

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO PROFESIONAL

**“AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE
TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA - CELENDÍN - CAJAMARCA”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

SANDOVAL CHÁVEZ, LUÍS ALBERTO

CAJAMARCA - PERÚ

2013



ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
TÍTULO	II
RESUMEN	IV
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN.	
INTRODUCCIÓN	01
1.1. Objetivos.	02
1.2. Antecedentes.	02
1.3. Alcances.	03
1.4. Características locales.	03
1.5. Justificación del proyecto.	05
CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO.	
2.1. Topografía.	07
2.2. Mecánica de suelos.	08
2.3. Fuentes de abastecimiento.	18
2.4. Calidad de agua.	25
2.5. Parámetros básicos de diseño.	33
2.5.1. Período de diseño.	33
2.5.2. Población futura.	33
2.5.3. Dotación.	39
2.6. Sistema de abastecimiento de agua.	44
2.6.1. Captación.	46
2.6.2. Tratamiento.	55
2.6.3. Conducción.	55
2.6.4. Regulación y almacenamiento.	66
2.6.5. Distribución.	78
2.7. Sistema saneamiento básico.	85
2.7.1. Factores de selección	85
2.7.1.1. Factores técnicos	85
2.7.1.2. Factores culturales	87
2.7.2. Opciones técnicas del sistema de saneamiento.	88
2.7.2.1. Unidad básica de saneamiento con arrastre hidráulico	88



CAPÍTULO 3 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.

3.1. Recursos Materiales	101
3.2. Recursos Humano	102

CAPÍTULO 4 METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO.

4.1. Estudio socioeconómico.	104
4.1.1. Población objetivo.	104
4.1.2. Abastecimiento de agua.	105
4.1.3. Saneamiento.	106
4.1.4. Tecnología.	107
4.1.5. Agricultura y Ganadería.	107
4.1.6. Salud y Vivienda	107
4.1.7. Estado actual de los servicios de agua potable y saneamiento básico	97
4.2. Estudio topográfico.	111
4.3. Estudio de suelos.	112
4.3.1. Ensayos de laboratorio.	113
4.3.2. Trabajos de campo efectuados	112
4.3.3. Calculo de la capacidad portante	117
4.4. Diseño de abastecimiento de agua.	118
4.4.1. Parámetros básicos de diseño.	118
4.4.2. Diseño hidráulico de la Captación.	123
4.4.3. Diseño hidráulico de la línea Conducción.	128
4.4.4. Diseño hidráulico y estructural del reservorio apoyado.	132
4.4.5. Diseño hidráulico del sistema de Distribución.	136
4.4.6. Diseño hidráulico cámara rompe presión.	146
4.5. Planteamiento del sistema de saneamiento.	147
4.5.1. Calculo hidráulico- UBS- vivienda.	147
4.5.2. Calculo hidráulico- UBS- institución educativa.	150
4.6. Estudio de la calidad del agua	154
4.6.1. Análisis químico y microbiológico del agua	154
4.7. Impacto ambiental.	155
4.7.1. Identificación y descripción de impactos ambientales.	155
4.7.2. Acciones de mitigación y control.	160
4.7.3. Identificación y evaluación de vulnerabilidad de SAP y saneamiento	161

CAPÍTULO 5 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS.

5.1. Datos básicos de diseño.	165
5.2. Captación.	165



5.5. Distribución.	168
5.6. Saneamiento básico.	168
5.7. Mecánica de suelos.	170
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
6.1. Conclusiones.	178
6.2. Recomendaciones.	178
BIBLIOGRAFIA.	
• Bibliografía.	180
ANEXOS.	
• Calculo hora hombre.	183
• Análisis de gastos generales.	186
• Calculo flete.	187
• Costos y presupuestos.	189
• Análisis de precios unitarios	198
• Insumos.	274
• Fórmula polinómica.	277
• Metrados.	279
• Mecánica de suelos	305
• Panel Fotográfico.	312
• Programación de obra.	318
• Índice de planos	320



DEDICATORIA

Dedico este Trabajo a:

A Dios

A Dios. Por iluminar el camino de mi vida

A Mi Madre Y Hermano, Carmela y Carlos

Con eterna gratitud por saber guiarme y apoyarme en todo instante a lo largo de mi vida, al magnánimo sacrificio que hizo posible concretar el anhelo de mi vida, el de ser profesional.

A Mis Hermanas, Flor, Ana, Marlene

Por su apoyo y cariño que siempre me ha brindado, y quienes nunca me permitirán decir que estoy sólo.

A todos mis demás seres queridos, por su apoyo moral y sus sanos consejos que contribuyeron a cristalizar esta meta.

Luis Sandoval.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



AGRADECIMIENTO

Expreso mi profundo y sincero agradecimiento a nuestros asesores: **Ing. Luis Vásquez Ramírez, Ing. Marco Hoyos Saucedo**, por su desinteresada colaboración y su asistencia permanente para el desarrollo del presente Proyecto Profesional; al brindarnos su tiempo y aportes basados en su bien lograda experiencia con gran esfuerzo, lo que nos impulsa a seguir su digno ejemplo.

Así mismo hacemos un especial reconocimiento y agradecimiento a cada uno de nuestros profesores que durante nuestros años de estudio nos enseñaron con esmero la esencia de esta hermosa profesión: la **Ingeniería Civil**.

No podemos obviar, nuestro especial reconocimiento y agradecimiento a nuestra Facultad de Ingeniería, a nuestros compañeros y amigos, que de una u otra manera nos apoyaron durante nuestros años de estudio, haciendo posible la culminación de nuestra carrera y durante el desarrollo del presente Proyecto Profesional para lograr la culminación del mismo.

A nuestra Alma Mater, la **Universidad Nacional de Cajamarca**, representada en la Facultad de Ingeniería, por acogernos en sus claustros hasta vernos formados profesionales.

EL AUTOR.

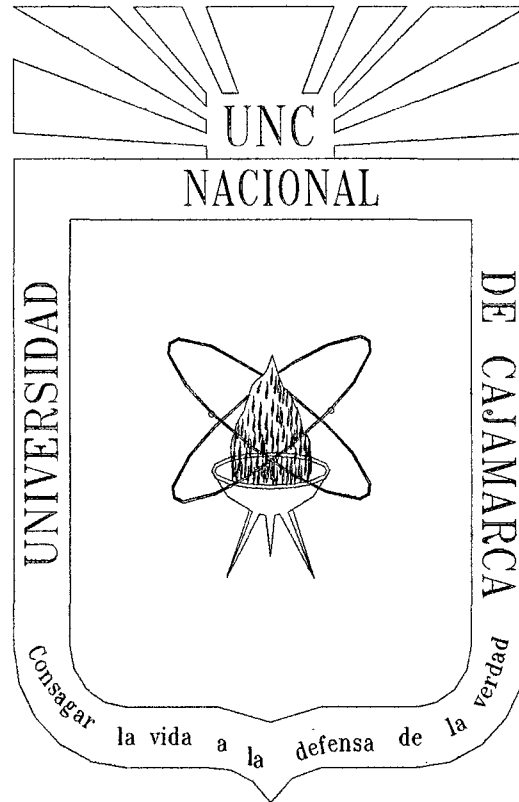


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



RESUMEN



RESUMEN

El Proyecto Profesional denominado "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO EN LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA - CELENDÍN - CAJAMARCA", tiene como objetivo ampliar y mejorar el sistema de agua potable, y saneamiento básico de la localidad en mención.

El proyecto se realizó por la necesidad en interés común que existe tanto para el que realiza el estudio, como para los integrantes de la población de Tallambo.

El sistema de agua potable existente fue construido por FONCODES en el año 2004, 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.

En general las estructuras hidráulicas del sistema de agua potable se encuentran deterioradas en mal estado de conservación por lo que se plantea lo siguiente:

Captación

Construcción de 3 captaciones incluyendo cerco perimétrico.

Conducción

Instalación de una línea nueva de PVC, L= 290 m, D=1 1/2", Construcción de una cámara de reunión.

Almacenamiento

Construcción de 02 reservorios, incluye cerco perimétrico.

Red de Distribución

Redes

Construcción de cámaras rompe presión (CRP-T7, 21 und), Instalación de redes de distribución de 1 1/2", 1", y 3/4", Instalación de válvulas de control (09), Instalación de válvulas de purga (08).

Instalaciones

Instalación de 100 conexiones en viviendas y 06 conexiones en instituciones.

Servicio de Saneamiento básico

Se plantea la instalación de unidades básicas de saneamiento (UBS) tipo arrastre hidráulico con tanque séptico y pozo percolador, ya que según estudio de suelos, no se registró presencia de nivel freático.

El proyecto profesional presenta, un sistema por Gravedad Sin Tratamiento (SGST) y UBS con arrastre hidráulico. El costo total de inversión asciende a **S/. 1, 891,027.11** a precios privados.

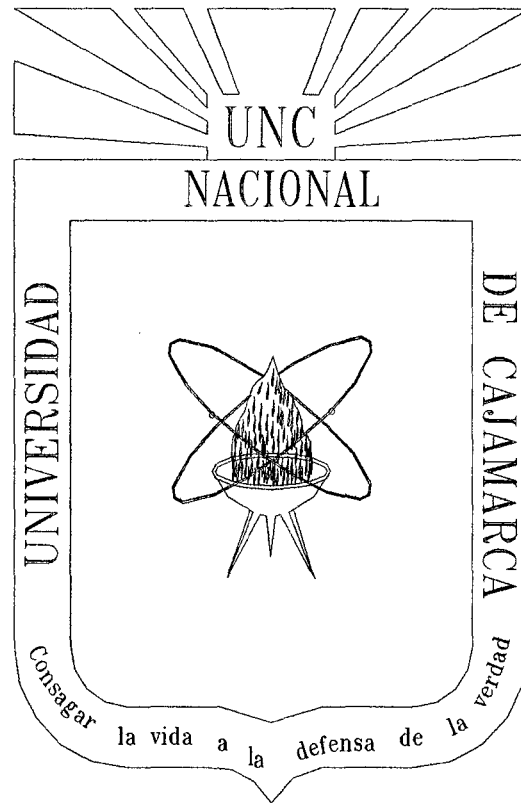


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO I

INTRODUCCION



1. INTRODUCCIÓN

1.1 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 la localidad de Tallambo, Distrito de Oxamarca, provincia de Celendín, Departamento de Cajamarca.



OBJETIVOS

Generales

- a. Realizar el estudio para ampliar y mejorar el sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca.

Específicos

- a. Evaluar el sistema de agua potable y el saneamiento en la zona de estudio.
- b. Proponer la ampliación y mejoramiento de las obras del sistema de agua potable que se encuentran en mal estado.
- c. Plantear unidad básica de saneamiento.
- d. Realizar la ingeniería de costos del proyecto.

1.2 ANTECEDENTES

Sistema de Agua: Tallambo tiene dos sistemas de agua potable que el primero fue construido por FONCODES, el año 2004 teniendo 8 años de antigüedad y se encuentran en mal estado de conservación. Existen 03 manantiales denominados "La Tororia", "La Roca" y "El Chorro y la Chorrera" el cual dota de agua potable a 88 viviendas con una cobertura de 88%, es importante mencionar que durante el año se tiene interrupciones del servicio por fallas en la red. En épocas de estiaje los manantiales disminuyen su caudal generando que la continuidad del servicio sea solo de 3 a 4 días a la semana y en poca cantidad. El otro 12 % de viviendas que no cuentan con el servicio, se abastecen de pequeñas fuentes cercanas a su vivienda o de las familias que cuentan con el sistema de agua potable, por lo que se sugiere el mejoramiento y la ampliación del sistema con el proyecto de estudio.

Saneamiento: Actualmente 90 viviendas (90 %) cuentan con letrinas de hoyo seco ventilado que fueron construidos por FONCODES, el año 2004 con una antigüedad de 8 años por lo que casi en su totalidad se encuentran colmatadas, por cumplir con su vida útil, la infraestructura de las letrinas son de calamina. El 10 % de viviendas que no cuentan con letrinas familiares realizan sus necesidades a campo abierto constituyéndose en foco de contaminación del medio ambiente siendo necesaria la construcción de la unidad básica de saneamiento para mitigar el impacto ambiental negativo.



1.3 ALCANCES

Con el mejoramiento y ampliación del proyecto en estudio 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 centro poblado de Tallambo, dicho proyecto beneficiara exclusivamente a 100 familias y 6 instituciones públicas. Es importante comentar que el proyecto en mención servirá como documento de consulta y de referencia, para los estudiantes de la carrera de Ing. Civil e Ing. Hidráulica.

1.4 CARACTERÍSTICAS LOCALES

1.5.1 UBICACIÓN

El presente proyecto se encuentra ubicado en:

Departamento : Cajamarca.
Provincia : Celendín.
Distrito : Oxamarca.
Centro Poblado : Tallambo.

Geográficamente la localidad de Tallambo, se encuentra ubicado dentro de la zona sierra, en el ámbito del distrito de Oxamarca, al oeste de la capital de la provincia de Celendín, cuya altitud promedio es de 3,300 m.s.n.m.

El distrito de Oxamarca tiene una extensión territorial de 292.52 Km² y una densidad de 21.96 Hab. / Km, se encuentra ubicado al Este de la Provincia de Cajamarca entre los paralelos 7°02'30" latitud sur y 78°04'00" longitud oeste del Meridiano de Greenwich.

1.5.2 LÍMITES

Por el norte : Con la localidad de Pajonal
Por el sur : Con la localidad de Cocan
Por el este : Con la localidad de Nueva Unión
Por el oeste : Con la localidad de San Agustín y Yanahuma

1.5.3 EXTENSIÓN

La extensión aproximada del área de estudio es de 322 ha

1.5.4 TOPOGRAFÍA

Dicha localidad presenta una topografía accidentada y escarpada cuyas pendientes ésta por encima del 30%. Las tierras están destinadas a pastos naturales en donde se practica una agricultura extensiva, y cultivos al seco, siendo los principales la papa, choclo, olluco, oca, entre otros.

1.5.5 ALTITUD

El proyecto se encuentra a una altitud promedio es de 3,300 m.s.n.m



1.5.6 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

La Localidad de Tallambo cuenta con pequeñas quebradas que en su mayoría se secan en épocas de verano y en épocas de lluvias se forman pequeños riachuelos. También cuenta con una quebrada que no pierde completamente su caudal durante el año, variando en épocas de verano. Existe aguas sub-terrenias que afloran en manantiales, que seguirá siendo captada para los sistemas de agua potable, cuyos nombres son "La Totoria", "La Roca", "El Chorro y La Chorrera" ubicada en la parte alta de la localidad Sumando un caudal total de 1.78 lts/seg

1.5.7 CLIMA

Según SENAMHI (Servicio Nacional Meteorología e Hidrológica), en la localidad de Tallambo predomina el clima frío con abundantes precipitaciones pluviales, con una temperatura promedio de 12°C, se cuenta con dos estaciones marcadas.

Invierno = noviembre – abril

Verano = mayo - octubre

1.5.8 ACCESIBILIDAD

El traslado a la localidad de Tallambo es dificultoso, por presentar una carretera en mal estado, lo que implica que para llegar a esta localidad debemos de trasladarnos en acémilas o a pie por camino de herradura con un promedio de 1:15 horas aproximadamente tomando como referencia la localidad de Minas conga ubicada a pie de carretera, recorriendo una distancia de 5 Km. La vía de acceso más utilizada para llegar a la localidad con movilidad particular es la siguiente:

Cuadro N°1.1: Vías de Acceso

Desde	A	Tipo de Vía (*)	Medio de Transporte	Km	Tiempo
Cajamarca	La Encañada	Asfaltada	Vehículo	26	40 minutos
La Encañada	Sendamal	Afirmada	Vehículo	30	2.0 horas
Sendamal	Minasconga	Trocha carrozable	Vehículo	30	3.0 horas
Minasconga	Población de Tallambo	Camino de herradura	A pie, acémila	5	1:15 horas



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 de la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca, Celendín - 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.

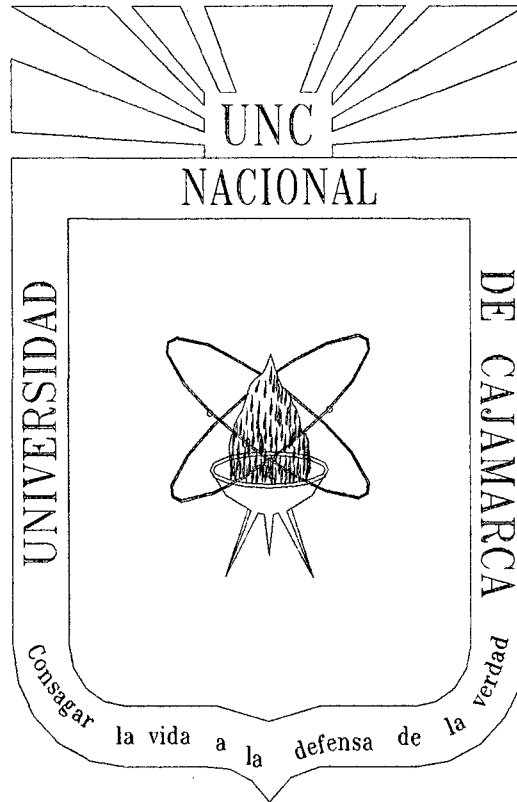


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO



2. MARCO TEÓRICO

2.1 TOPOGRAFIA.

Para realizar trabajos topográficos en zonas donde se implementarán proyectos de agua potable, se debe recabar previamente, la información básica, de instituciones públicas y privadas (Alcaldías, Prefecturas, Subprefecturas y otras), como pueden ser planimetrías, nivelaciones, fotos aéreas, cartas geográficas, planos reguladores, catastrales y toda información necesaria para interpretar y desarrollar los trabajos topográficos.

El estudio topográfico se debe realizar a lo largo de una ruta propuesta por donde tentativamente pasará la tubería, tomando los detalles de caminos, quebradas, cercos, ubicación de viviendas con nombre del propietario, fuentes de agua y otros que estime el proyectista. Dicho estudio se efectuará utilizando el equipo topográfico usual (estación total, prismas, radios, wincha, etc.)

2.1.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PLANOS.

a) Plano general

- ✓ Plano donde se construya todas las obras del proyecto.
- ✓ Se recomienda utilizar la carta nacional, en escala 1: 25.000 con curvas de nivel cada 25m.

b) Plano en planta de obra específica

Se refiere básicamente a zonas donde se ubiquen obras importantes que puedan ser captación (cuando se ubica un río), planta de tratamiento y reservorio. Se recomienda escala 1:100 con curvas de nivel cada 0.5.

c) Plano para instalación de tuberías de conducción, aducción e impulsión

Se debe presentar plano en planta de franja de 20m de ancho (10 m a cada lado del eje de la tubería) en el que se puede apreciar orografía y construcciones (casas, vías, puentes, etc.) y perfil de alineamiento.

Escala recomendada: 1,000 a 1,200 con curvas de nivel cada 1.0 m.

d) Levantamiento del centro poblado y futuras ampliaciones

- ✓ Se requiere para el diseño del sistema de distribución.
- ✓ Deben nombrarse las calles, indicando longitud frontal de las propiedades codificadas.
- ✓ Escala recomendada: 1:500 a 1:1000.
- ✓ Curvas de nivel: cada 0.5 a 1.0 m.

El levantamiento topográfico tiene como objetivo plasmar en un plano las características particulares del terreno, a fin de ser utilizados en la determinación



de áreas, longitudes, perfiles longitudinales y secciones transversales, parte fundamental en todo proyecto.

2.1.2 Elección de la equidistancia:

Depende de la escala que se ha dibujado el plano, la pendiente o topografía del terreno y el efecto para que se ejecute un plano. La topografía se clasifica de la siguiente manera.

CUADRO N° 2.1: TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

Ángulo del terreno respecto a la horizontal	Tipo de topografía
0° a 10°	Llana
10° a 20°	Ondulada
20° a 30°	Accidentada
> a 30°	Montañosa

Fuente: Técnicas del levantamiento topográfico por F. García G.

La equidistancia se determina mediante el siguiente cuadro:

CUADRO N° 2.2: PARA LA SELECCIÓN DE LA EQUIDISTANCIA DE CURVAS DE NIVEL

ESCALA DEL PLANO	TIPO DE TOPOGRAFÍA	EQUIDISTANCIA
GRANDE 1 / 100 o menor	Llana	0.10 – 0.25
	Ondulada	0.25 – 0.50
	Accidentada	0.50 – 1.00
MEDIANA 1 / 100 a 1 / 10000	Llana	0.25 – 0.50 – 1.00
	Ondulada	0.50 – 1.00 – 2.00
	Accidentada	2.00 – 5.00
PEQUEÑA 1 / 10000 a 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: Técnicas del levantamiento topográfico por F. García G.

2.2 MECÁNICA DE SUELOS.

2.2.1 GENERALIDADES:

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



$$Ga = \frac{A}{A - C} \dots\dots (EC. - 2.4)$$

Donde:

A: Peso en el aire de la muestra seca en gramos.

C: Peso sumergido en agua de la muestra saturada, en gramos.

Wihem, P. 1996.

c. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

Es una prueba para determinar cuantitativamente la distribución de los diferentes tamaños de partículas del suelo.

Existente diferentes procedimientos para la determinación de la composición granulométrica de un suelo. Por ejemplo, para clasificar por tamaños las partículas gruesas, el procedimiento más expedito es de tamizado. Sin embargo, al aumentar la finura de los granos, el tamizado se hace cada vez más difícil teniéndose entonces que recurrir a procedimientos de sedimentación.

Montejo, F. 2001.

Como una medida simple de la uniformidad de un suelo, se tiene el coeficiente de uniformidad (Cu).

$$Cu = \frac{D_{60}}{D_{10}} \dots\dots (EC. - 2.5)$$

Donde:

D60: Tamaño tal, que el 60% en peso del suelo sea igual o menor.

D10: Llamado diámetro efectivo, es tamaño tal que sea igual o mayor que el 10%, en peso, del suelo.

Adicionalmente para definir la gradación, se define el coeficiente de curvatura del suelo con la expresión:

$$Cc = \frac{(D_{30})^2}{(D_{10} * D_{60})} \dots\dots (EC. - 2.6)$$

El coeficiente de curvatura tiene un valor entre 1 y 3 en suelos bien gradados.

Wihem, P. 1996.



d. LÍMITES DE CONSISTENCIA

Consistencia significa grado de firmeza y en los suelos coherentes varía desde un estado sólido cuando están secos a un estado líquido viscoso cuando su contenido de agua aumenta considerablemente. Los límites de consistencia no son estrictamente absolutos, sino fronteras aproximadas para la clasificación de los suelos cohesivos y resultan muy útiles en la mecánica de suelos para poder identificar las arcillas según su consistencia y comportamiento. De esta forma se puede predecir su capacidad portante frente a las cargas, sus propiedades de consolidación y compactación y sus posibles asentamientos y expansiones.

LÍMITE LÍQUIDO (LL): El límite líquido se define como el contenido de humedad expresado en porciento con respecto al peso seco de la muestra, con el cual el suelo cambia del estado líquido al plástico. De esta forma, los suelos plásticos tienen en el límite líquido una resistencia muy pequeña al esfuerzo de corte y según Atterberg es de 25 g/cm².

Para la determinación del límite líquido, se tomara el contenido de humedad correspondiente a 25 golpes.

Un suelo cuyo contenido de humedad sea aproximadamente igual o mayor a su límite líquido, tendrá una resistencia a la corte prácticamente nula.

Los materiales granulares (arena, limo) tienen límites líquidos bajos (25 a 35%) y las arcillas tienen límites líquidos altos (mayores a 40%).

Polanco, A. 2004.

LÍMITE PLÁSTICO (LP): Es la frontera comprendida entre el estado plástico y semisólido. Se define como el contenido de humedad que posee un cilindro de material en estudio de 11cm. de longitud y 3.2mm. De diámetro (formado al girarlo o al rolarlo con la palma de la mano sobre una superficie lisa) al presentar agrietamiento en su estructura.

Las arenas no tienen plasticidad, los limos la tienen pero muy poco; en cambio las arcillas y sobre todo aquellas ricas en materia coloidal, son muy plásticas.

Cuando se trate de compactar suelos, debe de hacerse antes de que su contenido de humedad sea igual o supere a su límite plástico.

Polanco, A. 2004.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP):

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



IP = LL – LP (EC. – 2.7)

El Reglamento Nacional de edificaciones recomienda lo siguiente:

IP < 20 corresponde generalmente a limos.

IP > 20 corresponde generalmente a arcillas.

Wihem, P. 1996.

CUADRO 2.3 CARACTERÍSTICAS DE SUELOS SEGÚN SUS ÍNDICES DE PLASTICIDAD

IP	CARACTERÍSTICAS	TIPOS DE SUELOS	COHESIVIDAD
0	No plástico	Arenoso	No cohesivo
< 7	Baja plasticidad	Limoso	Parcialmente cohesivo
7 - 17	Plasticidad media	Arcillo- limoso	Cohesivo
> 17	Altamente plástico	Arcilla	Cohesivo

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006.

e. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO.

Según Braja M. Das (2001):

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

✓ Ciment. Corrida: $q_u = \frac{2}{3} cN'_c + qN'_q + \frac{1}{2} \gamma_m B N'_\gamma$ (Kg/cm²) ... (EC. – 2.8)

✓ Ciment. Cuadrada: $q_u = \frac{2}{3} \times 1.3cN'_c + qN'_q + 0.4\gamma_m B N'_\gamma$ (Kg/cm²)... (EC. – 2.9)

✓ Ciment. Circular: $q_u = \frac{2}{3} \times 1.3cN'_c + qN'_q + 0.3\gamma_m B N'_\gamma$ (Kg/cm²)... (EC. – 2.10)

Dónde:

q_u : presión por unidad de área por debajo de la cimentación (presión de contacto) en el límite de provocar la falla (Kg/cm²)

c : cohesión del suelo (kg/ cm²)

N'_c : coeficiente adimensional relativo a la cohesión

q : γ_m* D_f

γ_m : peso volumétrico del suelo (densidad aparente en Kg/cm³)

D_f : profundidad de cimentación (cm.)

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

B : ancho de la cimentación en cm.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Los valores de N_c , N_q , N_y y \emptyset , se pueden obtener en los cuadros Cuadro 2.4 y 2.5 respectivamente.

CUADRO 2.4: FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA MODIFICADOS DE TERZAGHI, N_c , N_q , N_y

\emptyset	N_c	N_q	N_y
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



CUADRO 2.5: PESO UNITARIO Y ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA DE ALGUNOS SUELOS

Tipo de terreno	w(kg/m3)	$\phi(^{\circ})$
Arcilla suave	1440 a 1920	0° a 15°
Arcilla media	1600 a 1920	15° a 30°
Limo seco y suelto	1600 a 1920	27° a 30°
Limo denso	1760 a 1920	30° a 35°
Arena suelta y grava	1600 a 2100	30° a 40°
Arena densa y grava	1920 a 2100	25° a 35°
Arena suelta, seca y bien graduada	1840 a 2100	33° a 35°
Arena densa, seca y bien graduada	1920 a 2100	42° a 46°

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:

$$q_a = \frac{q_u}{FS} \quad \dots(EC. - 2.11)$$

Dónde:

- q_a : capacidad de carga admisible (kg / cm²).
- q_u : capacidad de carga última (kg/cm²).
- 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:

$$\tau = \frac{P}{A} \quad \dots(EC. - 2.12)$$

Dónde:

- τ = Esfuerzo transmitido al suelo (kg/cm²).
- P = Carga de la estructura (kg).
- A = Area de cimentación (Tn/m²).



2.2.3 CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE SUELOS.

a. SISTEMA AASHTO (Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras Estatales y del Transporte).

Este método, divide a los suelos en dos grandes grupos: Una formada por los suelos granulares y otra constituida por los suelos de granulometría fina. Y estos a su vez son clasificados en sub grupos, basándose en la composición granulométrica, el límite líquido y el índice de plasticidad.

CUADRO 2.6

Clasificación General	Materiales Granulares (35% o menos del total pasa el tamiz N° 200)							Materiales limo-arcillosos (más del 35% del total pasa el tamiz N°200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación de grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Porcentaje de material que pasa el tamiz N° 10 N° 40 N° 200	50 máx. 30 máx. 15 máx.	51 máx. 25 máx.	51 mín. 10 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	35 máx.	36 mín.	35 mín.	36 mín.	36 mín.
Características de la fracción que pasa el tamiz N° 40 Límite Líquido, W _L Índice Plástico, I _p	6 máx.		NP	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín. 11 mín.	40 máx. 10 máx.	41 mín. 10 máx.	40 máx. 11 mín.	41 mín. 11 mín.
Índice de Grupo	0		0	0		4 máx.		8 máx.	12 máx.	16 máx.	20 máx.

Fuente: Mora, S. 1988.

b. SISTEMA SUCS (Clasificación Unificada de Suelos).

Este sistema, como la clasificación anterior, divide a los suelos en dos grandes grupos: granulares y finos. Un suelo se considera grueso si más del 50% de sus partículas se retienen en el tamiz # 200, y finos, si más de la mitad de sus partículas, pasa el tamiz # 200.

Mora, S. 1988.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



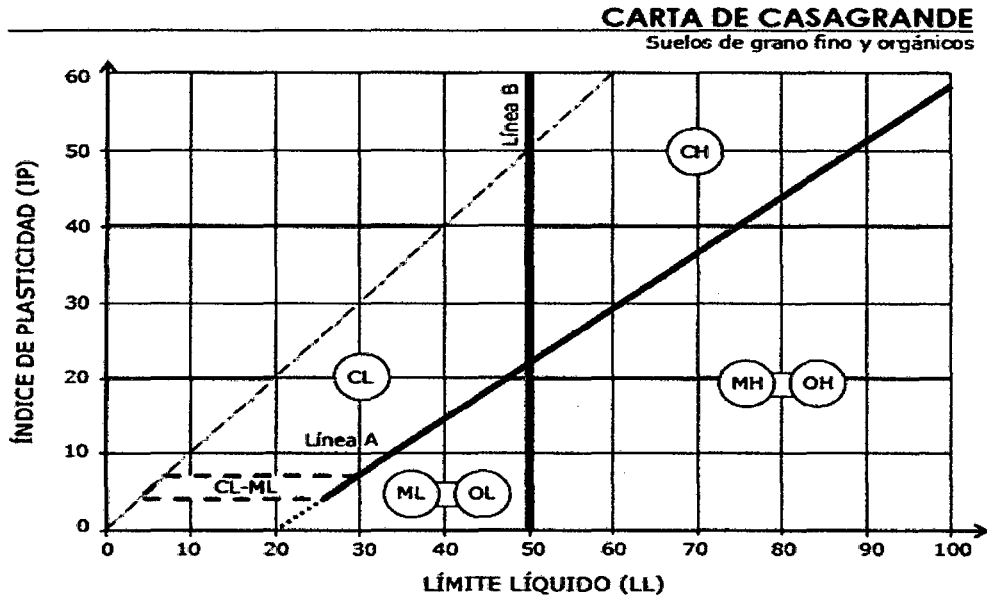
CUADRO 2.7 SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS)

DIVISIÓN	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN EN EL CAMPO				SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN LABORATORIO
SUELO DE PARTICULAS GRESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla numero 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla N° 4.	GRAVAS LIMPIAS (poco ó nada apreciable de partículas finas)	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de tamaños intermedios		GW	Gravas bien gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos	FRACCIÓN QUE PASA POR LA MALLA N° 200 Menos del 5% : GW, GP, SW, SP. Más de 12% : GM, GC, SM, SC. De 5% al 12% : Casos de frontera se requiere el uso de símbolos dobles.
			Predominio de un tamaño ó un tipo de tamaño, con ausencia de algunos intermedios.		GP	Gravas mal gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos	
			Fracción fino poco ó nada plástica (para identificarla vease grupo MI)		GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y arcilla.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa PASA por la malla N° 4.	ARENAS LIMPIAS (poco ó nada apreciable de partículas finas)	Amplia gama en los tamaños de las partículas y cantidades apreciables de tamaños intermedios		SW	Gravas bien gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos	
			Predominio de un tamaño ó un tipo de tamaño, con ausencia de algunos intermedios.		SP	Gravas mal gradadas, mezclas de grava y arena con poco ó nada de finos	
			Fracción fino poco ó nada plástica (para identificarla vease grupo MI)		SM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y arcilla.	
Fracción fina plástica (para identificarla vease grupo CL)		GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla.				
Fracción fina plástica (para identificarla vease grupo CL)		SC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla.				
SUELO DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material PASA en la malla numero 200	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN EN LA FRACCIÓN QUE PASA LA MALLA N° 40						CARTA DE PLASTICIDAD
	LIMOS Y ARCILLAS LIMITE LIQUIDO menor de 50	RESISTENCIA EN ESTADO SECO (característica al rompimiento)	MOVILIDAD DEL AGUA (reacción al agitado)	TENACIDAD (por resistencia cerca del límite plástico)			
		Nula ó ligera	Rápida a lenta	Nula	ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos ó arcillosos ligeramente plásticos.	
		Medía a alta	Nula a muy lenta	media	CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.	
	LIMOS Y ARCILLAS LIMITE LIQUIDO mayor de 50	Ligera a media	Lenta	Ligera	OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.	
		Ligera a media	Lenta a nula	Ligera a media	MH	Limos inorgánicos, limos micáceos ó diatomeos, limos elásticos.	
		Alta a muy alta	Nula a muy lenta	Alta	CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.	
	Medía a alta	Nula a muy lenta	Ligera a media	OH	Arcillas orgánicas de media ó alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.		
	SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS	Fácilmente identificable por su color, olor, sensación esponjosa y, frecuentemente, por su textura fibrosa.			Pt	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.	

d Si el límite líquido es de 28 ó menos y el I.P. es de 8 ó menos (caminos y aeropuertos)
u Si el límite líquido es mayor de 28 y el I.P. es mayor de 6 (caminos y aeropuertos)
 LINEA U I.P. = 0,90 (L.L. - 8)
 LINEA A I.P. = 0,73 (L.L. - 20)



Gráfico 2.1
CARTA DE PLASTICIDAD
PARA CLASIFICACIÓN DE SUELOS DE PARTÍCULAS FINAS EN EL LABORATORIO



Fuente: Mora, S. 1988.

2.3 FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

Las fuentes de abastecimiento 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. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: **los de gravedad y los de bombeo.**

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 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 de consumo, siendo necesario transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento ubicados en elevaciones superiores al centro poblado.

Para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, es importante seleccionar una fuente adecuada o una combinación de fuentes para abastecer de agua en cantidad suficiente a la población. De acuerdo a la forma de abastecimiento se consideran tres tipos principales de fuentes: **aguas de lluvia, aguas superficiales y aguas subterráneas.**

2.3.1 TIPOS DE FUENTES DE AGUA.

A) AGUAS DE LLUVIA.

La captación de aguas de lluvia se emplea en aquellos casos en los que no es posible obtener aguas superficiales y subterráneas de buena calidad y cuando el régimen de lluvias sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen piezométrico.

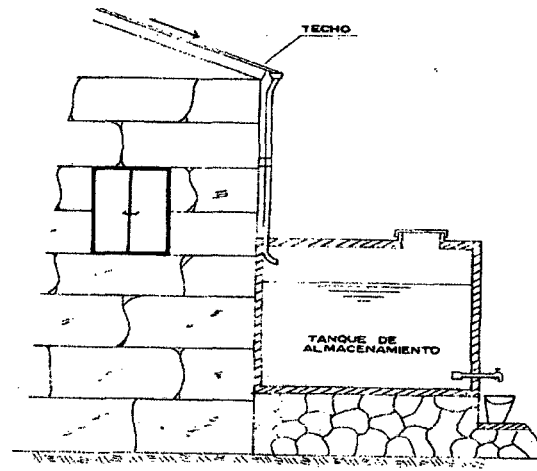


FIG. 2.6. CAPTACIÓN DE AGUA DE LLUVIA.

B) AGUAS SUPERFICIALES.

Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos etc. Que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad del agua.

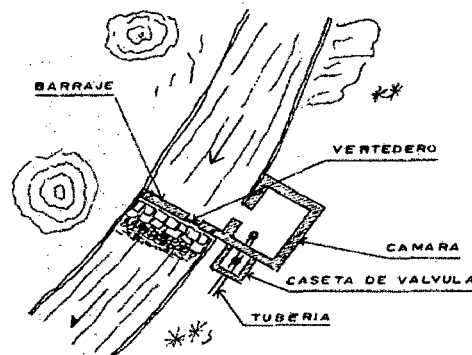


FIG. 2.7 CAPTACIÓN DE AGUA SUPERFICIAL.

C) AGUAS SUBTERRÁNEAS.

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de estas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares)

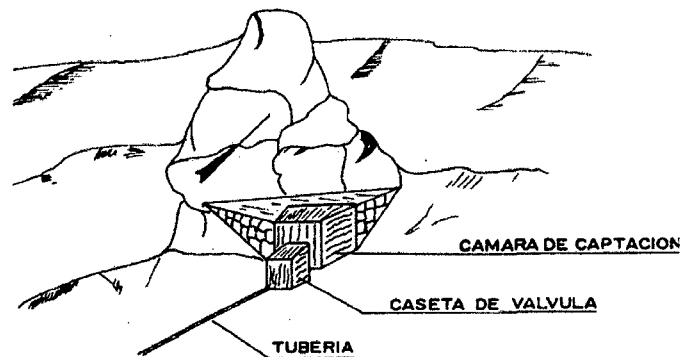


FIG. 2.8. CAPTACIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA (MANANTIAL).

2.3.2 SELECCIÓN DEL TIPO DE FUENTE.

En la mayoría de poblaciones rurales de nuestro país, existen dos tipos de fuentes de agua: superficial y subterránea. La primera representada por las quebradas, riachuelos y ríos, que generalmente conduce agua contaminada con la presencia de sedimentos y residuos orgánicos; siendo necesario plantear para su captación un sistema de tratamiento, que implica la construcción de obras civiles como bocatomas, desarenadores, cámaras de filtros e instalación de sistemas de cloración. Plantear dicha alternativa representa un costo elevado y en la mayoría de los centros poblados rurales del país esta propuesta no tiene resultados satisfactorios, debido principalmente al mantenimiento que requiere el sistema.

La segunda alternativa representada por manantiales localizados en la parte alta de la población, generalmente tiene agua de buena calidad, y es el tipo de fuente considerada en los sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento.

A) MANANTIALES.

Se puede definir un manantial como un lugar donde se produce un afloramiento natural de agua subterránea. El agua del manantial fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie.

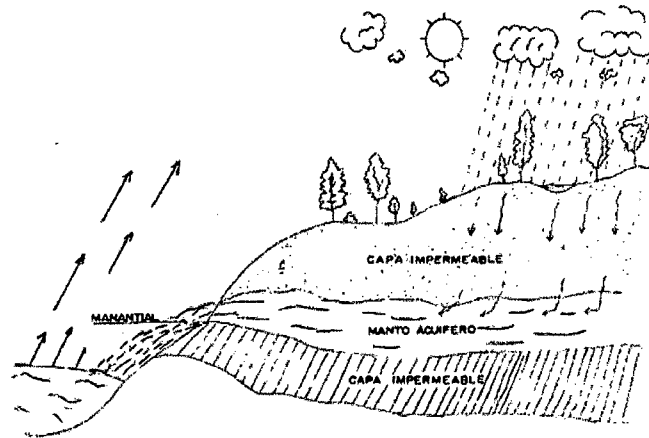


FIG. 2.9. RECARGA DEL MANANTIAL.

El agua del manantial es pura y, por lo general, se la puede usar sin tratamiento, a condición de que el manantial esté adecuadamente protegido con una estructura que impida la contaminación del agua. Se debe asegurar que el agua provenga realmente de un acuífero y que no se trate de agua de un arroyo que se ha sumergido a corta distancia.

En el país, el Ministerio de Salud, clasifica a los manantiales por su ubicación y su afloramiento. De acuerdo a lo primero, puede ser de ladera o de fondo; y de acuerdo a lo segundo, de afloramiento concentrado o difuso.

Los manantiales generalmente se localizan en las laderas de las colinas y los valles ribereños. En los de ladera el agua aflora en forma horizontal; mientras que en los de fondo el agua aflora en forma ascendente hacia la superficie. Para ambos casos, si el afloramiento es por un solo punto y sobre un área pequeña, es un manantial concentrado y cuando aflora el agua por varios puntos en un área mayor, es un manantial difuso.

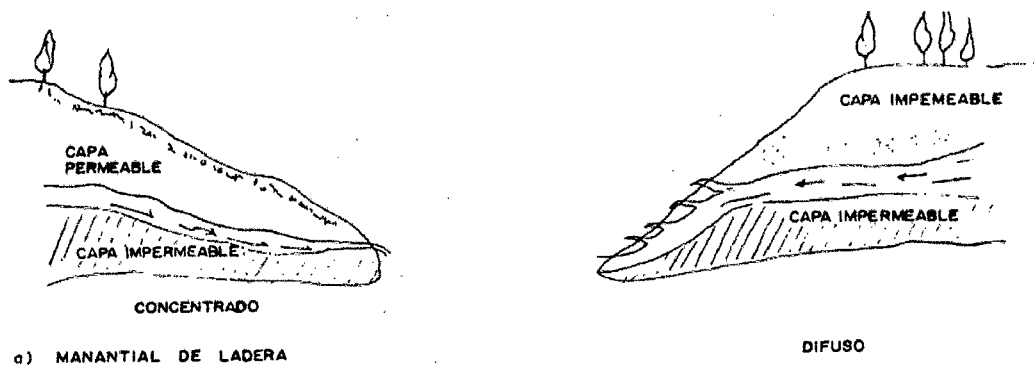


FIG. 2.9. A. MANANTIAL LATERAL

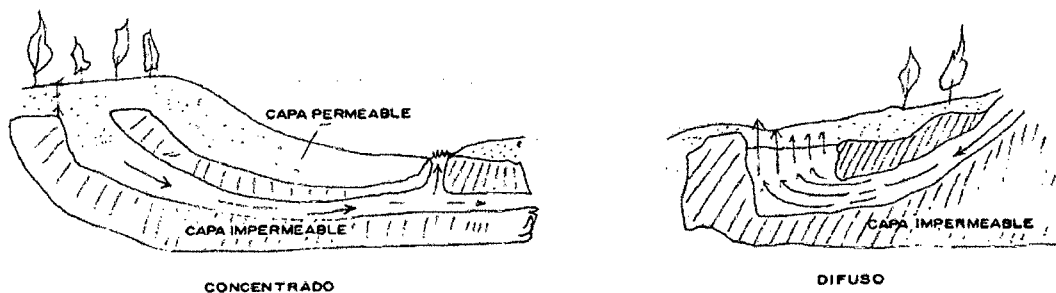


FIG. 2.9. B. MANANTIAL DE FONDO.

El agua, cualquiera que sea su origen, por acción del calor se evapora y se va hacia la atmósfera formando las nubes. En la atmósfera se condensa, luego es transportada por el viento y una vez que adquiere suficiente peso, cae a la tierra en forma de lluvia, nieve o granizo. A este recorrido que sigue el agua, que empieza en el mar y termina en el mar se le conoce como CICLO HIDROLÓGICO.

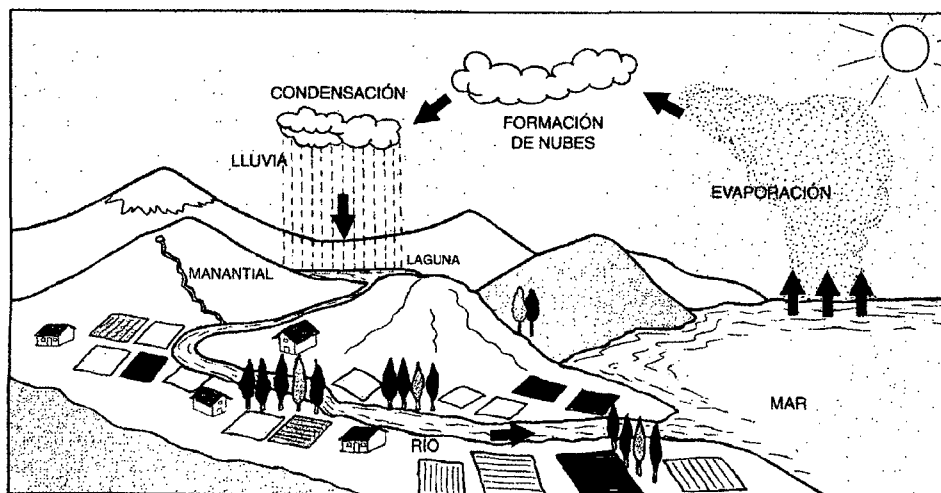


FIG. 2.10. CICLO HIDROLÓGICO.



2.3.3 CANTIDAD DE AGUA.

La mayoría de sistemas de abastecimiento de agua potable en las poblaciones rurales de nuestro país, tiene como fuente los manantiales. La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se realizaran en la temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y las lluvias, con la finalidad de conocer los caudales máximos y mínimos. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura.

Se recomienda preguntar a los pobladores de mayor edad acerca del comportamiento y las variaciones del caudal que puede existir en el manantial, ya que ellos conocen con mayor certeza si la fuente de agua se seca o no.

Existen varios métodos para determinar el caudal de agua, y los más utilizados en los proyectos de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, son los métodos volumétrico y el de velocidad - área. El primero es utilizado para calcular caudales hasta un máximo de 10 lit/seg, y el segundo para caudales mayores a 10 lit/seg.

A) METODO VOLUMÉTRICO.

Para aplicar este método es necesario encauzar el agua generando una de fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro. Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido. Posteriormente se divide el volumen en litros entre tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal (lit/seg.)

$$Q = \frac{V}{T} \dots (2.8)$$

Donde:

Q = Caudal en lit/seg.

V = Volumen del recipiente en lits.

T = Tiempo promedio en seg.

Con la finalidad de definir el tiempo promedio, se recomienda realizar como mínimo 5 mediciones.

**FIG. 2.11. AFORO DEL AGUA POR EL MÉTODO VOLUMÉTRICO.****B) MÉTODO DE VELOCIDAD – ÁREA.**

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme, habiéndose previamente definido la distancia entre ambos puntos. Cuando la profundidad del agua es menor a 1 m, la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial.

El caudal se determina de la siguiente manera:

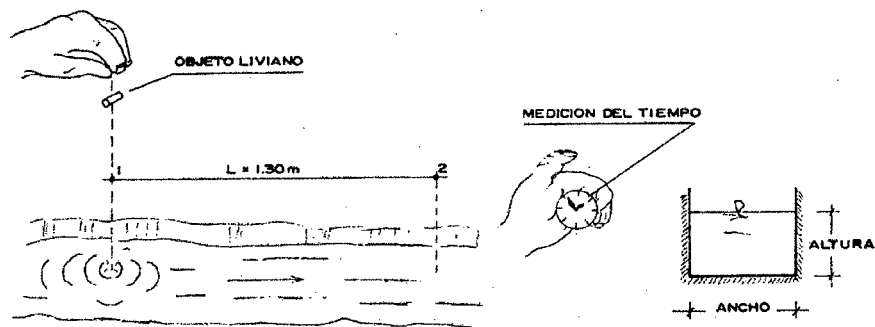
$$Q = 800 \times V \times A \quad \dots(2.9)$$

Donde:

Q = caudal en lit/seg.

V = velocidad superficial en m/seg.

A = área de la sección transversal en m².



a) ESQUEMA DE UNA SECCION UNIFORME Y LONGITUD DEFINIDA DE UN CANAL

b) SECCION DEL CANAL

FIG. 2.12. AFORO DEL AGUA POR EL MÉTODO VELOCIDAD ÁREA.



2.4 CALIDAD DEL AGUA.

El proceso de transformar el agua cruda en agua apta para el consumo humano, se conoce potabilización de agua.

Para que el agua sea apta para el consumo humano además de ser límpida, incolora, sin partículas en suspensión, sin olor alguno, fresca y bien aireada, debe carecer de nitritos, nitratos, sulfuros, materias orgánicas, amoníaco, y sobre todo no debe poseer algas blancas, infusorios y bacterias patógenas; por eso es de vital importancia, en la actualidad, los análisis de agua: físico, químico y bacteriológico.

Con el objeto de determinar el tipo adecuado de tratamiento al cual debe de ser sometida el agua antes de su utilización, existen ciertos parámetros asociados con su calidad de acuerdo con sus características físicas, químicas y bacteriológicas.

El nivel de tratamiento por lo general dependerá del tipo de fuente, que a continuación se detalla:

- **Fuente superficial:** el agua de esta fuente por lo general presenta contaminación elevada, principalmente en los parámetros de turbidez, metales pesados y bacteriológicos; y para ser utilizada, requiere de un tratamiento previo mediante sistemas de tratamiento con filtración lenta o rápida, y finalmente la desinfección.
- **Fuente subterránea:** el agua de esta fuente por lo general es de buena calidad, por lo general no presenta turbiedad y contaminación bacteriológica, y para ser utilizada requiere solamente desinfección.
- **Fuente pluvial:** el agua de esta fuente es de buena calidad, baja turbidez y escasa presencia de contaminación bacteriológica.

A continuación se presentan las principales características que determinan la calidad y su posible tratamiento.

2.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL AGUA

A.1 TURBIDEZ

Aspecto que presenta el agua debido a la presencia de partículas en suspensión, constituye el indicador más usual del grado de contaminación (limo, arcilla, materias orgánicas, micro organismos, etc.) En laboratorios se determinan mediante turbidímetro, el cual mide la interferencia al paso de los rayos de luz por la muestra de agua.

Se elimina mediante tratamientos especiales como la coagulación, sedimentación y filtración.



A.2 COLOR

Se debe a la presencia de compuestos orgánicos en estado coloidal muy finos y compuestos inorgánicos en solución. Se estudia después de filtrar el agua cuando presenta turbiedad apreciable. Se determinan mediante los tubos de NESSLER, comparándolos visualmente.

A.3 OLOR Y SABOR

La investigación del olor y sabor permite prever las sustancias que contiene el agua en disolución, tales como materiales vegetales, organismos microscópicos y gases en descomposición. El agua potable no debe tener olor ni sabor.

A.4 TEMPERATURA

Lo ideal es que el agua conserve constantemente en todas las estaciones, una temperatura de alrededor de 5°C a 15°C, para hacerla agradable a los usuarios.

B. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL AGUA

Definen los porcentajes de compuestos orgánicos e inorgánicos

B.1. MATERIA ORGÁNICA

Son todos los compuestos en cuya constitución entra siempre el carbono, combinado por lo menos con hidrógeno o nitrógeno. Proceden de la descomposición de tejidos de animales, vegetales y de la industria química relacionada con la síntesis de compuestos orgánicos.

B.1.1 AMONÍACO ALBUMINOIDEO

Proporciona una medida aproximada de la materia orgánica nitrogenosa contenida en el agua. El límite de potabilidad considera **0.30 p.p.m.** de amoníaco albuminoideo.

B.1.2 NITRITOS

La presencia de nitritos en el agua, significa que la incorporación de materia orgánica a ésta, es reciente. Un agua potable no debe contenerlos.

B.1.3 NITRATOS

En gran abundancia indican que la materia orgánica ha tenido una larga permanencia en el agua. El límite de potabilidad lo da la proporción **0.50 p.p.m.**

B.2 MATERIA INORGÁNICA

B.2.1 PH (Potencial Hidrógeno)



Esta expresión indica la concentración de iones de hidrógeno (hidrogeniones) en el agua, determinando la intensidad de acidez o alcalinidad.

Cuando existe concentración de iones de hidrogeno cargados positivamente H^+ el agua es acida, y es alcalina si existe mayor concentración de iones hidróxido OH cargados negativamente.

El PH de un agua natural puede oscilar entre 6.5 y 8.0 La determinación del PH suministra información acerca del poder corrosivo del agua el cual aumenta notablemente cuando su PH baja violentamente.

B.2.2 CLORURO

Proviene de la disolución de rocas que los contienen, según el tipo de cloruro que tenga el agua (sodio, calcio o magnesio), ésta será salada o amarga. El cloro en fuerte proporción ataca el hierro y a las tuberías de plomo.

B.2.3 SULFATOS

Creadas en condiciones anaeróbicas son indeseables ya que pasan fácilmente a sulfuros en especial a sulfuro de hidrógeno que es un gas nauseabundo.

B.2.4 FLORURO

Se considera un constituyente esencial del agua potable para la prevención de la caries dental en la población infantil. La concentración de fluoruro no debe superar más del límite de 1.5 p.p.m., pues el exceso puede dar origen a fluorosis dental (manchas dentales) en los niños.

B.2.5 DUREZA

Definida como la concentración de iones de calcio **Ca** y magnesio **Mg**. La determinación de la dureza del agua (hidrotimetría) indica la cantidad de sales disueltas en el agua, llamándose agua dura a la que excede el límite permisible de carbonatos disueltos, la cual resulta antieconómica para ser usada en el lavado, debido a que consumen grandes cantidades de jabón y cuecen con dificultad las legumbres y carnes así mismo producen incrustaciones en la tuberías.

C. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS DEL AGUA

El principal peligro del agua potable es la posibilidad de contaminarse con aguas negras que contengan materia fecal. Estas aguas pueden contener bacterias patógenas capaces de producir enfermedades. Las bacterias que se debe tener cuidado y que se usa como indicadores de la contaminación fecal es el *Escherichia coli* y el grupo coliforme en general.

Los microorganismos más comunes en el agua son:



CUADRO N° 2.6: MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN EL AGUA

NOMBRE DEL ORGANISMO	TIPO	ENFERMEDAD CAUSADA
• Virus de Hepatitis	Virus	Hepatitis
• Virus de la Poliomielitis	Virus	Poliomielitis
• Salmonella Typhi	Bacteria	Fiebre Tifoidea
• Salmonella Paratyphi	Bacteria	Fiebre Paratifoidea
• Salmonella spp	Bacteria	Intoxicación Alimentaria
• Vibrio Cholera	Bacteria	Cólera
• Entamoeba Histolytica	Protozooario	Disentería Amebiana
• Ascaris Lumbricoides	Verme	Ascariidiasis (Lombriz)
• Schistosoma Mansoni	Bacteria	Esquistosomiasis
• Leptospira Icterohaemorrhagiae	Bacteria	Leptospirosis
• Shigella spp	Bacteria	Disentería Bacilar
• Escherichia Coli	Bacteria	Gastroenteritis
• Bacilo de Coch	Bacteria	Tuberculosis

Fuente: Manual de Evaluación Técnica de Proyectos de Sistemas de Agua, Alcantarillado y tratamiento de Aguas Residuales. Foncodes. 1994.

2.4.2. NORMAS DE CALIDAD DE AGUA.

En la actualidad muchos organismos internacionales como la organización mundial de la salud (OMS), y la comisión sobre los criterios de calidad del agua han establecido normas de calidad para aguas de consumo humano.

La Autoridad de Salud del nivel nacional para la gestión de la calidad del agua para consumo humano, es el Ministerio de Salud, y la ejerce a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA); en tanto, que la autoridad a nivel regional son las Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) o Gerencias Regionales de Salud (GRS) o la que haga sus veces en el ámbito regional, y las Direcciones de Salud (DISA) en el caso de Lima, según corresponda.

Los estándares nacionales de la calidad del agua (ECA) son las que se presentan en los siguientes cuadros:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
FÍSICOS Y QUÍMICOS						
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	1	1,00	1,00	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,005	0,022	0,022	0,08	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	0,08	0,08	**	**
Cloruros	mg/L	250	250	250	**	**
Color	Color verdadero escala P/Co	15	100	200	sin cambio normal	sin cambio normal
Conductividad	us/cm ²⁵	≤ 500	≤ 500	**	**	**
D.B.O ₂	mg/L	3	5	10	5	10
D.Q.O.	mg/L	10	20	30	30	50
Dureza	mg/L	500	**	**	**	**
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	0,5	na	0,5	Ausencia de espuma persistente
Fenoles	mg/L	0,003	0,01	0,1	**	**
Fluoruros	mg/L	1	**	**	**	**
Fósforo Total	mg/L P	0,1	0,15	0,15	**	**
Materiales Flotantes		Ausencia de material flotante	**	**	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos	mg/L N	10	10	10	10	**
Nitritos	mg/L N	1	1	1	1(5)	**
Nitrógeno amoniacal	mg/L N	1,5	2	3,7	**	**
Olor		Aceptable	**	**	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4	≥ 5	≥ 4
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0	6,9 (2,5)	**
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	≤ 1000	1000	1500	**	**
Sulfatos	mg/L	250	**	**	**	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**	**	0,05	**
Turbiedad	UNT ⁹⁰	5	100	**	100	**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



INORGÁNICOS						
Aluminio	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	0,006	0,006	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,05	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	0,7	**
Berilio	mg/L	0,004	0,04	0,04	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	0,5	0,75	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,003	0,003	0,01	0,01	**
Cobre	mg/L	2	2	2	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	1	1	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	0,4	0,5	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	0,025	0,025	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	5	5	3	**
ORGÁNICOS						
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES						
Hidrocarburos totales de petróleo, HTP	mg/L	0,05	0,2	0,2		
Trihalometanos	mg/L	0,1	0,1	0,1	**	**
Compuestos Orgánicos Volátiles, COVs						
1,1,1-Tricloroetano -- 71-55-6	mg/L	2	2	**	**	**
1,1-Dicloroetano -- 75-35-4	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2-Dicloroetano -- 107-06-2	mg/L	0,03	0,03	**	**	**
1,2-Diclorobenceno -- 95-50-1	mg/L	1	1	**	**	**
Hexafluorobutadieno -- 87-68-3	mg/L	0,0006	0,0006	**	**	**
Tetrafluoroetano -- 127-18-4	mg/L	0,04	0,04	**	**	**
Tetrafluoro de Carbono -- 56-23-5	mg/L	0,002	0,002	**	**	**
Tricloroetano -- 79-01-6	mg/L	0,07	0,07	**	**	**
BETX						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
Benceno - 71-43-2	mg/L	0,01	0,01	**	**	**
Etilbenceno - 100-41-4	mg/L	0,3	0,3	**	**	**
Tolueno - 108-88-3	mg/L	0,7	0,7	**	**	**
Xileno - 1330-20-7	mg/L	0,5	0,5	**	**	**
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)pireno - 50-32-8	mg/L	0,0007	0,0007	**	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**	**	**
Triclorobencenos (Totales)	mg/L	0,02	0,02	**	**	**
Pesticidas						
Organofosforados:						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	**	**	**
Metamidofós (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paraquat (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Paratión	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Organoclorados (GOP)*:						
Aldrin - 309-00-2	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Clordano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
DDT	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Dieldrin - 50-57-1	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	*	**	**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Endrin -- 72-20-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro -- 76-44-8	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Heptacloro epóxido 1024-57-3	mg/L	0,00003	0,00003	*	**	**
Lindano	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Carbamatos:						
Aldicarb (restringido)	mg/L	Ausencia	Ausencia	Ausencia	**	**
Policloruros Bifenilos Totales						
(PCBs)	mg/L	0,000001	0,000001	**	**	**
Otros						
Asbesto	Miliones de fibras/L	7	**	**	**	**
MICROBIOLÓGICO						
Celiformes Termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 mL	0	2 000	20 000	200	1 000
Celiformes Totales (35 - 37 °C)	NMP/100 mL	50	3 000	50 000	1 000	4 000
Enterococos fecales	NMP/100 mL	0	0		200	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	0	0		Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	Organismo/Litro	0	0		0	
<i>Giardia duodenalis</i>	Organismo/Litro	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	0	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

UNT Unidad Nefelométrica Turbiedad

NMP/ 100 mL Número más probable en 100 mL

* Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP)

** Se entenderá que para esta subcategoría, el parámetro no es relevante, salvo casos específicos que la Autoridad competente determine.



2.5 PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO.

Al empezar el estudio de un proyecto , se requiere realizar una investigación preliminar de diversos factores ; dentro de los cuales está la determinación de la cantidad necesaria de agua que debe de ser suministrada , conducida y almacenada para así de esta manera poder atender y satisfacer adecuadamente la demanda de la población durante un periodo de tiempo .

Un sistema de abastecimiento de agua potable está conformado por una serie de estructuras (captación, tratamiento, almacenamiento, aducción, conducción y distribución) que serán diseñadas adecuadamente según la función que desempeñan de acuerdo a los siguientes parámetros :

2.5.1 PERÍODO 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 Nº 2.7: 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

2.5.2 POBLACIÓN FUTURA.

Se deberá proceder con gran cuidado y juicio en el pronóstico demográfico, ya que hay muchos factores, como el desarrollo industrial, la especulación con los terrenos, los límites geográficos y la edad de la ciudad, que pueden ocasionar un cambio radical en las estimaciones matemáticas.

Todo estudio poblacional se agencia de una gran gama de documentaria con encuestas, estudios socioeconómicos y los más usados, los datos censales.

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. MÉTODO COMPARATIVO

Consiste en calcular la población de una ciudad con respecto a otras que tengan características similares y crecimientos superiores. Es un procedimiento gráfico.



B. MÉTODO RACIONAL

Este método depende del criterio del que desarrolla el proyecto. Se hace un estudio socioeconómico del lugar. Se toma en cuenta el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

Se utiliza la siguiente expresión:

$$P = (N + I) - (D + E) + Pf \quad \text{..... (EC. - 2.10)}$$

Dónde:

N : Nacimientos

D : Defunciones

I : Inmigraciones

E : Emigraciones

Pf : Población flotante

P : Población

C. MODELOS MATEMÁTICOS

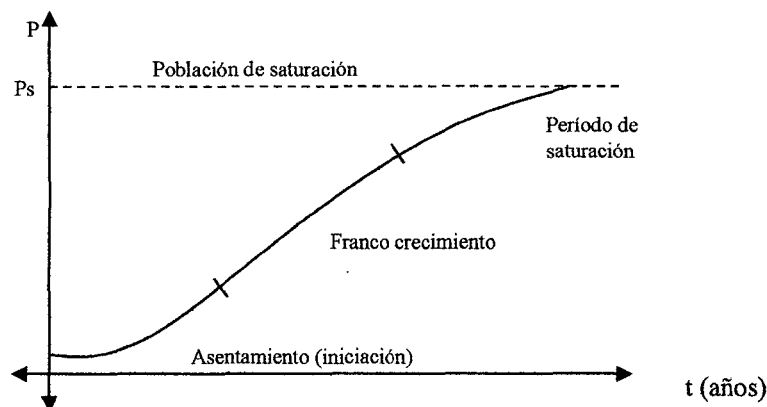
C.1 FUNCIONES MATEMÁTICAS

1. Función lineal
2. Función exponencial
3. Función logarítmica
4. Función hiperbólica
5. Función potencial

C.2 MÉTODOS ANALÍTICOS

Son los modelos matemáticos más usados, cada uno de los cuales se enmarca dentro de la siguiente figura.

FIGURA N° 2.13: RANGO DE APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS ANALÍTICOS





Mencionaremos los siguientes:

- Método aritmético.
- Método del interés simple.
- Método del interés compuesto.
- Método geométrico.
- Método de la parábola de 2° grado.
- Método de los incrementos variables.
- Método de la curva normal logística.
- Método de los mínimos cuadrados o de los incrementos porcentuales:
 - Crecimiento aritmético.
 - Crecimiento geométrico.
- Método de la parábola cúbica.

A continuación revisaremos los métodos más utilizados enfatizando en el método aritmético que se utilizará para el presente proyecto debido a que es el método que se ajusta para zonas rurales.

C.2.1. MÉTODO ARITMÉTICO

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.

$$P_f = P_a \times (1 + r \times t / 100) \quad \text{..... (EC. - 2.11)}$$

Donde:

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

r = tasa de crecimiento poblacional

t = años

De forma general 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.

$$\frac{dP}{dt} = r = \text{cte.} \quad \text{..... (EC. - 2.12)}$$



$$P_f = P_i + r_{ap}(t_f - t_i) \quad \text{..... (EC. - 2.13)}$$

Dónde:

- P_f : Población a calcular (futura o final).
- P_i : Población actual o inicial.
- r_{ap} : Razón de crecimiento ponderado respecto al tiempo.
- t_f : Tiempo final futuro.
- t_i : Tiempo inicial o actual.
- $t_f - t_i$: Período de diseño.
- r : Razón de crecimiento.

DETERMINACIÓN DE LA RAZÓN DE CRECIMIENTO (r)

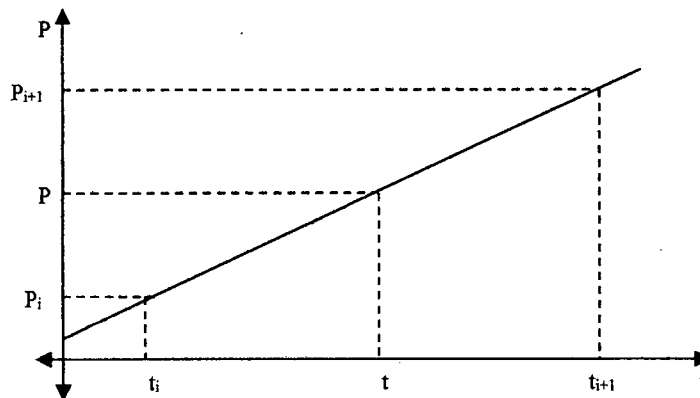
1. POBLACION INTERCENSAL.

$$r = \frac{P_{(i+1)} - P_i}{t_{(i+1)} - t_i} \quad \text{..... (EC. - 2.14)}$$

$$r_{ap} = r_{promedio} \quad \text{..... (EC. - 2.15)}$$

$$P = P_i + r_{ap}(t - t_i) \quad \text{..... (EC. - 2.16)}$$

FIGURA N° 2.14: PROYECCIÓN POBLACIONAL INTERCENSAL





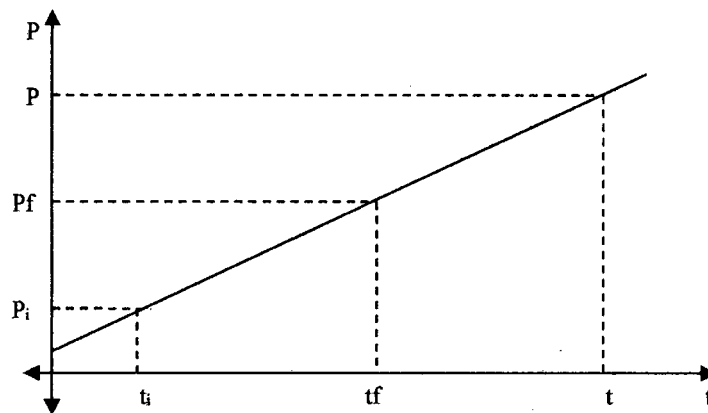
2. POBLACIONAL POST - CENSAL

$$r = \frac{P - P_f}{t - t_f} \quad \text{..... (EC. - 2.17)}$$

$$r_{ap} = r_{promedio} \quad \text{..... (EC. - 2.18)}$$

$$P = P_f + r_{ap}(t - t_f) \quad \text{..... (EC. - 2.19)}$$

FIGURA N° 2.15: PROYECCIÓN POBLACIÓN POST CENSAL



C.2.2. MÉTODO GEOMÉTRICO

Supone que el crecimiento de la población es proporcional a la población existente en un momento dado.

Este método se emplea cuando la población está en su iniciación o período de saturación, es decir, supone que el crecimiento de la población es proporcional a la población existente en un momento dado.

Su expresión matemática es:

$$P_f = P_i e^{r_{gp}(t_f - t_i)} \quad \text{..... (EC. - 2.20)}$$

$$r = \frac{\ln P_{i+1} - \ln P_i}{t_{i+1} - t_i} \quad \text{..... (EC. - 2.21)}$$

Donde:

r_{gp} : Razón de crecimiento ponderado geométrico.



C.2.3. MÉTODO DEL INTERÉS COMPUESTO

Es el método más usado para el cálculo de poblaciones futuras. El I.N.E. (Instituto Nacional de Estadística), realiza sus proyecciones poblacionales, haciendo uso de este método.

Este método simula que el crecimiento de una población es igual al crecimiento de un capital puesto a interés compuesto, es decir se basa en la ley de FRUNLING; es aplicable a poblaciones jóvenes y en plan de desarrollo. La expresión matemática es:

$$P_f = P_i (1 + r_{cp})^{(t_f - t_i)} \quad \text{..... (EC. - 2.22)}$$

$$r = \left(\frac{P_{i+1}}{P_i} \right)^{\left[\frac{1}{t_{(i+1)} - t_i} \right]} - 1 \quad \text{..... (EC. - 2.23)}$$

Donde:

r_{cp} : Razón de crecimiento ponderado del interés compuesto.

C.2.4. MÉTODO DEL INTERÉS 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:

$$P_f = P_i [1 + r_{sp} (t_f - t_i)] \quad \text{..... (EC. - 2.24)}$$

$$r = \frac{P_{(i+1)} - P_i}{P_i (t_{(i+1)} - t_i)} \quad \text{..... (EC. - 2.25)}$$

Donde:

r_{sp} : Razón de crecimiento ponderado del interés simple.



2.5.3 DOTACIÓN

se entiende por dotación a la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que se realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en litros/Habitante/ día. esta dotación es una consecuencia del estudio de las necesidades de agua de una población, quien la demanda por los usos siguientes: para saciar la sed, para el lavado de ropa, para el aseo personal, la cocina, aseo de la habitación, para el riego de calles, para los baños, para usos industriales y comerciales, así como para el uso público.

la dotación no es una cantidad fija, sino que se ve afectada por un sin número de factores que la hacen casi característica de una sola comunidad; sin embargo, se necesita conocer de ante mano estos factores para calcular las diferentes partes del proyecto.

A. USOS O CONSUMOS DEL AGUA

El consumo de líquido de cada población está determinado por los distintos factores, como son el clima, hidrología, clasificación del usuario, las costumbres locales, la actividad económica, etc.

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 – CÁPITA y está expresado en l/h/d y se calcula mediante:

$$L/h/d = \frac{\text{Volumen total}}{365 \times N^{\circ} \text{ de hab.}} \quad \dots\dots (EC. -2.26)$$

El agua potable que se suministra a una población se clasifica de acuerdo a su empleo como se indica a continuación.

A.1. USO DOMÉSTICO

Agua potable suministrada para consumo sanitario, culinario, bebida, baño, lavado en general y riego de jardines. Su uso varía dependiendo del nivel de vida del consumidor. Representa generalmente el consumo predominante del diseño (entre 30 y 60% del consumo total de agua en una cantidad promedio)

A.2. USO COMERCIAL E INDUSTRIAL

– COMERCIAL

Agua empleada en oficinas, tiendas, panaderías, lavanderías, etc. para usos sanitarios, limpieza y en el aire acondicionado



– **INDUSTRIAL**

Depende generalmente de las características de las fábricas y talleres, pero consta fundamentalmente de intercambio de calor, enfriamiento y limpieza

A.3. USO PÚBLICO

Comprende los consumos de agua para parques y jardines públicos, edificios públicos e instituciones oficiales, vías públicas, etc. Además se incluye la demanda para combatir incendios.

A.4. USO POR PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS

– **PÉRDIDAS 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.

B. FACTORES QUE DETERMINAN EL CONSUMO DEL AGUA

Hay muchos factores como las características de la población, clima, tamaño de la ciudad, grado de industrialización, tipo de servicio (con o sin medidor), riego de jardines, costo o tarifas, presión en la red, calidad del agua, existencia de alcantarillado, etc. que influyen en la cantidad de demanda de agua.

C. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN

– **SEGÚN EL RNC**

CUADRO N° 2.7: DOTACIONES SEGÚN EL RNC

POBLACIONES	CLIMA	
	FRIO	TEMPLADO Y CÁLIDO
De 2000 a 10000 Hab.	120 l/h/d	150 l/h/d
De 10000 a 50000 Hab.	150 l/h/d	200 l/h/d
Más de 50000 Hab.	200 l/h/d	250 l/h/d

Fuente: Reglamento Nacional de Construcciones. Cap. 3-II-II-3.



– SEGÚN EL MINISTERIO DE SALUD

CUADRO N° 2.8: DOTACIONES MÍNIMAS SEGÚN EL MINISTERIO DE SALUD PARA SISTEMAS CONVENCIONALES

REGIÓN	DOTACIÓN (l/h/d)
COSTA	50 – 60 lt/hab/día (*)
SIERRA	40 – 50 lt/hab/día (*)
SELVA	60 - 70 lt/hab/día (*)

(*) DATOS MINSA.

Si las condiciones técnicas permiten implementar un sistema de arrastre hidráulico; se utilizará los siguientes valores:

REGIÓN	DOTACIÓN (l/h/d)
COSTA	90 lt/hab/día (*)
SIERRA	80 lt/hab/día (*)
SELVA	100 lt/hab/día (*)

Si las condiciones técnicas permiten en el futuro implementar un sistema de alcantarillado se utilizará **120 lt/hab/día**.

– SEGÚN RNE

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de **180 l/hab/d**, en clima frío y de **220 l/hab/d** en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de **120 l/hab/d** en clima frío y de **150 l/hab/d** en clima templado y cálido.

– SEGÚN OMS

Población	Clima	
	Frío	Cálido
Rural	100 l/h/d	100 l/h/d
2,000 – 10,000	120 l/h/d	150 l/h/d
10,000 – 50,000	150 l/h/d	200 l/h/d
50,000	200 l/h/d	250 l/h/d

C.1. VARIACIONES DE CONSUMO

El consumo no es constante durante todo el año , inclusive se presentan variaciones durante el día , esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar coeficientes de variación diaria y horaria respectivamente.

Un sistema es eficiente cuando en su capacidad está prevista la máxima demanda de una población. Para diseñar las diferentes partes de un sistema



se necesita conocer las variaciones mensuales, diarias y horarias del consumo. Interesan las demandas medias, las máximas diarias y máximas horarias.

C.1.1. VARIACIONES DIARIAS

Son aquellas que se analizan diariamente por espacio de una semana, dependiendo del clima, costumbres de la población, etc.

Al registrar estas variaciones durante un año se puede determinar el día de máxima demanda, por lo tanto se establecerá su COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA DIARIA (**K1**) que está directamente relacionado con el consumo en el día de máxima demanda e indirectamente con el consumo medio anual diario.

$$K1 = \frac{\text{Consumo en el día de máxima demanda}}{\text{Consumo medio anual diario}} \quad \text{..... (EC. -2.27)}$$

El RNC establece el valor de K1 en 1.2 a 1.5 y el Ministerio de Salud recomienda usar **k1= 1.3**

C.1.2. VARIACIONES HORARIAS

Analizando durante un día cualquiera, dependiendo de los hábitos y actividades domésticas de la población, etc. originando máximas y mínimas demandas en ciertas horas del día. Su COEFICIENTE DE MÁXIMA DEMANDA HORARIA (**K2**), está dado por:

$$K2 = \frac{\text{Consumo máximo horario}}{\text{Consumo medio anual diario}} \quad \text{..... (EC. -2.28)}$$

El RNC establece valores para K2:

- Para poblaciones de 2000 a 10000 hab. K2 = 2.5
- Para poblaciones mayores a 10000 hab. K2 = 1.8
- Según el Minsa para poblaciones rurales **K2 = 2**

- COEFICIENTE DE REAJUSTE:

Es un coeficiente que se utiliza en zonas donde la incidencia en el consumo es muy elevada y no se cuenta con sistemas de regulación apropiada para satisfacer el consumo.

$$K_3 = K_1 * K_2 \quad \text{..... (EC. -2.29)}$$

K₃: Coeficiente de MÁXIMO MAXIMORUM, denominación que corresponde al coeficiente del día de máximo consumo y en la hora de máximo consumo de ese día.



D. CAUDALES DE DISEÑO

D.1. CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL O CAUDAL MEDIO (Q_m)

Se define como el promedio de los consumos diarios durante un año, esta expresado en l/s , así tenemos:

$$Q_m = \frac{Pob_{viv} \times Dot_{viv} + Pob_e \times Dot_e (l/s / hab / dia)}{1 - \% perdidas} \quad (l/s) \dots\dots (EC. -2.30)$$

D.2. CONSUMO MÁXIMO DIARIO ($Q_{máxd}$)

$$Q_{max} = Q_m * K1 \quad \dots\dots (EC. -2.31)$$

D.3. Consumo MÁXIMO HORARIO ($Q_{máxh}$)

$$Q_{max} = Q_m * K2 \quad \dots\dots (EC. -2.32)$$

D.4. CONSUMO MÁXIMO MAXIMORUM ($Q_{máx.máx}$)

$$Q_{max.max} = Q_m * K1 * K2 \quad \dots\dots (EC. -2.32)$$

En los diseños para el Perú no consideramos este consumo porque resultarían de alto costo para nuestra economía.

D.5. CAUDALES DE DISEÑO PARA LAS DIFERENTES ESTRUCTURAS

De acuerdo al RNC y Normas Técnicas para Proyectos de Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones rurales y urbanas marginales, los caudales serán:

- Captación $Q_{máxd}$
- Conducción $Q_{máxd}$
- Aducción

Grandes ciudades que tienen reservorio general y reservorios auxiliares ($Q_{máxd} + Q_{contraincendios}$ o $Q_{máxh}$, se toma el mayor).

Pequeñas ciudades con un solo reservorio general ($Q_{máxd} + Q_{contraincendios}$ o $Q_{máx.máx}$, se toma el mayor).

- Almacenamiento $25\% Q_m + V_{reserva}$
- Planta de tratamiento $Q_{máxd} + V_{reserva}$
- Distribución $Q_{máxh}$



2.6 SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El abastecimiento de agua consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad, cantidad, continuidad y confiabilidad de esta. Para conseguir un sistema de abastecimiento eficaz se deben tener presente varios aspectos, entre los cuales destacan:

- Una adecuada capacidad en la captación y transporte del sistema (desde la fuente de suministro hasta los consumidores).
- Tener una calidad de agua de acuerdo a las normas vigentes correspondientes, tales como son las peruanas, OMS, etc.
- Proyectarse algunos años denominado periodo de diseño para suministrar un gasto suficiente de agua a una presión adecuada.
- Poseer una apropiada integridad de la red que implica fugas o pérdidas de agua.
- Las mejoras en el abastecimiento de agua conducen a una mejora en la salud y calidad de vida de la población, siendo de gran importancia en la economía y el desarrollo del lugar. En conclusión la disponibilidad de agua es un indicador de desarrollo económico (las cuales se reflejan en los sectores industriales, agrícolas, productividad, etc.) y de la calidad de vida.
- De acuerdo a la ubicación de la fuente, que puede estar en una cota topográfica superior o inferior con respecto a la comunidad a servir, define el tipo de sistema de abastecimiento a utilizar con las unidades operacionales adecuadas, pudiendo ser por gravedad o por bombeo:
 - **Sistema por gravedad:** cuando existe suficiente diferencia de cotas topográficas, desde la captación hasta el punto de entrega al usuario, para que todas las unidades operacionales funcionen por gravedad aprovechando dicha diferencia.
 - **Sistema por bombeo:** cuando no existe suficiente diferencia de cotas topográficas en todo el sistema, de tal forma que por lo menos una unidad operacional requiere de energía adicional para recuperar energía potencial. Se pueden utilizar estaciones de bombeo en la captación y/o en la planta de tratamiento.

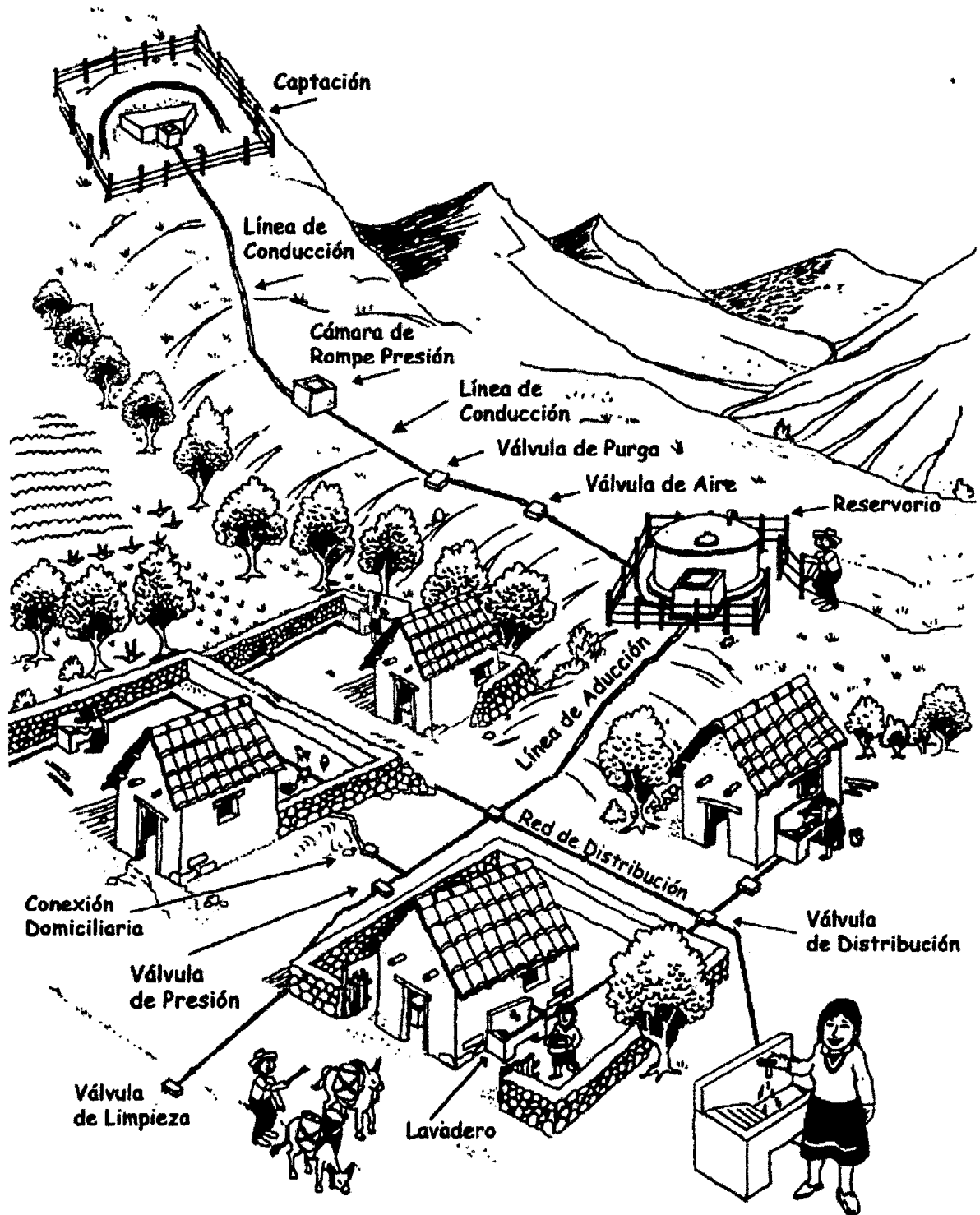


FIGURA N° 2.16: SISTEMA POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO



2.6.1. CAPTACIÓN.

De acuerdo a la fuente donde se captará el agua, pueden ser de tres clases:

- Captación de agua de lluvia.
- Captación de aguas superficiales
 - Quebradas o ríos.
 - Lagos o lagunas.
 - Embalses
- Captación de aguas subterráneas.
 - Pozos.
 - Galerías filtrantes.
 - Manantiales.

A. MANANTIALES

Manantial, puquio, jaguey u ojo de agua, son aquellas porciones de superficie terrestre donde el agua aflora o surge por acción de la naturaleza.

Al proyectar una obra de captación de esta fuente, debe investigarse primeramente su permanencia y el volumen del agua aflorada, en distintas épocas del año.

La fuente puede clasificarse de acuerdo al escurrimiento en:

A.1. CAPTACIÓN EN LADERA

Partes del sistema: protección del afloramiento, cámara húmeda que regule el caudal a usarse, cámara seca que sirva para proteger la válvula de control.

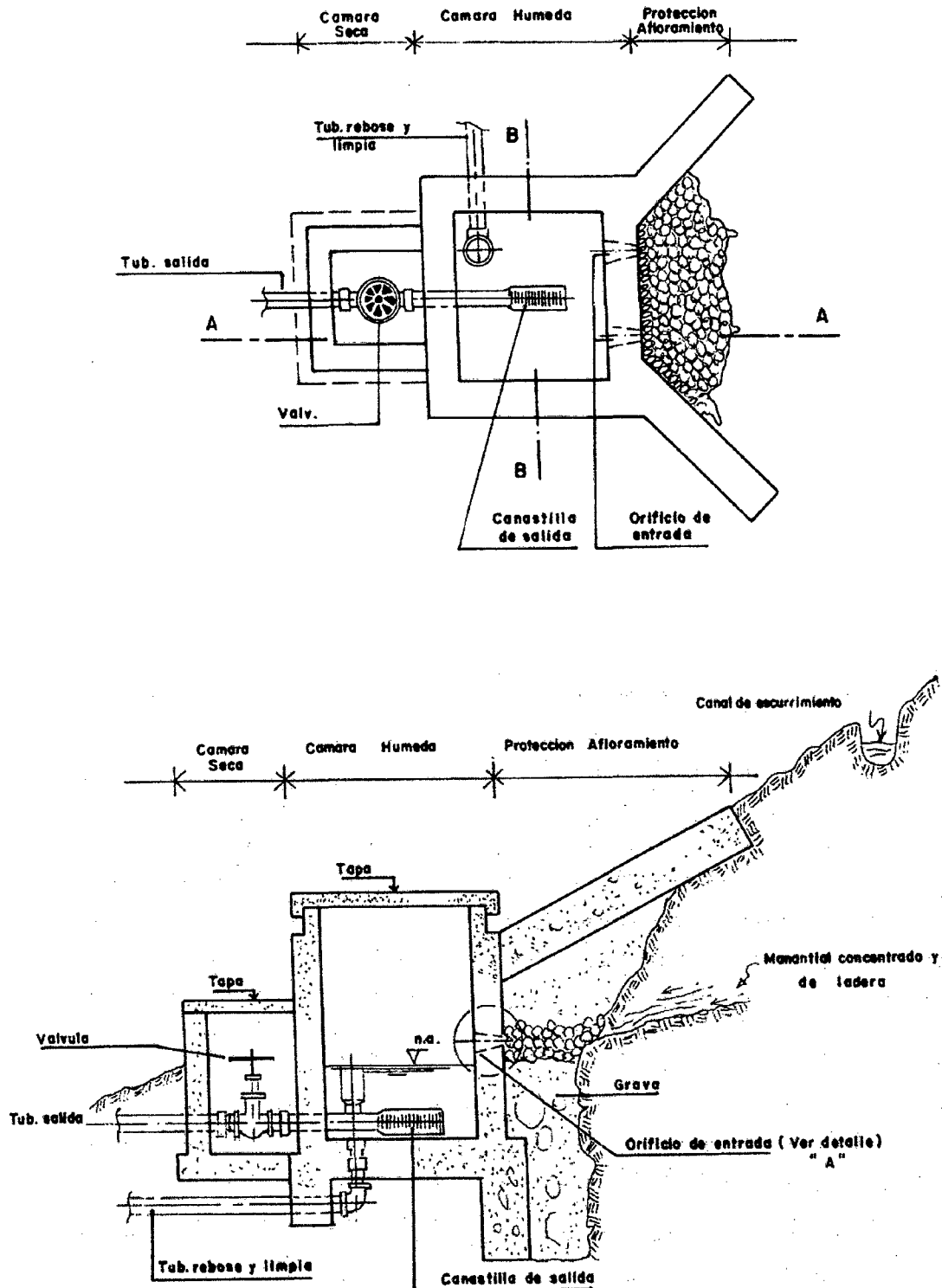


FIGURA N° 2.17: PLANTA Y PERFIL DE CAPTACION DE LADERA

A.2. CAPTACIÓN POR EL FONDO

Partes del sistema: una cámara húmeda sin fondo que rodee la zona donde brota el agua, almacenando y regulando el caudal, y una cámara seca para proteger la válvula de control.

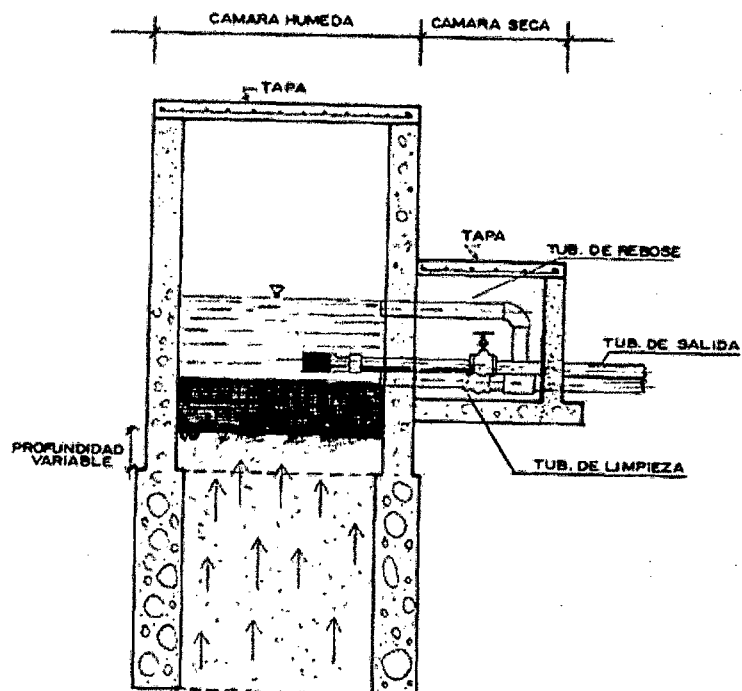
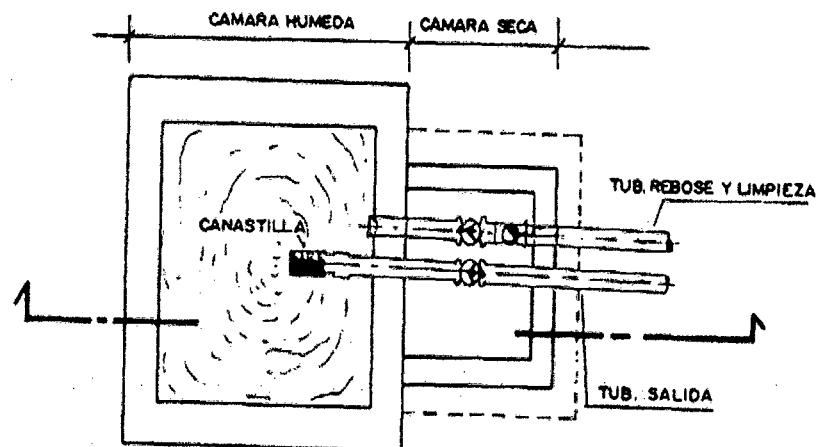


FIGURA N° 2.18: PLANTA Y PERFIL DE CAPTACION DE FONDO



B. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA

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 según la tabla N° 15.

CUADRO N° 2.10: 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	1.000

Fuente: Manual de Operación y mantenimiento de Captación de Manantial de Ladera. PRASBA, Enero 1996.

C. DISEÑO HIDRAULICO DE LA CAPTACION DE LADERA

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:

DISEÑO HIDRÁULICO Y DIMENSIONAMIENTO

Cálculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda.

Es necesario conocer la velocidad de pase y la pérdida de carga sobre el orificio de salida. En la fig 2.19, aplicando la ecuación de Bernoulli entre los puntos 0 y 1, resulta:

$$\frac{P_0}{\gamma} + h_0 + \frac{V_0^2}{2g} = \frac{P_1}{\gamma} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g} \dots\dots (EC. -2.33)$$

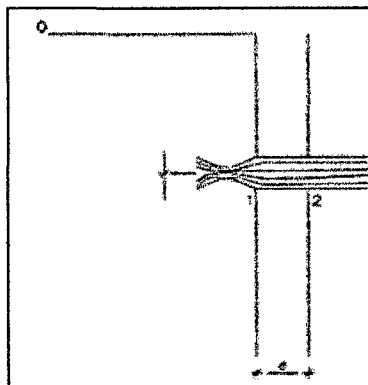


Fig. 2.19 Flujo de agua en un orificio de pared gruesa

Considerando los valores de P_0, V_0, P_1 y h_1 igual a cero , se tiene:

$$h_0 = \frac{V_1^2}{2g} \dots\dots (EC. -2.34)$$

Donde:

h_0 = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada (se recomiendan de 0.4 a 0.5 m.)

V_1 = Velocidad teórica en m/s.

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

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

$$Q_1 = Q_2 \dots\dots (EC. -2.35)$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2 \dots\dots (EC. -2.36)$$

siendo $A_1 = A_2$

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \dots\dots (EC. -2.37)$$

Donde :

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menores o iguales a 0.60 m/s)

C_d = Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8)

Reemplazando el valor de V_1 de la ecuación 2.37 en la ecuación 2.36 se tiene:

$$h_0 = 1.56 \frac{V_2^2}{2g} \dots\dots (EC. -2.38)$$

Para los cálculos , h_0 es definida como la carga necesaria sobre el orificio de entrada que permite producir la velocidad de pase.

En la fig. 2.20, Se observa:

$$H = H_f + H_0 \dots\dots (EC. -2.39)$$

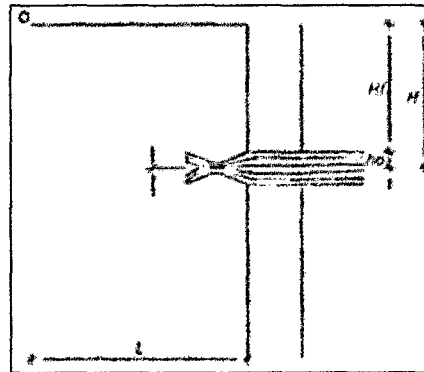


Fig. 2.20 Carga Disponible y perdida de Carga

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

$$H_f = 0.30 \times L \dots\dots (EC. -2.40)$$

$$L = \frac{H_f}{0.30} \dots\dots (EC. -2.41)$$



Ancho de Pantalla(b)

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

$$Q_{m\acute{a}x} = V \times A \times C_d \dots\dots (EC.-2.42)$$

$$Q_{m\acute{a}x} = A \times C_d \times (2gh)^{1/2} \dots\dots (EC.-2.43)$$

Donde:

- Qmax = Gasto 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 = Area de la tubería en m².
- Cd = Coeficiente de descarga(0.60 a 0.80).
- g = Aceleración gravitacional(9.81 m/s²).
- h = Carga sobre centro del orificio(m).

Despejando de la ecuacion 2.42 el valor de A resulta:

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{C_d \times V} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots (EC.-2.44)$$

Considerando la carga sobre el centro del orificio (ecuacion 2.44) el valor de A será:

$$A = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{C_d \times (2gh)^{1/2}} = \frac{\pi D^2}{4} \dots\dots (EC.-2.45)$$

El valor de D será definido mediante:

$$D = (4A / \pi)^{1/2} \dots\dots (EC.-2.46)$$

Número de Orificios: Se recomienda usar diámetros (D) menores o iguales a 2". Si se obtuvieran diámetros mayores será necesario aumentar el número de orificios(NA), siendo:

$$NA = \frac{\text{Area de diametro calculado}}{\text{Area de diametro asumido}} + 1 \dots\dots (EC.-2.47)$$

$$NA = (D_1 / D_2) + 1 \dots\dots (EC.-2.48)$$

Para el cálculo del ancho de pantalla , se asume que para una buena distribución de agua los orificios se deben ubicar como se muestra en la fig. 2.21

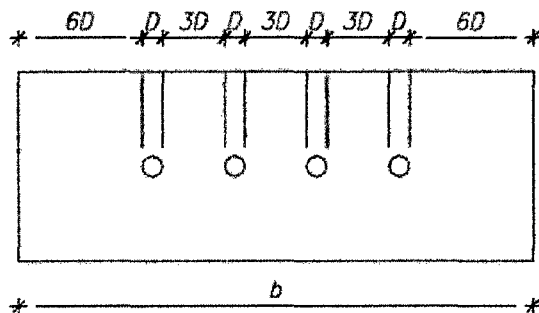


Fig. 2.21 Distribucion de los orificios pantalla frontal

Siendo : "D" el diámetro de la tubería de entrada.
"b" el ancho de la pantalla.

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

$$b = 2(6D) + NAxD + 3D(NA-1) \quad \dots\dots (EC. -2.49)$$

Donde:

- b = Ancho de pantalla.
- D = Diámetro de orificios.
- NA= Número de orificios.

Altura de la Cámara Humeda.

En base a los elementos indicados en la fig. 2.22, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

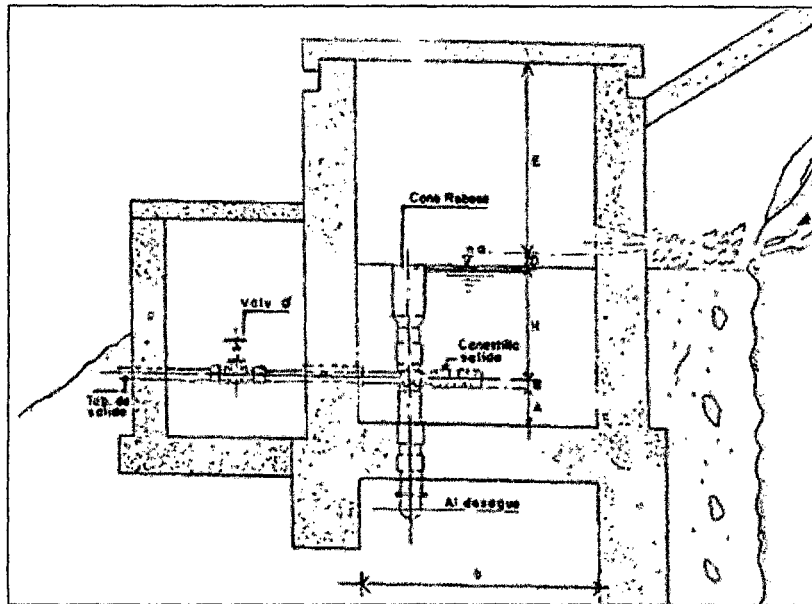


Fig. 2.22 Altura Total de la Cámara Humeda

$$Ht = A + B + H + D + E \quad \dots\dots (EC. -2.50)$$

Donde :

- 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 - 30 cms.)

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 2.39.

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} \quad \dots\dots (EC. -2.51)$$

Donde:

- H = Carga requerida en m.
- V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s.
- g = Aceleración de la gravedad igual 9.81 m/s².

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

Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe de ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c) (ver fig. 2.23); 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 $6D_c$.

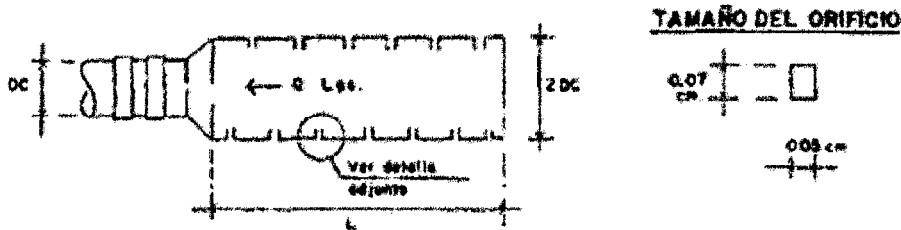


Fig. 2.23 Canastilla De Salida

donde: $A_t = 2A_c$ (EC.-2.52)

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4} \quad \text{..... (EC.-2.53)}$$

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

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} \quad \text{..... (EC.-2.54)}$$

Tubería de Rebose y Limpieza

En la tubería de rebose y de limpia se recomiendan pendientes de 1 a 1.50 % y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el diámetro mediante la ecuación de Hazen Williams para $C=140$.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \quad \text{..... (EC.-2.55)}$$

Donde:

D = Diámetro en pulgadas.

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s.

h_f = Pérdida de carga unitaria en m/m.



Diseño del material filtrante

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

$$\frac{d_{15, \text{filtro}}}{d_{85, \text{filtro}}} > 5 \quad \text{ó} \quad \frac{d_{15, \text{filtro}}}{d_{85, \text{filtro}}} < 4 \quad \text{..... (EC. -2.56)}$$

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 (EC. -2.56), 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:

$$\frac{1}{K_v} = \frac{1}{L} \sum \frac{b_i}{k_i} \quad \text{..... (EC. -2.57)}$$

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:

$$Q = KxAxI \quad \text{..... (EC. -2.58)}$$

Dónde:

Q : Caudal de aforo (l/s).
 K : Permeabilidad de cada estrato (cm/sg).
 A : Sección promedio de cada estrato (m²).
 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 (EC. -2.58) y finalmente se debe chequear la siguiente relación de caudales:

$$Q_{\text{aforado}} < Q_{\text{atraviesa a filtros}} \quad (l/s) \quad \text{..... (EC. -2.59)}$$



2.6.2. TRATAMIENTO.

El acondicionamiento de un agua para consumo humano, por sencillo que sea, implica el conocimiento y cuantificación, de los parámetros asociados con su calidad, con el objeto de determinar el tipo de tratamiento al cual debe ser sometida el agua antes de ser utilizada.

2.6.3. CONDUCCIÓN.

Las estructuras que transportan el agua desde la fuente de abastecimiento hasta los reservorios, lo que se denomina línea de conducción, pudiendo ser estas por gravedad o por bombeo (línea de impelencia), dependiendo de la ubicación y la naturaleza de la fuente así como de la topografía

Detallaremos solo el primero, que es el utilizado en este proyecto.

2.6.4.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

Se presenta cuando la elevación del agua en la fuente de abastecimiento es mayor a la altura piezométrica requerida o existente en el punto de entrega del agua, el transporte de fluido se logra por la diferencia de energías disponibles.

Las líneas de conducción por gravedad tienen dos variantes:

A. POR CANALES

Por canales (sin presión), cuando la línea piezométrica coincide con la superficie del agua.

A continuación daremos algunas recomendaciones básicas para el diseño y construcción:

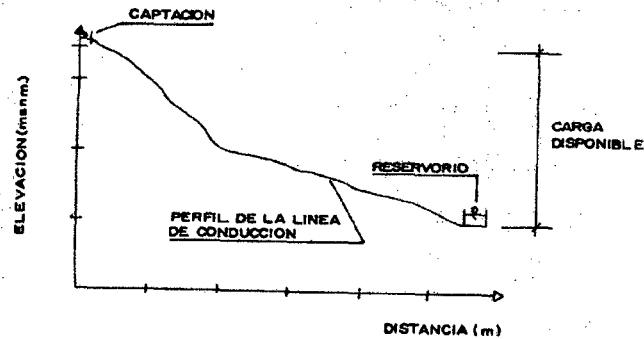
- La velocidad en los canales no debe producir sedimentación de los materiales que arrastra ni erosión de las paredes del mismo (0.6 a 3.0 m/s).
- Para el caso de abastecimiento de agua, los canales deberán ser revestidos y techados.

B. POR TUBERÍAS

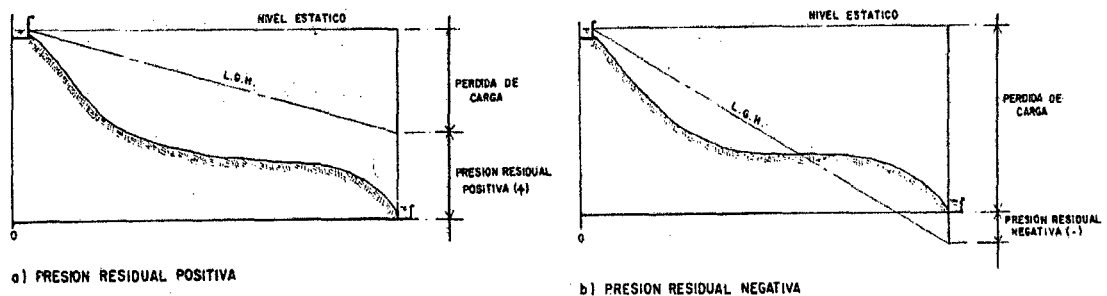
La L. de C. se diseña utilizando el máximo de la energía disponible para conducir el caudal deseado, seleccionando el menor diámetro que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería puede soportar.

B.1 CRITERIOS DE DISEÑO

- La carga disponible viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

**FIGURA N° 2.24: CARGA DISPONIBLE**

- La línea de gradiente hidráulica (L.G.H.) indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la LGH para un caudal que descarga libremente en la atmósfera (como dentro de un tanque), puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

**FIGURA N° 2.25: LINEA DE GRADIENTE HIDRAULICA**

En las figuras se observan la presión residual positiva, que indica que hay un exceso de energía gravitacional; quiere decir que hay energía suficiente para mover el flujo. En la otra figura se observa la presión residual negativa que indica que no hay suficiente energía gravitacional para mover la cantidad deseada de agua; motivo suficiente para que la cantidad de agua no fluya.

- El terreno por donde pasa la línea de conducción debe ser estable, en lo posible buscar el menor recorrido siempre y cuando esto no conlleve a excavaciones excesivas u otros aspectos.
- Uso de accesorios de seguridad y protección:
 - o Canastilla (rejilla) de entrada en el conducto.



- o Válvulas (aire, purga, reductoras de presión), cámaras rompe presión.
- El caudal con el que diseñaremos la línea de conducción será, si la toma es agua superficial: $Q=Q_{max} + 10\%Q_{maz}$ diario, el 10% del caudal que se agrega es el que se perderá en el tratamiento. Si la captación es agua subterránea el caudal será: Q_{max} diario (Q_{md}) porq no requiere de tratamiento
- Se debe evitar en la tubería de conducción puntos más altos que la línea de gradiente ya que ocasionaría formaciones de aire, obstruyendo la circulación del agua puesto que existiría presión negativa muchas veces formando vapor de agua y en otros casos se produce el fenómeno de cavitación.
- Evitar pendientes mayores del 30% para evitar velocidades excesivas.
- El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales.
- Si el caudal disponible de la fuente es menor al gasto máximo diario que requiere la población, es necesario buscar otra fuente de abastecimiento complementaria para proporcionar la diferencia faltante. Tomando en cuenta que el tiempo de funcionamiento de la conducción por gravedad es de 24 horas, el gasto faltante se obtiene con la siguiente expresión

$$Q = \frac{24}{T} (Q_{md} - Q_{disponible}) \quad \dots\dots (EC. -2.60)$$

Dónde: Q_{md} = caudal máximo diario

T= es el tiempo de funcionamiento del caudal faltante.

- Las tuberías pueden clasificarse en largas y cortas (criterio L/D y 10% de pérdidas por fricción).
 - o Perdidas locales > 10%perdidas por fricción (la tubería se denomina corta y consideramos las perdidas locales.
 - o Perdidas locales < 10%perdidas por fricción (la tubería se denomina larga y no se considera perdidas locales.
 - o $L/D > 2000$: tubería larga(obviamos perdidas locales)
 - o $L/D < 2000$: tubería corta(consideramos perdidas locales)
- Para tuberías largas (si $l/d > 2000$), no se tomará en cuenta las pérdidas de carga locales (h_l), que se dan usando accesorios.



$$h_1 = \frac{k * V^2}{2g} \dots\dots (EC. -2.61)$$

Donde:

h₁ : Pérdidas de carga locales.

K : Coeficiente que depende del tipo de accesorio (se encuentra en tablas).

V : Velocidad del agua.

g : Gravedad.

- En el cálculo hidráulico se tendrá en cuenta las perdidas por fricción y locales (se verificará si la tubería es larga o no).

o El RNC recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams para el cálculo de las pérdidas por fricción (tuberías que trabajan a presión)

$$S_f = \frac{h_f}{L} = 10.643 \frac{Q^{1.85}}{C^{1.85} D^{4.87}} \dots\dots (EC. -2.62)$$

Para efectos de diseño se considera:

$$Q = 0.0004264CD^{2.63}S^{0.54} ; S = \frac{hf}{L} \dots\dots (EC. -2.63)$$

Donde:

S : pendiente de la línea gradiente hidráulico (m/km)

L : Longitud de la tubería

Q : Caudal de diseño (lt/s), para la EC.-2.63

C : Coeficiente de Hazen y Williams, varía de acuerdo al material

D : Diámetro de la tubería (pulg.) para la EC.- 2.63

S_f : Gradiente hidráulico

H_f : Pérdida por fricción (m)

Q : Caudal de diseño (m³/s). Para la ecuación EC.-2.62

D : Diámetro de la tubería (m), para la EC.-2.62

Para:

Tuberías de Fºº	C = 100
Tuberías de Concreto	C = 110
Tuberías de Acero	C = 120
Tuberías de Asbesto – Cemento	C = 140
Tuberías de PVC	C = 150



En el diseño hidráulico de la línea de conducción y aducción de este proyecto se ha usado la (EC.-2.63) por ser la más práctica.

- Para el chequeo de tuberías que trabajan a presión se utiliza la ecuación de DARCY – WEISBACH, para el cálculo de las pérdidas por fricción.

$$S_f = \frac{h_f}{L} = \frac{fV^2}{D2g} \quad \text{..... (EC.-2.64)}$$

$$R_e = \frac{VD}{\nu} \quad \text{..... (EC.-2.65)}$$

Donde:

F : Factor de fricción.

V : Velocidad media (m/s)

G : Aceleración de la gravedad (m/s²)

Re : Número de Reynolds.

ν : Viscosidad cinemática del fluido.

El coeficiente de fricción (f) para cualquier tipo y tamaño de tubo se determinará mediante el diagrama universal de Moody, determinando previamente el número de Reynolds y la rugosidad relativa (ver figura 8.3 del texto Hidráulica general por Sotelo Ávila Gilberto), o mediante ecuaciones (ver tabla N° 8.3 del texto mencionado anteriormente)

- Las velocidades mínimas y máximas nos darán los diámetros máximos y mínimos respectivamente. Según el tipo de material las velocidades serán las siguientes:

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

Los diámetros se calcularán con:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}} \quad \text{..... (EC.-2.66)}$$

- Cuando el conducto trabaja como canal se recomienda la fórmula de Manning:



$$Q = \frac{A * R^{2/3} * S^{1/2}}{\eta} \dots\dots (EC. -2.67)$$

Donde:

A : Área de sección (m²)

R : Radio hidráulico (m)

S : Pendiente del fondo

η : Coeficiente de rugosidad

Q : Caudal de diseño (m³/s)

Coeficientes de rugosidad (η):

Tubo de asbesto – cemento y PVC η = 0.010

Tubo de FºFº y concreto η = 0.015

- La línea piezométrico tendrá un valor mínimo de 1.00 metro de carga y un máximo menor al permitido por la clase del conducto.
- En el caso de una cámara rompe presión con flotador se ha de chequear la carga sobre la tubería con la línea estática de presiones.
- Se debe calcular el golpe de ariete para evitar problemas de sobrepresión en tuberías.

B.2 GOLPE DE ARIETE

Es un fenómeno que se presenta por el cierre brusco de una válvula en la misma tubería o en la bomba que la alimenta, la energía dinámica del agua se convierte en una energía de sobrepresión, originándose un golpe sobre la tubería. Iniciándose en el punto de cierre, la onda de la presión incrementada viaja en sentido contrario al que tenía el flujo hasta tropezar con la salida inicial del agua (un reservorio por ejemplo o con un flujo mayor), regresa la onda y así sucesivamente ocasionándose un martilleo sobre la tubería, hasta que cesa este vaivén.

La energía de presión o sobrepresión que se origina es un incremento de la altura teórica de agua que soporta la tubería o de la carga estática, y que depende de la celeridad de la onda y de la velocidad del flujo. Se calculan con las siguientes expresiones:

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 * k * \frac{D}{e}}} \dots\dots (EC. -2.68)$$

Donde:



- a : Celeridad o velocidad de la onda (m/s).
D : Diámetro del tubo (m).
k : Coeficiente que tiene en cuenta los módulos de elasticidad.
(k = 18.0 para tubos plásticos)

$$k = \frac{10^{10}}{E} \quad \text{..... (EC. -2.69)}$$

- E : Módulo de elasticidad del material del que esta hecho el tubo.
e : Espesor de la tubería.

$$T = \frac{2L}{a} \quad \text{..... (EC. -2.70)}$$

- T : Tiempo de cierre de las válvulas, existiendo cierre rápido y cierre lento
L : Longitud de la tubería (m)

El caso más real es lograr un cierre lento, por lo que:

$$T > \frac{2L}{a} \quad \text{..... (EC. -2.71)}$$

El golpe de ariete máximo junto a la válvula está dado por la fórmula de MICHAUD – VENSANO:

$$h_a = \frac{2LV}{gT} \quad \text{..... (EC. -2.72)}$$

- V : Velocidad media del flujo antes de su detención repentina (m/s)
h_a : Incremento de la altura de carga de la tubería (m)
g : Aceleración debida a la gravedad (m/s²)

Este valor máximo del golpe de ariete va decreciendo linealmente desde la válvula hasta anularse en el depósito.

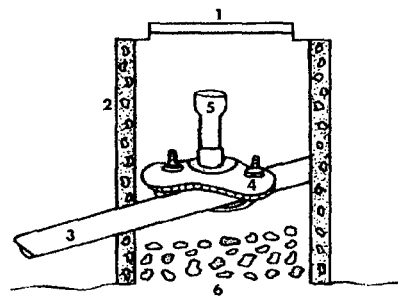
C. ESTRUCTURAS Y ACCESORIOS DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN

C.1. VÁLVULA DE AIRE O VENTOSAS

Válvula que automáticamente evacua el aire acumulado en las elevaciones topográficas. No permite también que el aire exterior penetre a la tubería.

Se colocarán en cada punto alto de las líneas de conducción. Si la topografía no es accidentada se recomienda colocarlas cada 2.5 Km como máximo.

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



1. Tapa sanitaria.
2. Caja de concreto.
3. Tubo de la línea de conducción.
4. Abrazadera.
5. Niple roscado con tapón.
6. Drenaje o sumidero.

FIGURA N° 2.26: VALVULA DE AIRE

C.2. VÁLVULA DE PURGA

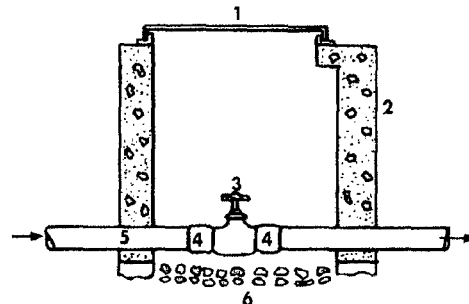
Se colocan en puntos bajos o depresiones topográficas, para eliminar los sedimentos acumulados.

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: Φ tubería \leq 4" entonces Φ válvula = Φ tubería

Si: 4" < Φ tubería < 16" entonces Φ válvula = 4"

Si: Φ tubería > 16" entonces Φ válvula = Φ tubería / 4



1. Tapa sanitaria.
2. Caja de concreto.
3. Válvula de compuerta.
4. Unión RMC o F°G°.
5. Tuvo PVC.
6. Drenaje o sumidero

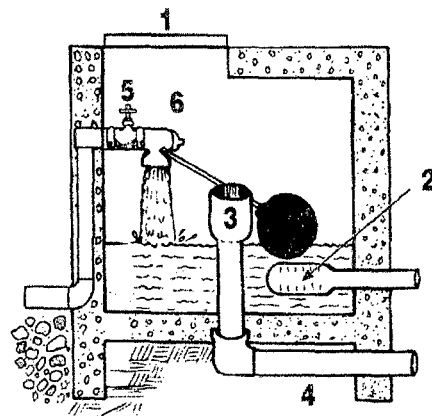
FIGURA N° 2.27: VALVULA DE PURGA

C.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN (CRP)

Cuando la línea obligatoriamente tiene que pasar por una zona de cota superior a la línea de gradiente hidráulica (mucho desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción pueden generar presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería). En esta situación es necesaria la construcción y ubicación adecuada de cámaras rompe presión que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) que estará dividiendo a la línea de conducción en dos o tres etc. tramos con diámetros, presiones, longitudes y pendientes de la línea gradiente independientes, lo único que permanece constante es el caudal.

Todo esto con la finalidad de evitar daños en la tubería. Estas estructuras permiten utilizar tuberías de menor clase, reduciendo considerablemente los costos en las obras de abastecimiento de agua potable.

En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.



1. Tapa sanitaria.
2. Canastilla.
3. Cono de rebose.
4. Tubo de desagüe.
5. Válvula compuerta.
6. Válvula flotadora

FIGURA N° 2.28: CAMARA ROMPE PRESION

C.4. OTRAS VÁLVULAS

- 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.

D. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La desinfección se hará por tramos, llenando la tubería con solución de hipoclorito de calcio durante 4 horas. La cantidad de hipoclorito de calcio a utilizar se determina con:

$$P = 130.9 * D^2 * L \quad \dots\dots (EC. -2.73)$$

Donde:

P: Peso de hipoclorito de calcio sólido (30% de concentración) en gramos.

D: Diámetro de la tubería (m).

L: Longitud del tramo de la tubería (m)



E. DISEÑO HIDRULICO DE CAMARA DE REUNION Y ROMPE PRESION

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) Cálculo del volumen de almacenamiento

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

$$V_A = Q_{max\ d} \times T_r \quad \dots \text{(EC. -2.74)}$$

Dónde:

V_A = Volumen de almacenamiento (m^3).

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

T_r =Tiempo de retención (seg).

b) Cálculo del diámetro de salida de la tubería de conducción:

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

$$Q_{max\ d} = C_d \times A_{cond} \times (2gH)^{1/2} \quad \dots \text{(EC. -2.75)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times A_{cond}}{\pi}} \quad \dots \text{(EC. -2.76)}$$

Dónde:

$Q_{max\ d}$ = caudal máximo diario en m^3/s

C_d = Coeficiente de descarga (0.60-0.82)

A_{cond} = área del conducto en m^2

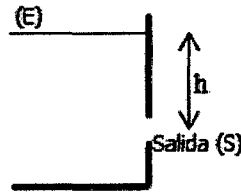
g = aceleración gravitacional ($9.81\ m/s^2$)

H = Carga sobre la tubería (m)

D = Diámetro del conducto (m)

c) Cálculo 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:



$$\frac{P_E}{\gamma} + Z_E + \frac{v_E^2}{2g} = \frac{P_S}{\gamma} + Z_S + \frac{v_S^2}{2g} + h_f + h_L \dots \text{(EC. -2.77)}$$

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 " γ " 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:

$$v_S = \frac{Q_{maxa}}{A} \dots \text{(EC. -2.78)}$$

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

Para ello se utilizaran las siguientes formulas:

$$Q_s = \frac{V_u}{t} + Q_{af,orr} = C \times A \times (2gH)^{1/2} \dots \text{(EC. -2.79)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4xA}{\pi}} \dots \text{(EC. -2.80)}$$

Dónde:

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

V_u = 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 m/s²)

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:

$$Q_{\max d} = V \times \frac{\pi D^2}{4} \quad \dots \text{(EC. -2.80)}$$

Dónde:

$Q_{\max d}$ = 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.

2.6.4. REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

El agua que se capta de la fuente de abastecimiento, no se obtiene con el régimen requerido para el consumo de una población. El sitio donde se modifica el régimen de la fuente para ajustarlo al de los consumos, se denomina tanque o reservorio y se dice que es de regulación.

Los tanques de regulación se hacen con el objetivo de modificar el régimen de aportaciones (de la conducción) que normalmente es constante durante las 24 horas del día o bien durante unas pocas horas, para ajustarlo a un régimen de consumo o demandas (de la red de distribución) que siempre es variable.

Un reservorio o estanque de almacenamiento es una estructura que sirve para almacenar un volumen de agua capaz de equilibrar el suministro del vital líquido sobre la base de la demanda requerida, garantizando un servicio continuo.

Las consideraciones más importantes para el diseño dimensionamiento de un reservorio o estanque de almacenamiento son:

- Ubicación.
- Capacidad de reservorio.

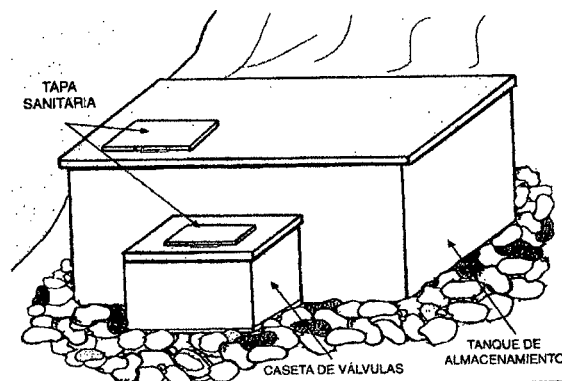
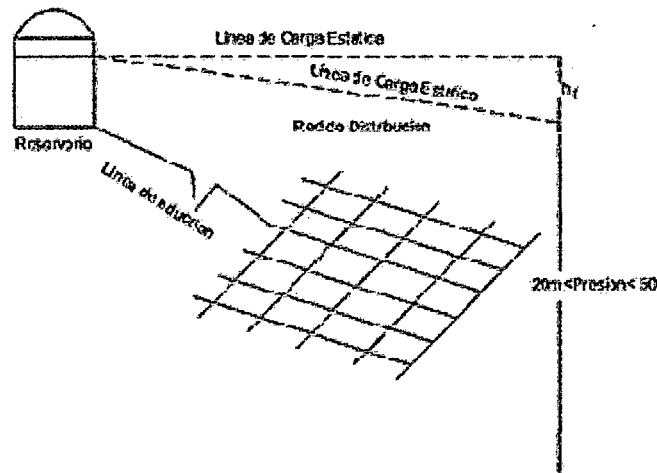


FIGURA Nº 2.29: PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS

A. UBICACION DEL RESERVORIO :

La ubicación del reservorio estará en función de mantener las presiones en la red dentro de los límites de servicio. Respecto a la red de distribución el reservorio será ubicado de tal manera que las presiones dinámicas en la red sean como mínimo 20m y la presión estática como máximo 50m.

**FIGURA N° 2.30: PRESIONES MAXIMAS Y MINIMAS****A.1. FUNCIONES Y CLASES DE RESERVORIOS****A.1.1 FUNCIONES**

El depósito de regulación o reservorio satisface los siguientes propósitos o funciones:

- Compensa variaciones de consumo que se producen durante el día, (volumen de equilibrio o regulación), demandas de incendio (volumen contra incendios) y para casos de emergencia o de reserva (volumen de emergencia)
- Realiza un trabajo eficaz de interrelación entre los dos regímenes: el uniforme (aporte de agua de cualquier fuente) y el variado (consumos en la distribución)
- Regula las presiones en la red de distribución, manteniendo en forma uniforme la entrega el agua a los consumidores.
- Almacena agua durante los períodos en que el caudal de aporte es mayor al consumo, no haciéndolo cuando se equilibran dichos caudales. De esta manera cumple el papel de volante de distribución.



- Dispone de un volumen de agua adicional, para atender a situaciones de emergencia, cuando exista interrupciones por trabajos de operación o mantenimiento en las estructuras anteriores al reservorio.
- Permiten aumentar la presión en lugares de nivel alto de la población.
- En caso de empleo de bombas para el abasto, unifica la carga a la que trabajarán éstas.

A.1.2 CLASIFICACIÓN

Se clasifican de acuerdo a:

- **Su posición respecto al nivel del terreno.**

Subterráneos, semienterrados, apoyados y elevados.

Debe aclararse que los apoyados son aquellos cuyo fondo, solado o piso está directamente colocado sobre la superficie del terreno o con una pequeña excavación para la cimentación.

En los tres primeros se construye bajo el depósito un sistema de drenaje. Los elevados pueden descansar sobre columnas y pilotes o sobre paredes.

- **El material empleado en la construcción**

De albañilería, mampostería (piedra, ladrillo), metal (fierro, acero, palastro, duraluminio, etc.), cemento (concreto armado, ferrocemento)

- **Su forma.**

Prismáticos, esféricos, cilíndricos, cónicos, mixtos.

B. CAPACIDAD DE UN RESERVORIO

Un reservorio tendrá la capacidad para almacenar un volumen de equilibrio o de regulación (V_E), un volumen contra incendios (V_I) y un volumen de reserva o de emergencia (V_R). Es decir:

$$V_{\text{ALMACENAMIENTO}} = V_E + V_I + V_R \quad \dots\dots\dots \text{(EC. -2.81)}$$

B.1. VOLUMEN DE EQUILIBRIO O DE REGULACIÓN

Este volumen atiende las necesidades impuestas por las variaciones de consumo horario. Se determina gráficamente empleando el diagrama masa cuando se tiene datos observados de consumo horario.

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

$$V_E = 25\% \text{ de } Q_{\text{medio}} \quad \dots\dots\dots \text{(EC. -2.82)}$$

Para este proyecto se utiliza, $V_E = 25\%$ de Q_{medio} , para garantizar el abastecimiento de un sistema por gravedad.



B.2. VOLUMEN DE RESERVA O DE EMERGENCIA

El almacenamiento de grandes volúmenes de agua se justifica en ciudades donde existe algún peligro de falla en el sistema, entonces cada ciudad es un caso particular. Considerar reservas para emergencias agrava fuertemente el costo de las obras ya que implica la construcción de grandes reservorios.

Existen algunos criterios para la determinación de este volumen, los que son:

$$V_R = 25\% \text{ del volumen total}$$

$$V_R = 33\% \text{ del } (V_E + V_I)$$

$$V_R = Q_{\text{medio}} * t, \text{ con: } 2 \text{ horas} < t < 4 \text{ horas}$$

El RNC, recomienda: $V_R = (5 - 10) \% \text{ del } V_E$

Se toma el valor de 10% como aceptable.

B.3. VOLUMEN CONTRA INCENDIOS

Para poblaciones menores a 10,000 habitantes, no es recomendable y resulta antieconómico el 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, Lo más corriente es estimar el volumen contra incendios, el cual está en función de la población, es decir:

$$V_{ci} = Q_{ci} * t \quad \dots\dots (EC. -2.83)$$

$$Q_{ci} = 0.5\sqrt{P} \quad \dots\dots (EC. -2.84)$$

CUADRO N° 2.11: TIEMPO DE EXTINCIÓN EN FUNCIÓN DE LA POBLACIÓN

TIEMPO (HORAS)	POBLACIÓN EN MILES
t = 3	P < 30
t = 4	30 < P < 50
t = 5	P > 50

Fuente: Separatas de la Universidad Nacional De Cajamarca

C. ALGUNOS CRITERIOS CONSTRUCTIVOS

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

CUADRO N° 2.12: DIÁMETRO DE TUBERÍAS DE REBOSE EN RESERVORIOS

CAPACIDAD RESERVORIO (m³)	DIÁMETRO TUBERÍA REBOSE (Pulg)
Hasta 10.00	2"
De 10.01 a 30.00	3"
Más de 30.00	4"

Fuente: Abastecimiento de agua y saneamiento para poblaciones rurales y urbano marginales. Norma técnica del Ministerio de salud. Pág. 18



D. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

La desinfección se hará llenando el reservorio con agua y luego agregar hipoclorito de calcio (30% de concentración), según el cuadro siguiente:

CUADRO N° 2.13: HIPOCLORITO PARA DESINFECTAR RESERVORIOS

Volumen del reservorio (m ³)	Concentración (mg/lit)	Tiempo de retención (hrs)	Peso del Hipoclorito de Calcio (Kg)
10	50	4	1.70
15	50	4	2.50
20	50	4	3.35
25	50	4	4.20
30	50	4	5.00
35	50	4	5.85
40	50	4	6.70
45	50	4	7.50
50	50	4	8.30

Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento de Reservorios. Programa de Apoyo al Saneamiento Básico. PRASBA. Pág. 4.

E. 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.

1. 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 2.14: 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:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3 \quad \dots \text{ (EC. -2.85)}$$

Dónde:

- k** : Coeficiente para el cálculo de momentos
 γ_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 (ft) en cualquier punto de la pared, se determina mediante el método elástico sin agrietamiento, cuyo valor se estima mediante la siguiente ecuación:

$$e = \left| \frac{6M}{0.85(f_c)^{1/2} \times b} \right| \quad \dots \text{ (EC. -2.86)}$$

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:

$$E_{\text{mínimo}} = \frac{L}{36} = \frac{Li + e}{36} \quad \dots \text{ (EC. -2.87)}$$

Dónde:

- Li** : 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:

$$MA = MB = CWL^2 \quad \dots \text{ (EC. -2.88)}$$

Dónde:

MA, MB	: 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:

$$d = \left[\frac{M}{Rh} \right]^{1/2} \quad \dots \text{ (EC. -2.89)}$$

$$R = 0.5x f_s x j x k \quad \dots \text{ (EC. -2.90)}$$

$$j = 1 - k/3 \quad \dots \text{ (EC. -2.91)}$$

$$k = 1 / \left(1 + \frac{f_s}{n f_c} \right) \quad \dots \text{ (EC. -2.92)}$$

$$n = \frac{E_s}{E_c} = \frac{2.1 \times 10^6}{W^{1.5} \times 4200 \times (f_c')^{1/2}} \quad \dots \text{ (EC. -2.93)}$$

Dónde:

W	: Peso específico de concreto armado (2400 Kg/m³)
f_c'	: Resistencia del concreto a compresión (Kg/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 ²)

El espesor de total de losa será "d" más un recubrimiento, el resultado se compara con él **E_{minimo}** 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 (Li), se generan los siguientes momentos:

- Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = -\frac{WLi^2}{192} \quad \dots \text{ (EC.-2.94)}$$

Dónde:

W : Peso propio del agua y del concreto (Kg/cm^2)

M : Momento en el empotramiento (Kg-m)

Li : Luz interna entre apoyos (m)

- Momento en el centro:

$$M = \frac{WLi^3}{384} \quad \dots \text{ (EC.-2.95)}$$

- 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:

$$M_{\text{empe.}} = -0.529x \frac{WLi^2}{192} \quad \dots \text{ (EC.-2.96)}$$

$$M_{\text{centro}} = 0.0513x \frac{WLi^3}{384} \quad \dots \text{ (EC.-2.97)}$$

✓ **Chequeo del espesor:**

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



$$e = \left[\frac{6M}{0.85(f_c')^{1/2}h} \right]^{1/2} \dots \text{(EC. -2.98)}$$

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

2. 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:

$$A_s = \frac{M}{f_s x j x d} \dots \text{(EC. -2.99)}$$

$$A_s \text{ min} = \rho x b x e \dots \text{(EC. -2.100)}$$

Dónde:

M : Momento máximo absoluto en (Kg-m)

f_s : Fatiga de trabajo en (Kg-cm²)

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

d : Peralte efectivo (cm)

ρ : Cuantía mínima

e : Espesor de losas o pared (cm)

h : Longitud asumida (**100cm**)

En todos los casos, cuando el valor de área de acero (A_s) es menor a la cuantía mínima (A_s 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 2.15: características de las varillas de refuerzo

Diámetro		Perim. cm	Peso		Area en cm ² según número de barras									
Pulg.	cm		Kg/m	Kg/var.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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
3/8	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
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
5/8	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
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
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
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



3. 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:

$$V = \frac{\gamma_a x h^2}{2} \dots \text{(EC.-2.101)}$$

Dónde:

γ_a : Peso específico del agua: (Kg/m^3)

h : Altura del agua (m)

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

$$v = \frac{V}{jbd} \dots \text{(EC.-2.102)}$$

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:

$$V_{max} = 0.02f'_c \dots \text{(EC.-2.103)}$$

✓ **Adherencia:**

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

$$u = \frac{V}{(\sum o)jd} \dots \text{(EC.-2.104)}$$



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)

$\Sigma \sigma$: Relación de distribución de acero.

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

$$u_{max} = 0.05f'_c \dots \text{(EC.-2.105)}$$

✓ LOSA DE CUBIERTA

✓ Esfuerzo cortante

- La fuerza cortante total máxima (V) será:

$$V = \frac{WS}{3} \dots \text{(EC.-2.106)}$$

Dónde:

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

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

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

$$v = \frac{V}{bd} \dots \text{(EC.-107)}$$

Dónde:

d : Peralte efectivo (cm)

b : Longitud asumida (**100cm**)

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

$$V_{max} = 0.29(f'_c)^{1/2} \dots \text{(EC.-2.108)}$$



✓ Adherencia:

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

$$u = \frac{v}{(\sum o)jd} \dots \text{(EC. -2.109)}$$

Dónde:

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

d : Peralte efectivo (cm)

Σo : Relación de distribución de acero.

- El esfuerzo permisible por adherencia (u max), no excederá a:

$$u_{max} = 0.05f'_c \dots \text{(EC. -2.110)}$$

2.6.5. DISTRIBUCIÓN.

Es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos y demás accesorios, cuyo origen está en el punto de entrada a la ciudad (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles, conduciendo al agua hasta la vivienda del poblador.

La red está relacionada con el reservorio debido a que éste suministra el agua y condiciona la presión en la red (zonas de presión).

A. LINEA DE ADUCCION

- Del reservorio hasta el punto de ingreso a la Red de distribución.
- Para el diseño se sigue el mismo criterio que para la línea de conducción.
- El caudal de diseño será el mayor de:

$$Q_{max. Diario} + Q_{ci}$$

$$Q_{max horario}$$

Así tenemos:

$$D = \left[\frac{Q_d}{0.0004264CS^{0.54}} \right]^{0.38} \dots \text{(EC. -2.111)}$$

- La tubería debe soportar el fenómeno de golpe de ariete.
- El reservorio debe estar ubicado de tal modo que las presiones en la red sean entre 20y 50 m.c.a.

B. RED DE DISTRIBUCION

La red de distribución está compuesta por "redes principales o primarias " cuya función es distribuir el agua a las diferentes zonas de la población mediante circuitos principales que alimentan a un conjunto de grandes áreas, y las tuberías que son alimentadas por circuitos principales y a su vez alimentan a pequeñas áreas se les denomina "redes secundarias o de relleno". Hay que tener en cuenta que el cálculo de la red de distribución se hace sobre las redes principales

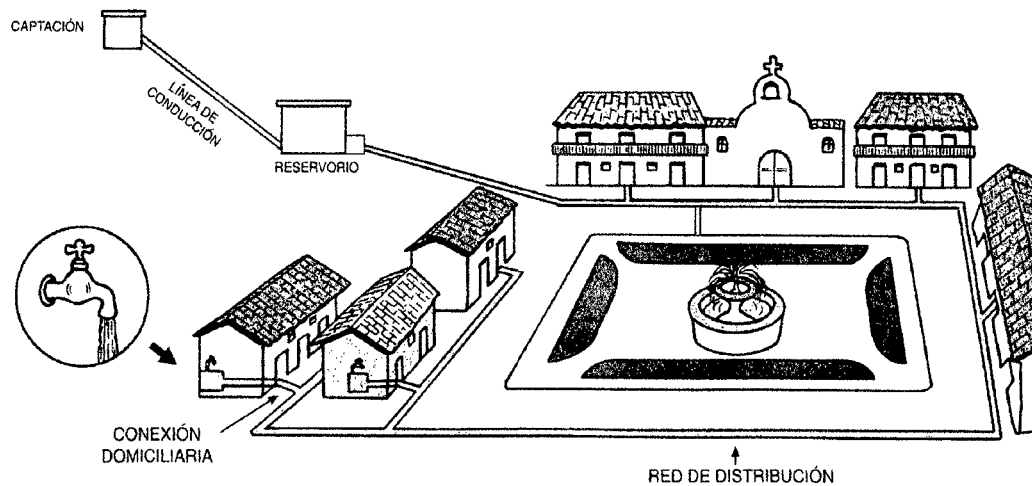


FIGURA N° 2.31: RED DE DISTRIBUCION

B.1. DENOMINACIÓN DE LAS TUBERÍAS DE LA RED

- **TUBERÍA PRINCIPAL O TRONCAL:**
Conforman la red principal de distribución, formando circuitos que alimentan a las manzanas y a los reservorios reguladores.
- **TUBERÍA SECUNDARIA O DE SERVICIO:**
Son aquellas que están conectadas a las troncales, conformando la malla o relleno de distribución, el diámetro mínimo de las tuberías de servicio será de 3" pero en caso extremo podrá administrarse hasta de 2" como mínimo.



B.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Según las Normas del Ministerio de Salud y el RNC, se tiene:

- Las redes se diseñarán para el caudal máximo horario.
- La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presión en las tuberías.
- Se recomienda valores de velocidad mínima de 0.60 m/s y máxima de 3m/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 coeficientes de rugosidad para tuberías de PVC y asbesto cemento es de $C = 140$.
- La presión mínima depende de las necesidades domésticas, y la máxima influye en el mantenimiento de la red, ya que con presiones elevadas se originan pérdidas por fugas y fuertes golpes de ariete. Las presiones, según el Ministerio de Salud y Cepis para zonas rurales y urbanas marginales, no serán menor de 5 m.c.a. ni mayor de 50 m.c.a. (para presiones de servicio en cualquier punto de la red). Otros recomiendan que la presión en la línea de la calle deberá ser como mínimo 10 m.c.a. (ciudades pequeñas), para permitir el acceso del agua al 2º piso de las viviendas y una máxima de 50 m.c.a. para no dañar los aparatos y accesorios sanitarios.
- En las normas el Ministerio de salud se establece que el diámetro mínimo a utilizarse en la red, será aquel que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red y su capacidad deberá ser tal que pueda absolver en el futuro la instalación de conexiones domiciliarias. Los diámetros nominales mínimos serán: 25mm (1") en redes principales, 20mm (3/4") en ramales y 15mm (1/2") en conexiones domiciliarias, estas condiciones son para poblaciones rurales según Minsa y Cepis.
- Las válvulas, según las normas mencionadas, se deberán ubicar para asilar tramos no mayores de 300 m. o en lugares que garanticen el buen funcionamiento del sistema y permitan interrupciones para realizar las ampliaciones y reparaciones en la red. Estará provista de un mínimo número de válvulas de interrupción que permitan una adecuada sectorización y garanticen su buen funcionamiento.
- En base a estas consideraciones se efectúa el diseño hidráulico, de la red de distribución, siendo la tubería de PVC la más utilizada en los proyectos de agua potable en zonas rurales. Para el cálculo hidráulico, las normas del ministerio de salud recomiendan el empleo de las ecuaciones de Hazen – Williams.



B.3. TIPOS DE RED DE DISTRIBUCIÓN

B.3.1. RED DE DISTRIBUCIÓN ABIERTA

Consiste básicamente de una tubería principal o matriz que se instala en la zona de mayor consumo, disminuyendo de diámetro a medida que se aleja de la fuente o del tanque de regulación, de esta tubería parten otras de menor diámetro llamadas secundarias o de relleno para completar la red.

Se recomienda para localidades pequeñas, donde la población es muy dispersa (rancherías, localidades rurales, etc.), donde la topografía y el alineamiento no permiten la formación de envolventes (circuitos).

Las tuberías principales se calcularán con el gasto acumulado que les corresponda a partir del gasto máxima horario. La desventaja es que el flujo está determinado en un solo sentido, y en caso de sufrir desperfectos puede dejar sin servicio a una parte de la población. El otro inconveniente es que en el extremo de los ramales secundarios se dan los puntos muertos, es decir que el agua ya no circula, sino que permanece estática en las tuberías originando sabores y olores, especialmente en las zonas donde las casas están más separadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evitar la contaminación del agua.

B.3.2. RED DE DISTRIBUCIÓN CERRADA O CIRCUITO CERRADO

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Este tipo de red es el más conveniente y tratará de lograrse mediante la interconexión de tuberías, a fin de crear un circuito cerrado que permita un servicio más eficiente y permanente. En este sistema se eliminan los puntos muertos; si se tiene que realizar reparaciones en los tubos, el área que se queda sin agua se puede reducir a una cuadra, dependiendo de la ubicación de las válvulas. Otra ventaja es que es más económico, los tramos son alimentados por ambos extremos consiguiendo menores pérdidas de carga y por lo tanto menores diámetros; ofrece más seguridad en caso de incendios, ya que se podría cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar de suministro.

En la práctica y sobre todo en las poblaciones grades, los dos sistemas (abierto y cerrado) se usan conjuntamente de acuerdo con el trazo urbano de la población, la importancia de sus zonas, su futura expansión.



- **CIRCUITOS DE UN SISTEMA CERRADO**

Para los efectos de una buena distribución, la red se proyecta en forma de circuitos que se titulan de 1er, 2do, etc. orden; y también:

CIRCUITO PRIMARIO:

Formado por tuberías principales de mayor diámetro de la red (de 800 a 1000 metros de separación).

CIRCUITO SECUNDARIO:

Se enlaza al circuito primario por tuberías de diámetro intermedio, separados de 400 a 600 metros.

CIRCUITO DE RELLENO:

Constituye el sistema propiamente dicho de distribución del cual salen las conexiones domiciliarias con un diámetro mínimo de 3" y en casos extremos podría ser 2".

- **UBICACIÓN DE LA RED CERRADA**

Se considerará lo siguiente:

- Cada nudo sea representativo de una determinada zona.
- Los caudales se repartirán equitativamente entre todos los nudos.
- Las dimensiones de cada circuito (ancho y largo) variarán de acuerdo al tamaño de la ciudad.
- En las zonas comerciales e industriales (si hubiera) que necesiten la ubicación de hidrantes para la protección contra incendios, se tratará de ubicar tuberías principales o troncales.
- El caudal que emitirá cada nudo se calculará utilizando el área de influencia de cada nudo y todos los parámetros considerados para el cálculo del caudal máximo horario.
- Luego se determinará los posibles caudales de tránsito en cada tubería, considerando para ello las velocidades permisibles (0.60 a 5.0 m/s, para tuberías de PVC), y diámetros considerados según las velocidades.

C. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

C.1. CONSIDERACIONES PARA EL CÁLCULO

- Realizar un esquema de la red, determinando la posible ubicación del circuito primario.
- Determinar las áreas abastecidas por cada tubería.
- Calcular el consumo máximo por zona o tramo.



- Ubicar el punto de acceso y puntos de salida.
- Calcular o estimar tentativamente los diámetros y las pérdidas de carga (cálculo hidráulico de la red). Cuando la red se abre el cálculo es sencillo, pues el agua llevará una sola dirección; y si la red es cerrada, el problema es indeterminado, pues el agua puede seguir diferentes caminos para llegar a un mismo punto, para lo cual existen procedimientos especiales para el cálculo.
- Determinar las condiciones de funcionamiento, comprobando las presiones máximas y mínimas en diversos puntos de la red.

C.2. MÉTODOS PARA EL CÁLCULO

C.2.1. PARA EL CASO DEL SISTEMA ABIERTO

Para el presente proyecto se utilizará la red abierta de distribución por tratarse de una localidad rural muy dispersa en sus viviendas.

Se aplicará directamente la fórmula hidráulica de flujo en tuberías (fórmula de Hazen y Williams).

Hazen y Williams:

Perdida de carga:

$$Q = 0.0004264CD^{2.63}S^{0.54} ; S = \frac{hf}{L} \dots\dots (EC.-2.12)$$

Donde:

S : pendiente de la línea gradiente hidráulico (m/km)

Hf : Pérdida por fricción (m)

L : Longitud de la tubería (m)

Q : Caudal de diseño (lt/s)

C : Coeficiente de Hazen y Williams, varía de acuerdo al material

D : Diámetro de la tubería (pulg.)

C.2.2. PARA EL CASO DEL SISTEMA CERRADO

- MÉTODO DE HARDY – CROSS O DE CONVERGENCIA (BALANCE DE PÉRDIDAS)

Implica suponer el valor de una de las variables asumidas como datos de entrada (caudales o gastos de entrada o salida de la red), para luego determinar el valor de la corrección y con ello la ecuación de cada circuito. Es un método de iteraciones sucesivas. Para esto se emplean las



fórmulas conocidas para calcular las pérdidas de carga en los distintos tramos de tuberías.

Los datos resultantes son los gastos de todos los tramos y las cargas de presión en los nudos de la red.

▪ FÓRMULAS HIDRÁULICAS

Tienen la forma:

h = aQ^m (EC.-113)

h : Pérdida de carga

a, m : Coeficientes que varían con los autores de las fórmulas (a se calculará para cada tramo)

Q : Gasto de la tubería.

FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

h_ij = a_ij Q_ij^1.852 = (L_ij / (0.094 C_ij^1.852 D_ij^4.87)) Q_ij^1.852 (EC.-2.114)

FÓRMULA DE DARCY

h_ij = a_ij Q_ij^2 = (8 f L_ij / (pi^2 g D_ij^5)) Q_ij^2 (EC.-2.115)

▪ FÓRMULA DE CORRECCIÓN

Delta Q = - (sum a_ij Q_ij^n) / (n sum |a_ij Q_ij^(n-1)|) (EC.-2.116)

D. ACCESORIOS CONTROLADORES DEL SISTEMA Y REGULADORES DE PRESIÓN

D.1. VÁLVULAS TIPO COMPUERTA

- Permiten aislar un tramo de tubería, un circuito o una zona para realizar trabajos de reparación, ampliación u otras necesidades del servicio.
- Regulan la presión, aumentando o disminuyendo el flujo del agua en el tubo.
- Se colocarán a lo más 4 válvulas en cada tramo.



- No debe aislarse más de 500 ml de tubería.
- Se colocará válvulas en la tubería secundaria, luego de su derivación de la tubería principal.
- En ramales que terminan sin empalmar con otros se colocarán VÁLVULAS DE PURGA.

D.2. VÁLVULAS REGULADORAS DE PRESIÓN

- Se colocarán, cuando por razones topográficas, se requiera absorber las presiones elevadas.
- También en matrices sujetas a golpe de ariete por cierre de válvulas.

2.7 SISTEMA DE SANEAMIENTO

2.7.1 FACTORES DE SELECCIÓN

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se debe efectuar el análisis de los factores que inciden en el tipo de opción técnica a utilizar, como condición previa al desarrollo de los estudios y proyectos con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas.

La opción técnica es la solución de ingeniería que puede aplicarse en función de las condiciones físicas, económicas, ambientales, sociales y culturales del centro poblado rural.

El aspecto ambiental será un factor transversal e influirá en la ejecución y funcionamiento de un proyecto. Para efectos de la selección de una opción tecnológica en saneamiento, se deberá considerar la ubicación de los componentes en zonas vulnerables, proponiendo las medidas de mitigación correspondientes. Similar consideración se deberá tener para zonas con presencia de restos o vestigios arqueológicos o áreas naturales protegidas por el Estado.

Para la selección de la solución técnica del sistema de saneamiento, se recomienda tener en cuenta una serie de factores de orden técnico y cultural. El conocimiento cabal de estos factores resulta vital para la selección de la tecnología más conveniente.

2.7.1.1 FACTORES TÉCNICOS

a) Cantidad de Agua Utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, y se clasifican de la siguiente manera:

- **Requieren agua:** Corresponde a la opción técnica que requiere el uso de agua para el arrastre de las excretas. Esta condición también se aplica para la

Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) con arrastre hidráulico y los sistemas de alcantarillado.

- **No requieren agua:** Corresponde a la opción técnica que no requiere del uso de agua para el arrastre de las excretas. Esta condición aplica para las Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) tipo secas, tales como: ecológica o compostera, la de compostaje continuo, y la de hoyo seco ventilado.

b) **Ubicación respecto a la Fuente de Agua**

Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua influye en la ubicación de la opción técnica de saneamiento, por lo siguiente:

- La disposición de las aguas residuales o excretas pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, siendo los más expuestos los pozos excavados o perforados. Por ello, la distancia de las aguas residuales o excretas con respecto al pozo de agua debe ser como mínimo de 25 m aguas abajo, para garantizar que el agua no se contamine por la infiltración de las aguas residuales y los desechos fisiológicos dispuestos en el subsuelo (Conforme a lo establecido en la Norma Técnica IS.020 "Tanque Séptico" del Reglamento Nacional de Edificaciones).

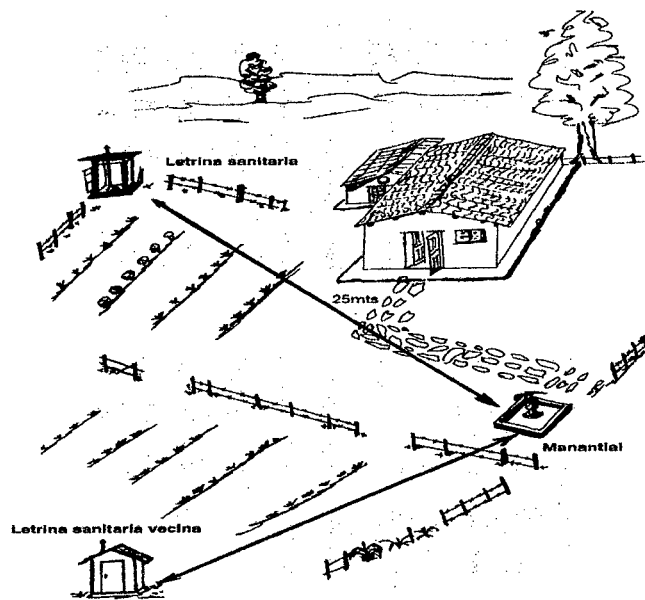


FIGURA N° 2.32: UBICACION DE LETRINA: RESPECTO A VIVIENDA Y MANANTIAL

- Si el nivel de la napa freática estuviera a una distancia menor a los 3.5 m de la superficie del suelo, no se recomienda la instalación de opciones técnicas de saneamiento que puedan contaminar la napa freática, tales como las de arrastre hidráulico, que tiene como disposición final la infiltración de las aguas residuales tratadas en el terreno o las UBS de hoyo seco ventilado.



c) Factores asociados al Suelo

Para la selección del sistema de saneamiento, en especial las soluciones del tipo familiar, deben tenerse en cuenta los siguientes factores asociados al suelo:

- **Disponibilidad del terreno:** Para la aplicación de sistemas de saneamiento el usuario debe disponer de un área en el interior de su predio, y en caso fuera necesario ubicarlo fuera de este, no deberá causar problemas a la comunidad.
- **Permeabilidad del suelo:** Los suelos permeables con suficiente capacidad de absorción, permiten viabilizar las soluciones técnicas de saneamiento que requieran efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de sistemas de infiltración.
- **Suelo fisurado:** En estos casos es necesario considerar en la selección de la opción técnica de saneamiento, la construcción de barreras a fin de impedir la rápida infiltración de desechos líquidos al subsuelo, evitando su contaminación.
- **Suelos inundables:** Este tipo de suelos afectan substancialmente la selección de la opción técnica de saneamiento, obligando a colocar soluciones por encima del nivel de inundación o evaluar la aplicación de alternativas apropiadas.
- **Estabilidad del suelo:** Los suelos no cohesivos o no consolidados requieren de trabajos de estabilización de las paredes de las excavaciones. Para suelos rocosos, las soluciones pueden conducir a la selección de una opción técnica elevada.

d) Factores Culturales

Para la selección de la opción técnica de saneamiento se recomienda tener en cuenta los siguientes factores culturales de la población:

- **Aprovechamiento de los residuos fecales biodegradados:**
Dependiendo de los hábitos culturales de la comunidad y de su aceptación, se podrá capacitar a los usuarios para considerar la posibilidad de aprovechar los residuos fecales biodegradados con fines agrícolas, para lo cual es factible el diseño de la UBS tipo ecológica o compostera como opción técnica.
- **Otros factores culturales a considerar:**
La ubicación de la UBS, la selección del material para su construcción, dimensiones para su comodidad, seguridad y privacidad son otros factores culturales que deben tomarse en cuenta en la selección de la alternativa de saneamiento.



2.7.2 OPCIONES TÉCNICAS EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO

Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparan en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerá de los factores definidos anteriormente.

Cuadro 2.16: Opciones Técnicas en Sistemas de Saneamiento

Tipo de Solución	Opción Tecnológica
Individual	UBS con Arrastre Hidráulico
	UBS Ecológica o Compostera
	UBS de Compostaje Continuo
	UBS de Hoyo Seco Ventilado
Colectiva	Alcantarillado Convencional
	Alcantarillado Condominial

2.7.2.1 SOLUCIONES INDIVIDUALES

UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO (UBS-AH)

a. Descripción

La UBS- con tanque séptico para el tratamiento de las aguas residuales domésticas, presenta una solución técnica para familias en zonas rurales en forma individual, por lo que también puede ser utilizado para el tratamiento de efluentes provenientes de instituciones educativas y centros de salud de pequeñas comunidades, es apropiado para lugares donde se cuenta con abastecimiento de agua con dotaciones normales; opera con baños o letrinas que cuentan con sistema de arrastre hidráulico; el efluente producto de las actividades de cocina, limpieza, y aseo personal es conducido hacia la unidad de tratamiento primario (tanque séptico), para luego dispersar el efluente en un campo de absorción por medio de tuberías con juntas abiertas colocadas en zanjas cubiertas con tierra (zanjas de infiltración) o solo cuando no exista la suficiente área o cuando el suelo sea impermeable en sus primeras capas se emplearan pozos de absorción.

La UBS-AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, deberá contar con un sistema de tratamiento primario: tanque séptico o

biodigestor. En ambos casos tendrá un sistema de infiltración (pozos de absorción o zanjas de percolación).

Para la UBS-AH-TS de una unidad, se deberá prever la disponibilidad de mano de obra calificada para la limpieza de los lodos en el ámbito rural.

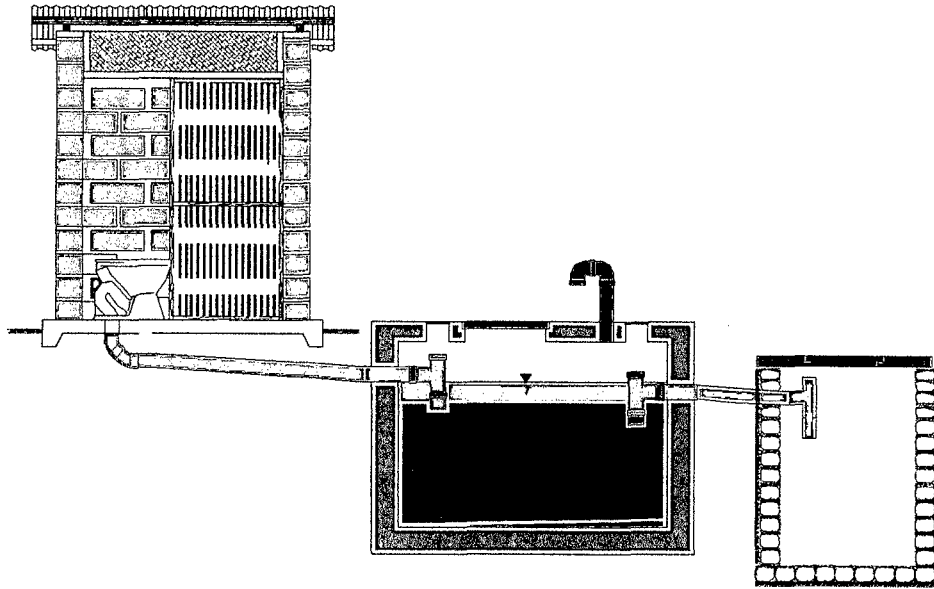


FIGURA Nº 2.33: SISTEMA CON ARRASTRE HIDRAULICO TANQUE SEPTICO Y POZO DE PERCOLADOR.

b. Componentes.

COMPONENTE	DESCRIPCION	ASPECTOS TECNICODEL COMPONENTE
Cuarto de Baño	Espacio que permite dar privacidad al usuario durante su uso y/o proteger al usuario contra la intemperie.	El área interna deberá ser adecuada para la disposición de la ducha, lavatorio e inodoro. El cuarto de baño se puede ubicar dentro o fuera de la vivienda. Al estar fuera de la vivienda, el techo debe tener una inclinación menor a 10%, en zonas secas o desérticas, y en zonas de lluvia debe ser mayor de 10%.
Piso de concreto	Elemento de concreto sobre el cual se apoyan los aparatos sanitarios, el tubo de ventilación y soporta al usuario.	De concreto con espesor de 0.10 m, con acabado de cemento pulido y zócalos sanitarios de 0.10m., evitando formación de esquina de 90° con el piso, que permita la correcta higienización de las superficies revestidas.
Tubería de ventilación	Tubería que permite evacuar los gases que se producen en el sistema.	Se instala sobre el conducto que conecta el inodoro con el tanque séptico. Se debe considerar un sombrero de ventilación.
Tuberías de evacuación	Es una tubería que conecta el aparato sanitario con el tanque séptico o biodigestor y a este con el pozo o zanja de percolación. Cuando existen dos pozos (usados secuencialmente) primero se conecta a una caja distribuidora de caudal.	La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser con tubería de PVC de 100 mm de diámetro. Presenta una pendiente que permite el arrastre de las aguas residuales por gravedad. La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja de registro deberá ser menor al 3%



Caja distribuidora de caudal	Es una caja rectangular que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución a los tanques sépticos que trabajaran en forma alterna. También distribuye las aguas residuales a cada uno de los pozos de infiltración o zanjas de percolación. Facilita el mantenimiento del conducto.	Deben asegurar la distribución uniforme del flujo, lo que se puede obtener mediante el uso de medias cañas en el fondo de la caja.
Caja de registro	Las cajas de registro sirven como recolectores de aguas residuales con lo que se facilita su mantenimiento y limpieza. Permite la conexión con el Biodigestor.	Se podrán utilizar en dimensiones de 0.30 x 0.60 m.
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.	Se construirán dos tanques sépticos, los cuales funcionaran de forma alternada. Las paredes son, por lo común de ladrillo o bloques de concreto, y deben enlucirse en el interior con mortero para impermeabilizarlas. Todo tanque séptico tendrá losas removibles de limpieza y registro de inspección. Las losas removibles deberán ubicarse sobre los dispositivos de entrada y salida.(RNE IS. 020 TS)
Biodigestor	Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida, que permite el tratamiento de las aguas residuales similar al tanque séptico. Está compuesta por: -Tubería de entrada de PVC. -Filtros y aros. -Tubería de salida de PVC. -Válvula para extracción de lodos. -Tubería de evacuación de lodos. -Tapa hermética.	Por lo general son sistemas pre-fabricados. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico. Éste atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción o una zanja de percolación. Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para ser usado como mejorador de suelo.
Pozo de absorción	Hoyo profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada en el tanque séptico o biodigestor. Los pozos de absorción podrán usarse cuando no se cuente con área suficiente para la instalación de zanjas de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables a la infiltración.	La capacidad del pozo de absorción se calculará en base a las pruebas de infiltración que se efectúen en el terreno. Las paredes del pozo de absorción estarán formadas por muros de mampostería con juntas laterales separadas.
Zanja de percolación	Son excavaciones largas y angostas realizadas en el terreno para acomodar las tuberías de distribución del agua residual para su infiltración en el suelo.	En la construcción de la zanja, son necesarios los siguientes materiales: gravas trituradas, tubería de PCV con juntas abiertas o perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.



c. Consideraciones de diseño

c.1 Caseta

Cuando se trate de casetas situadas en el exterior de la vivienda, ellas deberán cumplir con los siguientes requisitos:

El área que ocupe la caseta, será de un 1.20 m² como mínimo, debiendo ser la relación largo ancho igual a 1:1.5.

El alto de la caseta no debe ser menor a 1.90 mt y el ancho de la puerta no menor a 0.60 m.

Para la construcción de la caseta se deberá emplear materiales resistentes a las condiciones climáticas y propios de la zona, así pueden ser ladrillos o adobes, calamina sobre estructura de madera, etc.

En zonas con alta precipitación pluvial el techo de la caseta debe tener una inclinación mayor del 10% y debe contar con un volado alrededor de la caseta de por lo menos 0.20 mt.

Para una adecuada iluminación y ventilación, la caseta cuenta con ventana alta cuyas dimensiones no deben afectar la privacidad del usuario.

c.1.1 Aparato Sanitario

Se empleara aparatos sanitarios del tipo taza o losa turca dotada de sifón para la formación del sello hidráulico.

El aparato sanitario debe ser un accesorio independiente, de una sola pieza y con un acabado lo más liso posible.

El aparato sanitario estará herméticamente unido a las losa del piso de la caseta para impedir el ingreso de insectos o salida de malos olores.

c.1.2 Sello hidráulico

Barrera de agua ubicada en el aparato sanitario que impide la salida de insectos o de malos olores.

c.1.3 Arrastre hidráulico

Fuerza de tracción que produce el agua para la evacuación de las excretas desde el aparato sanitario hacia el tanque séptico.

c.1.4 Tubería de ventilación

El sistema de desagüe de la caseta de baño posee una tubería de ventilación de PVC de diámetro mínimo 2" empotrada o adosada a la



pared, la cual se prolonga a 0.35 mts por encima del techo de la caseta, los gases pueden salir del tanque séptico por este dispositivo. Si el dispositivo no esta dotado de ventilación, se debe prever de una tubería desde el tanque séptico mismo, protegida con una malla.

c.2 Tanque séptico

Son estructuras de tratamiento primario conformada por una o más cámaras de forma rectangular que usualmente se localiza debajo del nivel del suelo y que recibe tanto las excretas como el agua de los inodoros, así como otras aguas residuales domesticas el tanque séptico permite la retención de espumas y objetos flotantes, la sedimentación de sólidos y la digestión progresiva de la materia orgánica sedimentada.

c.3 Líneas de evacuación

La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser con tubería de 100 mm de diámetro.

La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja repartidora deberá ser menor al 3%.

d. Ventajas y Desventajas

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none">• No contaminan las aguas superficiales y subterráneas.• Excretas no expuestas directamente al ambiente.• Mínima generación de olores.	<ul style="list-style-type: none">• Altos costos de inversión inicial.• No recomendable para zonas con napa freática alta.• No recomendable en zonas de alta incidencia de lluvias.• No recomendable en zonas de suelo rocoso o impermeable.• Requieren de un operador técnico capacitado para el mantenimiento de las UBS-AH.

e. Aplicabilidad

- Aplicable en zonas con suelos permeables.
- Requiere de un servicio de agua para asegurar el arrastre hidráulico.



f. DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO

f.1 Periodo de retención hidráulica (PR, en días)

$$PR = 1.5 \quad 0.3 \log(P * Q) \quad \dots \text{ (EC.-2.117)}$$

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:

$$Q = T_a \mid T_L = n(v \mid ve) \mid T_L \quad \dots \text{ (EC.-2.118)}$$

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 días.

f.2 Volumen requerido para la sedimentación (Vs, en m3)

$$Vs = 10^{-3} * (P * Q) * PR \quad \dots \text{ (EC.-2.119)}$$

f.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:

$$Vd = ta * 10^{-3} * P * N \quad \dots \text{ (EC.-2.120)}$$

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 2.17: Tasa de acumulación de lodos

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	Ta (L/h.año)		
	$T \leq 10^{\circ}\text{C}$	$10 \leq T \leq 20^{\circ}\text{C}$	$T > 20^{\circ}\text{C}$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

Fuente: RNE

f.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 2.18: 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.

f.5 Volumen de natas

Como valor se considera un volumen mínimo de 0,7 m³.

f.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 m²) y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0.7}{A} \quad \dots \text{ (EC.-2.121)}$$



f.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.

f.8 Profundidad libre de lodo (H_o , 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 (H_o , en m) se relaciona con el área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 \quad 0.26 * A \quad \dots \text{ (EC. -2.122)}$$

f.9 Profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s , en m)

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad \dots \text{ (EC. -2.123)}$$

Dónde:

V_s : volumen de sedimentación

A : área superficial de tanque séptico

f.10 Profundidad de espacio libre (H_l , 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 ($0,1+H_o$) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (H_s).

f.11 Profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d , en m)

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad \dots \text{ (EC. -2.124)}$$

Dónde:

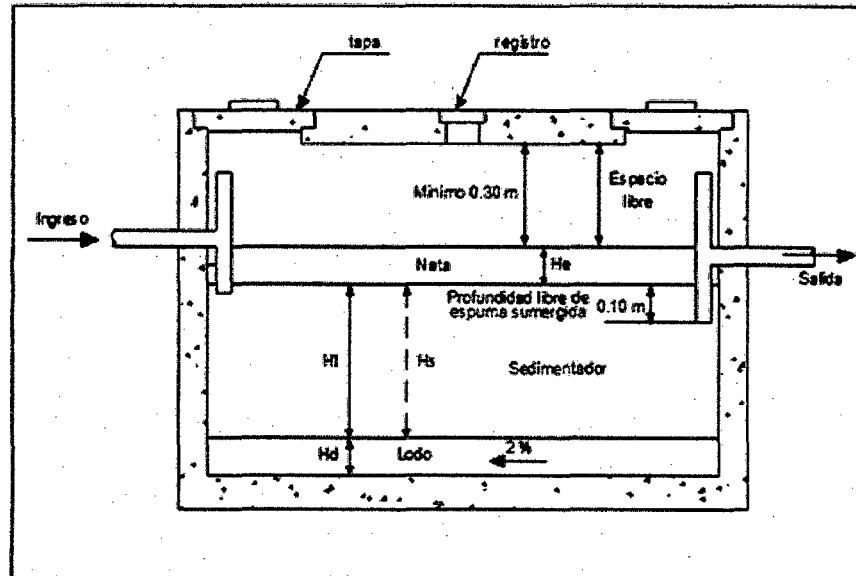
V_d : volumen de digestión y almacenamiento de lodos

A : área superficial de tanque séptico

f.12 Profundidad neta del tanque séptico

La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d), la profundidad del espacio libre (H_l) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (H_e).

$$H_{\text{total efectiva}} = H_d + H_l + H_e \quad \dots \text{ (EC. -2.125)}$$

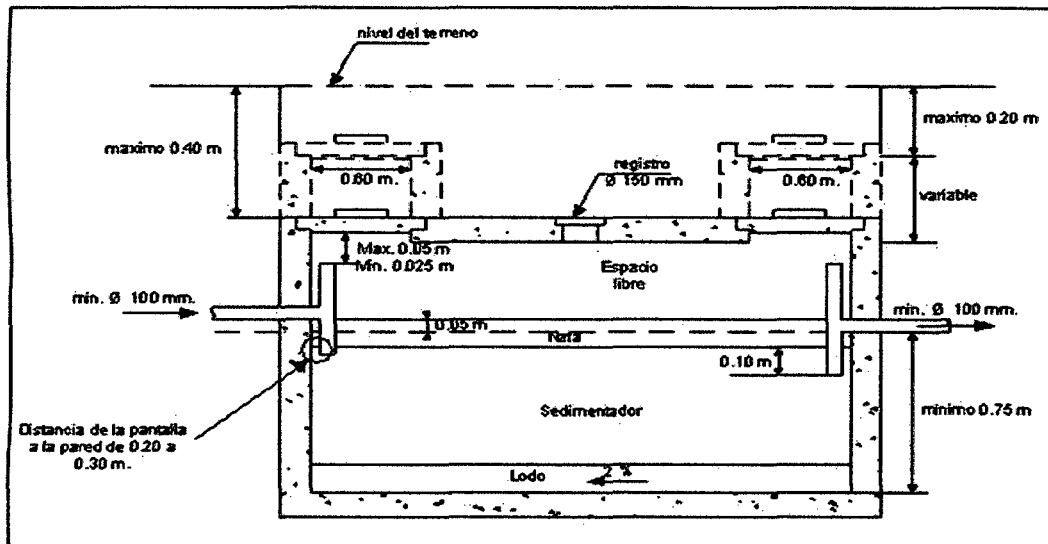
Fig 2.35: Elevación de tanque séptico

Fuente: Guía de diseño de tanque séptico-CEPIS.

f.13 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 2.36: Elevación de tanque séptico

Fuente: Guía de diseño de tanque séptico-CEPIS.

g. POZO DE PERCOLACIÓN

El efluente de un tanque séptico no posee las cualidades físico- químicas 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 realizarán 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.

f.1 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:

$V_s = M = N * V_e$... (EC. -2.126)

Dónde:

Vs = Volumen requerido para una retención del líquido de 24 horas

N = Número de personas a servir por el tanque.

Ve = 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 2.19: Tasas recomendadas para la infiltración

TIPO DE SUELO	TASA DE INFILTRACIÓN (lt/m ² -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:

$$A_r (m^2) = M / 1, \dots \text{ (EC. -2.127)}$$

- 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:

$$P = A_r / (\pi \times D), \text{ en m. } \dots \text{ (EC. -2.128)}$$

Dónde:

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

A_r = Área de pared requerida (m^2).

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.

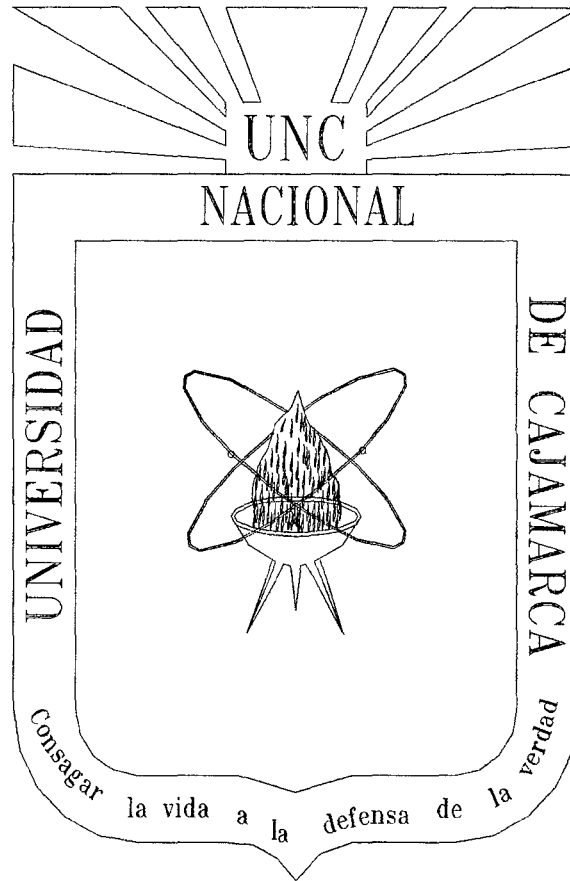


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO III

RECURSOS Y

MATERIALES HUMANOS



3. RECURSOS MATERIALES Y HUMANOS

3.1. RECURSOS MATERIALES.

3.1.1. MATERIAL Y EQUIPO TOPOGRAFICO:

MATERIAL:

- Pintura.
- 2 libretas de campo.
- 2 Lápiz 2B.

EQUIPO:

- 01 Estación Total LEICA TCR 407
- 03 Prismas.
- 05 Radios de transmisión.
- 01 Wincha de lona de 50 m.

3.1.2. MATERIAL Y HERRAMIENTAS PARA LA RECOLECCION DE MUESTRAS

(MECANICA DE SUELOS):

- 01 libreta de campo.
- 01 Picota.
- 01 Pico.
- 01 Pala.
- 01 Barreta.
- Bolsas.
- Sacos.
- Etiquetas y lapicero.

3.1.3. EQUIPO DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS:

- Juego Taras.
- Juego de tamices.
- Copa de casagrande.
- Espátula.
- Bomba de vacío.
- Balanzas Electrónicas.
- Estufa (110 °C).

3.1.4. MATERIAL Y EQUIPO DE GABINETE:

- Computadoras
- Impresoras
- Calculadoras
- Papel bond A4 (80 g).



- Papel A1.
- Útiles de dibujo y escritorio.

3.1.5. SERVICIOS:

- Transporte.
- Típeos e impresión.
- Fotostáticas.
- Empastados.
- Fotografías.
- Ploteos.

3.2. RECURSOS HUMANOS.

3.2.1. EJECUTORES DEL PROYECTO PROFESIONAL:

- Bach. SANDOVAL CHAVEZ, Luis Alberto

3.2.2. ASESOR DEL PROYECTO PROFESIONAL:

- Ing. Luis Vásquez Ramírez.
- Ing. Marco Hoyos Saucedo.

3.2.3. COLABORADORES:

- Catedráticos de la facultad de Ingeniería.
- Pobladores de la zona en estudio.

INSTITUCIONES:

- Universidad Nacional de Cajamarca
- Municipalidad distrital de Oxamarca.

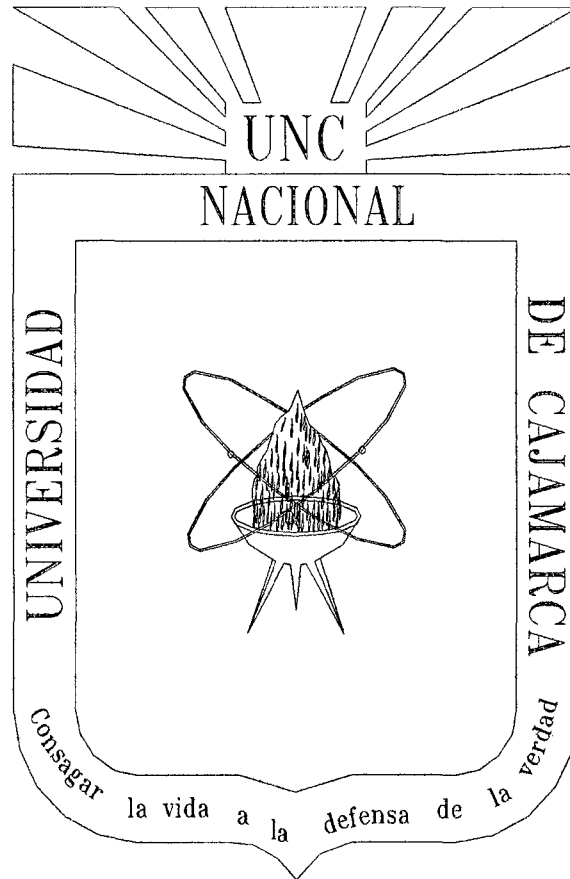


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO IV

METODOLOGIA Y

PROCEDIMIENTO



4. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

4.1. ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO

4.1.1. POBLACIÓN OBJETIVO

La población de la localidad de Tallambo representa el 5.77% de la población del distrito de Oxamarca que pertenece, teniendo la siguiente conformación por grandes grupos de edad y género, tal como se observa en el cuadro siguiente:

Del empadronamiento realizado se puede determinar que el 49.1% es de sexo hombre y el 50.9% mujer.

La densidad promedio es de 3.7 hab. /vivienda según resultados del Censo realizado por un especialista social y en coordinación con las autoridades locales.

Cuadro N° 4.1: Población por grandes grupos de edad y género 2012

Grupo de edad	Total		Sexo			
			Hombre		Mujer	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Total	371	100	182	49.1	189	50.9
Menos de 1 año	15	4.0	7	1.9	8	2.2
2 a 3 años	12	3.2	9	2.4	3	0.8
4 a 5 años	10	2.7	6	1.6	4	1.1
6 a 11 años	49	13.2	22	5.9	27	7.3
12 a 17 años	70	18.9	31	8.4	39	10.5
18 a 24 años	50	13.5	28	7.5	22	5.9
25 a 29 años	28	7.5	12	3.2	16	4.3
30 a 35 años	35	9.4	17	4.6	18	4.9
36 a 49 años	56	15.1	25	6.7	31	8.4
50 a 65 años	36	9.7	20	5.4	16	4.3
66 a más	10	2.7	5	1.3	5	1.3

Fuente: Municipalidad Distrital de Oxamarca

Al analizar la estructura de edades en la localidad, se observa los grupos etéreos predominantes corresponde a la población adulta joven entre los 18 a 24 años con el 13.5%, seguido de un 18.9% que corresponden a la población adolescente entre 12 a 17 años, y el 15.1% corresponde a la población adulta de 36 a 49 años. Haciendo un análisis se concluye que la población de Tallambo hay una considerable población económicamente activa (PEA), que va a contribuir a la sostenibilidad del Sistema de Agua y Saneamiento.



Tallambo cuenta con una población de 371 habitantes, con un tamaño familiar de 4 personas por viviendas aproximadamente, los pobladores en su mayoría campesinos dedicados a la agricultura y ganadería. El promedio de nivel de instrucción de la población es primaria completa, esto debido a que solo existía la institución educativa primaria N° 821144, y para los padres era suficiente culminar este nivel, mayormente en las mujeres; en lo referente al varón tenemos que hay un 20% que ha logrado estudiar la secundaria pero no la ha culminado.

Existen 100 viviendas de las cuales 18 son nucleadas, 42 son dispersas y 50 son semidispersas; tenemos que 20 son deshabitadas ya sea porque están a punto de colapsar, otras porque sus dueños han emigrado a otros caserío; y tenemos 7 instituciones: Institución Educativa Inicial Tallambo, Institución Educativa Primaria N° 821144, Institución Educativa Secundaria Tallambo, Casa Comunal, Centro cívico, Local Juvenil y Centro cultural, así tenemos:

Cuadro N° 4.2: Condición de las Viviendas

N°	Viviendas Beneficiadas	Sub total
01	Nucleadas	18
02	Dispersas	42
03	Semi dispersas	50
Total		100

4.1.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

La población de Tallambo actualmente cuenta con el servicio de agua en la localidad, pero el sistema de abastecimiento, sufre desperfectos debido a la antigüedad de los componentes del sistema, o al poco mantenimiento que se les da. La cobertura del servicio de agua no es al 100% debido a que algunas viviendas se encuentran muy alejadas y otras son viviendas nuevas. Teniendo como consecuencia que estas familias acarreen su agua y poniendo en riesgo su salud debido a que no es segura.

4.4.1. Presión del agua que llega a las viviendas.

Cuadro N° 4.3
Presión del agua que llega a las viviendas.

Presión del agua	Abs.	%
Bajo	12	48.0
Suficiente	13	52.0
Total	25	100.0

Fuente: Municipalidad Distrital de Oxamarca

La presión de agua que llega a las viviendas es suficiente en un 52.0%, y un 48.0% de las familias lo considera que llega bajo; teniendo en cuenta que el



caserío de Tallambo cuenta con dos sistemas de agua potable, uno abastece al sector 2, el cual no sufren de agua, mientras que los del sector 1 cuentan con sistema construido sin ningún asesoramiento técnico, por lo tanto su presión es insuficiente o bajo.

4.4.2. Calidad De Agua que recibe.

Cuadro N° 4.4
Calidad de Agua que recibe

Agua en la fuente	Abs.	%
Limpia todo el año	10	40.0
Turbia por días	9	36.0
Turbia por meses	6	24.0
Turbia todo el año	0	0.0
Total	25	100.0

Fuente: Municipalidad Distrital de Oxamarca

El 40.0% del agua que consumen son limpias todo el año, tenemos que el 36.0% del agua que consume llega turbia por días, y el 24.0% de los encuestados considera que el agua llega turbia por meses, esto según lo señalan ellos se debe a la temporada de lluvias. Y para poder consumir esta agua tienen que dejarla reposar por un día y así lograr un agua limpia, pero no segura.

4.1.3. SANEAMIENTO

En el caserío de Tallambo el 90.6% tiene letrinas rústicas, generalmente dentro del perímetro de la vivienda, mientras que el 9.4% realiza su eliminación de excretas en el campo, poniendo en riesgo la salud de sus habitantes ya que lo realizan en el campo donde los animales se encuentran sueltos.

Cuadro N°4.5
Disposición de excretas

Tipo de disposición	Abs.	%
Letrina	29	90.6
Alcantarillado	0	0.0
En el campo	3	9.4
Otros	0	0.0
Total	32	100.0

Fuente: Municipalidad Distrital de Oxamarca



4.1.4. TECNOLOGÍA

No presenta ningún avance en tecnología, debido a muchos factores, entre estos podemos nombrar la falta de conocimiento de la existencia de dicha maquinaria, así como el excesivo flete para llevar el equipo a su zona, debido al mal estado de la vía.

4.1.5. AGRICULTURA Y GANADERÍA

Tallambo tiene como actividad económica productiva principal de sobrevivencia la agrícola y ganadera, los pobladores se dedica fundamentalmente a este tipo de labores: En la Agricultura cultivan los productos como la papa, choclo, olluco, el trigo, etc. que generalmente es para su autoconsumo y en menor proporción es comercializada. En la ganadería predomina el ganado vacuno, porcino, en menor proporción el ovino y la crianza de animales menores como el cuy y gallinas. Cabe mencionar que la poca producción de leche es vendida en su totalidad a las empresas lecheras (Nestlé y Gloria), recibiendo cada 15 días el pago por su producto de un promedio de 600 nuevos soles.

4.1.6. SALUD Y VIVIENDA

Tallambo no cuentan con un servicio de electricidad, el abastecimiento de agua es mediante dos sistemas de abastecimiento deficientes debido a la antigüedad y al poco mantenimiento de las mismas, la eliminación de excretas se realiza principalmente en letrinas rusticas de hoyo seco, el material predominante de las viviendas es tapial, algunas mínimas de material noble, y en cuanto al material predominante en el piso de las viviendas del área rural es de tierra. Tallambo no cuenta con un centro de salud, por lo que la población tiene que trasladarse al P.S. del caseño de Minas conga que pertenece al Centro de Salud de Oxamarca la Red de Salud de Celendín

4.1.7. ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO

✓ Situación de la infraestructura de agua potable

Situación del servicio en el Sector 1 (Parte Alta)

Manantial

Nombre de la fuente : Captación Totoria

Tipo de fuente : Manantial de ladera

Al realizar la visita de la fuente de agua (manantial) de donde se abastece parte de la población de Tallambo, se realizaron los siguientes estudios:

Aforos.- Se realizaron los aforos para determinar el volumen de agua que contiene el manantial.



Situación de la Infraestructura sector 1

a. Captación:

El caudal aprovechado 0.21 l/s, zona denominada la TOTORIA es accesible y cerca la trocha carrozable, accesible en épocas de lluvia. Tiene una estructura de concreto simples ubicada en el manantial de ladera con aletas (muros de concreto $e = 10$ cm) protegido con techo de concreto armado, tiene la forma de una cámara de almacenamiento para luego el agua ingrese a la cámara húmeda, que lo hace mediante 03 tubos PVC de $\varnothing 2"$ (orificio) de los cuales 02 se encuentra obstruidos y 01 permite el ingreso de agua a la cámara húmeda con deficiencia, existe tubo de rebose (PVC $\varnothing 2"$); tiene canastilla de bronce en regular estado; cuenta con caja de válvula con su respectiva llave de bronce 2"; todo lo descrito de esta estructura se encuentra en regular estado, tiene cerco perimétrico de protección en mal estado

b. Línea de Conducción:

Las líneas de conducción están compuestas por 450 m aprox. de tuberías PVC de $\varnothing 2"$; que en todo el tramo se encuentra enterrada.

c. Reservorio apoyado:

Tiene tuberías de limpia y escalera empotrada al muro del reservorio protegido con tubo PVC; no tiene tubería de ventilación. Solamente el ingreso de la línea de conducción se realiza y controla a través de la caja de válvulas, que le falta mantenimiento. El reservorio apoyado de concreto armado de capacidad de 9 m³, está en buenas condiciones; en su cara interior de los muros presentan mancha oxidantes, debido a la falta de mantenimiento. La tubería de rebose está conectada a tubería de aducción con tubería PVC $\varnothing 1"$, debido a que el caudal de abastecimiento (0.21 l/s) es suficiente para la demanda de la población. La tapa sanitaria del reservorio es metálica. La caja de válvulas tiene tapa metálica. El reservorio cuenta con cerco perimétrico de alambre de púas que se encuentra muy deteriorado.

d. Línea de Aducción y Distribución:

La línea de aducción está conformada por tubería de PVC $\varnothing 1"$, $3/4"$ y $1/2"$. Las conexiones domiciliarias es a través de caños con PVC $\varnothing 1/2"$. De la 03 piletas existentes ninguna están en servicio, debido a que están deterioradas. Asimismo cuentan con 8 cámara rompe presiones tipo 7 (CRP 7), se encuentran en regular estado debido a que le falta de mantenimiento en su estructura y en sus accesorios.



e. Instalaciones domiciliarias.

Cuenta con 34 conexiones domiciliarias a viviendas y tres instituciones que actualmente no se encuentran conectados.

Situación del servicio Sector 2 (Parte Baja)

Al realizar la visita de la fuente de agua (manantial) de donde se abastece parte de la población de Tallambo, se realizaron los siguientes estudios:

Manantial

Nombre de las fuentes : Captación La Roca, Quebrada El Chorro, La Chorrera

Tipo de fuente : Manantial de ladera

Aforos.- Se realizaron los aforos para determinar el volumen de agua que contiene el manantial.

Situación de la Infraestructura sector 2

a. Captación

Captación 1: El caudal aprovechado 0.64 l/s, zona denominada LA ROCA es accesible e inaccesible en épocas de lluvia. Tiene una estructura de concreto simples ubicada en el manantial de ladera sin aletas; la cámara húmeda está totalmente llena de raíces, tiene tapa de concreto deteriorado, solamente cuenta con un orificio de PVC de $\varnothing 2''$ que ingresa agua a la cámara húmeda; no tiene tubo de rebose, canastilla; cuenta con caja pequeña de concreto donde se encuentra una llave de bronce de 2"; todo lo descrito de esta estructura se encuentra en mal estado, no cuenta con cerco perimétrico. El agua captada está a 10 m aprox. de la cámara húmeda.

Captación 2: El caudal aprovechado 0.51 l/s, zona denominada QUEBRADA EL CHORRO es inaccesible en épocas de lluvia. Tiene una estructura de concreto simples de forma triangular, ubicada a un costado de la quebrada sin aletas; la cámara húmeda está totalmente deteriorada, llena de raíces, tiene tapa deteriorado, ingresa agua a la cámara húmeda por filtración de la quebrada; no tiene tubo de rebose, canastilla; no cuenta con caja de control (está en forma directa); todo lo descrito de esta estructura se encuentra en mal estado, no cuenta con cerco perimétrico. El agua es capa 1 m aprox. de la cámara húmeda

Captación 3: El caudal aprovechado 0.42 l/s, zona denominada LA CHORRERA es inaccesible en épocas de lluvia. El agua es captada mediante un tubo de $\varnothing 4''$ (tipo galería filtrante) de un manantial de ladera y ha sido empalmada a la tubería de conducción que baja de la captación 1. Esta estructura se encuentra totalmente deteriorada, no cuenta con cerco perimétrico.



Las captaciones de la Quebrada el Chorro y la chorrera se consideran como única captación ya que se unen en una cámara de reunión la cual se encuentra totalmente deteriorada y no cuenta con cerco perimétrico.

b. Línea de Conducción:

Se describe a continuación:

- La línea de conducción que sale de la captación 1 está compuesta por 130 m aprox. De tubería PVC 2", que en todo el tramo se encuentra enterrado.
- La línea de conducción que sale de la captación 2 está compuesta por 20 m aprox. De tubería PVC de 2" que todo el tramo se encuentra enterrado.
- La línea de conducción que sale de la captación 3 está compuesta por 15 m Aprox de tubería PVC de 4", de los cuales 5 m se encuentra en la intemperie (desprotegido). Esta tubería empalmada a la tubería de 2" que baja de la captación 1, esta contiene en su interior sedimentos.

c. Reservorio apoyado:

El reservorio no tiene tubería de limpia, escalera, tubería de ventilación, clorador. Solamente el ingreso de la línea de conducción se realiza y controla a través de una caja pequeña de concreto simple con una llave de 1". El reservorio apoyado de concreto armado de capacidad de 10 m³; su espesor de su muros es de 15 cm, su estado es regular en su cara interior de los muros presentan manchas oxidantes, debido a la falta de mantenimiento. La tubería de rebose está conectada al exterior del reservorio con tubería PVC \varnothing 2". Su capacidad del reservorio es mucho menor al volumen de agua que ingresa, es decir se desperdicia 2.71 l/s, por la tubería de rebose. La tapa sanitaria del reservorio es de concreto simple está en mal estado.

La caja de válvulas de 0.55 x 0.40 tiene tapa de concreto simple está deteriorado. El reservorio cuenta con cerco perimétrico de alambre de púas que se encuentra muy deteriorado. En la salida (línea de aducción) tiene tubería de \varnothing 1"

d. Línea de Aducción y Distribución:

La línea de aducción está conformada por tubería de PVC \varnothing 1", 3/4" y 1/2". Las conexiones domiciliarias es a través de caños con PVC \varnothing 1/2". De la 04 piletas existentes ninguna están en servicio, debido a que están deterioradas. Asimismo cuentan con 8 cámara rompe presiones tipo 7 (CRP 7), se encuentran en regular estado debido a que le falta de mantenimiento en su estructura y en sus accesorios. En la línea de aducción la tubería \varnothing 1" cruza una quebrada de 15 m aprox. de ancho.



e. Conexiones domiciliaria:

Están conformadas por 54 conexiones domiciliarias más dos conexiones a instituciones educativas, que presentan deficiencias en su funcionamiento.

✓ **Situación de la infraestructura de saneamiento**

Situación del servicio

En la localidad de Tallambo el 90.6% tiene letrinas rusticas, generalmente dentro del perímetro de la vivienda, mientras que el 9.4% realiza sus eliminación de excretas en el campo, poniendo en riesgo la salud de sus habitantes ya que lo realizan en el campo donde los animales se encuentran sueltos.

Cuadro N° 4.8: Disposición de excretas

Tipo de disposición	Abs.	%
Letrina	29	90.6
Alcantarillado	0	0.0
En el campo	3	9.4
Otros	0	0.0
Total	32	100.0

Fuente: Municipidad Distrital de Oxamarca

✓ **Estado de letrina**

Actualmente las viviendas de la localidad de Tallambo cuentan con letrinas de hoyo seco sin ventilación construida por FONCODES en 2004 y con sus propios medios que se encuentran en estado de deterioro, ocasionando malos olores. Las viviendas que no tienen letrinas, su disposición de excretas lo realizan al aire libre, generando de esa manera la contaminación ambiental a través de focos infecciosos y perjudicando a la población con la proliferación de malos olores y la propagación de insectos que traerán consigo las enfermedades infectocontagiosas.

Para poder interpretar las condiciones y/o estado de las letrinas, hemos tenido conveniente registrarlo al 100% de los que cuentan con una caseta.

En el caso de la localidad de Tallambo, tenemos que de las 32 familias encuestas hay 29 familias que tienen una letrina, por lo que se interpretará al 100%.

4.2. ESTUDIO TOPOGRAFICO

La localidad de Tallambo se desarrolla sobre un terreno comprendido entre las cotas topográficas 3,150 y 3,563 m.s.n.m. lo cual representa un desnivel de más de 413 m.

La localidad de Tallambo 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.

4.2.1. Desarrollo de trabajos.

Georeferenciación.

Después de hacer reconocimiento se ha colocado puntos de referenciación BMs. En lugares fijos como obras de concreto existentes, así como también en puntos de roca fija.

Poligonal de precisión.

Para llevar el control planímetro se ha ubicado auxiliares y referencias a lo largo del ámbito del proyecto complementados con los BMs de Georeferenciación.

Levantamientos topográficos.

Partiendo de los puntos de control de la poligonal de precisión y Georeferenciación, se procedió a estacionar el equipo y hacer la toma de la información topográfica de conducción, aducción y distribución; con sus respectivas interferencias en las líneas como caminos, canales, quebradas, etc. Se realizaron levantamientos topográficos complementarios en sectores o zonas que a mayor detalle como: captación, reservorios, ubicación de viviendas, etc.

4.3. ESTUDIO DE SUELOS

El trabajo realizado ha consistido en:

- ✓ Ubicación y Excavación de Calicatas.
- ✓ Toma de Muestras Alteradas o inalteradas.
- ✓ Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- ✓ Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- ✓ Determinación de la Capacidad Portante del Terreno.
- ✓ Conclusiones y Recomendaciones.

4.3.1. TRABAJOS DE CAMPO EFECTUADOS

Estos trabajos se realizaron siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma Técnica de Edificaciones E-050, y criterios adoptados al momento de realizar las excavaciones.

Las muestras provienen de la excavación con herramientas manuales de 02 calicatas, las que fueron realizadas mediante el sistema de excavaciones con



ayuda de herramientas manuales hasta una profundidad máxima de 2.50 m. con respecto al nivel actual del terreno.

Se extrajeron muestras representativas de los suelos, las que debidamente protegidas y seleccionadas, fueron trasladadas al laboratorio de la UNC para su análisis.

4.3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

En laboratorio se verificó la clasificación visual de las muestras y se procedió a ejecutar los siguientes análisis:

a.- Ensayos Estándar.

- Ensayos de Contenido Natural de Humedad ASTM D 4643
- Ensayos de Análisis Granulométrico ASTM D 422
- Ensayos de Límites de Consistencia ASTM D 4318
- Cálculo de la 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

Después de realizados los ensayos de laboratorio se procedió a comparar sus resultados con las características de los suelos obtenidos en el campo, efectuándose las compatibilizaciones correspondientes en los casos que fue necesario. Así se obtuvieron los perfiles de suelos definitivos.

Los resultados de los ensayos antes mencionados se muestran en los anexos correspondientes a mecánica de suelos.

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 2 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:
7. 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.
8. $W_w = \text{Peso total húmedo} - \text{Peso total seco}$



9. 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.

10. W_{me} = Peso total – Peso del recipiente (tara)

11. Se procede a calcular el contenido de humedad del suelo usando la **ecuación 2.1**.

- **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

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 2.5**.

Adicionalmente para definir la gradación, se define el coeficiente de curvatura del suelo usando la **ecuación 2.6**:

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 2.1:**

10. Elaboración de la curva de flujo:

- El objetivo de este procedimiento es obtener los puntos suficientes para construir un gráfico semilogarítmico 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.
6. 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.
7. En ese momento tome los rollitos con esas características, llévelos a un recipiente, tome su peso y determine la humedad.
8. 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.
9. **Cálculos:**
Determinar el contenido de agua expresado en porcentaje de peso respecto al peso del suelo seco, usando **la ecuación 2.1:**
10. **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.



4.3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los resultados se muestran en los anexos correspondientes a mecánica de suelos del proyecto

4.3.4. CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE UN SUELO CASO FALLA POR CORTE LOCAL - PARA UNA CIMENTACION CONTINUA

Dado que la cimentación está ubicada en una zona, cuyo suelo predominante son las arenas (SM o SC), se tomará como parámetros geotécnicos los siguientes:

PARAMETROS CONOCIDOS

CLASIFICACION SUCS: SM

- [Ø] ANGULO FRICCION INTERNA : 32.00 (según cuadro 2.5)
- [c] COHESION : 0.08 (Kg/cm², RNE)
- [γ] PESO UNITARIO : 1.770 (gr/cm³, ensayo P.E)
- [Df] PROF. CIMENTACION (cm) : 80.00 (cms)
- [B] ANCHO CIMIENTO (cm) : 100.00 (cms)

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

- N_c : 21.16
- N_q : 9.82
- N_γ : 5.51

Valores obtenidos del Cuadro 2.4 - Factores de Capacidad de Carga de Terzaghi.

Estructura	N _c	N _q	N _γ	γ (gr/cm ³)	B*(m)	φ	c (Kg/cm ²)
Reservorio	21.16	9.82	5.51	1.77	1.00	32.00	0.08

***B: Ancho de la cimentación.**

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Utilizando la ecuación 2.8 se obtiene la capacidad portante:

$$q'u = 2.49 \text{ kg/cm}^2.$$

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE DISEÑO

Utilizando la (EC. - 2.11) y con un FS=3, se obtiene la capacidad de carga de diseño:

$$Q_a = Q'u/FS \longrightarrow Q_a = Q'c/3$$

$$Q_a = 0.83 \text{ kg/cm}^2.$$



CUADRO N° 4.10 – VALORES DE LA PRESION ADMISIBLE DEL SUELO FUNDACION

Estructura	Capacidad Portante (q'c) (Kg/cm2)	Factor Seguridad (FS)	Capacidad de Carga de Diseño (qu) (Kg/cm2)	Profundidad mínima de cimentación * (Df) (m)
Reservorio	2.49	3.00	0.83	0.80

* La profundidad de cimentación se medirá a partir del nivel de terreno una vez realizado el corte y antes de ejecutar los trabajos de relleno (Norma E-0.50 Suelos y cimentaciones).

4.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

4.4.1. PARAMETROS BASICOS DE DISEÑO

A. PERIODO DE DISEÑO

Para determinar el periodo de diseño primero se calcula la tasa de crecimiento utilizando la (EC. – 2.23), por lo que se tiene el siguiente cuadro:

CENSO	POBLACION	P _f / P _i	ΔT = (T _f - T _i)	K _{ic}	K _{ic} * ΔT
1993	5945				
2007	6425	1.080	14	0.0056	0.0784
		Σ =	14	Σ =	0.0784

$$\therefore Kc \text{ promedio} = \frac{0.0784}{14} \Rightarrow Kc \text{ promedio} = 0.56\%$$

Se considera una tasa de crecimiento de 0.56 % anual para las proyecciones de la población (Tasa anual del distrito de Oxamarca) la cual ha sido calculada tomando como base la información obtenida del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Luego utilizando el cuadro N° 2.7, 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.

B. POBLACION FUTURA

Para determinar la población, se considera como información básica, las visitas de campo, la información del padrón de usuarios y el diagnóstico socio sanitario elaborado, se estima que en la actualidad la población residente es de 371 habitantes. El número total de viviendas es de 100, con lo cual la densidad poblacional es de 3.71 hab/viv.

**Cuadro N° 4.16: Población y Viviendas**

Comunidad	Población Hab	Viviendas
Tallambo	371	100
Total	371	100

Fuente: Padrón de Beneficiarios elaborado por el proyectista.

Además de las 100 viviendas, la comunidad cuenta con 2 instituciones educativas, 1 local comunal, 1 casa comunal, 1 centro cívico, 1 local juvenil, haciendo un total de siete instituciones.

Cuadro N° 4.17: Población y Viviendas por sectores

Tallambo	Población Hab	Viviendas	Instituciones	Total Lotes
Parte Alta	171	46	3	49
Parte Baja	200	54	3	57
Total	371	100	6	106

Fuente: Padrón de Beneficiarios elaborado por el Proyectista

1. Tasa de crecimiento de la población

Por otro lado, la tasa de crecimiento poblacional a ser utilizada para proyectar la población, se estima a partir de la información de los censos nacionales de población y vivienda correspondiente a los años 1993 y 2007, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), para el Distrito de Oxamarca, con lo cual se calculó la tasa promedio de crecimiento anual del distrito, utilizando la ecuación (EC. – 2.23) se obtuvo 0.56%.

Cuadro N° 4.18: Tasa de Crecimiento Poblacional del Distrito Tallambo

Distrito	Censos		Tasa Anual
	2007	1993	
Oxamarca	6,425	5,945	0.56%

Fuente: INEI: Censos de población y vivienda 1993, 2007

2. Proyección de la población

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método del interés compuesto, por ser el método que se ajusta para zonas rurales, utilizando la (EC. – 2.22).

Aplicando la tasa de crecimiento estimado del distrito donde se encuentra la población objetivo, se ha efectuado las proyecciones de población para cada año correspondiente al horizonte del proyecto.

✓ DATOS DE PARTE ALTA

- Población actual : 171 hab.
- Alumnos de Institución Educativa : 115 alumnos
- Periodo de diseño : 25 años



✓ **DATOS DE PARTE BAJA**

- Población actual : 200 hab.
- Alumnos de Institución Educativa : 115 alumnos
- Periodo de diseño : 25 años

a. Población Futura

✓ **PARTE ALTA**

POBLACION VIVIENDAS

- La población actual es:

$$P_{2012} = 171.Hab.$$

- Utilizando la (EC. – 2.22), se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2037} = 197.Hab.$$

POBLACION ESCOLAR

- La población actual es:

$$P_{2012} = 115.Hab.$$

- Utilizando la (EC. – 2.22), se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2037} = 132.Hab.$$

✓ **PARTE BAJA**

- La población actual es:

$$P_{2012} = 200.Hab.$$

- Utilizando la ecuación 19 se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2037} = 230.Hab.$$

POBLACION ESCOLAR

- La población actual es:

$$P_{2012} = 115.Hab.$$

- Utilizando la (EC. – 2.22), se tiene la población futura para un periodo de diseño de 25 años:

$$P_{2037} = 132.Hab.$$

Por lo tanto la población total actual y futura para vivienda será:



$$P_{2012} = 371.Hab.$$

$$P_{2037} = 427.Hab.$$

3. Densidad por Vivienda

Los habitantes de la zona de influencia del proyecto se concentran en lotes de vivienda cada uno de los cuales representa un usuario de los servicios de agua potable y saneamiento.

La densidad por vivienda para este proyecto es de 3.71 de acuerdo al siguiente detalle:

Cuadro N° 4.20: Densidad Poblacional en la zona de influencia

Concepto	Lotes Habitados
Población	371
Viviendas	100
densidad Hab/viv	3.71

Elaborado Por: Proyectista LASCH

C. DOTACION

De acuerdo a las características demográficas, culturales y condiciones técnicas que permitan la implementación de un sistema de agua potable a través de redes, con UBS de arrastre hidráulico, se ha considerado el valor de **80 lt/hab/día** como dotación, tomando en cuenta las recomendaciones normativas del sector según el Cuadro N° 2: dotaciones según el MINSA.

Para la dotación en los centros educativos se ha tomado un promedio de **20 l/alumno/día** y para otras instituciones una dotación similar a las viviendas.

D. COBERTURA DE AGUA

Actualmente se tiene una cobertura del 88% de viviendas con conexiones.

Se ha previsto abastecer a la totalidad de las viviendas a la red pública, en consecuencia se prevé abastecer al 100% de la población en el horizonte del proyecto. Se ha previsto abastecer a las 100 viviendas y 6 instituciones públicas.

Cuadro N° 4.22: Cobertura de la población por sectores

Tallambo	Población Hab	Viviendas	Instituciones	Total Lotes	Viv. C/conex.	Cobertura
Parte Alta	171	46	3	49	34	74%
Parte Baja	200	54	3	57	54	100%
Total	371	100		106	88	88%

Elaborado Por: Proyectista LASCH



E. PÉRDIDAS DE AGUA

Corresponde a pérdidas reales de agua potable, es decir es agua producida pero no utilizada. Puede ser el resultado de:

- ✓ Fugas en las tuberías en mal estado
- ✓ Rebose no controlado en los reservorios
- ✓ Las pérdidas que se estiman como porcentaje de la producción

Se considera las pérdidas, $P_f = 25\%$, teniendo en cuenta que se mejorará el servicio y que la población no tendrá fugas ni desperdicios, porque será capacitada en educación sanitaria y el uso adecuado del agua.

F. CAUDALES DE DISEÑO

TALLAMBO BAJO

Caudal medio (Q_m)

Utilizando la ecuación (EC. -2.30), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.325 \text{ lts / seg.}$$

Caudal máximo diario (Q_{md})

Utilizando la ecuación (EC. -2.31), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.422 \text{ lts / seg.}$$

Caudal máximo horario (Q_{mh})

Utilizando la ecuación (EC. -2.32), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.65 \text{ lts / seg.}$$

TALLAMBO ALTO

Caudal medio (Q_m)

Utilizando la ecuación (EC. -2.30), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.284 \text{ lts / seg.}$$

Caudal máximo diario (Q_{md})

Utilizando la ecuación (EC. -2.31), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.369 \text{ lts / seg.}$$

Caudal máximo horario (Q_{mh})

Utilizando la ecuación (EC. -2.32), se tiene el caudal medio para viviendas e instituciones.

$$Q_m = 0.57 \text{ lts / seg.}$$



G. Demanda de almacenamiento

Dentro de la concepción general del sistema de abastecimiento de agua está prevista la construcción de un reservorio principal de almacenamiento y regulación de agua del tipo apoyado, para equilibrar la demanda de agua en horas punta. Para el cálculo del volumen del reservorio se debe tener en cuenta la variación porcentual de consumo de la localidad beneficiada sin embargo para este proyecto, se desconoce dicha variación. Por lo cual, se adoptará un volumen de regulación equivalente al 25% de volumen máximo diario de agua durante el periodo de diseño.

Población de diseño : 371 hab.

Volumen del Reservorio : 10 m³

En base a este análisis, adoptaremos como volumen del reservorio apoyado de almacenamiento y regulación 10 m³. El reservorio será del tipo cuadrado, de 2.70 m en cada lado y 1.40 m altura en sus dimensiones interiores.

4.4.2. DISEÑO DE LA CAPTACIÓN DE LADERA

DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACIÓN

a) Diseño de Población:

Poblacion Actual	371	Habitantes
Periodo de Diseño	20	Años
Tasa de Crecimiento	0.6	%
Población Futura	415	Habitantes

b) Demanda de Agua:

Población Futura	415	Habitantes
Dotación	80	Lt/Día/Hab.
Consumo Promedio Diario Anual	0.38	lt/seg.
Caudal Máximo	0.52	lt/seg.
Caudal Mínimo	0.47	lt/seg.
Consumo Máximo Diario	0.50	lt/seg.

**C) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L).**

De la ecuación N° 2.34 y asumiendo una $V=0.5$ m/s. se determina la pérdida de carga en el orificio, resultando $h_o=0.02$ m. Con el valor de h_o se calcula el valor de H_f mediante la siguiente ecuación, asumiendo un $H=0.40$ m.

$$h_o = 1.56 \frac{V^2}{2g} \longrightarrow h_o = 0.02 \text{ m.}$$

$$H = H_f + H_o \longrightarrow H = 0.38 \text{ m.}$$

El valor de L se define mediante la ecuación N° 2.41.

$$L = \frac{H_f}{0.30} = 1.27 \text{ m.}$$

$$L = 1.30 \text{ m.}$$

C) Ancho de pantalla(b).**Cálculo del diámetro de la tubería de entrada (D).**

Para determinar el diámetro del orificio se utilizará la ecuación N° 2.44, asumiendo una velocidad de 0.5 m/s. y Coeficiente de Descarga $C_d=0.80$, así mismo el valor del área será definida como:

$$A = \frac{Q_{\text{máx}}}{C_d \times V} \longrightarrow A = 0.001 \text{ m.}$$

El diámetro del orificio será definido mediante:

$$D = (4A / \pi)^{1/2} = 0.0409 \text{ m.}$$

$$D = 4.09 \text{ cm.} = \blacktriangleright \langle \rangle \quad 2''$$

Cálculo del número de orificios(NA)

Como el diámetro calculado de 2" es igual que el diámetro máximo recomendado de 2", en el diseño se asume un diámetro de 2" que será utilizado para determinar el número de orificios(NA).

$$NA = (D_1 / D_2) + 1$$

$$NA = \frac{(5.08 \text{ cm})^2}{(5.08 \text{ cm})^2} + 1$$

$$NA = 2.00 \longrightarrow 4 \text{ orificios}$$



Cálculo del ancho de la pantalla (b)

Conocido el diámetro del orificio(D) de 2" y el número de agujeros(NA) igual a = 4 el ancho de la pantalla(b) se determina mediante la ecuación :

$$b = 2(6D) + NA \times D + 3D(NA - 1) = 34 \text{ pulg.}$$

$$b = 86.36 \text{ cm.}$$

$$\text{aprox. } b = 90 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume una sección interna de la cámara húmeda de 0.90 m x 0.90 m. como maximo

d) Altura de la cámara húmeda(Ht).

Para determinar la altura de la cámara húmeda(Ht) se utiliza la ecuación :

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Donde:

$$A = 10 \text{ cm.}$$

$$B = 5 \text{ cm.}$$

$$D = 3 \text{ cm.}$$

$$E = 30 \text{ cm.}$$

El valor de la carga requerida (H) se define mediante la ecuación :

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g} = \frac{1.56 Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Donde:

Q_{md} = Gasto máximo diario em m³/s (0.0005)

A = Área de la tubería de salida en m² (0.001964)

g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

$$H = 0.005674 \text{ m.}$$

$$H = 0.57 \text{ cm.}$$

Para facilitar el paso del agua se asumirá una H=40 cm.

Reemplazando los valores identificados , la altura total Ht es de:

$$H_t = 88 \text{ cm}$$



e) Dimensionamiento de la canastilla.

El diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c), es de 2", Para el diseño se estima que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el "Dc", por consiguiente:

$$D \text{ canastilla} = 2 \times 2 = 4''$$

Se recomienda de la canastilla (L) sea mayor a 3 Dc y menor a 6 Dc.

$$L = 3 \times 2 = 15.24 \text{ cm.}$$

$$L = 6 \times 2 = 30.48 \text{ cm.}$$

L asumido = 25 cm.

Ancho de ranura = 5 mm.

Largo de ranura = 7mm.

siendo el área de la ranura (A_r) = $7 \times 5 = 35 \text{ mm}^2$

$$A_r = 35 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

El área total de ranuras $A_t = 2A_c$, considerado A_c como el área transversal de la tubería de la línea de conducción.

$$A_c = \frac{\pi D_c^2}{4} = 0.0020 \text{ m}^2.$$

$$A_t = 2A_c = 0.00405 \text{ m}^2.$$

El número de las ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} = \frac{4.1E-03}{3.5E-05}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 116$$

f) Rebose y limpieza.

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de rebose. La tubería de rebose y limpia se calculan mediante la ecuación 2.55.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro en pulgadas.

Q = Gasto máximo de la fuente en l/s. (0.52)

hf = Pérdida de carga unitaria en m/. (0.016 m/)

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \longrightarrow \begin{matrix} D = 1.32 \text{ pulg.} \\ D = 2 \text{ pulg. Y un cono de rebose de } 2'' \times 4'' \end{matrix}$$



g) 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 2.56 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 (1 mm-2 mm)

- Para el filtro II, usando la ecuación 2.56 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 (5 mm-30 mm)

- Para el filtro III, usando la ecuación 2.56 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 (30 mm-70 mm)

✓ **Calculo del coeficiente de permeabilidad total**

- Teniendo en cuenta que:

$$a) \quad k_1 = 0.5 \text{ cm/sg}, \quad k_2 = 10 \text{ cm/sg}, \quad k_3 = 100 \text{ cm/s}$$

$$b) \quad b_1 = 0.30 \text{ m}, \quad b_2 = 0.30 \text{ m}, \quad b_3 = 0.40 \text{ m}, \quad i = 15\%$$

- Usando la ecuación 2.57 se tiene que:

$$c) \quad K_V = 0.0158 \text{ m/sg}$$

✓ **Chequeo de cada estrato-Tubificación**

- Teniendo en cuenta que:

$$d) \quad \text{Profundidad de filtro} = 0.70 \text{ m}$$

$$e) \quad A_1 = 2.25 \text{ m}^2, \quad A_2 = 1.73 \text{ m}^2, \quad A_3 = 1.1 \text{ m}^2$$

$$f) \quad Q_{\text{aforado}} = 0.64 \text{ l/s}$$

- Usando la ecuación 2.58 se tiene que:

$$I_{\text{ESTRATO I}} = 0.0356, \quad I_{\text{ESTRATO II}} = 0.0023, \quad I_{\text{ESTRATO III}} = 0.0004$$

$$I_{\text{ESTRATO I, II y III}} = 0.0156 < 0.3$$

- Luego se observa que no existe tubificación en ningún estrato.

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



- Utilizando la ecuación 2.58 y 2.59 se tiene que:

$$Q_{\text{aforado}} = 0.64 \text{ l/s} < Q_{\text{atraviesa a filtros}} = 2.69 \text{ l/s}$$

- Luego los espesores de los estratos del filtro, son suficientes para filtrar el caudal máximo aforado.

4.4.3. DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION.

La línea de conducción para el sector II (Tallambo bajo) está formada por los siguientes tramos:

Tramo 1 – 2 → captación 1 a la cámara de reunión

Tramo 2 – 3 → captación 2 a la cámara de reunión

Tramo 3 – 4 → cámara de reunión al reservorio

La línea de conducción para el sector I (Tallambo alto) está formada por solo tramo:

Tramo 1 – 2 → captación 3 al reservorio

A los cuales calcularemos su presión, velocidad, pendiente, diámetro y clase de tubería (PVC).

1. Tramo 1 – 2 (sector II, Tallambo Bajo) – Captacion1 a la Cámara de Reunión

Tramo 1 – 2

- $Q_{md} = 0.422 \text{ lps}$
- $C = 150$
- Pendiente Disponible:

$$S = \frac{hf}{L}$$

$$S_{\text{disponible}} = \frac{\Delta h}{L} = \frac{3564.45 - 3541.15}{50.36} = 462.67 \text{ ‰} \text{ , con dicha información}$$

utilizamos la ecuación de Hazen - Williams para calcular el diámetro de la tubería en dicho Tramo.

$$\text{EC. De Hazen Williams: } Q = 0.0004264C * D^{2.63} S^{0.54}$$

Reemplazando el valor de la pendiente disponible y el caudal máximo diaria obtenemos el valor del diámetro que corresponde a:

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{Q}{0.0004264 * C * S^{0.54}}}$$

$$D = \sqrt[2.63]{\frac{0.422}{0.0004264 * 150 * 462.67^{0.54}}}$$

$$D = 0.725'' \longrightarrow D = 1 \frac{1}{2}'', \text{ diámetro comercial.}$$



Verificamos la velocidad a partir de la ecuación de continuidad:

$$V = 1.9735 \frac{Q_{\text{diseño}}}{D^2}$$

$$V = 1.9735 \frac{0.336}{1.5^2}$$

$V=0.40 \text{ m/s} < 3 \text{ m/s...}$ (Ok), es una velocidad aceptable.

Se instalará una válvula de purga para eliminar sedimentos debido a que la velocidad calculada no llega a la mínima 0.6 m/s , estipulada por el RNE.

Calculamos la pendiente de diseño

- $Q = 0.422 \text{ lps}$
- $C = 150$
- $D = 1 \frac{1}{2}''$

$$S_D = \sqrt[0.54]{\frac{Q}{0.0004264 * C * D^{2.63}}}$$

$$S_D = \sqrt[0.54]{\frac{0.422}{0.0004264 * 150 * 1.5^{2.63}}}$$

$$S_D = 4.58 \text{ ‰}$$

$$S_{\text{Disponible}} = 462.67 \text{ ‰} > S_{\text{Diseño}} = 4.58 \text{ ‰}$$

Régimen de trabajo a tubo lleno, la pérdida de carga para el tramo para el tramo será:

$$hf = S * L \longrightarrow Hf = 0.23 \text{ m.}$$

Entonces la presión a la que trabaja la tubería en el tramo 1 – 2 será: **P = 23.08 mca.**

Con esta presión de trabajo se realizó el cálculo sobre presión por el método del golpe de ariete dando como resultado de 53.80 mca. , por lo que la tubería utilizada será: **PVC CLASE**

7.5

Los cálculos para los demás tramos del sector I y II se muestran en la siguiente tabla



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Sector:	SECTOR II - TALLAMBO BAJO
Descripción:	DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

I) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

A.- POBLACION ACTUAL	200
B.- ALUMNOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS (Pe)	115
C.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.56
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	25
D.- POBLACION FUTURA	
VIVIENDAS $P_f = P_i (1 + r_{ep})^{(t-r)}$	230
ESCOLAR	132
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	80
F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	
$Q = \frac{Pob. * Dot. + Pob. escolar * Dot_e}{86400 * (1 - \% perdidas)}$	0.325
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	
$Q_{md} = 1.30 * Q$	0.423
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	1.06
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	
$V = 0.25 * Q_{md} * 86400 / 1000$	7.02
A UTILIZAR :	10
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	
$Q_{mh} = 2 * Q_{md} = 2.60 Q$	0.65

II) ELECCIÓN DEL DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO

De la ecuación de Continuidad:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

Q: Qmáxd: 0.423 lt/seg = 0.000423 m³/seg

III) CÁLCULO DE PRESIONES

TRAMO	CAUDAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DIF. COTAS	MATERIAL	COEFICIENTE DE H&W	LONGITUD (m)	Diámetro Elegido (")	Velocidad m/s	Hf (Tramo)	Hf Acumulada m.c.a.	Sf (Tramo)	Presión Inicial m.c.a.	Presión Final m.c.a.	Clase de Tubería
CAPT. LA ROCA - C. REUN.	0.422 lt/seg	3556.70	3541.15	15.55	PVC	150	21.46	1 "	0.8	0.71	0.71	32.99‰	0.00	14.84	CLASE 7.5
CAPT. CHORRERA - C. REUNIÓN	0.422 lt/seg	3564.45	3541.15	23.30	PVC	150	50.63	1 "	0.8	1.67	1.67	32.99‰	0.00	21.63	CLASE 7.5
C. REUNIÓN - RESERVORIO	0.844 lt/seg	3541.15	3504.00	37.15	PVC	150	87.61	1 "	1.7	10.43	10.43	119.08‰	0.00	26.72	CLASE 7.5



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Sector:	SECTOR I - TALLAMBO ALTO
Descripción:	DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

I) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

A.- POBLACION ACTUAL	171
B.- ALUMNOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS (P)	115
C.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.56
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	25
D.- POBLACION FUTURA	
VIVIENDAS $P_f = P_i (1 + r_p)^{(t_f - t_i)}$	197
ESCOLAR	132
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)	80
F.- $Q = \frac{Pop. * Dot. + Pop. escolar * Dot. e}{86400 * (1 - \% perdidas)}$ (LT/SEG)	0.284
G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	
$Q_{md} = 1.30 * Q$	0.369
H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	1.06
I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	
$V = 0.25 * Q_{md} * 86400 / 1000$	6.13
A UTILIZAR :	10
J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	
$Q_{mh} = 2 * Q_{md} = 2.60 Q$	0.65

II) ELECCIÓN DEL DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO

De la ecuación de Continuidad:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

Q: Qmáxd: 0.000 Lt/seg = 0.000000 m³/seg

III) CÁLCULO DE PRESIONES

TRAMO	CAUDAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DIF. COTAS	MATERIAL	COEFICIENTE DE H&W	LONGITUD (m)	Diámetro Elegido (")	Velocidad (m/s)	Hf (Tramo)	Hf Acumulada m.c.a.	Sf (Tramo)	Presión Inicial m.c.a.	Presión Final m.c.a.	Clase de Tubería
CAPT. TOTORIA - RESERV.	0.356 Lt/seg	3558.60	3556.48	2.12	PVC	150	134.42	1 1/2"	0.6	0.45	0.45	3.34‰	0.00	1.67	CLASE 5



4.4.4. DISEÑO HIDRULICO Y ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO APOYADO.

Para el proyecto de agua potable por gravedad, el ministerio de salud recomienda una capacidad de regulación del reservorio del 25 al 30% del volumen del consumo promedio diario anual (Qm)

DATOS BASICOS

Sector II (Tallambo Bajo)

	DEMANDA
A.- POBLACION ACTUAL (P ₀)	200
B.- ALUMNOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS (P _e)	115
C.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.56
D.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	25
E.- POBLACION FUTURA	
Población viviendas	230
Población escolar	132
F.- DOTACION POR CONEXIÓN (LT/HAB/DIA)	80.00
F.- DOTACION POR ALUMNO (LT/ALUMNO/DIA)	20.00
G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	
$Q = ((Pob. * Dot. + Pob. escolar * Dot.) / 86,400) / (1 - \%pérdidas)$	0.325
H.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	
$Q_{md} = 1.30 * Q$	0.422
I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	
J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	
$V = 0.25 * Q * 86400 / 1000$	7.01
	10.00
K.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	
$Q_{mh} = 2.0 * Q$	0.65

A UTILIZAR:

Sector I (Tallambo Alto)

	DEMANDA
A.- POBLACION ACTUAL (P ₀)	171
B.- ALUMNOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS (P _e)	115
C.- TASA DE CRECIMIENTO (%)	0.560
D.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	25
E.- POBLACION FUTURA	
Población viviendas	197
Población escolar	132
F.- DOTACION POR CONEXIÓN (LT/HAB/DIA)	80.00
F.- DOTACION POR ALUMNO (LT/ALUMNO/DIA)	20.00
G.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	
$Q = ((Pob. * Dot. + Pob. escolar * Dot.) / 86,400) / (1 - \%pérdidas)$	0.284
H.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	
$Q_{md} = 1.30 * Q$	0.369
I.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)	
J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	
$V = 0.25 * Q * 86400 / 1000$	6.13
	10.00
K.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	
$Q_{mh} = 2.0 * Q$	0.57

A UTILIZAR:



CALCULO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO APOYADO PARA AGUA POTABLE

Localidad : TALLAMBO	Provincia : CELENDIN
Distrito : OXAMARCA	Región : CAJAMARCA

PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS RESERVORIOS SE RECOMIENDA UTILIZAR EL METODO DE PORTLAND CEMENT ASSOCIATION, QUE DETERMINA MOMENTOS Y FUERZAS CORTANTES, BASADOS EN LA TEORIA DE PLATES AND SHELLS DE TIMOSHENKO, DONDE SE CONSIDERAN LAS PAREDES EMPOTRADAS ENTRE SI.

CONDICION DE BORDE : BORDE SUPERIOR LIBRE Y FONDO EMPOTRADO

DATOS

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

VOLUMEN RESERVORIO	$V =$	10.00 m ³
ALTURA UTIL RESERVORIO	$H =$	1.40 mts.
LADO UTIL RESERVORIO	$L =$	2.70 mts.

ESPECIFICACIONES

CONCRETO $f'c$	$f'c =$	210 Kg/cm ²
SOBRECARGA EN LOSA	$WL =$	150 Kg/cm ²
FLUENCIA DEL ACERO	$fy =$	4,200 Kg/cm ²
RESISTENCIA DEL SUELO		0.83 Kg/cm ²
COEF. SISMICO	$Cs =$	0.12
RECUBRIMIENTO MUROS	$Rm =$	5.00 cm
RECUBRIMIENTO LOSA SUPERIOR	$Rl =$	2.50 cm
RECUBRIMIENTO LOSA DE FONDO	$Rl =$	7.50 cm
ft	$ft =$	12.32 Kg/cm ²
fs (SEGÚN NORMAS SANITARIAS)	$fs =$	900 Kg/cm ²
fs PARA LOSAS	$fsl =$	1,400 Kg/cm ²
fc	$fc =$	95.0 Kg/cm ²

ACERO

DIAMETRO ACERO VERTICAL (MUROS)	$\phi Vm =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (MUROS)	$\phi Hm =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (LOSA TECHO)	$\phi Lt =$	3/8 pulg
DIAMETRO ACERO HORIZONTAL (LOSA FONDO)	$\phi Lf =$	3/8 pulg

CALCULO DE MUROS DE RESERVORIO

RELACION ANCHO - ALTURA	$R = b / h$	$R =$	1.93
		ASUMIMOS $R =$	2.00

VALORES COEF. (K) PARA EL CALCULO DE MOMENTOS - TAPA LIBRE Y FONDO EMPOTRADO

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000	-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	0.000	0.000

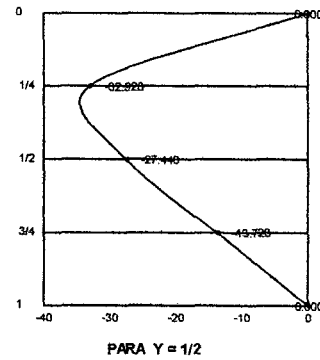
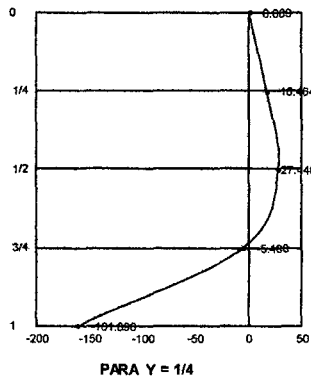
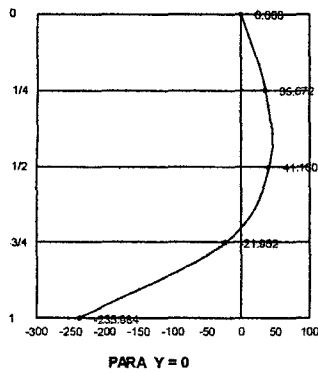
CALCULO DE MOMENTOS POR EMPUJE DE AGUA $M = K * Pa * h^3$ $M = 2,744.00 * K \text{ Kg-m}$



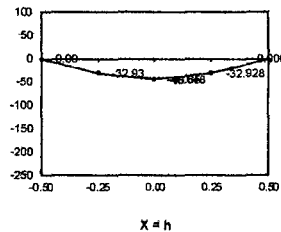
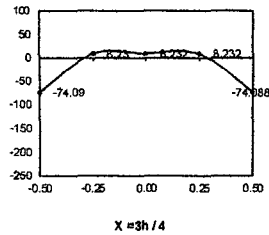
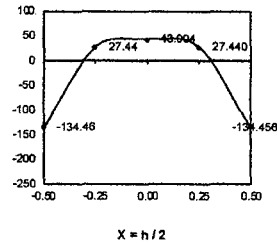
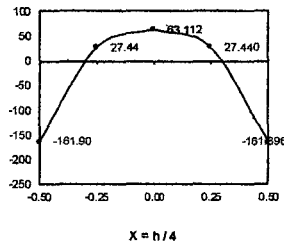
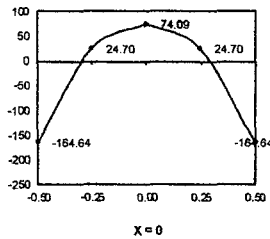
MOMENTOS (Kg-m) DEBIDO AL EMPUJE DEL AGUA

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	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

DIAGRAMAS DE MOMENTOS VERTICALES (MURO)



DIAGRAMAS DE MOMENTOS HORIZONTALES (MURO)



CALCULO DEL AREA DE ACERO DE MUROS

ESPESOR DEL MURO

$$(Em = 6M / ft b)^{1/2}$$

Em = 0.15 mts

PERALTE EFECTIVO

$$De = Em * 100 - r - Da/2$$

De = 8.09 cm

RELACION MODULAR

$$n = Es/Ec$$

n = 9.00

$$K = 1 / (1 + fs / (n * fs))$$

K = 0.49

$$J = 1 - (K/3)$$

J = 0.84

ACERO VERTICAL

$$As = (100 * M) / (fs * J * d)$$

As = 3.86 cm²

CUANTIA

$$P = As / t1 * b$$

P = 0.0026



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CUANTIA MINIMA **Pm =** 0.0015
 ACERO VERTICAL ASUMIDO **As =** 3.86 cm²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.185 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.20 mts
------	---	---	---	-----	---	----------

ACERO HORIZONTAL **As =** 2.69 cm²
 CUANTIA **P =** 0.0018
 CUANTIA MINIMA **Pm =** 0.0015
 ACERO HORIZONTAL ASUMIDO **As =** 2.69 cm²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.265 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.20 mts
------	---	---	---	-----	---	----------

CALCULO DE LOSA DE TECHO

LUZ DE CALCULO DE LA LOSA	$L = L1 + 2 * Em / 2$	L = 2.85 mts
ESPESOR DE LA LOSA	$El = L / 36$	El = 0.100 mts
ESPESOR DE LA LOSA ASUMIDA	$El = L / 36$	El = 0.100 mts
COEFICIENTE PARA LOSAS CUADRADAS		C = 0.036
		PP = 240.00 Kg/m ²
		WL = 150.00 Kg/m ²
		W = 390.00 Kg/m ²

CALCULO DE MOMENTOS	$MA = MB = CWL^2$	MA = 114.040 Kg-m
	$n = Es / Ec$	n = 9
	$k = 1 / (1 + fs / (nfc))$	k = 0.379
	$j = 1 - k / 3$	j = 0.87
	$R = 0.5 * fc * j * k$	R = 15.73

CALCULO DEL AREA DE ACERO DE LA LOSA DE TECHO

PERALTE EFECTIVO CALCULADO	$(De = M / R b) 1 / 2$	De = 2.69 cm
PERALTE EFECTIVO REAL	$Der = El * 100 - r - Da / 2$	Der = 7.024 cm
ACERO	$As = (100 * M) / (fs * J * d)$	As = 1.33 cm ²
CUANTIA	$P = As / t1 x b$	P = 0.0013
CUANTIA MINIMA		Pm = 0.0017
ACERO ASUMIDO		As = 1.70 cm ²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.419 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.20 mts
------	---	---	---	-----	---	----------

CALCULO DE LOSA DE FONDO

LUZ DE CALCULO DE LA LOSA	$L = L1 + 2 * Em / 2$	L = 2.85 mts
ESPESOR DE LA LOSA	$El = L / 36$	El = 0.200 mts
		Cl = 0.036

PPagua =	1,400.00 Kg/m ²
PPconcr =	480.00 Kg/m ²
W =	1,880.00 Kg/m ²



MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$MEE = -WL^2 / 192$	$MEE =$	-79.53 Kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$MC = WL^3 / 384$	$MC =$	39.77 Kg-m
MOMENTO FINAL EN EL EXTREMO	$MFE = 0.529 * MEE$	$MFE =$	-42.073 Kg-m
MOMENTO FINAL EN EL CENTRO	$MFC = 0.0513 * MC$	$MFC =$	2.04 Kg-m

CALCULO DEL AREA DE ACERO DE LA LOSA DE FONDO

PERALTE EFECTIVO CALCULADO	$De = (6 * M / ft * b)^{1/2}$	$De =$	4.53 cm
PERALTE EFECTIVO REAL	$Der = El * 100 - r - Da / 2$	$Der =$	10.594 cm
		$n =$	9.00
	$K = 1 / (1 + fs / (n * fs))$	$K =$	0.49
	$J = 1 - (K / 3)$	$J =$	0.84
ACERO	$As = (100 * M) / (fs * J * d)$	$As =$	0.53 cm ²
CUANTIA	$P = As / t1 * b$	$P =$	0.0003
CUANTIA MINIMA		$Pm =$	0.0017
ACERO ASUMIDO		$As =$	3.40 cm ²

CALCULADO : 1 Ø 3/8 @ 0.210 mts.

USAR	:	1	Ø	3/8	@	0.20 mts
------	---	---	---	-----	---	----------

4.4.5. DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE.

Para la distribución de agua en poblaciones rurales se emplea el sistema ramificado por ser el que se ajusta para poblaciones rurales.

4.4.5.1 DISEÑO HIDRAULICO.

El cálculo de este sistema será semejante al diseño de la línea de conducción el reglamento Nacional de edificaciones OS.050 recomienda utilizar la ecuación de Hazen – Williams:

$$Q = 0.0004264CD^{2.63}S^{0.54}, \quad S = \frac{hf}{L}$$

Donde C = 150 (para PVC).

- ✓ Las presiones máximas y mínimas en la red de distribución será de 50 m.c.a. respectivamente.
- ✓ Los diámetros a utilizar están en función del caudal circundante, siendo el mínimo diámetro 3/4" en la red.
- ✓ Las velocidades permisibles en la red de distribución se recomienda, la máxima de 5 m/seg y la mínima de 0.6 m/seg.
- ✓ Teniendo el número total de viviendas por sector y conocido el caudal máximo horario, este se divide entre el número de viviendas por sector, obteniéndose de esta manera los caudales unitarios para cada sector en lt/seg/viv.



- ✓ WaterCad realiza la carga de demandas de viviendas asignadas al cruce del nudo más cercano tal como se muestra en la figura.



Nearest Node

- ✓ Velocidad del flujo en la tubería, determinada mediante la siguiente ecuación:

$$V = 1.9735 \frac{Q_{\text{diseño}}}{D^2}$$

- ✓ El gradiente hidráulico, se determinada mediante la siguiente ecuación:

$$S_f = 0.54 \sqrt{\frac{Q}{0.0004264 * C * D^{2.63}}}$$

- ✓ Perdida de carga unitaria por tramo. Se considera C=150 (PVC) y se determina con la ecuación de Hazen - Williams: $hf = S_f * L$

- ✓ Debe cumplirse la ecuación de continuidad:

$$Q_T = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$$

El diseño se realizó en el programa WaterCad V8i SS4

CAUDALES DE DISEÑO

Sector Parte Alta:

$$Q_{\text{medio}_{2037}} = 0.284 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{md}_{2037}} = 0.284 * 1.3 = 0.369$$

$$Q_{\text{mh}_{2037}} = 0.284 * 2.0 = 0.570$$

Sector Parte Baja:

$$Q_{\text{medio}_{2037}} = 0.325 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{md}_{2037}} = 0.325 * 1.3 = 0.422$$

$$Q_{\text{mh}_{2037}} = 0.325 * 2.0 = 0.650$$

Los cálculos se hidráulicos de la red de distribución para los sectores I y II se muestran en las siguientes tablas:



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



TABLA DE CÁLCULO, TUBERIAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR II (TALLAMBO BAJO).

Tubería	Longitud (m)	Nudo Inicial	Nudo Final	Diametro (Pulg)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Gradiente hidráulico (m/km)
P-1	50	R-1	T-1	1.5	PVC	150	0.408	0.4	4.3
P-2	21	R-2	T-1	1.5	PVC	150	0.408	0.4	4.3
P-3	87	T-1	T-2	1.5	PVC	150	0.816	0.7	15.2
P-4	461	T-2	J-1	1.5	PVC	150	0.6288	0.55	9.573
P-5	9	J-1	J-2	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.551
P-6	129	J-1	J-3	1.5	PVC	150	0.6157	0.54	9.209
P-7	266	J-4	J-3	0.75	PVC	150	-0.0262	0.09	0.778
P-8	5	J-5	J-4	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.551
P-9	32	J-6	J-4	0.75	PVC	150	-0.0131	0.05	0.223
P-10	15	J-6	J-7	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.551
P-11	5	J-3	J-8	1.5	PVC	150	0.5895	0.52	8.507
P-12	3	J-9	J-8	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.466
P-13	74	J-8	J-10	1.5	PVC	150	0.5764	0.51	8.145
P-14	10	J-10	J-11	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.555
P-15	22	J-10	PRV-1	1.5	PVC	150	-0.5633	0.49	7.82
P-16	6	PRV-1	J-12	1.5	PVC	150	0.5633	0.49	7.781
P-17	389	J-13	J-12	1	PVC	150	-0.131	0.26	3.777
P-18	53	J-13	J-14	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.557
P-19	224	J-13	J-15	1	PVC	150	0.1179	0.23	3.108
P-20	5	J-16	J-15	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.567
P-21	201	J-15	J-17	1	PVC	150	0.1048	0.21	2.499
P-22	64	J-17	J-18	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.553
P-23	36	J-18	J-19	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.554
P-24	202	PRV-2	J-17	0.75	PVC	150	-0.0917	0.32	7.922
P-25	513	PRV-2	PRV-3	0.75	PVC	150	0.0917	0.32	7.922
P-26	337	PRV-3	PRV-4	0.75	PVC	150	0.0917	0.32	7.922
P-27	23	PRV-4	J-20	0.75	PVC	150	0.0917	0.32	7.927
P-28	30	J-20	J-21	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.546
P-29	129	J-20	J-22	0.75	PVC	150	0.0786	0.28	5.954
P-30	128	J-23	J-22	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.553
P-31	98	J-22	J-24	0.75	PVC	150	0.0655	0.23	4.249
P-32	5	J-25	J-24	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.509
P-33	107	J-24	PRV-5	0.75	PVC	150	0.0524	0.18	2.808
P-34	13	PRV-5	J-26	0.75	PVC	150	0.0524	0.18	2.818
P-35	52	J-27	J-26	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.55
P-36	119	J-26	J-28	0.75	PVC	150	0.0393	0.14	1.648
P-37	32	J-29	J-28	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.556
P-38	38	J-28	J-30	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.783
P-39	13	J-30	J-31	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.54
P-40	10	J-30	J-32	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.207
P-41	10	J-33	J-32	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.555
P-42	65	J-12	J-34	1	PVC	150	0.4323	0.85	34.473
P-43	1	J-34	J-35	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.481
P-44	62	J-34	J-36	1	PVC	150	0.4192	0.83	32.558
P-45	10	J-36	J-37	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.562
P-46	11	J-36	J-38	1	PVC	150	0.4061	0.8	30.707
P-47	46	J-39	J-38	0.75	PVC	150	-0.0262	0.09	0.775
P-48	22	J-40	J-39	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.56
P-49	8	J-41	J-39	0.75	PVC	150	-0.0131	0.05	0.234
P-50	25	J-41	J-42	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.557
P-51	8	J-38	J-43	1	PVC	150	0.3799	0.75	27.131
P-52	29	J-43	J-44	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.559
P-53	3	J-44	J-45	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.467
P-54	85	J-43	PRV-6	1	PVC	150	0.3668	0.72	25.426
P-55	12	PRV-6	J-46	1	PVC	150	0.3668	0.72	25.412
P-56	3	J-46	J-47	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.555
P-57	21	J-46	J-48	1	PVC	150	0.3537	0.7	23.771
P-58	3	J-48	J-49	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.601
P-59	55	J-48	J-50	1	PVC	150	0.3406	0.67	22.166
P-60	4	J-51	J-50	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.591
P-61	104	J-50	J-52	1	PVC	150	0.3275	0.65	20.615
P-62	11	J-53	J-52	0.75	PVC	150	-0.0393	0.14	1.651
P-63	13	J-53	J-54	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.537
P-64	81	J-55	J-53	0.75	PVC	150	-0.0262	0.09	0.776
P-65	4	J-55	J-56	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.542
P-66	2	J-57	J-55	0.75	PVC	150	-0.0131	0.05	0.27
P-67	26	J-58	J-57	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.553
P-68	9	J-59	J-58	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.532
P-69	47	J-52	J-60	1	PVC	150	0.2882	0.57	16.266
P-70	5	J-60	J-61	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.558
P-71	178	J-60	PRV-7	1	PVC	150	0.2751	0.54	14.925
P-72	32	PRV-7	J-62	1	PVC	150	0.2751	0.54	14.927
P-73	8	J-63	J-62	1	PVC	150	-0.0917	0.18	1.95
P-74	19	J-63	J-64	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.769
P-75	4	J-64	J-65	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.574
P-76	16	J-64	J-66	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.225
P-77	11	J-66	J-67	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.557
P-78	39	J-63	J-68	0.75	PVC	150	0.0655	0.23	4.249

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Tubería	Longitud (m)	Nudo Inicial	Nudo Final	Diametro (Pulg)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)	Gradiente hidráulico (m/km)
P-79	12	J-69	J-68	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.561
P-80	31	J-68	J-70	0.75	PVC	150	0.0524	0.18	2.807
P-81	2	J-71	J-70	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.592
P-82	8	J-70	J-72	0.75	PVC	150	0.0393	0.14	1.647
P-83	7	J-73	J-72	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.558
P-84	7	J-72	J-74	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.785
P-85	34	J-75	J-74	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.554
P-86	8	J-74	J-76	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.214
P-87	15	J-76	J-77	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.563
P-88	65	J-62	J-78	1	PVC	150	0.1834	0.36	7.044
P-89	77	J-78	J-79	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.776
P-90	3	J-79	J-80	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.215
P-91	15	J-79	J-81	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.218
P-92	6	J-81	J-82	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.208
P-93	39	J-78	J-83	1	PVC	150	0.1572	0.31	5.295
P-94	6	J-84	J-83	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.537
P-95	13	J-83	J-85	1	PVC	150	0.1441	0.28	4.491
P-96	5	J-86	J-85	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.555
P-97	21	J-85	J-87	1	PVC	150	0.131	0.26	3.781
P-98	4	J-87	J-88	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.517
P-99	8	J-87	J-89	1	PVC	150	0.1179	0.23	3.093
P-100	14	J-89	J-90	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.777
P-101	11	J-91	J-90	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.553
P-102	18	J-90	J-92	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.226
P-103	8	J-92	J-93	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.559
P-104	75	J-89	J-94	1	PVC	150	0.0917	0.18	1.953
P-105	9	J-95	J-94	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.535
P-106	86	J-94	J-96	1	PVC	150	0.0786	0.16	1.465
P-107	55	J-96	J-97	0.5	PVC	150	0.0131	0.1	1.556
P-108	112	J-96	PRV-8	1	PVC	150	0.0655	0.13	1.048
P-109	24	PRV-8	J-98	1	PVC	150	0.0655	0.13	1.052
P-110	113	J-99	J-98	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.553
P-111	101	J-98	J-100	1	PVC	150	0.0524	0.3	0.69
P-112	115	J-100	J-101	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.78
P-113	37	J-102	J-101	0.5	PVC	150	-0.0131	0.1	1.553
P-114	4	J-101	J-103	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.234
P-115	6	J-104	J-103	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.566
P-116	15	J-100	J-105	1	PVC	150	0.0262	0.05	0.193
P-117	134	J-105	J-106	0.75	PVC	150	0.0262	0.09	0.778
P-118	8	J-106	J-107	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.555
P-119	21	J-106	J-108	0.75	PVC	150	0.0131	0.05	0.215
P-120	191	J-108	PRV-9	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.554
P-121	72	PRV-9	J-109	0.5	PVC	150	0.0131	0.3	1.554
P-122	5	J-110	J-109	0.5	PVC	150	-0.0131	0.3	1.551

TABLA DE CÁLCULO, NUDOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR II (TALLAMBO BAJO).

Nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion (m H2O)
J-1	3490.98	0	3500.09	9
J-2	3495.24	0.0131	3500.07	5
J-3	3466.63	0	3498.9	32
J-4	3467.72	0	3498.69	31
J-5	3467.89	0.0131	3498.68	31
J-6	3474.66	0	3498.68	24
J-7	3475.34	0.0131	3498.66	23
J-8	3466.54	0	3498.86	32
J-9	3467.45	0.0131	3498.86	31
J-10	3455.01	0	3498.25	43
J-11	3453.97	0.0131	3498.24	44
J-12	3448.7	0	3449.96	3
J-13	3417.76	0	3448.49	31
J-14	3414.74	0.0131	3448.41	34
J-15	3443.12	0	3447.79	5
J-16	3443.78	0.0131	3447.78	4
J-17	3441.27	0	3447.29	6
J-18	3418.17	0	3447.19	29
J-19	3403.57	0.0131	3447.13	43
J-20	3295.84	0	3299.83	4
J-21	3297.44	0.0131	3299.78	3

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVILProyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento
básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

Nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion (m H2O)
J-22	3272.41	0	3299.06	27
J-23	3266.2	0.0131	3298.86	33
J-24	3262.89	0	3298.64	36
J-25	3262.9	0.0131	3298.64	36
J-26	3246.69	0	3249.98	3
J-27	3233.39	0.0131	3249.9	16
J-28	3216.86	0	3249.78	33
J-29	3213.82	0.0131	3249.74	36
J-30	3205.9	0	3249.75	44
J-31	3208.95	0.0131	3249.73	41
J-32	3204	0	3249.75	46
J-33	3204	0.0131	3249.74	46
J-34	3435.2	0	3447.7	12
J-35	3435.39	0.0131	3447.7	12
J-36	3420.92	0	3445.69	25
J-37	3421.27	0.0131	3445.67	24
J-38	3418.79	0	3445.36	27
J-39	3411.6	0	3445.33	34
J-40	3404.62	0.0131	3445.29	41
J-41	3410.78	0	3445.33	34
J-42	3408.81	0.0131	3445.29	36
J-43	3417.18	0	3445.14	28
J-44	3411.16	0	3445.1	34
J-45	3411.96	0.0131	3445.09	33
J-46	3398.73	0	3399.69	3
J-47	3397	0.0131	3399.69	3
J-48	3394.17	0	3399.18	5
J-49	3395.06	0.0131	3399.18	4
J-50	3389.93	0	3397.97	8
J-51	3389.53	0.0131	3397.96	8
J-52	3369.91	0	3395.82	26
J-53	3368.35	0	3395.8	27
J-54	3367.21	0.0131	3395.78	29
J-55	3354.02	0	3395.74	42
J-56	3353.74	0.0131	3395.73	42
J-57	3353.55	0	3395.74	42
J-58	3350.41	0	3395.7	45
J-59	3348.75	0.0131	3395.69	47
J-60	3365	0	3395.06	30
J-61	3365.62	0.0131	3395.05	29
J-62	3345.57	0	3349.55	4
J-63	3344.73	0	3349.53	5
J-64	3341.9	0	3349.52	8
J-65	3341.41	0.0131	3349.51	8
J-66	3340.84	0	3349.52	9
J-67	3340.13	0.0131	3349.5	9
J-68	3339.71	0	3349.37	10
J-69	3338.32	0.0131	3349.35	11
J-70	3335.58	0	3349.28	14
J-71	3335.52	0.0131	3349.28	14
J-72	3334.44	0	3349.27	15
J-73	3334.07	0.0131	3349.26	15
J-74	3333.13	0	3349.26	16
J-75	3332.6	0.0131	3349.21	17
J-76	3331.66	0	3349.26	18
J-77	3331.33	0.0131	3349.23	18
J-78	3340.45	0	3349.09	9
J-79	3345.67	0	3349.03	3
J-80	3346.03	0.0131	3349.03	3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion (m H ₂ O)
J-81	3344.94	0	3349.03	4
J-82	3346.14	0.0131	3349.03	3
J-83	3339.22	0	3348.89	10
J-84	3338.49	0.0131	3348.88	10
J-85	3338.81	0	3348.83	10
J-86	3338.26	0.0131	3348.82	11
J-87	3337.61	0	3348.75	11
J-88	3338.02	0.0131	3348.74	11
J-89	3336.8	0	3348.73	12
J-90	3335.76	0	3348.71	13
J-91	3334.41	0.0131	3348.7	14
J-92	3334.7	0	3348.71	14
J-93	3334.93	0.0131	3348.7	14
J-94	3327.48	0	3348.58	21
J-95	3328.35	0.0131	3348.57	20
J-96	3315.87	0	3348.45	33
J-97	3318.21	0.0131	3348.37	30
J-98	3295.11	0	3300	5
J-99	3287.4	0.0131	3299.83	12
J-100	3278.01	0	3299.93	22
J-101	3278.23	0	3299.84	22
J-102	3273.66	0.0131	3299.79	26
J-103	3278.13	0	3299.84	22
J-104	3278.64	0.0131	3299.83	21
J-105	3276.38	0	3299.93	24
J-106	3270.12	0	3299.83	30
J-107	3268.87	0.0131	3299.81	31
J-108	3270.84	0	3299.82	29
J-109	3232.36	0	3249.89	17
J-110	3231.77	0.0131	3249.88	18

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**TABLA DE CÁLCULO, TUBERIAS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR I (TALLAMBO ALTO).**

Tubería	Longitud (m)	Nudo Inicial	Nudo final	Díametro(Puf)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad(m/s)	Gradiente Hidráulico (m/km)
P-1	144	R-1	T-1	1.5	PVC	150	0.356	0.3	3.37
P-2	15	T-1	J-1	1	PVC	150	0.5329	1.05	50.773
P-3	69	J-1	J-2	0.5	PVC	150	0.0005	0.3	0
P-4	58	J-1	J-3	1	PVC	150	0.5324	1.05	50.695
P-5	45	J-3	J-4	0.75	PVC	150	0.0605	0.3	3.671
P-6	13	J-4	J-5	0.5	PVC	150	0.0121	0.3	1.334
P-7	98	J-4	J-6	0.75	PVC	150	0.0484	0.3	2.425
P-8	27	J-6	J-7	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-9	79	J-6	J-8	0.75	PVC	150	0.0363	0.13	1.425
P-10	8	J-8	J-9	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.311
P-11	70	J-8	J-10	0.75	PVC	150	0.0242	0.08	0.672
P-12	7	J-11	J-10	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.302
P-13	6	J-10	J-12	0.75	PVC	150	0.0121	0.04	0.144
P-14	140	J-13	J-12	0.5	PVC	150	-0.0121	0.3	1.343
P-15	146	J-3	J-14	1	PVC	150	0.4719	0.93	40.546
P-16	40	J-14	J-15	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-17	71	J-14	J-16	1	PVC	150	0.4598	0.91	38.638
P-18	47	J-16	J-17	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.343
P-19	117	J-16	J-18	1	PVC	150	0.4477	0.88	36.78
P-20	87	J-18	J-19	0.75	PVC	150	0.0242	0.08	0.67
P-21	36	J-20	J-19	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.347
P-22	72	J-19	J-21	0.75	PVC	150	0.0121	0.04	0.19
P-23	26	J-21	J-22	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.335
P-24	57	J-18	PRV-1	1	PVC	150	0.4235	0.84	33.18
P-25	244	PRV-1	J-23	1	PVC	150	0.424	0.84	33.255
P-26	53	J-24	J-23	0.75	PVC	150	-0.0726	0.25	5.14
P-27	17	J-25	J-24	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.35
P-28	42	PRV-2	J-24	0.75	PVC	150	-0.0605	0.3	3.668
P-29	133	J-26	PRV-2	0.75	PVC	150	-0.0605	0.3	3.667
P-30	39	J-27	J-26	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.344
P-30a	10	PRV-3	J-26	1	PVC	150	-0.0484	0.1	0.595
P-31	112	J-28	PRV-3	0.75	PVC	150	-0.0484	0.17	2.426
P-32	92	J-29	J-28	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.343
P-33	16	PRV-4	J-28	0.75	PVC	150	-0.0363	0.13	1.434
P-34	105	J-30	PRV-4	0.75	PVC	150	-0.0363	0.13	1.424
P-35	14	J-31	J-30	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.323
P-36	23	J-32	J-30	0.75	PVC	150	-0.0242	0.08	0.673
P-37	62	J-33	J-32	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.342
P-38	34	J-34	J-32	0.75	PVC	150	-0.0121	0.04	0.185
P-39	53	J-34	J-35	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.342
P-40	117	J-23	PRV-5	1	PVC	150	0.3514	0.69	23.488
P-41	186	PRV-5	PRV-6	1	PVC	150	0.3509	0.69	23.424
P-42	14	PRV-6	J-36	1	PVC	150	0.3509	0.69	23.426
P-43	47	J-36	J-37	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.34
P-44	124	J-36	J-38	1	PVC	150	0.3388	0.67	21.947
P-45	55	J-38	J-39	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.345
P-46	201	J-38	J-40	1	PVC	150	0.3267	0.64	20.521
P-47	4	J-40	J-41	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.363
P-48	94	J-40	J-42	1	PVC	150	0.3146	0.62	19.134
P-49	25	J-42	J-43	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.338
P-50	8	J-42	PRV-7	1	PVC	150	0.3025	0.6	17.819
P-51	17	PRV-7	J-44	1	PVC	150	0.3025	0.6	17.792
P-52	241	J-45	J-44	0.75	PVC	150	-0.0242	0.08	0.672
P-53	16	J-46	J-45	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.35
P-54	39	J-47	J-45	0.75	PVC	150	-0.0121	0.04	0.189
P-55	98	J-48	J-47	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.34
P-56	157	J-44	PRV-8	1	PVC	150	0.2783	0.55	15.248
P-57	15	PRV-8	J-49	1	PVC	150	0.2783	0.55	15.235
P-58	149	J-50	J-49	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.343
P-59	182	J-49	J-51	1	PVC	150	0.2662	0.53	14.043
P-60	98	J-51	J-52	0.75	PVC	150	0.0242	0.08	0.671
P-61	3	J-53	J-52	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.353
P-62	73	J-52	J-54	0.75	PVC	150	0.0121	0.04	0.189
P-63	21	J-55	J-54	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.341
P-64	14	J-51	J-56	1	PVC	150	0.242	0.48	11.772

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Tubería	Longitud (m)	Nudo Inicial	Nudo final	Diametro(Pul)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad(m/s)	Gradiente Hidraulico (m/km)
P-65	9	J-56	J-57	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.328
P-66	71	J-56	J-58	1	PVC	150	0.2299	0.45	10.705
P-67	37	PRV-9	J-58	0.75	PVC	150	-0.0363	0.13	1.424
P-68	90	PRV-9	J-59	0.75	PVC	150	0.0363	0.13	1.424
P-69	6	J-59	J-60	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.358
P-70	68	J-59	J-61	0.75	PVC	150	0.0242	0.08	0.671
P-71	13	J-62	J-61	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.353
P-72	15	J-61	J-63	0.75	PVC	150	0.0121	0.04	0.204
P-73	54	J-63	J-64	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-74	40	J-65	J-58	0.75	PVC	150	-0.1936	0.68	31.617
P-75	19	J-65	J-66	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.339
P-76	10	J-67	J-65	0.75	PVC	150	-0.1815	0.64	28.039
P-77	20	J-67	J-68	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-78	79	J-69	J-67	0.75	PVC	150	-0.1694	0.59	24.688
P-79	4	J-69	J-70	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.312
P-80	27	PRV-10	J-69	0.75	PVC	150	-0.1573	0.55	21.524
P-81	55	PRV-10	J-71	0.75	PVC	150	0.1573	0.55	21.519
P-82	101	J-72	J-71	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.343
P-83	101	J-71	J-73	0.75	PVC	150	0.1452	0.51	18.559
P-84	7	J-73	J-74	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.313
P-85	47	J-73	J-75	0.75	PVC	150	0.1331	0.47	15.795
P-86	71	J-76	J-75	0.75	PVC	150	-0.0363	0.13	1.423
P-87	7	J-76	J-77	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.345
P-88	44	J-78	J-76	0.75	PVC	150	-0.0242	0.08	0.671
P-89	20	J-78	J-79	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-90	19	J-80	J-78	0.75	PVC	150	-0.0121	0.04	0.185
P-91	82	J-80	J-81	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-92	54	J-75	J-82	0.75	PVC	150	0.0968	0.34	8.754
P-93	36	J-83	J-82	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.344
P-94	15	J-82	J-84	0.75	PVC	150	0.0847	0.3	6.84
P-95	11	J-84	J-85	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.354
P-96	148	J-84	PRV-11	0.75	PVC	150	0.0726	0.25	5.141
P-97	46	J-86	PRV-11	0.75	PVC	150	-0.0726	0.25	5.138
P-98	9	J-87	J-86	0.75	PVC	150	-0.0363	0.13	1.434
P-99	3	J-87	J-88	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.302
P-100	25	J-89	J-87	0.75	PVC	150	-0.0242	0.08	0.668
P-101	4	J-90	J-89	0.5	PVC	150	-0.0121	0.1	1.413
P-102	31	J-91	J-89	0.75	PVC	150	-0.0121	0.04	0.192
P-103	67	J-91	J-92	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.342
P-104	107	J-86	J-93	0.75	PVC	150	0.0363	0.13	1.426
P-105	26	J-93	J-94	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.34
P-106	111	J-93	J-95	0.75	PVC	150	0.0242	0.08	0.671
P-107	13	J-95	J-96	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.337
P-108	3	J-95	J-97	0.75	PVC	150	0.0121	0.04	0.175
P-109	57	J-97	PRV-12	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341
P-110	119	PRV-12	J-98	0.5	PVC	150	0.0121	0.1	1.341



TABLA DE CÁLCULO, NUDOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DEL SECTOR I (TALLAMBO ALTO).

Nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion (m H2O)
J-1	3552.57	0	3556.25	4
J-2	3552.38	0	3556.25	4
J-3	3542.98	0	3553.32	10
J-4	3546.43	0	3553.16	7
J-5	3549.98	0.0121	3553.14	3
J-6	3538.51	0	3552.92	14
J-7	3546.43	0.0121	3552.88	6
J-8	3529.71	0	3552.81	23
J-9	3532.03	0.0121	3552.8	21
J-10	3520.59	0	3552.76	32
J-11	3521.49	0.0121	3552.75	31
J-12	3520.27	0	3552.76	32
J-13	3500.88	0.0121	3552.57	52
J-14	3538	0	3547.39	9
J-15	3542.85	0.0121	3547.34	4
J-16	3534.32	0	3544.63	10
J-17	3535.85	0.0121	3544.57	9
J-18	3528.39	0	3540.31	12
J-19	3515.64	0	3540.25	25
J-20	3507.85	0.0121	3540.2	32
J-21	3503.15	0	3540.24	37
J-22	3502.91	0.0121	3540.2	37
J-23	3478.22	0	3495.88	18
J-24	3471.19	0	3495.61	24
J-25	3466.82	0.0121	3495.59	29
J-26	3406.94	0	3452.94	46
J-27	3405.11	0.0121	3452.89	48
J-28	3359.44	0	3403.35	44
J-29	3359.88	0.0121	3403.23	43
J-30	3328.95	0	3353.88	25
J-31	3323.64	0.0121	3353.86	30
J-32	3324.53	0	3353.86	29
J-33	3304.11	0.0121	3353.78	50
J-34	3319.58	0	3353.86	34
J-35	3320.76	0.0121	3353.79	33
J-36	3401.44	0	3403.81	3
J-37	3390.5	0.0121	3403.75	13
J-38	3398.58	0	3401.1	3
J-39	3374.83	0.0121	3401.02	26
J-40	3372.89	0	3396.97	24
J-41	3373.48	0.0121	3396.96	23
J-42	3356.23	0	3395.17	39
J-43	3355.04	0.0121	3395.14	40
J-44	3346.43	0	3353.78	7
J-45	3287.52	0	3353.62	66
J-46	3284.17	0.0121	3353.59	69
J-47	3277.51	0	3353.61	76
J-48	3270.61	0.0121	3353.48	83
J-49	3298.97	0	3303.58	5
J-50	3261.95	0.0121	3303.38	41
J-51	3268.59	0	3301.03	32
J-52	3245.06	0	3300.96	56
J-53	3244.08	0.0121	3300.96	57
J-54	3242.36	0	3300.95	58
J-55	3239.77	0.0121	3300.92	61
J-56	3269.23	0	3300.86	32

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



Nudo	Elevacion (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulico (m)	Presion (m H2O)
J-57	3267.34	0.0121	3300.84	33
J-58	3263.75	0	3300.1	36
J-59	3230.63	0	3253.93	23
J-60	3230.44	0.0121	3253.92	23
J-61	3215.8	0	3253.88	38
J-62	3213.37	0.0121	3253.86	40
J-63	3213.06	0	3253.88	41
J-64	3204.35	0.0121	3253.81	49
J-65	3259.55	0	3298.84	39
J-66	3254.62	0.0121	3298.82	44
J-67	3258.86	0	3298.58	40
J-68	3254.32	0.0121	3298.55	44
J-69	3258.9	0	3296.64	38
J-70	3260	0.0121	3296.63	37
J-71	3242.91	0	3252.77	10
J-72	3223.48	0.0121	3252.63	29
J-73	3238.6	0	3250.9	12
J-74	3240.48	0.0121	3250.89	10
J-75	3242.72	0	3250.15	7
J-76	3227.72	0	3250.05	22
J-77	3226.29	0.0121	3250.04	24
J-78	3225	0	3250.02	25
J-79	3221.05	0.0121	3249.99	29
J-80	3221.02	0	3250.01	29
J-81	3198.09	0.0121	3249.9	52
J-82	3242.32	0	3249.67	7
J-83	3233.85	0.0121	3249.63	16
J-84	3240.93	0	3249.57	9
J-85	3243.32	0.0121	3249.56	6
J-86	3214	0	3215.81	2
J-87	3213.01	0	3215.79	3
J-88	3212.94	0.0121	3215.79	3
J-89	3206.47	0	3215.78	9
J-90	3206.92	0.0121	3215.77	9
J-91	3200.21	0	3215.77	16
J-92	3186.07	0.0121	3215.68	30
J-93	3202.75	0	3215.65	13
J-94	3210.38	0.0121	3215.62	5
J-95	3190.98	0	3215.58	25
J-96	3191.36	0.0121	3215.56	24
J-97	3189.44	0	3215.58	26
J-98	3148	0.0121	3165.93	18



4.4.6. DISEÑO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN

Para determinar la altura de la cámara rompe presión es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir.

Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli (EC. – 2.61).

$$H = 1.56 \frac{V^2}{2g}$$

$$V = 1.9735 \frac{Q}{D^2}$$

Reemplazando lo valores $Q = 1.06$ Y $D = 1''$:

$$H = 1.56 \frac{(2.33)^2}{2 \times 9.81} = 0.55$$

Para el diseño se asume una altura de **H=0.60**.

Por lo tanto se identifican las dimensiones que permitirán definir la altura total de la cámara rompe presión (Hf)

A = altura mínima de 10cm

H = carga de agua de 60 cm

BL = borde libre mínimo 30cm

Hf = altura total de la cámara rompe presión.

Resultanto:

$$Hf = A + H + BL = 1.00m$$

$$Hf = 1.00$$

Para facilidad en el proceso constructivo y en la instalación de accesorios, se considera un sección interna de 1.00 x 0.60 m.



4.5. PLANTEAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO (UBS).

Tanto la parte alta como baja de la localidad de Tallambo 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.

4.5.1. CALCULO HIDRAULICO-UBS-VIVIENDA

Se realizara el diseño considerando una caseta, 1 tanque séptico y un pozo de percolación para cada vivienda de la localidad de Tallambo, 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 m²

✓ 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($\geq 0.60\text{m}$) : 0.80m
- Largo : 1.30m
- Área : 2.00m²

✓ DISEÑO

- a) Para determinar el caudal de aporte unitario de aguas residuales, se considera una tasa de producción de lodos de 0.05m³/hab-año según la tabla 2.18 y además se usara la (EC. -2.118) y finalmente se obtendrá el caudal de aguas residuales.

$$Q = 0.27\text{m}^3 / \text{dia}$$

- b) Para determinar el periodo de retención hidráulica se usa la (EC. -2.117), obteniendo el resultado de PR=18.49 horas, se tomara el promedio del valor mínimo y máximo según el RNE :

$$PR = 24 \text{ horas}$$

El cálculo se realizó considerando 4 habitantes por vivienda.

- c) El volumen requerido para la sedimentación se halla usando la (EC. -2.119), obteniendo el siguiente resultado:

$$Vs = 0.21\text{m}^3$$

- d) El volumen requerido para la digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la (EC. -2.120), obteniendo el siguiente resultado:

$$Vd = 0.21\text{m}^3$$

- e) El volumen de lodos producidos se halla usando la tabla 2.18, obteniendo el siguiente resultado para un día:

$$V_{\text{lodos}} = 0.137\text{lbs} / \text{hab} * \text{dia}$$

- 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 ($2m^2$) y usando la (EC. -2.121).

$$H_e = 0.35m$$

- h) La profundidad libre de espuma sumergida se considera un valor mínimo de:

$$P_{\text{libre de E.S.}} = 0.10m$$

- i) La profundidad libre de lodo se halla usando la (EC. -2.122), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_o = 0.30m$$

- j) La profundidad mínima requerida para la sedimentación se halla usando la (EC. -2.123), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_s = 0.06m$$

- 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:

$$H_I = 0.40m$$

- l) La profundidad de digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la (EC. -2.124), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_d = 0.13m$$

- m) La profundidad neta de cada tanque séptico se halla usando la (EC. -2.125), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_{\text{efectiva total}} = 1.00m$$

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 (EC. – 2.126), obteniéndose el siguiente resultado:

$$M = 18 \text{ lt} / \text{ dia}$$

- b) Para determinar la tasa de infiltración se usara la tabla 2.19, obteniéndose el siguiente resultado:

$$I = 50 \text{ lt} / \text{ m}^2 - \text{ dia}$$

- c) Para determinar el área de pared requerida se usara la (EC. –2.127), obteniéndose el siguiente resultado:

$$A = 0.36 \text{ m}^2$$

- 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 (EC. –2.128), dando un resultado de $P=0.10\text{m}$, pero según RNE todo pozo de percolación debe introducirse por lo menos 2.00 m en la capa filtrante del terreno, luego:

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

4.5.2. 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 Tallambo, con población de diseño de 115 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 m²

✓ 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 : 4.16m²

✓ DISEÑO

- a) Para determinar el caudal de aporte unitario de aguas residuales, se considera una tasa de producción de lodos de 0.05m³/hab-año según la cuadro 2.18 y además se usara la (EC. -2.118).

$$Q = 2.39\text{m}^3 / \text{dia}$$



Para determinar el periodo de retención hidráulica se usa la (EC. -2.117), obteniendo el resultado de $PR=18.49$ horas, se tomara el promedio del valor mínimo y máximo según el RNE:

$$PR = 24 \text{ horas}$$

El cálculo se realizó considerando 115 habitantes para la I. Educativa.

b) El volumen requerido para la sedimentación se halla usando la (EC. -2.119), obteniendo el siguiente resultado:

$$V_s = 1.25 \text{ m}^3$$

c) El volumen requerido para la digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la (EC. -2.120), obteniendo el siguiente resultado:

$$V_d = 5.75 \text{ m}^3$$

d) El volumen de lodos producidos se halla usando la tabla 2.18, obteniendo el siguiente resultado para un día:

$$V_{\text{lodos}} = 0.137 \text{ lts} / \text{hab} * \text{dia}$$

e) El volumen de natas se considera un volumen mínimo de:

$$V_{\text{natas}} = 0.7 \text{ m}^3$$

f) La profundidad máxima de espuma sumergida se halla considerando el área en planta del tanque séptico (4.16 m²) y usando la (EC. -2.121).

$$H_e = 0.17 \text{ m}$$

g) La profundidad libre de espuma sumergida se considera un valor mínimo de:

$$P_{\text{libre de E.S.}} = 0.10 \text{ m}$$

h) La profundidad libre de lodo se halla usando la (EC. -2.122), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_o = 0.26 \text{ m}$$



- i) La profundidad mínima requerida para la sedimentación se halla usando la (EC. -2.123), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_s = 0.34m$$

- j) 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:

$$H_I = 0.34m$$

- k) La profundidad de digestión y almacenamiento de lodos se halla usando la (EC. -2.124), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_d = 0.13m$$

- l) La profundidad neta de cada tanque séptico se halla usando la (EC. -2.125), obteniéndose el siguiente resultado:

$$H_{efectiva\ total} = 1.50m$$

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 (EC. -2.126), obteniéndose el siguiente resultado:

$$M = 229.5\text{ lt} / \text{ dia}$$

- b) Para determinar la tasa de infiltración se usara la tabla 2.19, obteniéndose el siguiente resultado:

$$I = 50\text{lt} / \text{ m}^2 - \text{ dia}$$

- c) Para determinar el área de pared requerida se usara la (EC. -2.127), 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:

$$D = 1.3m$$

- e) La profundidad del fondo del pozo se halla usando la (EC. -2.12), dando un resultado de $P=1.12m$, pero según RNE todo pozo de percolación debe introducirse por lo menos 2.00 m en la capa filtrante del terreno, luego:

$$P = 2.00m$$

4.6. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE AGUA.

4.6.1 Análisis Químico y Microbiológico del agua¹

Resultado del análisis del agua realizado el 7 de febrero del presente, se muestran los siguientes resultados de las muestras de agua tomadas de las captaciones de Totoria y La Roca. En cuanto a la calidad microbiológica y química del agua y considerando los parámetros de la Guía de la Calidad de Agua Potable de la OMS, se consideran los parámetros de Coliformes, PH y turbidez para valorar la inocuidad microbiana del agua.

- Coliformes termotolerantes o Fecales - NMP/100 mL: Arroja un resultado de menor de 1.8 y 23 respectivamente. lo cual determina que se encuentra por encima de los límites máximo permisibles (LMP) referenciales de los parámetros de calidad del agua establecidos por la SUNASS.
- Coliformes Totales - NMP/100 mL: Aplicando la metodología Número Más Probable (NMP), se determina que los Coliformes totales se ubican en 49 y 280 NMP/100mL, por encima de los parámetros máximos permisibles establecidos por la SUNASS y OMS, pues se establece como valor de referencia, 0 (ausencia). Si bien los resultados de laboratorio muestran parámetros que superan los estándares de calidad en Coliformes, sin embargo esto se debe a que ninguno de los sistemas cuenta con un medio de protección efectivo para impedir la contaminación con Coliformes hecho realizado por animales que circundan la zona.
- Potencial de Hidrógeno (PH), se ubica por encima del promedio con 6.35 y 6.33 de pH, siendo acida.
- **Turbidez**². El agua subterránea de manantial de la Florida presenta una turbidez de 2 y 9 NTU unidades Nefelométricas de turbidez, siendo uno de los casos que está por encima de 5 NTU, límite máximo permisible establecido por la SUNASS.

¹ Se han tomado como valores de comparación a los Límites Máximos Permisibles (Lmp) referenciales de los parámetros de calidad del agua de la SUNASS – Oficio Circular N° 677-2000/SUNASS-INF



Si bien los parámetros de laboratorio muestran que superan los estándares de calidad en turbiedad, sin embargo esto se debe a que las captaciones existentes no cuenta con actividades de mantenimiento por lo que presentan sedimentos finos que demoran más de diez horas en sedimentar, por lo con el proyecto se debe realizar un cambio del material filtrante.

Por lo tanto en el proyecto para evitar que el agua se contamine y ponga en riesgo la salud de la población se implementa la construcción de las estructuras de protección correspondientes (cerco perimétrico con malla de seguridad de polietileno), limpieza interna y construcción de la captación, la cloración respectiva del agua y actividades permanentes de mantenimiento correctivo y preventivo de la infraestructura a mejorar y ampliar.

Cuadro N° 4.26: Análisis Químico y Microbiológico de agua

Código de laboratorio			C-175-01	C-175-01
Código de cliente			Tallambo 1	Tallambo 2
Ítem de ensayo			Agua superficial	Agua superficial
Fecha de muestreo			07/02/2012	07/02/2012
Hora de muestreo			15:21	15:57
Parámetro	Símbolo	Unidad		
Olor		NUO	1	1
PH	-	Units pH	6.35	6.33
Temperatura	T	°C	12.9	13.2
Turbidez	-	NTU	2	9
Cloruros	Cl-	mg/L	1.94	1.89
Dureza total	NO3-N	mg/L	5.59	4.39
Coliformes totales	NMP/100mL		49	280
Coliformes termotolerantes o Fecales	NMP/100mL		<1.8	23

Fuente: Informe de Ensayo No C-175-B212-CIC-A de los análisis fisicoquímicos, químicos y microbiológicos de sus muestras de agua. (07/02/2012).
 Elaborado por: NKAP Laboratorios S.R.L - REG N° LE 026.

4.7. 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)

4.7.1 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

El actual abastecimiento de acarreo, el almacenamiento de agua en recipientes precarios expuestos a contaminación y la deficiente eliminación de excretas,

²"Una turbidez elevada puede proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección, estimular la proliferación de bacterias y generar una demanda significativa de cloro. Las enfermedades relacionadas con la contaminación del agua tienen una gran repercusión en la salud de las personas" Organización Mundial de la Salud. (2006), *Guías para la calidad del agua potable*. Vol. 1, 3ª edición.



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:

- Construcción de dos captaciones
- Instalación de nueva línea de conducción
- Construcción de dos almacenamiento
- Instalación de redes
- Instalación de conexiones domiciliarias.
- Construcción de UBS

1. IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

A) IMPACTOS NEGATIVOS

a.1 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.

a.2 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.

a.3 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.

a.4 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.

a.5 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.

a.6 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.

a.7 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 drenes de filtración.

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.

2. IMPACTOS AMBIENTALES DURANTE LA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO

A) IMPACTOS POSITIVOS

a.1 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.

a.2 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 esta localidad.

B) IMPACTOS NEGATIVOS

b.1 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.



b.2 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.

4.7.2 ACCIONES DE MITIGACIÓN Y CONTROL

1. Durante el período de construcción

Se harán provisiones para que el contratista de la obra efectúe un Plan de Secuencia de obra. Asimismo se exigirá la señalización pertinente para que los pobladores conozcan a distancia prudente las rutas por donde podrán transitar.

Cualquier equipo que sea utilizado deberá tener los silenciadores y/o medios de mitigación de ruidos, a niveles aceptables. De la misma forma se debe controlar el vertimiento de grasas y aceites al suelo.

Los vehículos de transporte de material y agregados deberán cubrir sus tolvas además de humedecer el material granular transportado. Asimismo precauciones similares se deberán tomar en los sifios de construcción para el manipuleo de estos materiales productores de polvo.

2. Durante la operación de los sistemas

Un personal técnico capacitado y con los recursos necesarios indispensables, puede operar correctamente el sistema existente y proyectado, dado que ambos sistemas son simples y funcionarán, desde el punto de vista hidráulico, siempre por gravedad. Para ello se debe mantener al personal operativo, con suficiente nivel de capacitación y con las herramientas y materiales necesarios



para operar adecuadamente. Como es natural deben establecerse con suficiente claridad los métodos y procedimientos para la realización de sus actividades de operación y mantenimiento. Fundamentalmente debe establecerse e implementarse un buen Programa de Vigilancia y Control de la calidad del agua para consumo humano.

4.7.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

En función a los elementos críticos identificados en el diagnóstico de los servicios, se ha desarrollado un análisis de identificación de elementos que generan riesgos potenciales sobre la infraestructura y/o la actividad operacional.

Eventos que afectarían la infraestructura de los sistemas

Los eventos que afectarían la infraestructura de los sistemas pueden estar asociados con aspectos externos y con aspectos internos.

Los aspectos externos pueden ser naturales:

- **Fenómenos de lluvia** que cuando son alto nivel de precipitación afectan a las estructuras por socavación o por inundación. Lo que comúnmente ocurre es que el agua de lluvia ingresa al sistema obstruyéndolo.
- **Friaje:** El descenso anormal de la temperatura ocasiona normalmente la congelación del agua y produce la rotura de tuberías.
- **Sismo:** Dependiendo de la intensidad, cuando sobrepasa el que se utilizó para los diseños se producirá el colapso de las estructuras rígidas.
- **Presencia de terrenos inestables,** que en algún momento, con presencia de agua y/o sismo, pueden presentar asentamientos diferenciales haciendo colapsar a las estructuras.
- Los aspectos externos también pueden ser de carácter social.
- **Vandalismo:** Por muchas razones manos extrañas atentan contra las instalaciones de agua. Se ha notado esta situación en las captaciones y en las líneas de conducción y planta de tratamiento de agua potable principalmente.



- **Conmoción social:** De muy baja probabilidad pero es posible que se presenten acciones de terrorismo u otros de similar carácter.
- **Acciones bélicas:** De menor probabilidad todavía. Los sistemas de abastecimiento de agua son, por lo general objetivos en las estrategias de guerra.

Los aspectos internos son de carácter operacional y de gestión.

- **Acciones inapropiadas de mantenimiento:** Por falta de recursos materiales muchas veces se realizan operaciones provisionales que nunca se rectifican. De la misma manera los malos rellenos de zanjas ejecutadas hacen que, con la presencia de agua, se rompa la tubería.
- **Ausencia de mantenimiento preventivo:** La vida útil de las instalaciones se reduce significativamente si no se someten a un adecuado programa de mantenimiento preventivo.

Eventos que harían vulnerable la calidad y cantidad del líquido vital

Eventos naturales:

Sequías extraordinarias o dinámica geológica: La capacidad de las fuentes, especialmente manantiales, puede disminuir o anularse, en forma temporal o permanente dependiendo del evento.

Eventos de la actividad económica:

Actividades agrícolas

La calidad del agua también puede verse afectada si en la cuenca se utilizan en forma desmesurada los pesticidas o insecticidas u otros, propios de la actividad agrícola.

Vulnerabilidad institucional

La vulnerabilidad Institucional pone en riesgo la calidad de los servicios que se prestan.

Responsabilidad política

La calidad del servicio se desatiende por injerencias políticas y no técnicas, en la forma de decisiones para el manejo del sistema. Si la Municipalidad no efectúa su labor de supervisión de la JASS, hace altamente vulnerable la calidad del servicio.

Acciones sindicales



Poco probable en la localidad que las acciones sindicales como huelgas u otro tipo de protestas también ponen en riesgo la calidad de los servicios.

Medidas a tomar en caso de concurrencia de desastres

El operador así como, cualquier poblador ante un evento de emergencia debe realizar las siguientes acciones:

- Conjurar la emergencia con los medios a su alcance.
- Dar aviso inmediato a los directivos de la JASS.
- Dar aviso inmediato a los pobladores que podrían ser afectados por la ocurrencia.

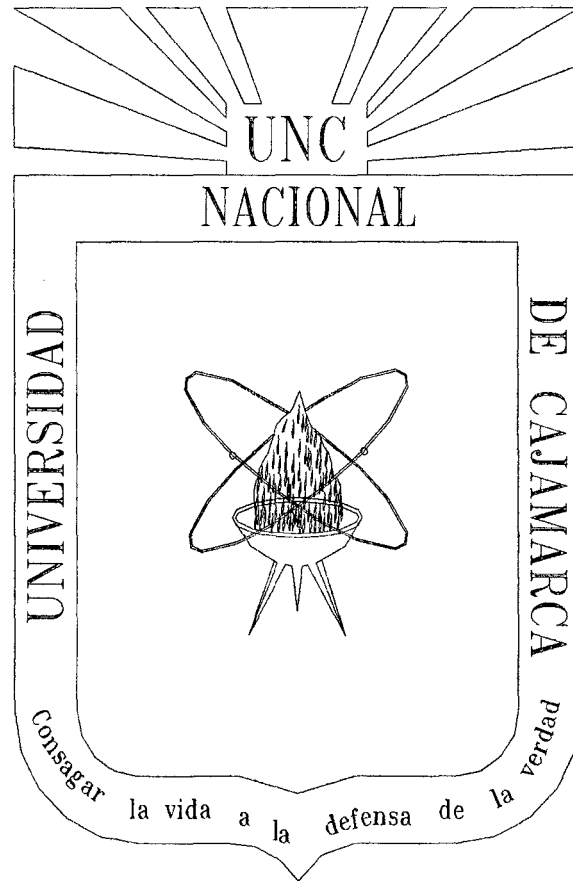


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO V

RESULTADOS



5. PRESENTACION DE RESULTADOS

5.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

A. ZONA ALTA-TALLAMBO

✓ Periodo de diseño	: 25años
✓ Tasa de crecimiento	: 0.56 %
✓ Población futura	: 197 hab
✓ Dotación por conexión	: 80 lt/h/d
✓ Dotación l. Educativa	: 20 lt/Alum/d
✓ Coeficiente de variación diaria	: 1.3
✓ Coeficiente de variación horaria	: 2.0
✓ Caudal medio	: 0.284 l/s
✓ Caudal máximo diario	: 0.369 l/s
✓ Caudal máximo horario	: 0.570 l/s

B. ZONA BAJA-TALLAMBO

✓ Periodo de diseño	: 25años
✓ Tasa de crecimiento	: 0.56%
✓ Población futura	: 230 hab
✓ Dotación por conexión	: 80 lt/h/d
✓ Dotación l. Educativa	: 20 lt/Alum/d
✓ Coeficiente de variación diaria	: 1.3
✓ Coeficiente de variación horaria	: 2.0
✓ Caudal medio	: 0.325 l/s
✓ Caudal máximo diario	: 0.422 l/s
✓ Caudal máximo horario	: 0.650 l/s

5.2. CAPTACIÓN

A. ZONA ALTA-TALLAMBO

• CAPTACION LA TOTORIA

✓ Caudal aforado	: 0.210 l/s
✓ Caudal máximo diario	: 0.369 l/s
✓ Sección interna- cámara Húmeda	: 0.90m x 0.90m
✓ Altura de cámara húmeda	: 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-TALLAMBO

• CAPTACION LA ROCA

- ✓ Caudal aforado : 0.64 l/s
- ✓ Caudal máximo diario : 0.422 l/s
- ✓ Sección interna- cámara Húmeda : 0.90m x 0.90m
- ✓ Altura de cámara húmeda : 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 LA CHORRERA

- ✓ Caudal aforado : 0.42 l/s
- ✓ Caudal máximo diario : 0.422 l/s
- ✓ Sección interna- cámara Húmeda : 0.90m x 0.90m
- ✓ Altura de cámara húmeda : 1.00m
- ✓ Diámetro de la canastilla : 2"
- ✓ Diámetro de tubería de rebose : 2 " + cono de rebose de 2x4"
- ✓ Diámetro de tubería de Limpieza : 2"

5.3. CONDUCCIÓN

A. ZONA ALTA-TALLAMBO

• TUBERIA DE CONDUCCION

- ✓ Longitud de tubería : 134.42 m
- ✓ Diámetro : 1 1/2"
- ✓ Velocidad : 0.62 m/s
- ✓ Pérdidas de Carga : 0.45 m
- ✓ Gradiente hidráulica : 3.34 m/km
- ✓ Carga de Presión en el Reservorio : 1.67 mca.

B. ZONA BAJA-TALLAMBO

• TUBERIA DE CONDUCCION 1

- ✓ Longitud de tubería : 50.36m
- ✓ Diámetro : 1"
- ✓ Velocidad : 0.8 m/s
- ✓ Pérdidas de Carga : 1.67 m
- ✓ Gradiente hidráulica : 32.99 m/km
- ✓ Presión en Cámara de Reunión : 21.63 mca.



• **TUBERIA DE CONDUCCION 2**

- ✓ Longitud de tubería : 21.46 m
- ✓ Diámetro : 3/4"
- ✓ Velocidad : 0.80 m/s
- ✓ Perdidas de Carga : 0.71 m
- ✓ Gradiente hidráulica : 32.99 m/km
- ✓ Presión en Cámara de Reunión : 14.84 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 : 87.61 m
- ✓ Diámetro : 1"
- ✓ Velocidad : 1.7 m/s
- ✓ Perdidas de Carga : 10.43 m
- ✓ Gradiente hidráulica : 119.08 m/km
- ✓ Presión en el Reservoirio : 26.72 mca.

5.4. ALMACENAMIENTO

A. ZONA BAJA Y ALTA-TALLAMBO

• **RESERVORIO**

- ✓ Volumen : 10 m³
- ✓ 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



5.5. DISTRIBUCIÓN

A. ZONA BAJA-TALLAMBO

• RED DE DISTRIBUCION

- ✓ Gasto de diseño : 0.65 l/s
- ✓ Diámetro máximo : 1 1/2"
- ✓ Diámetro mínimo : 3/4"
- ✓ Velocidad máxima : 0.78m/s
- ✓ Velocidad mínima : 0.10 m/s
- ✓ Presión máxima : 49 m.c.a
- ✓ Presión mínima : 3.0 m.c.a
- ✓ Diám. de conexiones domiciliarias : 1/2"

B. ZONA ALTA-TALLAMBO

• RED DE DISTRIBUCION

- ✓ Gasto de diseño : 0.57 l/s
- ✓ Diámetro máximo : 1"
- ✓ Diámetro mínimo : 3/4"
- ✓ Velocidad máxima : 0.24m/s
- ✓ Velocidad mínima : 0.10 m/s
- ✓ Presión máxima : 83 m.c.a
- ✓ Presión mínima : 3.0 m.c.a
- ✓ Diám. de conexiones domiciliarias : 1/2"

5.6. 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 : 0.80 m
- ✓ Largo : 1.30m
- ✓ Altura total efectiva : 1.00m
- ✓ 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



5.7. MECÁNICA DE SUELOS

SECTOR I TALLAMBO ALTO:

- ✓ Análisis granulométrico

MALLA	%QUE PASA	SUCS	AASHTO
Nº 4	57.92	SM - SC	A-2 -4 - (0)
Nº 10	50.10	% GRAVA	39.55
Nº 40	38.88	% ARENA	45.21
Nº 200	15.24	%FINOS	15.24

- ✓ Limites de consistencia

Contenido de humedad	26%
Pesos específico	2.44
Limite liquido	29.00%
Limite plástico	22.00%
Índice plástico	7.00%
Índice de liquidez	0.54
W (%) Prom	25.78%

SECTOR II TALLAMBO BAJO:

- ✓ Análisis granulométrico

MALLA	%QUE PASA	SUCS	AASHTO
Nº 4	57.92	SM - SC	A-2 -4 - (0)
Nº 10	50.10	% GRAVA	39.55
Nº 40	38.88	% ARENA	45.21
Nº 200	15.24	%FINOS	15.24

- ✓ Limites de consistencia

Contenido de humedad	22%
Pesos específico	2.44
Limite liquido	27.00%
Limite plástico	18.00%
Índice plástico	9.00%
Índice de liquidez	0.45
W (%) Prom	22.06%

CIMENTACIÓN:

- ✓ Tipo de cimentación : Losa rígida
- ✓ Estrato de apoyo cimentación : SM-SC Arena gruesa a fina con aglutinantes
- ✓ Profundidad mínima cimentación: 0.80 m
- ✓ Angulo de fricción del suelo : $\phi = 32^\circ$
- ✓ Cohesión : 0.08 Kg/cm²
- ✓ Presión admisible : 0.83 KG/Cm²

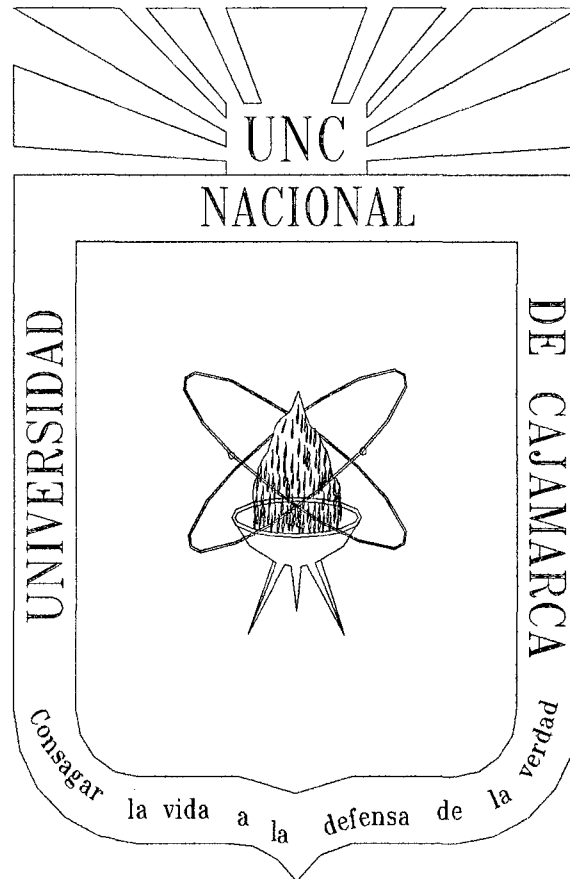


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

1. Con el estudio se propone el mejoramiento y la ampliación de dichos sistemas; calculando y diseñando cada una de ellas de acuerdo a normas y reglamentos vigentes en nuestro país que permite mejorar los servicios de agua potable y saneamiento básico a una población de 371 habitantes en 100 viviendas y 6 instituciones públicas, contribuyendo así a mejorar el nivel y calidad de vida de los pobladores de la localidad de Tallambo.
2. El Sistema de Agua Potable existente no abastece la demanda de las familias, porque en parte se encuentra deteriorada, por falta de mantenimiento adecuado, además las familias comparten el consumo de agua con los animales, exponiéndose directamente a riesgos que peligran la salud humana y dificultando el desarrollo de la localidad por consumir el agua de mala calidad, sin tratar ni clorar.
3. Para todas las estructuras del sistema de agua potable y desagüe que se encuentran en mal estado, se propone el mejoramiento y la ampliación de dichos sistemas; calculando y diseñando cada una de ellas de acuerdo a diversas bibliografías, normas y reglamentos vigentes en nuestro país.
4. El sistema de agua potable y desagüe proyectado, alcanzará una población beneficiaria final de 427 habitantes en un periodo de diseño de 25 años la cual finaliza en el año 2037.
5. El costo total del proyecto, asciende a la suma de S/1,891,027.11, así mismo se ha programado una duración de ejecución de obra de 4 meses.

6.2. RECOMENDACIONES

1. Para la ejecución del proyecto, el municipio deberá asesorarse convenientemente por profesionales idóneos, para que en su representación velen por que el proyecto se desarrolle de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas detalladas en el expediente.
2. 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.
3. Difundir medidas de control y conservación del medio ambiente.

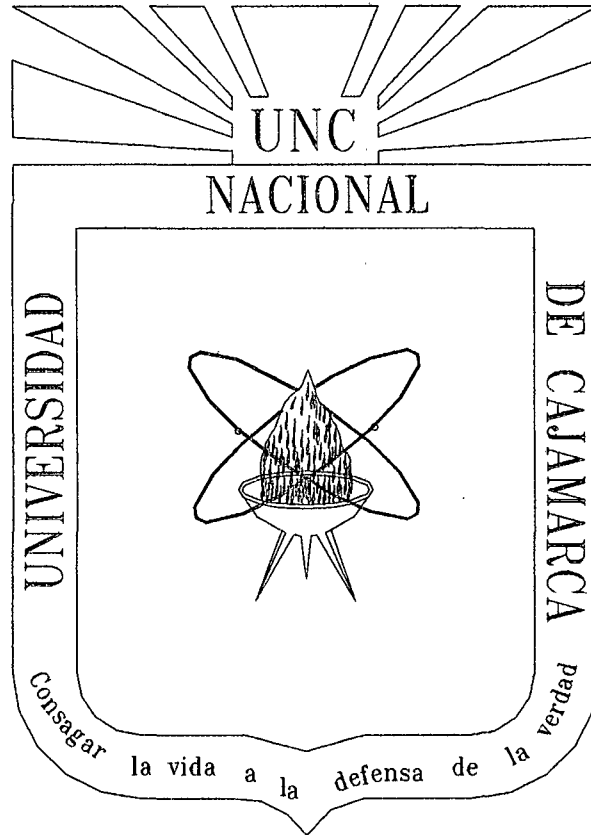


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



BIBLIOGRAFÍA



7.1 BIBLIOGRAFÍA.

1. MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES/ NG. EDUARDO GARCIA TRISOLINI/ LIMA 2009.
2. PUBLICACIONES DE PRONASAR- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO/AGUA PARA TODOS RURAL. Lima 2010.
3. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES-Normas Peruanas de Obras de saneamiento(OS); Instalaciones sanitarias (IS); Cimentaciones E.050 y otras. Lima 2009.
4. AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES/ SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO/ Roger Agüero Pittman/ lima 2000.
5. DR. PREOSPERO JESUS MOYA SACIGA, Abastecimiento de agua potable y alcantarillado
6. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, guía de opciones técnicas para abastecimiento de agua y saneamiento rural.
7. EHLERS - STEEL, Saneamiento Urbano y Rural.
8. AGUIRRE CAMACHO Marco Antonio. Tesis: "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de San José de Lourdes – San Ignacio" Universidad Nacional de Cajamarca – 2000
9. DÍAZ RODRÍGUEZ Máximo Harland y PINEDO PINEDO Cosme Enrique. Tesis: "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Sistema de Alcantarillado de la Localidad de Trinidad – Contumazá" Universidad Nacional de Cajamarca – 1995
10. LLIQUE MONDRAGON, ROSA / CURSO DE MECANICA DE SUELOS AÑO 2009 / MANUAL DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS EDICIÓN 2008.
11. CARE PERU/ AGUA POTABLE EN ZONAS RURALES/ OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO POR GRAVEDAD SIN TRATAMIENTO/ PERÚ 2001.

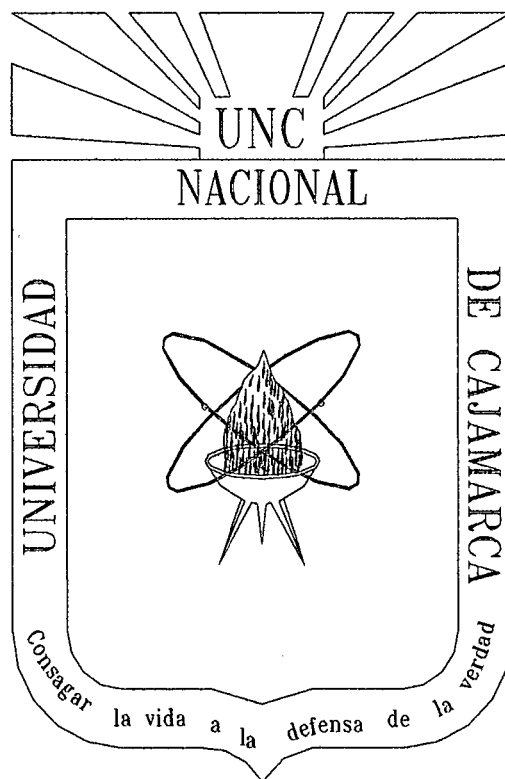


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ANEXOS

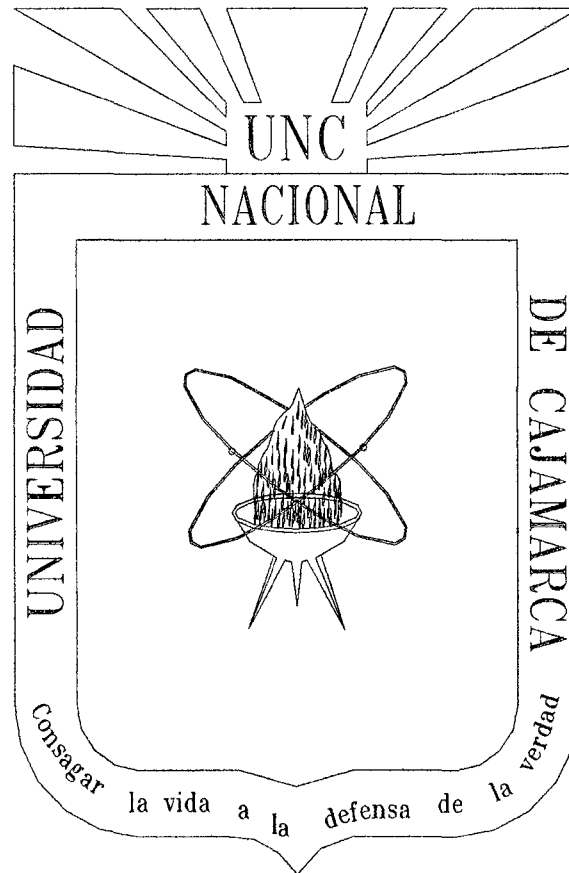


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CALCULOS PRESUPUESTO

- ✓ HORA HOMBRE
- ✓ GASTOS GENERALES
- ✓ FLETE



CÁLCULO DEL COSTO HORA - HOMBRE

DETERMINACIÓN DE LOS JORNALES HORARIOS

A continuación se presenta la deducción del costo hora hombre que se a de utilizar en la elaboración de las diferentes partidas que han de intervenir en el presupuesto.

CÁLCULO DE LOS PORCENTAJES DE LEYES SOCIALES

1.00. PORCENTAJES FIJOS O ESTABLECIDOS

1.01. Indemnizaciones:	D. S. 02.11.83		
a) Por tiempo de servicios:		12.00	%
b) Por participación de utilidades:		3.00	%
1.02. Seguro Complementario de riesgo (D. S. N° 003-98-TR)			
a) Asistenciales (Essalud o EPS)		1.30	%
b) Económicas (ONP o Seguro Privado)		1.70	%
1.03. Régimen de Prestaciones de Salud:		9.00	%
1.04. Impuesto Extraordinario de Solidaridad (Ley 27884)		2.00	%
		29.00	%

2.00. PORCENTAJES DEDUCIDOS

2.01. Por salario dominical

Cuadro Demostrativo de la Incidencia del Salario Dominical

Nº	FERIADOS Cajamarca	DIA	Salario Dominical	Dias Trabajados	Incidencia
1	01 de Enero	Martes	1.00	5	20
2	11 de Febr.(creac. Polít.Prov.)	Lunes	1.00	5	20
3	15 de Febrero (Carnaval)	Viernes	1.00	5	20
4	04 y 05 de Abril (Semana Santa)	Jueves	1.00	4	25
5	01 de Mayo	Miercoles	1.00	5	20
6	24 de Junio (Día del Campesino)	Lunes	1.00	5	20
7	29 de Junio (San Pedro y San Pablo)	Sábado	1.00	5	20
8	28 y 29 de Julio	Lunes	1.00	4	25
9	30 de agosto	Viernes	1.00	5	20
10	08 de Octubre	Martes	1.00	5	20
11	01 de Noviembre	Viernes	1.00	5	20
12	08 de Diciembre (*)	Domingo	1.00	6	16.67
13	25 de Diciembre	Miercoles	1.00	5	20
			13.00	64	266.67

(*) No se computan para la deducción por ser feriados que coinciden con día Domingo

2013, Año de 52 semanas , 7 días por semana +1 día

Total de semanas normales	52.00
-	13.00
	<u>39.00</u>

Incidenca del salario dominical: $1 \text{ día} * 40 * 100 / 6 \text{ días} = 666.7 \%$ = 650.00

Incidenca promedio en el año: $\frac{266.67}{52.00} + 666.67 = 17.95 \%$

2.02. Por vacaciones (30 días record según D.L. N° 713-08-01-91)

El derecho de goce vacacional, se obtiene después de haber cumplido un número de 260 días trabajados o de haber percibido 40 salarios dominicales dentro del año de servicio.



Por lo tanto la incidencia es:

$$\frac{30}{260.00} * 100 = 11.54 \%$$

2.03. Jornales por feriados no laborales

Días del año:	365.00	
Días feriados:	13.00	(-)
Domingos:	52.00	(-)
	<u>300.00</u>	días

La incidencia de los días no laborales es:

$$\frac{13.00}{300.00} * 100 = 4.33 \%$$

2.04. Gratificación por Fiestas Patrias y Navidad

Cada trabajador percibirá 40 jornales por Fiestas Patrias y por Navidad
Luego, la incidencia es:

$$\frac{40.00}{300.00} * 100 = 13.33 \%$$

$$13.33 * 2 = 26.67 \%$$

2.05. Asignación escolar

El trabajador recibirá 30 jornales por cada hijo menor de 18 años.
Considerando un promedio de 3 hijos, la incidencia es:

$$\frac{3.00}{300.00} * 30.00 * 100 = 30.00 \%$$

CÁLCULO DE INCIDENCIA DEL OVEROL

(Res. Direc. N° 777-87-DR-LIM de 08.07.87)

Costo de overol (agosto 2004): S/.	90.00
N° de overoles utilizados al año:	2.00
Días laborables:	300.00

$$\frac{2.00}{300.00} * 90.00 = 0.60$$



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



CUADRO RESUMEN DE LOS PORCENTAJES DE LEYES SOCIALES A CARGO DEL EMPLEADOR APLICABLE SOBRE EL SALARIO BÁSICO			
CONCEPTO		SOBRE S. B. VIGENTE A DICIEMBRE 2013 (%)	SOBRE EL BUC (%)
1.00.	PORCENTAJES FIJOS O ESTABLECIDOS		
	a) Por tiempo de servicios:	12.00	
	b) Por participación de utilidades:	3.00	
1.02.	Seguro Complementario de riesgo (D. S. N° 003-98-TR)		
	a) Asistenciales (Essalud o EPS)	1.30	1.30
	b) Económicas (ONP o Seguro Privado)	1.70	1.70
1.03.	Régimen de Prestaciones de Salud:	9.00	9.00
1.04.	Impuesto Extraordinario de Solidaridad (Ley 27884)	2.00	2.00
2.00.	PORCENTAJES DEDUCIDOS		
2.01.	Por salario dominical	17.95	
2.02.	Por vacaciones (30 días record según D.L. N° 713-08-01-91)	11.54	
2.03.	Jornales por feriados no laborales	4.33	
2.04.	Gratificación por Fiestas Patrias y Navidad	26.67	
2.05.	Asignación escolar	30.00	
3.00.	REGIMÉN DE PRESTACIONES DE SALUD		
3.01.	Sobre salario dominical 9.00% de: 17.95 %	1.62	
3.02.	Sobre vacaciones record 9.00% de: 11.54 %	1.04	
3.03.	Sobre jornales por feriados no laborables 9.00% de: 4.33 %	0.39	
3.04.	Sobre Grat. Fiestas Pat. Y Nav. 9.00% de: 26.67 %	2.40	
4.00.	SEGURO COMPLEMENTARIO DE RIESGO (D. S. N° 003-98-TR)		
4.01.	Sobre salario dominical 3.00% de: 17.95 %	0.54	
4.02.	Sobre vacaciones record 3.00% de: 11.54 %	0.35	
4.03.	Sobre jornales por feriados no laborables 3.00% de: 4.33 %	0.13	
4.04.	Sobre Grat. Fiestas Pat. Y Nav. 3.00% de: 26.67 %	0.80	
5.00.	IMPUESTO EXTRAORDINARIO DE SOLIDARIDAD (Ley 27884)		
5.01.	Sobre salario dominical 2.00% de: 17.95 %	0.36	
5.02.	Sobre vacaciones record 2.00% de: 11.54 %	0.23	
5.03.	Sobre jornales por feriados no laborables 2.00% de: 4.33 %	0.09	
SUB TOTAL		127.42	14.00
CÁLCULO DE INCIDENCIA DE LAS LEYES SOCIALES DE LA BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN SOBRE EL SALARIO BÁSICO			
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA		
	Operario	Oficial	Peón
1. Sobre remuneración básica	48.60	41.60	37.20
2. Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	15.55	12.48	11.16
3. Leyes sociales sobre BUC (BUC*14.00%)	2.18	1.75	1.56
4. Porcentajes de incidencia de leyes sociales sobre BUC (3/1*100)	4.48	4.20	4.20
TOTAL	131.90	131.62	131.62
CÁLCULO DEL COSTO HORA HOMBRE (H. H.)			
DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA		
	Operario	Oficial	Peón
1. Remuneración básica	46.42	39.85	35.64
2. Total de leyes sociales sobre el jornal básico	61.23	52.46	46.91
3. Bonificación Unificada de Construcción (BUC)	15.55	12.48	11.16
4. Bonificación por movilidad acumulada (6 pasajes urb.*S/. 1.00)	6.00	6.00	6.00
5. Overol	0.60	0.60	0.60
Total por día (8 horas)	129.81	111.39	100.30
COSTO HORA - HOMBRE S/.	16.23	13.92	12.54



ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES

PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						
ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			DESCR	UNIDAD		
(A) GASTOS GENERALES FIJOS						
A.3 GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA						
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	2 400.00	2 400.00
A.3.05	Administrador	mes	1.0	1.00	2 000.00	2 000.00
A.3.06	Contador	mes	1.0	1.00	2 000.00	2 000.00
A.3.07	Secretaria	mes	1.0	1.00	800.00	800.00
A.3.08	Materiales de Oficina	est	1.0	1.00	400.00	400.00
A.3.09	Fotocopias	est	1.0	1.00	400.00	400.00
A.3.10	Copias de Planos	est	1.0	1.00	850.00	850.00
A.3.11	Comunicaciones	est	1.0	1.00	200.00	200.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						19,050.00
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						19,050.00

ITEM	DESCRIPCION	U	CANTIDAD		VALOR UNITARIO S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			UNIDAD	MESES		
(B) GASTOS GENERALES VARIABLES						
B.1 PERSONAL TECNICO ADMINISTRATIVO						
B.1.01	Ingeniero Residente	mes	1.00	4.00	6 000.00	24 000.00
B.1.02	Ingeniero Asistente	mes	1.00	4.00	4 000.00	16 000.00
B.1.03	Administrador	mes	1.00	4.00	2 000.00	8 000.00
B.1.04	Secretaria	mes	1.00	4.00	1 100.00	4 400.00
B.1.05	Guardián	mes	1.00	4.00	900.00	3 600.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO						56,000.00
B.2 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION						
B.2.01	Viaticos de viajes circunstanciales de personal	mes	1.00	4.00	1 500.00	6 000.00
B.2.02	Combustibles para movilidad en obra	mes	1.00	4.00	1 500.00	6 000.00
MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION						12,000.00
B.3 MATERIALES Y OTROS						
B.3.01	Materiales de Campo y Ensayos	glb	1.00	4.00	500.00	2 000.00
B.3.02	Materiales e implementos de Oficina	mes	1.00	4.00	400.00	1 600.00
MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA, OFICINA DE OBRA y OTROS						3,600.00
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						71,600.00
TOTAL GASTOS GENERALES						90,650.00

COSTO DIRECTO :	1,397,035.01
% DE G.G. :	6.49%

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**CALCULO DEL FLETE****PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, CELENDÍN - 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
PESO TOTAL				326,923.50

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	
VOLUMEN TOTAL		614.00	
CAPACIDAD DEL VOLQUETE (M3)		6.00	
NUMERO DE VIAJES		102.33	
REDONDEO		102.00	

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		
NUMERO TOTAL DE VIAJES				2.94
REDONDEO				3.00
TUBERIA EN VOLUMEN				45

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - 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	

	APECTO IGV	SIN IGV	
FLETE POR PESO	49,038.53		FLETE POR PESO =Peso Total * Flete por peso
FLETE POR VOLUMEN			FLETE POR VOLUMEN=No viajes*costo por viaje
AGREGADOS	91,800.00		
TUBERIA	2,700.00	0.00	
COSTO TOTAL FLETE TERREST.	143,538.53		

FLETE RURAL									
FLETE EN ACEMILA		CAPACIDAD	N° DE VIAJES	VIAJES/DIA	N° DE VIAJES	REDONDEO	C.UNITARIO	COSTO TOTAL	
PESO TOTAL	328,037.70	80.00	4,100.47		2.00	2,050.24	2051	20.00	41,020.00
COSTO F. EN ACEMILA									S/. 41,020.00



Presupuesto

Presupuesto	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO		
Cliente	UNC		Costo al	14/09/2013
Lugar	CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				2,893.47
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1.00	784.37	784.37
01.02	SEÑALIZACION DE OBRA	GLB	1.00	676.83	676.83
01.03	ALMACEN	GLB	1.00	1,432.27	1,432.27
02	CAPTACION (03 UNIDAD)				19,058.67
02.01	OBRAS PRELIMINARES				370.41
02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	20.52	0.99	20.31
02.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	3.00	116.70	350.10
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,348.45
02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	17.69	46.68	825.77
02.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	20.52	5.17	106.09
02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.65	13.72	8.92
02.02.04	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	20.96	19.45	407.67
02.03	CONCRETO SIMPLE				634.46
02.03.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA RELLENO Y DADO	m3	2.19	289.71	634.46
02.04	CONCRETO ARMADO				7,680.65
02.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	12.57	347.20	4,364.30
02.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	68.50	3.60	246.60
02.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	80.15	37.24	2,984.79
02.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	80.15	1.06	84.96
02.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,910.39
02.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	51.23	18.29	937.00
02.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	34.25	28.42	973.39
02.06	PINTURA				413.61
02.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	58.01	7.13	413.61
02.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,765.05
02.07.01	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE INCRESO CAP. C1	und	3.00	22.97	68.91
02.07.02	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE SALIDA CAP. C1	und	3.00	281.01	843.03
02.07.03	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE CAP. C1	und	3.00	39.02	117.06
02.07.04	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE VENTILACION CAP. C1	und	3.00	19.89	59.67
02.07.05	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	3.00	128.81	386.43
02.07.06	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	3.00	96.65	289.95
02.08	CERCO PERIMETRICO (24 M)				3,080.69
02.08.01	POSTES DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X1.5M	und	27.00	27.70	747.90
02.08.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	m	72.00	0.91	65.52
02.08.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg	6.00	7.75	46.50
02.08.04	EXCAVACION MANUAL	m3	3.36	46.68	156.84
02.08.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	3.81	338.68	1,290.37
02.08.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	22.32	3.60	80.35
02.08.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	3.00	18.37	55.11
02.08.08	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	und	3.00	212.70	638.10
02.09	VARIOS				1,854.96
02.09.01	PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5	m2	2.40	35.67	85.61
02.09.02	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	16.93	104.51	1,769.35
03	LINEA DE CONDUCCION (290 M)				11,136.00
03.01	OBRAS PRELIMINARES				171.10

**Presupuesto**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Ciudad **UNC** Costo al **14/09/2013**

Lugar **CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	290.00	0.59	171.10
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8,740.60
03.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL h =0.80m	m	290.00	22.43	6,504.70
03.02.02	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOSO	m	290.00	2.06	597.40
03.02.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA	m	290.00	0.86	249.40
03.02.04	RELLENO COMP. ZANJA T S.R.MAT ZARANDEADO h=0.80m	m	290.00	4.79	1,389.10
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				1,821.20
03.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-5,C-7.5 1" ,1 1/2	m	290.00	1.92	556.80
03.04	VARIOS				403.10
03.04.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63	m	290.00	1.39	403.10
04	CAJA DE REUNION (01 UNIDAD)				717.84
04.01	OBRAS PRELIMINARES				0.63
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	0.64	0.99	0.63
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11.16
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	0.13	46.68	6.07
04.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	0.64	5.17	3.31
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.13	13.72	1.78
04.03	CONCRETO SIMPLE				32.43
04.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	0.10	324.29	32.43
04.04	CONCRETO ARMADO				295.68
04.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	0.22	347.20	76.38
04.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	8.78	3.60	31.61
04.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	5.04	37.24	187.69
04.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				114.07
04.05.01	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	2.88	18.29	52.68
04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	2.16	28.42	61.39
04.06	PINTURA				20.53
04.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	2.88	7.13	20.53
04.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				243.34
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE REUNIÓN	und	1.00	114.53	114.53
04.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	128.81	128.81
05	RESERVORIO (2 UND)				21,097.43
05.01	OBRAS PRELIMINARES				1,516.65
05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	23.12	0.99	22.89
05.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	m3	12.80	116.70	1,493.76
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,132.79
05.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	43.93	46.68	2,050.65
05.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	18.16	5.17	93.89
05.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	50.81	19.45	988.25
05.03	CONCRETO SIMPLE				560.78
05.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.PARA SOLADOS	m3	2.45	228.89	560.78
05.04	CONCRETO ARMADO				8,405.23
05.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	9.09	347.20	3,156.05
05.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	404.43	3.60	1,455.95
05.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	99.04	37.24	3,688.25

**Presupuesto**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Cliente **UNC** Costo al **14/09/2013**

Lugar **CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
05.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	99.04	1.06	104.98
05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				3,043.20
05.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	61.67	28.42	1,752.66
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	70.56	18.29	1,290.54
05.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS				222.02
05.06.01	TUBERIA DE VENTILACION	und	2.00	61.01	122.02
05.06.02	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO D=100 MM PVC	und	2.00	50.00	100.00
05.07	PINTURA				503.09
05.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	70.56	7.13	503.09
05.08	VARIOS				257.62
05.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	2.00	128.81	257.62
05.09	CERCO PERIMETRICO (36 M)				3,456.05
05.09.01	COLUMNAS DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X2.5M	und	32.00	19.87	635.84
05.09.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS	m	504.00	0.91	458.64
05.09.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg	6.00	7.75	46.50
05.09.04	EXCAVACION MANUAL	m3	3.58	46.68	167.11
05.09.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	4.13	338.68	1,398.75
05.09.06	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	57.52	3.60	207.07
05.09.07	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	und	2.00	18.37	36.74
05.09.08	PUERTA METALICA P/CERCO	und	2.00	252.70	505.40
06	CASETA DE VALVULAS (02 UNIDAD)				2,298.39
06.01	OBRAS PRELIMINARES				4.54
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.59	0.99	4.54
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				219.01
06.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	2.75	46.68	128.37
06.02.02	REFINE Y NIVELACION	m2	4.59	5.17	23.73
06.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	3.44	19.45	66.91
06.03	CONCRETO SIMPLE				840.77
06.03.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	0.59	324.29	191.33
06.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (MUROS)	m2	10.56	37.24	393.25
06.03.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, MUROS	m3	0.79	324.29	256.19
06.04	CONCRETO ARMADO				186.31
06.04.01	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (LOSA SUPERIOR)	m2	2.60	37.24	96.82
06.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR	m3	0.11	324.29	35.67
06.04.03	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	14.95	3.60	53.82
06.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				299.88
06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	6.42	28.42	182.46
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	6.42	18.29	117.42
06.06	INSTALACIONES HIDRAULICAS				607.52
06.06.01	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 2" - SALIDA	und	1.00	223.62	223.62
06.06.02	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - ENTRADA	und	1.00	191.95	191.95
06.06.03	SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - LIMPIA	und	1.00	191.95	191.95
06.07	PINTURA				11.55
06.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	1.62	7.13	11.55
06.08	VARIOS				128.81
06.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	128.81	128.81

**Presupuesto**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Cliente **UNC** Costo al **14/09/2013**

Lugar **CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
07	RED DE DISTRIBUCION (13010 ML)				458,833.23
07.01	OBRAS PRELIMINARES				7,675.90
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m	13,010.00	0.59	7,675.90
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				373,517.10
07.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL h =0.80m	m	13,010.00	22.43	291,814.30
07.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA	m	13,010.00	0.86	11,188.60
07.02.03	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL A SEMIROCOSO	m	13,010.00	2.06	26,800.60
07.02.04	RELLENO COMP. ZANJA MAT PROPIO	m	13,010.00	3.36	43,713.60
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				54,427.72
07.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 1 1/2"	m	720.00	6.28	4,521.60
07.03.02	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=1"	m	3,980.00	4.37	17,392.60
07.03.03	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=3/4"	m	5,290.00	3.81	20,154.90
07.03.04	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=1/2"	m	3,020.00	3.72	11,234.40
07.03.05	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION	GLB	1.00	1,124.22	1,124.22
07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS				5,128.61
07.04.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1"	und	1.00	300.11	300.11
07.04.02	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	und	8.00	319.30	2,554.40
07.04.03	VALVULA DE PURGA DE 1"	und	1.00	39.00	39.00
07.04.04	VALVULA DE PURGA DE 3/4"	und	7.00	319.30	2,235.10
07.05	VARIOS				18,083.90
07.05.01	PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63	m	13,010.00	1.39	18,083.90
08	CAMARA ROMPRE PRESION (21 UND)				39,026.69
08.01	OBRAS PRELIMINARES				35.55
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	35.91	0.99	35.55
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,695.62
08.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	35.88	46.68	1,674.88
08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	42.21	5.17	218.23
08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	41.26	19.45	802.51
08.03	CONCRETO SIMPLE				194.03
08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2.	m3	0.53	229.43	121.60
08.03.02	CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.25	289.71	72.43
08.04	CONCRETO ARMADO				15,986.85
08.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO	m3	24.01	347.20	8,336.27
08.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	756.68	3.60	2,724.05
08.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	128.63	37.24	4,790.18
08.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	128.63	1.06	136.35
08.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				6,016.99
08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	95.76	28.42	2,721.50
08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2 E=1.5 CM	m2	180.18	18.29	3,295.49
08.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				8,560.44
08.06.01	SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS P/CRP	und	21.00	407.64	8,560.44
08.07	PINTURA				802.55
08.07.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2	112.56	7.13	802.55
08.08	VARIOS				4,734.66
08.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	21.00	128.81	2,705.01



Presupuesto

Presupuesto	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO		
Cliente	UNC		Costo al	14/09/2013
Lugar	CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	21.00	96.65	2,029.65
09	CONEXIONES DOMICILIARIAS (100 UD)				92,441.29
09.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	69.00	0.99	68.31
09.02	EXCAVACION MANUAL	m3	2.00	46.68	93.36
09.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	401.00	37.24	14,933.24
09.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	2,696.00	3.60	9,705.60
09.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	31.00	338.68	10,499.08
09.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	265.00	53.30	14,124.50
09.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	und	100.00	123.57	12,357.00
09.08	EMPEDRADO	m3	132.00	153.10	20,209.20
09.09	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	100.00	104.51	10,451.00
10	CONEXION INSTITUCIONAL				6,166.35
10.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.58	0.99	5.52
10.02	EXCAVACION MANUAL	m3	0.12	46.68	5.60
10.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	25.26	37.24	940.68
10.04	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	171.48	3.60	617.33
10.05	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	2.04	338.68	690.91
10.06	TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3	m2	18.66	53.30	994.58
10.07	INSTALACION DE GRIFO VALV.CONT. ACCESORIOS D=1/2"	und	6.00	123.57	741.42
10.08	EMPEDRADO	m3	10.08	153.10	1,543.25
10.09	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	6.00	104.51	627.06
11	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO (100 UNIDADES)				499,359.09
11.01	TANQUE SEPTICO				149,290.10
11.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				411.84
11.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	416.00	0.99	411.84
11.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,651.33
11.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	249.60	46.68	11,651.33
11.01.03	CONCRETO SIMPLE				22,829.07
11.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	62.40	182.05	11,359.92
11.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	63.00	182.05	11,469.15
11.01.04	CONCRETO ARMADO				101,238.84
11.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	520.00	3.60	1,872.00
11.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	100.00	37.24	3,724.00
11.01.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	200.00	338.68	67,736.00
11.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	468.00	59.63	27,906.84
11.01.05	ACCESORIOS				13,159.02
11.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	307.80	32.98	10,151.24
11.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	91.20	32.98	3,007.78
11.02	CASETA UBS				245,191.19
11.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				463.32
11.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	468.00	0.99	463.32
11.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				24,219.96
11.02.02.01	CONFORMACION DE TERRAPLEN	m3	307.80	33.34	10,262.05
11.02.02.02	EXCAVACION MANUAL	m3	91.20	46.68	4,257.22
11.02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	498.75	19.45	9,700.69
11.02.03	CONCRETO SIMPLE				36,186.31



Presupuesto

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto. 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Cliente UNC Costo al 14/09/2013

Lugar CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
11.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	66.60	194.63	12,962.36
11.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	342.00	37.24	12,736.08
11.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	25.65	238.18	6,109.32
11.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	209.00	20.95	4,378.55
11.02.04	ALBAÑILERIA				104,515.20
11.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1,140.00	48.34	55,107.60
11.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	2,280.00	21.67	49,407.60
11.02.05	CARPINTERIA DE MADERA				45,511.40
11.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 3"	m	1,320.00	21.20	27,984.00
11.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und	300.00	13.75	4,125.00
11.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und	400.00	18.92	7,568.00
11.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	520.00	11.22	5,834.40
11.02.06	VARIOS				12,106.00
11.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	50.00	20.16	1,008.00
11.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	100.00	110.98	11,098.00
11.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				22,189.00
11.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	100.00	182.82	18,282.00
11.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	100.00	39.07	3,907.00
11.03	POZO DE PERCOLACION				104,877.80
11.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				199.05
11.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	201.06	0.99	199.05
11.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				41,794.04
11.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	588.71	46.68	27,480.98
11.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	735.89	19.45	14,313.06
11.03.03	CONCRETO SIMPLE				6,763.16
11.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	37.15	182.05	6,763.16
11.03.04	CONCRETO ARMADO				54,756.55
11.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	415.00	3.60	1,494.00
11.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	163.93	37.24	6,104.75
11.03.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	139.24	338.68	47,157.80
11.03.05	ACCESORIOS				1,365.00
11.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	und	100.00	13.65	1,365.00
12	CASETA UBS INSTITUCIONAL				45,930.87
12.01	TANQUE SEPTICO				4,453.47
12.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				24.71
12.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	24.96	0.99	24.71
12.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				699.27
12.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	14.98	46.68	699.27
12.01.03	CONCRETO SIMPLE				1,369.02
12.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	3.74	182.05	680.87
12.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	3.78	182.05	688.15
12.01.04	CONCRETO ARMADO				1,568.95
12.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	31.20	3.60	112.32
12.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	24.96	37.24	929.51
12.01.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.50	338.68	169.34
12.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	6.00	59.63	357.78

**Presupuesto**

Presupuesto	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO		
Ciente	UNC		Costo al	14/09/2013
Lugar	CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
12.01.05	ACCESORIOS				791.52
12.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	12.00	32.98	395.76
12.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	12.00	32.98	395.76
12.02	CASETA UBS				37,120.60
12.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				121.89
12.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	123.12	0.99	121.89
12.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,388.61
12.02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	19.56	46.68	913.06
12.02.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	24.45	19.45	475.55
12.02.03	CONCRETO SIMPLE				4,566.55
12.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	11.74	194.63	2,284.96
12.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	23.76	37.24	884.82
12.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	3.31	238.18	788.38
12.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	29.04	20.95	608.39
12.02.04	ALBAÑILERIA				13,421.96
12.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	146.40	48.34	7,076.98
12.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA	m2	292.80	21.67	6,344.98
12.02.05	CARPINTERIA DE MADERA				9,390.79
12.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 3"	m	324.00	21.20	6,868.80
12.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und	30.00	13.75	412.50
12.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und	72.00	18.92	1,362.24
12.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	66.60	11.22	747.25
12.02.06	VARIOS				2,905.44
12.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	12.00	20.16	241.92
12.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	24.00	110.98	2,663.52
12.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				5,325.36
12.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	24.00	182.82	4,387.68
12.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	24.00	39.07	937.68
12.03	POZO DE PERCOLACION				4,356.80
12.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				11.94
12.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	12.06	0.99	11.94
12.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,507.46
12.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	35.32	46.68	1,648.74
12.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3	44.15	19.45	858.72
12.03.03	CONCRETO SIMPLE				493.36
12.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	2.71	182.05	493.36
12.03.04	CONCRETO ARMADO				1,262.14
12.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	24.90	3.60	89.64
12.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	9.84	37.24	366.44
12.03.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	2.38	338.68	806.06
12.03.05	ACCESORIOS				81.90
12.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	und	6.00	13.65	81.90
14	FLETES				187,758.00
14.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00	3,200.00	3,200.00
14.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	143,538.00	143,538.00
14.03	FLETE RURAL	GLB	1.00	41,020.00	41,020.00



Presupuesto

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Cliente UNC Costo al 14/09/2013

Lugar CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
15	CAPACITACION				5,100.00
15.01	PROGRAMA DE CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA	GLB	1.00	5,100.00	5,100.00
16	MITIGACION AMBIENTAL				8,104.30
16.01	MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.00	8,104.30	8,104.30
	Costo Directo				1,399,921.62

SON : UN MILLON TRESCIENTOS NOVENTINUEVE MIL NOVECIENTOS VEINTIUNO Y 62/100 NUEVOS SOLES

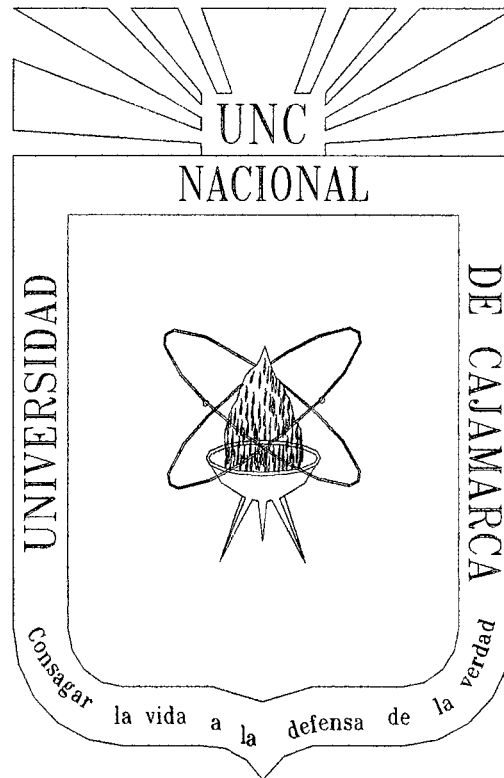


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PRESUPUESTO

APU

F.P

INSUMOS

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.60X2.40M

Entendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 784.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	16.23	129.84
147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	12.54	100.32
230.16						
Materiales						
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.5000	4.24	2.12
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.9000	18.65	16.79
230540002	GIGANTOGRAFIA DE 3.60X2.40M	GLB		1.0000	300.00	300.00
238000000	HORMIGON	m3		0.2000	42.02	8.40
244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		40.0000	5.50	220.00
547.31						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	230.16	6.90
6.90						

Artículo 01.02 SEÑALIZACION DE OBRA

Entendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 676.83

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010003	OFICIAL	hh	0.2000	1.6000	13.92	22.27
147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	12.54	100.32
122.59						
Materiales						
229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	rl		2.0000	200.00	400.00
243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		28.2500	3.78	106.79
254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		1.0000	45.00	45.00
551.79						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	122.59	2.45
2.45						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALocalidad DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 01.03 ALMACEN

Categoría GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 1,432.27

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	13.92	222.72
147010004	PEON	hh	4.0000	32.0000	12.54	401.28
783.31						
Materiales						
202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		7.5000	3.64	27.30
202010062	CLAVOS PARA MADERA Y CALAMINA	kg		2.0000	4.24	8.48
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.5000	18.65	27.98
226080055	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" x 3"	und		3.0000	1.69	5.07
238000000	HORMIGON	m3		0.6000	42.02	25.21
243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		120.0000	3.78	453.60
245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 6 MM.	pln		0.9660	57.63	55.67
259010100	CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln		15.0000	12.00	180.00
783.31						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		4.0000	624.00	24.96
24.96						

Artículo 02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

Categoría m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Artículo 02.01.02 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Categoría m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 116.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
47010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	16.23	12.98
47010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	12.54	100.32
113.30						
Equipos						
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	113.30	3.40
3.40						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					Fecha presupuesto	14/09/2013
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO						
Artículo	02.02.01	EXCAVACION MANUAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			46.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19	
147010004	PEON		hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13	
							45.32	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	45.32	1.36	
							1.36	
Artículo	02.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2			5.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010004	PEON		hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02	
							5.02	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.02	0.15	
							0.15	
Artículo	02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 115.0000	EQ. 115.0000	Costo unitario directo por : m3			13.72	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0696	16.23	1.13	
147010004	PEON		hh	13.0000	0.9043	12.54	11.34	
							12.47	
	Materiales							
39050000	AGUA		m3		0.0500	3.53	0.18	
							0.18	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.47	0.37	
49030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0696	10.09	0.70	
							1.07	
Artículo	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			19.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16	
147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72	
							18.88	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	18.88	0.57	
							0.57	

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 02.03.01 CONCRETO F'C=140 KG/CM2 PARA RELLENO Y DADO

Entendimiento m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 289.71

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.3900	3.64	1.42
202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.1950	4.24	0.83
205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.4400	75.00	33.00
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2550	75.00	19.13
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.5000	18.65	121.23
239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		7.2450	3.78	27.39
203.37						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

Artículo 02.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO

Entendimiento m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 347.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	18.65	181.46
239050000	AGUA	m3		0.1850	3.53	0.65
260.86						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 02.04.02 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60

Cuantía MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
Materiales						
202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
0.03						

Artículo 02.04.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO

Cuantía MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
20.80						
Materiales						
202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
15.82						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
0.62						

Artículo 02.04.04 CURADO DE CONCRETO

Cuantía MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 1.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.54	0.67
0.67						
Materiales						
39050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
0.37						
Equipos						
37010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.67	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 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 18.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
Materiales						
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0220	4.24	0.09
204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	75.00	1.20
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	18.65	2.18
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
0.43						

Artículo 02.05.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 28.42

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.54	7.52
Materiales						
202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0300	4.24	0.13
204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	75.00	1.58
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1850	18.65	3.45
230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.1050	20.17	2.12
239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.50	0.62
0.62						

Artículo 02.06.01 PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS

Rendimiento m2/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 7.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	16.23	4.33
Materiales						
154010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
154030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.33	0.13
0.13						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA						Fecha presupuesto	14/09/2013
Subpresupuesto	001 SAP - UBS : TALLAMBO							
Artículo	02.07.01 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE INGRESO CAP. C1							
Entendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und			22.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98	12.98	
	Materiales							
272300068	NIPLE D/PVC 2"X0.20 m	pza		4.0000	2.40	9.60	9.60	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39	0.39	
Artículo	02.07.02 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE SALIDA CAP. C1							
Entendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und			281.01	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	16.23	64.92	64.92	
	Materiales							
229070083	CANASTILLA DE 2"	und		1.0000	6.78	6.78		
265050016	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	und		2.0000	50.00	100.00		
265450015	NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2"	pza		2.0000	8.00	16.00		
272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und		2.0000	8.00	16.00		
272310014	ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	und		2.0000	7.68	15.36		
277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	60.00	60.00	214.14	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	64.92	1.95	1.95	
Artículo	02.07.03 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE CAP. C1							
Entendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und			39.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23	16.23	
	Materiales							
272220001	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	und		1.0000	5.78	5.78		
272330005	CONO DE REBOSE DE PVC 2"	und		1.0000	10.00	10.00		
272530034	CODO PVC SAP 2" X 90°	pza		1.0000	6.52	6.52	22.30	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.23	0.49	0.49	

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 02.07.04 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS DE VENTILACION CAP. C1

Cuantía und/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : und 19.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
						12.98
Materiales						
272530034	CODO PVC SAP 2" X 90°	pza		1.0000	6.52	6.52
						6.52
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.98	0.39
						0.39

Artículo 02.07.05 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M

Cuantía und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : und 128.81

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	12.54	5.52
						27.16
Materiales						
239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
						100.84
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.16	0.81
						0.81

Artículo 02.07.06 TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M

Cuantía und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und 96.65

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
147010004	PEON	hh	0.3330	0.3330	12.54	4.18
						20.41
Materiales						
239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
						75.63
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.41	0.61
						0.61

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA					Fecha presupuesto	14/09/2013
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO						
Artículo	02.08.01	POSTES DE MADERA EUCALIPTO DE 4"X1.5M						
Endimiento	und/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : und			27.70	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.3333	13.92	4.64	
147010004	PEON		hh	3.0000	1.0000	12.54	12.54	
							17.18	
	Materiales							
243600032	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 1.50 M		pza		1.0000	10.00	10.00	
							10.00	
	Equipos							
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.18	0.52	
							0.52	
Artículo	02.08.02	ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS						
Endimiento	m/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m			0.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0033	13.92	0.05	
147010004	PEON		hh	1.0000	0.0333	12.54	0.42	
							0.47	
	Materiales							
146910001	ALAMBRE DE PUAS		m		1.0200	0.43	0.44	
							0.44	
Artículo	02.08.03	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS						
Endimiento	kg/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg			7.75	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010003	OFICIAL		hh	0.1000	0.0033	13.92	0.05	
147010004	PEON		hh	1.0000	0.0333	12.54	0.42	
							0.47	
	Materiales							
102910002	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS		kg		1.0200	7.14	7.28	
							7.28	
Artículo	02.08.04	EXCAVACION MANUAL						
Endimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			46.68	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra							
147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19	
147010004	PEON		hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13	
							45.32	
	Equipos							
137010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	45.32	1.36	
							1.36	

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Artículo 02.08.05 CONCRETO F'c=175 KG/CM2, MEZCLA A MANO
Entendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **338.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
97.80						
Materiales						
205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.5300	75.00	39.75
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	75.00	39.00
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.5000	18.65	158.53
239050000	AGUA	m3		0.1900	3.53	0.67
237.95						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
2.93						

Artículo 02.08.06 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60
Entendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
0.97						
Materiales						
202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
2.60						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
0.03						

Artículo 02.08.07 CANDADO INCLUYENDO ALDABAS
Entendimiento und/DIA MO. 21.0000 EQ. 21.0000 Costo unitario directo por : und **18.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3810	16.23	6.18
6.18						
Materiales						
226110005	CANDADO INC. ALDABA	und		1.0000	12.00	12.00
12.00						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.18	0.19
0.19						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Artículo **02.08.08 PUERTA METALICA P/CERCO BAJO**Entendimiento **und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : und **212.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	16.23	64.92
147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.54	25.08
90.00						
Materiales						
251990015	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	und		1.0000	120.00	120.00
120.00						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	90.00	2.70
2.70						

Artículo **02.09.01 PIEDRA ASENTADA CON MORTERO 1:5**Entendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	16.23	8.66
147010004	PEON	hh	0.7500	0.4000	12.54	5.02
13.68						
Materiales						
205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3		0.1500	50.00	7.50
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0650	75.00	4.88
221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	18.65	9.33
239050000	AGUA	m3		0.0020	3.53	0.01
21.72						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	13.68	0.27
0.27						

Artículo **02.09.02 FILTRO DE ARENA Y GRAVA**Entendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **104.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
38.36						
Materiales						
205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00
205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00
205330004	PIEDRA DE 2"	m3		0.4000	50.00	20.00
65.00						
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.36	1.15
1.15						



Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento m/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m 0.59

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	16.23	0.11
147010004	PEON	hh	3.0000	0.0200	12.54	0.25
Materiales						
229030004	YESO	BOL		0.0150	6.00	0.09
244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0500	1.50	0.08
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.36	0.01
337540001	MIRAS Y JALONES	hm	1.0000	0.0067	2.27	0.02
349190001	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	3.81	0.03
0.06						

Partida 03.02.01 EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL h =0.80m

Rendimiento m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 22.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	16.23	1.30
147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.54	20.06
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.36	1.07
1.07						

Partida 03.02.02 CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOSO

Rendimiento m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m 2.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	16.23	0.09
147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.54	0.67
Materiales						
205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0650	20.00	1.30
1.30						

Partida 03.02.03 REFINE Y NIVELACION ZANJA

Rendimiento m/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 0.86

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	12.54	0.84
Equipos						
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.84	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **03.02.04 RELLENO COMP. ZANJA T S.R.MAT ZARANDEADO h=0.80m**

Rendimiento **m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : m **4.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
1147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
1147010004	PEON	hh	10.0000	0.3200	12.54	4.01
Materiales						
1239050000	AGUA	m3		0.0480	3.53	0.17
Equipos						
1337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	4.53	0.09
0.09						

Partida **03.03.01 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-5,C-7.5 1" ,1 1/2**

Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000** Costo unitario directo por : m **1.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
1147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	16.23	0.46
1147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.92	0.40
1147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	12.54	0.72
Materiales						
1230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
Equipos						
1337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
0.05						

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 **1.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
1147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0296	16.23	0.48
1147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0296	13.92	0.41
1147010004	PEON	hh	1.0000	0.0296	12.54	0.37
Materiales						
1239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
1239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	8.00	0.01
Equipos						
1337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0296	3.50	0.10
0.10						



Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **04.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
1147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
1147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
1202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
1229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
1244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
1337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **04.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
1147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
1147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
1337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

Partida **04.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
5.02						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.02	0.15
0.15						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **04.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**Rendimiento **m3/DIA MO. 115.0000 EQ. 115.0000 Costo unitario directo por : m3 13.72**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0696	16.23	1.13
0147010004	PEON	hh	13.0000	0.9043	12.54	11.34
12.47						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	3.53	0.18
0.18						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.47	0.37
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0696	10.09	0.70
1.07						

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 324.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
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
237.95						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

Partida **04.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO**Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 347.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
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
260.86						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **04.04.02 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
0.97						
Materiales						
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
2.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
0.03						

Partida **04.04.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
20.80						
Materiales						
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
15.82						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
0.62						

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 **18.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
14.39						
Materiales						
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
3.47						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
0.43						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 04.05.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 28.42

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.54	7.52
						20.50
Materiales						
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
						7.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.50	0.62
						0.62

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 7.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	16.23	4.33
						4.33
Materiales						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
						2.67
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.33	0.13
						0.13

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 114.53

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	13.92	6.96
						23.19
Materiales						
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	gln		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
						91.34

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**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 128.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	12.54	5.52
27.16						
Materiales						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
100.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.16	0.81
0.81						

Partida **05.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **05.01.02 DEMOLICION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO**Rendimiento **m3/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : m3 116.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.8000	16.23	12.98
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	12.54	100.32
113.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	113.30	3.40
3.40						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **05.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

Partida **05.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 5.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
5.02						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.02	0.15
0.15						

Partida **05.02.03 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 19.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
18.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
0.57						

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 228.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	16.23	10.82
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
86.98						
Materiales						
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
139.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.98	2.61
2.61						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **05.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 347.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
						83.83
Materiales						
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
						260.86
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
						2.51

Partida **05.04.02 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida **05.04.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **05.04.04 CURADO DE CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.54	0.67
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.67	0.02
						0.02

Partida **05.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m2 **28.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.54	7.52
						20.50
Materiales						
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
						7.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.50	0.62
						0.62

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 **18.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
						14.39
Materiales						
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
						3.47
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
						0.43

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **05.06.01 TUBERIA DE VENTILACION**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000 Costo unitario directo por : und 61.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
16.23						
Materiales						
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
44.78						

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/.
Materiales						
0272170091	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO 4"	und		1.0000	50.00	50.00
50.00						

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 7.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	16.23	4.33
4.33						
Materiales						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
2.67						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.33	0.13
0.13						

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 128.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	12.54	5.52
27.16						
Materiales						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
100.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.16	0.81
0.81						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 19.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0333	13.92	0.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.3333	12.54	4.18
						4.64
Materiales						
0243600031	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 2.50 M	pza		1.0000	15.00	15.00
						15.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.64	0.23
						0.23

Partida **05.09.02 ALAMBRE DE PUAS PARA CERCOS**

Rendimiento **m/DIA MO. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : m 0.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.92	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0333	12.54	0.42
						0.47
Materiales						
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		1.0200	0.43	0.44
						0.44

Partida **05.09.03 GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS**

Rendimiento **kg/DIA MO. 240.0000 EQ. 240.0000 Costo unitario directo por : kg 7.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0033	13.92	0.05
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0333	12.54	0.42
						0.47
Materiales						
0202910002	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg		1.0200	7.14	7.28
						7.28

Partida **05.09.04 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto **001** SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **05.09.05** CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **338.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
						97.80
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
						2.93

Partida **05.09.06** ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida **05.09.07** CANDADO INCLUYENDO ALDABAS

Rendimiento **und/DIA** MO. **21.0000** EQ. **21.0000** Costo unitario directo por : und **18.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3810	16.23	6.18
						6.18
Materiales						
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und		1.0000	12.00	12.00
						12.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.18	0.19
						0.19

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCASubpresupuesto **001** SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **05.09.08** PUERTA METALICA P/CERCORendimiento **und/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : und **252.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	16.23	64.92
0147010004	PEON	hh	0.5000	2.0000	12.54	25.08
90.00						
Materiales						
0251990014	PUERTA METALICA P/CERCO	und		1.0000	160.00	160.00
160.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	90.00	2.70
2.70						

Partida **06.01.01** TRAZO Y REPLANTEORendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **06.02.01** EXCAVACION MANUALRendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto **001** SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **06.02.02** REFINE Y NIVELACION

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **5.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
5.02						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.02	0.15
0.15						

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 **19.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
18.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
0.57						

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 **324.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
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
237.95						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

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 **324.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
						83.83
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
						2.51

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **06.04.01 ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO (LOSA SUPERIOR)**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida **06.04.02 CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR**

Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 324.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
						83.83
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
						2.51

Partida **06.04.03 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 06.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES

Rendimiento m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 28.42

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.54	7.52
						20.50
Materiales						
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
						7.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.50	0.62
						0.62

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 18.29

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
						14.39
Materiales						
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
						3.47
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
						0.43

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **06.06.01 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 2" - SALIDA**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : und **223.62**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.54	12.54
						28.77
Materiales						
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
						193.99
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.77	0.86
						0.86

Partida **06.06.02 SUM. E INST. DE VALVULA COMPUERTA DE 1" - ENTRADA**

Rendimiento **und/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : und **191.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.54	12.54
						28.77
Materiales						
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
						162.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.77	0.86
						0.86

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **191.95****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.54	12.54
						28.77
Materiales						
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
						162.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.77	0.86
						0.86

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 **7.13****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	16.23	4.33
						4.33
Materiales						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
						2.67
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.33	0.13
						0.13

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 **128.81****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	0.3300	0.4400	12.54	5.52
						27.16
Materiales						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
						100.84
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.16	0.81
						0.81

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **07.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**Rendimiento **m/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m 0.59**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	16.23	0.11
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0200	12.54	0.25
0.36						
Materiales						
0229030004	YESO	BOL		0.0150	6.00	0.09
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2		0.0500	1.50	0.08
0.17						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.36	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
0.06						

Partida **07.02.01 EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL h =0.80m**Rendimiento **m/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m 22.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	16.23	1.30
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	12.54	20.06
21.36						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.36	1.07
1.07						

Partida **07.02.02 REFINE Y NIVELACION ZANJA**Rendimiento **m/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 0.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	12.54	0.84
0.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.84	0.02
0.02						

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 2.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	16.23	0.09
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.54	0.67
0.76						
Materiales						
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0650	20.00	1.30
1.30						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **07.02.04 RELLENO COMP. ZANJA MAT PROPIO**Rendimiento **m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m 3.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	16.23	0.43
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.2133	12.54	2.67
3.10						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0480	3.53	0.17
0.17						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.10	0.09
0.09						

Partida **07.03.01 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 1 1/2"**Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 6.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	16.23	0.46
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.92	0.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	12.54	0.72
1.58						
Materiales						
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
4.65						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
0.05						

Partida **07.03.02 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=1"**Rendimiento **m/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m 4.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0286	16.23	0.46
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	13.92	0.40
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0571	12.54	0.72
1.58						
Materiales						
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
2.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.58	0.05
0.05						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **07.03.03 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=3/4"**

Rendimiento **m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m **3.81****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	16.23	0.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	13.92	0.37
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0800	12.54	1.00
1.80						
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0272000017	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 3/4" x5m	und		0.2100	7.97	1.67
1.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.80	0.05
0.05						

Partida **07.03.04 SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 D=1/2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m **3.72****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	16.23	0.43
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0267	13.92	0.37
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0800	12.54	1.00
1.80						
Materiales						
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
1.87						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.80	0.05
0.05						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **07.03.05 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION**Rendimiento **GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **1,124.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	16.0000	16.23	259.68
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	13.92	222.72
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	12.54	200.64
683.04						
Materiales						
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
441.18						

Partida **07.04.01 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1"**Rendimiento **und/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : und **300.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
38.36						
Materiales						
0231510021	CAJA DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ²	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
260.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.36	1.15
1.15						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **07.04.02 VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"**Rendimiento **und/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : und 319.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40
0231510021	CAJA DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ²	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
						260.03
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

Partida **07.04.03 VALVULA DE PURGA DE 1"**Rendimiento **und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 39.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und		1.0000	39.00	39.00
						39.00

Partida **07.04.04 VALVULA DE PURGA DE 3/4"**Rendimiento **und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und 319.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh		2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh		2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.40	1.40
0231510021	CAJA DE CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ²	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
						260.03
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCASubpresupuesto **001** SAP - UBS : TALLAMBOFecha presupuesto **14/09/2013**Partida **07.05.01** PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION) DN 63Rendimiento **m/DIA** MO. **270.0000** EQ. **270.0000** Costo unitario directo por : m **1.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0296	16.23	0.48
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0296	13.92	0.41
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0296	12.54	0.37
1.26						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0050	3.53	0.02
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0010	8.00	0.01
0.03						
Equipos						
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	1.0000	0.0296	3.50	0.10
0.10						

Partida **08.01.01** TRAZO Y REPLANTEORendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **08.02.01** EXCAVACION MANUALRendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 08.02.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL

Rendimiento m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 5.17

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
5.02						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.02	0.15
0.15						

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 19.45

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
18.88						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
0.57						

Partida 08.03.01 CONCRETO F'C=100 KG/CM2.

Rendimiento m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 229.43

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.5000	18.65	83.93
0238000000	HORMIGON	m3		1.4100	42.02	59.25
0239050000	AGUA	m3		0.2100	3.53	0.74
143.92						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	83.83	1.68
1.68						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **08.03.02 CONCRETO F'C=140 KG/CM2**Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 289.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
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
203.37						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

Partida **08.04.01 CONCRETO FC=210 KG/CM2, MEZCLA A MANO**Rendimiento **m3/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 347.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.54	57.33
83.83						
Materiales						
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
260.86						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.83	2.51
2.51						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 08.04.02 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
020200007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.64	0.18
020297002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	2.30	2.42
						2.60
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida 08.04.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
014701004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
020200008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1000	3.64	0.36
020201005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	4.24	0.42
024300025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2		3.9800	3.78	15.04
						15.82
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida 08.04.04 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 1.06

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0533	12.54	0.67
						0.67
Materiales						
023905000	AGUA	m3		0.1050	3.53	0.37
						0.37
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.67	0.02
						0.02

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **08.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES**

Rendimiento **m2/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : m2 **28.42****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.54	7.52
						20.50
Materiales						
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
						7.30
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.50	0.62
						0.62

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 **18.29****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
						14.39
Materiales						
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
						3.47
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
						0.43

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **08.06.01 SUMINISTRO INSTAL DE ACCESORIOS P/CRP**

Rendimiento **und/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : und **407.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	16.23	64.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	13.92	55.68
0147010004	PEON	hh	0.7500	3.0000	12.54	37.62
						158.22
Materiales						
0229070083	CANASTILLA DE 2"	und		1.0000	6.78	6.78
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		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
						249.42

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 **7.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	16.23	4.33
						4.33
Materiales						
0254010015	IMPRIMANTE	gln		0.1300	13.86	1.80
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln		0.0400	21.85	0.87
						2.67
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.33	0.13
						0.13

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**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 **128.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
014701004	PEON	hh	0.3300	0.4400	12.54	5.52
27.16						
Materiales						
023999004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	100.84	100.84
100.84						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.16	0.81
0.81						

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 **96.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
014701004	PEON	hh	0.3330	0.3330	12.54	4.18
20.41						
Materiales						
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	75.63	75.63
75.63						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.41	0.61
0.61						

Partida **09.01 TRAZO Y REPLANTEO**Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
014701004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **09.02 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

Partida **09.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida **09.04 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **09.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2**Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **338.68****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
						97.80
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
						2.93

Partida **09.06 TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**Rendimiento **m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m2 **53.30****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	16.23	25.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	1.2000	12.54	15.05
						41.02
Materiales						
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
						11.05
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	41.02	1.23
						1.23

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO,
DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto 14/09/2013

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 123.57

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.2857	12.54	28.66
						55.16
Materiales						
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 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
						67.81
Equipos						
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	0.1500	0.1714	3.50	0.60
						0.60

Partida 09.08 EMPEDRADO

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 153.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	16.23	8.66
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	13.92	14.85
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	12.54	66.88
						90.39
Materiales						
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3		1.2000	50.00	60.00
						60.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	90.39	2.71
						2.71

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **09.09 FILTRO DE ARENA Y GRAVA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000** Costo unitario directo por : m3 **104.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
38.36						
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00
0205330004	PIEDRA DE 2"	m3		0.4000	50.00	20.00
65.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.36	1.15
1.15						

Partida **10.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **10.02 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
 Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 10.03 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida 10.04 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida 10.05 CONCRETO F'C=175 KG/CM2

Rendimiento m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 338.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
						97.80
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
						2.93

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **10.06 TARRAJEO PULIDO MEZCLA 1:3**Rendimiento **m2/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	16.23	25.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	1.2000	12.54	15.05
41.02						
Materiales						
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
11.05						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	41.02	1.23
1.23						

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 **123.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	16.23	18.55
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.2857	12.54	28.66
55.16						
Materiales						
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 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
67.81						
Equipos						
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	0.1500	0.1714	3.50	0.60
0.60						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **10.08 EMPEDRADO**Rendimiento **m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m3 **153.10****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	16.23	8.66
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0667	13.92	14.85
0147010004	PEON	hh	10.0000	5.3333	12.54	66.88
90.39						
Materiales						
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3		1.2000	50.00	60.00
60.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	90.39	2.71
2.71						

Partida **10.09 FILTRO DE ARENA Y GRAVA**Rendimiento **m3/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 **104.51****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
38.36						
Materiales						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.2000	75.00	15.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4000	75.00	30.00
0205330004	PIEDRA DE 2"	m3		0.4000	50.00	20.00
65.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	38.36	1.15
1.15						

Partida **11.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.99****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO,
DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **11.01.02.01 EXCAVACION MANUAL**Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
57.54						
Materiales						
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
122.78						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
1.73						

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
57.54						
Materiales						
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
122.78						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
1.73						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.01.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
0.97						
Materiales						
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
2.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
0.03						

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 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
20.80						
Materiales						
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
15.82						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
0.62						

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 **338.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
97.80						
Materiales						
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
237.95						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
2.93						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALocalidad DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**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 **59.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.54	12.54
28.77						
Materiales						
0250010001	CAJA DE CONCRETO 0.30*0.50 M, INCLUYE TAPA DE C°	und		1.0000	30.00	30.00
30.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.77	0.86
0.86						

Partida **11.01.05.01 ENTRADA A TANQUE SEPTICO**Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **32.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
8.12						
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
24.62						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
0.24						

Partida **11.01.05.02 SALIDA A TANQUE SEPTICO**Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **32.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
8.12						
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
24.62						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
0.24						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
						0.66
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
						0.31
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
						0.02

Partida **11.02.02.01 CONFORMACION DE TERRAPLEN**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **3.5000** EQ. **3.5000** Costo unitario directo por : m3 **33.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2286	16.23	3.71
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.2857	12.54	28.66
						32.37
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	32.37	0.97
						0.97

Partida **11.02.02.02 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

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 **19.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
						18.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
						0.57

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**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 **194.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.92	6.96
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.54	50.16
						73.35
Materiales						
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
						119.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.35	2.20
						2.20

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 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**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 **238.18****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.92	11.14
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	12.54	80.26
						104.38
Materiales						
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
						131.71
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	104.38	2.09
						2.09

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 **20.95****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	16.23	4.15
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.2560	12.54	3.21
						7.36
Materiales						
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
						13.52
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	7.36	0.07
						0.07

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**
 Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.02.04.01 MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **48.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	0.7480	0.7480	12.54	9.38
						25.61
Materiales						
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
						21.96
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.61	0.77
						0.77

Partida **11.02.04.02 TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO-ARENA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio SI.	Parcial SI.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	16.23	10.82
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.54	4.18
						15.00
Materiales						
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
						6.22
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.00	0.45
						0.45

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 11.02.05.01 UMBRALES DE MADERA Ø 3"
Rendimiento m/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : m 21.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
						14.39
Materiales						
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
						6.38
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
						0.43

Partida 11.02.05.02 SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M
Rendimiento und/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : und 13.75

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	16.23	2.60
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	12.54	1.00
						3.60
Materiales						
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
						10.04
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.60	0.11
						0.11

Partida 11.02.05.03 CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M
Rendimiento und/DIA MO. 50.0000 EQ. 50.0000 Costo unitario directo por : und 18.92

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	16.23	2.60
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.0800	12.54	1.00
						3.60
Materiales						
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
						15.21
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.60	0.11
						0.11

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**
 Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **11.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	12.54	1.67
3.83						
Materiales						
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
7.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.83	0.11
0.11						

Partida **11.02.06.01 INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **20.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	16.23	6.49
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
11.51						
Materiales						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2		1.0500	7.50	7.88
8.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.51	0.35
0.35						

Partida **11.02.06.02 PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **110.98**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
57.54						
Materiales						
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
51.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
1.73						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.02.07.01 INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento **pza/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : pza **182.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	13.92	13.92
46.38						
Materiales						
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
135.05						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.38	1.39
1.39						

Partida **11.02.07.02 SALIDA DE VENTILACION P/UBS**

Rendimiento **und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : und **39.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	16.23	6.49
6.49						
Materiales						
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	SOMBRETO DE VENTILACION PVC SAL 4"	pza		1.0000	5.00	5.00
32.39						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.49	0.19
0.19						

Partida **11.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**
 Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.03.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

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 **19.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
						18.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
						0.57

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
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
						122.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.03.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

Partida **11.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m2 37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida **11.03.04.03 CONCRETO F'C=175 KG/CM2**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 338.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
						97.80
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
						2.93

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **11.03.05.01 ENTRADA A POZO PERCOLADOR**

Rendimiento **und/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : und **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
8.12						
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
5.29						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
0.24						

Partida **12.01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

Partida **12.01.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
45.32						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
1.36						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**
 Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
014701004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
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
						122.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
014701004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
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
						122.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

Partida **12.01.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60**
 Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **3.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
						0.97
Materiales						
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
						2.60
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
						0.03

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **37.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
						20.80
Materiales						
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
						15.82
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
						0.62

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 **338.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
						97.80
Materiales						
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
						237.95
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
						2.93

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 **59.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.0000	12.54	12.54
						28.77
Materiales						
0250010001	CAJA DE CONCRETO 0.30*0.50 M, INCLUYE TAPA DE C°	und		1.0000	30.00	30.00
						30.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	28.77	0.86
						0.86

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **12.01.05.01 ENTRADA A TANQUE SEPTICO**Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : und **32.98****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
0.24						

Partida **12.01.05.02 SALIDA A TANQUE SEPTICO**Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000 Costo unitario directo por : und **32.98****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza		1.0000	19.33	19.33
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
0.24						

Partida **12.02.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000 Costo unitario directo por : m2 **0.99****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **12.02.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 **46.68****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

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 **19.45****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
						18.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
						0.57

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 **194.63****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	13.92	6.96
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.54	50.16
						73.35
Materiales						
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
						119.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	73.35	2.20
						2.20

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO

Fecha presupuesto 14/09/2013

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 37.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
20.80						
Materiales						
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
15.82						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
0.62						

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 238.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	16.23	12.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	13.92	11.14
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	12.54	80.26
104.38						
Materiales						
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
131.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	104.38	2.09
2.09						

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 20.95

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.8000	0.2560	16.23	4.15
0147010004	PEON	hh	0.8000	0.2560	12.54	3.21
7.36						
Materiales						
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
13.52						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	7.36	0.07
0.07						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **48.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	16.23	16.23
0147010004	PEON	hh	0.7480	0.7480	12.54	9.38
25.61						
Materiales						
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
21.96						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.61	0.77
0.77						

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 **21.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	16.23	10.82
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.54	4.18
15.00						
Materiales						
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
6.22						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.00	0.45
0.45						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **12.02.05.01 UMBRALES DE MADERA Ø 3"**Rendimiento **m/DIA** MO. **16.0000** EQ. **16.0000** Costo unitario directo por : m **21.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
014701004	PEON	hh	1.0000	0.5000	12.54	6.27
						14.39
Materiales						
020501004	ARENA GRUESA	m3		0.0300	75.00	2.25
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1667	18.65	3.11
024360034	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3"	m		1.0200	1.00	1.02
						6.38
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.39	0.43
						0.43

Partida **12.02.05.02 SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M**Rendimiento **und/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : und **13.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	16.23	2.60
014701004	PEON	hh	0.5000	0.0800	12.54	1.00
						3.60
Materiales						
020201005	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
						10.04
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.60	0.11
						0.11

Partida **12.02.05.03 CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M**Rendimiento **und/DIA** MO. **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : und **18.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	16.23	2.60
014701004	PEON	hh	0.5000	0.0800	12.54	1.00
						3.60
Materiales						
020201005	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
						15.21
Equipos						
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.60	0.11
						0.11

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDIN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha presupuesto **14/09/2013**

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 **11.22****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	12.54	1.67
3.83						
Materiales						
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
7.28						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.83	0.11
0.11						

Partida **12.02.06.01 INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **20.16****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	16.23	6.49
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.54	5.02
11.51						
Materiales						
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg		0.1000	4.24	0.42
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2		1.0500	7.50	7.88
8.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.51	0.35
0.35						

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 **110.98****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
57.54						
Materiales						
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
51.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
1.73						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LALOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**

Partida **12.02.07.01 INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento **pza/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : pza **182.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	13.92	13.92
46.38						
Materiales						
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
135.05						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	46.38	1.39
1.39						

Partida **12.02.07.02 SALIDA DE VENTILACION P/UBS**

Rendimiento **und/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : und **39.07**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	16.23	6.49
6.49						
Materiales						
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
32.39						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.49	0.19
0.19						

Partida **12.03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 500.0000 EQ. 500.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	16.23	0.26
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.54	0.40
0.66						
Materiales						
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg		0.0400	4.24	0.17
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL		0.0100	7.62	0.08
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	5.50	0.06
0.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02
0.02						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **12.03.02.01 EXCAVACION MANUAL**Rendimiento **m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000** Costo unitario directo por : m3 **46.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.3200	16.23	5.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	12.54	40.13
						45.32
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	45.32	1.36
						1.36

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 **19.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1333	16.23	2.16
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.54	16.72
						18.88
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.88	0.57
						0.57

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 **182.05**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	16.23	32.46
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.54	25.08
						57.54
Materiales						
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
						122.78
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	57.54	1.73
						1.73

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 12.03.04.01 ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60

Rendimiento kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg 3.60

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	16.23	0.52
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	13.92	0.45
0.97						
Materiales						
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
2.60						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.97	0.03
0.03						

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 37.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	16.23	9.27
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	13.92	7.95
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.54	3.58
20.80						
Materiales						
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
15.82						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	20.80	0.62
0.62						

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 338.68

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	16.23	21.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	13.92	9.28
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.54	66.88
97.80						
Materiales						
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
237.95						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	97.80	2.93
2.93						

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**Subpresupuesto **001 SAP - UBS : TALLAMBO** Fecha presupuesto **14/09/2013**Partida **12.03.05.01 ENTRADA A POZO PERCOLADOR**Rendimiento **und/DIA MO. 16.0000 EQ. 16.0000** Costo unitario directo por : und **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
014701002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	16.23	8.12
Materiales						
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln		0.0050	58.82	0.29
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und		1.0000	5.00	5.00
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.12	0.24
						0.24

Partida **14.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**Rendimiento **GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : GLB **3,200.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Equipos						
0348130051	CAMION BARANDA 3 TON.	hm	8.0000	64.0000	50.00	3,200.00
						3,200.00

Partida **14.02 FLETE TERRESTRE**Rendimiento **GLB/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : GLB **143,538.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0298010080	FLETE TERRESTRE	GLB		1.0000	143,538.00	143,538.00
						143,538.00

Partida **14.03 FLETE RURAL**Rendimiento **GLB/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : GLB **41,020.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0232000057	FLETE RURAL	GLB		1.0000	41,020.00	41,020.00
						41,020.00

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto 0701035 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Subpresupuesto 001 SAP - UBS : TALLAMBO Fecha presupuesto 14/09/2013

Partida 15.01 PROGRAMA DE CAPACITACION DE EDUCACION SANITARIA

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 5,100.00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
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	Educación en el manejo del agua 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 después de los alimentos	GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000042	Higiene durante la manipulación de los alimentos	GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000043	Higiene y cuidado con animales domésticos	GLB		1.0000	450.00	450.00
0147000044	Higiene de la vivienda	GLB		1.0000	500.00	500.00
0147000045	Saneamiento básico intradomiliario	GLB		1.0000	350.00	350.00
0147000046	Distribución adecuada de ambientes en el domicilio	GLB		1.0000	400.00	400.00
0147000047	Ordenamiento de enseres	GLB		1.0000	350.00	350.00
						5,100.00

Partida 16.01 MITIGACION AMBIENTAL

Rendimiento GLB/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : GLB 8,104.30

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010101	OBRAS DE MITIGACION AMBIENTAL	GLB		1.0000	8,104.30	8,104.30
						8,104.30

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra	0701035	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA
Subpresupuesto	001	SAP - UBS : TALLAMBO
Fecha	14/09/2013	
Lugar	060308	CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
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	Educación en el manejo del agua 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 después de los alimentos	GLB	1.0000	450.00	450.00
0147000042	Higiene durante la manipulación de los alimentos	GLB	1.0000	450.00	450.00
0147000043	Higiene y cuidado con animales domésticos	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	Distribución adecuada de ambientes en el domicilio	GLB	1.0000	400.00	400.00
0147000047	Ordenamiento de enseres	GLB	1.0000	350.00	350.00
0147010002	OPERARIO	hh	11,826.6612	16.23	191,946.71
0147010003	OFICIAL	hh	2,548.3919	13.92	35,473.62
0147010004	PEON	hh	42,878.5036	12.54	537,696.44
0147010101	OBRAS DE MITIGACION AMBIENTAL	GLB	1.0000	8,104.30	8,104.30
					778,321.07

MATERIALES					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	259.5894	3.64	944.91
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	150.1269	3.64	546.46
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	284.8387	4.24	1,207.72
0202010006	CLAVOS PARA MADERA C/C 3/4"	kg	56.6568	4.24	240.22
0202010061	CLAVOS PARA MADERA	kg	18.6014	4.24	78.87
0202010062	CLAVOS PARA MADERA Y CALAMINA	kg	2.0000	4.24	8.48
0202910002	GRAPAS P/ALAMBRE DE PUAS	kg	12.2400	7.14	87.39
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	5,451.3480	2.30	12,538.10
0204000000	ARENA FINA	m3	67.4103	75.00	5,055.77
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3	237.7475	75.00	17,831.06
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	25.6596	75.00	1,924.47
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	39.1700	50.00	1,958.50
0205000011	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	12.1632	50.00	608.16
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX	m3	121.3060	50.00	6,065.30
0205010004	ARENA GRUESA	m3	417.8379	75.00	31,337.84
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3	864.5000	20.00	17,290.00
0205020021	PIEDRA GRANDE	m3	170.4960	50.00	8,524.80
0205330004	PIEDRA DE 2"	m3	49.1720	50.00	2,458.60
0210020011	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO C/A.	und	124.0000	120.00	14,880.00
0210110024	GRIFO DE LAVADERO PESADO LISO 1/2"	und	106.0000	10.00	1,060.00
0217000021	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM	und	50,169.6000	0.45	22,576.32
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	5,694.3489	18.65	106,199.61
0226080025	BISAGRA ALUMINIZADA 2"x2"	und	248.0000	1.50	372.00
0226080055	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3" x 3"	und	3.0000	1.69	5.07
0226100010	CERROJO DE 2"	und	124.0000	1.20	148.80
0226110005	CANDADO INC. ALDABA	und	5.0000	12.00	60.00
0226850095	TORNILLO AUTORROSCANTE DE 2"	und	3,338.4000	0.02	66.77
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.	BOL	14.0456	7.62	107.03
0229030004	YESO	BOL	199.5000	6.00	1,197.00
0229040091	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	rlf	2.0000	200.00	400.00
0229070083	CANASTILLA DE 2"	und	24.0000	6.78	162.72
0229070086	CANASTILLA DE PVC Ø 3/4"	und	1.0000	20.00	20.00
0229130010	CINTA TEFLON	und	35.9600	1.40	50.34
0230110015	IMPERMEABILIZANTE	gln	21.0272	20.17	424.12
0230330008	PLANCHA DE POLIPROPILENO DE 1.83x1.1 M X 1.22 MM	pln	124.0000	30.26	3,752.24
0230460037	PEGAMENTO P/PVC	gln	76.2757	58.82	4,486.54
0230540002	GIGANTOGRAFIA DE 3.60X2.40M	GLB	1.0000	300.00	300.00

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Obra **0701035** **MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO
BÁSICO DE LALCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE
CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Subpresupuesto **001** **SAP - UBS : TALLAMBO**

Fecha **14/09/2013**

Lugar **060308** **CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0231510021	CAJA DE CONCRETO fc=140 kg/cm2	und	16.0000	80.00	1,280.00
0232000057	FLETE RURAL	GLB	1.0000	41,020.00	41,020.00
0238000000	HORMIGON	m3	128.5038	42.02	5,399.73
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2	65.1000	7.50	488.25
0239050000	AGUA	m3	878.9140	3.53	3,102.57
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	13.3000	8.00	106.40
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und	28.0000	100.84	2,823.52
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und	40.0000	75.63	3,025.20
0243000025	MADERA NACIONAL P/ENCOFRADO-CARP	p2	5,804.6755	3.78	21,941.67
0243100009	MADERA TORNILLO DE 1"X2"	m	850.6400	2.43	2,067.06
0243570052	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X1.75M	und	330.0000	10.00	3,300.00
0243570053	SOLERA DE EUCALIPTO 2"X2"X2.70M	und	472.0000	15.00	7,080.00
0243600031	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 2.50 M	pza	32.0000	15.00	480.00
0243600032	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 4" X 1.50 M	pza	27.0000	10.00	270.00
0243600034	ROLLIZO DE EUCALIPTO DE 3"	m	1,676.8800	1.00	1,676.88
0244000016	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2	1,391.9006	5.50	7,655.45
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	665.0000	1.50	997.50
0245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 6 MM.	pln	0.9660	57.63	55.67
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m	587.5200	0.43	252.63
0250010001	CAJA DE CONCRETO 0.30*0.50 M, INCLUYE TAPA DE C°	und	474.0000	30.00	14,220.00
0251990014	PUERTA METALICA P/CERCO	und	2.0000	160.00	320.00
0251990015	PUERTA METALICA P/CERCO BAJO	und	3.0000	120.00	360.00
0254010015	IMPRIMANTE	gln	31.9319	13.86	442.58
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	1.0000	45.00	45.00
0254030027	PINTURA LATEX SUPERMATE	gln	9.8252	21.85	214.68
0259010100	CALAMINA # 30 DE 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln	366.9600	12.00	4,403.52
0265020032	CODO DE Fo. GALVANIZADO DE 2" x 90°	und	42.0000	8.00	336.00
0265020080	TUBERIA F°G° 2"	m	10.5000	29.09	305.45
0265050012	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 3/4"	und	30.0000	25.00	750.00
0265050013	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 1"	und	4.0000	30.00	120.00
0265050016	UNION UNIVERSAL DE Fo. GALV. DE 2"	und	8.0000	50.00	400.00
0265450003	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 2 1/2"	pza	6.0000	15.00	90.00
0265450009	NIPLE DE F° GALV. DE 3/4" X 1 1/2"	pza	30.0000	5.00	150.00
0265450015	NIPLE DE F° GALV. DE 2" X 2"	pza	8.0000	8.00	64.00
0272000017	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 3/4" x5m	und	1,110.9000	7.97	8,853.87
0272000018	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC DE 1" x 5m	und	835.8000	11.69	9,770.50
0272000020	TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 1 1/2" x 5m	und	212.1000	20.76	4,403.20
0272000029	TUB. PVC SAP PRESION C-10 R. 1/2" x 5m	und	761.4000	7.54	5,740.96
0272030006	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	11.9910	1.00	11.99
0272030008	UNION SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	und	9.0090	1.18	10.63
0272030019	UNION PR PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	106.0000	0.90	95.40
0272030032	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2"	und	24.0030	1.42	34.08
0272030034	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1"	und	19.9970	2.17	43.39
0272040006	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	71.0000	1.10	78.10
0272040011	TAPON MACHO SP PVC SAP P/AGUA DE 2"	und	42.0000	3.30	138.60
0272060010	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1/2"	und	247.0030	1.00	247.00
0272060012	CODO DE 90° SP PVC SAP P/AGUA DE 1"	und	17.9970	2.10	37.79
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
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m	210.0000	7.37	1,547.70
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
0272140001	CODO DE 90 PVC SAL DE 2"	und	65.0000	5.00	325.00
0272140003	CODO DE 90 PVC SAL DE 4"	und	132.0000	8.00	1,056.00

**Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0272170091	HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO 4"	und	2.0000	50.00	100.00
0272200031	TAPON PVC DE 2" PERFORADO	pza	1.0000	7.00	7.00
0272220001	TAPON HEMBRA PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	und	3.0000	5.78	17.34
0272300068	NIPLE D/PVC 2"X0.20 m	pza	12.0000	2.40	28.80
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und	8.0000	8.00	64.00
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 "	und	33.0060	3.00	99.02
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	30.0000	2.00	60.00
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und	35.9940	1.00	35.99
0272310014	ADAPTADOR PVC SAP 2 1/2"	und	6.0000	7.68	46.08
0272330000	CORPORATION RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und	106.0000	7.00	742.00
0272330001	LLAVE PASO RT-NIPLE-TUERCA-EMPAQ. 1/2"	und	212.0000	12.00	2,544.00
0272330002	NIPLE PVC 7.5 X 3/4"-REEMP MEDIDOR 1/2"	und	106.0000	0.90	95.40
0272330005	CONO DE REBOSE DE PVC 2"	und	25.0000	10.00	250.00
0272530034	CODO PVC SAP 2" X 90°	pza	6.0000	6.52	39.12
0272530035	CODO PVC SAP 3/4" X 90°	pza	8.0000	5.00	40.00
0273010009	TUBO PVC SAL 4" X 3M	pza	573.0000	19.33	11,076.09
0273130003	TEE PVC SAL 2" X 2"	pza	42.0000	3.60	151.20
0273130011	TEE PVC DESAGUE 4"	und	529.0000	5.00	2,645.00
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
0273230004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	pza	124.0000	5.00	620.00
0274070001	CODO PVC SEL 4 X 45°	und	248.0000	5.00	1,240.00
0277000002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	11.9910	23.60	282.99
0277000003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	16.0000	39.00	624.00
0277000007	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	4.0000	60.00	240.00
0277050000	VALVULA FLOTADORA 1"	und	9.0090	55.00	495.50
0277050024	VALVULA FLOTADORA 1/2"	und	11.9910	23.60	282.99
0278600001	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	und	12.0090	64.63	776.14
0298010080	FLETE TERRESTRE	GLB	1.0000	143.538.00	143,538.00
					589,047.10
EQUIPOS					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			27,337.78
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	411.8484	3.50	1,441.47
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	89.1100	2.27	202.28
0348130051	CAMION BARANDA 3 TON.	hm	64.0000	50.00	3,200.00
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.0542	10.09	0.55
0349190001	TEODOLITO	hm	89.1100	3.81	339.51
					32,521.59
Total				S/.	1,399,889.76



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



S10

Página 1

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0701034 MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO DE OXAMARCA, PROVINCIA DE CELENDÍN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

Fecha Presupuesto 12/12/2013

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 060308 CAJAMARCA - CELENDIN - OXAMARCA

$$K = 0.101*(Tr / To) + 0.095*(Ar / Ao) + 0.148*(Fr / Fo) + 0.084*(Cr / Co) + 0.517*(Mr / Mo) + 0.055*(Ir / Io)$$

Monomi	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.101	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
2	0.095	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.148	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
4	0.084	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.517	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
6	0.055	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

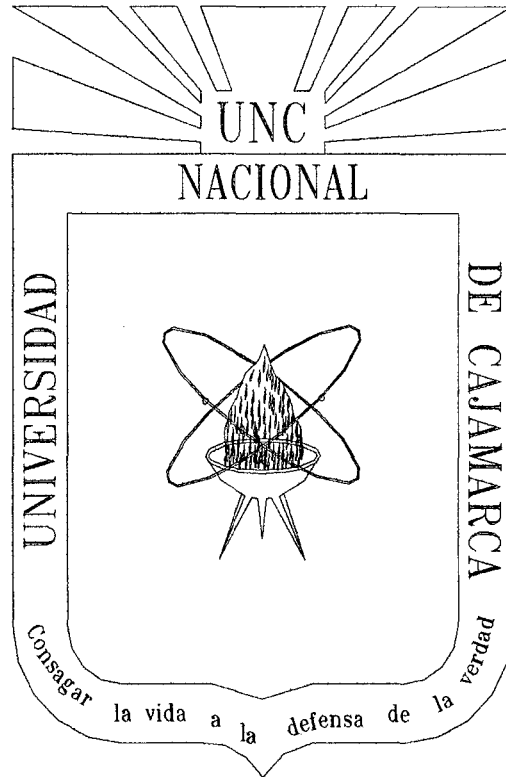


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADOS



OBRAS PRELIMINARES

METRADOS

Item	Descripción	Unidad	Metrado
01.00	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA de 3.60 x 2.40 M	GBL	1.00
01.02	SEÑALIZACION DE OBRA	GBL	1.00
01.03	ALMACEN	GBL	1.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



**CAPTACION
METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
02.00	CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE LADERA TIPO C1	(3 Unid.)								
02.01	OBRAS PRELIMINARES									
02.01.01	Trazo y Replanteo									20.52
	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	
02.01.02	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO	M3	3.00	1.00						3.00
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.02.01	Excavación Manual									17.69
	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	
02.02.02	Refine Nivelación y Compactación									20.52
	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	
02.02.03	Relleno con Material Propio	M3	3.00	1.00	1.20	1.20	0.15	0.22	0.65	0.65
02.02.04	Acarreo de Material Excedente hasta Dprom=30m	M3	3.00	1.00				5.59	20.96	20.96
02.03	CONCRETO SIMPLE									
02.03.01	Concreto f'c=140 Kg/cm2 para relleno y para dado	M3								2.19
	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	
02.04	CONCRETO ARMADO									



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
02.04.01	Concreto f'c=210 Kg/cm2 - Muros y Losas									12.57
	Cámara de Recolección									10.30
	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	
	Cámara de Reunión									1.82
	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	
	Caja de válvulas									0.46
	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	
02.04.02	Acero Estructural Grado 60 Ø 3/8"	KG	3.00						68.50	205.50
02.04.03	Encofrado y Desenc. para Estruct. Concreto									80.15
	Cámara de Reunión									21.14
	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	
	Cámara de Recolección									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	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
			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	
	Caja de válvulas									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	
02.04.04	Curado de Concreto	M2								80.15
	Id. Encofrado									
02.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS									
02.05.01	Tarrajeo en exteriores Mezcla 1:2 E=1.5cm									51.23
	Cámara de Reunión									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	
	Cámara de Recolección									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	
	Caja de válvulas									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	
02.05.02	Tarrajeo con Impermeabilizante									34.25
	Cámara de Reunión									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	
	Cámara de Recolección									21.65
	Muro Interno	M2	3.00	1.00	5.00	-	1.15	5.75	17.25	

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
			3.00	1.00	0.90	-	1.63	1.47	4.40	
	Caja de válvulas									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	
02.06	PINTURA									
02.06.01	Pintura Vinilica en Muros exteriores 2 manos									58.01
	Cámara de Reunión									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	
	Cámara de Recolección									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	
	Caja de válvulas									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	
02.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
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

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CAP	UNIT.	Largo m	Ancho/di am m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
02.08	CERCO PERIMETRICO (24 ML)									
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
02.09	VARIOS									
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

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**LÍNEA DE CONDUCCION****METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° V.	Largo m/ Cantidad	Ancho/Dia m m	Alto m	AREA m2/ Vol m3	PARCIAL	TOTAL
03.00	LÍNEA DE CONDUCCION			(290.00 ml.)					
03.01	OBRAS PRELIMINARES								
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M	1	290.00				290.00	290.00
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	EXCAV. DE ZANJA, TERRENO NORMAL	M	1	290.00				290.00	290.00
03.02.02	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-ROCOSO	M	1	290.00				290.00	290.00
03.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN ZANJA	M	1	290.00				290.00	290.00
03.02.04	RELLENO COMP. ZANJAS T.S.R.MAT. ZARANDEADO	M	1	290.00				290.00	290.00
03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS (554.28 ML)								
03.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SAP PRESION C-10 EC 1 1/2"	M	1	290.00				290.00	290.00
03.04	VARIOS								
03.04.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)	M	1	290.00				290.00	290.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



**CAMARA DE RUNION
METRADOS**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CR	UNIT.	Largo m	Ancho/diam m	Alto m	AREA m2	PARCIAL	TOTAL
04.00	CAJA DE REUNION			(1 Unid.)						
04.01	OBRAS PRELIMINARES									
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00		0.80	0.80		0.64		0.64
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00		0.80	0.80	0.20			0.13
04.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1.00		0.80	0.80		0.64		0.64
04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3								0.13
04.03	CONCRETO SIMPLE									
04.03.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2, LOSA DE FONDO	m3	1.00		0.80	0.80	0.15			0.10
04.04	CONCRETO ARMADO									
04.04.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	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	m2	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	m2	1.00	4.00	0.80		0.90			2.88
04.05.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	1.00	4.00	0.60		0.90			2.16
04.06	PINTURA									
04.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	m2								2.88
04.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
04.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CAJA DE REUNIÓN	UND	1.00							1.00
04.07.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00							1.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADOS DE RESERVORIO

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	UNIT	Largo m	Ancho/dia m m	Alto m	AREA m2/Vol m3	PARCIAL	TOTAL
05.00	RESERVORIO (10 M3)		(2 Unid.)						
05.01	OBRAS PRELIMINARES								
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
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
05.02.01	EXCAVACION MANUAL	M3							43.93
	Explanación	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	
05.03	CONCRETO SIMPLE								
05.03.01	CONCRETO f'c=100 KG/CM2 PARA SOLADOS	M3	2.00	3.5	3.50	0.10	1.23	2.45	2.45
05.04	CONCRETO ARMADO								
05.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	M3							11.40
	LOSA DE FONDO	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		
	MUROS	M3	8.00	2.85	0.15	1.65	0.03	0.23	0.23
	LOSA DE TECHO	M3	2.00	3.4	3.40	0.10	2.31	4.62	4.62
05.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60 Ø 3/8"	KG							404.43
	LOSA DE FONDO	KG							87.47
	Armadura inferior Ø 3/8"	KG	44.00	3.55	Ø3/8"	0.56	1.99	87.47	
	MUROS	KG							268.58
	Armadura vertical Ø 3/8"	KG	104.00	3.05	Ø3/8"	0.56	1.71	177.63	
	Armadura horizontal Ø 3/8"	KG	14.00	11.60	Ø3/8"	0.56	6.50	90.94	
	LOSA DE TECHO	KG							48.38
	Armadura superior Ø 3/8"	KG	18.00	4.80	Ø3/8"	0.56	2.69	48.38	
05.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (OBRAS DE ARTE)	M2							87.14
	MUROS								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	
	LOSA DE TECHO								11.90
	Interior		2.00	3.40	3.4		11.56	23.12	
	Bordes		8.00	3.40	0.10		0.34	2.72	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

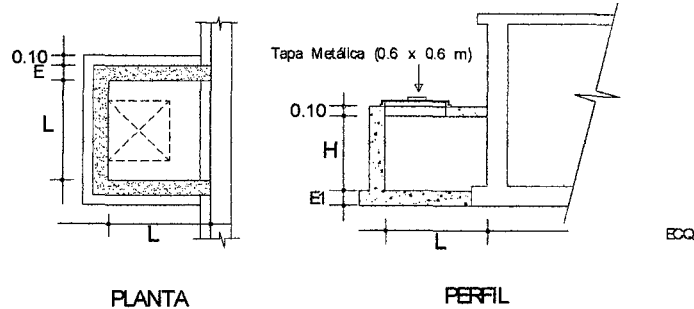
Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	UNIT	Largo m	Ancho/dia m m	Alto m	AREA m2/Vol m3	PARCIAL	TOTAL
05.04.04	CURADO DE CONCRETO	M2							87.14
	ID ENCOFRADO								
05.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS								
05.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	M2							61.67
	LOSA FONDO	M2							14.58
	Fondo de limpia	M2	2.00	2.70	2.70		7.29	14.58	
	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
05.06.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2, E= 1.5 CM	M2							50.76
	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							50.76
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					504.00
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 Ø 3/8"	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 2.00

DATOS

LADO (L)	=	1.00	m.
ESPESOR MURO (E)	=	0.15	m.
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		
06.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, LOSA SUPERIOR		0.11 m3
	V1= 0.06 m3		

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**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	
	Σ (m)		ML	29.90	
	Σ (kg)		KG	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

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

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**METRADOS RED DE DISTRIBUCION**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	N° V.	Largo m	PARCIAL	TOTAL
07.00	RED DE DISTRIBUCCION		(13010.00 ml.)			
07.01	OBRAS PRELIMINARES					
07.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
07.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE ZANJAS TERRENO NORMAL	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00
07.02.02	REFINE Y NIVELACION ZANJA T.S.R.	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00
07.02.03	CAMA DE APOYO TERRENO NORMAL-SEMIROCOSO	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00
07.02.04	RELLENO COMP. ZANJAS T.S.R.MAT. ZARANDEADO	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00
07.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIAS					
07.03.02	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1 1/2"	M	1	720.00	720.00	720.00
07.03.03	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1"	M	1	3,980.00	3,980.00	3,980.00
07.03.04	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=3/4"	M	1	5,290.00	5,290.00	5,290.00
07.03.05	SUM. E INST. TUB. PVC SAP C-10 Ø=1/2"	M	1	3,020.00	3,020.00	3,020.00
07.03.06	SUMINISTRO INSTAL. DE ACCESORIOS PVC P/RED DISTRIBUCION	GLB	1	1.00	1.00	1.00
07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULAS					
07.04.03	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 "	UND	4		4.00	4.00
07.04.04	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 3/4"	UND	8		8.00	8.00
07.04.05	VALVULA DE PURGA DE 1"	UND	1			
07.04.06	VALVULA DE PURGA DE 3/4"	UND	7		7.00	7.00
07.05	VARIOS					
07.05.01	PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA AGUA POTABLE (INC. DESINFECCION)	M	1	13,010.00	13,010.00	13,010.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADOS CRP TIPO 7

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CRP	UNIT	Largo m	Ancho m	Alto m	AREA m2/ VOL m3	PARCIAL	TOTAL
08.00	CAMARA ROMPE PRESION			(21 Unid.)						
08.01	OBRAS PRELIMINARES									
0'08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	21	1	1.90	0.9		1.71	35.91	35.91
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
0'08.02.01	EXCAVACION MANUAL	M3	21	1	1.50	1.1	0.85	1.40	29.4525	35.88
		M3	21	1	0.60	0.6	0.85	0.31	6.426	
0'08.02.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	M2	21	1	1.50	1.1		1.65	34.65	42.21
		M2	21	1	0.60	0.6		0.36	7.56	
0'08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D. PROM. = 30 M	M3	21	1	1.50	1.1	0.85	1.61	33.87	41.26
		M3	21	1	0.60	0.6	0.85	0.35	7.39	
08.03	CONCRETO SIMPLE									
0'08.03.01	CONCRETO F'c=100 KG/CM2	M3								0.53
	ASENTADO DE PIEDRA EN EXTREMO DE TUB DE LIMPIA CON CONCRETO f'c=100 kg/cm2	M3	21	1	1.00	0.5	0.05	0.03	0.525	
0'08.03.02	CONCRETO F'c=140 KG/CM2	M3								0.25
	DADO DE ANCLAJE DE TUBERIA DE LIMPIA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2	M3	21	1	0.30	0.2	0.20	0.01	0.252	
08.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO									
0'08.04.01	CONCRETO F'c = 210 KG/CM2	M3								24.01
	LOSA DE FONDO	M3	21	1	1.50	1.10	0.15	0.25	5.1975	5.20
	MUROS	M3	21	2	1.30	0.15	0.90	0.18	7.371	15.94
		M3	21	2	0.60	0.15	0.90	0.08	3.402	
	Caja de ingreso de tubería	M3	21	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.756	
		M3	21	2	0.60	0.15	0.70	0.06	2.646	
			21	2	0.40	0.15	0.70	0.04	1.764	
	LOSA DE TECHO	M3	21	1	1.30	0.90	0.10	0.12	2.457	2.46
	Área del buzón de entrada	M3	21	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.756	0.42
		M3	21	2	1.40	0.10	0.10	0.01	0.588	
		M3	21	1	0.80	0.60	0.10	0.05	1.008	
		M3	21	1	0.60	0.60	0.10	0.04	0.756	
0'08.04.02	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	KG								756.68
	LOSA FONDO	KG	21	7	1.10	Ø3/8"	0.56	0.62	90.552	178.752
		KG	21	5	1.50	Ø3/8"	0.56	0.84	88.2	
	MUROS Verticales	KG	21	6	1.55	Ø3/8"	0.56	0.87	109.368	499.28
		KG	21	4	1.55	Ø3/8"	0.56	0.87	72.912	
	Horizontales	KG	21	4	1.70	Ø3/8"	0.56	0.95	79.968	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CRP	UNIT	Largo m	Ancho m	Alto m	AREA m2/ VOL m3	PARCIAL	TOTAL
		KG	21	4	1.30	Ø3/8"	0.56	0.73	61.152	
	Caja de ingreso de tubería	KG	21	10	2.00	Ø1/4"	0.25	0.50	105	
		KG	21	5	2.70	Ø1/4"	0.25	0.68	70.875	
	LOSA DE TECHO	KG	21	7	0.75	Ø1/4"	0.25	0.19	27.5625	78.66
		KG	21	4	0.90	Ø1/4"	0.25	0.23	18.9	
		KG	21	2	0.90	Ø3/8"	0.56	0.50	21.168	
		KG	21	7	0.30	Ø1/4"	0.25	0.08	11.025	
0'08.04.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT. CONCRETO (OBRAS DE ARTE)	M2								128.63
	LOSA DE FONDO	M2	21	1	1.50	1.10	0.15	0.23	4.725	4.73
	MUROS exterior	M2	21	2	1.30	0.90	0.90	1.98	83.16	83.16
	interior	M2	21	2	1.00	0.60	0.90	1.44	60.48	
	caja de ingreso de tubería	M2	21	1	0.60	0.60		0.36	7.56	
	exterior	M2	21	3	0.60		0.70	0.42	26.46	
	interior	M2	21	3	0.40		0.60	0.24	15.12	
	LOSA DE TECHO	M2	21	2	0.60	0.40		0.24	10.08	40.74
		M2	21	2	1.30	0.90	0.15	0.33	13.86	
	buzon de entrada interior	M2	21	4	0.60		0.20	0.12	10.08	
		M2	21	4	0.80		0.10	0.08	6.72	
0'08.04.04	CURADO DE CONCRETO	M2								128.63
	ID. ENCOFRADO	M2								
08.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS									
0'08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	M2								95.76
	LOSA DE FONDO	M2	21	1	1.00	0.60		0.60	12.6	12.60
	MUROS	M2	21	2	1.00	0.60	0.90	1.44	60.48	60.48
	LOSA DE TECHO	M2	21	1	1.00	0.60		0.60	12.6	22.68
	buzon de entrada	M2	21	4	0.60			0.00	0	
		M2	21	4	0.60		0.20	0.12	10.08	
0'08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES MEZCLA 1:2, E= 1.5 CM	M2								180.18
	MUROS	M2	21	2	1.30	0.90	0.90	1.98	83.16	108.36
		M2	21	1	1.20	1.00		1.20	25.2	
	LOSA DE TECHO		21	1	1.60	1.20		1.92	40.32	71.82
			21	2	1.60	0.15		0.24	10.08	
			21	1	1.20	0.15		0.18	3.78	
	buzon de entrada		21	6	0.80	0.10		0.08	10.08	
			21	6	0.60	0.10		0.06	7.56	
08.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS									
0'08.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS P/CRP	UND	21							21.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Nº CRP	UNIT	Largo m	Ancho m	Alto m	AREA m2/ VOL m3	PARCIAL	TOTAL
08.07	PINTURA									
0'08.00'08	PINTURA VINILICA EN EXTERIORES 2 MANOS	M2								112.56
	MUROS	M2	21	2	1.60	1.00		1.60	67.2	92.40
		M2	21	1	1.20	1.00		1.20	25.2	
	LOSA DE TECHO	M2	21	2	1.60		0.15	0.24	10.08	20.16
	buzon de entrada	M2	21	4	0.8		0.15	0.12	10.08	
08.08	VARIOS									
0'08.08.0	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60 M X 0.60 M	UND	21	1				1.00	21.00	21.00
0'08.08.0	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40 M X 0.40 M	UND	21	1				1.00	21.00	21.00

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**METRADO LAVADERO DOMICILIARIO**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	Nº veces	longitud	Ancho/peso	Altura	Sub total	Parcial	Total
09.00	LAVADEROS DOMICILIARIOS		(106 Unid.)						
09.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.13	0.61		0.69	0.69	73.14
09.02	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	0.61	0.15	0.20	0.02	0.02	2.12
09.03	ENCOFRADO Y DEENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00		0.61	1.00	0.61	4.01	425.06
			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	2857.76
			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 F'C=175 KG/CM2	m3						0.31	32.86



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



			2.00	0.61	0.15	0.20	0.04		
			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						2.65	280.90
			1.00		0.61	1.00	0.61		
			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	106.00
09.09	EMPEDRADO	m²	1.00	1.20	1.10		1.32	1.32	139.92
09.08	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m³	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	106.00

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

**METRADO LAVADERO INSTITUCIONAL**

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und	Nº veces	longitud	Ancho/peso	Altura	Sub total	Parcial	Total
10.00	LAVADEROS INSTITUCIONALES		(1 Unid.)						
10.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2						0.93	0.93
			1.00	1.53	0.61		0.93		
10.02	EXCAVACION MANUAL	m3						0.02	0.02
			1.00	0.61	0.15	0.20	0.02		
10.03	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2						4.21	4.21
			1.00		0.61	1.33	0.81		
			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						28.58	28.58
			4.00	1.20	0.54		2.59		
			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						0.34	0.34

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVILProyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento
básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

			2.00	0.61	0.15	0.20	0.04		
			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						3.11	3.11
			1.00		0.61	1.40	0.85		
			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	1.00
10.09	EMPEDRADO	m2	1.00	1.20	1.40		1.68	1.68	1.68
10.08	FILTRO DE ARENA Y GRAVA	m3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADOS DE UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO

Item	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	Nº veces	Largo / diámetro	Ancho	Peso	Altura	Parcial	Subtotal	Total
11.00	UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO		(106 Unid.)							
11.01	TANQUE SEPTICO									
11.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
11.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.00	1.30	0.80			4.16	4.16	440.96
11.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
11.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	2.00	1.30	0.80		1.20	2.50	2.50	264.58
11.01.03	CONCRETO SIMPLE									
11.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	2.00	1.30	0.80		0.15	0.62	0.62	66.14
11.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	2.00	1.30	0.15		1.00	0.39	0.63	66.78
			2.00	0.80	0.15		1.00	0.24		
11.01.04	CONCRETO ARMADO									
11.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	13.00	0.80		0.25		2.60	5.20	551.20
			8.00	1.30		0.25		2.60		
11.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	2.00	1.00	0.50			1.00	1.00	106.00
11.01.04.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.00	1.30	0.80		0.08	0.08	0.08	8.82
11.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	1.00						1.00	106.00
11.01.05	ACCESORIOS									
11.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	212.00
11.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	212.00
11.02	CASETA UBS									
11.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
11.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	2.60	1.80			4.68	4.68	496.08
11.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
11.02.02.01	CONFORMACION DE PLATAFORMA	m3	1.00	5.70	1.80		0.30	3.08	3.08	326.27
11.02.02.02	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	5.70	0.40		0.40	0.91	0.91	96.67
11.02.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							4.99	528.68
11.02.03	CONCRETO SIMPLE									
11.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	2.00	1.10	0.40		0.30	0.26	0.67	70.60
			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 INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



11.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	2.00	5.70			0.30	3.42	362.52
11.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.00	5.70	0.15		0.30	0.26	27.19
11.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2		1.90	1.10			2.09	221.54
11.02.04	ALBAÑILERIA								
11.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1.00	5.70			2.00	11.40	1,208.40
11.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO ARENA							22.80	2,416.80
11.02.05	CARPINTERIA DE MADERA								
11.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	6.00	2.20				13.20	1,399.20
11.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und						3.00	318.00
11.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und						4.00	424.00
11.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	1.00	2.00	2.60			5.20	551.20
11.02.06	VARIOS								
11.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	1.00					0.50	53.00
11.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und	1.00					1.00	106.00
11.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS								
11.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	1.00					1.00	106.00
11.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und	1.00					1.00	106.00
11.03	POZO DE PERCOLACION								
11.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
11.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.60				2.01	213.13
11.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
11.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	1.60			1.83	5.89	624.03
11.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3						7.36	780.04
11.03.03	CONCRETO SIMPLE								
11.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	1.00	1.45		0.15	1.50	0.37	39.38
11.03.04	CONCRETO ARMADO								
11.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	4.00	1.15		0.25	1.15	4.15	439.90
			8.00	0.40		0.25	0.80		
			4.00	0.55		0.25	0.55		
			12.00	0.55		0.25	1.65		
11.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	1.30			1.33	1.64	173.77
			4.00	0.60			0.13	0.31	
11.03.04.03	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.00	0.79		0.33	0.08	0.04	1.39
			2.00	0.30		0.56	0.34		
11.03.05	ACCESORIOS		1.00	0.50		0.50	0.08	0.02	
11.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	Und	1.00					1.00	106.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADOS DE UBS INSTITUCIONAL CON ARRASTRE HIDRAULICO

Item	DESCRIPCION DE PARTIDAS	UNIDAD	Nº veces	Largo / diámetro	Ancho	Peso	Altura	Parcial	Subtotal	Total
12.00	UBS INSTITUCIONAL CON ARRASTRE HIDRAULICO		(1 Unid.)							
12.01	TANQUE SEPTICO									
12.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
12.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	2.00	1.30	0.80			4.16	4.16	4.16
12.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
12.01.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	2.00	1.30	0.80		1.20	2.50	2.50	2.50
12.01.03	CONCRETO SIMPLE									
12.01.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	2.00	1.30	0.80		0.15	0.62	0.62	0.62
12.01.03.02	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - PAREDES	m3	2.00	1.30	0.15		1.00	0.39	0.63	0.63
			2.00	0.80	0.15		1.00	0.24		
12.01.04	CONCRETO ARMADO									
12.01.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	13.00	0.80		0.25		2.60	5.20	5.20
			8.00	1.30		0.25		2.60		
12.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	2.60	1.60			4.16	4.16	4.16
12.01.04.03	CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.00	1.30	0.80		0.08	0.08	0.08	0.08
12.01.04.04	CAJA DE DERIVACION 0.30X0.50M	und	1.00						1.00	1.00
12.01.05	ACCESORIOS									
12.01.05.01	ENTRADA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	2.00
12.01.05.02	SALIDA A TANQUE SEPTICO	und	2.00						2.00	2.00
12.02	CASETA UBS									
12.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
12.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	7.60	2.70			20.52	20.52	20.52
12.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
12.02.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	5.25	0.40		0.50	1.05	3.26	3.26
			5.00	1.25	0.40		0.50	1.25		
			4.00	1.20	0.40		0.50	0.96		
12.02.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							4.08	4.08
12.02.03	CONCRETO SIMPLE									
12.02.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON 30% PIEDRA	m3	1.00	5.25	0.40		0.30	0.63	1.96	1.96
			5.00	1.25	0.40		0.30	0.75		
			4.00	1.20	0.40		0.30	0.58		
12.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	2.00	6.60			0.30		3.96	3.96



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



12.02.03.03	CONCRETO 1:8+25% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	2.00	1.10	0.20		0.30	0.13	0.55	0.55
			2.00	2.50	0.20		0.30	0.30		
			2.00	1.00	0.20		0.30	0.12		
12.02.03.04	FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	m2	4.00	1.10	1.10			4.84	4.84	4.84
12.02.04	ALBAÑILERÍA									
12.02.04.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE CON CEMENTO-ARENA	m2	1.00	5.15			2.00	10.30	24.40	24.40
			5.00	1.25			2.00	12.50		
			4.00	0.20			2.00	1.60		
12.02.04.02	TARRAJEO EN MUROS ACABADO CON CEMENTO ARENA								48.80	48.80
12.02.05	CARPINTERIA DE MADERA									
12.02.05.01	UMBRALES DE MADERA Ø 2"	m	30.00	1.80				54.00	54.00	54.00
12.02.05.02	SOLERA DE EUCALIPTO 2X2X1.75M	und							5.00	5.00
12.02.05.03	CORREA DE EUCALIPTO 2X2X2.70M	und							12.00	12.00
12.02.05.04	CALAMINA DE POLIETILENO DE 1.80X0.83MX0.22MM	m2	1.00	5.55	2.00				11.10	11.10
12.02.06	VARIOS									
12.02.06.01	INSTALACION DE MALLA MOSQUITERA	m2	4.00	1.00			0.50		2.00	2.00
12.02.06.02	PUERTA DE PLANCHA DE POLIPROPILENO P/UBS	und							4.00	4.00
12.02.07	INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS									
12.02.07.01	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza							4.00	4.00
12.02.07.02	SALIDA DE VENTILACION P/UBS	und							4.00	4.00
12.03	POZO DE PERCOLACION									
12.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
12.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	1.60	2.01				2.01	2.01
12.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
12.03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.00	1.60	2.01		1.83	5.89	5.89	5.89
12.03.02.02	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA DPROM=30 M	m3							7.36	7.36
12.03.03	CONCRETO SIMPLE									
12.03.03.01	PIEDRA EMBOQUILLADA ASENTADA CON MORTERO 1:5 - LOSA DE FONDO	m3	1.00	1.60	2.01	1.50	0.15		0.45	0.45
12.03.04	CONCRETO ARMADO									
12.03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL GRADO 60	kg	4.00	1.15	0.25	0.25		1.15	4.15	4.15
			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		
12.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENC. PARA ESTRUCT.CONCRETO	m2	1.00	1.30	1.33			1.33	1.64	1.64
			4.00	0.60			0.13	0.31		
12.03.04.03	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	1.00	0.79	0.33	0.33	0.08	0.04	0.40	0.40
			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									
12.03.05.01	ENTRADA A POZO PERCOLADOR	Und	1.00	0.50		0.50	0.08	0.02	1.00	1.00



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



METRADO FLETE

ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	Und.	Metrado
14.00	FLETES		
14.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	1.00
14.02	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
14.03	FLETE RURAL	GLB	1.00

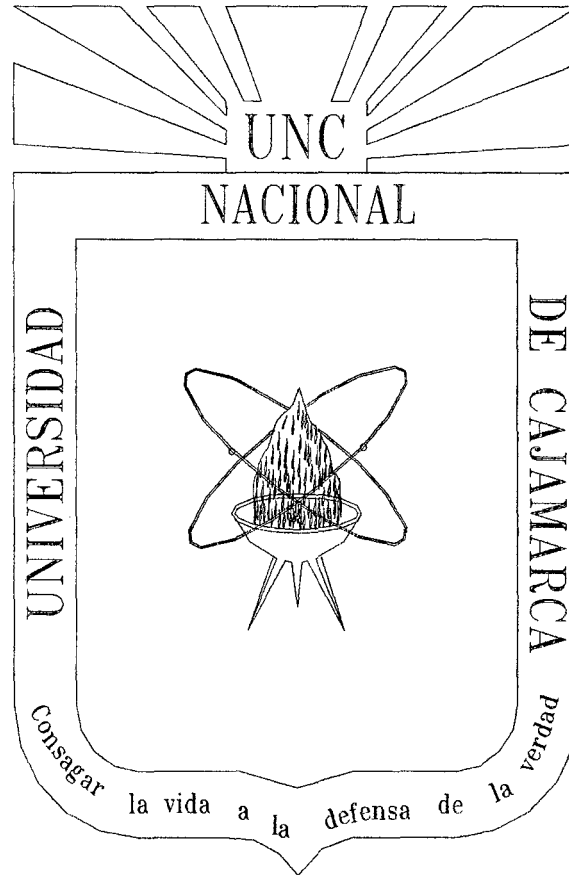


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



MECÁNICA DE SUELOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

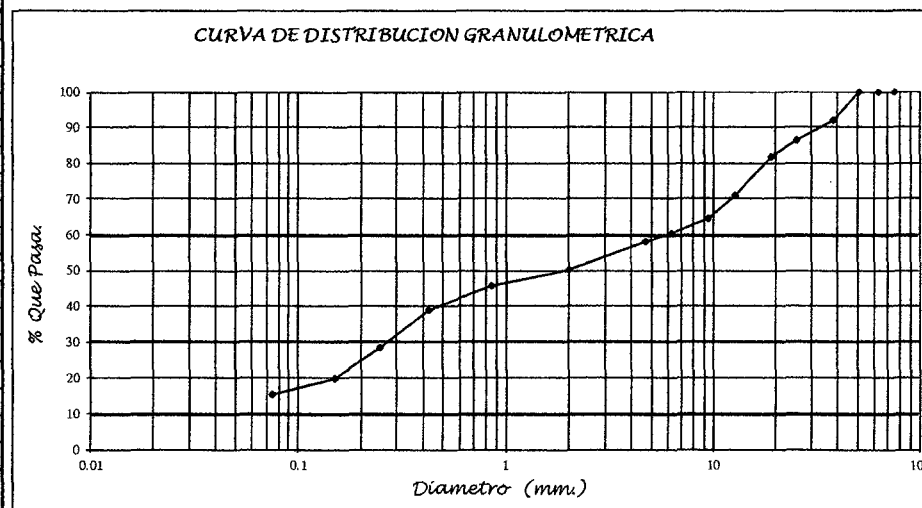


PROYECTO PROFESIONAL	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA.		
PROYECTISTA	Luis Alberto Sandoval Chávez	FECHA: Cajamarca, Julio del 2013	UBICACIÓN Localidad Tallambo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. Cajamarca
MUESTRA	Calicata 1, Estrato 1 - Reservorio Tallambo Sector 1 : 818244.937E - 9216167.240N		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	1000.00 gr.
PESO SECO FINAL :	847.56 gr.
PESO MENOR No 200 :	152.44 gr.

TAMIZ Nº	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	82.16	8.22	8.22	91.78
1"	25.40	54.21	5.42	13.64	86.36
3/4"	19.00	46.33	4.63	18.27	81.73
1/2"	12.70	108.58	10.86	29.13	70.87
3/8"	9.50	62.13	6.21	35.34	64.66
1/4"	6.30	42.07	4.21	39.55	60.45
Nº 4	4.75	25.34	2.53	42.08	57.92
Nº 10	2.00	78.16	7.82	49.90	50.10
Nº 20	0.85	43.97	4.40	54.30	45.71
Nº 40	0.43	68.21	6.82	61.12	38.88
Nº 60	0.25	103.21	10.32	71.44	28.56
Nº 100	0.15	88.17	8.82	80.25	19.75
Nº 200	0.08	45.02	4.50	84.76	15.24
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	84.76	15.24
TOTAL		847.56			



RESUMEN

MALLA	%QUE PASA	SUCS	SM - SC
Nº 4	57.92	AASHTO	A-2 - 4 - (0)
Nº 10	50.10	% GRAVA	39.55
Nº 40	38.88	% ARENA	45.21
Nº 200	15.24	% FINOS	15.24



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"

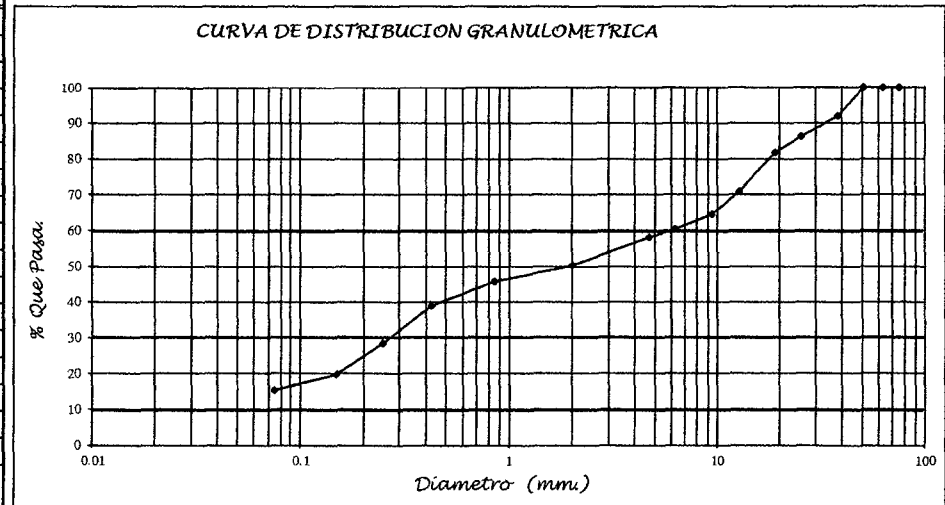


PROYECTO PROFESIONAL	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA.		
PROYECTISTA	Luis Alberto Sandoval Chávez	FECHA: Cajamarca, Julio del 2013	UBICACIÓN Localidad Tallambo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. Cajamarca
MUESTRA	Calicata 2, Estrato 1 - Reservorio Tallambo Sector 2: 818244.937E - 9216167.240N		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR LAVADO ASTM - D422

PESO SECO INICIAL :	1000.00 gr.
PESO SECO FINAL :	847.56 gr.
PESO MENOR No 200 :	152.44 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	82.16	8.22	8.22	91.78
1"	25.40	54.21	5.42	13.64	86.36
3/4"	19.00	46.33	4.63	18.27	81.73
1/2"	12.70	108.58	10.86	29.13	70.87
3/8"	9.50	62.13	6.21	35.34	64.66
1/4"	6.30	42.07	4.21	39.55	60.45
N° 4	4.75	25.34	2.53	42.08	57.92
N° 10	2.00	78.16	7.82	49.90	50.10
N° 20	0.85	43.97	4.40	54.30	45.71
N° 40	0.43	68.21	6.82	61.12	38.88
N° 60	0.25	103.21	10.32	71.44	28.56
N° 100	0.15	88.17	8.82	80.25	19.75
N° 200	0.08	45.02	4.50	84.76	15.24
Cazoleta	0.00	0.00	0.00	84.76	15.24
TOTAL		847.56			



RESUMEN

MALLA	%QUE PASA	SUCS	SM - SC
N° 4	57.92	AASHTO	A-2-4 (0)
N° 10	50.10	% GRAVA	39.55
N° 40	38.88	% ARENA	45.21
N° 200	15.24	% FINOS	15.24



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



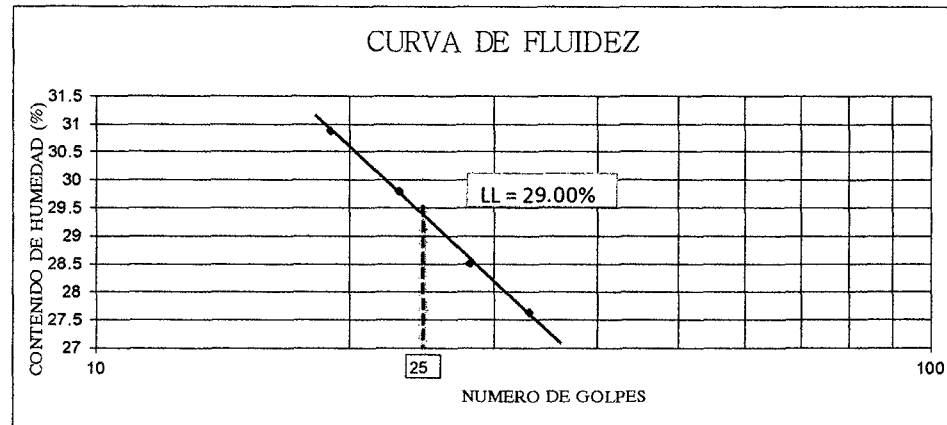
PROYECTO PROFESIONAL	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA		
PROYECTISTA	Luis Alberto Sandoval Chavez	FECHA: Cajamarca, julio del 2013	UBICACIÓN Localidad Tallabo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. CajamarcaDpto. Cajamarca
MUESTRA	CALICATA 1, Estrato 1 - RESERVOIRIO TALLADO SECTOR 1: 818244.937E - 9216167.240N		

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	51.04	51.62	49.16	46.57	33.82	34.23
Peso suelo seco + tara	46.20	46.31	44.17	42.30	32.70	32.80
Peso del Agua	4.84	5.32	4.99	4.27	1.11	1.43
Peso Tara	28.67	27.66	27.42	28.48	27.63	26.34
Peso del suelo	17.52	18.64	16.75	13.82	5.08	6.46
Contenido de humedad (%)	27.65	28.51	29.79	30.87	21.87	22.14
Número de golpes	33	28	23	19	PROMEDIO (%)	22.01

CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD ASTM D 2216

MUESTRA	Calicata 2	Calicata 2	Calicata 2
	1	1	1
ESTRATO	A	B	C
TARA No			
Peso suelo hum+tara	248.58	284.72	255.37
Peso suelo seco + tara	204.10	233.14	209.89
Peso del agua	44.49	51.58	45.48
Peso tara	32.84	32.75	32.40
Peso del suelo	171.26	200.40	177.48
Contenido de humedad (%)	25.98	25.74	25.63
PROMEDIO (%)	25.78		



Límite Líquido =	29.00%		
Límite Plástico =	22.00%	W(%) Prom.	25.78%
Índice Plástico =	7.00%	Índice Liquidez	0.54



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



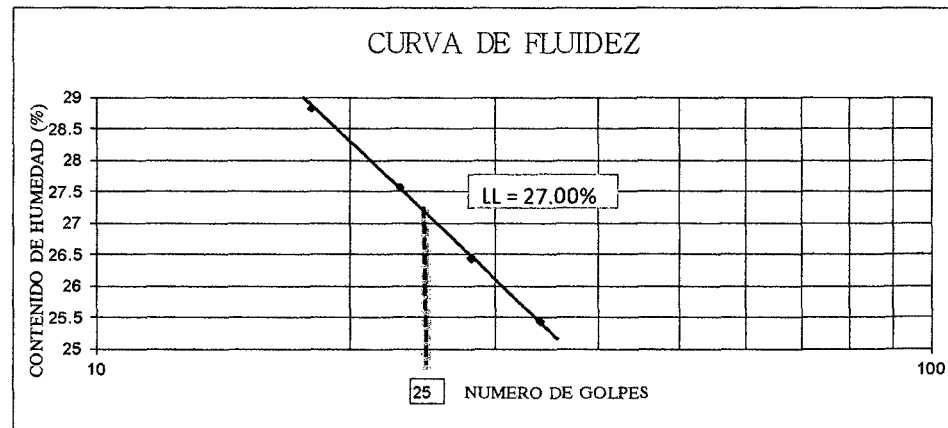
PROYECTO PROFESIONAL	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA		
PROYECTISTA	Luis Alberto Sandoval Chavez	FECHA: Cajamarca, julio del 2013	UBICACIÓN Localidad Tallabo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. Cajamarca Dpto. Cajamarca
MUESTRA	CALICATA 2, Estrato 1 - RESERVORIO TALLADO SECTOR 2: 818244.937E - 9216167.240N		

LIMITES DE ATTERBERG - ASTM D4318

ENSAYO N°	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO	
	1	2	3	4	1	2
Peso suelo hum+tara	50.18	52.95	47.58	52.23	34.15	33.43
Peso suelo seco + tara	45.39	47.48	42.98	46.76	33.26	32.46
Peso del Agua	4.79	5.47	4.60	5.47	0.88	0.96
Peso Tara	26.56	26.80	26.30	27.77	28.40	27.23
Peso del suelo	18.83	20.68	16.68	18.99	4.86	5.24
Contenido de humedad (%)	25.45	26.45	27.57	28.83	18.18	18.40
Número de golpes	34	28	23	18	PROMEDIO (%)	18.29

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	124.10	124.73	124.91
Peso suelo seco + tara	108.57	109.48	109.14
Peso del agua	15.53	15.25	15.77
Peso tara	38.90	39.30	37.98
Peso del suelo	69.67	70.18	71.16
Contenido de humedad (%)	22.29	21.73	22.16
PROMEDIO (%)	22.06		



Límite Líquido =	27.00%		
Límite Plástico =	18.00%	W(%) Prom.	22.06%
Índice Plástico =	9.00%	Índice Liquidez	0.45



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PERFIL ESTRATIGRAFICO (RECORD DE EXCAVACION GEOTECNICA)						CALICATA N° 1	
						Reservorio Tallabo Sector I: 818704.552E - 9215736.929N	
PROYECTO PROFESIONAL: MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA.							
Proyectista: Bach. Luis Alberto Sandoval Chavez			UBICACIÓN		Localidad Tallambo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. Cajamarca		
fecha: Cajamarca, Septiembre del 2013							
CLASIFICACION		CONT.	LIMITES DE CONSISTENCIA			DESCRIPCION DEL SUELO	FOTOGRAFIA
SUCS	GRAFICO	HUMED	LL	LP	IP		
pt						Cobertura vegetal, conformado por una mezcla de grava y arcilla con abundante cantidad de materia orgánica en procesos de descomposición.	
0.40 m.							
SM-SC		25.78%	29.00%	22.00%	7.00%	Depósito color marrón, conformado por arena de grano fino a grueso, combinado con aglutinantes limo arcillosos de baja plasticidad, presencia de moderados porcentajes de grava de perfil angular y diámetro máximo de 1 1/2". Debido a la presencia del nivel freático el suelo se encuentra poco consolidado y saturado.	
2.50 m.							
OBSERVACIONES: Durante el proceso de muestreo, no se encontró el nivel freático							
Muestreo Realizado por la parte solicitante							



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PERFIL ESTRATIGRAFICO (RECORD DE EXCAVACION GEOTECNICA)						CALICATA N° 2	
Res ervorio Tallabo Sector 2: 818244.937E - 9216167.240N							
PROYECTO PROFESIONAL		MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE TALLAMBO, DISTRITO OXAMARCA, CELENDÍN - CAJAMARCA.					
Proyectista:		Bach. Luis Alberto Sandoval Chavez		UBICACIÓN		Localidad Tallambo, Distrito Oxamarca, Provincia Celendín, Dpto. Cajamarca	
fecha:		Cajamarca, Septiembre del 2013					
CLASIFICACION		CONT. HUMED	LIMITES DE CONSISTENCIA			DESCRIPCION DEL SUELO	FOTOGRAFIA
SUCS	GRAFICO		LL	LP	IP		
pt						Cobertura vegetal, conformado por una mezcla de grava y arcilla con abundante cantidad de materia orgánica en procesos de descomposición.	
0.40 m.		22.06%	27.00%	18.00%	9.00%	Depósito color marrón, conformado por arena de grano fino a grueso, combinado con aglutinantes limo arcillosos de baja plasticidad, presencia de moderados porcentajes de grava de perfil angular y diámetro máximo de 1 1/2". Debido a la presencia del nivel freático el suelo se encuentra poco consolidado y saturado.	
2.50 m.							
OBSERVACIONES: Durante el proceso de muestreo, no se encontró el nivel freático Muestreo Realizado por la parte solicitante							



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

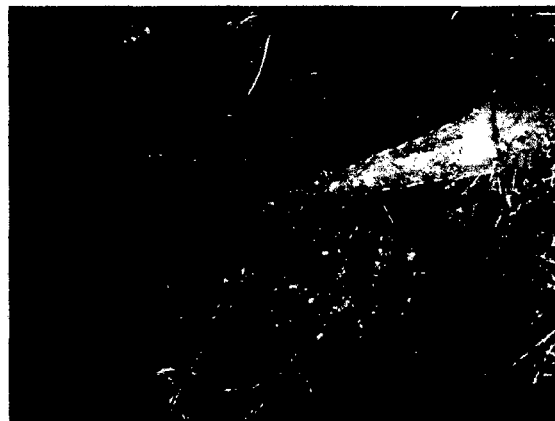
Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PANEL FOTOGRAFICO

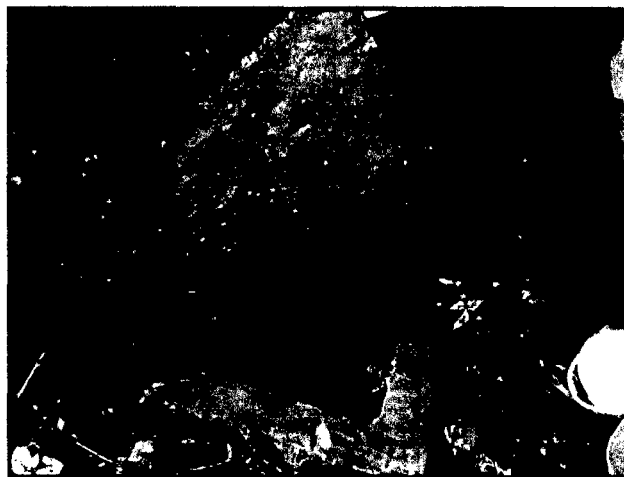


PANEL FOTOGRAFICO



VISTA CAPTACIÓN EXISTENTE LA
CHORRERA, CONSTRUIDA EN
FORMA IMPIRICA – SECTOR II

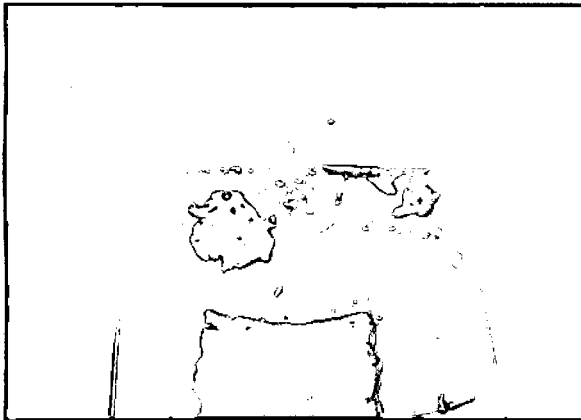
VISTA INTERIOR DE CAPTACIÓN
EXISTENTE LA ROCA A DEMOLER
– SECTOR II



VISTA RESERVORIO APORYADO
DE 9 M3, A REHABILITAR Y CERO
DETERIORADO – SECTOR II

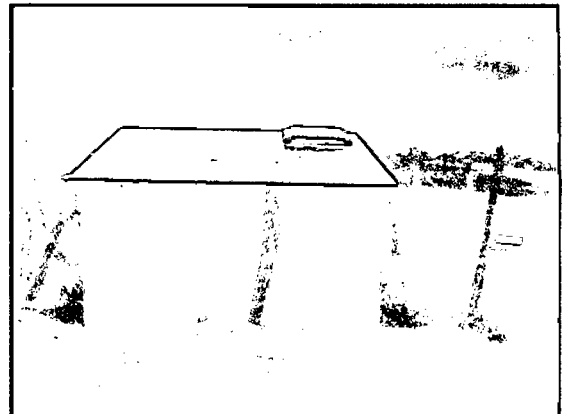


VISTA CAPTACIÓN HA REHABILITAR
Y CERCO PERIMETRICO
DETERIORADO – SECTOR I



VISTA INTERIOR DE CÁMARA
HUMEDA DE CAPTACIÓN A
REHABILITAR – SECTOR I

VISTA RESERVORIO APOYADO A
REHABILITAR – SECTOR I

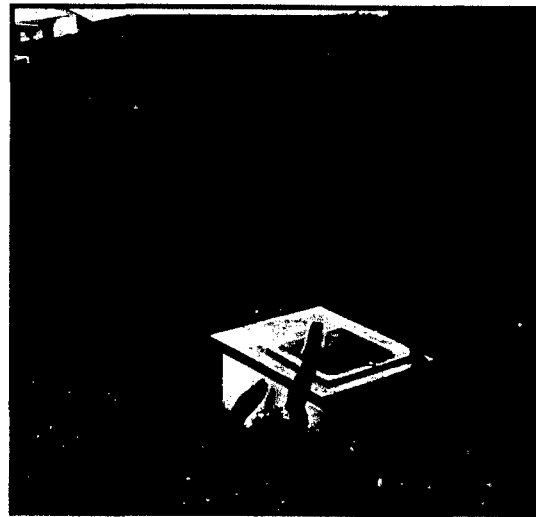


VISTA INTERIOR DE RESERVORIO
APOYADO – SECTOR I





VISTA CÁMARA ROMPE PRESIÓN EXISTENTE HA REHABILITAR Y CERCO PERIMETRITO DE DETERIORO



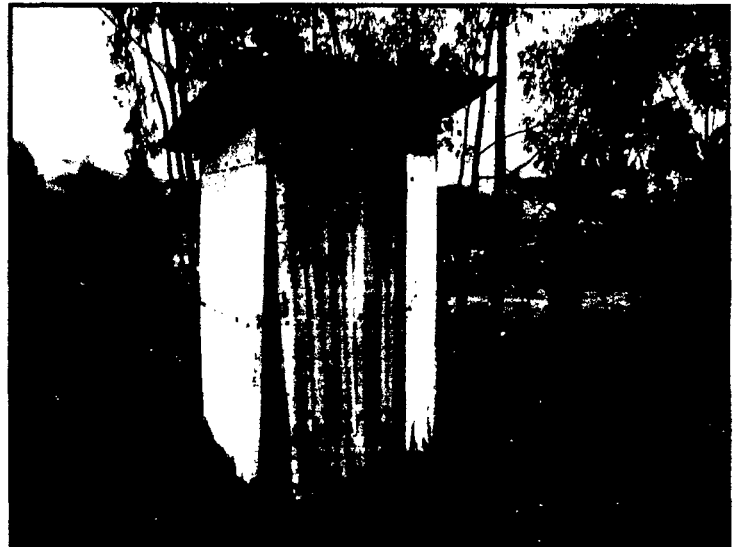
VISTA PILETAS EXISTENTE EN ESTADO DE DETERIORO

VISTA INSTALACIÓN DOMICILIARIA EXISTENTE, INSTALADO EN FORMA IMPIRICA

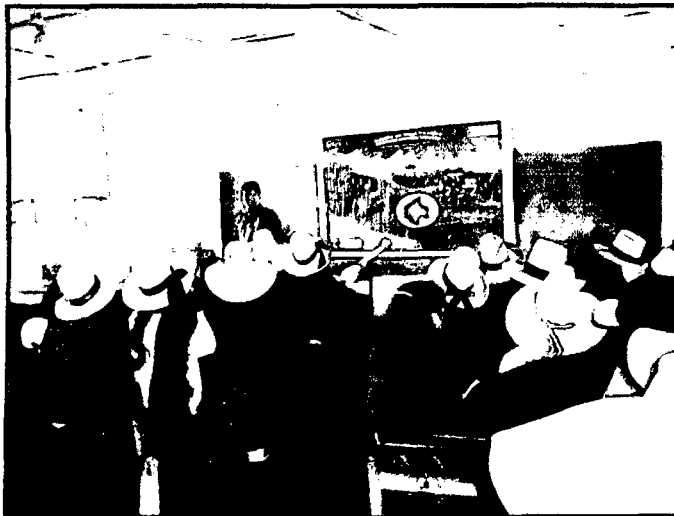




VISTA TIPO VIVIENDAS USADAS POR
LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO



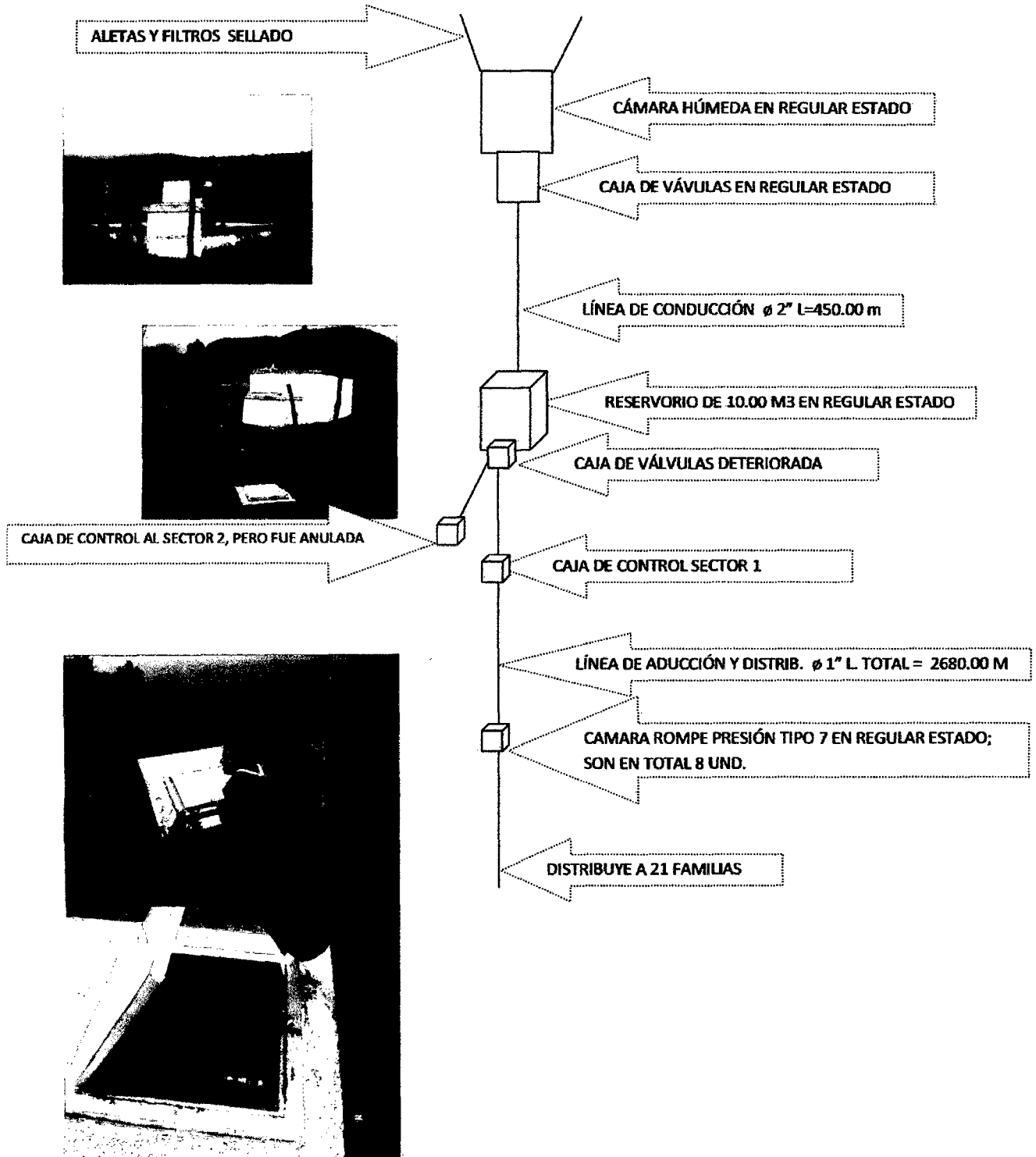
VISTA LETRINAS TIPO HOYO SECO
EN ESTADO DETERIORADO



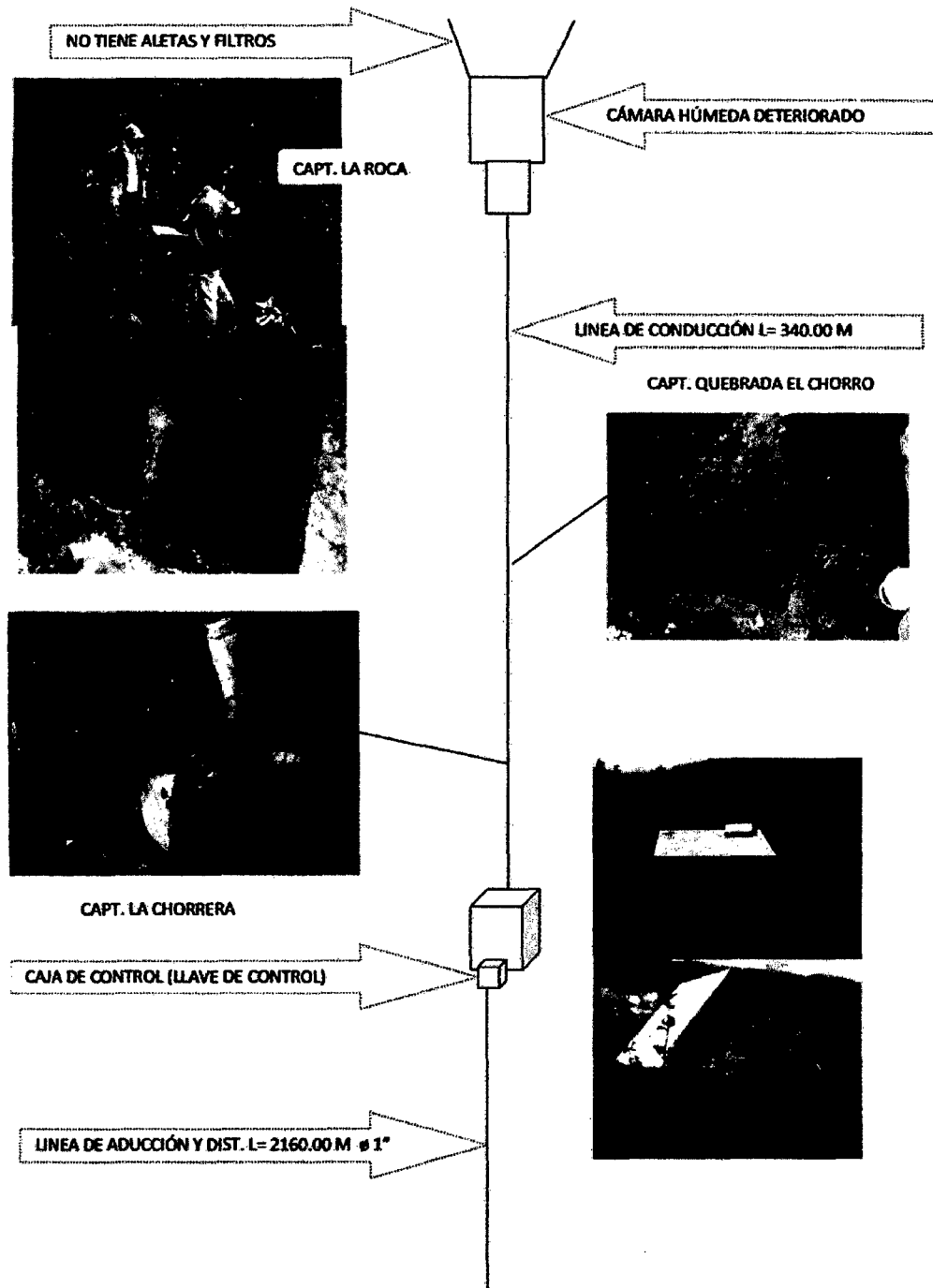
VISTA, EXPLICANDO A LOS
BENEFICIARIOS EL SISTEMA DE
AGUA Y UBS PROYECTADO



CROQUIS DE SISTEMA DE AGUA EXISTENTE SECTOR 1



CROQUIS DE SISTEMA DE AGUA EXISTENTE SECTOR 2

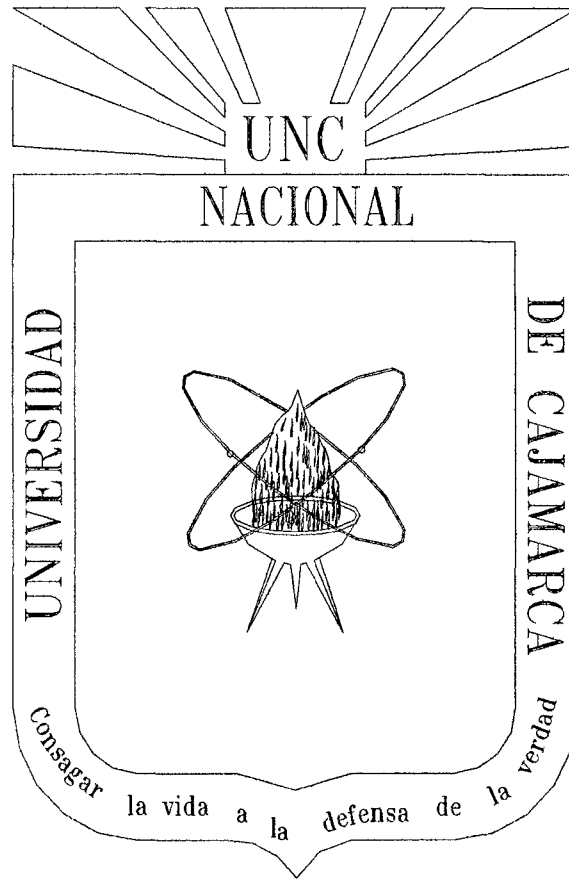




UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Cajamarca"



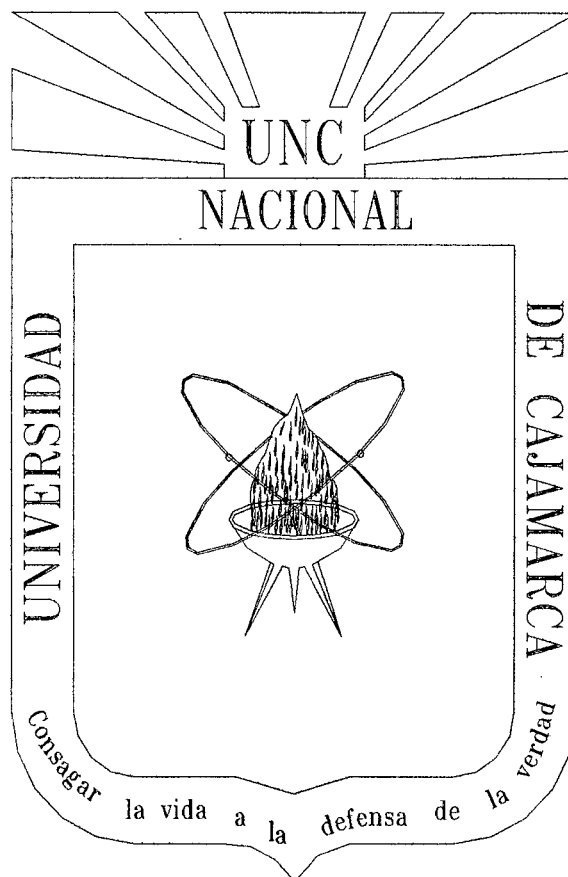
PROGRAMACIÓN DE OBRA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Proyecto Profesional : "Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento básico en la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín - Cajamarca"



PLANOS



LISTA DE PLANOS

Plano N°	Nombre del Plano	Lamina
01	Plano de Lotización y Topográfico.	LT -N°01
02	Plano de Lotización y Topográfico.	LT -N°02
03	Plano de Lotización y Topográfico.	LT -N°03
04	Captación de ladera	CL-N°01
05	Reservorio	R-N°01
06	Caseta de válvulas de Reservorio.	CV-N°01
07	Cámara de Reunión.	CR-N°01
08	Cerco Perimétrico	CP-N°01
09	Línea de conducción	LC-N°01
10	Red de Distribución	AP-N°01
11	Red de Distribución	AP-N°02
12	Red de Distribución	AP-N°03
13	Red de Distribución	AP-N°04
14	Cámara rompe presión	CRP-N°01
15	Caja Válvula de Purga	VP-N°01
16	Pileta Institucional	PI-N°01
17	UBS – Domiciliario planta	UD-N°01
18	UBS – Domiciliario perfil	UD-N°02
19	UBS – Domiciliario elevación	UD-N°03
20	UBS – Institucional planta	UI-N°01
21	UBS – Institucional perfil	UI-N°02
22	UBS – Institucional elevación	UI-N°03