo el siguiente resultado:

$$V_d = 0.26 \text{ m}^3$$

- e) El volumen de lodos producidos se halla usando la tabla 2.21, obteniendo el siguiente resultado para un día:

$$V_{\text{lodos}} = 0.137 \text{ lts/Hab} \cdot \text{día}$$

- f) El volumen de natas se considera un volumen mínimo de:

$$V_{\text{natas}} = 0.7 \text{ m}^3$$

- g) La profundidad máxima de espuma sumergida se halla considerando el área en planta del tanque séptico ( $2 \text{ m}^2$ ) y usando la ecuación 103.

$$H_e = 0.35 \text{ m}$$

- h) La profundidad libre de espuma sumergida se considera un valor mínimo de:

$$P_{\text{libre de E. S.}} = 0.10 \text{ m}$$

- i) La profundidad libre de lodo se halla usando la ecuación 104, obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_o = 0.3 \text{ m}$$

- j) La profundidad mínima requerida para la sedimentación se halla usando la ecuación 105, obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_s = 0.06 \text{ m}$$

- k) La profundidad de espacio libre se determina considerando el mayor valor de las profundidades  $H_s$  y  $0.10 + H_o$ , obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_l = 0.40 \text{ m}$$



- l) La profundidad de digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la ecuación 106, obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_d = 0.13m$$

- m) La profundidad neta de cada tanque séptico se halla usando la ecuación 107, obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_{total\ efectiva} = 0.88m$$

Se debe considerar un espacio libre adicional como mínimo de 0.30 m.

### C. POZO DE PERCOLACION

El diseño se realizara considerando 1 pozo de percolación que recibirá las aguas residuales del tanque séptico.

#### ➤ DISEÑO

- a) Para determinar el volumen diario de retención del líquido se usara la ecuación 108, obteniéndose el siguiente resultado:

$$M = 18\ lt/dia$$

- b) Para determinar la tasa de infiltración se usara la tabla 2.22, obteniéndose el siguiente resultado:

$$I = 50\ lt/m^2 - dia$$

- c) Para determinar el área de pared requerida se usara la ecuación 109, obteniéndose el siguiente resultado:

$$A = 0.36\ m^2$$

- d) El diámetro interior del pozo debe estar entre 1 y 2.5m, luego el diámetro a considerar es:

$$D = 1.3\ m$$

- e) La profundidad del fondo del pozo se halla usando la ecuación 110, dando un resultado de  $P=0.10m$ , pero según RNE todo pozo de percolación debe introducirse por lo menos 2.00 m en la capa filtrante del terreno, luego:

$$P = 2.00\ m$$



### 3.5.2. CALCULO HIDRAULICO-UBS-INSTITUCION EDUCATIVA

Se realizara el diseño considerando 4 casetas, 1 tanque séptico y un pozo de percolación para la institución educativa de Quinuamayo, con población de diseño de 51 habitantes.

#### A. CASETA

Para dimensionar las casetas se tomara en cuenta los requisitos que se detalló en el capítulo II.

##### ➤ DIMENSIONES

- Ancho ( $\geq 0.85\text{m}$ ) : 1.10m
- Largo : 1.9m
- Espesor de Muros : 0.15m
- Área ( $\geq 1\text{m}^2$ ) : 2.09 m<sup>2</sup>

##### ➤ CONDUCTO

- Diámetro de tub. evacuación ( $\geq 4''$ ) : 4''
- Pendiente aparato-caja repartidora : 3%
- Diámetro tub. ventilación ( $\geq 2''$ ) : 2''

##### ➤ CAJA REPARTIDORA

- Ancho ( $\geq 0.40\text{m}$ ) : 0.50m
- Largo ( $\geq 0.40\text{m}$ ) : 0.70m

##### ➤ BROCAL DE CONCRETO CICLOPEO

- Ancho ( $\geq 0.20\text{m}$ ) : 0.40m
- Altura ( $\geq 0.60\text{m}$ ) : 0.60m
- Longitud perimetral : 7.20m

Se usara concreto ciclópeo, 1:8 +25% piedra



➤ **LOSA TAPA**

Se usara falso piso, 1:10, e=4"

**B. TANQUE SEPTICO**

El diseño se realizara considerando 1 tanque séptico con las siguientes dimensiones:

- Ancho( $\geq 0.60\text{m}$ ) : 1.60m
- Largo : 2.60m
- Área : 4.16m<sup>2</sup>

➤ **DISEÑO**

- a) Para determinar el caudal de aporte unitario de aguas residuales, se considera una tasa de producción de lodos de 0.05m<sup>3</sup>/hab-año según la tabla 2.21 y además se usara la ecuación 100.

$$Q = 4.64 \text{ litros/hab * día}$$

- b) Para determinar el periodo de retención hidráulica se usa la ecuación 99, obteniendo el resultado de PR=0.79 horas, pero Según RNE. el periodo de retención mínimo es 6 horas, por lo que:

$$PR = 6 \text{ horas}$$

El cálculo se realizó considerando 51 habitantes para la I. Educativa.

- c) El volumen requerido para la sedimentación se halla usando la ecuación 101, obteniendo el siguiente resultado:

$$V_s = 1.42 \text{ m}^3$$

- d) El volumen requerido para la digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la ecuación 102, obteniendo el siguiente resultado:

$$V_d = 3.32\text{m}^3$$



- e) El volumen de lodos producidos se halla usando la tabla 2.21, obteniendo el siguiente resultado para un día:

$$\mathbf{V \text{ lodos} = 0.137 \text{ lts/Hab} * \text{ día}}$$

- f) El volumen de natas se considera un volumen mínimo de:

$$\mathbf{V \text{ natas} = 0.7 \text{ m}^3}$$

- g) La profundidad máxima de espuma sumergida se halla considerando el área en planta del tanque séptico (4.16 m<sup>2</sup>) y usando la ecuación 103.

$$\mathbf{H_e = 0.17 \text{ m}}$$

- h) La profundidad libre de espuma sumergida se considera un valor mínimo de:

$$\mathbf{P. \text{ libre de E. S.} = 0.10 \text{ m}}$$

- i) La profundidad libre de lodo se halla usando la ecuación 104, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\mathbf{H_o = -0.26 \text{ m}}$$

- j) La profundidad mínima requerida para la sedimentación se halla usando la ecuación 105, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\mathbf{H_s = 0.34 \text{ m}}$$

- k) La profundidad de espacio libre se determina considerando el mayor valor de las profundidades H<sub>s</sub> y 0.10+H<sub>o</sub>, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\mathbf{H_l = 0.34 \text{ m}}$$

- l) La profundidad de digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la ecuación 106, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\mathbf{H_d = 0.79 \text{ m}}$$

- m) La profundidad neta de cada tanque séptico se halla usando la ecuación 107, obteniéndose el siguiente resultado:

$$\mathbf{H_{total \text{ efectiva}} = 1.30 \text{ m}}$$

Se debe considerar un espacio libre adicional como mínimo de 0.30 m.



### C. POZO DE PERCOLACION

El diseño se realizara considerando 1 pozo de percolación que recibirá las aguas residuales del tanque séptico.

#### ➤ DISEÑO

- a) Para determinar el volumen diario de retención del líquido se usara la ecuación 108, obteniéndose el siguiente resultado:

$$M = 229.5 \text{ lt/dia}$$

- b) Para determinar la tasa de infiltración se usara la tabla 2.22, obteniéndose el siguiente resultado:

$$I = 50 \text{ lt/m}^2 - \text{dia}$$

- c) Para determinar el área de pared requerida se usara la ecuación 109, obteniéndose el siguiente resultado:

$$A = 4.59 \text{ m}^2$$

- d) El diámetro interior del pozo debe estar entre 1 y 2.5m, luego el diámetro a considerar es:

$$D = 1.3 \text{ m}$$

- e) La profundidad del fondo del pozo se halla usando la ecuación 110, dando un resultado de  $P=1.12\text{m}$ , pero según RNE todo pozo de percolación debe introducirse por lo menos 2.00 m en la capa filtrante del terreno, luego:

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



### **3.6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

En esta parte se realizará la Identificación y evaluación de impactos en el sistema de agua potable y saneamiento básico (UBS).

#### **3.6.1. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE I.A. POTENCIALES**

El actual abastecimiento de acarreo, el almacenamiento de agua en recipientes precarios expuestos a contaminación y la deficiente eliminación de excretas, actualmente afecta las condiciones de salubridad de la población, por lo que el proyecto mejorará notablemente las condiciones de vida de la población beneficiada.

Los aspectos ambientales que se evalúan comprende:

- Medio físico natural;
- Medio biológico;
- Medio socioeconómico; y
- Medio paisajístico y cultural.

Para identificar los potenciales impactos del proyecto de abastecimiento de agua potable sobre el ambiente, es necesario realizar la selección de componentes interactuantes, es decir identificar los principales componentes del proyecto y los aspectos o medios ambientales anteriormente enunciados.

Las actividades del proyecto de agua potable y saneamiento de mayor trascendencia respecto de los impactos negativos son:

- Mejoramiento de dos captaciones
- Construcción de una captación
- Instalación de nueva línea de conducción
- Construcción de un almacenamiento
- Mejoramiento de un almacenamiento
- Instalación de redes
- Instalación de conexiones domiciliarias.
- Construcción de UBS



## **A) I. A. DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

### **➤ IMPACTOS NEGATIVOS**

#### **✓ En el aire**

Los efectos en la calidad del aire se podrían manifestar por la emisión de material particulado, principalmente durante los movimientos de tierra para la instalación de las tuberías en la red de distribución, instalación de válvulas y accesorios, e instalación de conexiones domiciliarias.

Considerando la dimensión de la obra, y dado que las emisiones se producirán en espacios abiertos y, por lo general, cerca de las viviendas, estas causaran impactos y perturbación ambiental de moderada magnitud, en forma temporal y con posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

#### **✓ En el agua**

El impacto en este componente ambiental está referido al riesgo de alteración de la calidad del agua, por incorporación de material extraño y contaminado en las fuentes de agua o en el mismo sistema de distribución de agua potable. Respecto al impacto en el componente de saneamiento está referido al riesgo de alteración de la calidad de los cursos de agua, por el vertimiento temporal de aguas servidas, durante las obras de construcción de nuevas instalaciones.

Se estima que los efectos serian de moderada magnitud, de carácter temporal y con posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

#### **✓ En el suelo**

La calidad de este componente ambiental podría verse afectada por los posibles derrames de grasa y aceite por operación de equipos y maquinaria, así como, la acumulación de material excavado y por la disposición inadecuada de los residuos sólidos que se generen durante el proceso constructivo de las obras.



De producirse dichos derrames y acumulaciones de material excavado, se estima que sus efectos serán solo puntuales y de baja magnitud y temporales. Además, este impacto tiene alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

✓ **En la flora**

Especialmente en la construcción de las letrinas se puede afectar áreas naturales con forestación. Las áreas son pequeñas pero el efecto es permanente y es posible mitigarlo.

✓ **En la fauna**

Igualmente en construcción de las obras, existe una posibilidad de afectar en forma temporal el hábitat de especies nativas. Afortunadamente las áreas son pequeñas, el efecto es permanente pero es posible su mitigación natural.

✓ **En la salud**

El polvo o material particulado que se emite con las excavaciones afectan al sistema respiratorio, especialmente de los niños que normalmente no toman las precauciones del caso para evitar su efecto. Por otro lado también existe cierto riesgo que ocurran accidentes por la presencia de zanjas abiertas por períodos largos.

Afortunadamente estas ocurrencias son de poca magnitud, temporales y posibles de mitigar.

✓ **En el paisaje**

La calidad del paisaje del lugar durante la etapa de construcción de las obras podría verse afectada por el desarrollo de las operaciones constructivas en su conjunto, principalmente por los movimientos masivos de tierra, modificación de la topografía en los nuevos componentes del sistema.

En el sistema de saneamiento estaría dado por la construcción de tanques sépticos y ubs. Sin embargo, se considera que dicha afectación será



mínima, que facilitará la integración de los nuevos componentes del sistema al paisaje del lugar.

Por ello, este impacto ha sido calificado como de moderada magnitud, de duración temporal y con alta posibilidad de aplicación de medidas de mitigación.

## **B) I. A. DURANTE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO**

### **> IMPACTOS POSITIVOS**

#### **✓ En el servicio de agua potable**

La mejora en el servicio del agua potable y la ampliación a nuevos sectores tema de agua potable permitirá dotar con el servicio a zonas actualmente menos favorecidas, mejorando la calidad del agua consumida; además de favorecer la total cobertura del servicio.

- **En la salud e higiene:** La instalación del servicio de abastecimiento de agua potable, con un suministro adecuado de agua, permitirá mejorar las condiciones de salubridad en la localidad, lo cual, con los efectos de la educación sanitaria, se traducirá en beneficios para la salud e higiene de la población, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades asociadas al consumo de agua y alimentos.

#### **✓ En el nivel de servicio de saneamiento**

La construcción de letrinas planteadas ayudará a disminuir los efectos de contaminación en el medio ambiente.

#### **- En la salud e higiene de la población**

La educación sanitaria que recibirá la población, sumado a la construcción de letrinas, permitirá mejorar las condiciones de salubridad en la localidad, lo cual se traducirá en beneficios para la salud e higiene de los pobladores, reduciendo la posibilidad de ocurrencia de enfermedades de origen hídrico asociadas a la inadecuada disposición de excretas.



Asimismo, el mejoramiento de las condiciones de saneamiento ejercerá finalmente un efecto positivo en la calidad de vida y bienestar de la población de este caserío.

➤ **IMPACTOS NEGATIVOS**

✓ **En Agua**

En la posibilidad que no se resuelvan los aspectos de gestión operativa especialmente el fortalecimiento de los recursos humanos existe un alto riesgo de suministrar el agua en condiciones no aptas para el consumo humano. Como se sabe, malos procedimientos en el mantenimiento correctivo de las redes hacen que el agua se contamine, hacen también que existan aniegos por roturas en las tuberías. Si el agua se contamina el impacto sobre la salud de las personas es inmediato. El agua estancada en las calles también puede originar algunos impactos negativos sobre la salud de los niños.

En resumen, la ocurrencia de impactos directos negativos durante esta etapa asociada a causas operativas básicamente, pero estos efectos son de naturaleza temporal y de rápida mitigación.

✓ **Impactos negativos en saneamiento**

En la posibilidad que la población no tome conciencia de la importancia del adecuado mantenimiento de las letrinas, existe la probabilidad de una operación inapropiada de las cámaras de compostaje, ocasionando olores desagradables.

Un manejo inadecuado por mala operación de la cámara de compostaje, atentará contra la contaminación de los suelos y áreas verdes, deteriorando el medio ambiente.

En resumen, la ocurrencia de impactos directos negativos durante la etapa de operación y mantenimiento de las letrinas, están asociados a causas operativas, básicamente, y sus efectos son de poca magnitud, de naturaleza temporal y de rápida mitigación.



### 3.6.2. METODOLOGIA ESPECÍFICA

Para el Presente Proyecto, en la identificación y evaluación de los impactos ambientales, se ha optado por metodología basada en la comparación de escenarios es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas de planificación, construcción y funcionamiento del sistema de agua potable y saneamiento básico. La metodología seguida bajo una concepción integral, nos permite identificar los impactos desde una perspectiva general a una perspectiva específica, para luego de identificar los impactos ambientales proponer medidas de mitigación en las distintas etapas que comprende el proyecto.

El estudio de impacto ambiental para el presente proyecto se resumirá con la elaboración de la matriz de identificación, Leopold, importancia y cromática, las cuales abarcarán la valoración cualitativa de los impactos. Para ello se empleará una calificación de magnitud e importancia del impacto ambiental de las Tablas N° 2.23 y N° 2.24.

A continuación se presenta las matrices del Estudio de Impacto Ambiental, De donde se concluye que:

- El mayor impacto negativo ocurre en la acción correspondiente a la ejecución de la línea de conducción.
- El mayor impacto positivo ocurre en la acción correspondiente al Servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico, el cual beneficiará al caserío en lo que se refiere a salud, mejor calidad de vida y empleo.
- El factor medio ambiental más afectado negativamente corresponde al medio físico, sub medio aire, el cual se ve afectado en gran medida por el nivel de polvo durante la ejecución del proyecto y en menor cantidad durante la operación y mantenimiento.
- El factor medio ambiental afectado positivamente en mayor medida corresponde al medio socio-económico, sub medio Población, el mismo que encontrará una fuente importante de ingresos económicos, salud y una mejora en la calidad de vida por las ventajas socio-económicas que un Proyecto de Agua y Saneamiento Básico presenta para el desarrollo de un pueblo.



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACIÓN NIVEL CUALITATIVO MATRIZ DE IDENTIFICACION				ACCIONES IMPACTANTES	CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN			CIERRE				
					1. Mejoramiento de la Captacion	2. Construccion de Captacion	3. Instalacion de linea de conduccion	4. Construccion de almacenamiento	5. Mejoramiento de almacenamiento	6. Instalacion de redes de distribucion	7. Conexiones domiciliarias	8. Caseta para UBS	9. Tanque septico para UBS	10. Pozo de percolacion para UBS	1. Prueba hidraulica	2. Servicio de agua potable y saneamiento basico	3. Administracion operacion y mantenimiento	1. Restauracion (area de campamento y botaderos)	2. Abandono (Movilizacion de equipos)			
FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS																						
MEDIO FÍSICO	INERTE	1. AIRE	a) Nivel de polvo	•	•	•	•	•										•	•	•		
			b) Nivel de olor		•	•													•	•		
			c) Nivel de ruido	•	•	•	•	•	•										•	•		
		2. SUELOS	a) Relieve		•	•	•															
			b) Contaminación (física y química)	•	•	•				•												•
			c) Erosión		•	•	•															
			d) Compactación			•				•	•	•										
		3. AGUA	a) Disponibilidad		•	•							•									
			b) Balance	•	•	•																
			c) Calidad	•	•	•							•									•
		4. PROCESOS	a) Drenaje superficial		•	•	•	•				•	•							•		
			1. FLORA	a) Cubierta vegetal	•	•	•	•														•
	b) Cultivos			•	•	•	•														•	
	2. FAUNA		a) Diversidad de especies		•	•	•															
b) Hábitats faunísticos			•	•	•																	
PERCEPTUAL	1. PAISAJE	a) Calidad paisajística	•	•	•	•				•	•							•	•	•		
MEDIO SOCIO ECONÓMICO	SOCIO CULTURAL	1. USO TERRITORIO	a) Cambio de uso	•	•	•	•													•		
		2. CULTURAL	a) Estilo de vida																			
		3. HUMANO	a) Calidad de vida																		•	
			b) Organización																		•	
	ECONOMÍA	1. ECONOMÍA	a) Valor del suelo		•	•	•														•	
		2. POBLACIÓN	a) Ocupación	•	•		•	•	•	•	•	•									•	
b) Migración																				•		





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL MATRIZ DE EVALUACION NIVEL CUALITATIVO MATRIZ CROMATICA		ACCIONES IMPACTANTES	CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN			CIERRE			
			1. Mejoramiento de la Captación	2. Construcción de Captación	3. Instalación de línea de conducción	4. Construcción de almacenamiento	5. Mejoramiento de almacenamiento	6. Instalación de redes de distribución	7. Conexiones domiciliarias	8. Caseta para UBS	9. Tanque sifónico para UBS	10. Pozo de percolación para UBS	1. Prueba hidráulica	2. Servicio de agua potable y saneamiento básico	3. Administración operación y mantenimiento	1. Retiro/arrancado (area de campamento y botaderos)	2. Abandono (Movilización de equipos)		
			1. Aire	2. SUELOS	3. AGUA	4. PROCESOS	1. FLORA	2. FAUNA	3. Paisaje	1. URBANIZACION	2. CULTURAL	3. HUMANO	1. ECONOMIA	2. POBLACION					
MEDIOS FÍSICO	INERTE	a) Nivel de polvo	M	M	M	M	M				M	CM			CM	CM	CM	CM	
		b) Nivel de olor		CM	CM									CM	CM				
		c) Nivel de ruido	CM	M	CM	CM	M	M			CM			M	CM	CM	M		
	2. SUELOS	a) Relieve		CM	CM	M						M							
		b) Contaminación (física y química)	M	M	M				M		CM	M			M			M	
		c) Erosión		M	M	M						M							
		d) Compactación			M		CM	CM	M										
	3. AGUA	a) Disponibilidad		CM	CM					+									
		b) Balance	M	CM	CM					CM									
		c) Calidad	M	CM	CM					CM								+	
	4. PROCESOS	a) Drenaje superficial		M	CM	M			CM	+		M				+			
		1. FLORA	a) Cubierta vegetal	CM	M	M	M						M						+
b) Cultivos				CM		M													+
2. FAUNA		a) Diversidad de especies	CM	CM	CM	M						M							
	b) Hábitats faunísticos		CM	CM	M						M		M						
MEDIOS SOCIO ECONÓMICO	3. Paisaje	a) Calidad paisajística	CM	M	M	M			+	+		M	+	+		+	+	+	
		1. URBANIZACION	a) Cambio de uso	CM	CM	M	M						M						+
			b) Estilo de vida												+	+			
	2. CULTURAL	a) Calidad de vida										M	+		+	+			
		b) Organización													+				
	3. ECONOMIA	a) Valor del suelo										M		+					+
		2. POBLACION	a) Ocupación	+	M	+	+			+	+	+			+	+	+	+	+
	b) Migración													+	+				+

LEYENDA	
+	POSITIVO
CM	COMPATIBLE
M	MODERADO
SV	SEVERO
CR	CRÍTICO





### **3.6.3. RIESGOS AMBIENTALES (RA) Y MEDIDAS DE MITIGACION (MM)**

#### **A. EN EL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

##### **A.1 POR LA UBICACION**

- RA: captación y colapso de estructuras por inadecuada ubicación.  
MM: reubicar o rediseñar la captación y proteger las estructuras.
- RA: deterioro de suelos en estructuras por falta de capacidad de drenaje.  
MM: mejorar los drenajes.

##### **A.2 POR EL USO DE RECURSOS NATURALES**

- RA: erosión y degradación de suelos.  
MM: protección e taludes e infraestructura de drenaje.
- RA: deterioro de la calidad del agua por descarga de aguas residuales domésticas o agropecuarias.  
MM: tratamiento de aguas residuales

##### **A.3 POR LA OPERACIÓN DEL SISTEMA**

- RA: deterioro de la calidad del agua por mal manejo y falta de protección de las estructuras.  
MM: capacitación, desinfección, protección sanitaria de estructuras.

#### **B. EN EL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO**

##### **B.1 POR LA UBICACIÓN**

- RA: ubicación inadecuada de estructuras de saneamiento básico que provocaran su colapso.  
MM: rediseñar o reubicar las estructuras incluyendo medidas de protección de las mismas.

##### **B.2 POR EL USO DE RECURSOS NATURALES**

- RA: erosión y degradación de suelos.  
MM: protección de taludes con drenajes.



- RA: deterioro de la calidad del agua por descargas de aguas residuales afectando los usos de agua debajo de la descarga.

MM: cambiar o incrementar las eficiencias de remoción del sistema de tratamiento propuesto con un nuevo dimensionamiento.

### **B.3 POR LA OPERACIÓN DEL SISTEMA**

- RA: deterioro de las estructuras de saneamiento básico y creación de condiciones indeseables en zonas aledañas por inadecuado manejo.

MM: capacitación en operación y mantenimiento a la JASS del caserío.

#### **3.6.4. CONCLUSION**

El proyecto "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de agua potable y Saneamiento Básico de la Localidad de Quinuamayo-distrto de José Manuel Quiroz-provincia de San Marcos-Cajamarca" es viable ambientalmente, teniendo en cuenta los resultados de la Matriz de Leopold.

<b>IMPACTOS</b>			
<b>IMPACTOS(+)</b>		<b>IMPACTOS(-)</b>	
<b>TOTAL</b>	+189	<b>TOTAL</b>	-163
	+136		+134
<b>LEYENDA</b>			
<b>MAGNITUD</b>		<b>IMPORTANCIA</b>	

**CAPITULO IV**  
**PRESENTACION**  
**DE RESULTADOS**



## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

#### A. ZONA ALTA-QUINUAMAYO

✓ Periodo de diseño	: 25años
✓ Tasa de crecimiento	: 0.35%
✓ Población futura	: 125 hab
✓ Dotación por conexión	: 80 lt/h/d
✓ Dotación I. Educativa	: 10 lt/Alum/d
✓ Coeficiente de variación diaria	: 1.3
✓ Coeficiente de variación horaria	: 2.0
✓ Caudal medio	: 0.135 l/s
✓ Caudal máximo diario	: 0.176 l/s
✓ Caudal máximo horario	: 0.27 l/s

#### B. ZONA BAJA-QUINUAMAYO

✓ Periodo de diseño	: 25años
✓ Tasa de crecimiento	: 0.35%
✓ Población futura	: 203 hab
✓ Dotación por conexión	: 80 lt/h/d
✓ Dotación I. Educativa	: 10 lt/Alum/d
✓ Coeficiente de variación diaria	: 1.3
✓ Coeficiente de variación horaria	: 2.0
✓ Caudal medio	: 0.215 l/s
✓ Caudal máximo diario	: 0.28 l/s
✓ Caudal máximo horario	: 0.43 l/s



## 4.2. CAPTACIÓN

### A. ZONA ALTA-QUINUAMAYO

#### ➤ CAPTACION LAS LAGUNAS

- ✓ Caudal aforado : 0.28 l/s
- ✓ Caudal máximo diario : 0.176 l/s
- ✓ Sección interna- cámara Húmeda : 0.90m x 0.90m
- ✓ Altura de cámara humeda : 1.00m
- ✓ Diámetro de la canastilla : 2"
- ✓ Diámetro de tubería de rebose : 2 " + cono de rebose de 2x4"
- ✓ Diámetro de tubería de Limpieza : 2"

### B. ZONA BAJA-QUINUAMAYO

#### ➤ CAPTACION LA CORTADERA

- ✓ Caudal aforado : 0.18 l/s
- ✓ Caudal máximo diario : 0.28 l/s
- ✓ Sección interna- cámara Húmeda : 0.90m x 0.90m
- ✓ Altura de cámara humeda : 1.00m
- ✓ Diámetro de la canastilla : 2"
- ✓ Diámetro de tubería de rebose : 2 " + cono de rebose de 2x4"
- ✓ Diámetro de tubería de Limpieza : 2"

#### ➤ CAPTACION EL PAJONAL

- ✓ Caudal aforado : 0.20 l/s
- ✓ Caudal máximo diario : 0.28 l/s
- ✓ Sección interna- cámara Húmeda : 0.90m x 0.90m
- ✓ Altura de cámara humeda : 1.00m
- ✓ Diámetro de la canastilla : 2"
- ✓ Diámetro de tubería de rebose : 2 " + cono de rebose de 2x4"
- ✓ Diámetro de tubería de Limpieza : 2"



### 4.3. CONDUCCIÓN

#### A. ZONA ALTA-QUINUAMAYO

##### ➤ TUBERIA DE CONDUCCION

✓ Longitud de tubería	: 361.69 m
✓ Diámetro	: 3/4"
✓ Velocidad	: 0.62 m/s
✓ Perdidas de Carga	: 9.84 m
✓ Gradiente hidráulica	: 27.21 m/km
✓ Carga de Presión en el Reservorio	: 7.35 mca.

#### B. ZONA BAJA-QUINUAMAYO

##### ➤ TUBERIA DE CONDUCCION 1

✓ Longitud de tubería	: 511.01 m
✓ Diámetro	: 3/4"
✓ Velocidad	: 0.63 m/s
✓ Perdidas de Carga	: 14.49 m
✓ Gradiente hidráulica	: 28.36 m/km
✓ Presión en Cámara de Reunión	: 17.95 mca.

##### ➤ TUBERIA DE CONDUCCION 2

✓ Longitud de tubería	: 19.50 m
✓ Diámetro	: 3/4"
✓ Velocidad	: 0.70 m/s
✓ Perdidas de Carga	: 0.672 m
✓ Gradiente hidráulica	: 34.40 m/km
✓ Presión en Cámara de Reunión	: 1.27 mca.



#### ➤ CAMARA DE REUNION

- ✓ Ancho : 0.65 m
- ✓ Largo : 0.65m
- ✓ Altura : 0.60 m
- ✓ Diám. de salida de la tubería de conducción : 1"
- ✓ Diámetro de tubería de limpieza : 1"
- ✓ Diámetro de tubería de rebose : 1"
- ✓ Diámetro de tubería de ventilación : 2"

#### ➤ CAMARA DE REUNION- RESERVORIO

- ✓ Longitud de tubería : 22.88 m
- ✓ Diámetro : 1"
- ✓ Velocidad : 0.55 m/s
- ✓ Pérdidas de Carga : 0.362 m
- ✓ Gradiente hidráulica : 15.8 m/km
- ✓ Presión en el Reservorio : 3.53 mca.

### 4.4. ALMACENAMIENTO

#### A. ZONA BAJA-QUINUAMAYO

##### ➤ RESERVORIO

- ✓ Volumen : 10 m<sup>3</sup>
- ✓ Ancho : 2.70 m
- ✓ Altura de agua : 1.40m
- ✓ Borde libre : 0.25m
- ✓ Altura total : 1.65m
- ✓ Espesor de pared : 0.15m
- ✓ Espesor de losa cubierta : 0.10m
- ✓ Espesor de losa de fondo : 0.15m



## B. ZONA ALTA-QUINUAMAYO

### ➤ RESERVORIO

✓ Volumen	: 05 m <sup>3</sup>
✓ Ancho	: 2.00 m
✓ Altura de agua	: 1.30m
✓ Borde libre	: 0.25m
✓ Altura total	: 1.55m
✓ Espesor de pared	: 0.10m
✓ Espesor de losa cubierta	: 0.10m
✓ Espesor de losa de fondo	: 0.10m

## 4.5. DISTRIBUCIÓN

### A. ZONA BAJA-QUINUAMAYO

#### ➤ RED DE DISTRIBUCION

✓ Gasto de diseño	: 0.43 l/s
✓ Diámetro máximo	: 2"
✓ Diámetro mínimo	: 3/4"
✓ Velocidad máxima	: 0.78m/s
✓ Velocidad mínima	: 0.10 m/s
✓ Presión máxima	: 45.33 m.c.a
✓ Presión mínima	: 5.06 m.c.a
✓ Diám. de conexiones domiciliarias	: 1/2"

### B. ZONA ALTA-QUINUAMAYO

#### ➤ RED DE DISTRIBUCION

✓ Gasto de diseño	: 0.27 l/s
✓ Diámetro máximo	: 1 1/2"
✓ Diámetro mínimo	: 3/4"



- ✓ Velocidad máxima : 0.24m/s
- ✓ Velocidad mínima : 0.10 m/s
- ✓ Presión máxima : 50.17 m.c.a
- ✓ Presión mínima : 5.18 m.c.a
- ✓ Diám. de conexiones domiciliarias :1/2"

#### **4.6. SANEAMIENTO BÁSICO**

##### **A. VIVIENDAS-UBS-ARRASTRE HIDRAULICO**

###### **➤ CASETA**

- ✓ Ancho : 1.10 m
- ✓ Largo : 1.90m
- ✓ Espesor de muros :0.15m
- ✓ Diámetro-tub. evacuación : 4"
- ✓ Diámetro-tub. ventilación : 2"
- ✓ Brocal :0.40x0.60x7.20m

###### **➤ TANQUE SEPTICO**

- ✓ N° de tanques : 1
- ✓ Ancho : 1.00 m
- ✓ Largo : 2.00m
- ✓ Altura total efectiva : 0.88m
- ✓ Borde libre : 0.30m

###### **➤ POZO DE PERCOLACION**

- ✓ Diámetro interior : 1.30m
- ✓ Profundidad : 2.00 m



## **B. ESCUELA-UBS-ARRASTRE HIDRAULICO**

### **➤ CASETA**

✓ N° de casetas	: 4
✓ Ancho	: 1.10 m
✓ Largo	: 1.90m
✓ Espesor de muros	:0.15m
✓ Diámetro-tub. evacuación	: 4"
✓ Diámetro-tub. ventilación	: 2"
✓ Ancho caja repartidora	: 0.50 m
✓ Largo caja repartidora	: 0.70 m
✓ Brocal	:0.40x0.60x7.20m

### **➤ TANQUE SEPTICO**

✓ N° de tanques	: 1
✓ Ancho	: 1.60 m
✓ Largo	: 2.60m
✓ Altura total efectiva	: 1.30m
✓ Borde libre	: 0.30m

### **➤ POZO DE PERCOLACION**

✓ Diámetro interior	: 1.30m
✓ Profundidad	: 2.00 m

**CAPITULO V**  
**CONCLUSIONES Y**  
**RECOMENDACIONES**



## 5.1. CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio y elaboración del documento técnico del Proyecto “Mejoramiento y Ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Quinuamayo, distrito de José Manuel Quiroz, provincia de San Marcos-Cajamarca”, el cual luego de su ejecución brindará mejores servicios básicos de agua y saneamiento a la población beneficiada.
- Se realizó el diagnóstico del estado actual del sistema de agua potable y desagüe de la zona rural en estudio.
- Se propuso el mejoramiento de diversas estructuras del sistema de agua potable y desagüe que se encuentran en mal estado; calculando y diseñando cada una de ellas de acuerdo a diversas bibliografías, normas y reglamentos vigentes en nuestro país.
- Se amplió la cobertura del sistema de agua y desagüe del caserío de Quinuamayo, la cual beneficiará a una población final de 328 habitantes en un periodo de diseño de 25 años la cual finaliza en el año 2038.
- Se realizó la ingeniería de costos del proyecto, cuyo presupuesto asciende a la suma de S/1,595,532.01, así mismo se programó dicho proyecto con una duración de ejecución de la obra en 4 meses.



## 5.2. RECOMENDACIONES

- Evaluar el funcionamiento del sistema de agua potable y saneamiento básico durante el primer año de funcionamiento en periodos adecuados, para determinar el estado de la estructura y cronogramas de mantenimiento periódico.
- Luego de la ejecución de la obra, se recomienda implementar el comité de administración del sistema de agua y saneamiento básico, con participación de la Municipalidad y Población, que se encargue de velar por el buen funcionamiento técnico y administrativo de dichos sistemas.
- Se deben coordinar con entidades públicas o privadas que trabajan en saneamiento, para impartir charlas dirigidas a la población beneficiaria, tocando temas de educación sanitaria, fundamentalmente lo referente a la importancia del agua, la salud del hombre, uso y mantenimiento de los sistemas.
- Difundir medidas de control y conservación del medio ambiente.

# **BIBLIOGRAFIA**



- DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO CULTURAL/ Información social / CONSORCIO INTEGRAL CONHYDRA /Quinuamayo 2013.
- JUAREZ, BADILLO Y RODRIGUEZ, RICO / MECANICA DE SUELOS Edición 1985.
- MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES/ NG. EDUARDO GARCIA TRISOLINI/ Lima 2009.
- PUBLICACIONES DE PRONASAR- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO/AGUA PARA TODOS RURAL. Lima 2010.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES-Normas Peruanas de Obras de sanemiento(OS); Instalaciones sanitarias (IS); Cimentaciones E.050 y otras. Lima 2009.
- AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES/ SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO/ Roger Agüero Pittman/ lima 2000.
- LLIQUE MONDRAGON, ROSA / CURSO DE MECANICA DE SUELOS AÑO 2009 / MANUAL DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Edición 2008.
- CARE PERU/ AGUA POTABLE EN ZONAS RURALES/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO/ Perú 2001.

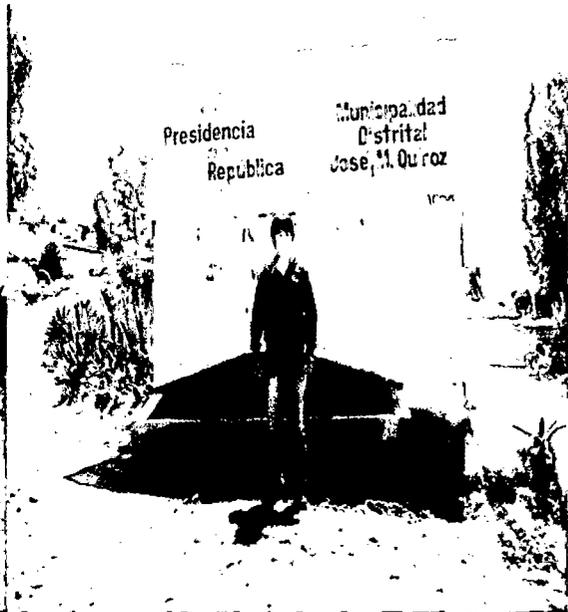
PANEL  
FOTOGRAFICO



## FOTO N°1

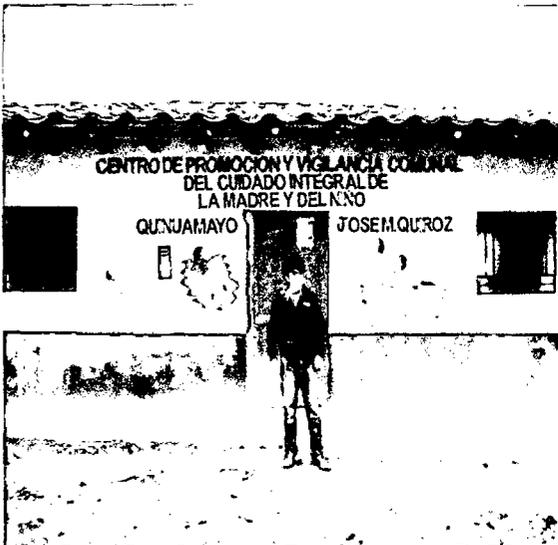


## FOTO N°2



Reconociendo la zona de estudio

## FOTO N°3



## FOTO N°4



Ubicando las casa comunal y manantiales



**FOTO N°5**

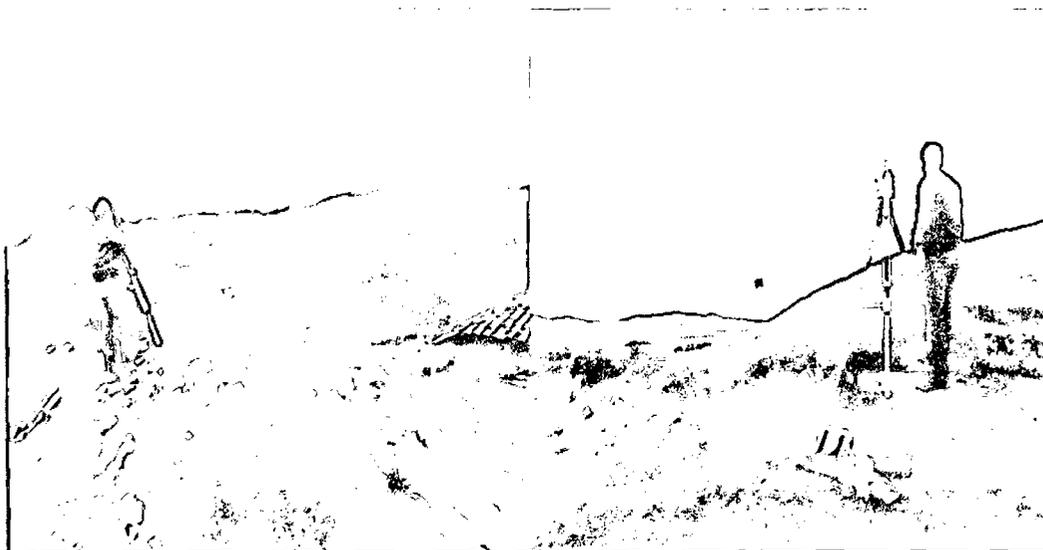


**FOTO N°6**



Ubicando Institución educativa y viviendas

**FOTO N°7**



**FOTO N°8**

Realizando el levantamiento topográfico.



**FOTO N°9**

**FOTO N°10**



Realizando calicatas en la zona de estudio

**FOTO N°11**

**FOTO N°12**



Realizando el estudio de peso específico de suelos.



**FOTO N°13**



**FOTO N°14**



Realizando estudio de limite líquido.

**FOTO N°15**



**FOTO N°16**

Realizando análisis granulométrico por lavado y usando la bomba de vacíos

# APENDICES

**APÉNDICE      1 : EXPEDIENTE TECNICO**

**APÉNDICE**

**1.1: ESPECIFICACIONES  
TECNICAS**



## **GENERALIDADES:**

Este documento ha sido elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios:

### **A. CONSIDERACIONES GENERALES:**

Comprende las especificaciones referentes al proceso constructivo y a la calidad de los materiales a emplearse; las mismas que deben ceñirse a las recomendaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones. Las Especificaciones Técnicas que forman parte del Presente Proyecto.

Los casos no previstos en el presente documento y que sean de necesidad para la buena ejecución de la obra, serán resueltos por el Residente de Obra con la aprobación del Inspector o Supervisor de la misma.

El Ejecutor para que pueda realizar cualquier modificación en obra que estime conveniente, deberá obligatoriamente contar con la aprobación previa del Ingeniero Inspector o Supervisor de Obras

### **B. CONSIDERACIONES PARTICULARES:**

Como su nombre indica, incluyen la gama de variaciones en cuanto a tratamiento y aplicación de las partidas, las cuales por su naturaleza son susceptibles a cambios debido a que:

1. El nivel estratigráfico y las distintas variaciones del mismo de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugiere técnicas diversas en cuanto al tratamiento,
2. El clima y las variaciones atmosféricas inciden notablemente en el comportamiento de los materiales encauzando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.
3. Las observaciones y experiencias obtenidas, "in situ", en el transcurso de la obra. debidamente implementadas, completarán el presente documento.

### **C. COMPATIBILIZACIÓN Y COMPLEMENTOS:**

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ASTM correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE-ULTIMA EDICION) Manuales de Normas del A.C.I.. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Especificaciones vertidas por cada fabricante.

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD:**

- El Ejecutor antes de dar inicio a los trabajos programados deberá realizar los análisis más adecuados de la estructura existente que permitan tener un mayor conocimiento sobre la integridad de la misma.



- El Ejecutor deberá seleccionar el personal más adecuado para la ejecución de las actividades programadas, para que las mismas sean desarrolladas con la calidad que este tipo de obras requiere.

**IMPORTANTE:** *La Entidad Ejecutora, una vez seleccionados sus agregados, deberá efectuar el diseño de mezclas correspondiente, con la finalidad de obtener las dosificaciones de concreto necesarias que permitan alcanzar la resistencia especificada para cada elemento estructural.*

#### **VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS:**

En caso de presentarse divergencias entre los documentos del proyecto debe tenerse en cuenta:

- Los Planos tiene validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre los metrados y presupuesto.
- La omisión parcial o total de una partida no dispensará al ejecutor de su ejecución, si está previsto en los planos y/o las especificaciones técnicas.

#### **MATERIALES Y MANO DE OBRA:**

Todos los materiales o artículos suministrados para la obra que cubren estas especificaciones. Deberán ser nuevos y de primer uso. De utilización actual en el mercado nacional o local, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase, los agregados serán seleccionados de río y puestos en obra.

Así mismo la mano de obra será pagada, de acuerdo a la calificación del personal, y de acuerdo al requerimiento respectivo.

#### **INSPECCION:**

Todos los materiales así como la mano de obra empleada estará sujeta a inspección y aprobación por parte de la supervisión para su utilización, los trabajos mal ejecutados deberán ser corregidos de inmediato y el material rechazado por circunstancias de calidad, deberá reemplazarse por uno nuevo.

#### **TRABAJO:**

El ejecutor deberá comunicar por escrito al Inspector o a la Municipalidad Distrital de Jose Manuel Quiroz la iniciación de los trabajos de la obra; y antes de iniciarse estos deberá hacer todas las consultas necesarias al Inspector de la obra, para que sean debidamente absueltas.



**01. OBRAS PROVISIONALES**

**01.01. CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende la confección e instalación de un cartel de identificación de la obra a ejecutarse.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Gigantografía de 3.60 X 2.40 m. sobre estructura de madera, de acuerdo al diseño especificado por la Municipalidad Provincial de Cajamarca, la cual deberá ubicarse en lugar visible y estratégico.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**01.02. SEÑALIZACIÓN DE OBRA**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende en la marcación y/o señalización de obra en los lugares donde sea conveniente, tales como trafico constante de personas, vehículos, etc, los cuales deben ser coordinados con la supervisión o inspección respectiva.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se hará mediante la instalación de cintas de peligro, sostenidas con estacas de madera.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GLB

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**01.03. ALMACEN**

**DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende la construcción o traslado de una caseta de guardianía y construcción de un almacén, para albergar los materiales de obra que se pueden deteriorar expuestos al medio ambiente. La partida comprenderá por lo menos la habilitación de 2 ambientes: para almacén y oficina para control de salida de materiales. El área mínima de la caseta y almacén será de 25 m<sup>2</sup>.

**EJECUCIÓN**

Una vez instalado el contratista deberá habilitar una caseta de carpintería de madera, con 2 ambientes.



## **MEDICIÓN**

La unidad de medida será por Global (GLB).

## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **02. CONSTRUCCION DE CAPTACION (03 UD)**

#### **02.01. OBRAS PRELIMINARES**

##### **02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende el replanteo general de las características geométricas y topográficas de las obras proyectadas de conformidad con los planos y detalles constructivos, llevando los controles planimétricos (alineamientos) y altimétrico (niveles), de las estructuras al terreno, comprendiendo un replanteo preliminar para las excavaciones y un segundo replanteo para la construcción de las estructuras.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Consiste en replantear las medidas de la obra descrita en los planos con la ayuda de equipo topográfico (teodolito, nivel, etc.), wincha, cordel, estacas, yeso y personal calificado; teniendo en cuenta las dimensiones de las estructuras a construirse como son, distancias y elevaciones, de tal manera que al realizar los trabajos de movimiento de tierras no se tenga diferencia con las indicadas en los planos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M2

## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **02.02.01. EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la excavación o disgregación de los materiales sin empleo de explosivos, en esto se considera los siguientes materiales: arena, gravas, arcillas, cenizas volcánicas, tierras de cultivo, material calcáreo, etc., de conformidad con los planos y especificaciones referentes a los anchos y profundidades especificadas.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se iniciará la excavación a lo largo de los trazos y niveles indicados en los planos o de acuerdo con el replanteo e indicaciones del Ingeniero Residente. El material sobrante o de desecho será eliminado fuera de los límites del área de trabajo y será ejecutado por un peón a mano con pico y lampa.

Las excavaciones no se ejecutarán con demasiada anticipación al tendido de la tubería para evitar derrumbes y/o accidentes, debiendo de rellenarse las zanjas lo antes posible.



Para evitar el uso de bombas y permitir la evacuación continua, sin interferir con los trabajos de la galería filtrante, se excavará en primer término, la zanja de salida de la tubería de conducción con gradiente y niveles adecuados para permitir el flujo del agua. En segundo término se excavará la cámara de reunión, luego la zanja de la galería y finalmente la cámara de inspección.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**02.02.02.REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

**DESCRIPCIÓN**

Consiste en la eliminación de pequeñas obstrucciones y la presentación del área de trabajo de forma regular, adecuándola para la construcción de la losa de las cámaras e instalación del material de relleno y la tubería de la galería, limpiando el área de posibles escombros y materiales de desecho.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez excavada la zanja, se deberá colocar plantillas en el fondo de la zanja con el objeto de alcanzar la altura y pendiente especificada en planos, paralelamente se perfilará los costados de la zanja para obtener alineamientos rectos, se deberá utilizar nivel, cordel, reglas y herramientas.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M2

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**02.02.03.RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**DESCRIPCIÓN**

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente posible después de la colocación del material filtrante y las respectivas pruebas hidráulicas hasta la conformidad y aprobación del Ingeniero Residente, los resultados de las pruebas deberán de consignarse en el Cuaderno de Obra. El relleno protege al material filtrante de la galería.

**MÈTODO DE EJECUCIÓN**

Completa la operación de relleno y puede ser el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Este relleno final se hará hasta el nivel natural del terreno.

De preferencia se compactará en dos capas sucesivas de 15 cm. de espesor, de tal manera que se obtenga el mismo grado de compactación del terreno natural. En todo caso debe humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación y emplear pizón manual.



La compactación que se debe alcanzar es el 70% de la densidad máxima de Próctor Standard para la compactación manual.

#### UNIDAD DE MEDIDA

UNIDAD: M3

#### BASES DE PAGO

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### 02.02.04.ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M

#### DESCRIPCIÓN

Comprende la eliminación de material excedente de la excavación a zonas fuera del área de trabajo.

#### MÉTODO DE EJECUCIÓN

El material procedente de las excavaciones será eliminado con el objeto de mantener libre el área de trabajo, se ejecutará con un peón, carretilla, pala y deberá eliminarse el material hasta una distancia promedio de 30 m.

#### UNIDAD DE MEDIDA

UNIDAD: M3

#### BASES DE PAGO

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### 02.03. CONCRETO SIMPLE

#### 02.03.01.CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA RELLENO Y DADO

#### DESCRIPCIÓN

Consiste en la preparación y colocación del concreto para el dado que servirá de anclaje a la válvula de compuerta.

#### METODO DE EJECUCIÓN

Hecho el encofrado se procede al vaciado del concreto teniendo en cuenta la calidad de los materiales, la mano de obra calificada y no calificada, considerando que la producción de la mezcla se efectúa en seco y con volteado mínimo de tres veces para luego agregarse agua limpia y obtener una mezcla uniforme y consistente.

#### PRODUCCIÓN DEL CONCRETO

El concreto será mezclado en obra y manualmente. La mezcla se hará en seco con el empleo de palas para remover el material cuantas veces sea necesario hasta obtener una coloración uniforme; el proceso a seguir es el de formar un volumen troncocónico con un hoyo a modo de cráter donde se vierta el agua, se mezcle y a continuación deberá ser batido progresivamente.



## CONDUCCIÓN Y TRANSPORTE

Con el fin de reducir el manipuleo de concreto al mínimo; la mezcla deberá realizarse lo más cerca posible del sitio donde se va a vaciar el concreto. Para aminorara las segregaciones y pérdidas de sus componentes.

## VACIADO

El concreto debe ser vaciado continuamente, o en capas de un espesor tal que, ningún concreto sea depositado sobre otro endurecido, evitando la formación de costuras o planos de debilidad de la sección.

## MATERIALES PARA EL CONCRETO

**Cemento.-** Todo cemento a usarse, debe ser portland tipo I, de una marca acreditada y conforme a las pruebas del AST-C-150.

Deberá almacenarse y manipularse de manera que se proteja en todo momento contra la humedad, cualquiera sea su origen y en forma que sea fácilmente accesible para su inspección e identificación.

**Agregado fino.-** Deberá ser de arena limpia, silicosa y lavada, partículas duras, fuertes, resistentes y lustrosos, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves con tamaño máximo de 3/16" y cumplir con las normas establecidas en la especificación ASTM C-330.

La arena utilizada en la mezcla de concreto, será bien graduada, según la especificación ASTM C-136, cuyo módulo de fineza estará comprendido entre 2.50 y 2.90.

**Agregado grueso.-** Deberá ser grava o piedra chancada, grano duro y compacto. La piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletéreo. En general, deberá estar de acuerdo a la norma ASTM C-330. Además, el Ingeniero puede efectuar las pruebas establecidas en las normas ASTM C-131, ASTM C-88, ASTM C-127.

**Hormigón.-** Material de río o de cantera, compuesto de partículas duras, resistentes y limpias. Libre de sustancias perjudiciales como polvo, tierra, partículas blandas, escamosas y ácidas, materias orgánicas u otros. El hormigón será sometido a una prueba de control semanal, en la que se verificará la existencia de una granulometría uniforme entre las mallas de las especificaciones antes indicadas.

**Agua.-** El agua para la preparación del concreto, deberá ser fresca y limpia. La prueba, en caso de ser necesario, se efectuará de acuerdo a las normas ASTM C-109, ASTM C-70.

## UNIDAD DE MEDIDA

UNIDAD: M3

## BASES DE PAGO

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



## **02.04. CONCRETO ARMADO**

### **02.04.01. CONCRETO FC=210 KG/CM2**

#### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación del concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

#### **METODO DE EJECUCIÓN, PRODUCCION, CONDUCCION y TRANSPORTE, VACIADO y MATERIALES**

Ver ítem 02.03.01.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **02.04.02. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

#### **DESCRIPCIÓN**

El acero es importante en una estructura, ya que le da rigidez logrando de esta un comportamiento óptimo asegurando su resistencia y durabilidad y una respuesta adecuada a algún sismo que se podría producir.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La colocación de la armadura será efectuada de acuerdo a los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambres en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto de conformidad con lo especificado en planos.

#### **Materiales:**

Deberá satisfacer las siguientes condiciones:

Corrugaciones de acuerdo a ASTM 615-68 grado 60.

#### **Valores mecánicos:**

Límite de fluencia. (E): 4200 kg/cm<sup>2</sup>.

Alargamiento en 203 mm. (A): 9%

#### **Corte y Doblado:**

Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse y doblarse estrictamente como se indica en los planos.

#### **Almacenaje, Limpieza y Colocación del Refuerzo:**

Los refuerzos se almacenarán libres del contacto del suelo, de preferencia cubierto y se mantendrán libres de tierra, aceites, grasas, oxidaciones excesivas y sobre todo de humedad. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxidos y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: KG



## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **02.04.03.ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

#### **ENCOFRADO**

##### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación de los encofrados.

Los encofrados se usarán para confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar sujetos a las normas ACI 347-68. Estos deben de tener la capacidad suficiente para resistir las presiones resultantes de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias específicas.

En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

El ingeniero aprobará la madera a utilizarse en el encofrado, de acuerdo con estas especificaciones.

Los encofrados se ejecutan con madera corriente, uniéndose una madera a la otra con alambre Nº 08 y clavos de 3" a los listones que van en forma transversal al sentido de las maderas, en el encofrado de paredes se usan dos juegos de encofrados que vayan paralelos y a plomada. También se pueden usar encofrados metálicos.

##### **DISEÑOS**

Los encofrados deberán ser diseñados para producir unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones, a las unidades mostradas en los planos.

##### **MATERIALES**

Los encofrados deberán ser realizados con madera apropiada (tanto en resistencia, como en estado de conservación). No se utilizará puntales de madera sin aserrar.

Los encofrados para la superficie de las estructuras de concreto, serán de madera tornillo de no menos de 5/8" de espesor (o de planchas de acero).

##### **ARRIOSTRE**

Los encofrados deberán poseer un adecuado sistema de arriostre, para mantener su posición y forma durante el vaciado y endurecimiento del concreto; deberán ser sellados y ajustados, para evitar pérdidas del mortero durante el vaciado.

No se permitirá el uso de tirantes de alambre; no se colocarán dentro de las formas: tacos, conos, arandelas u otros artefactos que dejen depresiones mayores a 1" en la superficie del concreto.

##### **PREPARACIÓN**

Todas las superficies interiores de los encofrados, estarán libre de materiales adheridos a su superficie; después de cada uso, se les pasará escobilla de alambre y se recubrirán con aceite, para su posterior uso.



## **INSPECCIÓN**

Todos los encofrados serán inspeccionados inmediatamente antes que se produzca el vaciado del concreto.

Se proveerán aberturas temporales, (para facilitar la limpieza e inspección, inmediatamente antes de la colocación del concreto).

Todos los diseños de los encofrados (con sus características y con la de los materiales empleados), se presentarán previamente al Inspector, para su aprobación.

## **DESENCOFRADO**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en el retiro del encofrado, una transcurrido el tiempo necesario según el tipo de estructura.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras. Para ello, el encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su peso propio y cualquier carga que se le imponga.

Los tiempos mínimos para el desencofrado, son:

Columnas, costado de vigas y muros	2 días
Fondos de losas	10 días
Fondos de vigas	16 días

El Ingeniero Residente deberá tener en cuenta la norma pertinente (ACI.343.63).

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M<sup>2</sup>

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

## **02.04.04.CURADO DE CONCRETO**

### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Esta partida comprende en aplicar un curador de concreto con pulverizador, sobre las caras de concreto expuestas.

### **MODO DE EJECUCIÓN DE LA PARTIDA.**

Se hará usando un equipo pulverizador en las dosificaciones que especifica el fabricante.

### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.**

Serán de buena calidad, para garantizar un correcto curado del concreto.

### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

Se controlará la dosificación del aditivo utilizado, conjuntamente con la cantidad de rociado por metro cuadrado de superficie curada, según especificaciones del fabricante.



#### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **02.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **02.05.01. TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

##### **DESCRIPCIÓN**

En la ejecución de las diferentes obras se hace necesario el darles un acabado tanto interior como exterior para lo cual se utiliza una unidad de mortero de cemento.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

El tarrajeo se realizará preferentemente con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:2, e impermeabilizante (E=1.5 cm.). Antes de echar la mezcla se procederá a mojar la superficie hasta dejarla saturada.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M<sup>2</sup>

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **02.05.02. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

##### **DESCRIPCIÓN**

En la ejecución de las diferentes obras se hace necesario el darles un acabado tanto interior como exterior para lo cual se utiliza una unidad de mortero de cemento.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La finalidad de este acabado es impermeabilizar la estructura e impedir las filtraciones, así como de dotar de superficies lisas a las partes de las estructuras que estén expuestas al agua o al medio ambiente, según sea el caso.

El tarrajeo se realizará preferentemente con mortero de cemento y arena fina en proporción 1:2, e impermeabilizante (E=1.5 cm.). Antes de echar la mezcla se procederá a mojar la superficie hasta dejarla saturada.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M<sup>2</sup>

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



## **02.06. PINTURA**

### **02.06.01.PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

#### **DESCRIPCIÓN**

Viene a ser el pintado de las paredes exteriores con pintura vinílica.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Primeramente se lija toda la estructura, luego se procede a pasar la primera mano de pintura, después de lo cual se deja secar las paredes pintadas durante una hora, antes de proceder con la segunda mano.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M2

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

## **02.07. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

### **02.07.01.SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE INGRESO CAP. C1**

#### **DESCRIPCIÓN**

Son todos los accesorios necesarios que se van a usar para un buen funcionamiento del ingreso de la captación, así como de todo el sistema.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificados todos los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición, teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento. Luego se procede a su colocación teniendo cuidado de no dañarlos, y que una vez colocados no haya fugas.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **02.07.02.SUMINISTRO INSTAL. DE ACCESORIOS DE SALIDA CAP. C1**

#### **DESCRIPCIÓN**

Son todos los accesorios necesarios que se van a usar para un buen funcionamiento de la salida de la captación, así como de todo el sistema.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificados todos los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición, teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento. Luego se procede a su colocación teniendo cuidado de no dañarlos, y que una vez colocados no haya fugas.



**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.07.03.SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE CAP. C1**

**DESCRIPCIÓN**

Son todos los accesorios necesarios que se van a usar para un buen funcionamiento de la limpieza y rebose de la captación, así como de todo el sistema.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificados todos los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición, teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento. Luego se procede a su colocación teniendo cuidado de no dañarlos, y que una vez colocados no haya fugas.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.07.04.SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE VENTILACION CAP. C1**

**DESCRIPCIÓN**

Son todos los accesorios necesarios que se van a usar para un buen funcionamiento de la ventilación de la captación, así como de todo el sistema.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificados todos los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición, teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento. Luego se procede a su colocación teniendo cuidado de no dañarlos, y que una vez colocados no haya fugas.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.07.05.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

**DESCRIPCIÓN**

Es la tapa que evita que elementos extraños ingresen al interior de la estructura y contaminen el agua, facilitando que la estructura cuente con una vía de acceso para su inspección y mantenimiento.



### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Después del vaciado de la estructura se procede al colocado de la tapa metálica, fijando el marco con concreto a los muros de la estructura; la tapa consta a la vez de un candado para su mejor manejo y seguridad.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

## **02.07.06.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M**

### **DESCRIPCIÓN**

Tapa que evita que elementos extraños ingresen al interior de la estructura y contaminen el agua, facilitando que la estructura cuente con una vía de acceso para su inspección y mantenimiento.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Ver ítem 02.07.05.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

## **02.08. CERCO PERIMETRICO (24 ML)**

### **02.08.01.COLUMNAS DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X1.5M**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende las maderas rollizas de eucalipto, colocadas a manera de columnas y que sirven para sostener los alambres de púas y que conforman uno de los componentes del cerco perimétrico.

### **METODO DE EJECUCIÓN**

Previo al vaciado de los dados, se anclarán las columnas de madera eucalipto de 2.5 m, de la cual 0.40 m estará incrustada en el dado y 2.1 m estará al aire libre, según lo especificado en los planos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



#### **02.08.02.ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Es el alambre que servirá para conformar la malla del cerco.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez colocadas las columnas y endurecido el concreto de los dados, se procede a colocar el alambre de púas. La primera hilera se situará a 15 cm del suelo y las siguientes espaciadas a 30 cm., haciendo un total de 7 filas.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **02.08.03.GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Son los elementos que servirán para sujetar el alambre de púas en las columnas de madera de eucalipto.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Después de alineado el alambre de púas, las grapas se incrustaran en la madera eucalipto, utilizando martillo de carpintería.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: KG.

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **02.08.04.EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01

#### **02.08.05.CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

##### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación del concreto  $f'c = 175 \text{ k/cm}^2$ , para los dados y columnas.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Primeramente se determinarán los puntos donde se instalarán los dados de concreto, los cuales deben estar semienterrados, en los que se anclarán las columnas de madera eucalipto, así como también en donde se ubicarán las columnas que sujetarán la puerta metálica.

Se construirán los dados de concreto de 0.40 m x 0.40 m x 0.60 m, de los cuales 0.50 m deben estar enterrados. Luego se construirán las columnas de concreto armado, según lo especificado en los planos correspondientes.



**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.08.06.ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

**02.08.07.CANDADO INCLUYENDO ALDABAS**

**DESCRIPCIÓN**

Es elemento que sirve para asegurar la puerta de acceso.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Comprende la adquisición y colocación de las aldabas y el candado, una vez instalada la puerta metálica.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.08.08.PUERTA METALICA P/CERCO BAJO**

**DESCRIPCIÓN**

Sirve de ingreso a la estructura para la operación y mantenimiento de la misma. Será fabricada con tubo de FºGº de 1 ½" y fierro corrugado de 3/8", provista de bisagras ancladas en la columna de concreto armado y con aldabas para la colocación de un candado, según las especificaciones de los planos.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se procede a la colocación de la puerta fabricada previamente, de acuerdo con lo especificado en los planos.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**02.09. VARIOS**

**02.09.01.PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5**

**DESCRIPCIÓN**

Para esta partida se utilizara piedra mediana seleccionada de cantera, que tenga por lo menos una cara plana, una longitud de 15 cm.



### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La piedra será acomodada sobre una superficie de mortero, de 0.10 m de espesor como mínimo, la que irá directamente sobre la base granular. El acomodo será de tal manera que la proyección de las juntas sea discontinua para evitar la separación y erosión de las piedras.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>2</sup>

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

## **02.09.02.FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

### **DESCRIPCIÓN**

Este relleno se lo colocará adyacente al perímetro de la pileta, con material granular, tal cual se especifica en los planos respectivos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>3</sup>

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

## **03. LINEA DE CONDUCCION (916 ML)**

### **03.01. OBRAS PRELIMINARES**

#### **03.01.01.TRAZO Y REPLANTEO**

### **DESCRIPCIÓN**

Comprende el trazo y replanteo de las obras proyectadas de conformidad con los planos y detalles constructivos.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Consiste en la realización del estacado del eje, verificación de los niveles alcanzados en el expediente Técnico, el marcado de toda las zanjas de conformidad a los planos, con teodolito, nivel wincha, cordel, y, personal calificado, de tal manera que al realizar los trabajos de movimiento de tierras no se tenga ninguna diferencia con la que se señala en los planos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



### **03.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **03.02.01. EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la excavación o disgregación de los materiales sin empleo de explosivos, en esto se considera los siguientes materiales: arena, gravas, arcillas, cenizas volcánicas, tierras de cultivo, material calcáreo, etc., de conformidad con los planos y especificaciones, referente a los anchos y profundidades especificadas.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se iniciará la excavación a lo largo de los trazos indicados en los planos, a menos de 0.90 m. de profundidad, o de acuerdo con el replanteo e indicaciones del Ingeniero Residente. El material sobrante o de desecho será eliminado fuera de los límites del área de trabajo y será ejecutado por un peón a mano con pico y lampa.

Las excavaciones no se ejecutarán con demasiada anticipación al tendido de las tuberías para evitar derrumbes y/o accidentes, debiendo de rellenarse las zanjas lo antes posible.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **03.02.02. CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOSO**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende el colocado de material granular fino (tierra cernida en zaranda de 3/8" o arena) o material que indique el Ingeniero Residente, de una altura de 10 cm, donde la tubería se apoyará en todo su largo en forma uniforme y no sufrirá daños producto de la dureza del terreno de la zanja.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Luego de la excavación de la zanja, se procederá al refine y conformación de fondos para luego colocar el material especificado en la zanja, nivelándose a una altura promedio de 10 cm de espesor.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **03.02.03. REFINE Y NIVELACION ZANJA**

##### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la eliminación de pequeñas obstrucciones y la presentación de zanjas de forma regular y adecuada para la instalación de las tuberías, limpiando la zanja de posibles escombros y materiales de desecho.



## **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez excavada las zanjas, se deberá colocar plantillas en el fondo de la zanja con el objeto de alcanzar la altura y pendiente especificada en planos, paralelamente se deberá perfilar los costados de la zanja para obtener alineamientos rectos, se deberá utilizar nivel, cordel, reglas y herramientas.

## **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **03.02.04.RELLENO COMP. ZANJA T S.R.MAT ZARANDEADO**

#### **DESCRIPCIÓN**

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente posible después de la instalación de la tubería y las respectivas pruebas hidráulicas hasta la conformidad y aprobación del Inspector, cuyos resultados de las pruebas deberá de consignarse en el Cuaderno de Obra. El relleno protege a la tubería de piedras o rocas que pudiesen caer a la zanja e impacten al tubo, elimina la posibilidad de desplazamiento o flote de la tubería en caso de inundación y elimina la erosión del soporte de la tubería.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

PARA TUBO PVC ISO 4422

El relleno deberá ser ejecutado en tres etapas distintas:

Relleno lateral.

Relleno superior.

Relleno final.

Los propósitos básicos para los rellenos Lateral y Superior son:

- Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente.
- Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas de diseño.

#### **Relleno Lateral.-**

Está formado por material selecto que pasa la malla 3/8" que envuelve a la tubería y debe ser compactado manualmente a ambos lados simultáneamente, en capas sucesivas de 10 a 15 cm de espesor, sin dejar vacíos en el relleno.

Debe tenerse cuidado con el relleno que se encuentra por debajo de la tubería apisonándolo adecuadamente.

La compactación debe realizarse a los costados de la tubería, en el área de la zona ubicada entre el plano vertical tangente al diámetro horizontal de la tubería y el talud de la zanja, a ambos lados simultáneamente, teniendo cuidado con no dañar la tubería.



Esta compactación se hace usando pisonos de madera de dos tipos, el primero es delgado de 1" por 4" de largo y se usa para la parte inferior, el segundo es de 2" por 2", ambos con un mango de madera.

#### **Relleno Superior.-**

Tiene por objeto proporcionar un colchón de material aprobado de 20 cm., por encima de la clave de la tubería y entre la tubería y las paredes de la zanja.

Está conformado por material seleccionado, que pasa la malla 3/8" compactado con pisón de mano al igual que el relleno inicial.

La compactación se hará entre el plano vertical tangente al tubo y la pared de la zanja, en capas de 10 a 15 cm. La región directamente encima del tubo no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

Con el compactado de pisón de mano, se pueden obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos, y arenas. En suelos más cohesivos son necesarios los pisonos mecánicos.

#### **Relleno Final.-**

Completa la operación de relleno y puede ser el mismo material de excavación, exento de piedras grandes y/o cortantes. Puede ser colocado con maquinaria. Este relleno final se hará hasta el nivel natural del terreno.

De preferencia se compactará en capas sucesivas (de tal manera de obtener el mismo grado de compactación del terreno natural) y tendrán un espesor menor de 20 cm.

En todo caso debe humedecerse el material de relleno hasta el final de la compactación y emplear pisón manual.

La compactación que se debe alcanzar es de 70% de la densidad máxima de Próctor standard para la compactación manual y 90% de la compactación Próctor standard para la compactación con equipo mecánico.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **03.03. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**

#### **03.03.01.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 1"**

##### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la colocación de la TUBERÍA PVC SAP 1", las cuales deben de cumplir con las normas oficiales.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Transporte de los tubos a la zanja.- Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndoseles disponer a lo largo de la zanja y permanecer ahí el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.



#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **03.04. VARIOS**

#### **03.04.01. PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)**

##### **DESCRIPCIÓN**

Las tuberías de conducción de agua potable, serán probadas a la presión de 56 PSI, que es la presión máxima por golpe de ariete medida en el punto más bajo del tramo en prueba.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

La prueba tendrá una duración mínima de 2 horas, durante todo este tiempo, la tubería estará sometida a la presión de prueba indicada.

Durante la prueba se inspeccionarán todas las válvulas, piezas de uniones, tuberías, etc., que estén expuestas.

Cualquier tubería, válvula, grifo o pieza de unión que se encuentre defectuosa, será removida y reemplazada.

Después que el tramo que se va a probar haya sido llenado lentamente con agua y expulsado todo el aire que pueda haber quedado en la tubería, se procederá a elevar la presión al nivel especificado, una vez que se haya llegado a esta presión, se procederá a medir la probable fuga de agua.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **04. CAJA DE REUNION (01 UNIDADES)**

#### **04.01. OBRAS PRELIMINARES**

##### **04.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 02.01.01.

#### **04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **04.02.01. EXCAVACION MANUAL**

Como en el Ítem 02.02.01.



#### **04.02.02.REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

Como en el ítem 02.02.02.

#### **04.02.03.RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Como en el ítem 02.02.03.

#### **04.03. CONCRETO SIMPLE**

##### **04.03.01.CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO**

###### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación del concreto  $f'c= 175 \text{ k/cm}^2$ , para la losa de fondo de la caseta de válvulas.

###### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Primeramente se determinarán las dimensiones de la losa a instalar de concreto, la cual debe estar de acuerdo con los planos respectivos.

###### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3.

###### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **04.04. CONCRETO ARMADO**

##### **04.04.01.CONCRETO FC=210 KG/CM2**

Como en el ítem 02.04.01.

##### **04.04.02.ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

##### **04.04.03.ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.03.

#### **04.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **04.05.01.TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Como en el ítem 02.05.01.

##### **04.05.02.TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Como en el ítem 02.05.02.

#### **04.06. PINTURA**

##### **04.06.01.PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Como en el ítem 02.06.01.

#### **04.07. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

##### **04.07.01.SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE REUNIÓN**

Como en el ítem 02.07.01.



**04.07.02.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Como en el Ítem 02.07.05.

**05. RESERVORIO (10 M3) (02 UND)**

**05.01. OBRAS PRELIMINARES**

**05.01.01.TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 02.01.01.

**05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**05.02.01.EXCAVACION MANUAL**

Como en el Ítem 02.02.01.

**05.02.02.REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Como en el Ítem 02.02.02.

**05.02.03.ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Como en el Ítem 02.02.04.

**05.03. CONCRETO SIMPLE**

**05.03.01.CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS**

**DESCRIPCIÓN**

Consiste en la colocación de un concreto pobre (F'C=100 kg/cm<sup>2</sup>) directamente sobre el piso para mejorar la calidad de éste antes de colocar el concreto de las estructuras.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez hecha la excavación se procede a limpiar el piso y luego se echa el concreto pobre, se nivela y se deja listo para el vaciado de la estructura.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M<sup>3</sup>

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**05.04. CONCRETO ARMADO**

**05.04.01.CONCRETO FC=210 KG/CM2**

Como en el Ítem 02.04.01.

**05.04.02.ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el Ítem 02.04.02.

**05.04.03.ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el Ítem 02.04.03.

**05.04.04.CURADO DE CONCRETO**

Como en el Ítem 02.04.04.



**05.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

**05.05.01. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Como en el ítem 02.05.02.

**05.05.02. TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Como en el ítem 02.05.01.

**05.06. INSTALACIONES HIDRAULICAS**

**05.06.01. TUBERIA DE VENTILACION**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende la adquisición e instalación de la tubería de ventilación del reservorio, de acuerdo a las especificaciones indicadas en los planos respectivos.

**METODO DE EJECUCION**

Se instalarán los tubos de ventilación de 4" en el techo del reservorio, previo al vaciado del concreto. En el extremo del tubo se colocará una malla # 16 para evitar el ingreso de insectos al hoyo a través del tubo.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**05.06.02. HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO D=100 MM PVC**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende la adquisición del accesorio que servirá para dosificar el desinfectante al agua almacenada en el reservorio, de manera continua y uniforme.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificado el accesorio a ser utilizado se procede a su adquisición teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**05.07. PINTURA**

**05.07.01. PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Como en el ítem 02.06.01.



**05.08. VARIOS**

**05.08.01.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Como en el ítem 02.07.05.

**05.09. CERCO PERIMETRICO (36 M)**

**05.09.01.COLUMNAS DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X2.5M**

Como en el ítem 02.08.01.

**05.09.02.ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS**

Como en el ítem 02.08.02.

**05.09.03.GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS**

Como en el ítem 02.08.03.

**05.09.04.EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.08.04.

**05.09.05.CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Como en el ítem 02.08.05.

**05.09.06.ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.08.06.

**05.09.07.CANDADO INCLUYENDO ALDABAS**

Como en el ítem 02.08.07.

**05.09.08.PUERTA METALICA P/CERCO**

Como en el ítem 02.08.08.

**06. CASETA DE VALVULAS (02 UND)**

**06.01. OBRAS PRELIMINARES**

**06.01.01.TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el ítem 02.01.01.

**06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**06.02.01.EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01.

**06.02.02.REFINE Y NIVELACION**

Como en el ítem 02.02.02.

**06.02.03.ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Como en el ítem 02.02.04.

**06.03. CONCRETO SIMPLE**

**06.03.01.CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO**



### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación del concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ , para la losa de fondo de la caseta de válvulas.

### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Primeramente se determinarán las dimensiones de la losa a instalar de concreto, la cual debe estar de acuerdo con los planos respectivos.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3.

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

## **06.03.02. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (MUROS)**

Como en el ítem 02.04.03.

## **06.03.03. CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MUROS**

### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la preparación y colocación del concreto  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ .

### **METODO DE EJECUCIÓN, PRODUCCION, CONDUCCION y TRANSPORTE, VACIADO y MATERIALES**

Ver ítem 02.03.01.

### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: M3

### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

## **06.04. CONCRETO ARMADO**

### **06.04.01. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (LOSA SUPERIOR)**

Como en el ítem 02.04.03.

### **06.04.02. CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR**

Como en el ítem 06.04.01.

### **06.04.03. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

## **06.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **06.05.01. TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Como en el ítem 02.05.02.

### **06.05.02. TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Como en el ítem 02.05.01.



## **06.06. INSTALACIONES HIDRAULICAS**

### **06.06.01.SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" – SALIDA**

#### **DESCRIPCIÓN**

La Válvula de salida a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos:  $\emptyset 1"$ , así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, niples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **06.06.02.SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" – ENTRADA**

#### **DESCRIPCIÓN**

La Válvula de entrada a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos:  $\emptyset 1"$ , así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, niples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **06.06.03.SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" – LIMPIA**

#### **DESCRIPCIÓN**

La Válvula de limpia a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos:  $\emptyset 1"$ , así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, niples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.



## **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **06.07. PINTURA**

#### **06.07.01.PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Como en el Ítem 02.06.01.

### **06.08. VARIOS**

#### **06.08.01.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Como en el Ítem 02.07.05.

### **07. RED DE DISTRIBUCION (14,075.00 ML)**

#### **07.01. OBRAS PRELIMINARES**

##### **07.01.01.TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 03.01.01.

#### **07.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **07.02.01.EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL**

Como en el Ítem 03.02.01.

##### **07.02.02.REFINE Y NIVELACION ZANJA TERR.SEMIROCOSO**

Como en el Ítem 03.02.03.

##### **07.02.03.CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL A SEMIROCOSO**

Como en el Ítem 03.02.02.

##### **07.02.04.RELLENO COMP. ZANJA MAT PROPIO**

Como en el Ítem 03.02.04.

### **07.03. SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS**

#### **07.03.01.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-7.5 D=2"**

Como en el Ítem 03.03.01.

#### **07.03.02.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-7.5 D= 1 1/2"**

#### **07.03.03.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D= 1"**

#### **07.03.04.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D= 3/4"**

#### **07.03.05.SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D= 1/2"**

Como en el Ítem 03.03.01.



### **07.03.06.SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la adquisición de todos los accesorios de PVC que se van a usar para el buen funcionamiento de la red de distribución.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Una vez identificados todo los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren un adecuado funcionamiento.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GLB.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **07.04. SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS**

#### **07.04.01.VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"**

#### **DESCRIPCIÓN**

La Válvula de Control, a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos:  $\emptyset$  3/4" así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, nipples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

La Ley de Contrataciones del Estado

#### **07.04.02.VALVULA DE PURGA DE 1"**

#### **DESCRIPCIÓN**

La Válvula de Control para Purga, a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos:  $\emptyset$  1", por otro lado tendrá que soportar la presión estática que se presente en dicho punto donde ésta irá instalada.



Así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, nipples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**07.04.03. VALVULA DE PURGA DE 3/4"**

**DESCRIPCIÓN**

La Válvula de Control para Purga, a ser utilizada será de bronce y en el respectivo diámetro que indican los planos respectivos: Ø 3/4", por otro lado tendrá que soportar la presión estática que se presente en dicho punto donde ésta irá instalada.

Así mismo los accesorios que sirvan de unión de esta con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y PVC respectivamente, como son: adaptadores, uniones universales, nipples, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Además éstos serán instalados en forma aérea y debidamente anclados en apoyos de concreto. La instalación se hará de tal manera que la remoción de la válvula o accesorio sea posible, para lo cual se usarán uniones universales.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**07.05. VARIOS**

**07.05.01. PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)**

Como en el ítem 03.04.01.

**08. CAMARA ROMPRE PRESION T – 7 (12 UND)**

**08.01. OBRAS PRELIMINARES**

**08.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el ítem 02.01.01.



**08.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**08.02.01.EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01.

**08.02.02.REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Como en el ítem 02.02.02.

**08.02.03.ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Como en el ítem 02.02.04.

**08.03. CONCRETO SIMPLE**

**08.03.01.CONCRETO F'C=100 KG/CM2.**

Como en el ítem 02.03.01.

**08.03.02.CONCRETO F'C=140 KG/CM2**

Como en el ítem 02.03.01.

**08.04. CONCRETO ARMADO**

**08.04.01.CONCRETO FC=210 KG/CM2**

Como en el ítem 02.04.01.

**08.04.02.ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

**08.04.03.ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.03.

**08.04.04.CURADO DE CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.04.

**08.05. REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

**08.05.01.TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Como en el ítem 02.05.02.

**08.05.02.TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Como en el ítem 02.05.01.

**08.06. SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

**08.06.01.SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS P/CRP**

**DESCRIPCIÓN**

Comprende la adquisición e instalación de todos los accesorios, necesarios para el buen funcionamiento de la cámara rompe presión.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Identificados todo los accesorios a ser utilizados se procede a su adquisición teniendo en cuenta la calidad y especificación que figura en los planos, debiendo de cumplir con las normas y control de calidad vigentes, que aseguren el adecuado funcionamiento.



En la instalación se cuidará de no dañarlos y que una vez colocados no haya fugas.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GLB

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**08.07. PINTURA**

**08.07.01.PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Como en el ítem 02.06.01.

**08.08. VARIOS**

**08.08.01.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Como en el ítem 02.07.05.

**08.08.02.TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M**

Como en el ítem 02.07.06.

**09. CONEXIONES DOMICILIARIAS (92 UND)**

**09.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el ítem 02.01.01.

**09.02. EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01.

**09.03. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.03.

**09.04. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

**09.05. CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Como en el ítem 02.08.05.

**09.06. TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**

**DESCRIPCIÓN**

Las caras exteriores e interiores de la estructura, serán de cemento con acabado pulido color natural; mortero cemento arena 1:3, e = 1.5 cm. a 2.0 cm. Máximo y el pulido 1:1 cemento arena.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>2</sup>

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



**09.07. INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"**

**DESCRIPCIÓN**

Esta partida constituye la Instalación de los accesorios desde la red principal hasta el grifo del lavadero, incluyéndose la Válvula de Control de cada conexión domiciliaria; el codo que sirvan de unión del grifo con las tuberías de PVC serán de fierro galvanizado y de PVC los demás accesorios, como son: adaptadores, codos, tee y reducciones, así mismo para evitar el goteo en las uniones se colocará en las partes roscadas cinta teflón y/o esmalte sintético.

Finalmente se instalarán el sistema de grifo esférico indicado en el plano correspondiente a "Pileta", y con  $\varnothing 1/2"$ .

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: UND

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**09.08. EMPEDRADO**

**DESCRIPCIÓN**

Esta partida constituye la colocación de piedra en la parte delantera del lavadero domiciliario. Se colocará de acuerdo a los planos de lavadero.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>2</sup>

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**09.09. FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

**DESCRIPCIÓN**

Este relleno se lo colocará adyacente al perímetro de la pileta, con material granular, tal cual se especifica en los planos respectivos.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>3</sup>

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**10. CONEXION DOMICILIARIA INSTITUCIONAL (02 UD)**

**10.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el ítem 02.01.01.



**10.02. EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01.

**10.03. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.03.

**10.04. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el ítem 02.04.02.

**10.05. CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Como en el ítem 02.08.05.

**10.06. TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**

Como en el ítem 09.06.

**10.07. INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"**

Como en el ítem 09.07.

**10.08. EMPEDRADO**

Como en el ítem 09.08.

**10.09. FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

Como en el ítem 09.09.

**11. UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO (92 UNIDADES)**

**11.01. TANQUE SEPTICO**

**11.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**11.01.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el ítem 02.01.01.

**11.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**11.01.02.01. EXCAVACION MANUAL**

Como en el ítem 02.02.01.

**11.01.03. CONCRETO SIMPLE**

**11.01.03.01. PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO**

**DESCRIPCIÓN**

Una vez excavado el hoyo del pozo de percolación, la losa de fondo se colocará piedra asentada con mortero 1:5 cemento arena; cuidándose que la superficie superior quede nivelada.

**UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en metros cubico (M3) de asentado de piedra emboquillada.

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.



### **11.01.03.02. PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 – PAREDES**

#### **DESCRIPCIÓN**

Una vez ejecutado la losa de fondo se procederá a ejecutar las paredes del pozo de percolación con piedra asentada con mortero 1:4 cemento arena y dejándose sin mortero las juntas verticales para lograr la filtración del agua procedente del tanque séptico.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en metros cubico (M3) de asentado de piedra emboquillada.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.01.04. CONCRETO ARMADO**

#### **11.01.04.01. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el Ítem 02.04.02.

#### **11.01.04.02. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO**

Como en el Ítem 02.04.03.

#### **11.01.04.03. CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>**

Como en el Ítem 02.08.05.

#### **11.01.04.04. CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende al suministro e instalación de la caja de derivación de concreto, en la ubicación que estipulan los planos respectivos.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en Unidad (UND) de cajas instaladas.

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.01.05. ACCESORIOS**

#### **11.01.05.01. ENTRADA A TANQUE SEPTICO**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende al suministro e instalación de los accesorios de entrada al tanque séptico que estipulan los planos respectivos.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en Unidad (UND) de cajas instaladas.



## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.01.05.02. SALIDA A TANQUE SEPTICO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Comprende al suministro e instalación de los accesorios de salida al tanque séptico que estipulan los planos respectivos.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en Unidad (UND) de cajas instaladas.

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.02. CASETA UBS**

#### **11.02.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **11.02.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 02.01.01.

##### **11.02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

###### **11.02.02.01. CONFORMACION DE TERRAPLEN**

###### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en la conformación del terraplén, para que quede una superficie lisa y horizontal, para iniciar con los trabajos de construcción de la caseta.

###### **UNIDAD DE MEDIDA**

La medición de este trabajo se hará en metro cubico (m<sup>3</sup>) de cajas instaladas.

###### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

###### **11.02.02.02. EXCAVACION MANUAL**

Como en el Ítem 02.02.01.

###### **11.02.02.03. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Como en el Ítem 02.02.04.

##### **11.02.03. CONCRETO SIMPLE**

###### **11.02.03.01. CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA**

###### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Corresponde a la ejecución de vaciado de concreto de mezcla 1 : 10, C : H + 30 % Piedra grande de 6" de tamaño máximo. El mezclado y batido se hará manualmente.



El concreto podrá colocarse directamente en las excavaciones sin encofrado cuando no existan posibilidades de derrumbe. Se humedecerán las zanjas antes de llenar los cimientos. Deberá respetarse, además, lo estipulado en las generalidades de Obras de Concreto simple.

#### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

La Supervisión deberá verificar la calidad y dosificación de los componentes del concreto preparado así como su modo de mezclado y colocación.

#### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto vaciado.

#### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.02.03.02. ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Como en el ítem 02.04.03.

### **11.02.03.03. CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Corresponde a la ejecución de vaciado de concreto 1 : 8, C : H + 25 % Piedra mediana de 3" de tamaño máximo. Llevarán sobre-cimientos todos los muros nuevos, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos correspondientes.

El concreto podrá colocarse directamente en los espacios limitados por los encofrados y deberá respetarse lo estipulado en las generalidades de Obras de Concreto simple.

#### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

La Supervisión deberá verificar la calidad y dosificación de los componentes del concreto preparado así como su modo de mezclado y colocación.

#### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto vaciado.

#### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.02.03.04. FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Consiste en la colocación de una losa de concreto de 10cm de espesor con dosificación cemento - hormigón, proporción 1:8 sobre la capa de relleno debidamente nivelada y compactada.



El concreto podrá colocarse directamente en los espacios limitados por los encofrados y deberá respetarse lo estipulado en las generalidades de Obras de Concreto simple.

**FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

La Supervisión deberá verificar la calidad y dosificación de los componentes del concreto preparado así como su modo de mezclado y colocación.

**UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de concreto vaciado.

**FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**11.02.04.ALBAÑILERIA**

**11.02.04.01. MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA**

**DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Esta partida se refiere al suministro y colocación de ladrillos King Kong, colocados en aparejo de sogá (ancho del muro=14cm sin tarrajeo) sobre capas completas de mortero cemento:arena = 1:4

**MODO DE EJECUCIÓN DE LA PARTIDA.**

E Una vez colocado el ladrillo se presionará ligeramente contra el mortero, luego se procede a llenar la junta vertical y garantizar el contacto del mortero tanto con la cara inferior como con las caras laterales del ladrillo. Puede golpearse ligeramente en su centro y no se colocará encima ningún peso. Se rellenará con mortero el resto de junta vertical que haya sido cubierto.

Se distribuirá una capa de mortero, otra de ladrillo alternando las juntas verticales, para lograr un buen amare.

Los ladrillos quedarán amarrados a las columnas de la estructura de concreto por medio de anclaje empotrados a estas, para estos anclajes podrá usarse alambre Nº 08 y se dejará libre de la columna en una longitud de 40 a 50 cm. como mínimo.

Los ladrillos se asentarán hasta cubrir una altura de muro, máximo de 1.30 m., para proseguir la elevación del muro se dejará reposar el ladrillo recientemente asentado, un mínimo de 12 horas.

La ejecución de la albañilería será prolija. Los muros quedarán perfectamente aplomados y las hiladas bien niveladas, guardando uniformidad en toda la edificación.

La unidad debe tener una succión adecuada, al instante de asentarla, de manera que su superficie se encuentre relativamente seca y su núcleo esté saturado. Para lo cual verterá agua a los ladrillos previamente al asentado, de forma tal que queden humedecidos y no absorban el agua del mortero, quedando de la forma descrita en el párrafo anterior.

No se permitirá agua vertida sobre el ladrillo puesto en la hilada anterior en el momento de la colocación del nuevo ladrillo.



La succión de las unidades de albañilería en el momento de asentarlos debe estar comprendida entre 10 a 20 gr /200 cm<sup>2</sup> – min.

Si el muro se va a levantar sobre los sobrecimientos se mojará la cara superior de estos. El procedimiento será levantar simultáneamente todos los muros de una sección, colocándose los ladrillos sobre una capa completa de mortero extendida íntegramente sobre la anterior hilada, rellenando luego las juntas verticales con la cantidad suficiente de mortero.

El espesor de las juntas será 1.5 cm, promedio con un mínimo de 1.0 cm, y máximo de 1.5 cm. Se dejarán tacos de madera en los vanos que se necesiten para el soporte de los marcos de las puertas o ventanas. Los tacos serán de madera seca, de buena calidad y previamente alquitranados; de dimensiones 2" x 3" x 8" para los muros de cabeza y de 2" x 3" x 4" para los de soga, llevarán alambres o clavos salidos por tres de sus caras para asegurar el anclaje con el muro. El número de tacos por vanos no será menor de 6, estando en todos los casos supeditado al número y ubicación de los tacos a lo que indiquen los planos de detalles.

El ancho de los muros será de 24cm sin tarrajeo. El tipo de aparejo será tal que las juntas verticales sean interrumpidas de una a otra hilada, ellas no deberán corresponder ni aún estar vecinas al mismo plano vertical para lograr un buen amarre.

En la sección de cruce de dos o más muros se asentarán los ladrillos en forma tal, que se levanten simultáneamente los muros concurrentes. Se evitarán los endentados y las cajuelas para los amarres en las secciones de enlace de dos ó más muros. Solo se utilizarán los endentados para el amarre de los muros con columnas esquineras o de amarre. Mitades o cuartos de ladrillos se emplearán únicamente para el remate de los muros.

Una sola calidad de mortero deberá emplearse en un mismo muro o en los muros que se entrecrucen.

Resumiendo, el asentado de los ladrillos en general, será hecho prolijamente y en particular se pondrá atención a la calidad de ladrillo, a la ejecución de las juntas, al aplomo del muro y perfiles de derrames, a la dosificación, preparación y colocación del mortero, así como la limpieza de las caras expuestas de los ladrillos. Se recomienda el empleo de escantillón.

Para todo lo no especificado deberán ceñirse a lo indicado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.**

Los ladrillos a emplearse en las obras de albañilería deberán cumplir con las siguientes condiciones:

##### Resistencia

Resistencia a la compresión mínima de  $f'b = 130 \text{ Kg/cm}^2$ .

##### Dimensiones

Los ladrillos tendrán dimensiones exactas y constantes. Los ladrillos KK 18 huecos serán de 23 x 13 x 9 cm.

En cualquier plano paralelo la superficie de asiento debe tener un área equivalente al 75% o más del área bruta en el mismo plano.



#### Textura

Homogénea, grano uniforme.

#### Superficie

La superficie de asiento debe ser rugosa y áspera.

#### Coloración

Rojizo amarillento, uniforme.

#### Dureza

Inalterable a los agentes externos, al ser golpeados con el martillo emitan un sonido metálico.

#### Presentación

El ladrillo tendrá aristas vivas bien definidas con dimensiones exactas y constantes.

Se rechazarán los ladrillos que presenten los siguientes defectos:

Los sumamente porosos, desmenuzables, permeables, insuficientemente cocidos, los que al ser golpeados con el martillo emitan un sonido sordo. Que presenten resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas, los vidriosos, deformes y retorcidos.

Los que contengan materias extrañas, profundas o superficiales como conchuelas, grumos de naturaleza calcárea, residuos de materiales orgánicos, manchas y vetas de origen salitroso.

#### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

En cuanto al material empleado, la Supervisión de Obras velará constantemente por el fiel cumplimiento de estas especificaciones, desechando los lotes que no estén de acuerdo con lo que se determina, no siendo esta medida causal para prórroga de plazo de entrega de la obra, abono de adicionales y otros. Asimismo deberá aprobarse la calidad y dosificación de los materiales empleados en la elaboración del mortero.

En lo que respecta al procedimiento constructivo la Supervisión deberá verificar permanentemente la buena colocación de las unidades de albañilería, los anchos de las juntas verticales y horizontales, la verticalidad del muro y la nivelación horizontal de cada hilera de ladrillos.

#### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.02.04.02. TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA**

#### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Se aplicará en muros, tabiques de ladrillo. La proporción a usar será cemento: arena, 1:5, y 1.5 cm. de espesor como máximo.



#### **MODO DE EJECUCIÓN DE LA PARTIDA.**

El tarrajeo deberá efectuarse una vez que hayan quedado terminadas las instalaciones, dado que no se permitirá el picado del mismo; de manera especial se adoptarán los cuidados a fin de que las tapas de luz o instalaciones en general, deben quedar empotradas, y muestren sus bordes perfectamente niveladas y a plano con el tarrajeo terminado. Por otra parte se contemplará sacar derrames de los vanos en la misma jornada de trabajo en los paños a los cuales pertenece. El curado se hará con agua. La humectación se comenzará tan pronto como el tarrajeo haya endurecido lo suficiente para no sufrir deterioros, aplicándose el agua en forma de pulverización fina, en la cantidad necesaria para que sea absorbida.

#### **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZAR.**

##### **Cemento**

ASTM C150, Tipo I

##### **Arena Fina**

Arena natural limpia y bien graduada, libre de arcillas, sales o materias orgánicas. Deberá cumplir con la siguiente gradación:

Malla Estándar	Porcentaje en Peso que Pasa
N° 8	100
N° 30	80
N° 50	20
N° 100	5

No se aprobará la arena de mar ni de duna.

##### **Agua**

Limpia y libre de sustancias perjudiciales.

#### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

Las superficies terminadas, deberán ser cuidadas convenientemente, a fin de evitar deterioros, que de producirse tendrían que ser resanados antes de la etapa de la pintura y luego que hayan secado.

#### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

### **11.02.05. CARPINTERIA DE MADERA**

#### **11.02.05.01. UMBRALES DE MADERA Ø 2"**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Consiste en el suministro e instalación de los umbrales que serán de madera rolliza de buena calidad de D=4".

##### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por metro (m).

##### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.



#### **11.02.05.02. SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M**

##### **DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA.**

Consiste en el suministro e instalación de las soleras que serán de madera cepillada de buena calidad de D=4".

##### **MODO DE EJECUCIÓN DE LA PARTIDA.**

El lijado de la madera se ejecutará en el sentido de la hebra.

Todo trabajo de madera será entregado en obra, bien lijado hasta un pulido fino impregnado, listo para recibir su acabado final con barniz o esmalte.

##### **FORMA DE CONTROLES TÉCNICOS, GEOMÉTRICOS Y DE EJECUCIÓN.**

En cuanto al material empleado, la Supervisión de Obras velará constantemente por el fiel cumplimiento de estas especificaciones. Asimismo deberá aprobarse la calidad de los materiales empleados.

##### **UNIDAD DE MEDIDA.**

La medición será por unidad (UND).

##### **FORMA DE PAGO.**

Se pagará según el sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **11.02.05.03. CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M**

Como en el ítem 11.02.05.02.

#### **11.02.05.04. CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la construcción del techo de la caseta, con calaminas, en las dimensiones especificadas en los planos respectivos.

##### **METODO DE EJECUCION**

Una vez construida la caseta de la UBS, se procederá a colocar el techo con calaminas, teniendo cuidado de que los traslapes no queden cortos a fin de evitar filtraciones de agua en la época de lluvias.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>2</sup>

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **11.02.06.VARIOS**

##### **11.02.06.01. INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende en la instalación de la malla sobre la puerta de la UBS, en las dimensiones especificadas en los planos respectivos.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: m<sup>2</sup>



### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

#### **11.02.06.02. PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Sirve de ingreso a la letrina y para darles privacidad a sus ocupantes.

##### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Será fabricada previamente con plancha de polipropileno de 1.83 m de largo, con un marco de madera, según las especificaciones de los planos. Llevando en el interior un picaporte de seguridad

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD:     UND

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

#### **11.02.07.INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS**

##### **11.02.07.01. INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

##### **DESCRIPCIÓN**

Consiste en el suministro e instalación del inodoro en el interior de la caseta UBS, teniendo en cuenta las recomendaciones e indicaciones del fabricante de dicho accesorio.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD:     UND

##### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

##### **11.02.07.02. SALIDA DE VENTILACION P/UBS**

##### **DESCRIPCIÓN**

Comprende la instalación de la tubería y sombrero de ventilación, de acuerdo a las especificaciones de los planos respectivos.

##### **METODO DE EJECUCION**

Se instalará un tubo de ventilación de 4", el mismo que partirá desde el inodoro, hasta sobrepasar el techo de la caseta, al final del cual se colocará el sombrero de ventilación, para evitar el ingreso de insectos al hoyo a través del tubo.

##### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD:     UND



## **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

### **11.03. POZO DE PERCOLACION**

#### **11.03.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **11.03.01.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 02.01.01.

##### **11.03.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

##### **11.03.02.01. EXCAVACION MANUAL**

Como en el Ítem 02.02.01.

##### **11.03.02.02. ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Como en el Ítem 02.02.04.

##### **11.03.03. CONCRETO SIMPLE**

##### **11.03.03.01. PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO**

Como en el Ítem 11.01.03.01

##### **11.03.04. CONCRETO ARMADO**

##### **11.03.04.01. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el Ítem 02.02.01.

##### **11.03.04.02. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO**

Como en el Ítem 02.04.03.

##### **11.03.04.03. CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>**

Como en el Ítem 02.08.05.

##### **11.03.05. ACCESORIOS**

##### **11.03.05.01. ENTRADA A POZO PERCOLADOR**

### **12. UBS INSTITUCIONAL CON ARRASTRE HIDRAULICO (02 UNIDADES)**

#### **12.01. TRAZO Y REPLANTEO**

Como en el Ítem 02.01.01.

#### **12.02. EXCAVACION MANUAL**

Como en el Ítem 02.02.01.

#### **12.03. ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO**

Como en el Ítem 02.04.03.

#### **12.04. ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Como en el Ítem 02.04.02.

#### **12.05. CONCRETO F'C=175 KG/CM<sup>2</sup>**

Como en el Ítem 02.08.05.



**12.06. TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**

Como en el Ítem 09.06.

**12.07. INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"**

Como en el Ítem 09.07.

**12.08. EMPEDRADO**

Como en el Ítem 09.08.

**12.09. FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

Como en el Ítem 09.09.

**13. FLETES**

**13.01. MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**

**DESCRIPCIÓN**

Es el transporte de todos los equipos necesarios para la ejecución de la obra, desde la ciudad de Cajamarca hasta la obra.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se debe de transportar todos los equipos desde la ciudad de Cajamarca hasta la localidad, usando medio de transporte motorizado.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GBL

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado

**13.02. FLETE TERRESTRE**

**DESCRIPCIÓN**

Es el transporte de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra, desde el del lugar de adquisición hasta la obra.

**MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se debe de transportar todos los materiales desde la ciudad de Cajamarca o de la ciudad de Lima hasta la localidad, usando camiones de carga.

**UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GBL

**BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado



### **13.03. FLETE RURAL**

#### **DESCRIPCIÓN**

Es el transporte manual de todos los materiales necesarios para la ejecución de la obra, desde el del lugar donde deja el transporte terrestre hasta el lugar mismo de su utilización.

#### **MÉTODO DE EJECUCIÓN**

Se debe de transportar todos los materiales usando mano de obra y/o asemlas.

#### **UNIDAD DE MEDIDA**

UNIDAD: GBL

#### **BASES DE PAGO**

El pago se efectuará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

**NOTA:** EL RESTO DE LAS ESPECIFICACIONES SE ASUMIRÁ DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES DEL PERU Y NORMAS VIGENTES.

**APÉNDICE**

**1.2: PLANILLA DE METRADOS**



**METRADOS**

<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Metrado</b>
<b>01.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
<b>01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA de 3.60 x 2.40 M</b>	GBL	1.00
<b>01.02</b>	<b>SEÑALIZACION DE OBRA</b>	GBL	1.00
<b>01.03</b>	<b>ALMACEN</b>	GBL	1.00



**METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
<b>02.00</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE LADERA TIPO C1</b>		( 3 Unid.)							
<b>02.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>									
<b>02.01.01</b>	<b>Trazo y Replanteo</b>									<b>20.62</b>
	Cámara de reunión	M2	3.00	1.00	1.20	1.20	-	1.44	4.32	
	Cámara de recolección	M2	3.00	1.00	2.00	2.55	-	5.1	15.30	
	Caja de válvulas	M2	3.00	1.00	0.60	0.50	-	0.3	0.90	
<b>02.01.02</b>	<b>DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>	M3	3.00	1.00						<b>3.00</b>
<b>02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>02.02.01</b>	<b>Excavación Manual</b>									<b>17.69</b>
	Cámara de reunión	M3	3.00	1.00	1.20	1.20	0.60	0.864	2.59	
	Cámara de recolección	M3	3.00	1.00	2.00	2.55	0.90	4.59	13.77	
	Caja de válvulas	M3	3.00	1.00	0.60	0.50	0.10	0.03	0.09	
	Cimentación cámara de recolección	M3	3.00	1.00	5.00	0.20	0.40	0.4	1.20	
	Cimentación caja de válvulas	M3	3.00	1.00	1.20	0.10	0.10	0.012	0.04	
<b>02.02.02</b>	<b>Refine Nivelación y Compactación</b>									<b>20.62</b>
	Cámara de Reunión	M2	3.00	1.00	1.20	1.20	-	1.44	4.32	
	Cámara de recolección	M2	3.00	1.00	2.00	2.55	-	5.10	15.30	
	Caja de válvulas	M2	3.00	1.00	0.60	0.50	-	0.30	0.90	
<b>02.02.03</b>	<b>Relleno con Material Proplo</b>	M3	3.00	1.00	1.20	1.20	0.15	0.22	0.65	<b>0.65</b>
<b>02.02.04</b>	<b>Acarreo de Material Excedente hasta Dprom=30m</b>	M3	3.00	1.00				5.59	20.96	<b>20.96</b>
<b>02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>									
<b>02.03.01</b>	<b>Concreto Fc=140 Kg/cm2 para relleno y para dado</b>	M3								<b>2.19</b>
	Relleno	M3	3.00	1.00	1.20	0.45	1.30	0.70	2.11	
	Dado	M3	3.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.03	0.08	
<b>02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>									
<b>02.04.01</b>	<b>Concreto Fc=210 Kg/cm2 - Muros y Losas</b>									<b>12.57</b>
	<b>Cámara de Recolectión</b>									<b>10.30</b>
	Muro alas	M3	3.00	2.00	5.00	0.20	1.25	1.25	7.50	
	Losa superior	M3	3.00	1.00	2.00	2.55	0.10	0.51	1.53	
	Cimentación	M3	3.00	1.00	1.20	0.20	0.50	0.12	0.36	
	Muro con orificios	M3	3.00	1.00	1.20	0.15	1.63	0.29	0.88	
		M3	3.00	1.00	0.90	0.10	0.10	0.01	0.03	
	<b>Cámara de Reunión</b>									<b>1.82</b>
	Losa de Fondo	M3	3.00	1.00	0.90	0.90	0.10	0.08	0.24	
	Muros	M3	3.00	1.00	3.00	0.15	1.05	0.47	1.42	
			3.00	1.00	2.80	0.05	0.05	0.007	0.02	
			3.00	1.00	3.40	0.05	0.05	0.009	0.03	
			3.00	1.00	2.30	0.10	0.10	0.023	0.07	
	Cimentación	M3	3.00	2.00	1.30	0.05	0.10	0.007	0.04	
	<b>Caja de válvulas</b>									<b>0.46</b>
	Muros	M3	3.00	1.00	1.80	0.10	0.50	0.090	0.27	
			3.00	2.00	0.40	0.10	0.10	0.004	0.02	
	Cimentación	M3	3.00	1.00	1.80	0.30	0.10	0.054	0.16	
			3.00	1.00	0.20	0.05	0.10	0.001	0.003	
<b>02.04.02</b>	<b>Acero Estructural Grado 60</b>	KG	3.00						68.50	<b>205.60</b>
<b>02.04.03</b>	<b>Encofrado y Desenc. para Estruct. Concreto</b>									<b>80.15</b>
	<b>Cámara de Reunión</b>									<b>21.14</b>
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	2.70	-	1.05	2.84	8.51	
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	3.30	-	1.05	3.47	10.40	
	Losa Superior	M2	3.00	1.00	2.50	-	0.10	0.25	0.75	
			3.00	2.00	3.50	-	0.05	0.18	1.05	
			3.00	1.00	2.90		0.05	0.15	0.44	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
	<b>Cámara de Recolectión</b>									53.61
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	5.00	-	1.15	5.75	17.25	
			3.00	1.00	1.00	-	1.63	1.63	4.89	
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	5.00	-	0.90	4.50	13.50	
			3.00	1.00	0.90	-	0.90	0.81	2.43	
	Losa	M2	3.00	1.00	2.50	1.80	-	4.50	13.50	
	Friso para tapa metálica	M2	3.00	1.00	0.60	-	0.10	0.06	0.18	
	Friso de losa	M2	3.00	1.00	6.20	-	0.10	0.62	1.86	
	<b>Caja de válvulas</b>									5.40
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	1.60	-	0.40	0.64	1.92	
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	2.00	-	0.50	1.00	3.00	
	Losa Superior		3.00	4.00	0.40	-	0.10	0.04	0.48	
<b>02.04.04</b>	<b>Curado de Concreto</b>	M2								<b>80.15</b>
	Id. Encofrado									
<b>02.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>									
<b>02.05.01</b>	<b>Tarrajeo en exteriores Mezcla 1:2 E=1.5cm</b>									<b>61.23</b>
	<b>Cámara de Reunión</b>									10.83
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	3.30	-	0.90	2.97	8.91	
	Losa Superior	M2	3.00	2.00	2.90	0.05	-	0.145	0.87	
			3.00	2.00	3.50	0.05	-	0.175	1.05	
	<b>Cámara de Recolectión</b>									37.01
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	5.00	-	1.15	5.75	17.25	
			3.00	1.00	0.90	-	1.63	1.47	4.40	
	Losa Superior	M2	3.00	1.00	2.50	1.80	-	4.5	13.50	
			3.00	1.00	6.20	-	0.10	0.62	1.86	
	<b>Caja de válvulas</b>									3.39
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	1.70	-	0.50	0.85	2.55	
	Losa Superior	M2	3.00	1.00	2.00	0.10	-	0.20	0.60	
		M2	3.00	2.00	0.40	0.10	-	0.04	0.24	
<b>02.05.02</b>	<b>Tarrajeo con Impermeabilizante</b>									<b>34.25</b>
	<b>Cámara de Reunión</b>									9.72
	Losa de Fondo	M2	3.00	1.00	0.90	0.90	-	0.81	2.43	
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	2.70	-	0.90	2.43	7.29	
	<b>Cámara de Recolectión</b>									21.65
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	5.00	-	1.15	5.75	17.25	
			3.00	1.00	0.90	-	1.63	1.47	4.40	
	<b>Caja de válvulas</b>									2.88
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	1.60	-	0.50	0.80	2.40	
	Losa de Fondo	M2	3.00	1.00	1.60	0.10	-	0.16	0.48	
<b>02.06</b>	<b>PINTURA</b>									
<b>02.06.01</b>	<b>Pintura Vinílica en Muros exteriores 2 manos</b>									<b>58.01</b>
	<b>Cámara de Reunión</b>									13.08
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	3.30	-	0.90	2.97	8.91	
	Losa	M2	3.00	1.00	2.90	0.05	-	0.145	0.44	
			3.00	2.00	3.60	0.10	-	0.36	2.16	
	Losa Externa	M2	3.00	3.00	3.50	0.05	-	0.175	1.58	
	<b>Cámara de Recolectión</b>									41.69
	Muro Externo	M2	3.00	1.00	5.00	-	1.15	5.75	17.25	
			3.00	1.00	0.90	-	1.63	1.47	4.40	
	Losa	M2	3.00	1.00	2.50	1.80	-	4.5	13.50	
	Filo losa superior	M2	3.00	1.00	6.20	-	0.10	0.62	1.86	
	Losa superior	M2	3.00	1.00	1.20	1.30	-	1.56	4.68	
	<b>Caja de válvulas</b>									3.24
	Muro Externo		3.00	1.00	2.00	-	0.50	1	3.00	
	Losa		3.00	2.00	0.40	0.10	-	0.04	0.24	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**" DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
<b>02.07</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>									
02.07.01	Sum instal de accesorios de ingreso CAP C1	UND	3.00							3.00
02.07.02	Sum instal de accesorios de salida CAP C1	UND	3.00							3.00
02.07.03	Sum e instal. de accesorios Limpieza y rebose CAP C1	UND	3.00							3.00
02.07.04	Sum e instal. de accesorios de Ventilación CAP C1	UND	3.00							3.00
02.07.05	Tapa Sanitaria Metálica de 0.60 x 0.60m	Und.	3.00	1.00				1.00	3.00	3.00
02.07.06	Tapa Sanitaria Metálica de 0.40 x 0.40m	Und.	3.00	1.00				1.00	3.00	3.00
<b>02.08</b>	<b>CERCO PERIMETRICO (24 ML.)</b>									
02.08.01	POSTE DE MADERA EUCALIPTO DE 4"x1,5M	UND	3.00	9.00					27.00	27.00
02.08.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	M	3.00	24.00					72.00	72.00
02.08.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	KG	3.00	2.00					6.00	6.00
02.08.04	EXCAVACION MANUAL	M3								3.36
	Base de columna p/puerta	M3	3.00	2.00	0.40	0.40	0.80	0.128	0.77	
	Dados de anclaje de columnas p/cerco perimétrico	M3	3.00	9.00	0.40	0.40	0.60	0.096	2.59	
02.08.05	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 MEZCLA A MANO	M3								3.81
	Base de columna p/puerta	M3	3.00	2.00	0.40	0.40	0.80	0.128	0.77	
	Columna p/puerta	M3	3.00	2.00	0.25	0.25	1.20	0.075	0.45	
	Dados de anclaje de columnas p/cerco perimétrico	M3	3.00	9.00	0.40	0.40	0.60	0.096	2.59	
02.08.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	KG	3.00	4.00	1.50	Ø1/2"	0.99	1.49	17.82	22.32
		KG	3.00	6.00	1.00	Ø1/4"	0.25	0.25	4.50	
02.08.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND	3.00	1.00					3.00	3.00
02.08.08	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	UND	3.00	1.00					3.00	3.00
<b>02.09</b>	<b>VARIOS</b>									
02.09.01	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5	M2	3.00	1.00	0.80	0.80	-	0.8	2.40	2.40
02.09.02	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	M3	3.00	1.00	2.70	1.90	1.10	5.643	16.93	16.93



**METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº V.	Largo m/ Cantidad	Ancho/Dia m m	Alto m	AREA / Vol	PARCIAL	TOTAL
<b>03.00</b>	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>			<b>( 920.00 ml.)</b>					
<b>03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M	1	920.00				920.00	920.00
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
03.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL	M	1	920.00				920.00	920.00
03.02.02	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOSO	M	1	920.00				920.00	920.00
03.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN ZANJA	M	1	920.00				920.00	920.00
03.02.04	RELLENO COMP. ZANJAS T.S.R.MAT. ZARANDEADO	M	1	920.00				920.00	920.00
<b>03.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS (915.10 ML)</b>								
03.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 3/4"	M	1	920.00				920.00	920.00
<b>03.04</b>	<b>VARIOS</b>								
03.04.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)	M	1	920.00				920.00	920.00



**METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° CR	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m <sup>2</sup>	PARCIAL	TOTAL
<b>04.00</b>	<b>CAMARA DE REUNION</b>			<b>( 1 Und.)</b>						
04.01	OBRAS PRELIMINARES									
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	1.00		0.80	0.80		0.64		0.64
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m <sup>3</sup>	1.00		0.80	0.80	0.20			0.13
04.02.02	REFINÉ NIVELACION Y COMPACTACION	m <sup>2</sup>	1.00		0.60	0.80		0.64		0.64
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m <sup>3</sup>								0.13
04.03	CONCRETO SIMPLE									
04.03.01	CONCRETO Fc=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m <sup>3</sup>	1.00		0.80	0.80	0.15			0.10
04.04	CONCRETO ARMADO									
04.04.01	CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m <sup>3</sup>	1.00	4.00	0.60	0.10	0.90			0.22
04.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg								8.78
	Acero Vertical	Ø1/4"	1.00	16.00	1.10		Kg/ml = 0.25		4.40	
	Acero Vertical	Ø1/4"	1.00	7.00	2.50		Kg/ml = 0.25		4.38	
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m <sup>2</sup>	1.00	4.00	1.40		0.90			5.04
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS									
04.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m <sup>2</sup>	1.00	4.00	0.80		0.90			2.88
04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m <sup>2</sup>	1.00	4.00	0.60		0.90			2.16
04.06	PINTURA									
04.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m <sup>2</sup>								2.88
04.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE RE	UND	1.00							1.00
04.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00							1.00



**METRADOS DE RESERVORIO**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	UNIT	Largo m	Ancho/dia m m	Alto m	AREA m2/Vol m3	PARCIAL	TOTAL
<b>05.00</b>	<b>RESERVORIO (10 M3)</b>								
									( 2 Unid.)
<b>05.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>								
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	2.00	3.4	3.40		11.56	23.12	23.12
05.01.02	DEMOLICION DE OBRAS DE CONCRETO	M2	2.00	16	0.20	2.00	6.40	12.80	12.80
<b>05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL	M3							43.93
	Explicación	M3	2.00	3.4	3.40	1.90	21.96	43.93	
05.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	2.00	3.4	3.40		9.08	18.16	18.16
05.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D. PROM. = 30 M	M3	2.00		3.40	0.45	4.09	9.40	50.81
		M3	2.00		2.00	0.20	0.63	1.45	
		M3	2.00	7.60	0.61	0.20	0.46	1.07	
<b>05.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>								
05.03.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 KG/CM2 PARA SOLADOS	M3	2.00	3.5	3.50	0.10	1.23	2.45	2.45
<b>05.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>								
05.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm2	M3							11.40
	<b>LOSA DE FONDO</b>	M3						6.54	6.54
	Losa	M3	2.00	1.9	1.90	0.15	1.08		
	Uña	M3	8.00	3.00	0.65	0.35	5.46		
	<b>MUROS</b>	M3	8.00	2.85	0.15	1.65	0.03	0.23	0.23
	<b>LOSA DE TECHO</b>	M3	2.00	3.4	3.40	0.10	2.31	4.62	4.62
05.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	KG							404.43
	<b>LOSA DE FONDO</b>	KG							87.47
	Armadura inferior	KG	44.00	3.55	Ø3/8"	0.56	1.99	87.47	
	<b>MUROS</b>	KG							268.58
	Armadura vertical	KG	104.00	3.05	Ø3/8"	0.56	1.71	177.63	
	Armadura horizontal	KG	14.00	11.60	Ø3/8"	0.56	6.50	90.94	
	<b>LOSA DE TECHO</b>	KG							48.38
	Armadura superior	KG	18.00	4.80	Ø3/8"	0.56	2.69	48.38	
05.04.03	ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (OBRAS DE ARTE)	M2							87.14
	<b>MUROS</b>								75.24
	Inferior	M2	8.00	2.70		1.65	4.46	35.64	
	Exterior	M2	8.00	3.00		1.65	4.95	39.60	
	<b>LOSA DE TECHO</b>								11.90
	Interior		2.00	3.40	3.4		11.56	23.12	
	Bordes		8.00	3.40	0.10		0.34	2.72	
05.04.04	CURADO DE CONCRETO	M2							87.14
	ID ENCOFRADO								
<b>05.05</b>	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>								
05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	M2							61.67
	<b>LOSA FONDO</b>	M2							14.58
	Fondo de limpia	M2	2.00	2.70	2.70		7.29	14.58	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

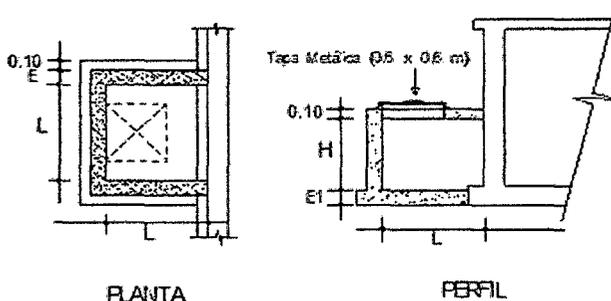
FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	UNIT	Largo m	Ancho/dia m m	Alto m	AREA m2/Vol m3	PARCIAL	TOTAL
	MUROS	M2	8.00	2.70		1.65	4.46	35.64	35.64
	LOSA TECHO	M2	2.00	2.7	2.70		5.73	11.45	11.45
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2, E= 1.5 CM	M2							60.76
	MUROS	M2	4.00	3		1.65	4.95	19.80	19.80
	LOSA DE TECHO	M2							30.96
	cara superior	M2	2.00	3.4	3.40		11.56	23.12	
	borde lateral	M2	8.00	3.40		0.10	0.34	2.72	
	Borde Inferior	M2	8.00	3.20	0.2		0.64	5.12	
05.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS								
05.06.01	TUBERIA DE VENTILACION	UND	2.00				1.00	2.00	2.00
05.06.02	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO	UND	2.00				1.00	2.00	2.00
05.07	PINTURA								
05.07.01	PINTURA VINILICA EN EXTERIORES 2 MANOS	M2							60.76
05.08	VARIOS								
05.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 M X 0.60 M	UND	2.00					2.00	2.00
05.09	CERCO PERIMÉTRICO (36 ML)								
05.09.01	COLUMNAS CIRCULAR DE MADERA EUCALIPTO DE 4"x1,5M	UND	2.00	16.00					32.00
05.09.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	M	14.00	36.00					604.00
05.09.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	KG	2.00	3.00					6.00
05.09.04	EXCAVACION EN ROCA SUELTA	M3							3.58
	Base de columna p/puerta	M3	2.00	2.00	0.40	0.40	0.80	0.128	0.51
	Dados de anclaje de columnas p/cerco perimétrico	M3	2.00	16.00	0.40	0.40	0.60	0.096	3.07
05.09.05	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	M3							4.13
	Base de columna p/puerta	M3	2.00	2.00	0.40	0.40	0.80	0.128	0.51
	Columna p/puerta	M3	2.00	2.00	0.25	0.25	2.20	0.1375	0.55
	Dados de anclaje de columnas p/cerco perimétrico	M3	2.00	16.00	0.40	0.40	0.60	0.096	3.07
05.09.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	KG							57.52
		KG	4.00	4.00	3.00	Ø1/2"	0.99	2.97	47.52
		KG	4.00	10.00	1.00	Ø1/4"	0.25	0.25	10.00
05.09.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND	2.00	1.00					2.00
05.09.08	PUERTA METALICA P/CERCO	UND	2.00	1.00					2.00



### METRADOS CASETA DE VALVULAS



N° CV                      1.00

**DATOS**

LADO (L)	=	1.00	m.	1.3	L+2E
ESPESOR MURO (E)	=	0.15	m.	1.15	L+E
ESPESOR BASE (E1)	=	0.15	m.		
ALTURA (H)	=	0.80	m.		
VOLADO BASE	=	0.20	m.		
ESPESOR DE TAPA	=	0.05	m.		
ALTURA PROM DE EXCAV	=	0.60	m.		

06.00	CASETA DE VALVULAS	( 2 Unid.)
06.01	OBRAS PRELIMINARES	
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	4.59 m2
	A= 2.30 m2	
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
06.02.01	EXCAVACION MANUAL	2.75 m3
	V= 1.38 m3	
06.02.02	REFINE Y NIVELACION	4.59 m2
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	3.44 m2
06.03	CONCRETO SIMPLE	
06.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	0.59 m3
	V= 0.29 m3	
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (MUROS)	10.56 m2
	Cara exterior = 2.88 m2	
	Cara interior = 2.40 m2	
	5.28 m2	
06.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MUROS	0.79 m3
	V1= 0.40 m3	
06.04	CONCRETO ARMADO	
06.04.01	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (LOSA SUPERIOR)	2.60 m2
	A= 1.30 m2	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



06.04.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR 0.11 m3

V1= 0.06 m3

06.04.03 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60 14.95 kg

	TIPO	LONG	N°	DIAMETRO	
				1/4"	3/8"
Losa Superior	As Sup	1.30	11.5	14.95	
	As Inf	1.15	13	14.95	
	$\Sigma$ ( m )	ML		29.90	
	$\Sigma$ ( kg )	KG		7.48	

7.48

06.05 REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

06.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES 6.42 m2

A= 3.21 m2

06.05.02 TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM 6.42 m2

A= 3.21 m2

06.06 INSTALACIONES HIDRAULICAS

06.06.01 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - SALIDA 2.00 und

06.06.02 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - ENTRADA 2.00 und

06.06.03 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - LIMPIA 2.00 und

06.07 PINTURA

06.07.01 PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS 1.62 m2

A= 0.81 m2

06.08 VARIOS

06.08.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M 2.00 und



### METRADOS

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° V.	Largo m	PARCIAL	TOTAL
<b>07.00</b>	<b>RED DE DISTRIBUCCION</b>	<b>( 14075.00 ml.)</b>				
<b>07.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>					
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>
<b>07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					
07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS TERRENO NORMAL	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>
07.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA T.S.R.	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>
07.02.03	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-SEMIROCOSO	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>
07.02.04	RELLENO COMP. ZANJAS T.S.R.MAT. ZARANDEADO	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>
<b>07.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS</b>					
07.03.01	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=2"	M	1	470.00	470.00	<b>470.00</b>
07.03.02	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1 1/2"	M	1	3,020.00	3,020.00	<b>3,020.00</b>
07.03.03	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1"	M	1	2,255.00	2,255.00	<b>2,255.00</b>
07.03.04	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=3/4"	M	1	3,810.00	3,810.00	<b>3,810.00</b>
07.03.05	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1/2"	M	1	4,520.00	4,520.00	<b>4,520.00</b>
07.03.06	SUMINISTRO INSTAL. DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION	GLB	1	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>07.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS</b>					
07.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2 "	UND	1			
07.04.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 "	UND	3		3.00	<b>3.00</b>
07.04.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	UND	4		4.00	<b>4.00</b>
07.04.04	VALVULA DE PURGA DE 3/4"	UND	6			
<b>07.05</b>	<b>VARIOS</b>					
07.05.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)	M	1	14,075.00	14,075.00	<b>14,075.00</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



**METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° CRP	UNIT	Largo m	Ancho m	Alto m	AREA m2/ VOL m3	PARCIAL	TOTAL
08.00	CAMARA ROMPE PRESION			( 12 Unid.)						
08.01	OBRAS PRELIMINARES									
0'08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	12	1	1.90	0.9		1.71	20.52	20.52
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
0'08.02.01	EXCAVACION MANUAL	M3	12	1	1.50	1.1	0.85	1.40	16.83	20.50
		M3	12	1	0.60	0.6	0.85	0.31	3.672	
0'08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	12	1	1.50	1.1		1.65	19.8	24.12
		M2	12	1	0.60	0.6		0.36	4.32	
0'08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D. PROM. = 30 M	M3	12	1	1.50	1.1	0.85	1.61	19.35	23.58
		M3	12	1	0.60	0.6	0.85	0.35	4.22	
08.03	CONCRETO SIMPLE									
0'08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2	M3								0.30
	ASENTADO DE PIEDRA EN EXTREMO DE TUB DE LIMPIA CON CONCRETO f'c=100 kg/cm2	M3	12	1	1.00	0.5	0.05	0.03	0.3	
0'08.03.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3								0.14
	DADO DE ANCLAJE DE TUBERIA DE LIMPIA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2	M3	12	1	0.30	0.2	0.20	0.01	0.144	
08.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
0'08.04.01	CONCRETO F'C = 210 KG/CM2	M3								13.72
	LOSA DE FONDO	M3	12	1	1.50	1.10	0.15	0.25	2.97	2.97
	MUROS	M3	12	2	1.30	0.15	0.90	0.18	4.212	9.11
		M3	12	2	0.60	0.15	0.90	0.08	1.944	
	Caja de ingreso de tubería	M3	12	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.432	
		M3	12	2	0.60	0.15	0.70	0.06	1.512	
			12	2	0.40	0.15	0.70	0.04	1.008	
	LOSA DE TECHO	M3	12	1	1.30	0.90	0.10	0.12	1.404	1.40
	Área del buzón de entrada	M3	12	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.432	0.24
		M3	12	2	1.40	0.10	0.10	0.01	0.336	
		M3	12	1	0.80	0.60	0.10	0.05	0.576	
		M3	12	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.432	
0'08.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	KG								432.39
	LOSA FONDO	KG	12	7	1.10	Ø3/8"	0.56	0.62	51.744	102.144
		KG	12	5	1.50	Ø3/8"	0.56	0.84	50.4	
	MUROS Verticales	KG	12	6	1.55	Ø3/8"	0.56	0.87	62.496	285.30
		KG	12	4	1.55	Ø3/8"	0.56	0.87	41.664	
	Horizontales	KG	12	4	1.70	Ø3/8"	0.56	0.95	45.696	
		KG	12	4	1.30	Ø3/8"	0.56	0.73	34.944	
	Caja de ingreso de tubería	KG	12	10	2.00	Ø1/4"	0.25	0.50	60	60
		KG	12	5	2.70	Ø1/4"	0.25	0.68	40.5	
	LOSA DE TECHO	KG	12	7	0.75	Ø1/4"	0.25	0.19	15.75	44.95
		KG	12	4	0.90	Ø1/4"	0.25	0.23	10.8	
		KG	12	2	0.90	Ø3/8"	0.56	0.50	12.096	
		KG	12	7	0.30	Ø1/4"	0.25	0.08	6.3	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° CRP	UNIT	Largo m	Ancho m	Alto m	AREA m2/ VOL m3	PARCIAL	TOTAL
0'08.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (OBRAS DE ARTE)	M2								73.50
	LOSA DE FONDO	M2	12	1	1.50	1.10	0.15	0.23	2.7	2.70
	MUROS exterior	M2	12	2	1.30	0.90	0.90	1.98	47.52	47.52
	interior	M2	12	2	1.00	0.60	0.90	1.44	34.56	
	caja de ingreso de tubería	M2	12	1	0.60	0.60		0.36	4.32	
	exterior	M2	12	3	0.60		0.70	0.42	15.12	
	interior	M2	12	3	0.40		0.60	0.24	8.64	
	LOSA DE TECHO	M2	12	2	0.60	0.40		0.24	5.76	23.28
		M2	12	2	1.30	0.90	0.15	0.33	7.92	
	buzon de entrada interior	M2	12	4	0.60		0.20	0.12	5.76	
		M2	12	4	0.80		0.10	0.08	3.84	
0'08.04.04	CURADO DE CONCRETO	M2								73.50
	ID. ENCOFRADO	M2								
08.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS									
0'08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	M2								54.72
	LOSA DE FONDO	M2	12	1	1.00	0.60		0.60	7.2	7.20
	MUROS	M2	12	2	1.00	0.60	0.90	1.44	34.56	34.56
	LOSA DE TECHO	M2	12	1	1.00	0.60		0.60	7.2	12.96
	buzon de entrada	M2	12	4	0.60			0.00	0	
		M2	12	4	0.60		0.20	0.12	5.76	
0'08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2, E= 1.5 CM	M2								102.96
	MUROS	M2	12	2	1.30	0.90	0.90	1.98	47.52	61.92
		M2	12	1	1.20	1.00		1.20	14.4	
	LOSA DE TECHO		12	1	1.60	1.20		1.92	23.04	41.04
			12	2	1.60	0.15		0.24	5.76	
			12	1	1.20	0.15		0.18	2.16	
	buzon de entrada		12	6	0.80	0.10		0.08	5.76	
			12	6	0.60	0.10		0.06	4.32	
08.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
0'08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PICRP	UND	12							12.00
08.07	PINTURA									
0'08.07.01	PINTURA VINILICA EN EXTERIORES 2 MANOS	M2								64.32
	MUROS	M2	12	2	1.60	1.00		1.60	38.4	52.80
		M2	12	1	1.20	1.00		1.20	14.4	
	LOSA DE TECHO	M2	12	2	1.60		0.15	0.24	5.76	11.52
	buzon de entrada	M2	12	4	0.8		0.15	0.12	5.76	
08.08	VARIOS									
0'08.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 M X 0.60 M	UND	12	1				1.00	12.00	12.00
0'08.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 M X 0.40 M	UND	12	1				1.00	12.00	12.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



**METRADO LAVADERO DOMICILIARIO**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	N° veces	longitud	Ancho/peso	Altura	Sub total	Parcial	Total
09.00	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		( 92 Unid.)						
09.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.13	0.61		0.69	0.69	63.48
09.02	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	0.61	0.15	0.20	0.02	0.02	1.84
09.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00		0.61	1.00	0.61	4.01	368.92
			1.00		0.61	0.90	0.55		
			2.00		0.61	0.35	0.43		
			2.00	0.50		0.57	0.57		
			1.00	0.85	0.50		0.43		
			1.00	0.55		1.00	0.55		
			2.00	0.45		0.25	0.23		
			2.00	0.61		0.25	0.31		
			1.00	0.45		0.25	0.11		
			1.00	0.45		0.18	0.08		
			1.00	0.45	0.30		0.14		
09.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	Kg	4.00	1.20	0.54		2.59	26.96	2480.3
			4.00	1.45	0.54		3.13		
			4.00	0.42	0.54		0.91		
			11.00	1.10	0.54		6.53		
			2.00	0.54	0.54		0.58		
			4.00	1.00	0.54		2.16		
			4.00	1.10	0.54		2.38		
			17.00	0.56	0.54		5.14		
			5.00	0.75	0.54		2.03		
			5.00	0.56	0.54		1.51		
09.05	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	2.00	0.61	0.15	0.20	0.04	0.31	28.52
			1.00	0.61	0.08	0.90	0.04		
			1.00	0.61	0.08	1.00	0.05		
			1.00	1.53	0.08	0.78	0.10		
			1.00	0.97	0.53	0.08	0.04		
			1.00	1.05	0.08	0.25	0.02		
			1.00	0.45	0.08	0.53	0.02		
09.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	1.00		0.61	1.00	0.61	2.65	243.80
			1.00		0.61	0.90	0.55		
			1.00		0.55	1.00	0.55		
			2.00	0.45		0.25	0.23		
			2.00	0.60		0.25	0.30		
			2.00	0.08		0.57	0.09		
			1.00	0.50	0.08		0.04		
			1.00	0.60	0.08		0.05		
			1.00	0.46	0.50		0.23		
09.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	Und						1.00	92.00
09.09	EMPEDRADO	m2	1.00	1.20	1.10		1.32	1.32	121.44
09.08	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	92.00



**METRADO LAVADERO INSTITUCIONAL**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	Nº veces	longitud	Ancho/peso	Altura	Sub total	Parcial	Total
10.00	<b>CONEXION INSTITUCIONAL</b>	( 2 Unid.)							
10.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.53	0.61		0.93	0.93	1.86
10.02	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	0.61	0.15	0.20	0.02	0.02	0.04
10.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00		0.61	1.33	0.81	4.21	8.42
			1.00		0.61	0.90	0.55		
			2.00		0.61	0.35	0.43		
			2.00	0.50		0.57	0.57		
			1.00	0.85	0.50		0.43		
			1.00	0.55		1.00	0.55		
			2.00	0.45		0.25	0.23		
			2.00	0.61		0.25	0.31		
			1.00	0.45		0.25	0.11		
			1.00	0.45		0.18	0.08		
			1.00	0.45	0.30		0.14		
10.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	Kg	4.00	1.20	0.54		2.59	28.58	57.16
			4.00	1.45	0.54		3.13		
			4.00	0.42	0.54		0.91		
			11.00	1.10	0.54		6.53		
			2.00	0.54	0.54		0.58		
			7.00	1.00	0.54		3.78		
			4.00	1.10	0.54		2.38		
			17.00	0.56	0.54		5.14		
			5.00	0.75	0.54		2.03		
			5.00	0.56	0.54		1.51		
10.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	2.00	0.61	0.15	0.20	0.04	0.34	0.68
			1.00	0.61	0.08	0.90	0.04		
			1.00	0.61	0.08	1.00	0.05		
			1.00	1.53	0.08	0.78	0.10		
			1.00	1.37	0.53	0.08	0.06		
			1.00	1.53	0.08	0.25	0.03		
			1.00	0.45	0.08	0.53	0.02		
10.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	1.00		0.61	1.40	0.85	3.11	6.22
			1.00		0.61	0.90	0.55		
			1.00		0.55	1.40	0.77		
			2.00	0.45		0.25	0.23		
			2.00	0.60		0.25	0.30		
			2.00	0.08		0.57	0.09		
			1.00	0.50	0.08		0.04		
			1.00	0.60	0.08		0.05		
			1.00	0.46	0.50		0.23		
10.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	Und						1.00	2.00
10.09	EMPEDRADO	m2	1.00	1.20	1.40		1.68	1.68	3.36
10.08	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



**METRADOS DE UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO**

Item	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	N° veces	Largo / diámetro	Ancho	Peso	Altura	Parcial	Subtotal	Total
<b>11.00</b>	<b>UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO</b>									
				( 92 Unid.)						
<b>11.01</b>	<b>TANQUE SEPTICO</b>									
<b>11.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
<b>11.01.01.0</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	m2	2.00	1.30	0.80			4.16	4.16	<b>382.72</b>
<b>11.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>11.01.02.0</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>	m3	2.00	1.30	0.80		1.20	2.50	2.50	<b>229.63</b>
<b>11.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>									
<b>11.01.03.0</b>	<b>PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FON</b>	m3	2.00	1.30	0.80		0.15	0.62	0.62	<b>57.41</b>
<b>11.01.03.0</b>	<b>PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES</b>	m3	2.00	1.30	0.15		1.00	0.39	0.63	<b>57.96</b>
			2.00	0.80	0.15		1.00	0.24		
<b>11.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>									
<b>11.01.04.0</b>	<b>ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60</b>	kg	13.00	0.80		0.25		2.60	5.20	<b>478.40</b>
			8.00	1.30		0.25		2.60		
<b>11.01.04.0</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO</b>	m2	2.00	1.00	0.50			1.00	1.00	<b>92.00</b>
<b>11.01.04.0</b>	<b>CONCRETO F'C=175 KG/CM2</b>	m3	1.00	1.30	0.80		0.08	0.08	0.08	<b>7.65</b>
<b>11.01.04.0</b>	<b>CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M</b>	und	1.00						1.00	<b>92.00</b>
<b>11.01.05</b>	<b>ACCESORIOS</b>									
<b>11.01.05.0</b>	<b>ENTRADA A TANQUE SEPTICO</b>	und	2.00						2.00	<b>184.00</b>
<b>11.01.05.0</b>	<b>SALIDA A TANQUE SEPTICO</b>	und	2.00						2.00	<b>184.00</b>
<b>11.02</b>	<b>CASETA UBS</b>									
<b>11.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
<b>11.02.01.0</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	m2	1.00	2.60	1.80			4.68	4.68	<b>430.56</b>
<b>11.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
<b>11.02.02.0</b>	<b>CONFORMACION DE PLATAFORMA</b>	m3	1.00	5.70	1.80		0.30	3.08	3.08	<b>283.18</b>
<b>11.02.02.0</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>	m3	1.00	5.70	0.40		0.40	0.91	0.91	<b>83.90</b>
<b>11.02.02.0</b>	<b>ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M</b>	m3							4.99	<b>458.85</b>
<b>11.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>									
<b>11.02.03.0</b>	<b>CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA</b>	m3	2.00	1.10	0.40		0.30	0.26	0.67	<b>61.27</b>
			1.00	2.20	0.40		0.30	0.26		
			1.00	1.15	0.40		0.30	0.14		



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



11.02.03.0	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	2.00	5.70			0.30		3.42	314.64
11.02.03.0	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.00	5.70	0.15		0.30	0.26	0.26	23.60
11.02.03.0	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2		1.90	1.10				2.09	192.28
11.02.04	ALBAÑILERIA									
11.02.04.0	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1.00	5.70			2.00	11.40	11.40	1,048.80
11.02.04.0	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO ARENA							22.80		2,097.60
11.02.05	CARPINTERIA DE MADERA									
11.02.05.0	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	6.00	2.20				13.20	13.20	1,214.40
11.02.05.0	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und							3.00	276.00
11.02.05.0	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und							4.00	368.00
11.02.05.0	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	1.00	2.00	2.60				5.20	478.40
11.02.06	VARIOS									
11.02.06.0	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	1.00						0.50	46.00
11.02.06.0	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	1.00						1.00	92.00
11.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS									
11.02.07.0	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	1.00						1.00	92.00
11.02.07.0	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	1.00						1.00	92.00
11.03	POZO DE PERCOLACION									
11.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
11.03.01.0	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.60				2.01	2.01	184.98
11.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
11.03.02.0	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	1.60	2.01		1.83	5.89	5.89	541.61
11.03.02.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							7.36	677.02
11.03.03	CONCRETO SIMPLE									
11.03.03.0	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FON	m3	1.00	1.45	1.65	0.15	1.50	0.37	0.37	34.18
11.03.04	CONCRETO ARMADO									
11.03.04.0	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	4.00	1.15	0.25	0.25		1.15	4.15	381.80
			8.00	0.40	0.25	0.25		0.80		
			4.00	0.55	0.25	0.25		0.55		
			12.00	0.55	0.25	0.25		1.65		
11.03.04.0	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	1.30	1.33			1.33	1.64	150.82
			4.00	0.60			0.13	0.31		
11.03.04.0	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.00	0.79	0.33	0.33	0.08	0.04	1.39	128.10
			2.00	0.30	0.56	0.56		0.34		
11.03.06	ACCESORIOS		1.00	0.50		0.50	0.08	0.02		
11.03.05.0	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	Und	1.00					1.00	1.00	92.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



**METRADOS DE UBS INSTITUCIONAL CON ARRASTRE HIDRAULICO**

Item	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	Nº veces	Largo / diametro	Ancho	Peso	Altura	Parcial	Subtotal	Total
<b>12.00</b>	<b>UBS INSTITUCIONAL CON ARRASTRE HIDRAULICO</b>		( 2 Unid.)							
<b>12.01</b>	TANQUE SEPTICO									
<b>12.01.01</b>	TRABAJOS PRELIMINARES									
<b>12.01.01.0</b>	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.00	1.30	0.80			4.16	4.16	8.32
<b>12.01.02</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
<b>12.01.02.0</b>	EXCAVACION MANUAL	m3	2.00	1.30	0.80		1.20	2.50	2.50	4.99
<b>12.01.03</b>	CONCRETO SIMPLE									
<b>12.01.03.0</b>	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	2.00	1.30	0.80		0.15	0.62	0.62	1.25
<b>12.01.03.0</b>	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	2.00	1.30	0.15		1.00	0.39	0.63	1.26
			2.00	0.80	0.15		1.00	0.24		
<b>12.01.04</b>	CONCRETO ARMADO									
<b>12.01.04.0</b>	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	13.00	0.80		0.25		2.60	5.20	10.40
			8.00	1.30		0.25		2.60		
<b>12.01.04.0</b>	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	2.60	1.60			4.16	4.16	8.32
<b>12.01.04.0</b>	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	1.00	1.30	0.80		0.08	0.08	0.08	0.17
<b>12.01.04.0</b>	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	1.00						1.00	2.00
<b>12.01.05</b>	ACCESORIOS									
<b>12.01.05.0</b>	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	4.00
<b>12.01.05.0</b>	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	4.00
<b>12.02</b>	CASETA UBS									
<b>12.02.01</b>	TRABAJOS PRELIMINARES									
<b>12.02.01.0</b>	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	7.60	2.70			20.52	20.52	41.04
<b>12.02.02</b>	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
<b>12.02.02.0</b>	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	5.25	0.40		0.50	1.05	3.26	6.52
			5.00	1.25	0.40		0.50	1.25		
			4.00	1.20	0.40		0.50	0.96		
<b>12.02.02.0</b>	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							4.08	8.15
<b>12.02.03</b>	CONCRETO SIMPLE									
<b>12.02.03.0</b>	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	1.00	5.25	0.40		0.30	0.63	1.96	3.91
			5.00	1.25	0.40		0.30	0.75		
			4.00	1.20	0.40		0.30	0.58		
<b>12.02.03.0</b>	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	2.00	6.60			0.30		3.96	7.92
<b>12.02.03.0</b>	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	2.00	1.10	0.20		0.30	0.13	0.55	1.10
			2.00	2.50	0.20		0.30	0.30		
			2.00	1.00	0.20		0.30	0.12		



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



12.02.03.0	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	4.00	1.10	1.10			4.84	4.84	9.68
12.02.04	ALBAÑILERIA									
12.02.04.0	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1.00	5.15			2.00	10.30	24.40	48.80
			5.00	1.25			2.00	12.50		
			4.00	0.20			2.00	1.60		
12.02.04.0	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO ARENA								48.80	97.60
12.02.05	CARPINTERIA DE MADERA									
12.02.05.0	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	30.00	1.80				54.00	54.00	108.00
12.02.05.0	SOLETA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und							5.00	10.00
12.02.05.0	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und							12.00	24.00
12.02.05.0	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	1.00	5.55	2.00				11.10	22.20
12.02.06	VARIOS									
12.02.06.0	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	4.00	1.00			0.50		2.00	4.00
12.02.06.0	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und							4.00	8.00
12.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS									
12.02.07.0	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza							4.00	8.00
12.02.07.0	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und							4.00	8.00
12.03	POZO DE PERCOLACION									
12.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
12.03.01.0	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.60	2.01				2.01	4.02
12.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
12.03.02.0	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	1.60	2.01		1.83	5.89	5.89	11.77
12.03.02.0	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							7.36	14.72
12.03.03	CONCRETO SIMPLE									
12.03.03.0	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONC	m3	1.00	1.60	2.01	1.50	0.15		0.45	0.90
12.03.04	CONCRETO ARMADO									
12.03.04.0	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	4.00	1.15	0.25	0.25		1.15	4.15	8.30
			8.00	0.40	0.25	0.25		0.80		
			4.00	0.55	0.25	0.25		0.55		
			12.00	0.55	0.25	0.25		1.65		
12.03.04.0	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	1.30	1.33			1.33	1.64	3.28
			4.00	0.60			0.13	0.31		
12.03.04.0	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.00	0.79	0.33	0.33	0.08	0.04	0.40	0.79
			2.00	0.30	0.56	0.56		0.34		
			1.00	0.50	0.50	0.50	0.08	0.02		
			4.00	0.60	0.05	0.05	0.03	0.0036		
12.03.05	ACCESORIOS		1.00	0.50		0.50	0.08	0.02		
12.03.05.0	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	Und	1.00					1.00	1.00	2.00



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**

---



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado
<b>13.00</b>	<b>FLETES</b>		
13.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	1.00
13.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
13.03	FLETE RURAL	GLB	1.00

**APÉNDICE**

**1.3: FLETE TERRESTRE Y  
RURAL**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



**CALCULO DEL FLETE**

PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ , PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

**1- DATOS GENERALES**

**A- POR PESO**

MATERIALES	UNIDAD	AFECTO IGV	PESO.UNIT.	PESO.TOTAL
CEMENTO	BL.	2,705.00	42.50	114,962.50
FIERRO, CLAVOS, ALAMBRE, ETC	KG	5,500.00	1.00	5,500.00
MADERA	P2	7,700.00	1.50	11,550.00
LADRILLO DE PARED	UND	43,000.00	4.50	193,500.00
LADRILLO CONCRETO	UND	0.00	6.50	0.00
TEJA ANDINA	UND	0.00	8.40	0.00
CUMBRERAS	UND	0.00	5.00	0.00
YESO	BL	12.00	28.00	336.00
SUPERBOARD	PL	0.00	16.40	0.00
EXPLOSIVOS	KG	0.00	1.00	0.00
ACCESORIOS/OTROS	KG	1,000.00	1.00	1,000.00
ANGULOS PLANTINA, PLACHAS	KG.	0.00	1.00	0.00
CERAMICO	M2	0.00	15.33	0.00
ASFALTO	GALON	0.00	5.00	0.00
TUBOS - OTROS	KG	0.00	1.00	0.00
PINTURA - OTROS	GALON	15.00	5.00	75.00
CAL	KG	0.00	1.00	0.00
TRONCO MADERA	ML a P2	0.00	11.60	0.00
<b>PESO TOTAL</b>				<b>326,923.50</b>

**B - POR VOLUMEN**

**EN AGREGADOS Y MADERA**

DESCRIPC.	UNIDAD	AFECTOS IGV	SIN IGV
ARENA	M3	300.00	
PIEDRA	M3	310.00	
AFIRMADO	M3	4.00	
HORMIGÓN	M3	0.00	
<b>VOLUMEN TOTAL</b>		<b>614.00</b>	
<b>CAPACIDAD DEL VOLQUETE (M3)</b>		<b>6.00</b>	
<b>NUMERO DE VIAJES</b>		<b>102.33</b>	
<b>REDONDEO</b>		<b>102.00</b>	

**EN TUBERIA UNIDAD DE (2.20 M. x 3.00 M.) DE CARROCERIA, CON H= 1.50 M.**

CAPACIDAD DEL CAMION EN TUBOS / VIAJE			ML	No de tubos	No VIAJES
Tub. 1/2"	6,000.00	U	5,295.00	1,059.00	0.177
Tub. 3/4"	4,500.00	U	3,910.00	782.00	0.174
Tub. 1"	3,360.00	U	3,450.00	690.00	0.205
Tub. 1 1/2"	1,690.00	U	2,480.00	496.00	0.293
Tub 2:"	994.00	U	495.00	165.00	0.166
Tub. 3"	470.00	U	0.00	0.00	0.000
Tub 4:"	259.00	U	0.00	498.00	1.923
Tub 2" U-PVC	994.00	U	0.00	0.00	0.000
Tub 3" U-PVC	470.00	U	0.00	0.00	0.000
Tub 4": U-PVC	259.00	U	0.00	0.00	0.00
Tub 6:" U-PVC	110.00	U			
Tub 8" U-PVC	65.00	U			
Tub 6"; CSN	160.00	U			
Tub 8"; CSN	80.00	U			
<b>NUMERO TOTAL DE VIAJES</b>					<b>2.94</b>
<b>REDONDEO</b>					<b>3.00</b>
<b>TUBERIA EN VOLUMEN</b>					<b>45</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



**2- FLETE TERRESTRE**

UNIDAD DE TRANSPORTE			
UNIDAD QUE DA COMPROBANTE		UNIDAD QUE NO DA COMPROBANTE	
CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	6.000	CAPACIDAD DEL CAMION (M3)	
COSTO POR VIAJE S/.	900.00	COSTO POR VIAJE S/.	
CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	6,000.00	CAPACIDAD DEL CAMION (KG)	
FLETE POR KG	0.15	FLETE POR KG	

	AFECTO IGV	SIN IGV	
FLETE POR PESO	49,038.43		FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso
FLETE POR VOLUMEN			FLETE POR VOLUMEN=No viajes*costo por viaje
AGREGADOS	91,800.00		
TUBERIA	4,291.00	0.00	
<b>COSTO TOTAL FLETE TERREST.</b>	<b>145,129.43</b>		

**3-FLETE RURAL**

<u>FLETE EN ACEMILA</u>		<u>CAPACIDAD</u>	<u>N° DE VIAJES</u>	<u>VIAJES/DIA</u>	<u>N° DE VIAJES</u>	<u>REDONDEO</u>	<u>C.UNITARIO</u>	<u>COSTO TOTAL</u>
PESO TOTAL	328,037.70	80.00	4,100.47		2.00	2,050.24	2051	20.00
<b>COSTO F. EN ACEMILA</b>								<b>S/. 40,580.00</b>

**APÉNDICE**

**1.4: GASTOS GENERALES**



## ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES

PROYECTO						
MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			UNIDAD	MESES		
<b>( A ) GASTOS GENERALES FIJOS</b>						
<b>A.2 GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION</b>						
A.2.01	Documentos de licitación	est		1.00	1,200.00	1,200.00
A.2.02	Gastos Notariales y Legales	est		1.00	700.00	700.00
<b>TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>						<b>1,900.00</b>
<b>A.3 GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA</b>						
A.3.01	Ingeniero Residente de obra	mes	1.0	1.00	6,000.00	6,000.00
A.3.02	Ingeniero Asistente	mes	1.0	1.00	4,000.00	4,000.00
A.3.04	Metrador - Autocadista	mes	1.0	1.00	2,500.00	2,500.00
A.3.05	Administrador	mes	1.0	1.00	3,000.00	3,000.00
A.3.06	Contador	mes	1.0	1.00	3,000.00	3,000.00
A.3.07	Secretaria	mes	1.0	1.00	1,100.00	1,100.00
A.3.08	Materiales de Oficina	est	1.0	1.00	500.00	500.00
A.3.09	Fotocopias	est	1.0	1.00	500.00	500.00
A.3.10	Copias de Planos	est	1.0	1.00	850.00	850.00
A.3.11	Comunicaciones	est	1.0	1.00	400.00	400.00
<b>TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA</b>						<b>21,850.00</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>						<b>23,750.00</b>

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			UNIDAD	MESES		
<b>( B ) GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						
<b>B.1 PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO</b>						
B.1.01	Ingeniero Residente	mes	1.00	4.00	6,500.00	26,000.00
B.1.02	Ingeniero Asistente	mes	1.00	4.00	4,500.00	18,000.00
B.1.03	Administrador	mes	1.00	4.00	3,500.00	14,000.00
B.1.04	Secretaria	mes	1.00	4.00	1,200.00	4,800.00
B.1.05	Guardián	mes	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
<b>MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO</b>						<b>66,800.00</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD**  
**DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"**



<b>B.2 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>						
B.2.01	Viaticos de viajes circunstanciales de personal	mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
B.2.02	Combustibles para movilidad en obra	mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
<b>MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>						<b>16,000.00</b>
<b>B.3 MATERIALES Y OTROS</b>						
B.3.01	Materiales de Campo y Ensayos	glb	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
B.3.02	Materiales e implementos de Oficina	mes	1.00	4.00	1,000.00	4,000.00
<b>MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA, OFICINA DE OBRA y OTROS</b>						<b>8,000.00</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>90,800.00</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES</b>						<b>114,550.00</b>

**APÉNDICE**

**1.5: PRESUPUESTO DE OBRA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

1

**Presupuesto**

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Cliente **PRONASAR** Costo al **19/05/2013**  
 Lugar **CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,787.90</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	775.23	775.23
01.02	SEÑALIZACION DE OBRA	GLB	1.00	670.93	670.93
01.03	ALMACEN	GLB	1.00	1,341.74	1,341.74
02	<b>CAPTACION (03 UNIDAD)</b>				<b>18,756.86</b>
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>352.04</b>
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.52	0.89	18.26
02.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	3.00	111.26	333.78
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,059.38</b>
02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	17.69	31.80	562.54
02.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	20.52	4.91	100.75
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.65	11.20	7.28
02.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	20.96	18.55	388.81
02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>626.16</b>
02.03.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA RELLENO Y DADO	m3	2.19	285.92	626.16
02.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>7,564.54</b>
02.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	12.57	343.41	4,316.66
02.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	68.50	3.56	243.86
02.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	80.15	36.45	2,921.47
02.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	80.15	1.03	82.55
02.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>2,192.34</b>
02.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	51.23	22.41	1,148.06
02.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	34.25	30.49	1,044.28
02.06	<b>PINTURA</b>				<b>406.07</b>
02.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	58.01	7.00	406.07
02.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>1,749.78</b>
02.07.01	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE INCRESO CAP. C1	und	3.00	22.56	67.68
02.07.02	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE SALIDA CAP. C1	und	3.00	278.95	836.85
02.07.03	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE CAP. C1	und	3.00	38.50	115.50
02.07.04	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE VENTILACION CAP. C1	und	3.00	19.48	58.44
02.07.05	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	3.00	127.85	383.55
02.07.06	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	3.00	95.92	287.76
02.08	<b>CERCO PERIMETRICO (24 M)</b>				<b>2,978.59</b>
02.08.01	POSTES DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X1.5M	und	27.00	26.87	725.49
02.08.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	m	72.00	0.88	63.36
02.08.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg	6.00	7.72	46.32
02.08.04	EXCAVACION MANUAL	m3	3.36	31.80	106.85
02.08.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	3.81	334.26	1,273.53
02.08.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	22.32	3.56	79.46
02.08.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	3.00	18.48	55.44
02.08.08	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	und	3.00	209.38	628.14
02.09	<b>VARIOS</b>				<b>1,827.96</b>

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
 DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

2

**Presupuesto**

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Cliente PRONASAR Costo al 19/05/2013  
 Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.09.01	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5	m2	2.40	35.14	84.34
02.09.02	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	16.93	102.99	1,743.62
03	<b>LÍNEA DE CONDUCCION (920 M)</b>				<b>26,459.20</b>
03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>533.60</b>
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	920.00	0.58	533.60
03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>20,727.60</b>
03.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL	m	920.00	15.11	13,901.20
03.02.02	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOZO	m	920.00	2.02	1,858.40
03.02.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA	m	920.00	0.82	754.40
03.02.04	RELLENO COMP. ZANJA T S.R.MAT ZARANDEADO	m	920.00	4.58	4,213.60
03.03	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>3,956.00</b>
03.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 EC 1"	m	920.00	4.30	3,956.00
03.04	<b>VARIOS</b>				<b>1,242.00</b>
03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63	m	920.00	1.35	1,242.00
04	<b>CAJA DE REUNION (01 UNIDAD)</b>				<b>724.03</b>
04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>0.57</b>
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	0.64	0.89	0.57
04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>8.73</b>
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	0.13	31.80	4.13
04.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	0.64	4.91	3.14
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.13	11.20	1.46
04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>32.05</b>
04.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	0.10	320.50	32.05
04.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>290.52</b>
04.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A AMNO	m3	0.22	343.41	75.55
04.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	8.78	3.56	31.26
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	5.04	36.45	183.71
04.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>130.40</b>
04.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	2.88	22.41	64.54
04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	2.16	30.49	65.86
04.06	<b>PINTURA</b>				<b>20.16</b>
04.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	2.88	7.00	20.16
04.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>				<b>241.60</b>
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE REUNIÓN	und	1.00	113.75	113.75
04.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	127.85	127.85
05	<b>RESERVORIO (2 UND)</b>				<b>20,482.90</b>
05.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,444.71</b>
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	23.12	0.89	20.58
05.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	12.80	111.26	1,424.13
05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,428.67</b>
05.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	43.93	31.80	1,396.97



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

3

**Presupuesto**

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Cliente PRONASAR Costo al 19/05/2013  
 Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	18.16	4.91	89.17
05.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	50.81	18.55	942.53
05.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>550.78</b>
05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS	m3	2.45	224.81	550.78
05.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>8,273.39</b>
05.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A AMNO	m3	9.09	343.41	3,121.60
05.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	404.43	3.56	1,439.77
05.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	99.04	36.45	3,610.01
05.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	99.04	1.03	102.01
05.05	<b>REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>3,461.57</b>
05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	61.67	30.49	1,880.32
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	70.56	22.41	1,581.25
05.06	<b>INSTALACIONES HIDRAULICAS</b>				<b>221.02</b>
05.06.01	TUBERIA DE VENTILACION	und	2.00	60.51	121.02
05.06.02	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO D=100 MM PVC	und	2.00	50.00	100.00
05.07	<b>PINTURA</b>				<b>493.92</b>
05.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	70.56	7.00	493.92
05.08	<b>VARIOS</b>				<b>255.70</b>
05.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	2.00	127.85	255.70
05.09	<b>CERCO PERIMETRICO (36 M)</b>				<b>3,353.14</b>
05.09.01	COLUMNAS DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X2.5M	und	32.00	19.64	628.48
05.09.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	m	504.00	0.88	443.52
05.09.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg	6.00	7.72	46.32
05.09.04	EXCAVACION MANUAL	m3	3.58	31.80	113.84
05.09.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.13	334.26	1,380.49
05.09.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	57.52	3.56	204.77
05.09.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	2.00	18.48	36.96
05.09.08	PUERTA METALICA P/CERCO	und	2.00	249.38	498.76
06	<b>CASETA DE VALVULAS (02 UNIDAD)</b>				<b>2,271.26</b>
06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4.09</b>
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.59	0.89	4.09
06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>173.80</b>
06.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	2.75	31.80	87.45
06.02.02	REFINE Y NIVELACION	m2	4.59	4.91	22.54
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	3.44	18.55	63.81
06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>827.21</b>
06.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	0.59	320.50	189.10
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (MUROS)	m2	10.56	36.45	384.91
06.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MUROS	m3	0.79	320.50	253.20
06.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>183.25</b>
06.04.01	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (LOSA SUPERIOR)	m2	2.60	36.45	94.77
06.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR	m3	0.11	320.50	35.26

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
 "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
 DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

4

**Presupuesto**

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Cliente PRONASAR Costo al 19/05/2013  
 Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.04.03	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	14.95	3.56	53.22
06.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				339.62
06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	6.42	30.49	195.75
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	6.42	22.41	143.87
06.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS				604.10
06.06.01	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 2" - SALIDA	und	1.00	222.48	222.48
06.06.02	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - ENTRADA	und	1.00	190.81	190.81
06.06.03	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - LIMPIA	und	1.00	190.81	190.81
06.07	PINTURA				11.34
06.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	1.62	7.00	11.34
06.08	VARIOS				127.85
06.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	127.85	127.85
07	RED DE DISTRIBUCION (14075 ML)				394,919.85
07.01	OBRAS PRELIMINARES				8,163.50
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	14,075.00	0.58	8,163.50
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				297,967.75
07.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL	m	14,075.00	15.11	212,673.25
07.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA	m	14,075.00	0.82	11,541.50
07.02.03	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL A SEMIROCOSO	m	14,075.00	2.02	28,431.50
07.02.04	RELLENO COMP. ZANJA MAT PROPIO	m	14,075.00	3.22	45,321.50
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				64,675.84
07.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=2"	m	470.00	9.32	4,380.40
07.03.02	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1 1/2"	m	3,020.00	6.21	18,754.20
07.03.03	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1"	m	2,255.00	4.30	9,696.50
07.03.04	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=3/4"	m	3,810.00	3.74	14,249.40
07.03.05	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1/2"	m	4,520.00	3.65	16,498.00
07.03.06	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION	GLB	1.00	1,097.34	1,097.34
07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				5,111.51
07.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2"	und	1.00	411.62	411.62
07.04.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1"	und	3.00	298.59	895.77
07.04.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	und	4.00	317.01	1,268.04
07.04.04	VALVULA DE PURGA DE 3/4"	und	8.00	317.01	2,536.08
07.05	VARIOS				19,001.25
07.05.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63	m	14,075.00	1.35	19,001.25
08	CAMARA ROMPRE PRESION (12 UND)				22,270.85
08.01	OBRAS PRELIMINARES				18.26
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.52	0.89	18.26
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,209.59
08.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	20.50	31.80	651.90
08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	24.12	4.91	118.43
08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	23.68	18.55	439.26



### Presupuesto

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Cliente **PRONASAR** Costo al **19/05/2013**  
 Lugar **CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
08.03	CONCRETO SIMPLE				107.73
08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.	m3	0.30	225.67	67.70
08.03.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.14	285.92	40.03
08.04	CONCRETO ARMADO				9,005.69
08.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A AMNO	m3	13.72	343.41	4,711.59
08.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	432.39	3.56	1,539.31
08.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	73.50	36.45	2,679.08
08.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	73.50	1.03	75.71
08.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,975.74
08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	54.72	30.49	1,668.41
08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	102.96	22.41	2,307.33
08.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				4,818.36
08.06.01	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS P/CRP	und	12.00	401.53	4,818.36
08.07	PINTURA				450.24
08.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	64.32	7.00	450.24
08.08	VARIOS				2,685.24
08.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	12.00	127.85	1,534.20
08.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	12.00	95.92	1,151.04
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS (92 UD)				83,244.62
09.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	63.48	0.89	56.50
09.02	EXCAVACION MANUAL	m3	1.84	31.80	58.51
09.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	368.92	36.45	13,447.13
09.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	2,480.32	3.56	8,829.94
09.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	28.52	334.26	9,533.10
09.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	243.80	51.72	12,609.34
09.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	und	92.00	121.29	11,158.68
09.08	EMPEDRADO	m3	121.44	148.85	18,076.34
09.09	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	92.00	102.99	9,475.08
10	CONEXION INSTITUCIONAL				2,011.03
10.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.86	0.89	1.66
10.02	EXCAVACION MANUAL	m3	0.04	31.80	1.27
10.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	8.42	36.45	306.91
10.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	57.16	3.56	203.49
10.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.68	334.26	227.30
10.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	6.22	51.72	321.70
10.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	und	2.00	121.29	242.58
10.08	EMPEDRADO	m3	3.36	148.85	500.14
10.09	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	2.00	102.99	205.98
11	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO (92 UNIDADES)				363,151.29
11.01	TANQUE SEPTICO				53,421.07
11.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				340.62
11.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	382.72	0.89	340.62



### Presupuesto

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Cliente **PRONASAR** Costo al **19/05/2013**  
 Lugar **CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
11.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>7,302.23</b>
11.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	229.63	31.80	7,302.23
11.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>20,738.91</b>
11.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	57.41	179.76	10,320.02
11.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	57.96	179.76	10,418.89
11.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>12,994.67</b>
11.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	478.40	3.56	1,703.10
11.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	92.00	36.45	3,353.40
11.01.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	7.65	334.26	2,557.09
11.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	92.00	58.49	5,381.08
11.01.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>12,044.64</b>
11.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	184.00	32.73	6,022.32
11.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	184.00	32.73	6,022.32
11.02	<b>CASETA UBS</b>				<b>222,731.36</b>
11.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>383.20</b>
11.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	430.56	0.89	383.20
11.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>20,184.81</b>
11.02.02.01	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m3	283.18	31.80	9,005.12
11.02.02.02	EXCAVACION MANUAL	m3	83.90	31.80	2,668.02
11.02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	458.85	18.55	8,511.67
11.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>32,670.74</b>
11.02.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	61.27	191.31	11,721.56
11.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	314.64	36.45	11,468.63
11.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMIENTOS	m3	23.60	233.31	5,506.12
11.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	192.28	20.67	3,974.43
11.02.04	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>97,307.66</b>
11.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1,048.80	50.54	53,006.35
11.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	2,097.60	21.12	44,301.31
11.02.05	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>41,033.29</b>
11.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	1,214.40	20.64	25,065.22
11.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und	276.00	13.61	3,756.36
11.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und	368.00	18.78	6,911.04
11.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	478.40	11.08	5,300.67
11.02.06	<b>VARIOS</b>				<b>10,905.22</b>
11.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	46.00	19.69	905.74
11.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	92.00	108.69	9,999.48
11.02.07	<b>INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>20,246.44</b>
11.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	92.00	181.20	16,670.40
11.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	92.00	38.87	3,576.04
11.03	<b>POZO DE PERCOLACION</b>				<b>86,998.86</b>
11.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>164.63</b>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

7

**Presupuesto**

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Cliente **PRONASAR** Costo al **19/05/2013**  
 Lugar **CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
11.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	184.98	0.89	164.63
11.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>29,781.92</b>
11.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	541.61	31.80	17,223.20
11.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	677.02	18.55	12,558.72
11.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>6,144.20</b>
11.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	34.18	179.76	6,144.20
11.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>49,675.31</b>
11.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	381.80	3.56	1,359.21
11.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	150.82	36.45	5,497.39
11.03.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	128.10	334.26	42,818.71
11.03.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,232.80</b>
11.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	und	92.00	13.40	1,232.80
12	<b>CASETA UBS INSTITUCIONAL</b>				<b>14,832.79</b>
12.01	<b>TANQUE SEPTICO</b>				<b>1,393.20</b>
12.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>7.40</b>
12.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	8.32	0.89	7.40
12.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>158.68</b>
12.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	4.99	31.80	158.68
12.01.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>451.20</b>
12.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	1.25	179.76	224.70
12.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	1.26	179.76	226.50
12.01.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>514.08</b>
12.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	10.40	3.56	37.02
12.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	8.32	36.45	303.26
12.01.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.17	334.26	56.82
12.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	2.00	58.49	116.98
12.01.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>261.84</b>
12.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	4.00	32.73	130.92
12.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	4.00	32.73	130.92
12.02	<b>CASETA UBS</b>				<b>12,186.90</b>
12.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>36.53</b>
12.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	41.04	0.89	36.53
12.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>358.52</b>
12.02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	6.52	31.80	207.34
12.02.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	8.15	18.55	151.18
12.02.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,493.43</b>
12.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	3.91	191.31	748.02
12.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	7.92	36.45	288.68
12.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.10	233.31	256.64
12.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	9.68	20.67	200.09



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERIA - ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD  
DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA"



S10

Página

8

**Presupuesto**

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Cliente PRONASAR Costo al 19/05/2013  
 Lugar CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
12.02.04	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>4,527.66</b>
12.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	48.80	50.54	2,466.35
12.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	97.60	21.12	2,061.31
12.02.05	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>3,061.92</b>
12.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	108.00	20.64	2,229.12
12.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und	10.00	13.61	136.10
12.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und	24.00	18.78	450.72
12.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	22.20	11.08	245.98
12.02.06	<b>VARIOS</b>				<b>948.28</b>
12.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	4.00	19.69	78.76
12.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	8.00	108.69	869.52
12.02.07	<b>INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>1,760.56</b>
12.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	8.00	181.20	1,449.60
12.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	8.00	38.87	310.96
12.03	<b>POZO DE PERCOLACION</b>				<b>1,252.69</b>
12.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3.58</b>
12.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.02	0.89	3.58
12.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>647.35</b>
12.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	11.77	31.80	374.29
12.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	14.72	18.55	273.06
12.03.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>161.78</b>
12.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	0.90	179.76	161.78
12.03.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>413.18</b>
12.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	8.30	3.56	29.55
12.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	3.28	36.45	119.56
12.03.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.79	334.26	264.07
12.03.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>26.80</b>
12.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	und	2.00	13.40	26.80
13	<b>FLETES</b>				<b>188,909.43</b>
13.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	3,200.00	3,200.00
13.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	145,129.43	145,129.43
13.03	FLETE RURAL	GLB	1.00	40,580.00	40,580.00
14	<b>CAPTACION</b>				<b>5,100.00</b>
14.01	PROGRAMA DE CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00	5,100.00	5,100.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,145,922.01</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>114,550.00</b>
	<b>UTILIDAD (8%)</b>				<b>91,673.76</b>
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>1,352,145.77</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>243,386.24</b>
	<b>TOTAL_PRESUPUESTO</b>				<b>1,595,532.01</b>

**APÉNDICE**

**1.6: ANALISIS DE COSTOS  
UNITARIOS**



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **01.01** **CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M**

Rendimiento **und/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : und **775.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	15.73	125.84
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	11.93	95.44
						<b>221.28</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.5000	4.24	2.12
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.9000	18.65	16.79
0230540002	GIGANTOGRAFIA DE 3.60X2.40M	GLB		1.0000	300.00	300.00
0238000000	HORMIGON	m3		0.2000	42.02	8.40
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		40.0000	5.50	220.00
						<b>547.31</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	221.28	6.64
						<b>6.64</b>

Partida **01.02** **SEÑALIZACION DE OBRA**

Rendimiento **GLB/DIA** MO. **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **670.93**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	1.6000	13.35	21.36
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	11.93	95.44
						<b>116.80</b>
	<b>Materiales</b>					
0229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	rl		2.0000	200.00	400.00
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		28.2500	3.78	106.79
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		1.0000	45.00	45.00
						<b>551.79</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	116.80	2.34
						<b>2.34</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **01.03 ALMACEN**  
 Rendimiento **GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **1,341.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	13.35	213.60
0147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	11.93	381.76
<b>595.36</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		7.5000	3.64	27.30
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		2.0000	4.24	8.48
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (#2.5KG)	BOL		1.5000	18.65	27.98
0238000000	HORMIGON	m3		0.6000	42.02	25.21
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		120.0000	3.78	453.60
0259010100	CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln		15.0000	12.00	180.00
<b>722.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		4.0000	595.36	23.81
<b>23.81</b>						

Partida **02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **02.01.02 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO**  
 Rendimiento **m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : m3 **111.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	11.93	95.44
<b>108.02</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	108.02	3.24
<b>3.24</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 02.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						

**Partida 02.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77
<b>4.77</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14
<b>0.14</b>						

**Partida 02.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 135.0000 EQ. 135.0000** Costo unitario directo por : m3 **11.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0593	15.73	0.93
0147010004	PEON	hh	13.0000	0.7704	11.93	9.19
<b>10.12</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.53	0.18
<b>0.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.12	0.30
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0593	10.09	0.60
<b>0.90</b>						

**Partida 02.02.04 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>18.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54
<b>0.54</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	<b>02.03.01 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA RELLENO Y DADO</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>285.92</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63			
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54			
<b>80.15</b>									
<b>Materiales</b>									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3900	3.64	1.42			
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.1950	4.24	0.83			
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.4400	75.00	33.00			
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2550	75.00	19.13			
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.5000	18.65	121.23			
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37			
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		7.2450	3.78	27.39			
<b>203.37</b>									
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40			
<b>2.40</b>									
Partida	<b>02.04.01 CONCRETO F'C=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>343.41</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000						
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63			
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54			
<b>80.15</b>									
<b>Materiales</b>									
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75			
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00			
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	18.65	181.46			
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.53	0.65			
<b>260.86</b>									
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40			
<b>2.40</b>									



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **02.04.02** **ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **02.04.03** **ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida **02.04.04** **CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.93	0.64
<b>0.64</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
<b>0.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
<b>0.02</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

**Partida 02.05.01 TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 22.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
<b>13.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.8500	5.50	4.68
<b>8.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
<b>0.42</b>						

**Partida 02.05.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 30.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	11.93	7.16
<b>19.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86
<b>10.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.74	0.59
<b>0.59</b>						

**Partida 02.06.01 PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Rendimiento **m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 7.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.73	4.20
<b>4.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.20	0.13
<b>0.13</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	02.07.01		SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE INCRESO CAP. C1					
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			22.56	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58	12.58	
	<b>Materiales</b>							
0272300068	NIPLE D/PVC 2"X0.20 m	pza		4.0000	2.40	9.60	9.60	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.56	0.38	0.38	
	<b>Subtotal</b>							<b>22.56</b>
Partida	02.07.02		SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE SALIDA CAP. C1					
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			278.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.73	62.92	62.92	
	<b>Materiales</b>							
0229070083	CANASTILLA DE 2"	und		1.0000	6.78	6.78	6.78	
0265050016	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	und		2.0000	50.00	100.00	100.00	
0265450015	NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2"	pza		2.0000	8.00	16.00	16.00	
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und		2.0000	8.00	16.00	16.00	
0272310014	ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	und		2.0000	7.68	15.36	15.36	
0277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	60.00	60.00	60.00	
	<b>Subtotal</b>							<b>214.14</b>
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	62.92	1.89	1.89	
	<b>Subtotal</b>							<b>1.89</b>
Partida	02.07.03		SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE CAP. C1					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			38.50	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73	15.73	
	<b>Materiales</b>							
0272220001	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	und		1.0000	5.78	5.78	5.78	
0272330005	CONO DE REBOSE DE PVC 2"	und		1.0000	10.00	10.00	10.00	
0272530034	CODO PVC SAP 2" X 90°	pza		1.0000	6.52	6.52	6.52	
	<b>Subtotal</b>							<b>22.30</b>
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.73	0.47	0.47	
	<b>Subtotal</b>							<b>0.47</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **02.07.04 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE VENTILACION CAP. C1**

Rendimiento **und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und **19.48****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
<b>Materiales</b>						
0272530034	CODO PVC SAP 2" X 90°	pza		1.0000	6.52	6.52
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.58	0.38
<b>0.38</b>						

Partida **02.07.05 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und **127.85****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	11.93	5.25
<b>26.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
<b>100.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.22	0.79
<b>0.79</b>						

Partida **02.07.06 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und **95.92****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	0.3330	0.3330	11.93	3.97
<b>19.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
<b>75.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.70	0.59
<b>0.59</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>02.08.01 POSTES DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X1.5M</b>						Costo unitario directo por : und	<b>26.87</b>
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	MO. 24.0000	EQ. 24.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3333	13.35	4.45		
014701004	PEON	hh	3.0000	1.0000	11.93	11.93		
		<b>16.38</b>						
		<b>Materiales</b>						
024360032	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 1.50 M	pza		1.0000	10.00	10.00		
		<b>10.00</b>						
		<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.38	0.49		
		<b>0.49</b>						
Partida	<b>02.08.02 ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS</b>						Costo unitario directo por : m	<b>0.88</b>
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	MO. 240.0000	EQ. 240.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
014701003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.35	0.04		
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0333	11.93	0.40		
		<b>0.44</b>						
		<b>Materiales</b>						
024691001	ALAMBRE DE PUAS	m		1.0200	0.43	0.44		
		<b>0.44</b>						
Partida	<b>02.08.03 GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS</b>						Costo unitario directo por : kg	<b>7.72</b>
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	MO. 240.0000	EQ. 240.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
014701003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.35	0.04		
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0333	11.93	0.40		
		<b>0.44</b>						
		<b>Materiales</b>						
020291002	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg		1.0200	7.14	7.28		
		<b>7.28</b>						
Partida	<b>02.08.04 EXCAVACION MANUAL</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>31.80</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 3.5000	EQ. 3.5000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
014701002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60		
014701004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27		
		<b>30.87</b>						
		<b>Equipos</b>						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93		
		<b>0.93</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **02.08.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MEZCLA A MANO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 334.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
<b>2.81</b>						

Partida **02.08.06 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **02.08.07 CANDADO INCLUYENDO ALDABAS**

Rendimiento **und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : und 18.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
<b>6.29</b>						
<b>Materiales</b>						
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und		1.0000	12.00	12.00
<b>12.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.29	0.19
<b>0.19</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	02.08.08	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		209.38	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.73	62.92	
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	11.93	23.86	
						<b>86.78</b>	
	<b>Materiales</b>						
0251990015	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	und		1.0000	120.00	120.00	
						<b>120.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.78	2.60	
						<b>2.60</b>	
Partida	02.09.01	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		35.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.73	8.39	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.4000	11.93	4.77	
						<b>13.16</b>	
	<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.1500	50.00	7.50	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0650	75.00	4.88	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	18.65	9.33	
0239050000	AGUA	m3		0.0020	3.53	0.01	
						<b>21.72</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	13.16	0.26	
						<b>0.26</b>	
Partida	02.09.02	FILTRO DE ARENA Y GRAVA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		102.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91	
						<b>36.88</b>	
	<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00	
0205330003	PIEDRA	m3		0.4000	50.00	20.00	
						<b>65.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.88	1.11	
						<b>1.11</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCÓS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO</b>						Costo unitario directo por : m	<b>0.58</b>
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	15.73	0.11		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0200	11.93	0.24		
		<b>0.35</b>						
		<b>Materiales</b>						
0229030004	YESO	BOL		0.0150	6.00	0.09		
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0500	1.50	0.08		
		<b>0.17</b>						
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.35	0.01		
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0067	2.27	0.02		
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	3.81	0.03		
		<b>0.06</b>						
Partida	<b>03.02.01 EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL</b>						Costo unitario directo por : m	<b>15.11</b>
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	15.73	1.26		
0147010004	PEON 2	hh	4.3750	3.5000	3.75	13.13		
		<b>14.39</b>						
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.39	0.72		
		<b>0.72</b>						
Partida	<b>03.02.02 CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCO SO</b>						Costo unitario directo por : m	<b>2.02</b>
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	15.73	0.08		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.93	0.64		
		<b>0.72</b>						
		<b>Materiales</b>						
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0650	20.00	1.30		
		<b>1.30</b>						
Partida	<b>03.02.03 REFINE Y NIVELACION ZANJA</b>						Costo unitario directo por : m	<b>0.82</b>
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	11.93	0.80		
		<b>0.80</b>						
		<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.80	0.02		
		<b>0.02</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **03.02.04 RELLENO COMP. ZANJA T S.R.MAT ZARANDEADO**

Rendimiento **m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m 4.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.3200	11.93	3.82
<b>4.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0480	3.53	0.17
<b>0.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.32	0.09
<b>0.09</b>						

Partida **03.03.01 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 EC 1"**

Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 4.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	15.73	0.45
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.35	0.38
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	11.93	0.68
<b>1.51</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0272000018	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 1" x 5m	und		0.2100	11.69	2.45
<b>2.74</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.51	0.05
<b>0.05</b>						

Partida **03.04.01 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63**

Rendimiento **m/DIA MO. 270.0000 EQ. 270.0000 Costo unitario directo por : m 1.35**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0296	15.73	0.47
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0296	13.35	0.40
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0296	11.93	0.35
<b>1.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	8.00	0.01
<b>0.03</b>						
<b>Equipos</b>						
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0296	3.50	0.10
<b>0.10</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>04.01.01 TRAZO Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 500.0000</b>	<b>EQ. 500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>0.89</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38	
						<b>0.63</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06	
						<b>0.23</b>	
	<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03	
						<b>0.03</b>	

Partida	<b>04.02.01 EXCAVACION MANUAL</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 3.5000</b>	<b>EQ. 3.5000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>31.80</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27	
						<b>30.87</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93	
						<b>0.93</b>	

Partida	<b>04.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>4.91</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77	
						<b>4.77</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14	
						<b>0.14</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **04.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 135.0000 EQ. 135.0000 Costo unitario directo por : m3 **11.20****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0593	15.73	0.93
0147010004	PEON	hh	13.0000	0.7704	11.93	9.19
<b>10.12</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.53	0.18
<b>0.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.12	0.30
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0593	10.09	0.60
<b>0.90</b>						

Partida **04.03.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 **320.50****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
<b>2.40</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	04.04.01		CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A ANNO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3		343.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	18.65	181.46
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.53	0.65
<b>260.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
<b>2.40</b>						
Partida	04.04.02		ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		3.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						
Partida	04.04.03		ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		36.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Bach. Hugo Chuquimanga Calua



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **04.05.01 TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m2 22.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
<b>13.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.8500	5.50	4.68
<b>8.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
<b>0.42</b>						

Partida **04.05.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 30.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	11.93	7.16
<b>19.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86
<b>10.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.74	0.59
<b>0.59</b>						

Partida **04.06.01 PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 7.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.73	4.20
<b>4.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.20	0.13
<b>0.13</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **04.07.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE REUNIÓN**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : und **113.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	13.35	6.68
<b>22.41</b>						
<b>Materiales</b>						
0229070086	CANASTILLA DE PVC Ø 3/4"	und		1.0000	20.00	20.00
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gin		0.0500	58.82	2.94
0272140001	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	und		2.0000	5.00	10.00
0272200031	TAPON PVC DE 2" PERFORADO	pza		1.0000	7.00	7.00
0272330005	CONO DE REBOSE DE PVC 2"	und		1.0000	10.00	10.00
0272530035	CODO PVC SAP 3/4" X 90°	pza		8.0000	5.00	40.00
<b>91.34</b>						

Partida **04.07.02 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **127.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	11.93	5.25
<b>26.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
<b>100.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.22	0.79
<b>0.79</b>						

Partida **05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>05.01.02 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>111.26</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000					Costo unitario directo por : m3	<b>111.26</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	15.73	12.58			
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	11.93	95.44			
		<b>108.02</b>							
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	108.02	3.24			
		<b>3.24</b>							
Partida	<b>05.02.01 EXCAVACION MANUAL</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>31.80</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000					Costo unitario directo por : m3	<b>31.80</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60			
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27			
		<b>30.87</b>							
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93			
		<b>0.93</b>							
Partida	<b>05.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>						Costo unitario directo por : m2	<b>4.91</b>	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000					Costo unitario directo por : m2	<b>4.91</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77			
		<b>4.77</b>							
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14			
		<b>0.14</b>							
Partida	<b>05.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>18.55</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000					Costo unitario directo por : m3	<b>18.55</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10			
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91			
		<b>18.01</b>							
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54			
		<b>0.54</b>							



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	05.03.01		CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		224.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.73	10.49
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>83.02</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.5000	18.65	83.93
0238000000	HORMIGON	m3		1.3000	42.02	54.63
0239050000	AGUA	m3		0.2100	3.53	0.74
<b>139.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.02	2.49
<b>2.49</b>						
Partida	05.04.01		CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A AMNO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3		343.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	18.65	181.46
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.53	0.65
<b>260.86</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
<b>2.40</b>						
Partida	05.04.02		ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		3.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **05.04.03 ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida **05.04.04 CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 1.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.93	0.64
<b>0.64</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
<b>0.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **05.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 30.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.9000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	11.93	7.16
<b>19.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86
<b>10.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.74	0.59
<b>0.59</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	05.05.02		TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2		22.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
<b>13.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.8500	5.50	4.68
<b>8.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
<b>0.42</b>						
Partida	05.06.01		TUBERIA DE VENTILACION			
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		60.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
<b>15.73</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0200	58.82	1.18
0272140003	CODO DE 90 PVC SAL DE 4"	und		4.0000	8.00	32.00
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		0.6000	19.33	11.60
<b>44.78</b>						
Partida	05.06.02		HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO D=100 MM PVC			
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		50.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Materiales</b>						
0272170091	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO 4"	und		1.0000	50.00	50.00
<b>50.00</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **05.07.01 PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS**

Rendimiento **m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 7.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.73	4.20
<b>4.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.20	0.13
<b>0.13</b>						

Partida **05.08.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 127.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	11.93	5.25
<b>26.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0230000004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
<b>100.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.22	0.79
<b>0.79</b>						

Partida **05.09.01 COLUMNAS DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X2.5M**

Rendimiento **und/DIA MO. 24.0000 EQ. 24.0000 Costo unitario directo por : und 19.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0333	13.35	0.44
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3333	11.93	3.98
<b>4.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0243600031	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 2.50 M	pza		1.0000	15.00	15.00
<b>15.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.42	0.22
<b>0.22</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	05.09.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS				
Rendimiento	m/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m		0.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.35	0.04
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0333	11.93	0.40
<b>0.44</b>						
<b>Materiales</b>						
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		1.0200	0.43	0.44
<b>0.44</b>						
Partida	05.09.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg		7.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.35	0.04
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0333	11.93	0.40
<b>0.44</b>						
<b>Materiales</b>						
0202910002	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg		1.0200	7.14	7.28
<b>7.28</b>						
Partida	05.09.04	EXCAVACION MANUAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3		31.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	05.09.05		CONCRETO F'c=175 KG/CM2			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		334.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
						<b>93.50</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
						<b>237.95</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
						<b>2.81</b>
Partida	05.09.06		ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		3.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
						<b>0.93</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
						<b>2.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
						<b>0.03</b>
Partida	05.09.07		CANDADO INCLUYENDO ALDABAS			
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und		18.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
						<b>6.29</b>
<b>Materiales</b>						
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und		1.0000	12.00	12.00
						<b>12.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.29	0.19
						<b>0.19</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida **05.09.08 PUERTA METALICA P/CERCO**

Rendimiento **und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : und **249.38**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.73	62.92
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	11.93	23.86
<b>86.78</b>						
<b>Materiales</b>						
0251990014	PUERTA METALICA P/CERCO	und		1.0000	160.00	160.00
<b>160.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.78	2.60
<b>2.60</b>						

Partida **06.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **06.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **06.02.02 REFINE Y NIVELACION**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77
						<b>4.77</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14
						<b>0.14</b>

Partida **06.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
						<b>18.01</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54
						<b>0.54</b>

Partida **06.03.01 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m3 **320.50**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
						<b>80.15</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
						<b>237.95</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
						<b>2.40</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 06.03.02 ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (MUROS)**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 **36.45****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

**Partida 06.03.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MUROS**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 **320.50****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
<b>2.40</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	<b>06.04.01 ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (LOSA SUPERIOR)</b>						Costo unitario directo por : m2	<b>36.45</b>	
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000					Costo unitario directo por : m2	<b>36.45</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63			
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41			
<b>20.03</b>									
<b>Materiales</b>									
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36			
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42			
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04			
<b>15.82</b>									
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60			
<b>0.60</b>									
Partida	<b>06.04.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>320.50</b>	
Rendimiento	m3/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000					Costo unitario directo por : m3	<b>320.50</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63			
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54			
<b>80.15</b>									
<b>Materiales</b>									
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75			
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00			
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53			
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67			
<b>237.95</b>									
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40			
<b>2.40</b>									
Partida	<b>06.04.03 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60</b>						Costo unitario directo por : kg	<b>3.56</b>	
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					Costo unitario directo por : kg	<b>3.56</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.			
<b>Mano de Obra</b>									
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50			
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43			
<b>0.93</b>									
<b>Materiales</b>									
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18			
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42			
<b>2.60</b>									
<b>Equipos</b>									
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03			
<b>0.03</b>									



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto **001** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2			30.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	11.93	7.16	
<b>19.74</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45	
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12	
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86	
<b>10.16</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.74	0.59	
<b>0.59</b>							
Partida	06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m2			22.41
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97	
<b>13.84</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.8500	5.50	4.68	
<b>8.15</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42	
<b>0.42</b>							



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	<b>06.06.01 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 2" - SALIDA</b>						<b>222.48</b>
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000			Costo unitario directo por : und	<b>222.48</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.93	11.93	
							<b>27.66</b>
	<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40	
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0100	58.82	0.59	
0265050016	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	und		2.0000	50.00	100.00	
0265450015	NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2"	pza		2.0000	8.00	16.00	
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und		2.0000	8.00	16.00	
0277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	60.00	60.00	
							<b>193.99</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83	
							<b>0.83</b>

Partida	<b>06.06.02 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - ENTRADA</b>						<b>190.81</b>
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000			Costo unitario directo por : und	<b>190.81</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.93	11.93	
							<b>27.66</b>
	<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40	
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29	
0265050013	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	und		2.0000	30.00	60.00	
0265450003	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 2 1/2"	pza		2.0000	15.00	30.00	
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1"	und		2.0000	3.00	6.00	
0278600001	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	und		1.0000	64.63	64.63	
							<b>162.32</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83	
							<b>0.83</b>

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	06.06.03	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - LIMPIA					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		190.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.93	11.93	
						<b>27.66</b>	
	<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40	
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29	
0265050013	UNIÓN UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	und		2.0000	30.00	60.00	
0265450003	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 2 1/2"	pza		2.0000	15.00	30.00	
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 "	und		2.0000	3.00	6.00	
0278600001	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	und		1.0000	64.63	64.63	
						<b>162.32</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83	
						<b>0.83</b>	
Partida	06.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		7.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.73	4.20	
						<b>4.20</b>	
	<b>Materiales</b>						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80	
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87	
						<b>2.67</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.20	0.13	
						<b>0.13</b>	
Partida	06.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M					
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und		127.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97	
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	11.93	5.25	
						<b>26.22</b>	
	<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84	
						<b>100.84</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.22	0.79	
						<b>0.79</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	07.01.01		TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m			0.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	15.73	0.11	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0200	11.93	0.24	
							<b>0.35</b>
<b>Materiales</b>							
0229030004	YESO	BOL		0.0150	6.00	0.09	
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0500	1.50	0.08	
							<b>0.17</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.35	0.01	
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0067	2.27	0.02	
0349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	3.81	0.03	
							<b>0.06</b>
Partida	07.02.01		EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m			15.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	15.73	1.26	
0147010000	PEON 2	hh	4.3750	3.5000	3.75	13.13	
							<b>14.39</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.39	0.72	
							<b>0.72</b>
Partida	07.02.02		REFINE Y NIVELACION ZANJA				
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			0.82
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	11.93	0.80	
							<b>0.80</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.80	0.02	
							<b>0.02</b>
Partida	07.02.03		CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL A SEMIROCOSO				
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			2.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	15.73	0.08	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.93	0.64	
							<b>0.72</b>
<b>Materiales</b>							
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0650	20.00	1.30	
							<b>1.30</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **07.02.04 RELLENO COMP. ZANJA MAT PROPIO**

Rendimiento **m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m 3.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.2133	11.93	2.54
<b>2.96</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0480	3.53	0.17
<b>0.17</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.96	0.09
<b>0.09</b>						

Partida **07.03.01 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 9.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	15.73	0.45
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.35	0.38
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	11.93	0.68
<b>1.51</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0070	58.82	0.41
0272000021	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 2" x 5m	und		0.2100	35.00	7.35
<b>7.76</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.51	0.05
<b>0.05</b>						

Partida **07.03.02 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1 1/2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 6.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	15.73	0.45
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.35	0.38
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	11.93	0.68
<b>1.51</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0272000020	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 1 1/2" x 5m	und		0.2100	20.76	4.36
<b>4.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.51	0.05
<b>0.05</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	07.03.03 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : m			4.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	15.73	0.45	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.35	0.38	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	11.93	0.68	
							<b>1.51</b>
<b>Materiales</b>							
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29	
0272000018	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 1" x 5m	und		0.2100	11.69	2.45	
							<b>2.74</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.51	0.05	
							<b>0.05</b>

Partida	07.03.04 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=3/4"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m			3.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	13.35	0.36	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0800	11.93	0.95	
							<b>1.73</b>
<b>Materiales</b>							
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29	
0272000017	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 3/4" x 5m	und		0.2100	7.97	1.67	
							<b>1.96</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.73	0.05	
							<b>0.05</b>

Partida	07.03.05 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PAVCO PRESION C-10 D=1/2"						
Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m			3.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	15.73	0.42	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	13.35	0.36	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0800	11.93	0.95	
							<b>1.73</b>
<b>Materiales</b>							
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29	
0272000029	TUB. PVC SAP PRESION C-10 R. 1/2" x 5m	und		0.2100	7.54	1.58	
							<b>1.87</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.73	0.05	
							<b>0.05</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **07.03.06 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION**

Rendimiento **GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 1,097.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	15.73	251.68
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	13.35	213.60
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	11.93	190.88
<b>656.16</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		1.0000	58.82	58.82
0272040006	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		71.0000	1.10	78.10
0272060010	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		11.0000	1.00	11.00
0272060023	CODO DE 45° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		22.0000	0.70	15.40
0272060065	CODO DE 22.5° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		5.0000	0.80	4.00
0272060068	CODO DE 45° SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	und		1.0000	1.30	1.30
0272060069	CODO DE 22.5° SP PVC SAP P/AGUA DE 3/4"	und		12.0000	1.48	17.76
0272130073	TEE PVC SAP 1/2"	pza		101.0000	2.00	202.00
0272130076	TEE PVC SAP 3/4"	pza		10.0000	3.50	35.00
0273180019	REDUCCION PVC 1" A 3/4"	pza		2.0000	0.90	1.80
0273180028	REDUCCION PVC 3/4" A 1/2"	pza		20.0000	0.80	16.00
<b>441.18</b>						

Partida **07.04.01 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2"**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 411.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>36.88</b>						
<b>Materiales</b>						
0231510021	CAJA DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	und		1.0000	80.00	80.00
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
0265050015	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1 1/2"	und		2.0000	40.00	80.00
0265450011	NIPLE DE F° GALV. DE 1 1/2" X 1 1/2"	pza		2.0000	15.00	30.00
0272310002	ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	und		2.0000	4.00	8.00
0278600000	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1.1/2"	und		1.0000	100.00	100.00
<b>373.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.88	1.11
<b>1.11</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **07.04.02 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1"**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **298.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>36.88</b>						
<b>Materiales</b>						
0231510021	CAJA DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	und		1.0000	80.00	80.00
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
0265450003	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 2 1/2"	pza		2.0000	15.00	30.00
0272030034	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1"	und		2.0000	2.17	4.34
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 "	und		2.0000	3.00	6.00
0278600001	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	und		1.0000	64.63	64.63
<b>260.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.88	1.11
<b>1.11</b>						

Partida **07.04.03 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"**

Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : und **317.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40
0231510021	CAJA DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 kg/cm <sup>2</sup>	und		1.0000	80.00	80.00
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
0265050012	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	und		2.0000	25.00	50.00
0265450009	NIPLE DE F° GALV. DE 3/4" X 1 1/2"	pza		2.0000	5.00	10.00
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und		2.0000	2.00	4.00
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und		1.0000	39.00	39.00
<b>260.03</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	07.04.04 VALVULA DE PURGA DE 3/4"						
Rendimiento	und/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : und			317.01
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh		2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON		hh		2.0000	11.93	23.86
							<b>55.32</b>
<b>Materiales</b>							
0229130010	CINTA TEFLON		und		1.0000	1.40	1.40
0231510021	CAJA DE CONCRETO fc=140 kg/cm2		und		1.0000	80.00	80.00
0239990045	TAPA METÁLICA DE 40 X 40		und		1.0000	75.63	75.63
0265050012	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"		und		2.0000	25.00	50.00
0265450009	NIPLE DE F° GALV. DE 3/4" X 1 1/2"		pza		2.0000	5.00	10.00
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"		und		2.0000	2.00	4.00
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"		und		1.0000	39.00	39.00
							<b>260.03</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	55.32	1.66
							<b>1.66</b>

Partida	07.05.01 PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63						
Rendimiento	m/DIA	MO. 270.0000	EQ. 270.0000	Costo unitario directo por : m			1.35
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0296	15.73	0.47
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0296	13.35	0.40
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0296	11.93	0.35
							<b>1.22</b>
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA		m3		0.0050	3.53	0.02
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%		kg		0.0010	8.00	0.01
							<b>0.03</b>
<b>Equipos</b>							
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS		hm	1.0000	0.0296	3.50	0.10
							<b>0.10</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	08.01.01		TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38	
						<b>0.63</b>	
	<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06	
						<b>0.23</b>	
	<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03	
						<b>0.03</b>	
Partida	08.02.01		EXCAVACION MANUAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3			31.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27	
						<b>30.87</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93	
						<b>0.93</b>	
Partida	08.02.02		REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			4.91
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77	
						<b>4.77</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.77	0.14	
						<b>0.14</b>	
Partida	08.02.03		ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3			18.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91	
						<b>18.01</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54	
						<b>0.54</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **08.03.01 CONCRETO F'C=100 KG/CM2.**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 **225.67****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.5000	18.65	83.93
0238000000	HORMIGÓN	m3		1.4100	42.02	59.25
0239050000	AGUA	m3		0.2100	3.53	0.74
<b>143.92</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	80.15	1.60
<b>1.60</b>						

Partida **08.03.02 CONCRETO F'C=140 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 **285.92****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
<b>80.15</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3900	3.64	1.42
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.1950	4.24	0.83
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.4400	75.00	33.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2550	75.00	19.13
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.5000	18.65	121.23
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		7.2450	3.78	27.39
<b>203.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
<b>2.40</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 08.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A AMNO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m3 **343.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	11.93	54.54
						<b>80.15</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	AREÑA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	18.65	181.46
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.53	0.65
						<b>260.86</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	80.15	2.40
						<b>2.40</b>

**Partida 08.04.02 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
						<b>0.93</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
						<b>2.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
						<b>0.03</b>

**Partida 08.04.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
						<b>20.03</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
						<b>15.82</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
						<b>0.60</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **08.04.04 CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0533	11.93	0.64
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **08.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m2 **30.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	11.93	7.16
<b>19.74</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86
<b>10.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.74	0.59
<b>0.59</b>						

Partida **08.05.02 TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
<b>13.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.8500	5.50	4.68
<b>8.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
<b>0.42</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	08.06.01	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS P/CRP					
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und		401.53	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	15.73	62.92	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	13.35	53.40	
0147010004	PEON	hh	0.7500	3.0000	11.93	35.79	
						<b>152.11</b>	
	<b>Materiales</b>						
0229070083	CANASTILLA DE 2"	und		1.0000	6.78	6.78	
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gin		0.1400	58.82	8.23	
0265020032	CODO DE Fo. GALVANIZADO DE 2" x 90°	und		2.0000	8.00	16.00	
0265020080	TUBERIA F" G" 2"	m		0.5000	29.09	14.55	
0272030006	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		0.5710	1.00	0.57	
0272030008	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	und		0.4290	1.18	0.51	
0272030032	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2"	und		1.1430	1.42	1.62	
0272030034	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1"	und		0.8570	2.17	1.86	
0272040011	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	und		2.0000	3.30	6.60	
0272060010	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		1.1430	1.00	1.14	
0272060012	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	und		0.8570	2.10	1.80	
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		10.0000	7.37	73.70	
0272140001	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	und		3.0000	5.00	15.00	
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1"	und		1.2860	3.00	3.86	
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und		1.7140	1.00	1.71	
0272330005	CONO DE REBOSE DE PVC 2"	und		1.0000	10.00	10.00	
0273130003	TEE PVC SAL 2" X 2"	pza		2.0000	3.60	7.20	
0277000002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und		0.5710	23.60	13.48	
0277050000	VALVULA FLOTADORA 1"	und		0.4290	55.00	23.60	
0277050024	VALVULA FLOTADORA 1/2"	und		0.5710	23.60	13.48	
0278600001	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	und		0.4290	64.63	27.73	
						<b>249.42</b>	

Partida	08.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		7.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	15.73	4.20	
						<b>4.20</b>	
	<b>Materiales</b>						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80	
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87	
						<b>2.67</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.20	0.13	
						<b>0.13</b>	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **08.08.01 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 127.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	11.93	5.25
<b>26.22</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
<b>100.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.22	0.79
<b>0.79</b>						

Partida **08.08.02 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und 95.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	0.3330	0.3330	11.93	3.97
<b>19.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
<b>75.63</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.70	0.59
<b>0.59</b>						

Partida **09.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 09.02 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						

**Partida 09.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO CABP	m <sup>2</sup>		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

**Partida 09.04 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 09.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **334.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
<b>2.81</b>						

**Partida 09.06 TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**

Rendimiento **m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m2 **51.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	15.73	25.17
0147010004	PEON	hh	0.7500	1.2000	11.93	14.32
<b>39.49</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0420	75.00	3.15
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4100	18.65	7.65
0239050000	AGUA	m3		0.0700	3.53	0.25
<b>11.05</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	39.49	1.18
<b>1.18</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	09.07		INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"			
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und		121.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	15.73	17.98
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.2857	11.93	27.27
						<b>52.88</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0900	75.00	6.75
0205010004	AREÑA GRUESA	m3		0.0400	75.00	3.00
0210110024	GRIFO DE LAVADERO PESADO LISO 1/2"	und		1.0000	10.00	10.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2000	18.65	3.73
0229130010	CINTA TEFLON	und		0.1600	1.40	0.22
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0045	58.82	0.26
0272000029	TUB. PVC SAP PRESION C-10 R. 1/2" x 5m	und		1.2000	7.54	9.05
0272030019	UNION PR PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		1.0000	0.90	0.90
0272060010	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und		2.0000	1.00	2.00
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.00	7.00
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		2.0000	12.00	24.00
0272330002	NIPLE PVC 7.5 X 3/4"-REEMP MEDIDOR 1/2"	und		1.0000	0.90	0.90
						<b>67.81</b>
<b>Equipos</b>						
0337020043	BALDE PRUEBA TAPON ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	0.1500	0.1714	3.50	0.60
						<b>0.60</b>
Partida	09.08		EMPEDRADO			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		148.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.73	8.39
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	13.35	14.24
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	11.93	63.63
						<b>86.26</b>
<b>Materiales</b>						
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3		1.2000	50.00	60.00
						<b>60.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.26	2.59
						<b>2.59</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>09.09</b>	<b>FILTRO DE ARENA Y GRAVA</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3	<b>102.99</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
						<b>36.88</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00
0205330003	PIEDRA	m3		0.4000	50.00	20.00
						<b>65.00</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.88	1.11
						<b>1.11</b>

Partida	<b>10.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 500.0000	EQ. 500.0000		Costo unitario directo por : m2	<b>0.89</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
						<b>0.63</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
						<b>0.23</b>
	<b>Equipos</b>					
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
						<b>0.03</b>

Partida	<b>10.02</b>	<b>EXCAVACION MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	MO. 3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : m3	<b>31.80</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
						<b>30.87</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
						<b>0.93</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **10.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
						<b>20.03</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
						<b>15.82</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
						<b>0.60</b>

Partida **10.04 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
						<b>0.93</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
						<b>2.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
						<b>0.03</b>

Partida **10.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **334.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
						<b>93.50</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
						<b>237.95</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
						<b>2.81</b>

Bach. Hugo Chuquimango Calua



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	10.06		TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m2			51.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	15.73	25.17	
0147010004	PEON	hh	0.7500	1.2000	11.93	14.32	
							<b>39.49</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0420	75.00	3.15	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4100	18.65	7.65	
0239000000	AGUA	m3		0.0700	3.53	0.25	
							<b>11.05</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	39.49	1.18	
							<b>1.18</b>

Partida	10.07		INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"				
Rendimiento	und/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : und			121.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	15.73	17.98	
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5714	13.35	7.63	
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.2857	11.93	27.27	
							<b>52.88</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0900	75.00	6.75	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0400	75.00	3.00	
0210110024	GRIFO DE LAVADERO PESADO LISO 1/2"	und		1.0000	10.00	10.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.2000	18.65	3.73	
0229130010	CINTA TEFLON	und		0.1600	1.40	0.22	
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0045	58.82	0.26	
0272000029	TUB. PVC SAP PRESION C-10 R. 1/2" x 5m	und		1.2000	7.54	9.05	
0272030019	UNION PR PVC SAP PIAGUA DE 1/2"	und		1.0000	0.90	0.90	
0272060010	CODO DE 90° SP PVC SAP PIAGUA DE 1/2"	und		2.0000	1.00	2.00	
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		1.0000	7.00	7.00	
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und		2.0000	12.00	24.00	
0272330002	NIPLE PVC 7.5 X 3/4"-REEMP MEDIDOR 1/2"	und		1.0000	0.90	0.90	
							<b>67.81</b>
<b>Equipos</b>							
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	0.1500	0.1714	3.50	0.60	
							<b>0.60</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **10.08 EMPEDRADO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m3 **148.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	15.73	8.39
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	13.35	14.24
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>86.26</b>						
<b>Materiales</b>						
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3		1.2000	50.00	60.00
<b>60.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.26	2.59
<b>2.59</b>						

Partida **10.09 FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **102.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>36.88</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00
0205330003	PIEDRA	m3		0.4000	50.00	20.00
<b>65.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	36.88	1.11
<b>1.11</b>						

Partida **11.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.01.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						

Partida **11.01.03.01 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 179.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
<b>122.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						

Partida **11.01.03.02 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 179.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
<b>122.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	11.01.04.01		ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		3.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						

Partida	11.01.04.02		ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m2		36.45
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida	11.01.04.03		CONCRETO F'C=175 KG/CM2			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		334.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
<b>2.81</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**  
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.01.04.04 CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : und **58.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.93	11.93
<b>27.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0250010001	CAJA DE CONCRETO 0.30*0.50 M, INCLUYE TAPA DE C°	und		1.0000	30.00	30.00
<b>30.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83
<b>0.83</b>						

Partida **11.01.05.01 ENTRADA A TANQUE SEPTICO**

Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **32.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
<b>7.87</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010033	TUBERIA PVC PAVCO SAL 4"	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
<b>24.62</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
<b>0.24</b>						

Partida **11.01.05.02 SALIDA A TANQUE SEPTICO**

Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **32.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
<b>7.87</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010033	TUBERIA PVC PAVCO SAL 4"	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
<b>24.62</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
<b>0.24</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 11.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03

**Partida 11.02.02.01 CONFORMACION DE TERRAPLEN**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93

**Partida 11.02.02.02 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93

**Partida 11.02.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.02.03.01 CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 **191.31****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.35	6.68
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	11.93	47.72
<b>70.13</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.5000	50.00	25.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.0000	18.65	55.88
0238000000	HORMIGON	m3		0.8700	42.02	36.56
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.53	0.64
<b>119.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	70.13	2.10
<b>2.10</b>						

Partida **11.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 **36.45****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.02.03.03 CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 233.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.35	10.68
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	11.93	76.35
<b>99.61</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.4200	50.00	21.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.8900	18.65	72.55
0238000000	HORMIGON	m3		0.8930	42.02	37.52
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.53	0.64
<b>131.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	99.61	1.99
<b>1.99</b>						

Partida **11.02.03.04 FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10**

Rendimiento **m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 20.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	15.73	4.03
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.2560	11.93	3.05
<b>7.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4410	18.65	8.22
0238000000	HORMIGON	m3		0.1250	42.02	5.25
0239050000	AGUA	m3		0.0150	3.53	0.05
<b>13.52</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	7.08	0.07
<b>0.07</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	<b>11.02.04.01 MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA</b>						<b>50.54</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 8.0000</b>	<b>EQ. 8.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73	
0147010004	PEON	hh	0.7480	0.7480	11.93	8.92	
<b>24.65</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0200	4.24	0.08	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	75.00	2.25	
0217000021	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM	und		39.0000	0.45	17.55	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1100	18.65	2.05	
0239050000	AGUA	m3		0.0080	3.53	0.03	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5800	5.50	3.19	
<b>25.15</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.65	0.74	
<b>0.74</b>							
Partida	<b>11.02.04.02 TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA</b>						<b>21.12</b>
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.73	10.49	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	11.93	3.98	
<b>14.47</b>							
<b>Materiales</b>							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0180	75.00	1.35	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1000	18.65	1.87	
0239050000	AGUA	m3		0.0020	3.53	0.01	
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86	
<b>6.22</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.47	0.43	
<b>0.43</b>							



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	11.02.05.01		UMBRALES DE MADERA Ø 2"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m		20.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
						<b>13.84</b>
	<b>Materiales</b>					
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	75.00	2.25
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1667	18.65	3.11
0243000034	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3"	m		1.0200	1.00	1.02
						<b>6.38</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
						<b>0.42</b>
Partida	11.02.05.02		SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M			
Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und		13.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	15.73	2.52
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	11.93	0.95
						<b>3.47</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0100	4.24	0.04
0243570052	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X1.75M	und		1.0000	10.00	10.00
						<b>10.04</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.47	0.10
						<b>0.10</b>
Partida	11.02.05.03		CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M			
Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und		18.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	15.73	2.52
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	11.93	0.95
						<b>3.47</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0500	4.24	0.21
0243570053	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X2.70M	und		1.0000	15.00	15.00
						<b>15.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.47	0.10
						<b>0.10</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.02.05.04 CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 11.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	11.93	1.59
<b>3.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0226850095	TORNILLO AUTORROSCANTE DE 2"	und		4.0000	0.02	0.08
0259010100	CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln		0.6000	12.00	7.20
<b>7.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.69	0.11
<b>0.11</b>						

Partida **11.02.06.01 INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 19.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77
<b>11.06</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2		1.0500	7.50	7.88
<b>8.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.06	0.33
<b>0.33</b>						

Partida **11.02.06.02 PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO PIUBS**

Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 108.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0226080025	BISAGRA ALUMINIZADA 2"x2"	und		2.0000	1.50	3.00
0226100010	CERROJO DE 2"	und		1.0000	1.20	1.20
0226850095	TORNILLO AUTORROSCANTE DE 2"	und		8.0000	0.02	0.16
0230330008	PLANCHA DE POLIPROPILENO DE 1.83x1.1 M X 1.22 MM	pln		1.0000	30.26	30.26
0243100009	MADERA TORNILLO DE 1"x2"	m		6.8600	2.43	16.67
<b>51.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.02.07.01 INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento **pza/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pza **181.20****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	13.35	13.35
<b>44.81</b>						
<b>Materiales</b>						
0210020011	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO C/A.	und		1.0000	120.00	120.00
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0200	58.82	1.18
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		0.2000	19.33	3.87
0274070001	CODO PVC SEL 4 X 45°	und		2.0000	5.00	10.00
<b>135.05</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.81	1.34
<b>1.34</b>						

Partida **11.02.07.02 SALIDA DE VENTILACION P/UBS**

Rendimiento **und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : und **38.87****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
<b>6.29</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0010	58.82	0.06
0272140003	CODO DE 90 PVC SAL DE 4"	und		1.0000	8.00	8.00
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		1.0000	19.33	19.33
0273230004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	pza		1.0000	5.00	5.00
<b>32.39</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.29	0.19
<b>0.19</b>						

Partida **11.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.89****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.03.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
						<b>30.87</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
						<b>0.93</b>

Partida **11.03.02.02 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
						<b>18.01</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54
						<b>0.54</b>

Partida **11.03.03.01 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 179.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
						<b>55.32</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
						<b>122.78</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
						<b>1.66</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	<b>11.03.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60</b>						Costo unitario directo por : kg	<b>3.56</b>
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43		
		<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>								
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18		
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42		
		<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03		
		<b>0.03</b>						

Partida	<b>11.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO</b>						Costo unitario directo por : m2	<b>36.45</b>
Rendimiento	m2/DIA	MO. 14.0000	EQ. 14.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63		
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41		
		<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>								
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42		
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04		
		<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60		
		<b>0.60</b>						

Partida	<b>11.03.04.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2</b>						Costo unitario directo por : m3	<b>334.26</b>
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90		
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63		
		<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75		
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53		
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67		
		<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81		
		<b>2.81</b>						

*Bach. Hugo Chuquimango Calua*



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **11.03.05.01 ENTRADA A POZO PERCOLADOR**

Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **13.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
<b>7.87</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
<b>5.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
<b>0.24</b>						

Partida **12.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
<b>0.63</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
<b>0.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **12.01.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **12.01.03.01 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 **179.76****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
<b>122.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						

Partida **12.01.03.02 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 **179.76****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
<b>122.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						

Partida **12.01.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **3.56****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida **12.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**  
 Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida **12.01.04.03 CONCRETO F'c=175 KG/CM2**  
 Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 334.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
<b>2.81</b>						

Partida **12.01.04.04 CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M**  
 Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und 58.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	11.93	11.93
<b>27.66</b>						
<b>Materiales</b>						
0250010001	CAJA DE CONCRETO 0.30*0.50 M, INCLUYE TAPA DE C°	und		1.0000	30.00	30.00
<b>30.00</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.66	0.83
<b>0.83</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	12.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO				
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und		32.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
	<b>7.87</b>					
	<b>Materiales</b>					
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010033	TUBERIA PVC PAVCO SAL 4"	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
	<b>24.62</b>					
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
	<b>0.24</b>					
Partida	12.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO				
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : und		32.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
	<b>7.87</b>					
	<b>Materiales</b>					
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010033	TUBERIA PVC PAVCO SAL 4"	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
	<b>24.62</b>					
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
	<b>0.24</b>					
Partida	12.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2		0.89
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	11.93	0.36
	<b>0.63</b>					
	<b>Materiales</b>					
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
	<b>0.23</b>					
	<b>Equipos</b>					
0349190003	NIVEL	HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
	<b>0.03</b>					



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **12.02.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 3.5000 EQ. 3.5000 Costo unitario directo por : m3 31.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
<b>30.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.87	0.93
<b>0.93</b>						

Partida **12.02.02.02 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>18.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54
<b>0.54</b>						

Partida **12.02.03.01 CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m3 191.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.35	6.68
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	11.93	47.72
<b>70.13</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.5000	50.00	25.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.0500	18.65	56.88
0238000000	HORMIGON	m3		0.8700	42.02	36.56
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.53	0.64
<b>119.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	70.13	2.10
<b>2.10</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida 12.02.03.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 **36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA O/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida 12.02.03.03 CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS

Rendimiento m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m3 **233.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	15.73	12.58
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.35	10.68
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	11.93	76.35
<b>99.61</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.4200	50.00	21.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.8900	18.65	72.55
0238000000	HORMIGON	m3		0.8930	42.02	37.52
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.53	0.64
<b>131.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	99.61	1.99
<b>1.99</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

**Partida 12.02.03.04 FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10**

Rendimiento **m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 20.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	15.73	4.03
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.2560	11.93	3.05
<b>7.08</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.4410	18.65	8.22
0238000000	HORMIGON	m3		0.1250	42.02	5.25
0239050000	AGUA	m3		0.0150	3.53	0.05
<b>13.52</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	7.08	0.07
<b>0.07</b>						

**Partida 12.02.04.01 MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : m2 50.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	15.73	15.73
0147010004	PEON	hh	0.7480	0.7480	11.93	8.92
<b>24.65</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0200	4.24	0.08
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	75.00	2.25
0217000021	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM	und		39.0000	0.45	17.55
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1100	18.65	2.05
0239050000	AGUA	m3		0.0080	3.53	0.03
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5800	5.50	3.19
<b>25.15</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.65	0.74
<b>0.74</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida	12.02.04.02		TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		21.12
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	15.73	10.49
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	11.93	3.98
<b>14.47</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0180	75.00	1.35
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1000	18.65	1.87
0239050000	AGUA	m3		0.0020	3.53	0.01
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.5200	5.50	2.86
<b>6.22</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.47	0.43
<b>0.43</b>						

Partida	12.02.05.01		UMBRALES DE MADERA Ø 2"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m		20.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	11.93	5.97
<b>13.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	75.00	2.25
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1667	18.65	3.11
0243600034	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3"	m		1.0200	1.00	1.02
<b>6.38</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.84	0.42
<b>0.42</b>						

Partida	12.02.05.02		SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M			
Rendimiento	und/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : und		13.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	15.73	2.52
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	11.93	0.95
<b>3.47</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0100	4.24	0.04
0243570052	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X1.75M	und		1.0000	10.00	10.00
<b>10.04</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.47	0.10
<b>0.10</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **12.02.05.03 CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M**

Rendimiento **und/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : und **18.78****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	15.73	2.52
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	11.93	0.95
<b>3.47</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0500	4.24	0.21
0243570053	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X2.70M	und		1.0000	15.00	15.00
<b>15.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.47	0.10
<b>0.10</b>						

Partida **12.02.05.04 CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM**

Rendimiento **m2/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m2 **11.08****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	11.93	1.59
<b>3.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0226850095	TORNILLO AUTORROSCANTE DE 2"	und		4.0000	0.02	0.08
0259010100	CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln		0.6000	12.00	7.20
<b>7.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.69	0.11
<b>0.11</b>						

Partida **12.02.06.01 INSTALACIÓN DE MALLA MOSQUITERA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **19.69****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	11.93	4.77
<b>11.06</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2		1.0500	7.50	7.88
<b>8.30</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.06	0.33
<b>0.33</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **12.02.06.02 PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS**

Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und **108.69****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0226080025	BISAGRA ALUMINIZADA 2"x2"	und		2.0000	1.50	3.00
0226100010	CERROJÓ DE 2"	und		1.0000	1.20	1.20
0226850095	TORNILLO AUTORROSCANTE DE 2"	und		8.0000	0.02	0.16
0230330008	PLANCHA DE POLIPROPILENO DE 1.83x1.1 M X 1.22 MM	pln		1.0000	30.26	30.26
0243100009	MADERA TORNILLO DE 1"x2"	m		6.8600	2.43	16.67
<b>51.71</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						

Partida **12.02.07.01 INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento **pza/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pza **181.20****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	13.35	13.35
<b>44.81</b>						
<b>Materiales</b>						
0210020011	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO C/A.	und		1.0000	120.00	120.00
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0200	58.82	1.18
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		0.2000	19.33	3.87
0274070001	CODO PVC SEL 4 X 45°	und		2.0000	5.00	10.00
<b>135.05</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	44.81	1.34
<b>1.34</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida	12.02.07.02		SALIDA DE VENTILACION PIUBS				
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und			38.87
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	15.73	6.29
	<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC		gln		0.0010	58.82	0.06
0272140003	CODO DE 90 PVC SAL DE 4"		und		1.0000	8.00	8.00
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M		pza		1.0000	19.33	19.33
0273230004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"		pza		1.0000	5.00	5.00
							<b>32.39</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	6.29	0.19
							<b>0.19</b>

Partida	12.03.01.01		TRAZO Y REPLANTEO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo por : m2			0.89
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	15.73	0.25
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0320	11.93	0.38
							<b>0.63</b>
	<b>Materiales</b>						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"		kg		0.0400	4.24	0.17
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA		p2		0.0100	5.50	0.06
							<b>0.23</b>
	<b>Equipos</b>						
0349190003	NIVEL		HE	0.5000	0.0080	3.17	0.03
							<b>0.03</b>

Partida	12.03.02.01		EXCAVACION MANUAL				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo por : m3			31.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.2286	15.73	3.60
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.2857	11.93	27.27
							<b>30.87</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	30.87	0.93
							<b>0.93</b>



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida **12.03.02.02 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **18.55****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	15.73	2.10
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	11.93	15.91
<b>18.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.01	0.54
<b>0.54</b>						

Partida **12.03.03.01 PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES**

Rendimiento **m3/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m3 **179.76****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	15.73	31.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	11.93	23.86
<b>55.32</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.7000	50.00	35.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.3000	75.00	22.50
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		3.5000	18.65	65.28
<b>122.78</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	55.32	1.66
<b>1.66</b>						

Partida **12.03.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **3.56****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	15.73	0.50
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.35	0.43
<b>0.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
<b>2.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
<b>0.03</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA  
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA Fecha presupuesto 19/05/2013

Partida 12.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 36.45

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	15.73	8.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.35	7.63
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	11.93	3.41
<b>20.03</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
<b>15.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.03	0.60
<b>0.60</b>						

Partida 12.03.04.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 334.26

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	15.73	20.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.35	8.90
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	11.93	63.63
<b>93.50</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
0239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
<b>237.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	93.50	2.81
<b>2.81</b>						

Partida 12.03.05.01 ENTRADA A POZO PERCOLADOR

Rendimiento und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : und 13.40

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	15.73	7.87
<b>7.87</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273130011	TEE PVC PAVCO DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
<b>5.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.87	0.24
<b>0.24</b>						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701032 MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA** Fecha presupuesto **19/05/2013**

Partida							Costo unitario directo por : GLB	
<b>13.01</b>	<b>MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO</b>							
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>MO.</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ.</b>	<b>1.0000</b>			<b>3,200.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Equipos</b>							
0348130051	CAMION BARANDA 3 TON.			hm	8.0000	64.0000	50.00	3,200.00
								<b>3,200.00</b>
<b>13.02</b>	<b>FLETE TERRESTRE</b>							
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>MO.</b>		<b>EQ.</b>				<b>145,129.43</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>							
0298010080	FLETE TERRESTRE			GLB		1.0000	145,129.43	145,129.43
								<b>145,129.43</b>
<b>13.03</b>	<b>FLETE RURAL</b>							
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>MO.</b>		<b>EQ.</b>				<b>40,580.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Materiales</b>							
0232000057	FLETE RURAL			GLB		1.0000	40,580.00	40,580.00
								<b>40,580.00</b>
<b>14.01</b>	<b>PROGRAMA DE CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA</b>							
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>MO.</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ.</b>	<b>1.0000</b>			<b>5,100.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>							
0147000037	Rol de la comunidad en el uso del servicio			GLB		1.0000	550.00	550.00
0147000038	Importancia de la higiene en casa			GLB		1.0000	550.00	550.00
0147000039	Educacion en el manejo del aguas segura			GLB		1.0000	600.00	600.00
0147000040	Recomendaciones durante la higiene personal			GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000041	Higiene antes y despues de los alimentos			GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000042	Higiene durante la manipulacion de los alimentos			GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000043	Higiene y cuidado con animales domesticos			GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000044	Higiene de la vivienda			GLB		1.0000	500.00	500.00
0147000045	Saneamiento básico intradomiciliario			GLB		1.0000	350.00	350.00
0147000046	Distribucion adecuada de ambientes en el domicilio			GLB		1.0000	400.00	400.00
0147000047	Ordenamiento de enseres			GLB		1.0000	350.00	350.00
								<b>5,100.00</b>

**APÉNDICE**

**1.7 : FORMULA POLINOMICA**



**FORMULA POLINOMICA**

Presupuesto                    **0701032**    **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSÉ MANUEL QUIROZ SHIRAC, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Fecha Presupuesto            **19/05/2013**

Moneda                         **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica.        **061006**    **CAJAMARCA - SAN MARCOS - JOSE MANUEL QUIROZ**

**K = 0.444\*(MOr / MOo) + 0.066\*(Cr / Co) + 0.076\*(Tr / To) + 0.123\*(AGr / AGo) + 0.138\*(Fr / Fo) + 0.153\*(Ir / Io)**

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.444	100.000	MO	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.066	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.076	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
4	0.123	100.000	AG	05	AGREGADO GRUESO
5	0.138	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
6	0.153	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

# ANEXO

## **RELACION DE USUARIOS**



Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio de  
Construcción y Saneamiento



GOBIERNO REGIONAL  
CAJAMARCA  
HYDROSA



CONSORCIO  
INTEGRAL



CONHYDRA

## EMPADRONAMIENTO - LOCALIDAD "QUINUAMAYO"-2013

REGIÓN: Cajamarca

PROVINCIA: San Marcos

DISTRITO: José Manuel Quiroz

LOCALIDAD: Quinuamayo

Nº	Apellidos y Nombres (Jefe de Familia)	DNI	# miembros			Observaciones
			H	M	Total	
1	Ruiz Chávez Segundo Benigno	43925704	1	2	3	Sin conexión
2	Vásquez Enco Juan Senón	41922079	2	3	5	Sin conexión
3	Vásquez Cotrina Casimiro	27913074	1	1	2	Sin conexión
4	Vásquez Enco Candelario Belarmino	43547320	2	1	3	Sin conexión
5	Ruiz Cortez Nazario	27912608	3	1	4	Sin conexión
6	Quiroz Paredes Santos Melanio	42675434	2	2	4	Sin conexión
7	Paredes Cotrina Santos Gerónimo	80454992	2	3	5	Sin conexión
8	Huaccha Paredes Maximiliano	27916749	3	1	4	Sin conexión
9	Cotrina Enco María Tedocia	45729479	0	1	1	Sin conexión
10	Ramirez Antonio Cabanillas	45141490	2	1	3	Sin conexión
11	Arrelucea Cotrina Virgilio Gregorio	42781414	4	1	5	Sin conexión
12	Tirado Tirado Eladio Domingo	80454876	2	1	3	Sin conexión
13	Vásquez Cotrina José Hipólito	27912657	1	1	2	Sin conexión
14	Carrera Tirado Absalón	27912699	1	2	3	Sin conexión
15	Arrelucea Armas Diego Inocente	27912550	2	2	4	Sin conexión
16	Arrelucea Cotrina Santos Indicación	44799684	1	2	3	Sin conexión
17	García Tirado Santos Ulises	27925638	3	1	4	Sin conexión
18	Tirado Vásquez Florinda	40553284	1	1	2	Sin conexión
19	Tirado Bautista José Plácido	27912508	1	1	2	Sin conexión
20	Romero Salazar Lorenzo	27912557	2	4	6	Sin conexión
21	Vásquez Tirado Santos Leocadio	46874233	1	1	2	Sin conexión
22	Tirado Bautista Lorenzo	27912569	2	1	3	Sin conexión
23	Tirado Bautista María Filomena	27924656	0	1	1	Sin conexión
24	Castañeda Sánchez José Santiago	27924944	3	2	5	Sin conexión
25	Cotrina Vásquez Pacífico	27914438	2	3	5	Sin conexión
26	Correa Tirado José Jacinto	27912700	5	2	7	Sin conexión
27	Tirado Bautista Antonio	27912503	1	0	1	Sin conexión
28	Carrera Chalán Tomás	27912550	4	1	5	Sin conexión
29	Tirado Carrera Juan	27913128	1	5	6	Sin conexión
30	Tirado Tirado Ronald	45530038	2	1	3	Sin conexión
31	Marín Novoa José Isidro	27912750	2	3	5	Sin conexión
32	Marín Novoa Santiago	27914960	1	2	3	Sin conexión
33	Marín Novoa José Jesús	27912547	1	1	2	Sin conexión
34	Cueva Tirado Santos Ilario	41082310	2	2	4	Sin conexión
35	Cueva Tirado Andres Elfer	46874228	1	1	2	Con conexión
36	Marín Novoa Marín Pilar	27914940	0	1	1	Con conexión
37	Cueva Pinedo José Rogelio	27914560	1	5	6	Con conexión
38	Cotrina Tirado Aurelio	27912934	1	1	2	Con conexión
39	Tirado Marín Luis Alberto	27925104	1	3	4	Con conexión

40	Rojas Paredes José Roger	47695958	1	1	2	Con conexión
41	García Melendez Luis	27912592	2	3	5	Con conexión
42	García Tirado Lorenzo Flaminio	43141179	1	0	1	Con conexión
43	Paredes Paredes Dario Fausto	45011143	2	2	4	Con conexión
44	Paredes Chuan José Asunción	27914499	2	4	6	Con conexión
45	García Tirado Leoncio Aquilino	27925027	1	0	1	Con conexión
46	Cotrina Carrascal Luciano	27912856	1	2	3	Con conexión
47	Cotrina Enco Santos Domingo	47855482	1	1	2	Con conexión
48	Cotrina Tirado José Dedicación	19329409	2	3	5	Con conexión
49	Cotrina Tirado José Bernardo	27925413	1	1	2	Con conexión
50	Paredes Chuán Carlos	43925697	2	1	3	Con conexión
51	Paredes Tirado Santos	27914588	2	1	3	Con conexión
52	Paredes Chuán José Marcial	41478416	2	1	3	Con conexión
53	Portal Montoya Jesús Raymundo	27928368	2	2	4	Con conexión
54	Cotrina Santos Asunción	27912432	1	1	2	Con conexión
55	Marín Novoa María Clara	27901409	0	1	1	Con conexión
56	Cotrina Marín Santos Maribel	43237623	0	2	2	Con conexión
57	Cotrina Marín Samuel Asunción	41487838	2	2	4	Con conexión
58	Jabe Santos Serapio	42177347	1	2	3	Con conexión
59	Cotrina Tirado José Esteban	40939207	2	2	4	Con conexión
60	Chuán Gonzales Manuel Jesús	27913089	2	2	4	Con conexión
61	Cotrina Tirado José Benedicto	27912536	1	3	4	Con conexión
62	Marín Perez Celso Wilfredo	48135609	1	1	2	Con conexión
63	Tirado Durán Mario Santos	43712581	1	2	3	Con conexión
64	Cotrina Tirado José Eulogio	27912835	2	1	3	Con conexión
65	Tirado Tirado Santos Agustín	41142268	1	2	3	Con conexión
66	IE. N° 82245 "Quinuamayo"					Con conexión
67	Casa Comunal "Quinuamayo"					Sin conexión
68	Tirado Tirado Hilda Dominga	48236393	2	1	3	Con conexión
69	Tirado Tirado Francisca Concepción	80089973	2	4	6	Con conexión
70	Cueva Chávez Santos Francisco	42997277	1	2	3	Con conexión
71	Cueva Pinedo José Antero	27914669	2	5	7	Con conexión
72	Cueva Chávez Santos Silverio	45175953	1	0	1	Con conexión
73	Pinedo Pastor Santos Germán	30036930	3	2	5	Con conexión
74	Portal Cotrina José Preciliano	44254467	5	1	6	Con conexión
75	Quiroz Julca Juan	19214494	2	2	4	Con conexión
76	Cotrina Romero María Ana	45671270	2	1	3	Con conexión
77	Vásquez Vásquez Santos Sipriano	09280587	6	3	9	Con conexión
78	Tirado Carrera José Tomás	27912586	3	3	6	Con conexión
79	Cotrina Romero María Martina	48318127	0	1	1	Con conexión
80	Carrera Rojas Santos Juan	72732424	3	1	4	Con conexión
81	Vásquez Enco Pablo Gonzalo	46772072	2	1	3	Con conexión
82	Huamán Cotrina María Consuelo	No Tiene DNI	2	2	4	Con conexión
83	Huamán Cotrina Máximo Ricardo	80079828	4	2	6	Sin conexión
84	Carrera Huamán María Vilma	No Tiene DNI	0	1	1	Sin conexión
85	Wilyone Cotrina Zamora	44397761	1	0	1	Con conexión
86	Enco Bautista Vicente Claudio	40577292	2	1	3	Con conexión
87	Romero Tirado Santos Telmo	48374777	1	2	3	Con conexión
88	Vásquez Ruiz Luz Lidia	44859384	0	1	1	Con conexión
89	Tirado Marín Rosaura	45671273	0	1	1	Con conexión
90	Enco Tirado Eleodoro	27914485	1	1	2	Con conexión
91	Enco Bautista Manuel Ricardo	27925263	1	4	5	Con conexión
92	Felicitas Lucila Zamora Ruiz	En tramite	0	1	1	Con conexión
93	Castañeda Vásquez María Isidora	No Tiene DNI	0	1	1	Sin conexión
94	Cotrina Arrelucea Edgard Genaro	44397760	1	0	1	Sin conexión

## **CONSTANCIA DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
Norte de la Universidad Peruana  
Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
Telefax N° 0051-76-82-5976 Anexo N° 129-130 / 147  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**



Const. N° 015- 2013

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **CONSTANCIA**

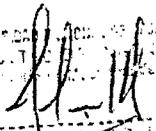
Que el Bach. IC: **CHUQUIMANGO CALUA, Hugo** ex alumno de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, según consta en el cuaderno de asistencia del Laboratorio de Mecánica de Suelos, ha registrado su asistencia a dicho Laboratorio para la elaboración del proyecto profesional: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO DE LA LOCALIDAD DE QUINUAMAYO, DISTRITO DE JOSE MANUEL QUIROZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS-CAJAMARCA "**, en el siguiente periodo:

Del 11 al 25 de mayo del 2013

El Laboratorio no se responsabiliza por la ejecución y los resultados de los ensayos realizados.

Se expide el presente a solicitud verbal del interesado para los fines que estime por conveniente,

Cajamarca, 08 de julio de 2013.

  
ING. MARCO VINICIO SALCEDO  
Reg. CIP. 11.011