



UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE: INGENIERO AGRÍCOLA

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE
EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE
GRAÚ-REGIÓN APURIMAC”**

PRESENTADO POR:

Bach. QUESQUEN BANCES JUAN CARLOS

PATROCINADOR:

ING. JANNIER AVELINO SANCHEZ AYEN

**LAMBAYEQUE – PERÚ
2016**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
AGRÍCOLA**



**"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE GRAÚ-REGIÓN APURIMAC"**

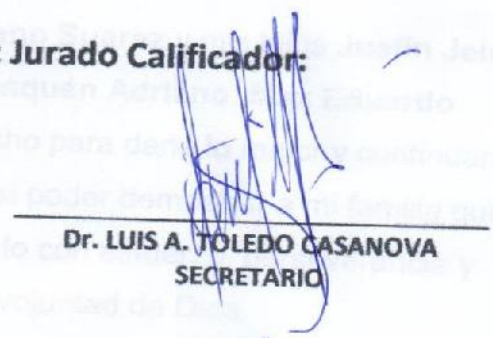
TESIS

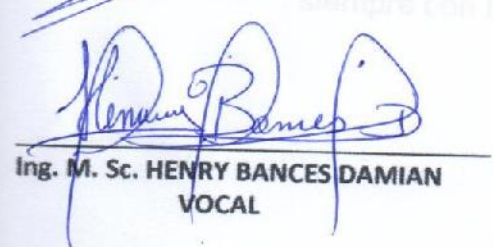
**PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÍCOLA**

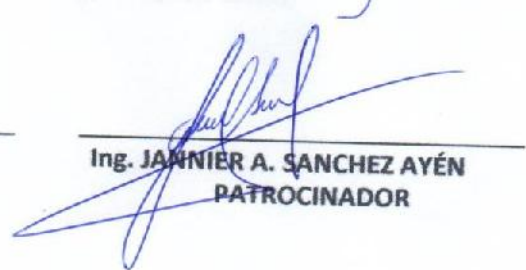
PRESENTADO POR: Bach. QUESQUEN BANCES JUAN CARLOS

APROBADO POR: Jurado Calificador:


Dr. SEGUNDO A. SANCHEZ CUSMA
PRESIDENTE


Dr. LUIS A. TOLEDO CASANOVA
SECRETARIO


Ing. M. Sc. HENRY BANCES DAMIAN
VOCAL


Ing. JANNIER A. SANCHEZ AYÉN
PATROCINADOR

Lambayeque – Perú

2016

INDICE

Contenido

I. INTRODUCCIÓN	1
2. ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN:	2
2.1. Realidad problemática.	2
2.1.1. Planteamiento del problema.	2
2.1.2. Formulación del problema.	2
2.1.3. Justificación e importancia del estudio	2
2.1.4. Objetivos	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Marco Teórico	4
2.1.1. Antecedentes de estudio	4
2.2. Base teórica	6
2.2.1 Sistema de Abastecimiento de agua	6
2.2.1.1 Parámetros de diseño	6
2.2.1.2 Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua	10
III. MATERIALES Y METODOS	27
3.1 Características de la zona de Estudio	27
3.1.1 Ubicación del Proyecto	27
3.1.2 Vías de acceso	28
3.1.3 Clima	29
3.2 Características sociodemográficas	29
3.2.1 Tasa de Crecimiento	29
3.3 Diagnostico actual del Sistema de Abastecimiento.	30
3.3.1 Topografía	31
3.3.1.1 Trabajo de Campo	31
3.3.1.2 Trabajo de Gabinete	32
3.3.2 Mecánica de Suelos	32
3.3.3 Ubicación de Canteras.	39
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	41
4.1 Diagnostico actual del Sistema de Abastecimiento de agua	41
4.1.1 Características de la infraestructura existente	41
4.1.1.1 Diagnóstico de la fuente	41

4.1.1.2	Línea de Conducción Y Aducción	42
4.1.1.3	Redes de Distribución	42
4.1.1.4	Conexiones Domiciliarias	43
4.1.1.5	Estructura de Captación	43
4.1.1.6	Reservorio	43
4.1.1.7	Cámara Rompe Presión Tipo 7	43
4.1.2	Topografía.....	44
4.1.2.1	Puntos de Control	45
4.1.2.2	Datos del Terreno.....	46
4.1.3	Mecánica de Suelos	46
4.1.3.1	Estudio de cimentación para cámaras rompe presión.	48
4.1.4	Canteras	49
V.	INGENIERIA DEL PROYECTO	51
5.1.	Población de diseño	51
5.2.	Captación Pucruhuasi	52
5.2.1.	Diseño Hidráulico	52
5.2.2.	Diseño Estructural	55
5.3	Diseño de Reservorio.....	59
5.3.1.	Demanda de Agua	59
5.3.2	Dimensionamiento del reservorio	61
5.5	Diseño de la Línea de Conducción	65
5.5.1	Calculo de la Línea de Gradiente Hidráulica	67
5.6	<i>Presupuesto</i>	68
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
6.1	Conclusiones	77
6.2	Recomendaciones	78
VII.	BIBLIOGRAFIA	79
	ANEXOS	80
	PANEL FOTOGRAFICO	81
	PLANILLA DE METRADOS	86
	PLANOS	142

DEDICATORIA

A Dios quien supo guiarnos por el buen camino, darnos fuerza para seguir adelante y no desmayar ante los problemas que se presentaban, encarando las adversidades sin perder la fortaleza y desfallecer en el intento.

A mis padres, hermana quienes nos brindan su apoyo incondicional, ayuda, comprensión y amor ante momentos difíciles, ya que nos han dado todo lo que somos como personas, con valores, principios y perseverancia.

A mi esposa **Yeny Ayded Adriano Suarez** y mis hijos **Justin Jein Carlos, Kendra Ayded Quesquén Adriano, Max Eduardo Quesquén**, el cual cada día lucho para darle lo mejor y continuar cumpliendo muchos objetivos, así poder demostrar a mi familia que todo sueño puede ser alcanzarlo con esfuerzo, perseverancia y siempre con la voluntad de Dios.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos la vida la cual está llena de muchos éxitos y guiarnos por el camino del bien; a nuestros padres por ayudarnos a desarrollar nuestras capacidades con éxito y así poder brindar ayuda a los demás, gracias por su apoyo y fortaleza necesaria para seguir adelante.

Asimismo:

Agradecer a mi patrocinador y a los representantes del jurado que juntamente con su asesoramiento y apoyo incondicional se pudo lograr que este proyecto de tesis llegue a concluir y así poder seguir cumpliendo con una de las metas que he tenido en mente.

RESUMEN

El proyecto **“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ-REGIÓN APURIMAC”** se origina por la necesidad de los pobladores de la localidad de Piyay, de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable en forma continua y de calidad, debido a que el sistema existente es deficiente, y además la cobertura del sistema es de 4 a 5 horas por día.

El proyecto considera la utilización de 01 fuente de agua, el cual se encuentra ubicado en el Sector Pucruhuasi (Manantial Pucruhuasi) con lo cual tenemos un caudal disponible de la fuente de 2.30 l/s, mayor al Caudal Máximo Diario requerido (1.22 l/s), además se debe recalcar que no se utiliza la fuente de agua del Manantial Unochinca, dado que con la fuente Pucruhuasi es suficiente para satisfacer la demanda en todo el periodo de diseño.

La línea de conducción existente será totalmente reemplazada y ampliada hasta la nueva captación Pucruhuasi, por lo cual tendrá una longitud aproximada de 5.504 kilómetros, además contara con obras civiles de control hidráulico, como cámaras rompe presión tipo 6, válvulas de purga y válvulas de aire.

Además se demolerá el reservorio existente y en su lugar se construirá un reservorio rectangular de 17m³, que asegura el volumen de regulación requerido a lo largo del horizonte del proyecto. El reservorio proyectado se ubicará en las coordenadas ESTE: 750111.00 y NORTE: 8427489.00 y a una COTA DE TERRENO: 3969.374 m.s.n.m.

Las redes de agua potable y las conexiones domiciliarias de agua serán totalmente reemplazadas y se ampliará el servicio a todos los lotes existentes. También se considera la demolición de las dos cámaras rompe presión tipo 7 existentes y la construcción de uno de ellos para controlar la presión en el sistema del redes de distribución hacia las conexiones domiciliarias.

SUMMARY

The project " IMPROVEMENT SYSTEM DRINKING WATER SUPPLY IN THE TOWN OF PIYAY, DISTRICT PATAYPAMPA, province Grau-REGION

APURIMAC" project originates from the need of the inhabitants of the town of Piyay, to have a supply system drinking water continuously and quality, because the existing system is poor, and also the coverage of the system is 4 to 5 hours per day.

The project involves the use of 01 water source, which is located in the Pucruhuasi Sector (Spring Pucruhuasi) with which we have a flow available from the source of 2.30 l / s, higher than the Maximum Daily Flow required (1.22 l / s) also must be emphasized that the source of spring water Unochinca not used, since the Pucruhuasi source is sufficient to meet demand throughout the design period.

Line existing pipeline will be completely replaced and extended to the new collection Pucruhuasi, so will have an approximate length of 5,504 kilometers, it will also include civil works hydraulic control as cameras breaks Type 6 pressure bleed valves and air valves.

Besides the existing reservoir it will be demolished and in its place a rectangular reservoir of 17m³, which ensures the required volume of regulation along the horizon of the project will be built. The planned reservoir will be located in this coordinates: 750111.00 and NORTH: 8427489.00 and a COTA LAND:

3969,374 m.s.n.m.

Potable water networks and water household connections will be completely replaced and the service will be extended to all existing lots. It is also considered the demolition of the two existing chambers breaks pressure type 7 and the construction of one of them to control the pressure in the system of distribution networks to home connections.

I. INTRODUCCIÓN

La carencia de servicios básicos de agua que afecta a una considerable cantidad de centros poblados de costa, sierra y selva del Perú, forma parte de la problemática social, que impide el desarrollo integral y auto sostenido de los mismos. En nuestro territorio existen numerosos pueblos que aún no cuentan con los servicios de saneamiento básico, ello ha sido causante de la propagación de un sin número de enfermedades en sus pobladores, sobre todo las denominadas gastrointestinales, que afectan con mayor incidencia a los niños y pobladores de avanzada edad.

Para evitar la propagación de enfermedades infecto contagiosas en las zonas rurales y urbanas marginales del país, es importante resolver el problema de saneamiento básico, priorizando y ejecutando proyectos de abastecimiento de agua potable en la brevedad posible, esto permitirá de una u otra manera elevar el nivel de vida de los pobladores a la vez que permitirá crear mejores condiciones de vida en un marco social aceptable, y de acuerdo a la dignidad humana.

La localidad de Piyay, lugar donde se desarrolla el presente estudio, es un pueblo de características andinas peculiares, pobladores donde se ha mezclado las construcciones nuevas de adobe y techo de calamina con edificación de adobe y techo de teja, resagos coloniales de un pasado no muy lejano. Forma parte del distrito de Pataypampa, Provincia de Grau, debido a ello los pobladores de esta localidad, por la constante aparición de enfermedades infectas contagiosas, que en algunos casos tuvieron consecuencias funestas y formando parte de la solución a esta problemática, se procedió a realizar el estudio técnico correspondiente para determinar la factibilidad de ejecución del proyecto “Mejoramiento de un Sistema de Abastecimiento De Agua Potable”. Por otro lado considerando aspecto de calidad de vida y desarrollo social era determinante concretar las aspiraciones

del pueblo de Piyay, el contar con el mejoramiento de un sistema de agua potable que mejore condiciones de vida de los mismos.

2. ASPECTOS DE LA INFORMACIÓN:

2.1. Realidad problemática.

2.1.1. Planteamiento del problema.

Unos de los factores que afecta a los habitantes de la localidad de Piyay, es la carencia de disponibilidad del servicio de abastecimiento de agua potable, servicio que en ciertos casos llega intermitentemente a las viviendas beneficiadas, y en otros casos simplemente no llega; en cualquiera de los casos obliga a las familias a abastecerse total o complementariamente y en forma manual, de la quebrada ubicado en el sector Chincahun, distante 500 m, aproximadamente de dicha localidad. La toma directa del agua de la quebrada mencionada, hace que el consumo se haga sin ningún tratamiento previo, que permita eliminar, contaminantes físicos, químicos o biológicos, propiciando de esta manera, enfermedades dérmicas y gastrointestinales a la población consumidora de la indicada localidad.

Es por ello que se pretende dar una propuesta de solución a través de un proyecto que contempla el diseño y construcción de un sistema que mejora el abastecimiento actual de agua.

2.1.2. Formulación del problema.

¿Existen condiciones para mejorar el sistema actual de abastecimiento de agua potable para los habitantes de la localidad de Piyay, Distrito de Pataypampa, Provincia de Grau, Región Apurímac?

2.1.3. Justificación e importancia del estudio

Se busca contribuir a la solución del problema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Piyay, con la finalidad de elevar el nivel de vida de su población.

A si mismo cabe señalar que el progreso de las zonas rurales se logra en cierta medida por el aporte de las universidades que brinda al poblador, y en especial la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”, que brinda a la comunidad proyección y extensión social por medio de la facultad de Ingeniería Agrícola, conjuntamente con el autor del presente proyecto tendremos un resultado que nos permita contribuir en la solución de la problemática actual.

2.1.4. Objetivos

General:

- ✚ Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de piyay, distrito de pataypampa, provincia de Grau-región Apurímac.

Específicos:

- ✚ Realizar el diagnóstico del Sistema de Abastecimiento de agua
- ✚ Realizar los cálculos hidráulicos y estructurales del sistema y de su infraestructura complementaria
- ✚ Determinar el presupuesto base.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Antecedentes de estudio

El proyecto se origina por la necesidad de la población de Piyay de contar con un sistema de abastecimiento de agua potable en forma continua, debido a que el sistema de agua potable se encuentra deteriorado. La cobertura de agua potable es baja debido a que el manantial de donde se abastece la población de Piyay, es insuficiente pues presenta un rendimiento hídrico de 0.5lps, así mismo la línea de conducción se encuentra deteriorada y muy expuesta a la superficie, además de contar con un reservorio que no cubre la demanda de agua. El sistema de abastecimiento cubre el 62% de la población, además ocurren frecuentes problemas en la distribución del agua la cual se restringe a 5 horas diarias de abastecimiento.

Ante esta necesidad de mejorar el actual sistema de agua potable, las autoridades locales han tomado la iniciativa para solucionar dicha problemática tomando en cuenta un buen diseño de un Sistema de abastecimiento de agua potable para la localidad de Piyay.

Agüero Pittman Roger. En su publicación “Agua Potable para las poblaciones

Rurales”, manifiesta.

“... En la mayoría de las poblaciones Rurales del país se consume agua proveniente de los ríos, quebradas, canales de riego y manantiales que sin protección ni tratamiento no ofrecen ninguna garantía y representa focos de contaminación que generan enfermedades y epidemias...”

McGhee (1969). “... Proveer una adecuada cantidad de agua ha sido un asunto que ha inquietado desde los principios de la civilización. Aun en las antiguas ciudades, los abastecimientos locales eran con frecuencia inadecuados y los acueductos eran contruidos para

transportar agua desde fuentes lejanas. Tales sistemas de abastecimientos no distribuían agua a las residencias individuales sino que llevaban hasta unos pocos lugares centrales desde donde los ciudadanos podían llevar a sus hogares.

Hasta mediados del siglo XVII no se disponía de tuberías que pudieran soportar altas presiones. Se utilizaban tuberías hechas de madera, arcilla o plomo, pero generalmente estaban ubicadas de acuerdo con la línea de gradiente hidráulico. El desarrollo de la tubería del hierro fundido y la reducción gradual de su costo, junto con el desarrollo y el mejoramiento de las bombas de vapor, hicieron posible que incluso pequeñas comunidades pudieran crear abastecimiento públicos de agua que permitieron llevar a cada residencia.

La provisión de una cantidad adecuada de agua respondía solo a una parte de la necesidad pues, la mayoría de los recursos naturales hídricos no son apropiados para el consumo. Además, con el crecimiento de las ciudades, sus residuos contaminaban tanto sus propias como otras fuentes de abastecimiento. Entonces hicieron necesario métodos de tratamientos para proteger la salud de los consumidores...”

Prieto (2002). En cuanto al objeto del abastecimiento de agua señala que: “El abastecimiento y uso del agua tiene por objeto la obtención del suministro de ella, para alimento y servicio de las personas, por mucho y variados sistemas económicos y adecuados, teniendo en cuenta su cantidad y calidad.

El abastecimiento debe conseguirse estudiando primero el lugar de obtención y conducción, su calidad y sanidad para evitar las enfermedades de orden hídrico. También debe tenerse en cuenta la capacidad de la fuente, conducción y almacenamiento con base en un gasto mínimo de 25 a 30 l/d/hab.

El agua puede obtenerse:

- Recogiendo y almacenando el agua de lluvia.

- Aprovechamiento del agua que corre por la superficie de la tierra siguiendo los lechos de los ríos, los cuales se forman en las montañas con las aguas de arroyos y manantiales, aumentando de manera progresiva su caudal por el aporte de una red de afluentes que van servir a una misma cuenca.
- Empleando el agua filtrada por las capas del terreno que emanan naturalmente al exterior en los manantiales o captándola de las venas líquidas subterráneas...”

2.2. Base teórica

2.2.1 Sistema de Abastecimiento de agua

2.2.1.1 Parámetros de diseño

A. Periodo de diseño

Significa la presunción del número de años, durante los cuales las obras prestarán servicios antes de que sea necesario abandonar o ampliarlos.

Por lo general el período de diseño es afectado por los siguientes factores:

- Factor de crecimiento poblacional
- Factor material
- Factor técnico

B. Población de diseño

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en el periodo de diseño.

Para poder estimar la población de diseño es necesario conocer:

B.1 Población actual

El cálculo de la población actual se hace en base a encuestas que se realizan en la comunidad o a índices adoptados del histórico de crecimiento poblacional intercensal de la provincia a la que pertenece la comunidad.

B.2 Población futura o población de diseño

Existen una serie de métodos utilizados en la estimación de poblaciones futuras dentro de ellos tenemos los métodos analíticos (aritmético, geométrico, curva normal logística, método del interés compuesto, INEI, método parabólico, etc), los métodos comparativos y los métodos racionales.

El método utilizado para el cálculo de la población del siguiente proyecto es el método del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

$$P_d = P_a (1 + r)^n, \text{ donde}$$

P_d : Población de diseño al cabo

de n años. P_a : Población actual

r : Razón crecimiento

poblacional n : Periodo de
diseño

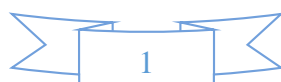
C. Dotaciones

Es uno de los primeros pasos en el diseño de las obras de agua potable.

C.1 Factores que afectan el consumo de agua

Los principales factores que afectan el consumo de agua son: tipo de comunidad, factores económicos y sociales, factores climáticos tamaño de la localidad, servicios públicos de la comunidad.

C.2 Determinación de la dotación



Considerando los factores que determinan la variación de la demanda de consumo de agua, se asignan dotaciones en base al N° de habitantes (Tabla N° 3) en base a las diferentes regiones del Perú (Tabla N° 4) y en base a lo estipulado por el Reglamento Nacional de Construcciones (Tabla N° 5).

Tabla N° 1 Dotación por N° de habitantes

Población (hab.)	Dotación (lt/hab/día)
Hasta 500	60
500 – 1000	60 – 80
1000 – 2000	80 – 100

Fuente: Ministerio de Salud – Perú

Tabla N°2 Dotación por región

Región	Dotación (lt/hab/día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Ministerio de Salud-Perú

Tabla N° 3. Consumo por habitante

CONSUMO DE AGUA EN lt/hab./día			
Clima	POBLACIÓN		
	De 2000 a 10000 hab.	De 10000 a 50000 hab.	Más de 50000 hab.
Frío	120	150	200
Templado y cálido	150	200	250

Fuente: R.N.C. – Perú

C.3 Variaciones de consumo

Para suministrar eficientemente agua a una localidad es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema satisfaga las necesidades reales de la población, diseñando cada estructura de tal forma que las cifras de consumo y variaciones de los mismos no desarticulen todo el sistema, sino que permitan un servicio de agua eficiente.

C.3.1 Consumo promedio diario anual (Q_p en lt/seg) se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del período de diseño, se determina con la siguiente relación:

$$Q_p = \frac{(P_d)(D)}{86,400} \text{ donde}$$

P_d : Población futura (hab)

D : Dotación (lt/hab/día)

C.3.2 Consumo máximo diario ($Q_{\max.d}$ en l/s) para El cálculo del consumo máximo diario ($Q_{\max.d}$) se considera un 120% a 150% del consumo

promedio (\bar{Q}_p), la relación es:

$$Q_{\max.d} = K_1 \bar{Q}_p \text{ donde}$$

K_1 : Coeficiente de variación diaria (varia de 1.2 a 1.5)

En el presente proyecto se ha considerado un $K_1 = 1.3$

C.3.3 Consumo máximo horario ($Q_{\max.h}$ en l/s) Para el cálculo del consumo máximo horario ($Q_{\max.h}$) se considera un 150% a 250% del Q_p , la relación es:

$$Q_{\max.h} = K_2 Q_p, \text{ donde}$$

K_2 : Coeficiente de variación horario (varía de 1.5 a 2.5)

D. Fuente de abastecimiento de agua

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

D.1 Selección de tipo de fuente

Existen diversos tipos de fuentes de agua y estas pueden ser:

Aguas de lluvia, aguas superficiales, aguas subterráneas.

Para el presente proyecto la fuente de abastecimiento es agua superficial.

D.2 Aforo de la fuente

Se deberán realizar aforos en épocas de max estiaje para garantizar el caudal de consumo de la población, además deben realizarse aforos en épocas de máx avenidas, con el propósito de garantizar el diseño de las obras.

D.3 Calidad del agua

Agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales al ser usados en la construcción del ser humano ni daña los materiales al ser usados en la construcción del sistema, por lo que se deberá tener mucho cuidado, ya que del correcto tratamiento y desinfección del agua, depende la buena salud de la población.

Las obras necesarias para preservar la buena calidad del agua dependen del tipo de fuente de donde se va a captar.

2.2.1.2 Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua

A. Obras de captación

En la captación de aguas superficiales, se deberán tener en cuenta principalmente la seguridad de la obra, facilidad de operación y permanencia de la calidad del agua y deberán asegurar el caudal máximo diario.

Las obras que se ejecuten, en lo posible no deberán modificar el flujo normal del río, serán ubicados en zonas que no ocasionen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua, además debe disponer de una rejilla y un sistema de cierra, en el caso de ríos de poco tirante de aguas deberán proveerse las estructuras de represamiento necesario.

Es importante que se incorporen características de diseño que permitan desarrollar una estructura de captación que considere un control adecuado del agua, oportunidad de sedimentación, estabilidad estructural, prevención de futura contaminación y facilidad de inspección y operación.

A.1 Bocatoma de fondo

El agua es captada a través de una rejilla colocada en la parte superior de una presa, que a su vez es direccionada en sentido normal de la corriente, el ancho de esta presa puede ser igual o menor que el ancho del río.

La bocatoma de fondo consta de:

Presa, solados o enrocados superior e inferior. Muros laterales, rejilla, cornal de aducción, cámara de recolección.

B. Línea de conducción

Es la tubería que lleva el agua desde la captación hasta el reservorio, además puede estar conformada por válvulas, cámaras rompe-presión, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la

conducción del agua desde la captación hasta el reservorio. De utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevará a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

Las tuberías normalmente siguen el perfil del terreno, salvo el caso de que a lo largo de la ruta por donde debería realizar la instalación de las tuberías, existan zonas rocosas insalvables, cruces de quebradas, terrenos erosionables, etc, que requieren de estructuras especiales.

B.1 Criterios de diseño

B.1.1 Carga disponible

Viene representada por la diferencia de elevación entre la obra de captación y el reservorio.

B.1.2 Gasto de diseño

Es el correspondiente al gasto máximo diario ($Q_{max.d}$), el que se estima considerando el caudal medio de la población para el período de diseño seleccionado (Q_p) y el factor K_1 del día de máximo consumo.

B.1.3 Clases de tubería

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática. Para la selección se deberá considerar una tubería que resista la presión más elevada que pueda producirse, ya que la presión máxima no ocurre bajo condiciones de operación, sino cuando se presenta la presión estática, al cerrar la válvula de control en la tubería.

B.1.4 Diámetros

Para determinar los diámetro se consideran diferentes soluciones y se estudian diversas alternativas desde el punto económico, considerando el máximo desnivel en toda la longitud del tramo, el diámetro seleccionado deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidad comprendida entre 0.6 y 0.5 m/seg, y las pérdidas de carga por tramo calculado deben ser menores o iguales a la carga disponible.

B.1.5 Estructuras complementarias

- Válvulas de aire: El aire acumulado en las puntas altas provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales.
- Válvula de purga: los sedimentos acumulados en las puntas bajo de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
- Cámaras de rompe-presión

B.2 Línea de Gradiente hidráulica

Indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando la presión residual es positiva indica que hay energía suficiente para mover el flujo, y cuando la presión residuales negativa quiere decir que no hay energía suficiente para mover la cantidad deseada de agua, motivo suficiente para que la cantidad de agua no fluya y se puede volver a trazar la L.G.H. usando un menor caudal y/o un diámetro mayor de tubería con la finalidad de tener en toda la longitud de la tubería una carga operativa de agua positiva.

B.3 Pérdida de carga

Es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería.

Las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales. Los primeros son ocasionados por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre el fluido y la tubería y los segundos son producidos por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y velocidad (estrechamientos o ensanchamientos bruscos de la sección, torneado de las válvulas, grifos, compuestos, codos, etc), debido a que en la línea de conducción las pérdidas locales no superan el 10% para realizar los cálculos hidráulicos solamente se consideran las pérdidas por fricción.

B.3.1 Pérdida de carga unitaria

Para el cálculo pueden utilizarse muchas fórmulas, pero la más usada es la de Hazen y Williams pero es válida únicamente para tuberías de flujo turbulento, con comportamiento hidráulico rugoso y con diámetros mayores a 2 pulgadas.

Las normas del Ministerio de Salud para el cálculo hidráulico recomiendan el empleo de la fórmula de Fair-Whipple para diámetros menores a 2 pulgadas, sin embargo se pueden utilizar la fórmula de Hazen y Williams, con cuya ecuación los fabricantes de nuestro país elaboran sus nomogramas en los que incluyen diámetro menores a 2 pulgadas.

Para los propósitos de diseño se considera:

Ecuación de Hazen y Williams.

$$Q = 0.0004264CD^{2.64} hf^{0.54}$$

Donde:

D = Diámetro tubería (pulgadas)

Q = Caudal (lt/seg)

Hf = Pérdida de carga unitaria

C = Coeficiente de Hazen –Williams

Para una tubería de PVC o asbesto-cemento, donde el valor de C=140, el caudal, la pérdida de carga unitaria y el diámetro quedan definidas como:

$$Q = 2.492 \times D^{2.63} \times h_f^{0.54}$$

1.85

$$h_f = \frac{2.492^2 Q^2 D^{1.85}}{C^{1.85}}$$

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

Donde

Q = Caudal (lt/seg) hf =

Pérdida carga unitaria

(m/m) D = Diámetro de

tubería (pulgadas)

Ecuación de Fair.Whipple.

Para una tubería donde el valor de C= 140, el caudal, la pérdida de carga unitaria y el diámetro quedan definidos como:

$$Q = 2.8639 \times D^{2.71} \times h_f^{0.57}$$

1.75

$$h_f = \frac{2.8639^2 Q^2 D^{1.75}}{C^{1.75}}$$

$$D = \frac{2.8639 \times Q^{0.37}}{h_f^{0.37}}$$

$$D = \frac{2.8639 \times Q^{0.37}}{h_f^{0.37}}$$

Donde:

Q = caudal (l/s)

hf = pérdida de carga unitaria en

m/m D = Diámetro en pulgadas.

B.3.2 Pérdida de carga por tramo

Se define como $H_f = h_f \times L$ siendo L la longitud del tramo de tubería (m). Para determinar la pérdida de carga por tramo es necesario conocer los valores de h_f disponible, el gasto de diseño y la longitud del tramo de tubería. Con dicha información y con el uso de nomogramas o la aplicación de fórmulas se determina el diámetro de la tubería. En el caso de que el diámetro calculado se encuentra entre los rangos de dos diámetros comerciales se selecciona de tuberías. Con el diámetro o diámetros seleccionados se calcula las pérdidas de carga unitaria para finalmente estimar la pérdida de carga por tramo.

B.4 Presión

En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1^2}{r} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2^2}{r} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f (*)$$

Donde:

Z : cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m)

$\frac{P}{r}$: altura a carga de presión “ p es la presión y r el peso específico del fluido” (m).

V : Velocidad media del punto considerado (m/s)

H_f : pérdida de h_f que se produce en el tramo(m)

Se consume que la velocidad es despreciable y la ecuación (*) queda definida como:

$$P_1 + Z_1 = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + H_f$$

Se recomienda iniciar el diseño desde la cámara de captación. En esta estructura la presión es igual a la presión atmosférica, por lo que la carga de presión se asume como cero. El mismo criterio se aplica cuando se considera en el diseño como punto de partida un cámara rompe presión, resultando al final del tramo:

$$P_1 + Z_1 - Z_2 - H_f = \frac{P_2}{\gamma}$$

B.5 Combinación de tuberías

Cuando se diseña una sección de tubería puede no haber un diámetro único de tubería disponible que del factor de pérdida de carga deseado. En este caso se usará una combinación de diámetros de tuberías.

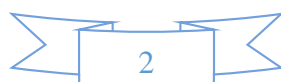
El método para diseñar la línea de conducción mediante la combinación de tuberías tiene las ventajas de manipular las pérdidas de carga, conseguir presiones dentro de los rangos admisibles y disminuir considerablemente los costos del proyecto, al emplearse tuberías de menos diámetro y en algunos casos evitar un mayor número de cámaras rompe presión.

La longitud de cada tubería debe ser suficiente como para que la suma de las pérdidas de carga de cada una sea igual a la pérdida de carga total deseada.

La pérdida de carga total deseada H_f , es la suma de las pérdidas de carga en los dos tramos de tubería.

$$H_f = h_{f2} \times X + h_{f1} \times (L-X)$$

Despejando el valor de la longitud de la tubería de diámetro menor (x) resulta:



$$\frac{H_f \propto (hf \times L)}{X} = \frac{h}{f} \times \frac{f}{2} \times \frac{h}{f} \times \frac{f}{1}$$

Donde:

Hf : pérdida de carga total deseada (m)

L : longitud total de tubería (m)

X : longitud de tubería del diámetro menor (m) L-X:

longitud de tubería del diámetro mayor (m) hf1:

pérdida de carga unitario de la tubería de mayor

diámetro. hf2: pérdida de carga unitario de la

tubería de menor diámetro. hf1x(L-X): pérdida de

carga del tramo de diámetro mayor (Hf1) hf2xX:

pérdida de carga del tramo de diámetro menor (Hf2)

C. Cámara Rompe-Presión

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

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 Bernorille.

$$H = 1.65 \frac{V_2^2}{2g}$$

Donde:

H: carga de agua(m)

V: velocidad del flujo en m/seg definida como $1.9735 \frac{Q}{D^2}$

G: aceleración gravitacional

La altura total de la cámara rompe-presión será:

$$HT =$$

A+H+B.L Donde:

HT : Altura total de la cámara
rompe-presión A : Altura mínima
de 10 cm.

B.L: borde libre mínimo de 40 cm.

H : carga de agua.

D. Reservorio de almacenamiento

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

Un sistema de abastecimiento de agua potable requerirá de un reservorio cuando el rendimiento admisible de la fuente sea menor que el gasto máximo horario (Q max h.). En caso que el rendimiento de la fuente sea mayor que el Qmax.h no se considera el reservorio, y el gasto máximo horario (Qmaxh), que permita cubrir los requerimientos de consumo de población.

En algunos proyectos resulta más económico usar tuberías de menor diámetro en la línea de conducción y construir un reservorio de almacenamiento.

D.1 Consideraciones básicas

Por aspectos más importantes a considerar para el diseño son la capacidad, ubicación y tipo de reservorio.

D.1.1 Capacidad del reservorio

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

Para el cálculo de la capacidad del reservorio se considera la compensación de variaciones de variaciones horarias de consumo y los eventuales desperfectos en la línea de conducción. El reservorio debe permitir que la demanda máxima que se produce en el consumo sea satisfecha a cabalidad. Al igual que cualquier variación en el consumo registrado en las 24 horas del día. Ante la eventualidad de que en la línea de conducción puedan ocurrir daños que mantengan una situación de déficit en el suministro de agua mientras se hagan las reparaciones pertinentes, es aconsejable un volumen adicional que de oportunidad de restablecer la conducción de agua hasta el reservorio.

D.1.2 Tipos de reservorio

Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados apoyados y enterrados. Los elevados que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.

- Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidas directamente sobre la superficie del suelo.
- Los enterrados, de forma rectangular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas)

Para capacidades medianas y pequeñas, como es el caso de los proyectos de abastecimiento de agua potable en poblaciones rurales, resulta tradicional y económica la construcción de un reservorio apoyado de forma cuadrada.

D.1.3 Ubicación de reservorio

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

De acuerdo a la ubicación, los reservorios pueden ser de cabecera o flotantes. En el primer caso se alimentan directamente de la captación, pudiendo ser por gravedad o bombeo y elevado o apoyados, y alimentan de agua directamente a la población. En el caso, son típicos reguladores de presión, casi siempre son elevados y se caracterizan porque la entra y la salida del agua se hace por el mismo tubo.

Considerando la topografía del terreno y la ubicación de la fuente de agua, en la mayoría de los proyectos de agua potable en zonas rurales los reservorios de almacenamiento son de cabecera y por gravedad. El reservorio se debe ubicar lo más cerca posible y a una elevación mayor al centro poblado.

D.2 Caseta de válvulas

D.2.1 Tubería de llegada

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

D.2.2 Tubería de salida

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

D.2.3 Tubería de limpia

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

D.2.4 Tubería de Rebose

Se conecta con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuesta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento.

D.3 Calculo de la capacidad del reservorio

Para el cálculo del volumen de almacenamiento se utilizan métodos gráficos y analíticos.

Los primeros se basan en la determinación de la “curva de masa” o de “consumo integral”, considerando los consumos acumulados, para los métodos analíticos, se debe disponer de los datos de consumo

por horas y del caudal disponible de la fuente, que por lo general es equivalente al consumo promedio diario.

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

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

D.4 Diseño estructural del Reservorio

Para el diseño estructural de reservorios de pequeños y medianas capacidades se recomienda utilizar el método de PÓRTLAND CEMENT Association que determina momentos y fuerzas cortantes donde se consideran las paredes empotradas entre sí.

Existen tres condiciones para el cálculo que son:

- a) Tapa articulado y fondo articulado
- b) Tapa libre y fondo articulado
- c) Tapa libre y fondo empotrado

En los reservorios apoyados o superficiales (poblaciones rurales), se utiliza preferentemente la condición (c) en donde la presión en el borde es cero, la presión máxima (P) ocurre en la base.

Distribución de presiones sobre la pared de un reservorio

$$P=(r_a)(h)$$
$$E = \frac{(r_a) (h^2) (b)}{2}$$

E: empuje del agua hacia la pared (Kg) r_a : peso específico del agua (Kg/m^3)
b : ancho de la pared (m) h : altura de la agua (m)

- Para el diseño de losa de cubierta (tapa) se considera las siguientes cargas: – Peso propio
 - Carga viva estimada
- Para el diseño de losa de fondo, se considera
 - El empuje del agua con reservorio lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

E. Planta de tratamiento

Constituidos por sedimentadores y filtros y otras unidades que permitan el tratamiento de agua.

E.1 Sedimentadores

Es un tanque construido con el propósito de sedimentar partículas en suspensión por la acción de la gravedad.

El material en suspensión transportado por el agua es básicamente arcilla, arena o grava fina, un sedimentador está dividido en varias zonas.

- Zona I: cámara de aquietamiento, acá se disipa el exceso de energía de velocidad en la tubería de llegada del agua.
- Zona II: Entrada al sedimentador, constituida por una cámara de aquietamiento y una corinta disipadora.
- Zona III: Zona de sedimentador, es la zona donde se sedimentan las partículas.

- Zona IV: Salida del sedimentador, constituida por el canal de recolección.
- Zona V: Salida, tanque almacenamiento de todos.

E.2 Filtro

Proceso que sirve para remover del agua los sólidos o material coloidal más fina.

F. Línea de aducción

Es la tubería que se instala desde el punto reservorio hasta el primer ramal o hasta el punto en que inicia la línea de distribución, dicha tubería permite conducir el agua proveniente del reservorio para luego ser distribuida a las viviendas. Para su dimensionamiento se sigue el siguiente procedimiento.

- Cota de terreno en el reservorio
- Cota de terreno en el punto de entrega (P.E)
- Longitud del punto entrega (P.E)
Cota piezométrica en P.E.=cota de terreno en el P.E
- Altura estática = cota de terreno en el reservorio
- cota piezométrica en P.E
- $S_{max} = \frac{\text{altura estática}}{\text{longitud tramo}} 1000$
- $Q_{mas.h} = Q_p \times K_1 \times K_2$
- $\text{Diámetro} = \varnothing = \sqrt[2.65]{\frac{Q_{max} h}{(0.0004264) (C) (S)}}$

Para el cálculo de la presión real en el punto de entrega, se tiene:

- Pendiente real (S real) de fórmula de Hasen y Williams.

$$S_{real} = \sqrt[0.54]{\frac{Q_{max} h}{(0.0004264) (C) (D)^{2.64}}}$$

(S real) (longitud)

- Altura estática real (H real) = $\frac{\text{Cota piezométrica real en (P.E)} - \text{Cota terreno en el reservorio}}{1000}$
- Cota piezométrica real en (P.E) = cota terreno en el reservorio – altura estática real.
- Presión real en P.E = Cota piezométrica real en P.E- Cota terreno en el P.E.

G. Red de distribución

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

Para el diseño de la red de distribución es necesario definir la ubicación tentativa del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada a todos los puntos de la red. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizan las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario (Qmaxh).

Las presiones deben satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que puedan ocurrir. En tal sentido la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua al interior de las viviendas (parte alta del pueblo). También en la red deben existir limitaciones de presiones máximas tales que no provoquen daños en las conexiones y que permitan el servicio sin mayores inconvenientes de uso (parte baja).

G.1 Consideraciones básicas de diseño

La red de distribución se debe calcular considerando la velocidad y presión del agua en las tuberías.

Se recomienda valores de velocidad mínima de 0.6m/s y máxima de 3.0 m/seg. Si se tiene velocidades menores que la mínima se presentarán fenómenos de sedimentación y con velocidades muy altas, se producirá el deterioro de los accesorios y tuberías.

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 normas generales del Ministerio de Salud, recomiendan que la presión mínima de servicio en cualquier parte de la red no sea menor de 5 metros y que la presión estática no exceda de 50 metros.

En las normas del 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 absorber en el futuro la instalación de conexiones domiciliarias. El diámetro mínimo recomendado es de 3/4" (3/4 pulgada)

Las válvulas, según las normas mencionadas, se deben ubicar para aislar tramos no mayores de 300 metros, o en lugares que garanticen el buen funcionamiento del sistema y permitan interrupciones, para realizar las ampliaciones y reparaciones en la red.

En bases 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 y FairWhipple.

G.2 Tipos de redes

Según la forma de los circuitos, existen dos tipos de sistemas de distribución, el sistema abierto o de ramales abiertos y el sistema de circuito cerrado, conocido como malla, panilla, etc.

G.2.1 Sistema abierto o ramificado

Son redes de distribución que están constituidas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones. Es utilizado cuando la topografía dificulta o no permite la interconexión entre ramales y cuando las poblaciones tienen un desarrollo lineal, generalmente a lo largo de un río o camino.

La tubería matriz o principal se instala a lo largo de una calle de la cual se derivan las tuberías secundarias. Las desventajas 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 el agua ya no circula sino que permanece estática en los tubos originando sabores y olores, especialmente en las zonas donde las cosas están más separadas. En los puntos muertos se requiere instalar válvulas de purga con la finalidad de limpiar y evita la contaminación del agua.

G.2.2 Sistema 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 separaciones 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 económica, los tramos son

alimentados por ambos extremos consiguiéndose menores pérdidas de carga y por lo tanto menores diámetros ofrece más seguridad en caso de incendios, ya que se podrá cerrar las válvulas que se necesiten para llevar el agua hacia el lugar del siniestro.

Para el análisis hidráulico de una red de distribución en un sistema cerrado los métodos más utilizados son el de seccionamiento y el de Hardy Cross.

Las redes se calculan para una capacidad de distribución igual al consumo máximo horario, el que puede considerarse uniformemente distribuido a lo largo de toda la tubería o por áreas según la densidad de población.

III. MATERIALES Y METODOS

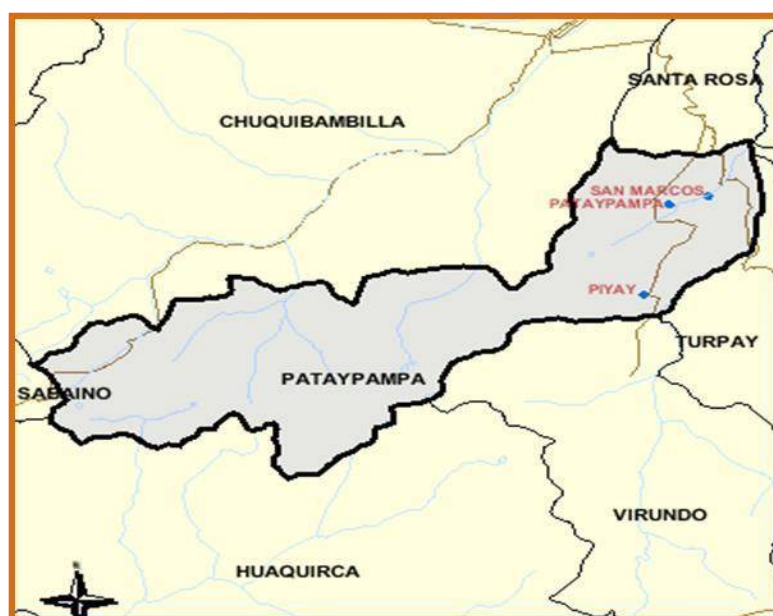
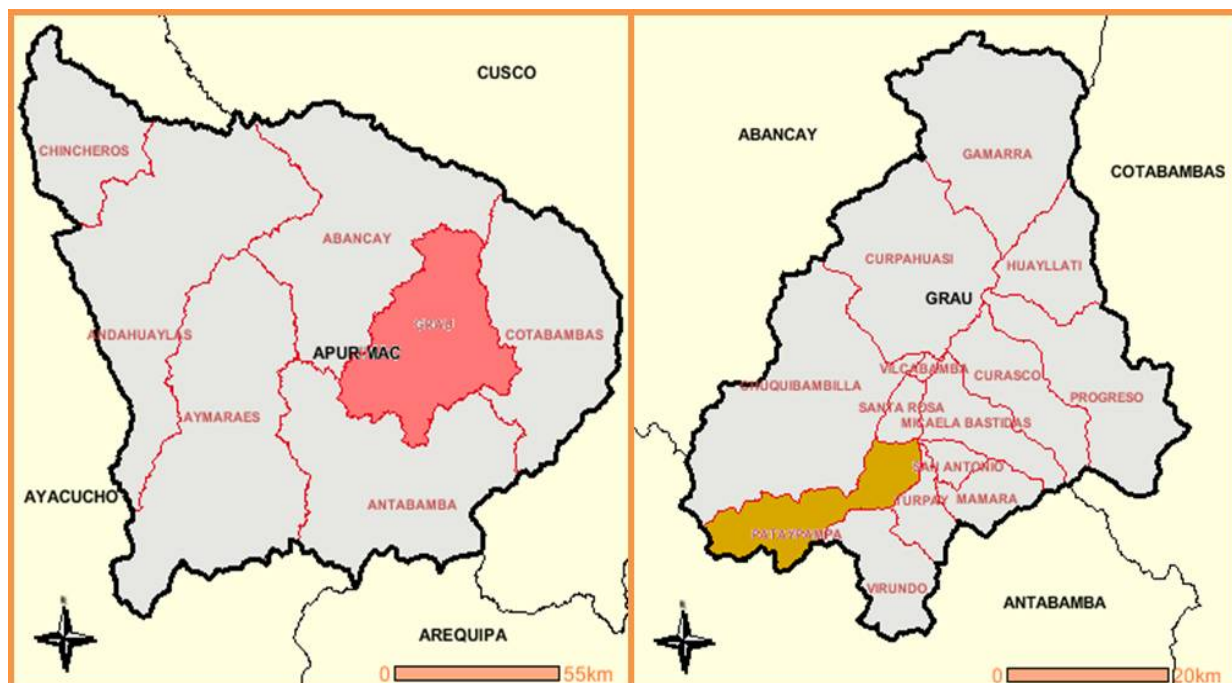
3.1 Características de la zona de Estudio

3.1.1 Ubicación del Proyecto

Región	: Apurímac
Departamento	: Apurímac
Provincia	: Grau
Distrito	: Pataypampa
Localidad	: Piyay

El Proyecto se ubica en la localidad de Piyay, Distrito de Pataypampa, Provincia de Grau, Región Apurímac, dicha localidad está situada a 164.5 Km. de la ciudad de Abancay y 57.5 Km de la ciudad de Chuquibambilla, se ubica en las coordenadas geográficas: 14° 12' 50" de latitud Sur y 72° 40' 47" de longitud Oeste, a una altitud media de 3,383 msnm.

GRAFICO N° 1. MAPAS DE LOCALIZACION



3.1.2 Vías de acceso

La principal vía de acceso que une la localidad de Píyay con la capital de la provincia de Grau (Chuquibambilla), es una vía afirmada que se encuentra en regular estado de conservación, llegando a la localidad de Píyay, en un tiempo de una hora y media partiendo desde Chuquibambilla y 4 horas y 30 minutos desde la Ciudad de Abancay.

TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (hr.)	TIPO DE VIA
Abancay - Chuquibambilla	107.00	3.00	Afirmada
Chuquibambilla - Santa Rosa	35.00	1.00	Afirmada
Santa Rosa - Pataypampa	15.00	0.30	Afirmada
Pataypampa - Piyay	7.50	0.15	Trocha

Según las características de la vía, entre la Ciudad de Abancay y la zona del proyecto, se aprecian potencialmente, áreas y sectores puntuales que constituyen o determinan algún riesgo en el normal tránsito vehicular de materiales a esta zona, considerándose que los riesgos de transporte están condicionados por lo siguiente:

Cruce de centros poblados

Cruce de ríos / quebradas (puentes y/o pontones)

3.1.3 Clima

Climáticamente, la región presenta dos estaciones características: una lluviosa de Diciembre a Marzo y otra seca de Abril a Noviembre, con sus respectivas etapas transicionales; sin embargo, este ciclo tiene periodos excepcionales cuando se presentan años de sequía y/o abundantes precipitaciones, con funestas consecuencias para la agricultura, ganadería y en general, para la economía de la región.

La diversidad de alturas hacen que el clima y la vegetación sean diferentes según los lugares, así por ejemplo, las cumbres que pasan los 4,500 m.s.n.m. se caracterizan por su clima frígido y ausencia de vegetación; las extensas punas que se encuentran entre los 3,500 - 4,500 m.s.n.m. tienen igualmente temperaturas que bajan los 0° C por las noches, estando cubiertas uniformemente por una vegetación conocida como “ichu”; por debajo de esta alturas recién comienzan a usarse los terrenos para cultivos, ubicándose la mayoría de caseríos

y pueblos en ellos, exceptuando a los centros mineros que circunstancialmente están más altos.

3.2 Características sociodemográficas

3.2.1 Tasa de Crecimiento

De acuerdo a los censos realizados en los años 1,993 y 2,007 por el INEI, la población del distrito de Pataypampa crece de 1012 a 1022, lo cual representa un crecimiento aritmético de menos de 1 habitante por año, además la tasa de crecimiento poblacional a nivel de la Provincia de Grau es negativa. Estas tasas de crecimiento poblacional bajas y negativas, se justifican por el fenómeno de migración que se dio debido a la violencia política de ese entonces; en la actualidad es diferente debido a que hoy día la población está retornando masivamente dado el crecimiento y desarrollo de actividades como la minería y agricultura. Por lo que consideraremos el censo de 1993 a nivel de Centros Poblados y estudio de campo realizado el 2015 por mi persona.

Según el INEI la población de la localidad de Piyay el año 1993 era de 243 habitantes, tal como lo demuestra el siguiente cuadro:

CUADRO N°1. Características socio-demográficas de Pipay

CARACTERISTICAS SOCIO-DEMOGRAFICAS Y DE VIVIENDA		
COMUNID.CAMPESINA: PIYAY		
DEPARTAMENTO :	APURIMAC	
PROVINCIA :	GRAU	
DISTRITO :	PATAYPAMPA	
CARACTERISTICAS		
CIFRAS ABS.		
DEMOGRAFICAS		
1. POBLACION		243
Hombres		126
Mujeres		117
2. GRUPOS DE EDAD		243
Menores de 1		8
De 1 a 4		27
De 5 a 14		60
De 15 a 64		123
De 65 y m s		25
3. MIGRACION		
Nativos		228
Migrantes		13
Extranjeros		0
4. MINUSVALIDOS		8
Con ceguera		2
Con retardo & alteraciones mentales		0
Con polio		0
Invalidez de extremidades inferiores		0
Invalidez de extremidades superiores		0
Otros		6

Fuente: INEI Año 1993.

3.3 Diagnostico actual del Sistema de Abastecimiento

El diagnostico consistió en determinar in situ la situación actual del sistema como:

- a) características de la fuente de agua, para lo cual se hizo aforos para verificar el caudal existente y mediante GPS se georeferenció la ubicación
- b) Línea de conducción y aducción, se procedió a medir la distancia y verificar las condiciones de operatividad
- c) Redes de distribución, se observaron las condiciones en la que se encuentran
- d) Conexiones domiciliarias

Además se calificó también la infraestructura complementaria como:

- a) Estructura de Captación
- b) Reservorio
- c) Cámaras Rompe-presión

Dentro del diagnóstico se realizaron también estudios que ayudaron a conocer las características de la zona de estudio para obtener los datos suficientes para el diseñar el sistema de abastecimiento de agua, tales como:

3.3.1 Topografía

3.3.1.1 Trabajo de Campo

Luego del reconocimiento del Campo de la extensión de la zona que comprende el estudio Topográfico (Localidad de Piyay), se procedió a planificar la distribución de las estaciones de apoyo para la colección de datos topográficos de Planimetría y Altimetría. Luego de geo referenciar dos puntos topográficos de las estaciones de apoyo bajo la orientación de los puntos tomados del GPS navegador en el sistema WGS-84 con coordenadas UTM, se procedió tomar los datos de planimetría como la altimetría con un total de **673** puntos obtenidos del campo para determinar el relieve existente del terreno.(ver anexo).

- **PERSONAL**

- 01 Oficial de Topografía
- 01 Operador
- 03 Prismeros
- 01 Cadista
- 01 Ayudante
- 01 Personal guía (Poblador de la zona)

- **EQUIPOS**

- 01 Estación Total TOPCON Modelo GPT – 3007 W.
- 01 Trípode metálico TOPCON para Estación
- 03 Bastones

- 03 Porta prismas
- 03 Prismas
- 04 Radios Walkie Takie, Motorolas
- GPS Navegador GPSMAP 76CSx
- 01 Cámara Fotográfica Digital
- 01 Laptop de marca TOSHIBA
- Equipo de Software (AutoCad Civil 3D 2015, Microsoft Office, etc.).
- Winchas de 5.0 y de 60.0 metros
- Linternas
- Pilas recargables, extensiones eléctricas.

3.3.1.2 Trabajo de Gabinete

□ Procesamiento de Datos

Toda la información se trabajó en software Topográfico (AutoCAD Civil 3D 2015 y Microsoft Excel) y se procedió al dibujo de los planos.

Llevado a cabo el proceso de orientación de los puntos de apoyo, se halló los valores de las coordenadas de las estaciones de apoyo.

Los errores relativos en la determinación de las distancias de los puntos de apoyo para el levantamiento Topográfico se verificaron para no superar errores de 1/1000, requerimientos necesarios para levantamientos topográficos de diseño de Ingeniería.

Para ello se verifico que el error en distancias de las estaciones de apoyo mayores a 100m sean menores a 10mm en la toma de distancias.

Para la determinación de la orientación del acimut del vector que une los puntos REF-BM1 de las estaciones de apoyo se tomó los puntos con GPS navegador con una precisión de ± 2.00 subtendida en una distancia aproximada de 1km esto aumenta la precisión en la determinación del acimut de orientación.

En campo se observó una zona claramente definidas para fines del estudio topográfico de la Localidad de Piyay.

3.3.2 Mecánica de Suelos

3.3.2.1 Estudios de cimentación a lo largo del sistema de conducción Se realizaron investigaciones de campo a lo largo del tramo, mediante prospecciones de exploración a cielo abierto (calicatas) con obtención de muestras representativas en cantidad suficiente, las que fueron objeto de ensayos de laboratorio y finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizaron labores de gabinete, para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio.

A continuación se describe el trabajo desarrollado:

□ Trabajo de campo

Se llevaron a cabo investigaciones mediante ejecución de pozos exploratorios, y en algunos casos, donde se ha considerado necesario por las características específicas del terreno; de tal manera que la información obtenida sea representativa.

Las excavaciones se ejecutaron manualmente haciendo uso de herramientas como pico, pala y barreta. Las ventajas de este tipo de exploración son bastante conocidas, ellas permiten visualizar directamente la conformación y estado de los estratos. Su limitación la constituye la profundidad que puede alcanzarse y en ella intervienen factores físicos como la presencia de grandes bolones, suelos muy compactos y suelos muy sueltos, que demandarían demasiado tiempo en alcanzar la profundidad deseada, que redundan en la economía del método de investigación.

De los materiales encontrados en las calicatas se obtuvieron muestras disturbadas, a profundidades, que están por el orden de 1.20m en promedio, las que fueron descritas e identificadas con la ubicación, numero de muestra y profundidad; luego fueron colocadas

en bolsas de polietileno para su traslado al laboratorio de suelos y materiales de Universidad Nacional Agraria de la Molina en Lima.

Las muestras de suelo fueron clasificadas y seleccionadas siguiendo el procedimiento descrito en ASTM D-2488, práctica recomendada para Descripción de Suelos.

□ Ensayos de laboratorio

Las muestras representativas fueron sometidas a los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico por tamizado	(ASTM D-422)
Límites de consistencia,	(ASTM D-4318)
Contenido de humedad	(NTP-339.127)
Clasificación SUCS.	(NTP-339.132)

3.3.2.2 Estudio de cimentación para cámaras rompe presión

Estas estructuras son parte importante del estudio, en razón que a lo largo del sistema de conducción de agua potable, existen tramos de fuerte pendiente, que es necesario tomar en cuenta, en vista que de no ser así, se pondría en peligro las propiedades de los beneficiarios por erosión de sus terrenos al romperse o deteriorarse las tuberías.

- **Trabajo de campo.**

El trabajo de campo consistió en un reconocimiento de la faja de trazo en estudio, e identificar las obras a construir en cada una de las quebradas, tomando la progresiva correspondiente, tomando en cuenta además que en quebradas con luz mayor a 10m lo mejor sería relleno compactado sobre una alcantarilla.

Seguidamente con esta información, se procedió a determinar los lugares para excavación de calicatas, tomando en cuenta la variación

litológica del terreno, para no duplicar en lo posible las investigaciones, para que el costo no sea arenoso.

Seguidamente se procedió a la obtención de muestras para ser conducidas al Laboratorio de Mecánica de Suelos.

- **Ensayos de Laboratorio.**

En el Laboratorio las muestras representativas fueron sometidas a los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico por tamizado	(ASTM D-422)
Límites de consistencia,	(ASTM D-4318)
Contenido de humedad	(NTP-339.127)
Clasificación SUCS.	(NTP-339.132)
Corte Directo	(ASTM D-3080)
Cohesión	
Densidad	

Para definir la capacidad portante del suelo en función de las dimensiones que adopte para la cimentación, utilizando la siguiente relación propuesta por Terzaghi:

$$Q_c = (C \cdot N'_c) + (\gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N'_\gamma) / 10$$

γ Densidad natural del
suelo D_f Profundidad
del cimiento.

B Anchura del cimiento

C Valor de la cohesión

N'_c Factor de capacidad de carga por cohesión

N'_q Factor de capacidad de carga por sobrecarga

N'γ..... Factor de capacidad de carga por peso del suelo

➤ **Capacidad de Carga.**

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura, también se le conoce como "Carga de Trabajo" o "Presión de Trabajo". (Ver cuadro de Capacidad Portante o Presión de Trabajo)

LUEGO:

$$P_t = \frac{Q_c}{F_s}$$

Pt = Presión de trabajo (Kg / cm²).

Qc = Capacidad de Carga.

Fs = Factor de seguridad.

➤ **Parámetros para Diseño Sismo - Resistente**

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un periodo estadísticamente representativo restringe el uso del método probabilística, y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico. No obstante, un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa de riesgo sísmico de la Región Nor Oeste Peruano.

F. Moreano (Investigador 1994), establece mediante la aplicación de métodos de los Mínimos Cuadrados y la Ley de recurrencia:

$$\log n = 0.208472 - 0.51704 + 0.15432 M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el periodo medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro:

Cuadro N°2. Probabilidad de Ocurrencia para Sismos

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9

Lo que nos indica que cada 40.80 años se producirá un sismo de $m_b = 7.0$ y cada 73.90 años se producirá un sismo $m_b = 7.5$.

Además, el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características de la edificación según los materiales usados y el sistema de estructuras para resistir la fuerza sísmica.

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismorresistente), el área de estudio se ubica en la zona 03, cuyas características principales son:

1. Sismos de Magnitud VII MM
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin,1978) :
 - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales.

- Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y huapira de actividad Neotectónica.

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño de la edificación canal, según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

➤ Cálculo de Asentamientos.

En los análisis de cimentación, se distinguen dos clases de asentamientos, asentamientos totales y diferenciales, de los cuales, estos últimos son los que podrían comprometer la seguridad de la estructura.

La presión admisible de los suelos granulares (para nuestro caso, las arcillas), generalmente depende de los asentamientos.

La presión admisible por asentamiento, es aquella que al ser aplicada por una cimentación de tamaño específico, produce un asentamiento tolerable por la estructura.

El asentamiento, se ha calculado mediante la teoría elástica, que está dado por la fórmula:

$$S = \frac{q * B(1 - \mu^2) * N}{E}$$

Para:

S = Asentamiento (cm)
q = Presión de contacto (Kg / cm²)

B = Ancho del área cargada (cm)

μ = Relación de Poisson

E = Módulo de elasticidad del suelo (kg / cm²)

N = Valor de influencia que depende de la relación largo a ancho (L/B) del área cargada.

Tabla N°4. Para Determinar El Módulo de Elasticidad en Arenas.

Nº	EN ARENAS	(ø)	
----	-----------	-----	--

	Descripción de Compacidad	Relativa	Angulo de fricción Interna	(E) (Kg / cm²)
0 - 4	Muy floja	0 – 15%	28°	100
5 – 10	Floja	16 – 35%	28 – 30°	100 – 250
11 – 30	Media	36 – 65%	30 – 36°	250 – 500
31 – 50	Densa	66 – 85%	36 – 41°	500 – 1000
> 50	Muy densa	86 – 100%	> 41°	>1000

Tabla N° 5 PARA DETERMINAR EL VALOR DE INFLUENCIA (N)

(L/B)	(N)
1.0	0.56
2.0	0.76
3.0	0.88
4.0	0.95
5.0	1.00

Tabla N°6. RELACION O MODULO DE POISSON (μ), APROXIMADO PARA DIFERENTES MATERIALES.

MATERIAL	(μ)
Arcilla húmeda	0.10 a 0.30
Arcilla arenosa	0.20 a 0.35
Arcilla saturada	0.45 a 0.50
Limo	0.30 a 0.35
Limo saturado	0.45 a 0.50
Arena suelta	0.20 a 0.35
Arena densa	0.30 a 0.40
Arena fina	0.25
Arena gruesa	0.15
Rocas	0.15 a 0.25
Loes	0.10 a 0.30
Concreto Acero	0.15 a 0.25 0.28 a 0.31

CALCULO DE ASENTAMIENTO EN SUELOS COHESIVOS

$$S = (Cc \cdot H) / (1 + e_0) \log (\sigma'_{o'} + \Delta \sigma) / \sigma'_{o'}$$

Dónde:

Cc: Coeficiente de Compresión

H : Altura

e_0 :

Relación de

vacíos $\sigma'_{o'}$:

Esfuerzo

efectivo

$\Delta\sigma$: Carga estructural

3.3.3 Ubicación de Canteras.

Consistió en la ubicación de agregados para concreto, arenas y piedra en cantidades apropiadas para ser utilizadas en las obras.

Con la finalidad de ubicar volúmenes disponibles de material con características geotécnicas aptas para las mezclas de concreto, y arena para cama de tuberías, se evaluó los accesos, procedimientos de exploración y la distancia de transporte, también se efectuó el reconocimiento y estudio de los diversos tipos de materiales existentes en la zona.

El estudio de canteras comprendió la ubicación, investigación y comprobación física de la calidad y cantidad de materiales existentes en el río Vilcabamba, que serán empleados para las mezclas de concreto y arena. Asimismo incluyó la investigación de fuentes de agua para la elaboración del concreto donde se incluye cemento Portland.

Comprendió la ubicación de depósitos de materiales de río para los diferentes requerimientos del proyecto y de fuentes de agua en el área de influencia del proyecto.

Una vez ubicados los depósitos se procedió a su investigación geotécnica mediante la ejecución de pozos exploratorios a la profundidad de 1.5m bajo el nivel de terreno natural en donde fue requerido. Del material extraído se separó el material mayor de 3".

La calidad de los materiales para uso diversos, ha sido verificada mediante los siguientes ensayos estándar como:

Análisis granulométrico por tamizado,
Material pasante la malla N° 200,
Clasificación SUCS,
Peso específico
Pruebas de abrasión
Diseño de mezclas

En el Laboratorio Especializado de Suelos se efectuaron los ensayos de la muestra, clasificándola por el método SUCS, determinando también los módulos de fineza del agregado fino.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Diagnostico actual del Sistema de Abastecimiento de agua

4.1.1 Características de la infraestructura existente

4.1.1.1 Diagnóstico de la fuente

La fuente de agua que actualmente abastece a la población de Piyay es un manantial de ladera ubicado en el Sector Unochinca (Nombre: UNOCHINCA) en las coordenadas: ESTE: 749329 y NORTE: 8427526 y tiene una ALTITUD DE: 4086 m.s.n.m., además tiene un caudal en épocas de estiaje de 0.40 l/s (aforo), sin embargo la demanda hídrica de la población que actualmente se necesita es de 1.22 l/s (Caudal Máximo Diario). Existiendo una deficiencia de 0.82 L/s

Viendo las deficiencias e insuficiencias del sistema de agua actual y la necesidad de la población de la Localidad de Piyay, la municipalidad distrital de Pataypampa en coordinación con el presidente de la comunidad ha tomado consideración evaluar otras posibilidades de atender las necesidades de la población referidos a atender los adecuados servicios de agua potable con un nuevo sistema de abastecimiento a toda la población de la Localidad de Piyay, para lo cual se recurrió a un estudio y análisis de fuentes de agua.

Según el estudio de fuentes de agua realizado en el lugar, se encontró 02 fuentes de agua subterránea, las cuales afloran a la superficie y pueden utilizarse potencialmente como manantiales de ladera. Según el Cuadro N°3 Se tienen las siguientes características:

CUADRO N°3. Características de la Fuente de agua

Fuente hídrica		Ubicación de la Fuente e							Caudal Aforo (L/s)
		Política			Hidrográfica	Ubicación Geografica del Punto de Captación			
Tipo	Nombre	Departamento	Provincia	Distrito	Cuenca	Proyección UTM Datum WGS84 Zona 18 L			
						Este (m)	Norte (m)	Altitud (msnm)	
Manantial	Pucruhuasi	Apurímac	Grau	Pataypampa	Apurimac	746,355	8,426,810	4,465	2.30
Manantial	Unochinca	Apurímac	Grau	Pataypampa	Apurimac	749,329	8,427,526	4,086	0.40
Total Caudal Disponible en L/s									2.70

Cabe señalar que la fuente del manantial Unochinca actualmente es utilizado como fuente de abastecimiento contando con un caudal de aforo de 0.40 l/s, el cual no abastece a la población por lo que se ha considerado como base el caudal del manantial Pucruhuasi para el abastecimiento de agua a la localidad de Piyay.

4.1.1.2 Línea de Conducción Y Aducción

La línea de conducción que parten de la captación hacia el reservorio tiene una longitud aproximada de 824.0 m y de la línea de aducción cuenta con 146 m. Y se encuentra instaladas con tubería de PVC de diámetro de 1 1/2", encontrándose en gran parte en regular estado el cual presenta tramos de tubería que aflora en la superficie y es susceptible a sufrir rajaduras y fugas de agua.

Por otro lado se está planteando una nueva instalación por motivos siguientes:

1. Por tratarse de nueva captación y aumento de la población.
2. Tiene una larga distancia con respecto a la captación existente.
3. Tuberías en regular estado de operatividad presentándose a lo largo de la línea de conducción.
4. Fugas en parte de la línea de conducción.

4.1.1.3 Redes de Distribución

La localidad de Piyay es un centro poblado ordenado y adecuadamente planificado (como se observa en los planos), cuenta con una red de distribución total de agua de 1,607 m a base de Tubería PVC Clase 7.5 de 1 1/2" de diámetro, además de sus respectivos accesorios que se encuentran en regular estado, en condiciones actuales se puede abastecer a 78 viviendas incluidos instituciones públicas y organizaciones sociales.

De acuerdo a las inspecciones realizadas y a criterios técnicos de diseño las tuberías de las redes de distribución y accesorios deberán ser reemplazadas.

4.1.1.4 Conexiones Domiciliarias

Actualmente existen 126 viviendas de las cuales solamente 78 viviendas cuentan con conexiones domiciliarias, el cual dichas instalaciones en su totalidad se encuentran deterioradas, por lo que amerita una nueva instalación. Cada familia cuentan con el servicio de agua potable domiciliario cuenta con un lavadero que se utiliza tanto para el aseo personal como para lavar ropa, algunas viviendas, cuentan con ducha y lavadero personal.

Por lo mismo se instalaran 126 conexiones domiciliarias a las viviendas respectivas, incluidos instituciones públicas y/o organizaciones sociales.

4.1.1.5 Estructura de Captación

Actualmente la captación del agua, se ubica a 824 m al reservorio de la localidad de Piyay, corresponde a una estructura de concreto armado de sección rectangular de 0.8 m x 1.0 m. y una profundidad de 1.0 m tiene un espesor de muro de 0.15m, tapa metálicas en regular estado, presenta caja de válvulas en regular estado, la eficiencia de captación es baja, por lo tanto el agua captada no es derivada adecuadamente al sistema, la producción actual o el rendimiento hídrico del Manantial Unochinca es de 0.40 lps.

Por otro lado el cerco perimétrico se puede observar que su estado de conservación se encuentra en mal estado.

4.1.1.6 Reservorio

Consiste en un reservorio de concreto armado de sección rectangular que fue construido por FONCODES el año 1998, tiene una capacidad

de 20 m³, por la situación actual y el escaso mantenimiento la estructura ha sufrido una serie de rajaduras, por donde se filtra el agua, por lo cual requiere ser reconstruido.

4.1.1.7 Cámara Rompe Presión Tipo 7

Son dos estructuras de concreto armado de 0.95mX1.35m y de altura 0.95m, el cual se ubican al final de la línea de aducción, se observó en el diagnóstico que la cámara rompe presión N° 01 se encuentra en mal estado de conservación, tapas metálicas en mas estado, etc.

Por otro lado la Cámara Rompe Presión N° 02 se encuentra en regular estado de conservación.

A si mismo tomando en consideración el crecimiento de la población y habiendo deficiencias e insuficiencias de las dos estructuras, se pretende la construcción de las mismas.

4.1.2 Topografía

Las estaciones se extendieron en las calles, carretera y en lugares de mayor visualización de la extensión en la zona. En esta zona determinaron, calles, carreteras, caminos de herraduras, quebradas, etc. detalles que definen la planimetría de la localidad de Piyay.

En el cuadro siguiente verificamos los puntos de estaciones ubicados en el recorrido de la línea de conducción.

(Ver Plano 5).

Cuadro N° 04. Puntos de Estaciones

PUNTOS DE ESTACIONES				
N° DE ESTACIONES	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION

EST. -01	750146	8427422	3950.00	ESTACION DE APOYO LADO DERECHO
EST. -02	750069	8427507	3976.00	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -03	749779	8427579	4002.00	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -04	749480	8427529	4060.471	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -05	749285	8427471	4099.859	ESTACION DE APOYO LADO DERECHO
EST. -06	748886	8427427	4139.00	ESTACION DE APOYO LADO
				DERECHO
EST. -07	748841	8427066	4232.766	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -08	748474	8426887	4272.398	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -09	748122	8427146	4286.478	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -10	747977	8427235	4300.236	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -11	747849	8426819	4319.982	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -12	747374	8426734	4352.684	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -13	747189	8427058	4363.316	ESTACION DE APOYO LADO DERECHO
EST. -14	747013	8427038	4375.170	ESTACION DE APOYO LADO DERECHO
EST. -15	746731	8427225	4392.157	ESTACION DE APOYO LADO DERECHO
EST. -16	746595	8427086	4413.394	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
EST. -17	746497	8426798	4438.474	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO

EST. -18	746357	8426799	4463.135	ESTACION DE APOYO LADO IZQUIERDO
----------	--------	---------	----------	----------------------------------

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.1 Puntos de Control

Los puntos de control comprenden puntos físicos existentes en campo (Monumentados), con fines de verificación de diseño, replanteo de obra y estos contienen coordenadas y cotas conocidas indicados en los planos de Topografía (Cuadro Técnicos).

Estas se dejan en lugares fijos y cercanos a las estructuras a ejecutar. Ver cuadro N°05 los puntos de control en Plano Topografico-02 **(PT-02)**.

Cuadro N° 05. Puntos de Control

PUNTOS DE CONTROL BM				
N° DE PUNTOS	ESTE	NORTE	ELEVACION	DESCRIPCION
10022	750357.587	8427353.759	3900.825	BM01
10027	750339.537	8427242.566	3924.085	BM02
10164	750814.917	8427136.829	3824.209	BM03

Fuente: Elaboración Propia

4.1.2.2 Datos del Terreno

➤ Área del Terreno y perímetro del terreno

La extensión del levantamiento topográfico es de aproximadamente 91.84 Ha de terreno, así como también uno perímetro de 13,602.45 ml con un ancho de sección de 50 metros sobre el eje de la línea de conducción, distribución, estructuras existentes proyectadas.

4.1.3 Mecánica de Suelos

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio(ver anexos), se efectuó la clasificación de suelos empleándose el sistema SUCS, con la

finalidad de análisis y correlación de acuerdo a sus características geomecánicas, información que se consigna también en los perfiles estratigráficos que se adjuntan al Estudio.

Con los resultados de laboratorio se confeccionaron cuadros que faciliten la interpretación de los resultados, como son los siguientes:

Cuadro Nº 06
Propiedades físicas de los materiales.

CALICATA	HUMEDAD (%)	CLASIFICACIÓN SUCS	DENSIDAD (gr/cm³)
C-1	20.73	MH	1.46
C-2	22.01	MH con arena	1.46
C-3	19.40	CH	1.46

Fuente: Elaboración Propia

Al cuadro se agregó la clasificación SUCS, teniendo en consideración que son datos que hacen más evidente el contenido de los suelos, por tratarse de arenas y gravas arenosas, estas no poseen límites de consistencia, y se trata de suelos compactos.

En este caso se puede manifestar, que todas las muestras tienen buena densidad, y eso está relacionado mayormente con el contenido de grava. En el Cuadro Nº 7, se elaboró con la finalidad de mostrar los LÍMITES DE CONSISTENCIA, que nos brinda información relacionado al contenido de finos, cuando este sobrepasa del 30% ya se puede deducir que el material es arcilloso. Las gravas y arenas no poseen límites de consistencia.

Cuadro Nº 07. LÍMITES DE CONSISTENCIA

UBICACIÓN CALICATAS	PROFUND. (m)	LÍMITE Líquido	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
----------------------------	---------------------	-----------------------	------------------------	------------------------------

C-1	0.00 – 1.20	52.14	30.56	21.58
C-2	0.00 – 1.20	53.06	31.06	22.00
C-3	0.00 – 1.20	75.10	21.32	53.78

Fuente: Elaboración Propia

Es más a juzgar por los resultados de laboratorio, los suelos a lo largo de la faja de trazo, contienen gravas en forma muy localizada, mientras que en los primeros tramos la presencia de material limo arcilloso se hace evidente, en el caso de la calicata C-3, se debe agregar, que las arcillas son muy expansivas, por lo que se deberá tener muy presente al colocar la tubería.

En este caso en la zanja se deberá colocar una capa de grava de 0.20m de espesor que sirva como over (para drenar la humedad) y luego sobre esta capa colocar la arena fina, como cama para colocar la tubería.

En las quebradas, la amplitud de estas no supera los 3m, y como los tubos son de 5m de longitud, no existe inconveniente de pasar las quebradas, enterrándolas convenientemente o haciendo pasar el caudal por sobre de las tuberías.

4.1.3.1 Estudio de cimentación para cámaras rompe presión.

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se efectuó la clasificación de suelos empleándose el sistema SUCS, con la finalidad de análisis y correlación de acuerdo a sus características geomecánicas, información que se consigna también en los perfiles estratigráficos que se adjuntan al Estudio

Con los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio se confeccionaron cuadros que faciliten la interpretación de los resultados, uno de ellos se muestra en el cuadro N° 08.

Para determinar la capacidad portante donde se cimentarán los estribos de los acueductos, en el laboratorio de Mecánica de Suelos se efectuaron ensayos de corte directo, donde se obtiene el ángulo de fricción interna y la cohesión aparente, por lo que con los resultados obtenidos, se ha elaborado el siguiente cuadro:

Cuadro N° 08. Datos para el Cálculo de la Capacidad Portante

UBICACIÓN	DENSIDAD Aparente (gr/cm ³)	COHESION APARENTE (gr/cm ²)	ANGULO FRICCION INTERNA (°)	OBSERVACIONES
C-1	1.46	0.08	24.21	Arcillas limosas
C-2	1.46	0.08	24.21	Arcillas limosas

Fuente: Elaboración Propia

Los datos mostrados en el cuadro N° 08, nos dan información de los resultados del corte directo, y que lo utilizaremos para el cálculo de la capacidad portante del suelo a profundidad y ancho determinados previamente, que está relacionado mayormente a la profundidad de excavación de las calicatas. Se trata de analizar la cimentación para la fundación de las estructuras como la captación, reservorio y otras obras civiles.

En base a resultados, para la cimentación, se definió la capacidad portante del suelo

El valor de los diversos factores de Capacidad de Carga, se tomaron en función del ángulo de fricción interna como se muestra en el cuadro N° 08.

**Cuadro N° 09
Capacidad Portante Calculado de cimentación.**

Ubicación	Profundidad (m)	Amplitud cimentación (m)	Capacidad Portante (Kg/cm ²)	Capacidad Portante de W (Kg/cm ²)	Observaciones
C-1	0.80	0.80	3,401	1,57	Arcillas limosas
C-2	0.80	0.80	3,401	1,40	Arcillas limosas

Fuente: Elaboración Propia

Los tramos considerados para la construcción de cámaras rompe Presión (C1), son los que se han agrupado para tener una idea de la capacidad de la cimentación al empuje vertical y a la vibración que originará el agua para llegar a la cámara.

4.1.4 Canteras

El porcentaje de material que pasa por la malla 200, se refiere a las impurezas del agregado, esto quiere decir que a menor cantidad de impurezas, la calidad del hormigón aumenta. En este caso las impurezas llega al 1.5%

Los resultados de laboratorio, se adjuntan en anexo correspondiente.

➤ Cantera de agregados en río Vilcabamba.

En base a los resultados de laboratorio se elaboró el cuadro N°10 de las características físico mecánico de los agregados de la cantera del río Vilcabamba.

Cuadro N°10
Características de los agregados por resultados de laboratorio

Cantera Kilometraje Río Cunas	Porcentaje (%) Que pasa la malla 200	Peso específico	Absorción (%)	Abrasión Desgaste (%)
-------------------------------------	--	--------------------	---------------	--------------------------

Río Vilcabamba	1.50	2.68	0.18	20.68
Río Vilcabamba.	1.48	2.66	0.22	19.67

Fuente: Elaboración Propia

Indudablemente que las características físicas mecánicas de los agregados en el cauce del río Vilcabamba son apropiadas, como se observa en los resultados de los ensayos de laboratorio.

En el cuadro se analizó lo concerniente a la abrasión que es resistente al desgaste por la máquina de los ángeles, se puede manifestar que el comportamiento es bueno; en lo referente al peso específico, también tienen buenos valores.

De los resultados obtenidos en laboratorio, podemos manifestar que el hormigón que tiene buen peso específico, es limpio, y por ende de buena calidad.

En lo que respecta a las sales que contienen los agregados, estos se encuentran por debajo de los límites preestablecidos.

Cuadro N°11
Contenido de sales de los agregados por resultados de laboratorio

Cantera	Sales totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ (ppm)
Vilcabamba	233.10	35.14	16.98

Fuente: Elaboración Propia

➤ Fuentes de Agua

El agua a utilizarse tanto para las mezclas de concreto, en este caso se trata de aguas cristalinas, y libre de sustancias químicas nocivas al concreto, porque no existe centros mineros, ni afloramiento de rocas calcáreas o esferas, cercanas al lugar escogido (a mayor cota) para la construcción de las obras.

V. INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Población de diseño

PROYECCION POBLACIONAL

$$\text{MODELO ARITMETRICO} = Pf = Po * (1 + r*t/100)$$

Nº	AÑO	PROYECCION POBLACIONAL	PROYECCION VIVIENDAS
Base	2016	395	115
1	2016	395	115
2	2017	406	118
3	2018	417	121
4	2019	429	125
5	2020	440	128
6	2021	451	131
7	2022	462	135
8	2023	474	138

9	2024	485	141
10	2025	496	144
11	2026	507	148
12	2027	519	151
13	2028	530	154
14	2029	541	158
15	2030	552	161
16	2031	563	164
17	2032	575	167
18	2033	586	171
19	2034	597	174
20	2035	608	177

CALCULO TASA DE CRECIMIENTO r

$$r = \frac{100(P_f - P_o)}{P_o * T} / 100$$

LOCALIDAD	PIYAY
DISTRITO	PATAYPAMPA
PROVINCIA	GRAU
DEPARTAMENTO	APURIMAC

r=Tasa de Crecimiento en porcentaje

2.84%

Pf=Población Futura

395

Año 2016

Po=Poblacion Inicial

243

Año 1993

T=Tiempo en Años

22

2015-1993

DATOS DE LA LOCALIDAD DE PIYAY (AÑO BASE)	
Año base	2016
N° viviendas Localidad	115
D. viv.	3.43
Población total	395

Ver Plano de Trazado y lotización.

POBLACION TOTAL AÑO 2015	395
NUMERO DE VIVIENDAS	115
DENSIDAD POR VIVIENDA	3.43

VER PADRON DE USUARIOS

AÑO 2016

DATOS PARA PROYECCION	
Tasa de Crecimiento	2.84%
Horizonte de Evaluación	20

POBLACION TOTAL AÑO 2003	243
NUMERO DE VIVIENDAS	86
DENSIDAD POR VIVIENDA	2.83

SEGÚN INEI POBLACION AÑO 1993

AÑO 1993



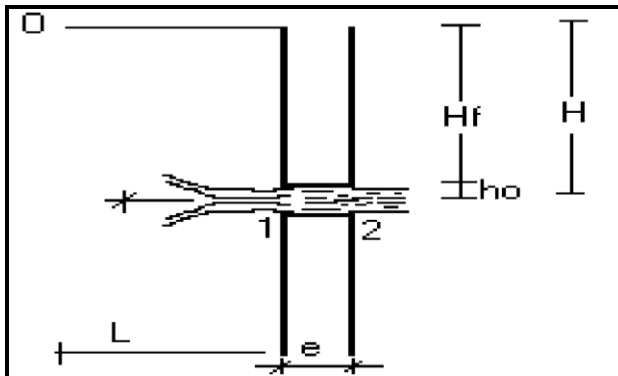
5.2. Captación Pucruhuasi

5.2.1. Diseño Hidráulico

Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda.

datos de diseño:

Qmax =	1.880 lps
Qmin =	0.940 lps
Qmd =	1.220 lps



Aplicando Bernoulli entre los

puntos 0 y 1, y, la ecuación de Continuidad entre 1 y 2 se tiene la siguiente ecuación:

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

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

V_2 = Velocidad de pase (se recomiendan valores menores o iguales a 0.60 m/seg.) = g = Aceleración de la gravedad (9.81 m/seg²) =

0.50 m / seg
9.81 m / seg ²
2

$$h_o = 0.02 \text{ m}$$

H = Es recomendable que este entre 0.2 y 0.3 m =OK

0.21 m

$$\text{Entonces: } H_f = H - h_o = \text{OK}$$

0.19 m

Se asume que $H_f = 0.30 * L$

L = Distancia mínima entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$L = H_f / 0.30 =$$

	0.63 m
L	0.70 m

z
LUEGO 0.70 m
L =OK

Ancho de Pantalla

Es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

Para el cálculo del diámetro del orificio de entrada (D), se utiliza la siguiente ecuación.

$$Q \text{ máx.} = V * A * C_d \quad (2)$$

Donde:

Q_{máx.} = Gasto máximo de la fuente en l / seg.

V = Velocidad de paso (= V₂) =

A = Área del orificio en m² = $\pi * D^2 / 4$ Calcular

C_d = Coeficiente de descarga (0.6 a 0.8) =

D máx =

0.001880 m ³ / seg
0.50 m / seg
0.8
1.50 pulg

Luego: A = 0.0047 m²

Diámetro orificio = D = 7.74 cm

D = 3.05 pulg

> 1.50 pulg ==>

AUMENTAR N° ORIFICIOS

Número de Orificios (n)

Viene dado por la expresión:

n =

(
D
/
D
o
)
^
2
+
1
D
o
n
d
e
:

D = Diámetro del Orificio Calculado =
D_o = Diámetro del Orificio Asumido ==

n =	4.21
n =	5.00

Luego:

OK

3.05 pulg
1.70 pulg

4.32 cm

Cálculo del Ancho

de la pantalla (b)

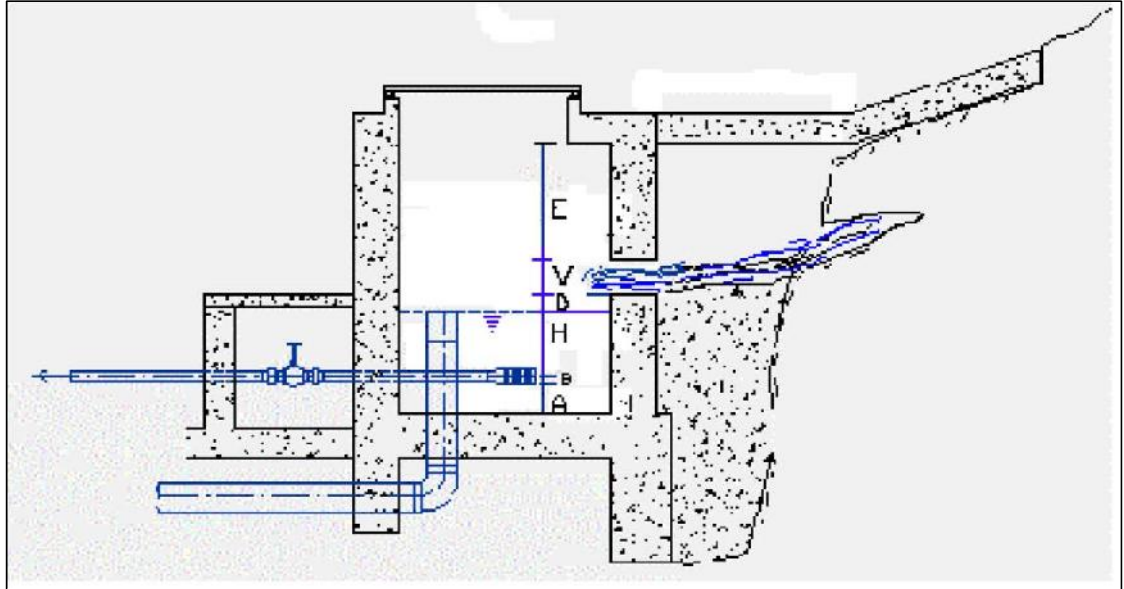
Viene dado por la expresión:

$$b = 2 * 6 * Do + n * Do + 3 * Do * (n - 1)$$

Luego: $b =$ 49.30 pulg = 1.25m

$b =$ 1.30m OK

Altura de la Cámara Humeda.



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

A = Se recomienda una altura mínima de 10 cm que permita la sedimentación de los sólidos.

B = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

H = Altura de agua, se recomienda mínimo 30 cm.

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 a 30 cm).

V = altura del vertedero =

Q = Caudal máximo de diario =

d = Diámetro tubería de salida (conducción) =

A = Área tubería de conducción =

$$\frac{0.0012 \text{ m}^3}{\text{seg}}$$

$$1.50 \text{ pulg}$$

$$0.0011 \text{ m}^2$$

$$H = 1.56 \times V^2 / 2g = 1.56(Q^2 md / 2g A^2) = 9.10 \text{ cm} < 30.00 \text{ cm}$$

====>OK

$$H = 30.00 \text{ cm}$$

Entonces se tiene: $H_t = 0.70 \text{ m} = \text{OK}$

$$0.80 \text{ m}$$

Dimensionamiento de la Canastilla.

Consideración: El diámetro de la Canastilla debe ser 2 veces el Diámetro de la tubería de conducción.

$$D_c = 3.00 \text{ pulg}$$

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

$$L_{\min} = 11.43 \text{ cm}$$

L max = =	22.86 cm	=	4.50 pulg	12.00 cm
Asumiendo	L =OK		9.00 pulg	23.00 cm
			0.20 m	

Ancho de la ranura (a) =	5.00 mm
Largo de la ranura (h) =	7.00 mm

Siendo el área de la ranura (Ar) = a x h

$$Ar = 0.00003500 \text{ m}^2$$

Area total de ranuras = At = 2 x Ac

considerando Ac como el área transversal de la tubería de la línea de conducción.

$$Ac = p \cdot d^2 / 4 = \text{m}^2$$

$$At = 2 \times Ac = \text{m}^2$$

0.00114
0.00228

El valor de At no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (Ag).

$$Ag = 0.5 \times p \times Dc \times L = 0.024 \text{ m}^2$$

Luego: At < Ag ==> OK

El número de ranuras resulta: N° de ranuras = Area total de ranura / Area de ranura

OK

N° de ranuras = At / Ar =	65
---------------------------	----

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 tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la ecuación: (para un coeficiente de Hazen de C = 150 para tubería PVC)

$$D = 0.71 \times Q^{0.38} / hf^{0.21}$$

Donde:

D = Diámetro en pulgadas

Q = Q máx = Gasto máximo de la fuente en lps = hf = Pérdida

de carga unitaria en m / m (0.015 m/m)

1.88 lps
0.353 m/m

(hf = tomado en campo para una diferencia de cotas de 0.60 mt y una distancia horizontal de 1.70 mt)

D =	1.12 pulg	Luego:OK
-----	-----------	----------

Diámetro adoptado para rebose y limpia = 1.50 pulg

Diámetro Asumido = 1.50 Plg

Diámetro Cono de Rebose

Diámetro Superior = 3.00 pulg

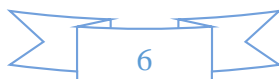
Diámetro Asumido = 3.00 Plg

Diámetro Asumido = 1.50 Plg

Diámetro Inferior = 1.50 pulg

5.2.2. Diseño Estructural

Características de la estructura:



Estructura de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, de forma cuadrada, con base de concreto cuadrado. Se cimenta a media altura, es decir, se encuentra semi enterrada, lo cual implica presión lateral a media altura, sin embargo, para efectos de diseño, se ha considerado el caso extremo, es decir, se ha considerado el cálculo de la presión de tierras como si estuviera totalmente enterrado.

REGLAMENTO Y NORMAS CONSIDERADAS

Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-020 "Cargas".

Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-030

"Diseño Sismo Resistente". Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-050 "Suelos y Cimentaciones".

Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-060

"Concreto Armado". Reglamento Nacional de Construcciones. Norma Técnica de Edificación E-070 "Albañilería",

HIPOTESIS DE ANALISIS:

El análisis de la estructura se hizo con el programa SAP 2000 (versión 15.0). La estructura fue analizada con modelos tridimensionales, suponiendo losas infinitamente rígidas frente a acciones en su plano. En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico. Los elementos de concreto se representaron con elementos tipo cáscara, con rigideces de membrana y de flexión, aún cuando estas últimas son poco significativas. Los modelos se analizaron considerando solo los elementos estructurales, sin embargo los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga, debido a que ellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la estructura.

Propiedades de los materiales:

Para los análisis y diseños de la estructura, se han adoptado los valores de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ y $E = 217,000 \text{ kg/cm}^2$.

CARGAS CONSIDERADAS EN EL DISEÑO:

Cargas horizontales

Las cargas horizontales se evaluaron conforme a la norma de Cargas, E-020.

Para las cargas horizontales se consideró el peso del material que los rodea (peso específico del material que lo rodea), así mismo, se ha tenido en cuenta que la presión lateral que se ejerce sobre las caras de la estructura son del tipo trapezoidal, es decir, en la parte alta la presión lateral es pequeña, y va en aumento a medida que se profundiza en la estructura, llegando a tener el valor máximo en el fondo de la estructura.

Acciones de sismo:

El análisis sísmico se realizó según la norma vigente, NTE E-030, con el procedimiento de superposición modal espectral. Se trabajó con la combinación cuadrática completa (CQC). Considerando las condiciones de suelo, las características de la estructura y las condiciones de uso, se utilizaron los parámetros sísmicos que se listan en la tabla siguiente.

COMBINACIONES DE CARGA

La verificación de la capacidad de los elementos de concreto armado se basó en un procedimiento de cargas factoradas, conforme a la Norma Técnica de Edificación E-060 "Concreto Armado" y al código ACI 318-95. Los factores de carga se indican en la tabla siguiente. D denota efectos de cargas permanentes, L aquellos debidos a cargas vivas, Sx y Sy los debidos a sismo. El programa empleado supone que los resultados asociados a espectros tienen cualquiera de los dos signos.

PARTE 1 - REQUISITOS GENERALES DE RESISTENCIA

9.2 RESISTENCIA REQUERIDA

9.2.1 La resistencia requerida para cargas muertas (CM) y cargas vivas (CV) será como mínimo:

$$U = 1,4 CM + 1,7 CV \quad (9-1)$$

9.2.2 Si en el diseño se tuvieran que considerar cargas de viento (CVi), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,25 (CM + CV \pm CVi) \quad (9-2)$$

$$U = 0,9 CM \pm 1,25 CVi \quad (9-3)$$

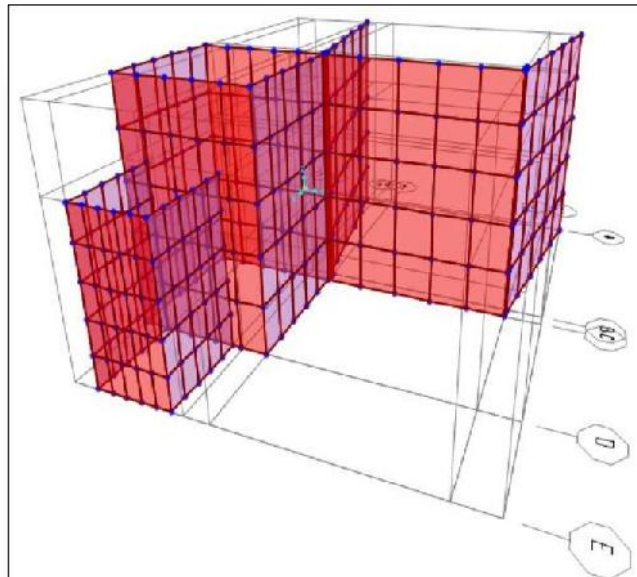
9.2.3 Si en el diseño se tuvieran que considerar cargas de sismo (CS), además de lo indicado en 9.2.1, la resistencia requerida será como mínimo:

$$U = 1,25 (CM + CV) \pm CS \quad (9-4)$$

$$U = 0,9 CM \pm CS \quad (9-5)$$

9.2.4 No será necesario considerar acciones de sismo y de viento simultáneamente.

MODELO MATEMATICO CON PROGRAMA SAP



Presion lateral

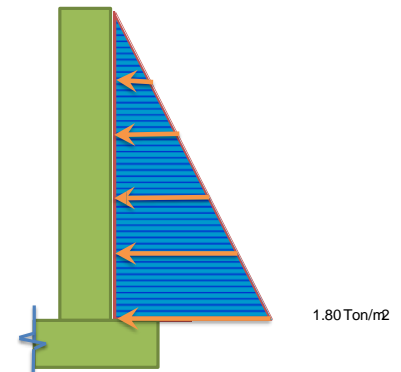
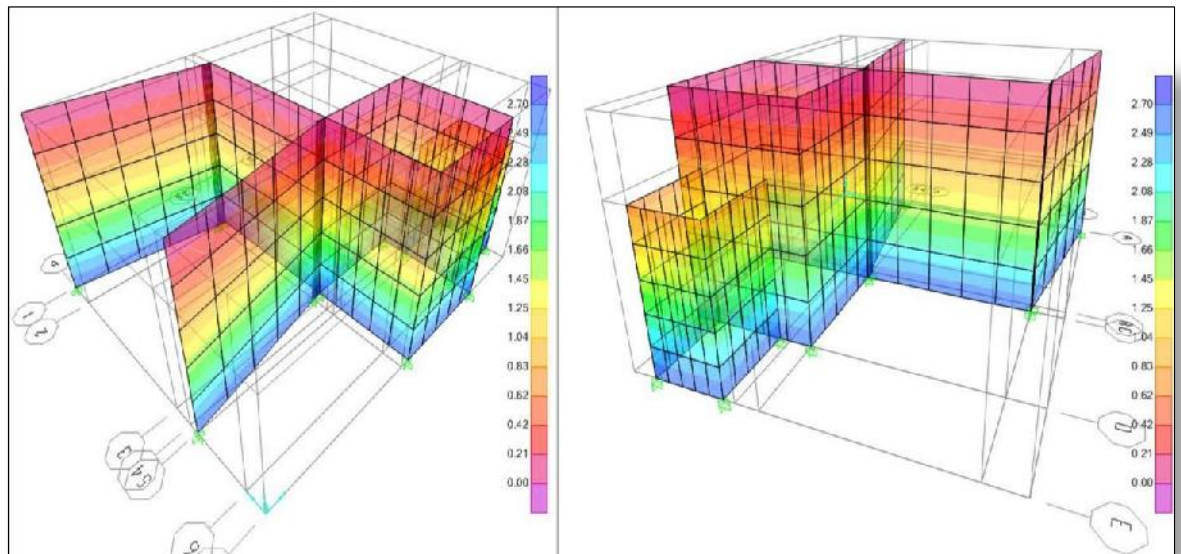
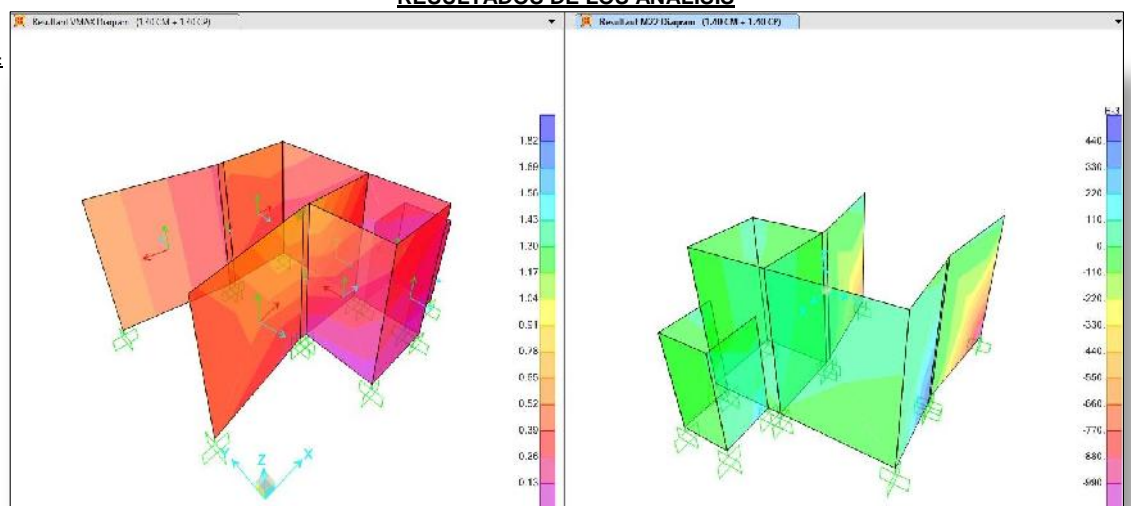


DIAGRAMA DE PRESION LATERAL

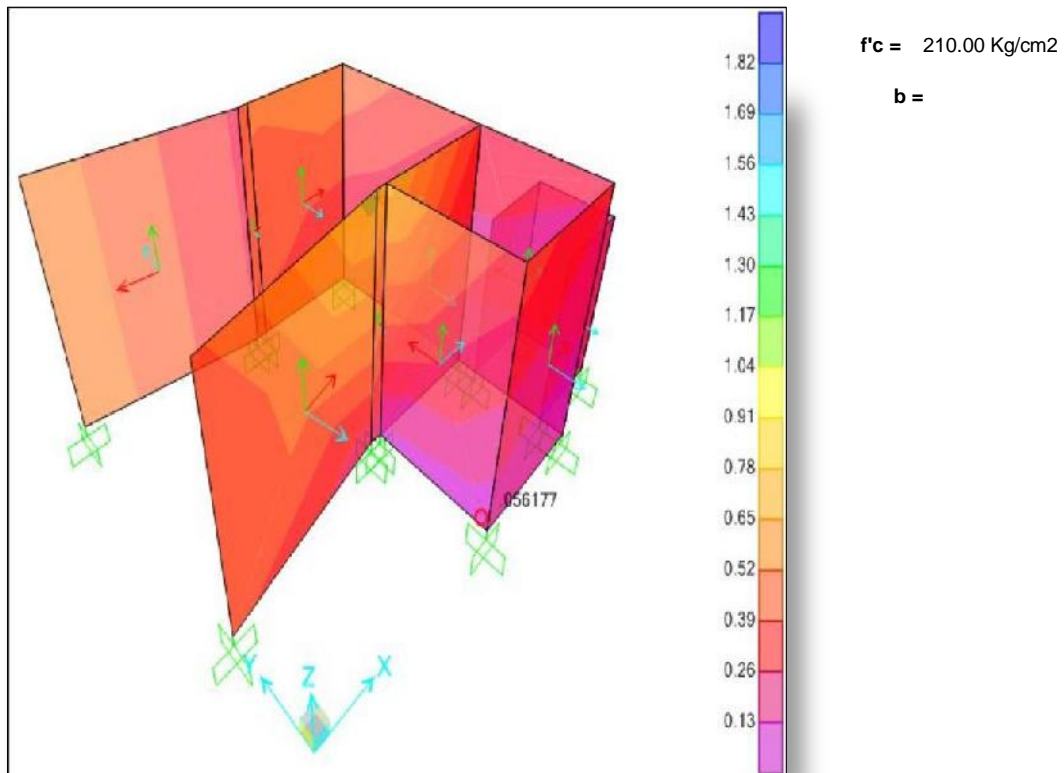


RESULTADOS DE LOS ANALISIS

Modelo:



VERIFICACION POR CORTANTE



100.00 cm $d =$ 12.50 cm

$$Vu \leq \phi Vn$$

$Vu =$ 0.056 Ton $Vu =$ 56.177 Kg

$\phi =$ 0.750

$$Vn = 0.93 \cdot \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$$

$Vn =$ 16,846.225 Kg

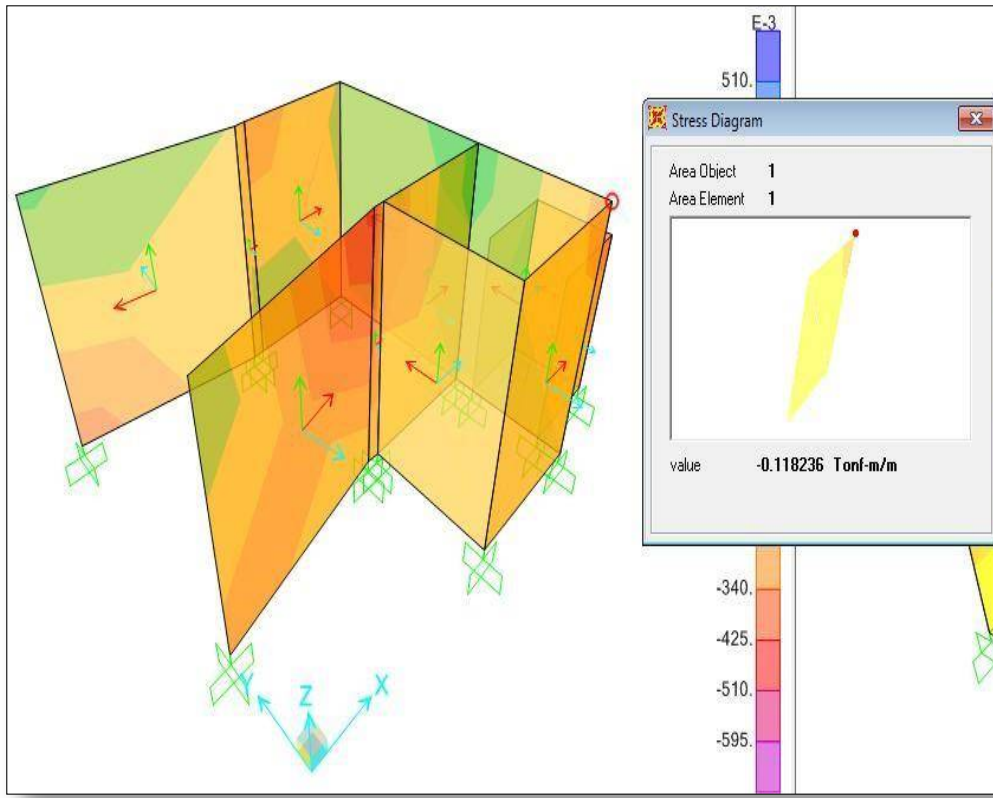
$\phi Vn =$ 12,634.669 Kg

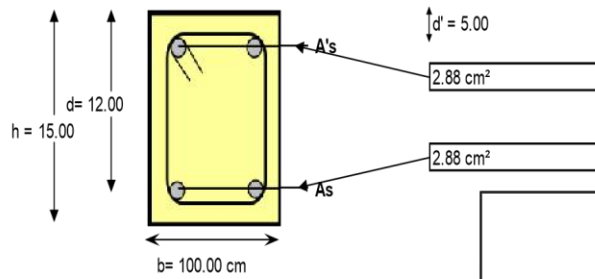
$$Vu \leq \phi Vn$$



OK

CALCULO DE ACERO





Cálculo de acero

Mu =	-0.118	ton x m
b =	100.000	cm
h =	15.000	cm
d =	12.000	cm
fc =	210.000	Kg/cm²
Recubrimiento =	2.500	cm

$$As = r . b . d = 2.880 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset 3/8" = 4 @ 24 \text{ cm}$$

3

DISEÑO FINAL

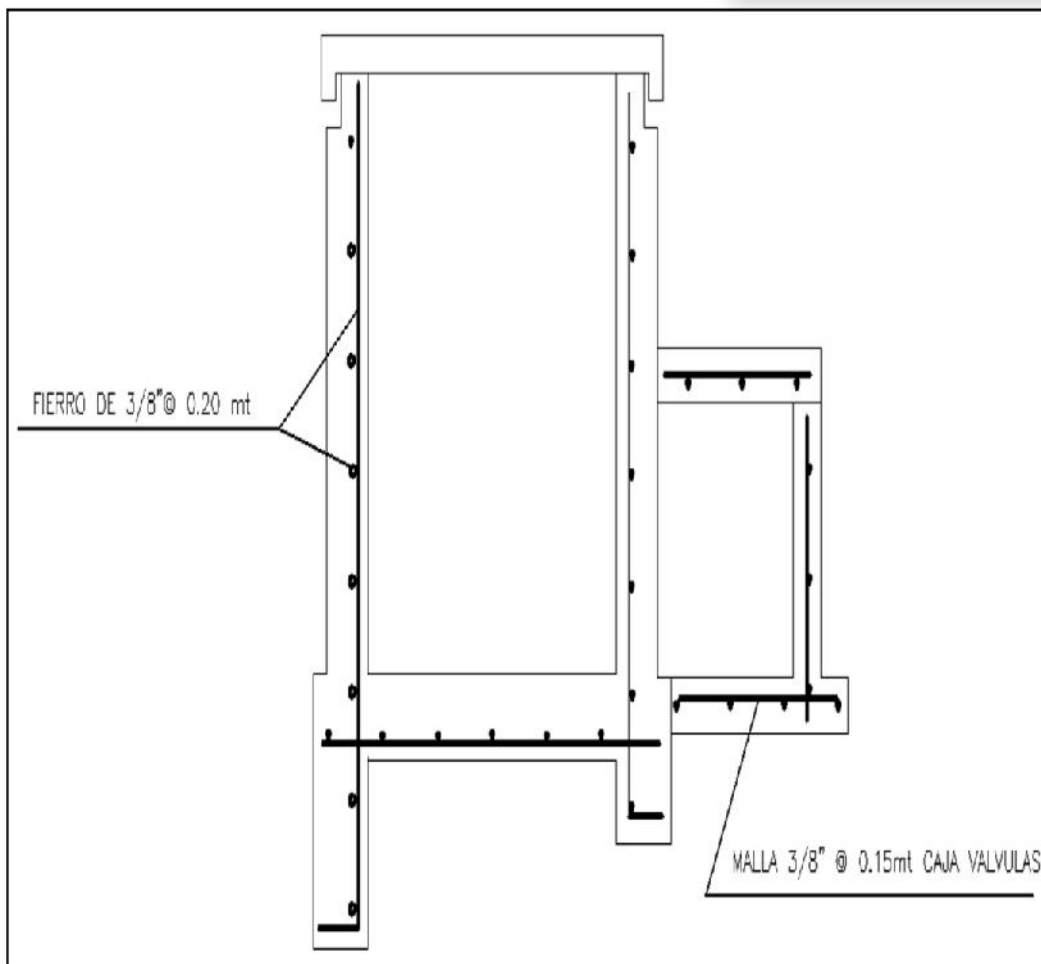
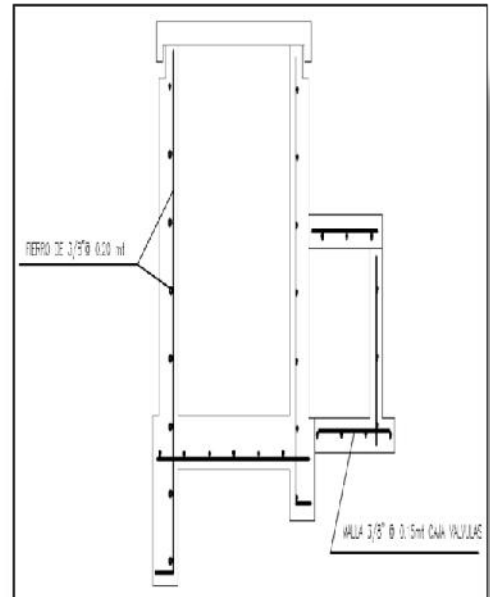
Mu =	0.003	ton x m
b =	100.000	cm
h =	15.000	cm
d =	12.000	cm
fc =	210.000	Kg/cm²
Recubrimiento =	2.500	cm

$$As = r . b . d = 2.880 \text{ cm}^2$$

$$\emptyset 3/8" = 4 @ 24 \text{ cm}$$

3

DISEÑO FINAL



5.3 Diseño de Reservorio

5.3.1. Demanda de Agua

PARAMETROS DEMANDA DE AGUA POTABLE		
Datos Técnicos	Año base	Año 1
Número de viviendas totales	115	115
Número de viviendas con conexión domiciliaria	68	115
Número de viviendas con pileta pública	0	0
Número de viviendas sin agua potable	47	0
Cobertura de agua	59.1%	100.0 %
Densidad de vivienda	3 .43	
Población total	395	395
Población abastecida de agua potable con conexión domiciliaria	234	395
Población abastecida de agua potable con piletas	0	0
Población sin servicio de agua potable	161	0
Poblacion de Referencia	395	395
Poblacion demandante potencial	161	-
Poblacion demandante efectiva	161	-
Número de lotes de I.E. Inicial y Primaria con conexión	2	2
Número de lotes de I.E. Secundaria con conexión	0	0
Número de centros de salud con conexión	0	1
Otras instituciones (sociales) con conexión	8	8
Población escolar Inicial y Primaria (capacidad máxima)	80	80
Población escolar Secundaria (capacidad máxima)	0	0
Pérdidas Físicas	65%	20 %
Consumo de agua por conexión domiciliaria (L/h/d)	50	100
Consumo de agua por pileta publica (L/h/d)	0	0
Consumo de agua instituciones educativas Inicial y Primaria (l/h/d):	15	15
Consumo de agua instituciones educativas Secundaria (L/h/d):	0	0
Consumo de agua centros de salud (L/d):	0	343
Consumo otros (L/d):	171.7	343.5
Factor maximo diario	-	1.3
Factor maximo Horario [1.8-2.5]	-	2.0
% Regulación continuo	-	20%

CALCULO DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE																										
Año		Poblacion total	Cobertura total	Población servida			Conexiones domésticas			Viv. abast. por pileta	Vviendas totales	Conex. Inst. Educ.	Conex. Centro de Salud	Otras conex.	Total conex	Consumo de agua potable					Perdidas Físicas (%)	Demanda total de agua potable (L/s)	Demanda maxima diaria		Demanda maxima horaria Qmh (L/s)	Volumen de Almacenamiento (m3/día)
				Total	Por pileta pública	Por conexión domiciliaria	Antiguas	Nuevas	Total							Consumo domést. (L/s)	Consumo de I.E. (L/s)	Cons. Centro de Salud (L/s)	Cons. Otras conex (L/s)	Total (L/s)			Qmd (L/s)	Qmd (m3/h)		
Base	2016	395	59.1%	234	0	234	0	68	68	0	115	2	0	8	78	0.14	0.01	0.00	0.02	0.17	65%	0.47	0.61	2.21	0.94	8.20
1	2016	395	100.0%	395	0	395	0	115	115	0	115	2	1	8	126	0.46	0.01	0.00	0.03	0.51	20%	0.63	0.82	2.97	1.27	10.90
2	2017	406	100.0%	406	0	406	0	118	118	0	118	2	1	8	129	0.47	0.01	0.00	0.03	0.52	20%	0.65	0.84	3.04	1.30	11.20
3	2018	417	100.0%	417	0	417	0	121	121	0	121	2	1	8	132	0.48	0.01	0.00	0.03	0.53	20%	0.67	0.86	3.11	1.33	11.50
4	2019	429	100.0%	429	0	429	0	125	125	0	125	2	1	8	136	0.50	0.01	0.00	0.03	0.55	20%	0.68	0.89	3.20	1.37	11.80
5	2020	440	100.0%	440	0	440	0	128	128	0	128	2	1	8	139	0.51	0.01	0.00	0.03	0.56	20%	0.70	0.91	3.27	1.40	12.10
6	2021	451	100.0%	451	0	451	0	131	131	0	131	2	1	8	142	0.52	0.01	0.00	0.03	0.57	20%	0.71	0.93	3.34	1.43	12.30
7	2022	462	100.0%	462	0	462	0	135	135	0	135	2	1	8	146	0.53	0.01	0.00	0.03	0.58	20%	0.73	0.95	3.42	1.46	12.60
8	2023	474	100.0%	474	0	474	0	138	138	0	138	2	1	8	149	0.55	0.01	0.00	0.03	0.60	20%	0.75	0.97	3.50	1.50	12.90
9	2024	485	100.0%	485	0	485	0	141	141	0	141	2	1	8	152	0.56	0.01	0.00	0.03	0.61	20%	0.76	0.99	3.57	1.53	13.20
10	2025	496	100.0%	496	0	496	0	144	144	0	144	2	1	8	155	0.57	0.01	0.00	0.03	0.62	20%	0.78	1.01	3.65	1.56	13.50
11	2026	507	100.0%	507	0	507	0	148	148	0	148	2	1	8	159	0.59	0.01	0.00	0.03	0.64	20%	0.80	1.03	3.72	1.59	13.70
12	2027	519	100.0%	519	0	519	0	151	151	0	151	2	1	8	162	0.60	0.01	0.00	0.03	0.65	20%	0.81	1.06	3.80	1.63	14.00
13	2028	530	100.0%	530	0	530	0	154	154	0	154	2	1	8	165	0.61	0.01	0.00	0.03	0.66	20%	0.83	1.08	3.88	1.66	14.30
14	2029	541	100.0%	541	0	541	0	158	158	0	158	2	1	8	169	0.63	0.01	0.00	0.03	0.68	20%	0.84	1.10	3.95	1.69	14.60
15	2030	552	100.0%	552	0	552	0	161	161	0	161	2	1	8	172	0.64	0.01	0.00	0.03	0.69	20%	0.86	1.12	4.03	1.72	14.90
16	2031	563	100.0%	563	0	563	0	164	164	0	164	2	1	8	175	0.65	0.01	0.00	0.03	0.70	20%	0.88	1.14	4.10	1.75	15.10
17	2032	575	100.0%	575	0	575	0	167	167	0	167	2	1	8	178	0.67	0.01	0.00	0.03	0.72	20%	0.89	1.16	4.18	1.79	15.40
18	2033	586	100.0%	586	0	586	0	171	171	0	171	2	1	8	182	0.68	0.01	0.00	0.03	0.73	20%	0.91	1.18	4.26	1.82	15.70
19	2034	597	100.0%	597	0	597	0	174	174	0	174	2	1	8	185	0.69	0.01	0.00	0.03	0.74	20%	0.93	1.20	4.33	1.85	16.00
20	2035	608	100.0%	608	0	608	0	177	177	0	177	2	1	8	188	0.70	0.01	0.00	0.03	0.75	20%	0.94	1.22	4.41	1.88	16.30
POR LO TANTO USAR RESERVORIO DE																				17 m3						

5.3.2 Dimensionamiento del reservorio

1.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (VR)

VR= 17.00 m³

1.1.- Dimensión Recomendada para la Construcción del Reservorio.

ALTURA DE NIVEL DE AGUA	1.65	metros
LARGO DEL RESERVORIO	3.25	metros
ANCHO DEL RESERVORIO	3.25	metros
BORDE LIBRE DEL RESERVORIO	0.30	metros

2.- CALCULOS ESTRUCTURALES

A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (e), EN PAREDES

El calculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presion de agua

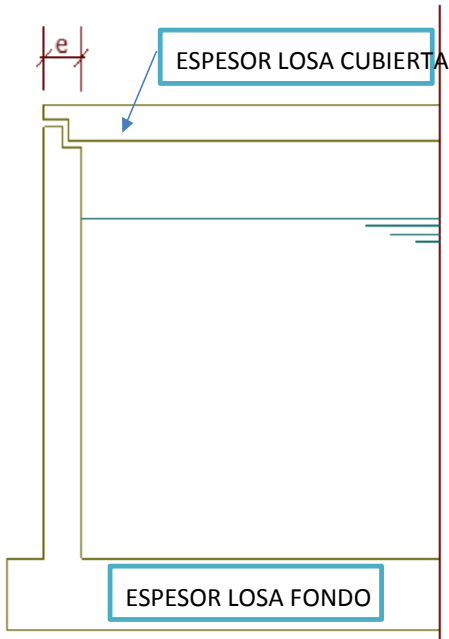
Ancho de la pared B =	Altura de Agua	3.25
A =		1.65
K =		0.090

metros
metros

hallar según tabla 3

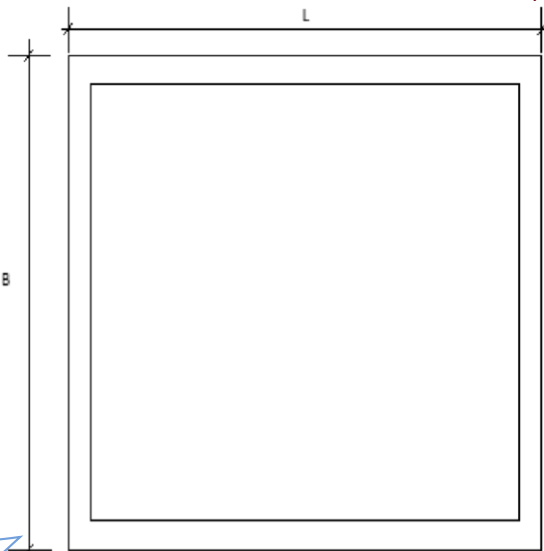
kg/m2
m
kg-m

OK



B.- CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

Sera losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus cuatros lados



MA = MB =

kg-m



Calculo de $M = k \cdot \delta \cdot h^3$ $M = \delta$, peso específico del agua, kg/m³ h, altura de agua, m

1000.000
1.650
404.291

M =

Calculo del Espesor $e = (6 \cdot M / Ft \cdot b)^{1/2}$
M, momento maximo absoluto en kg- cm
Ft, Esf. Trac por flexion, kg/cm² = $0.85 \cdot (F'c)^{1/2}$

Fc	210.00	=kg/cm ²
Ft	12.32	=kg/cm ²
b, ancho de trabajo =	100.00	cm

e=	0.14
Asumimos e =	

metros

Entonces para la pared e =	0.15
-----------------------------------	-------------

0.15 metros

espesor de losa $e = \text{perimetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

largo de losa = L

3.25

 =metros
Ancho de losa = B

3.25

 =metros

e=

0.07

 metros
Asumimos e

0.15

 = metros
Cuando la relacion de los lados es igual a la unidad los momentos flexionantes en las franjas centrales son : $MA=MB=CWL^2$
C= 0.036
W= peso total (carga muerta + carga viva) en kg/m²
Carga viva = 30% carga muerta

W=

468.00

 kg/m
L= luz de calculo

3.25

 =metros

177.96

Calculamos el espesor mediante el metodo elastico **$d = (M / R \cdot b)^{1/2}$, en cm**

M=Momento flexionante

R= $0.5 \cdot fs \cdot j \cdot k$ $fy = \text{kg/cm}^2$

4200.00

 Es= kg/cm²

2100000.00

b= 100 cm $fs = 0.5 \cdot fy$

2100.00

 =kg/cm² Ec = $15000 \cdot (fc)^{1/2} =$
Ec =kg/cm² n=

217370.65

Es/Ec = k=

9.66

 $1 / (1 + fs / (n \cdot fc)) =$
j= $1 - k / 3$

0.49

 $\Rightarrow d = \text{cm}$

0.64

 $\Rightarrow e = d + 2.5 \text{ cm} =$

3.14

R= $0.5 \cdot fs \cdot j \cdot k$

0.84

 =kg/cm²

431.44

Entonces para la losa de la cubierta e =	0.15 m	OK
---	---------------	-----------

C.- CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO

Asumiendo el espesor de la losa de fondo , y conocida la altura de agua , el valor de "P" sera:

Peso propio del agua en Kg/m²

Peso propio del concreto en Kg/m³

1.66

79

Capacidad admisible del suelo : (Según Análisis de Suelo) C-5
 Como la losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus
 cuatros lados espesor de losa $e = \text{perimetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

$e =$ metros

0.07

Asumimos $e =$

0.20

metros

Momento de empotramiento en los extremos

$M = -W \cdot L^2 / 8$, en kg-m

$W =$ Peso actuante en el interior de la losa $= WP + WA$

$WP =$ Peso propio del concreto

480.00

 $= M =$ kg-m

-2812.27

$WA =$ Peso propio del Agua

$=$

$L =$ Longitud de la losa $=$

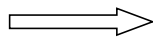
1650.00
kg/m
3.25 m

Momento en el centro de la

losa

$M = W \cdot L^2 / 8$, en kg-m

$M =$ kg-m



2812.27

para losas armadas en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes

Momento de empotramiento (M_e) $=$

-241.85

$0.086 \cdot M_e =$ kg-m

Momento en el centro (M_c) $= 0.0513 \cdot M_c$

144.27

$=$ kg-m

Calculo del Espesor $e = (6 \cdot M / Ft \cdot b)^{1/2}$

M , momento maximo absoluto en kg- cm

Ft , Esf. Trac por flexion, kg/cm² $= 0.85 \cdot (F'c)^{1/2}$

Ft

12.32

 $=$ kg/cm²
b, Ancho de

100.00

trabajo = cm

Asumir

10.85
20.00

 $e =$ cm

Se compara el resultado con el espesor asumido, considerando el maximo absoluto

Entonces para la losa de Fondo $e = 0.20 \text{ m}$

OK

D.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA PARED

$A_s = M / (f_s \cdot j \cdot d)$ donde:

$M =$ Momento Maximo absoluto en kg/cm²kg-m

374.34375

 trabajo en kg/cm²kg/cm² $k = 1 / ($
 cm metros $j = 1 - k/3$ $=$

900.00
12.46

$n = E_s / E_c$ $= f_s =$ Fatiga de

9.00

 $1 + f_s / (n \cdot f_c) = d =$ peralte efectivo

0.68
0.77

$A_s =$ area de acero en cm²cm²

5.75

$A_s \text{ min} = 0.0015 \cdot b \cdot e \text{ cm}^2$

2.25

$\Phi = 1/2$ "
 @
 Tomamos

$A_s = 5.75$
cm²
varillas a
usar 5.0

N° de varilla a	4.0
usar =	
S =	0.23 m
S =	0.20 m

Nota.- Para espesores de muro $> \phi = a 20 \text{ cms.}$ se distribuirá el acero en las dos caras del muro, en nuestro caso sera solo una cara.

E.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA LOSA DE

CUBIERTA $As = M/(fs*j*d)$ donde:

M= Momento Maximo absoluto en kg/cm²kg-m
trabajo en kg/cm²kg/cm² $k = 1/($
 $j = 1-k/3$ =

177.96
900.00
12.50

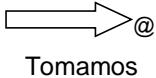
$n = Es/Ec$ = fs= Fatiga de
 $1+fs/(n*fc)$ = d=peralte efectivo cmcm

9.00
0.68
0.77

As= area de acero en cm²cm²

As min = 0.0018*b*ecm²

2.72
2.25

	As= 2.72 cm ²	Φ=3/8 "	N° de varilla a 3.0 usar =
	varillas a 4.0 usar		S = 0.31 m
			S = 0.20 m

F.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA LOSA DE FONDO

$As = M/(fs*j*d)$ donde:

M= Momento Maximo absoluto en kg/cm² kg-m
trabajo en kg/cm² kg/cm² $k = 1/($
cm $j = 1-k/3$ =

241.85
900.00
17.50

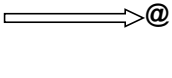
$n = Es/Ec$ = fs= Fatiga de
 $1+fs/(n*fc)$ = d=peralte efectivo cm

9.00
0.68
0.77

As= area de acero en cm² cm²

As min = 0.0018*b*e cm²

2.64
3.15

	As= 3.15 cm ²	Φ=3/8 "	N° de varilla a 3.0 usar =
	varillas a 5.0 usar		S = 0.23 m
			S = 0.20 m

Ver plano anexo N°12 - 15

5.4 Redes de distribución

TRAMO	LONGITUD (m)	NUDO INICIAL	NUDO FINAL	DIAMETRO (Pulg.)	MATERIAL	Hazen-Williams C	FLUJO (L/s)	VELOCIDAD (m/s)
P-01	75.02	T-1	PRV-1	1.5	TUB. PVC	150	0.930	1.370
P-02	56.99	PRV-01	J-1	1.5	TUB. PVC	150	0.930	1.370
P-03	39.57	J-4	J-2	1	TUB. PVC	150	0.030	0.020
P-04	58.31	J-1	J-2	1.5	TUB. PVC	150	0.920	1.360

P-05	24.48	J-2	J-3	1	TUB. PVC	150	0.030	0.020
P-06	81.61	J-8	J-11	1	TUB. PVC	150	0.150	0.100
P-07	97.39	J-12	J-11	1	TUB. PVC	150	0.030	0.020
P-08	29.54	J-11	J-10	1	TUB. PVC	150	0.050	0.030
P-09	91.84	J-21	J-22	1	TUB. PVC	150	0.060	0.040
P-10	39.97	J-22	J-13	1	TUB. PVC	150	0.020	0.010
P-11	95.55	J-7	J-8	1	TUB. PVC	150	0.320	0.220
P-12	42.70	J-8	J-9	1	TUB. PVC	150	0.060	0.040
P-13	88.90	J-18	J-17	1	TUB. PVC	150	0.150	0.100
P-14	55.43	J-13	J-17	1	TUB. PVC	150	0.430	0.290
P-15	52.79	J-17	J-16	1	TUB. PVC	150	0.020	0.010
P-16	55.96	J-12	J-16	1	TUB. PVC	150	0.400	0.270
P-17	76.85	J-17	J-21	1	TUB. PVC	150	0.170	0.110
P-18	53.61	J-21	J-20	1	TUB. PVC	150	0.050	0.030
P-19	77.74	J-16	J-20	1	TUB. PVC	150	0.160	0.110
P-20	77.20	J-5	J-13	1	TUB. PVC	150	0.810	0.550
P-21	127.20	J-14	J-13	1	TUB. PVC	150	0.110	0.080
P-22	54.85	J-13	J-12	1	TUB. PVC	150	0.140	0.090
P-23	76.87	J-7	J-12	1	TUB. PVC	150	0.400	0.270
P-24	80.94	J-2	J-5	1	TUB. PVC	150	1.890	1.280
P-25	88.14	J-6	J-5	1	TUB. PVC	150	0.110	0.080
P-26	55.20	J-5	J-7	1	TUB. PVC	150	0.840	0.570
P-27	76.35	J-22	J-18	1	TUB. PVC	150	0.070	0.050
P-28	101.27	J-16	J-15	1	TUB. PVC	150	0.100	0.070
P-29	110.68	J-20	J-19	1	TUB. PVC	150	0.030	0.020

Ver plano anexo de Redes de agua.

5.5 Diseño de la Línea de Conducción

1. DATOS DE DISEÑO

Datos: Donde:

Q_P	150	C	$=C$	Coeficiente de Hazen-William.
	0.94	$=\text{ts/Seg.}$	Q_P	Caudal Promedio Anual.
Q_{md}	1.22	$=\text{ts/Seg.}$	Q_{md}	Caudal Máximo Diario. (Diseño de L.C.) $Q_{md} = K1 * Q_P$
Q_{mh}	1.88	$=\text{ts/Seg.}$	Q_{mh}	Caudal Máximo Horario $Q_{mh} = K2 * Q_P$

$K1 =$	1.3
$K2 =$	2

2. CALCULO DE PRESIONES EN DISTINTOS PUNTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION Fórmula de Hazen-William.

D : Diámetro Comercial. D_T : Diámetro Teórico. h_f : Pérdida de Carga.

Tramo		Cota inicial	Cota final	ΔH (m)	Pendiente (%)	Long. (m)	D_T (pulg)	D_C (pulg)	Area (m ²)	Veloc. m/seg	h_f (m)	L. G. P. (m)	Presión (m.c.a)	Presión Estática	Observ.
P. inicio	P. final														
CAP-01	CRP6-01	4464.83	4415.00	49.83	138.80	359.00	1.12	1.50	0.0011	1.07	11.76	4453.07	38.07	49.83	OK. !
CRP6-01	CRP6-02	4415.00	4365.21	49.79	67.20	741.00	1.29	1.50	0.0011	1.07	24.27	4390.73	25.52	49.79	OK. !
CRP6-02	CRP6-03	4365.21	4315.98	49.22	34.18	1,440.00	1.49	1.50	0.0011	1.07	47.16	4318.04	2.06	49.22	OK. !
CRP6-03	CRP6-04	4315.98	4266.17	49.81	55.35	900.00	1.35	1.50	0.0011	1.07	29.48	4286.51	20.34	49.81	OK. !
CRP6-04	CRP6-05	4266.17	4216.86	49.31	107.19	460.00	1.18	1.50	0.0011	1.07	15.07	4251.11	34.24	49.31	OK. !
CRP6-05	CRP6-06	4216.86	4167.41	49.46	260.31	190.00	0.98	1.50	0.0011	1.07	6.22	4210.64	43.24	49.46	OK. !
CRP6-06	CRP6-7	4167.41	4117.56	49.85	115.93	430.00	1.16	1.50	0.0011	1.07	14.08	4153.32	35.77	49.85	OK. !
CRP6-7	CRP6-08	4117.56	4068.80	48.76	203.16	240.00	1.03	1.50	0.0011	1.07	7.86	4109.70	40.90	48.76	OK. !
CRP6-08	CRP6-09	4068.80	4019.00	49.80	210.12	237.00	1.02	1.50	0.0011	1.07	7.76	4061.04	42.04	49.80	OK. !
CRP6-09	RESERV. 01	4019.00	3969.37	49.63	97.88	507.00	1.20	1.50	0.0011	1.07	16.60	4002.40	33.02	49.63	OK. !

TIPO DE SUELO	LONG.	TIPO DE TUBERIA	DIAM. NOMINAL (Pulgadas)	CLASIFICACION SEGÚN SUCS
TERRENO NORMAL	3410.00	Tubería PVC SP C-7.5 - NTP -399.002	1.5"	ML (LIMOS INORGANICOS)
ROCA FIJA	800.00	Tubería PVC SP C-7.5 - NTP -399.002	1.5"	ML (LIMOS INORGANICOS)
ROCA SUELTA	470.00	Tubería PVC SP C-7.5 - NTP -399.002	1.5"	ML (LIMOS INORGANICOS)
TERRENO NORMAL	824.00	Tubería PVC SP C-7.5 - NTP -399.002	1.5"	ML (LIMOS INORGANICOS)
TOTAL	5504.00	ml		

TOTAL 5,504.00

3. RESULTADOS FINALES

CLASE	diametro	Cantidad	Long total		Und.
C - 7.5	1.5"	1100.80	5504.00		ml
TOTAL	5504.00				

NOTA:

Se esta considerando tubería diametro de 11/2", por la seguridad y por solicitud de los beneficiarios.

Según La norma de Diseño en línea de conducción se tienen que tomar en cuenta la velocidad el cual tiene que estar entre (0.60m/s - 5m/s), y según los cálculos si cumple.

Se empleara Tubería PVC SAP/C-7.5, según NTP 399.002, Longitud Tubería es de 5m

5.5.1 Calculo de la Línea de Gradiente Hidráulica

1.DATOS DE DISEÑO

Datos: Donde :

$Q_P =$	150.00	C	$= C :$	Coeficiente de Hazen-William.
	0.94	lts/Seg.	$Q_P :$	Caudal Promedio Anual.
Q_{md}	1.22	= lts/Seg.	$Q_{md} :$	Caudal Máximo Diario. (Diseño de L.C.) $Q_{md} = K_1 * Q_P$
	1.88	lts/Seg.	$Q_{mh} :$	Caudal Máximo Horario $Q_{mh} = K_2 * Q_P$

$K_1 =$	1.3
$K_2 =$	2

2.CALCULO DE PRESIONES EN CAPTACION TIPO MANANTIAL Y RESERVOIRIO DE

ALMACENAMIENTO Fórmula de Hazen-William.

D_C : Diámetro Comercial. D_T : Diámetro Teórico. h_f : Pérdida de Carga.

$Q = 0.0178 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$		$D_T = (Q / (0.0178 * C * S^{0.54}))^{1/2.63}$							$h_f = (Q * L^{0.54} / (0.0178 * C * D^{2.63}))^{1/0.54}$						
Tra mo		Cota	Cota	ΔH	Pendiente	Long.	D_T	D_C	Area	Veloc.	h_f	L. G. P.	Presión	Presión	Observ.
P. inicio	P. final	inicial	final	(m)	(°/%)	(m)	(pulg)	(pulg)	(m2)	m/seg	(m)	(m)	(m.c.a)	Estática	
CAP-01	RESERV. 01	4464.83	3969.37	495.46	90.02	5,504.00	1.22	1.50	0.0011	1.07	180.26	4284.57	315.19	495.46	

Ver plano anexo N° 06 de Línea de Gradiente Hidráulica

5.6 Presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	PRECIO (S/.)	PARCIAL (S/.)
01	OBRAS PROVISIONALES				4,879.96
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60x2.40M	und	1.00	946.57	946.57
01.02	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	glb	1.00	3,933.39	3,933.39
02	SISTEMA DE AGUA POTABLE				635,220.28
02.01	CAPTACION PUCRUHUASI (01 UND.)				4,921.08
02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				139.48
02.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	26.32	1.30	34.22
02.01.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m3	1.20	47.36	56.83
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	26.32	1.84	48.43
02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				234.44
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL BAJO AGUA	m3	3.34	46.47	155.21
02.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	4.17	19.00	79.23
02.01.03	CONCRETO SIMPLE				218.71
02.01.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	2.32	38.88	90.20
02.01.03.02	RELLENO DE CONCRETO f'c = 100 kg/cm2	m3	0.44	292.06	128.51
02.01.04	CONCRETO ARMADO				1,399.97
02.01.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	1.28	469.14	600.50
02.01.04.02	PIEDRA 6", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	0.26	44.22	11.50
02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	20.19	27.14	547.96
02.01.04.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	45.63	5.26	240.01
02.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				209.61
02.01.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	4.63	26.80	124.08
02.01.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	3.37	25.38	85.53
02.01.06	FILTROS				588.41
02.01.06.01	COLOCACION DE FILTROS DE PIEDRA MEDIANA DIAMETRO 2"	m3	0.01	131.91	1.32
02.01.06.02	COLOCACION DE FILTROS DE PIEDRA GRANDE DIAMETRO 4" A 6"	m3	0.79	146.70	115.89
02.01.06.03	COLOCACION DE MATERIAL FINO	m3	3.83	123.03	471.20
02.01.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				338.48
02.01.07.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DIAM.= 11/2"	und	1.00	100.23	100.23
02.01.07.02	CANASTILLA PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"X3"	und	1.00	61.72	61.72
02.01.07.03	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"	und	2.00	21.72	43.44
02.01.07.04	UNION UNIVERSAL PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"	und	2.00	26.72	53.44
02.01.07.05	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.=11/2"	m	2.50	7.53	18.83
02.01.07.06	CONO DE REBOSE PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"X3"	und	1.00	21.22	21.22
02.01.07.07	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"X90°	und	2.00	19.80	39.60
02.01.08	CARPINTERIA METALICA				203.06
02.01.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 X 0.40 m, e=1/8"	und	1.00	91.53	91.53
02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8"	und	1.00	111.53	111.53
02.01.09	CERCO PERIMETRICO EN CAPTACION				1,444.71
02.01.09.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.70	34.25	92.48
02.01.09.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	3.38	19.00	64.22
02.01.09.03	RELLENO DE PIEDRA DE 4"	m3	2.25	103.84	233.64
02.01.09.04	CAMA DE ARENA e=0.10m	m	9.00	8.33	74.97
02.01.09.05	POSTE DE MADERA DE 5" X 5", h= 2.5 m	und	18.00	18.80	338.40

02.01.09.06	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m	100.00	6.41	641.00
02.01.10	PINTURA				144.21
02.01.10.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	2.96	48.72	144.21
02.02	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (09 UNID.)				15,651.68
02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				52.63
02.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	16.76	1.30	21.79
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	16.76	1.84	30.84
02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				923.01
02.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	15.36	34.25	526.08
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	15.30	2.10	32.13
02.02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	19.20	19.00	364.80
02.02.03	CONCRETO SIMPLE				570.55
02.02.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	12.60	38.88	489.89
02.02.03.02	DADO DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.24	336.10	80.66
02.02.04	CONCRETO ARMADO				5,835.03
02.02.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	5.45	402.83	2,195.42
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	70.20	27.14	1,905.23
02.02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	309.46	5.26	1,627.76
02.02.04.04	PIEDRA DIAM.=4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	2.16	49.36	106.62
02.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,869.40
02.02.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	42.48	26.80	1,138.46
02.02.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	28.80	25.38	730.94
02.02.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				3,327.66
02.02.06.01	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DIAM.= 1 1/2"	und	9.00	70.23	632.07
02.02.06.02	ACCESORIOS DE INGRESO DIAM.=1 1/2"	und	9.00	66.59	599.31
02.02.06.03	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA DIAM.=1 1/2"	und	9.00	71.74	645.66

02.02.06.04	ACCESORIOS DE SALIDA DIAM.=1 1/2"	und	9.00	109.14	982.26
02.02.06.05	ACCESORIOS DE VENTILACION DIAM.= 1 1/2"	und	9.00	52.04	468.36

02.02.07	CARPINTERIA METALICA				1,003.77
02.02.07.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8"	und	9.00	111.53	1,003.77
02.02.08	PINTURA				2,069.63
02.02.08.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	42.48	48.72	2,069.63
02.03	VALVULA DE PURGA (06 UND.)				7,175.04
02.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				23.33
02.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.43	1.30	9.66
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	7.43	1.84	13.67
02.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				401.19
02.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	5.83	34.25	199.68
02.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	30.00	2.10	63.00
02.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	7.29	19.00	138.51
02.03.03	CONCRETO SIMPLE				235.74
02.03.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	4.68	38.88	181.96
02.03.03.02	DADO DE CONCRETO F'c=140 KG/CM2	m3	0.16	336.10	53.78
02.03.04	CONCRETO ARMADO				2,458.07
02.03.04.01	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	1.87	402.83	753.29
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	30.24	27.14	820.71
02.03.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	154.56	5.26	812.99
02.03.04.04	PIEDRA DIAM.=4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.44	49.36	71.08
02.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				777.48
02.03.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	17.76	26.80	475.97
02.03.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	11.88	25.38	301.51
02.03.06	FILTROS				17.77
02.03.06.01	COLOCACION LECHO DE GRAVA DIAM. Max.= 1/2"	m3	0.22	80.79	17.77
02.03.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				1,727.01
02.03.07.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DIAM.= 1 1/2"	und	6.00	100.23	601.38
02.03.07.02	NIPLE F°G°X10cm, DIAM.=1 1/2"	und	12.00	27.80	333.60

02.03.07.03	UNION UNIVERSAL PVC SAP C-10, DIAM.=1 1/2"	und	12.00	26.72	320.64
02.03.07.04	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-10, DIAM.=1 1/2"	und	12.00	21.72	260.64
02.03.07.05	TAPON ROSCADO PVC SAP C-10, DIAM.=1 1/2"	und	6.00	16.30	97.80
02.03.07.06	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.=1 1/2"	m	15.00	7.53	112.95
02.03.08	CARPINTERIA METALICA				669.18
02.03.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.50 m, e=1/8"	und	6.00	111.53	669.18
02.03.09	PINTURA				865.27
02.03.09.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	17.76	48.72	865.27

02.06.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	4,128.00	1.84	7,595.52
02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				284,347.86
02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	2,032.32	34.25	69,606.96
02.06.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN ROCA SUELTA	m3	225.60	38.02	8,577.31
02.06.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN ROCA FIJA	m3	336.00	76.02	25,542.72
02.06.02.04	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m3	889.14	23.20	20,628.05
02.06.02.05	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m3	1,374.54	60.54	83,214.65
02.06.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	1,019.55	19.00	19,371.45
02.06.02.07	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	5,504.00	2.10	11,558.40
02.06.02.08	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (ARENA GRUESA), e=0.10m	m	5,504.00	8.33	45,848.32
02.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA				56,305.92
02.06.03.01	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.=1 1/2"	m	5,504.00	7.53	41,445.12
02.06.03.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.= 1 1/2"	m	5,504.00	2.70	14,860.80
02.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC				1,346.40
02.06.04.01	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"X22.5°	und	54.00	19.80	1,069.20
02.06.04.02	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"X45°	und	11.00	19.80	217.80
02.06.04.03	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"X90°	und	3.00	19.80	59.40
02.06.05	ANCLAJES Y APOYOS				609.22
02.06.05.01	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	1.84	331.10	609.22

02.04	VALVULAS DE AIRE (06 UND.)				5,899.07
02.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.96
02.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	5.40	1.30	7.02
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	5.40	1.84	9.94
02.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				306.07
02.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	4.54	34.25	155.50
02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	20.40	2.10	42.84
02.04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	5.67	19.00	107.73
02.04.03	CONCRETO SIMPLE				153.96
02.04.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	3.96	38.88	153.96
02.04.04	CONCRETO ARMADO				2,055.43
02.04.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.58	402.83	636.47
02.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.76	27.14	644.85
02.04.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	147.17	5.26	774.11
02.04.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				658.34
02.04.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	15.36	26.80	411.65
02.04.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	9.72	25.38	246.69
02.04.06	FILTROS				8.89
02.04.06.01	COLOCACION LECHO DE GRAVA DIAM. Max.= 1/2"	m3	0.11	80.79	8.89
02.04.07	VALVULAS Y ACCESORIOS				1,341.90
02.04.07.01	VALVULA GLOBO DIAM.= 1/2"	und	6.00	70.53	423.18
02.04.07.02	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-10, DIAM.=1/2"	und	12.00	17.57	210.84
02.04.07.03	CODO PVC SAP C-10, DIAM.=1/2"X90°	und	18.00	14.80	266.40
02.04.07.04	TAPON PVC SAP C-10, DIAM.=1/2" PERFORADO	und	6.00	16.80	100.80
02.04.07.05	REDUCCIÓN PVC SAP C-10, DIAM.=11/2"X1/2"	und	6.00	27.74	166.44
02.04.07.06	TEE PVC SAP C-7.5, DIAM.=11/2"	und	6.00	23.72	142.32
02.04.07.07	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 DIAM.=1/2"	m	6.00	5.32	31.92
02.04.08	CARPINTERIA METALICA				609.18
02.04.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.40 m, e=1/8"	und	6.00	101.53	609.18
02.04.09	PINTURA				748.34
02.04.09.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	15.36	48.72	748.34
02.05	RESERVORIO V=17 M3 (01 UND.)				23,786.47
02.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				771.40
02.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	89.26	1.30	116.04
02.05.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m3	10.37	47.36	491.12
02.05.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	89.26	1.84	164.24
02.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,442.79
02.05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	41.44	34.25	1,419.32
02.05.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	18.70	2.10	39.27
02.05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	51.80	19.00	984.20
02.05.03	CONCRETO SIMPLE				717.34
02.05.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	18.45	38.88	717.34
02.05.04	CONCRETO ARMADO				10,428.99
02.07	REDES DE DISTRIBUCION (L=2,043.00m)				146,336.70
02.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7,816.36

02.05.04	CONCRETO ARMADO				10,428.99
02.05.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	10.77	469.14	5,052.64
02.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	67.68	27.14	1,836.84
02.05.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	672.91	5.26	3,539.51
02.05.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				4,843.70
02.05.05.01	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	43.14	25.38	1,094.89
02.05.05.02	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	49.64	26.80	1,330.35
02.05.05.03	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	49.64	48.72	2,418.46
02.05.06	VALVULAS, ACCESORIOS, HIPOCLORADOR				982.59
02.05.06.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DIAM.= 1 1/2"	und	4.00	100.23	400.92
02.05.06.02	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.=1 1/2"	m	17.50	7.53	131.78
02.05.06.03	ACOPLE MAXIFIT, DIAM.=1 1/2"	und	3.00	24.76	74.28
02.05.06.04	TEE PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"	und	3.00	23.72	71.16
02.05.06.05	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"X90°	und	6.00	19.80	118.80
02.05.06.06	CODO PVC SAP C-7.5, DIAM.=3"X90°	und	2.00	28.71	57.42
02.05.06.07	CANASTILLA DE BRONCE, DIAM.=3"	und	1.00	70.38	70.38
02.05.06.08	CONO DE REBOSE PVC SAP C-7.5, DIAM.=1 1/2"X3"	und	1.00	21.22	21.22
02.05.06.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIPOCLORADOR	und	1.00	36.63	36.63
02.05.07	CARPINTERIA METALICA				253.82
02.05.07.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8"	und	1.00	111.53	111.53
02.05.07.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.70 X 0.70 m, e=1/8"	und	1.00	142.29	142.29
02.05.08	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION EN RESERVORIO				3,345.84
02.05.08.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.82	34.25	62.34
02.05.08.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	2.28	19.00	43.32
02.05.08.03	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO F'c=140 KG/CM2	m3	1.82	331.10	602.60
02.05.08.04	POSTE DE MADERA DE 5" X 5", h= 2.5 m	und	19.00	18.80	357.20
02.05.08.05	PUERTA DE MADERA 0.85mX1.75m	und	1.00	180.00	180.00
02.05.08.06	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m	325.00	6.41	2,083.25
02.05.08.07	CLAVOS 4" PARA ANCLAJE	kg	2.21	7.75	17.13
02.06	LINEA DE CONDUCCION (L=5504 m)				357,112.20
02.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				14,502.80
02.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4,128.00	1.30	5,366.40

02.06.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	824.00	1.87	1,540.88
02.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,532.25	1.30	1,991.93
02.07.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	1,607.00	1.87	3,005.09
02.07.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	1,532.25	1.84	2,819.34
02.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				120,046.77
02.07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	980.64	34.25	33,586.92
02.07.02.02	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m3	306.45	23.20	7,109.64
02.07.02.03	RELLENO Y APISONADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m3	306.45	60.54	18,552.48
02.07.02.04	RELLENO DE GRAVA	m3	245.16	125.45	30,755.32
02.07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	459.68	19.00	8,733.92

02.08.06.04	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA DIAM.=11/2"	und	1.00	71.74	71.74
02.08.06.05	ACCESORIOS DE SALIDA DIAM.=11/2"	und	1.00	109.14	109.14
02.08.06.06	ACCESORIOS DE VENTILACION DIAM.= 11/2"	und	1.00	52.04	52.04
02.08.07	CARPINTERIA METALICA				111.53
02.08.07.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 X 0.60 m, e=1/8"	und	1.00	111.53	111.53
02.08.08	PINTURA				229.96
02.08.08.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m2	4.72	48.72	229.96
02.09	CONEXIONES DOMICILIARIAS (126 UND.)				72,442.18
02.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,973.75
02.09.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	439.20	1.30	570.96
02.09.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	318.00	1.87	594.66
02.09.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	439.20	1.84	808.13
02.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				33,584.45
02.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	351.36	34.25	12,034.08
02.09.02.02	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m3	153.72	23.20	3,566.30

02.07.02.06	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	2,043.00	2.10	4,290.30
02.07.02.07	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (ARENA GRUESA), e=0.10m	m	2,043.00	8.33	17,018.19
02.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA				17,786.85
02.07.03.01	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.=11/2"	m	190.00	7.53	1,430.70
02.07.03.02	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 DIAM.=1"	m	1,853.00	5.85	10,840.05
02.07.03.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 DIAM.= 11/2"	m	190.00	2.70	513.00
02.07.03.04	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 DIAM.= 1"	m	1,853.00	2.70	5,003.10
02.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC				481.44
02.07.04.01	CODO PVC SAP C-10, DIAM.=1"X90°	und	2.00	18.30	36.60
02.07.04.02	TEE PVC SAP C-10, DIAM.=1"	und	6.00	22.22	133.32
02.07.04.03	TAPON PVC SAP C-10, DIAM.=1"	und	9.00	16.80	151.20
02.07.04.04	CRUZ PVC SAP C-10, DIAM.=1"	und	6.00	26.72	160.32
02.07.05	ANCLAJES Y APOYOS				205.28
02.07.05.01	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.62	331.10	205.28
02.08	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (01 UNID.)				1,895.86
02.08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				65.51
02.08.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.86	1.30	2.42
02.08.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m3	1.26	47.36	59.67
02.08.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICAL	m2	1.86	1.84	3.42
02.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				111.64
02.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.71	34.25	58.57
02.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	6.00	2.10	12.60
02.08.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	2.13	19.00	40.47
02.08.03	CONCRETO SIMPLE				64.51
02.08.03.01	CONCRETO SOLADO e=0.05 m, f'c=100 kg/cm2	m2	1.40	38.88	54.43
02.08.03.02	DADO DE CONCRETO F'C=140 KG/CM2	m3	0.03	336.10	10.08
02.08.04	CONCRETO ARMADO				650.11
02.08.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.61	402.83	245.73
02.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	7.80	27.14	211.69
02.08.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	34.38	5.26	180.84
02.08.04.04	PIEDRA DIAM.=4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	0.24	49.36	11.85
02.08.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				207.72
02.08.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e=1.5cm	m2	4.72	26.80	126.50
02.08.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES CON IMPERMEABILIZANTE, e=2cm	m2	3.20	25.38	81.22
02.08.06	VALVULAS Y ACCESORIOS				454.88
02.08.06.01	VALVULA FLOTADOR DIAM.= 11/2"	und	1.00	85.14	85.14
02.08.06.02	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DIAM.= 11/2"	und	1.00	70.23	70.23
02.08.06.03	ACCESORIOS DE INGRESO DIAM.=11/2"	und	1.00	66.59	66.59
02.09.02.03	RELLENO Y APISONADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m3	153.72	60.54	9,306.21
02.09.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=100m	m3	54.90	19.00	1,043.10
02.09.02.05	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	732.00	2.10	1,537.20

02.09.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (ARENA GRUESA), e=0.10m	m	732.00	8.33	6,097.56
02.09.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA				5,870.64
02.09.03.01	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 DIAM.=1/2"	m	732.00	5.32	3,894.24
02.09.03.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 DIAM.= 1/2"	m	732.00	2.70	1,976.40
02.09.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC				22,504.56
02.09.04.01	ABRAZADERA DE PVC SAP DIAM.= 1 1/2"	und	2.00	31.27	62.54
02.09.04.02	ABRAZADERA DE PVC SAP DIAM.= 1"	und	124.00	28.27	3,505.48
02.09.04.03	UNION PRESION ROSCA PVC SAP C-10, DIAM.=1/2"	und	126.00	24.52	3,089.52
02.09.04.04	CURVA DE 90° DE DOBLE UNION PRESION, DIAM.=1/2"	und	126.00	18.80	2,368.80
02.09.04.05	CODO PVC SAP C-10, DIAM.=1/2"X45°	und	252.00	14.80	3,729.60
02.09.04.06	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-10, DIAM.=1/2"	und	252.00	17.57	4,427.64
02.09.04.07	VALVULA BOLA DE PASO PVC DIAM.=1/2"	und	126.00	42.23	5,320.98
02.09.05	VARIOS				8,508.78
02.09.05.01	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO DE 0.6X0.4X0.30m, INCLUIDO TAPA DE INSPECCION	und	126.00	67.53	8,508.78

03	PROGRAMA CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA				18,600.00
03.01	PROGRAMA CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA	glb	1.00	18,600.00	18,600.00
04	PROGRAMA DE MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				24,500.00
04.01	PROGRAMA DE MITIGACION AMBIENTAL	glb	1.00	24,500.00	24,500.00
05	FLETE TERRESTRE				37,500.00
05.01	FLETE REGIONAL GRAU A PATAYPAMPA	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
05.02	FLETE RURAL PATAYPAMPA A PIYAY	glb	1.00	25,000.00	25,000.00
COSTO DIRECTO			CD	720,700.24	

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La topografía del terreno es bastante accidentada, por lo que genera un aumento de presión y a su vez un incremento de la carga hidráulica, a fin de evitar estos inconvenientes se ha creído necesario la colocación de cámaras rompe presión para amortiguar la carga originada y así evitar rupturas de líneas
- La presencia de gravas arcillosas, es la que más prevalece a lo largo del sistema de la línea de conducción, por lo que desde el punto de estabilidad de los materiales, no existirán inconvenientes para una adecuada instalación.

Gran parte del sistema de conducción y cámaras rompe presión tipo 6, se ha trazado a media ladera, en rocas calcáreas y suelos gravosos, que se caracterizan por su composición masiva. En el trayecto también existen tramos bien compactos, donde los afloramientos rocosos se hacen más evidentes.

El área donde se construirán tanto el sistema de agua potable, reservorio de almacenamiento, está formado por suelos areno arcillosos.

- El agua a utilizarse para las mezclas de concreto se encuentra a la mano en algunos sectores, mientras que en otros se encuentra muy alejada, por lo que se debe tener en cuenta este aspecto, dado que la obra de conducción, finalmente está constituido por tubería, por la que se puede conducir el agua para todos los tramos requeridos. En este caso se trata de aguas cristalinas, y libre de sustancias químicas nocivas al concreto.
- El presupuesto del proyecto asciende a una suma de S/720,700.24(Setecientos veinte mil setecientos con 24/100 soles)

6.2 Recomendaciones

- La calidad y permanencia de la obra depende de que se efectué el control oportuno de los parámetros de calidad de los materiales antes y durante su ejecución o proceso constructivo; por tanto, será necesario aplicar en forma estricta y adecuada las especificaciones técnicas de construcción y los procedimientos utilizados en exploración de canteras, teniendo en consideración la variabilidad horizontal y vertical que presentan las mismas por su origen.

Dentro de la zona urbana, las calicatas C1, C2 y C-3, se debe hacer notar, que las arcillas son muy expansivas, por lo que se deberá tener muy presente al colocar la tubería. En este caso en la zanja se deberá colocar una capa de grava de 0.20m de espesor que sirva como over (grava gruesa de río, para drenar la humedad) y luego sobre esta capa colocar la arena fina, como cama para las tuberías.

- El agua a utilizarse para las mezclas de concreto deberá ser limpia y cristalina, sin ningún tipo de impureza, por ningún motivo se deberá utilizar agua de lluvia para mezclas de concreto, por cuanto este tipo de agua contiene elementos nocivos, que redundará en la calidad y durabilidad de las estructuras.

- Para las obras de concreto utilizar agregados de la cantera ubicada en el rio vilcabamba, debido a que a los resultados de laboratorio determinan que se trata de una cantera libre de sales y sulfatos.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. Agüero Pittman Roger. “Estudio del abastecimiento de agua potable para la comunidad campesina de San Francisco de Urumanza-Cajatambo-Lima”.
2. MCGHEE, T. 1999 Abastecimiento de agua y alcantarillado; Ingeniería Ambiental. Trad. Por Daniel Agudelo Bogota, Colombia, MC Graw-Hill 530
3. PRIETO, J. 2002 El Agua, sus formas, efectos, abastecimiento, usos, daños, control y conservación 1 ed. Pg. 470.
4. Rodríguez Ruiz Pedro; Abastecimiento de Agua, Instituto Tecnológico de Oaxaca – México, Agosto 2001.
5. Simón Arrocha R.; Abastecimientos de agua, Teoría y Diseño. Ediciones Vega SRL. 1980
6. Teodoro E. Harmsen; Diseño de Estructuras de Concreto Armado, Pontificia Universidad Catolica del Perú 2005

ANEXOS

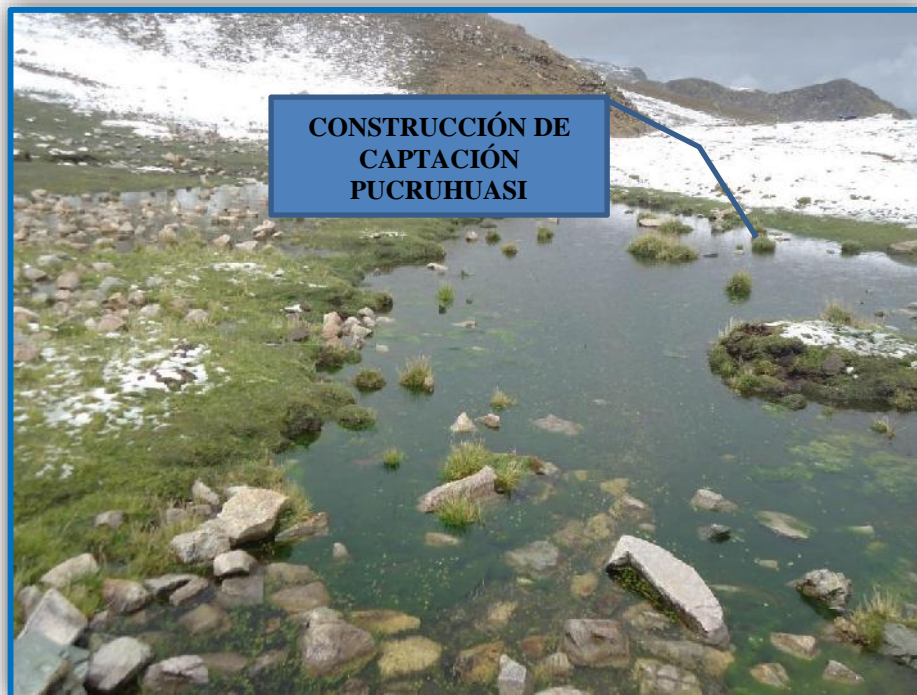


FOTO N°01. Manantial pucruhuasi, lugar donde se proyecta la construcción de

PANEL FOTOGRAFICO

la Captación de Ladera cuyo caudal de aforo es de en épocas de estiaje es de 2.30 lps.



Foto N°03. Trazo proyectado de la línea de conducción, presentándose un



FOTO N°02. Captación existente en regular estado ubicado en el Sector Unochinca, cuyo caudal de aforo es de 1lps en épocas de estiaje.

suelo de roca fija



Foto N°05. Cámara rompe Presión N°07 -02, en regular estado de



FotoN°04. Reservorio existente de 20 m³ de capacidad en regular estado, caseta de válvulas, tuberías y accesorios en mal estado de conservación. conservación, está protegido con un cerco perimétrico rustico, ubicado en la



Foto N°07. Punto de control (BM_03), colocado en roca fija, el cual permitirá red de distribución.



Foto N°06. Familias presentes firmando el padrón el cual serán beneficiados con el proyecto en estudio

tenerse en cuenta en momento que se ejecute el proyecto.



Foto N°08. Ubicado en las coordenadas E750100-N8427495, con una cota de 3974 msnm, el cual se ubica el reservorio apoyado rectangular en mal estado, cuya estructura será demolido para la construcción de un reservorio de 17 m3,

PLANILLA DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT .	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
01.00.00	OBRAS PROVISIONALES					
1.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40m	Und.	1.00	1.00	1.0 0	1.00
1.02.00	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	Glb.	1.00	1.00	1.0 0	1.00

ITEM	DESCRIPCION
02.00.00	PLANILLA DE METRADOS AGUA POTABLE
	<p>VER A DETALLE LOS METRADOS DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LOS SIGUIENTES CUADROS:</p>

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
03.00.00	PROGRAMA CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA					
03.01.00	PROGRAMA CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA	Glb.	1.00	1.00	1.0 0	1.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
04.00.00	PROGRAMA MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL					
04.01.00	PROGRAMA MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	Glb.	1.00	1.00	1.0 0	1.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	PARCIAL	TOTAL
05.00.00	FLETE TERRESTRE					
05.01.00	FLETE REGIONAL GRAU A PATAYPAMPA	Glb.	1.00	1.00	1.0 0	1.00
05.02.00	FLETE RURAL PATAYPAMPA A PIYAY	Glb.	1.00	1.00	1.0 0	1.00

PLANOS

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE
Lugar : LOC. PIYAY, DISTR. PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.01.000	CAPTACION PUCRUHUASI (01 UND.)									
02.01.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m ²								26.32
	captacion, caseta de valvulas y cerco perimetrico			1.00	5.13	5.13			26.32	
02.01.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m ³								1.20
	Caseta de Valvulas			1.00	1.20	1.00	1.00		1.20	
02.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m ²								26.32
	captacion, caseta de valvulas y cerco perimetrico			1.00	5.13	5.13			26.32	
02.01.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.01.02.01	EXCAVACION MANUAL BAJO AGUA	m ³								3.34
	Camara de Carga			1.00	1.70	1.05	0.95		1.70	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

	caseta de valvulas			1.00	0.80	0.65	0.80		0.42	
	dado (terreno compacto)			1.00	0.30	0.30	0.30		0.03	
	aletas A= (1.83m2)			2.00	Area=	1.83	0.15		0.55	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN RANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Excavación para agregado A= (1.26 m2)			2.00	Area=	0.26	1.25		0.65	
02.01.02.02	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m ³								4.17
	Excavación Manual bajo Agua*1.15	Volumen Excavación=			3.34	f. esponja.=		1.25	4.17	
02.01.03.00	CONCRETO SIMPLE									
02.01.03.01	CONCRETO SOLADO e= .05 m, F'C=100 Kg/cm2	m ²								2.32
	Camara de Carga			1.00	1.70	1.10			1.87	
	caseta de valvulas			1.00	0.80	0.30			0.24	
				2.00	0.35	0.30			0.21	
02.01.03.02	RELLENO DE CONCRETO F'C=100 Kg/cm2	m ³		1.00	1.70	0.26	Area (m2)		0.44	0.44
02.01.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.01.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m ³								1.28
	muro1 (camara de carga)			2.00	0.70		0.70	0.15	0.15	
				1.00	1.30		0.70	0.15	0.14	
	muro2 (camara de carga)			1.00	1.30		1.70	0.15	0.33	
	capa de proteccion			2.00	1.80	0.15		0.10	0.05	
	losa (camara de carga)			1.00	1.70	0.90		0.10	0.15	
	aleta de sostenimiento para tapa metalica en camara de carga			1.00	1.05	0.90		0.10	0.09	
				1.00	1.05	0.20		0.10	0.02	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Losa de Fondo (camara de carga)			1.00	1.70	1.05	0.10		0.18	
	muro de caseta de valvulas			2.00	0.60		0.50	0.10	0.06	
				1.00	0.40		0.50	0.10	0.02	
	losa caseta de valvulas			2.00	0.80	0.30		0.10	0.05	
				1.00	0.35	0.30		0.10	0.01	
	dado			1.00	0.30	0.30	0.30		0.03	
02.01.04.02	PIEDRA 6", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m ²		1.00	0.65	0.40			0.26	0.26
02.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²								20.19
	lado exterior (camara de carga)			2.00	Perim.	3.60	0.70		5.04	
				1.00	1.60		1.70		2.72	
	lado interior(camara de carga)			2.00	Perim.	2.70	0.70		3.78	
				1.00	1.30		0.70		0.91	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

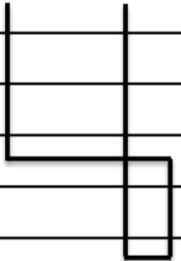

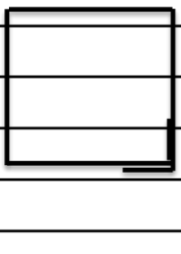

	losa Fondo + solado(camara de carga)			2.00	Perim.	5.50	0.20		2.20	
	lado exterior (capa de proteccion)			4.00	1.80	0.10			0.72	
	lado exterior (caseta de valvulas)			2.00	Perim.	1.80	0.50		1.80	
	lado interior (caseta de valvulas)			2.00	Perim.	1.40	0.50		1.40	
	lado exterior (losa+solado - caseta de valvulas)			2.00	Perim.	2.10	0.15		0.63	
	lado interior (losa+solado - caseta de valvulas)			2.00	Perim.	0.90	0.15		0.27	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN RANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	lado exterior (dado)			2.00	Perim.	1.20	0.30		0.72	
02.01.04.04	ACERO CORRUGADO Fy = 4200 Kg/cm2 grado 60	kg								45.63
	Cámara de Carga			Peso de Acero	3/8"	0.58				
	isometria #1 isometria #2 estribos				Isometria # 01					
			1.00	6.00	Perim.	3.88			13.50	
			1.00	3.00	Perim.	3.30			5.74	
			1.00	4.00	Perim.	5.00			11.60	
					Ganchos					
	Ganchos Capa de Proteccion		2.00	6.00	Perim.	0.95			6.61	
			2.00	1.00	Perim.	1.85			2.15	
	Caja de Válvulas									
	Acero en muros Horizontales		1.00	4.00	1.00				2.32	
	Acero en muros Verticales		1.00	4.00	1.60				3.71	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE
Lugar : LOGRA, REGION APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.01.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS									
02.01.05.01	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e= 1.5 cm	m ²								4.63
	lado exterior (camara de carga)			1.00	Perim.	3.40	0.70		2.38	
	losa de tapa			1.00	Perim.	0.90	0.70		0.63	
	lado exterior (capa de proteccion)			4.00	1.80	0.10			0.72	
	lado exterior (caseta de valvulas)			1.00	Perim.	1.80	0.50		0.90	
02.01.05.02	TARRAJEO DE INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE, e= 2 cm	m ²								3.37
	lado interior(camara de carga)			1.00	Perim.	3.60	0.70		2.52	
	lado interior (caseta de valvulas)			1.00	Perim.	1.70	0.50		0.85	
02.01.06.00	FILTROS									
02.01.06.01	COLOCACION DE FILTROS DE PIEDRA MEDIANA ø= 2"	m ³								0.01
	caseta de valvulas			1.00	0.35	0.20		0.15	0.01	
02.01.06.02	COLOCACION DE FILTROS DE PIEDRA GRANDE ø= 4" a 6"	m ³								0.79
	Ingreso de Captación (Area= 0.60m2)			1.00	Area	0.60	1.32		0.79	
02.01.06.03	COLOCACION DE MATERIAL FINO	m ³								3.83
	aletas de captacion A= 1.65 m2			1.00	2.32		Area	1.65	3.83	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE
Lugar : LOC. PIYAY, DISTR. PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL																																																																	
02.01.07.00	VALVULAS Y ACCSESORIOS																																																																										
	<div><div>CUADRO DE VALVULAS Y ACCESORIOS</div><table><tr><th>N°</th><th>DESCRIPCION</th><th>CANT.</th><th>DIAM.</th></tr><tr><td colspan="4">ACCESORIOS DE SALIDA</td></tr><tr><td>1</td><td>Canastilla PVC - SAP C-7.5</td><td>01</td><td>1 1/2" x 3"</td></tr><tr><td>2</td><td>Valvula Compuerta de Bronce</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>3</td><td>Adaptador UPR PVC SAP C-7.5</td><td>02</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>4</td><td>Union Universal PVC SAP C-7.5</td><td>02</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>7</td><td>Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td colspan="4">ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA</td></tr><tr><td>5</td><td>Cono de Rebose PVC SAP C-7.5</td><td>01</td><td>1 1/2" x 3"</td></tr><tr><td>6</td><td>Codo PVC SAP C-7.5X90°</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>7</td><td>Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=1.5 m</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td colspan="4">ACCESORIOS DE VENTILACION</td></tr><tr><td>8</td><td>Codo PVC SAP C-7.5X90°</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>7</td><td>Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr></table></div>										N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.	ACCESORIOS DE SALIDA				1	Canastilla PVC - SAP C-7.5	01	1 1/2" x 3"	2	Valvula Compuerta de Bronce	01	1 1/2"	3	Adaptador UPR PVC SAP C-7.5	02	1 1/2"	4	Union Universal PVC SAP C-7.5	02	1 1/2"	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m	01	1 1/2"	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA				5	Cono de Rebose PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 3"	6	Codo PVC SAP C-7.5X90°	01	1 1/2"	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=1.5 m	01	1 1/2"	ACCESORIOS DE VENTILACION				8	Codo PVC SAP C-7.5X90°	01	1 1/2"	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m	01	1 1/2"									
	N°	DESCRIPCION	CANT.	DIAM.																																																																							
	ACCESORIOS DE SALIDA																																																																										
	1	Canastilla PVC - SAP C-7.5	01	1 1/2" x 3"																																																																							
	2	Valvula Compuerta de Bronce	01	1 1/2"																																																																							
	3	Adaptador UPR PVC SAP C-7.5	02	1 1/2"																																																																							
	4	Union Universal PVC SAP C-7.5	02	1 1/2"																																																																							
	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m	01	1 1/2"																																																																							
	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA																																																																										
	5	Cono de Rebose PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 3"																																																																							
	6	Codo PVC SAP C-7.5X90°	01	1 1/2"																																																																							
	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=1.5 m	01	1 1/2"																																																																							
	ACCESORIOS DE VENTILACION																																																																										
	8	Codo PVC SAP C-7.5X90°	01	1 1/2"																																																																							
	7	Tuberia PVC SAP, C-7.5/L=0.5m	01	1 1/2"																																																																							
	02.01.07.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00																																																																
	02.01.07.02	CANASTILLA PVC - SAP C-7.5, ø= 11/2" x 3"	und	1.00	1.00					1.00	1.00																																																																
02.01.07.03	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-7.5,ø= 11/2"	und	1.00	2.00					2.00	2.00																																																																	
02.01.07.04	UNION UNIVERSAL PVC SAP C-7.5, ø= 11/2"	und	1.00	2.00					2.00	2.00																																																																	

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGION APURIMAC"
Lugar : LOC.: PIYAY, DISTR.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

02.01.07.05	TUBERIA PVC SAP C-7.5, $\phi=11/2"$	m	1.00	1.00	2.50				2.50	2.50
02.01.07.06	CONO DE REBOSE PVC SAP C-7.5, $\phi=11/2" \times 3"$	und	1.00	1.00					1.00	1.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.01.07.07	CODO PVC SAP C-7.5, $\phi=11/2" \times 90^\circ$	und	1.00	2.00					2.00	2.00
02.01.08.00	CARPINTERIA METALICA									
02.01.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.40 x 0.40 m, e= 1/8"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.60 x 0.60 m, e= 1/8"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.01.09.00	CERCO PERIMETRICO EN CAPTACION									
02.01.09.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m ³		18.00	0.50	0.50	0.60		2.70	2.70
02.01.09.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 100 m	m ³		Vol.=	2.70				3.38	3.38
02.01.09.03	RELLENO DE PIEDRA DE 4"	m ³		18.00	Área=	0.25	0.50		2.25	2.25
02.01.09.04	CAMA DE ARENA e=0.10m	m		18.00	0.50				9.00	9.00
02.01.09.05	POSTES DE MADERA DE 5" x 5", h= 2.5 m	und		18.00					18.00	18.00
02.01.09.06	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m		5.00	Perim.=	20.00			100.00	100.00
02.01.10.00	PINTURA									
02.01.10.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (02 manos)	m ²		1.00						2.96

HOJA DE METRADOS CAPTACION PUCRUHUASI

Tesis: “MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC”

	lado exterior de captacion			1.00	2.58		0.80		2.06	
	lado exterior de caseta de valvulas			1.00	1.80		0.50		0.90	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

Lugar : PIYAY, DISTRITO PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.02.00	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (09 UND.)									

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”**

02.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m ₃								15.36
	En caja de Camara Rompe Presion		9.00	1.00	1.40	1.00	1.20		15.12	
	En dado de doncreto		9.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.24	

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

[illegible]

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

	En caja de Camara Rompe Presion		9.00	1.00	1.40	1.00			12.60	
02.02.03.02	DADO DE CONCRETO F'C=140 Kg/cm2	m ₃								0.24
	En dado de doncreto		9.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.24	
02.02.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m ₃								5.45
	Muros Longitudinales en CRP6		9.00	2.00	1.20	0.10	1.00		2.16	
	Muros transversales en CRP6		9.00	2.00	0.60	0.10	1.00		1.08	
	Losa de Fondo		9.00	1.00	1.40	1.00	0.15		1.89	

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Losa de techo		9.00	1.00	0.60	0.60	0.10		0.32	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²								70.20
	Muros Longitudinales en CRP6 en exteriores		9.00	2.00	1.20		1.00		21.60	
	Muros Longitudinales en CRP6 en interiores		9.00	2.00	1.00		1.00		18.00	
	Muros transversales en CRP6 en Exteriores		9.00	2.00	0.80		1.00		14.40	
	Muros transversales en CRP6 en Interiores		9.00	2.00	0.60		1.00		10.80	
	Losa de Techo		9.00	2.00	0.60		0.10		1.08	
			9.00	2.00	0.60		0.10		1.08	
	Dado de Concreto		9.00	4.00	0.30		0.30		3.24	
02.02.04.03	ACERO CORRUGADO Fy = 4200 Kg/cm2 grado 60	kg								309.46
	Ver metrado de Acero en Camara Rompe Presión		9.00	1.00	T. Acero	34.38			309.46	
02.02.04.04	PIEDRA Ø= 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m ²	9.00	1.00	0.60	0.40			2.16	2.16

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.02.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS									
02.02.05.01	TARRAJEOS Y DERRAMES EXTERIORES, e= 1.5 cm	m ²								42.48
	Muros Longitudinales en CRP6 en exteriores		9.00	2.00	1.20		1.00		21.60	
	Muros transversales en CRP6 en Exteriores		9.00	2.00	0.80		1.00		14.40	
	Losa de Techo		9.00	1.00	0.60	0.60			3.24	
	Derrames		9.00	2.00	1.20		0.10		2.16	
			9.00	2.00	0.60		0.10		1.08	
02.02.05.02	TARRAJEOS DE INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE,e=2 cm	m ²								28.80
	Muros Longitudinales en CRP6 en interiores		9.00	2.00	1.00		1.00		18.00	
	Muros transversales en CRP6 en Interiores		9.00	2.00	0.60		1.00		10.80	
02.02.06.00	VALVULAS Y ACCESORIOS									
02.02.06.01	VALVULA ESFERICA DE BRONCE Ø= 11/2"	und	9.00	1.00					9.00	9.00
02.02.06.02	ACCESORIOS DE INGRESO Ø= 11/2"	und	9.00	1.00					9.00	9.00
	Adaptador UPR PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	2.00					2.00	
	Tuberia PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	0.50				0.50	
02.02.06.03	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA Ø= 11/2"	und	9.00	1.00					9.00	9.00
	Cono de Rebose Ø= 11/2" x 3"	und	1.00	1.00					1.00	
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	1.00					1.00	
	Tapon PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	
	Tuberia PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	2.00				2.00	
02.02.06.04	ACCESORIOS DE SALIDA Ø= 11/2"	und	9.00	1.00					9.00	9.00
	Canastilla PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 3"	und	1.00	1.00					1.00	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	2.00					2.00	
	Tuberia PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	1.00				1.00	
02.02.06.05	ACCESORIOS DE VENTILACION Ø= 11/2"	und	9.00	1.00					9.00	9.00
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	1.00					1.00	
02.02.07.00	CARPINTERIA METALICA									
02.02.07.01	TAPA METALICA SANITARIA 0.60 x 0.60, e= 1/8"	und	9.00	1.00					9.00	9.00

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE

Tesis: GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

9

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.02.08.00	PINTURA									
02.02.08.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m ²								42.48
	Muros Longitudinales en CRP6 en exteriores		9.00	2.00	1.20		1.00		21.60	
	Muros transversales en CRP6 en Exteriores		9.00	2.00	0.80		1.00		14.40	
	Losa de Techo		9.00	1.00	0.60	0.60			3.24	
	Derrames		9.00	2.00	1.20		0.10		2.16	
			9.00	2.00	0.60		0.10		1.08	

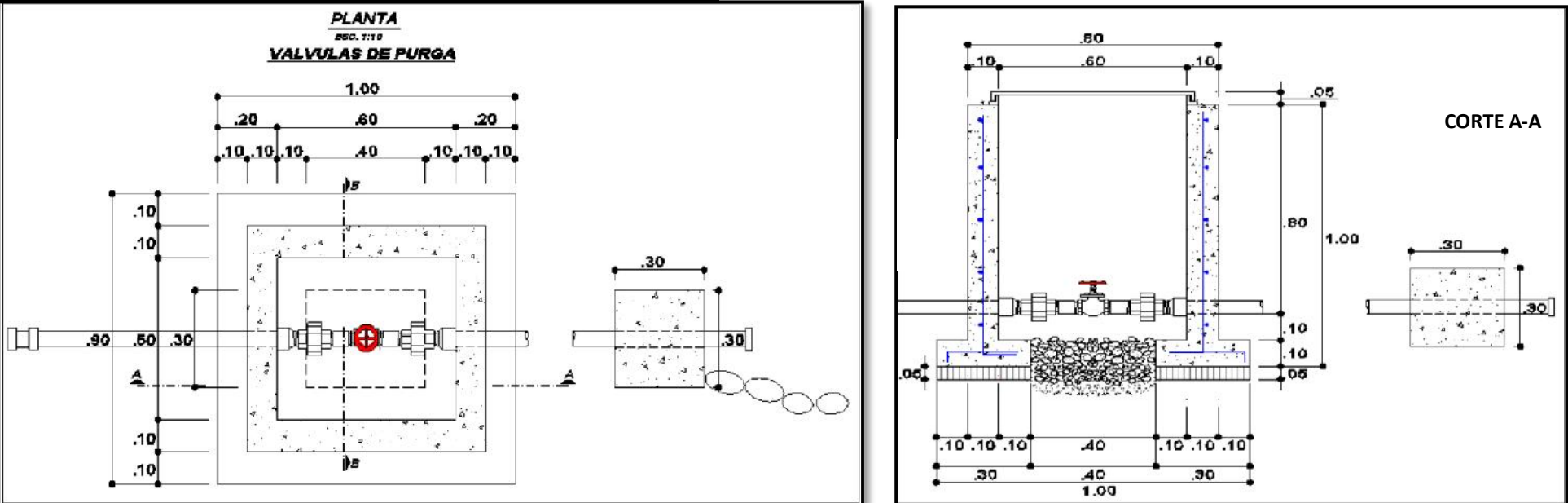
HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE TESIS:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elaborado por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.03.00 VALVULA DE PURGA (06 UND.)										
 <p>PLANTA ESQ. 1:10 VALVULAS DE PURGA</p> <p>CORTE A-A</p>										
02.03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²								7.43
	En caja de Valvula de Purga		6.00	1.00	1.00	0.90			5.40	

HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar : LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	En dado de concreto		6.00	1.00	0.30	0.30			0.54	
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m ²								7.43
	En caja de Valvula de Purga		6.00	1.00	1.00	0.90			5.40	
	En dado de concreto		6.00	1.00	0.30	0.30			0.54	
02.03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m ³								5.83
	En caja de Valvula de Purga		6.00	1.00	1.00	0.90	1.05		5.67	
	En dado de concreto		6.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.16	
02.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m								30.00
	En caja de Valvula de Purga		6.00	1.00	3.80				22.80	
	En dado de concreto		6.00	1.00	1.20				7.20	
02.03.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m ³	(exc. T.N) * 1.25						7.29	7.29
02.03.03.00	CONCRETO SIMPLE									
02.03.03.01	CONCRETO SOLADO e= .05 m, F'C=100 Kg/cm ²	m ²								4.68

HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE TESIS:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar: **LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD= 6

	En caja de Valvula de Purga		6.00	1.00	1.00	0.90			5.40	
	menos grava maxima de 1/2"		6.00	1.00	-0.40	0.30			-0.72	
02.03.03.02	DADO DE CONCRETO F'C=140 Kg/cm2	m ₃								0.16
	En dado de concreto		6.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.16	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.03.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m ₃								1.87
	Muros Longitudinales en Caja Valvulas de Purga		6.00	2.00	0.80	0.10	0.90		0.86	
	Muros transversales en Caja Valvulas de Purga		6.00	2.00	0.50	0.10	0.90		0.54	
	Losa de Fondo		6.00	2.00	1.00	0.30	0.10		0.36	
			6.00	2.00	0.30	0.30	0.10		0.11	
02.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ₂								30.24
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Purga en exteriores		6.00	2.00	0.80		0.90		8.64	
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Purga en interiores		6.00	2.00	0.60		0.90		6.48	
	Muros transversales Caja Valvulas de Purga en Exteriores		6.00	2.00	0.70		0.90		7.56	

HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE

GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar : LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

E

	Muros transversales Caja Valvulas de Purga en Interiores		6.00	2.00	0.50		0.90		5.40	
	Dado de Concreto		6.00	4.00	0.30		0.30		2.16	
02.03.04.03	ACERO CORRUGADO Fy = 4200 Kg/cm2 grado 60	kg								154.56
	Ver metrado de Acero en Caja Valvulas de Purga		6.00	1.00	T. Acero	25.76			154.56	
02.03.04.04	PIEDRA Ø= 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	6.00	1.00	0.60	0.40			1.44	1.44

[illegible]

HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Purga en interiores		6.00	2.00	0.60		0.90		6.48	
	Muros transversales Caja Valvulas de Purga en Interiores		6.00	2.00	0.50		0.90		5.40	
02.03.06.00	FILTROS									
02.03.06.01	COLOCACION DE LECHO DE GRAVA \emptyset max. = 1/2"	m ³	6.00	1.00	0.40	0.30	0.30		0.22	0.22
02.03.07.00	VALVULAS Y ACCESORIOS									
02.03.07.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE \emptyset = 11/2"	und	6.00	1.00					6.00	6.00
02.03.07.02	NIPLE F°G°X10cm, Φ =11/2"	und	6.00	2.00					12.00	12.00
02.03.07.03	UNION UNIVERSAL PVC SAP C-7.5, Φ =11/2"	und	6.00	2.00					12.00	12.00
02.03.07.04	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-7.5, Φ =11/2"	und	6.00	2.00					12.00	12.00
02.03.07.05	TAPON ROSCADO PVC SAP C-7.5, Φ =11/2"	und	6.00	1.00					6.00	6.00

HOJA DE METRADOS VALVULA DE PURGA

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

Lugar : **LOC: GRAU, REGION APURIMAC; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**

Fecha: OCTUBRE, 2016

~~Fecha. OCTUBRE, 2010~~

~~CANTIDAD=~~

~~CANTIDAD=~~

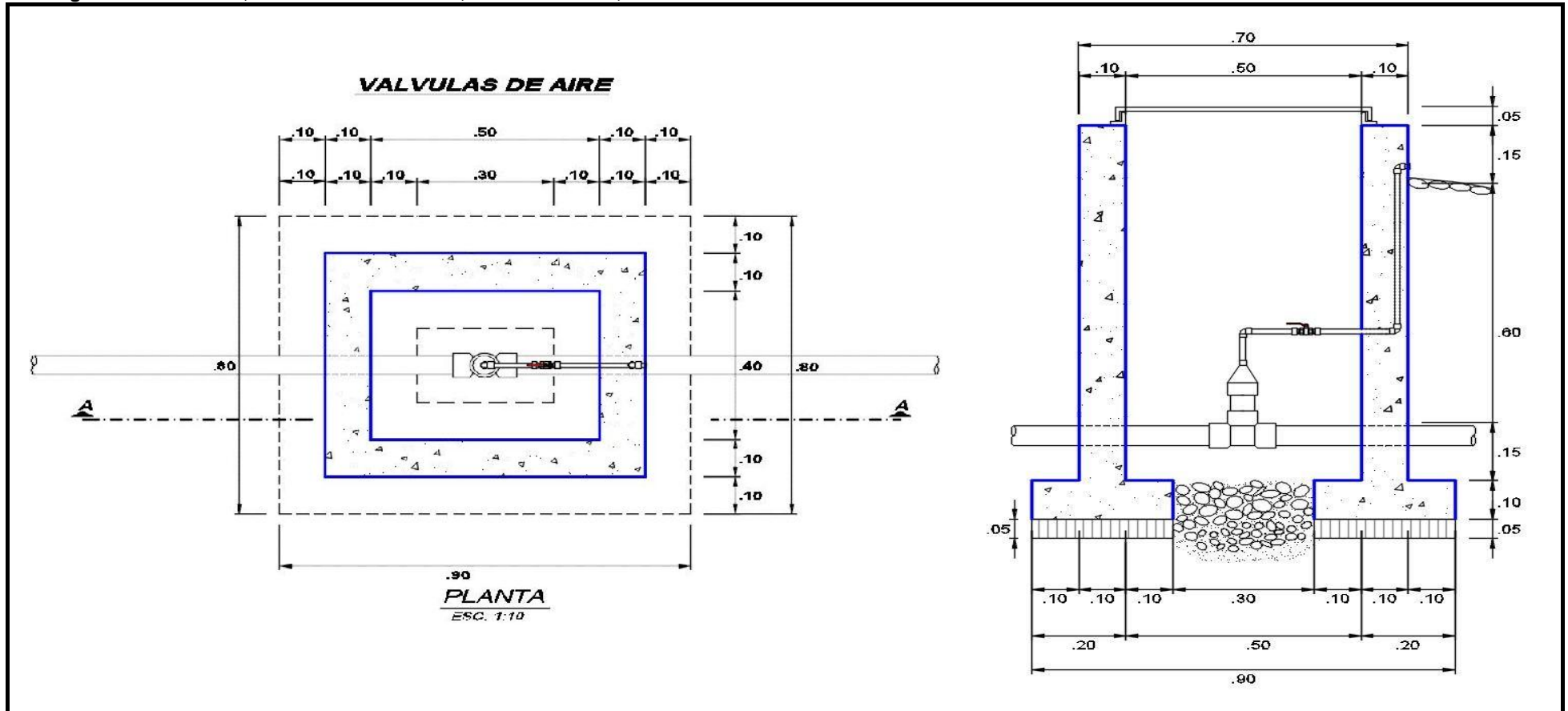
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.03.07.06	TUBERIA PVC SAP C-7.5,Φ=11/2"	m	6.00	1.00	2.50				15.00	15.00
02.03.08.00	CARPINTERIA METALICA									
02.03.08.01	TAPA METALICA SANITARIA 0.60 x 0.50, e= 1/8"	und	6.00	1.00					6.00	6.00
02.03.09.00	PINTURA									
02.03.09.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m ²								17.76
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Purga en exteriores		6.00	2.00	0.80		0.90		8.64	
	Muros transversales Caja Valvulas de Purga en Exteriores		6.00	2.00	0.70		0.90		7.56	
	Derrames		6.00	2.00	0.80		0.10		0.96	
			6.00	2.00	0.50		0.10		0.60	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.04.00 VALVULA DE AIRE (06 UND.)										

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC



HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar : LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL																																				
<table><tr><td colspan="4">ESTRUCTURAS PROYECTADAS LINEA DE CONDUCCION</td></tr><tr><td colspan="4">VALVULAS AIRE</td></tr><tr><td>Nº</td><td>PROGRESIVA (Km.)</td><td>COTA (msnm)</td><td>TIPO DE SUELO</td></tr><tr><td>01</td><td>0+390.00</td><td>4416.00</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr><tr><td>02</td><td>0+900.00</td><td>4384.929</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr><tr><td>03</td><td>1+280.00</td><td>4361.638</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr><tr><td>04</td><td>1+740.00</td><td>4358.134</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr><tr><td>05</td><td>2+760.00</td><td>4298.743</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr><tr><td>06</td><td>3+370.00</td><td>4274.468</td><td>TERRENO NORMAL (ML)</td></tr></table>											ESTRUCTURAS PROYECTADAS LINEA DE CONDUCCION				VALVULAS AIRE				Nº	PROGRESIVA (Km.)	COTA (msnm)	TIPO DE SUELO	01	0+390.00	4416.00	TERRENO NORMAL (ML)	02	0+900.00	4384.929	TERRENO NORMAL (ML)	03	1+280.00	4361.638	TERRENO NORMAL (ML)	04	1+740.00	4358.134	TERRENO NORMAL (ML)	05	2+760.00	4298.743	TERRENO NORMAL (ML)	06	3+370.00	4274.468	TERRENO NORMAL (ML)
ESTRUCTURAS PROYECTADAS LINEA DE CONDUCCION																																														
VALVULAS AIRE																																														
Nº	PROGRESIVA (Km.)	COTA (msnm)	TIPO DE SUELO																																											
01	0+390.00	4416.00	TERRENO NORMAL (ML)																																											
02	0+900.00	4384.929	TERRENO NORMAL (ML)																																											
03	1+280.00	4361.638	TERRENO NORMAL (ML)																																											
04	1+740.00	4358.134	TERRENO NORMAL (ML)																																											
05	2+760.00	4298.743	TERRENO NORMAL (ML)																																											
06	3+370.00	4274.468	TERRENO NORMAL (ML)																																											
02.04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES																																													
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²								5.40																																				
	En caja de Valvula de Aire		6.00	1.00	0.90	0.80			4.32																																					
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²								5.40																																				
	En caja de Valvula de Aire		6.00	1.00	0.90	0.80			4.32																																					
02.04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS																																													
02.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³								4.54																																				
	En caja de Valvula de Aire		6.00	1.00	0.90	0.80	1.05		4.54																																					
02.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m								20.40																																				
	En caja de Valvula de Aire		6.00	1.00	3.40				20.40																																					

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar : LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.04.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m ₃	(exc. T.N) * 1.25						5.67	5.67
02.04.03.00	CONCRETO SIMPLE									
02.04.03.01	CONCRETO SOLADO e= .05 m, F'C=100 Kg/cm ²	m ₂								3.96
	En caja de Valvula de Aire		6.00	2.00	0.90	0.30			3.24	
			6.00	2.00	0.20	0.30			0.72	
02.04.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.04.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm ²	m ₃								1.58
	Muros Longitudinales en Caja Valvulas de Aire		6.00	2.00	0.70	0.10	0.90		0.76	
	Muros transversales en Caja Valvulas de Aire		6.00	2.00	0.40	0.10	0.90		0.43	
	Losa de Fondo		6.00	2.00	0.90	0.30	0.10		0.32	
			6.00	2.00	0.20	0.30	0.10		0.07	
02.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ₂								23.76
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Aire en exteriores		6.00	2.00	0.70		0.90		7.56	
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Aire en interiores		6.00	2.00	0.50		0.90		5.40	

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

	Muros transversales Caja Valvulas de Aire en Exteriores		6.00	2.00	0.60		0.90		6.48	
	Muros transversales Caja Valvulas de Aire en Interiores		6.00	2.00	0.40		0.90		4.32	
02.04.04.03	ACERO CORRUGADO Fy = 4200 Kg/cm2 grado 60	kg								147.17
	Ver metrado de Acero en Caja Valvulas de Aire		6.00	1.00	T. Acero	24.53			147.17	

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
 PROVINCIA DE Tesis:
 Lugar : LOC. PIYAY, DIST. PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
 GRAU, REGION APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.04.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS									
02.04.05.01	TARRAJEOS Y DERRAMES EXTERIORES, e= 1.5 cm	m ₂								15.36
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Aire en exteriores		6.00	2.00	0.70		0.90		7.56	
	Muros transversales Caja Valvulas de Aire en Exteriores		6.00	2.00	0.60		0.90		6.48	
	Derrames		6.00	2.00	0.70		0.10		0.84	
			6.00	2.00	0.40		0.10		0.48	
02.04.05.02	TARRAJEOS DE INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE, e= 2.0 cm	m ₂								9.72
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Aire en interiores		6.00	2.00	0.50		0.90		5.40	
	Muros transversales Caja Valvulas de Aire en Interiores		6.00	2.00	0.40		0.90		4.32	
02.04.06.00	FILTROS									
02.04.06.01	COLOCACION DE LECHO DE GRAVA Ø max. = 1/2"	m ₃	6.00	1.00	0.30	0.20	0.30		0.11	0.11

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL																								
02.04.07.00	VALVULAS Y ACCESORIOS																																	
<div><div></div><div>CUADRO DE ACCESORIOS POR UNIDAD DE ESTRUCTURA</div><table><tr><th>ACCESORIO</th><th>CANT.</th><th>DIAMETRO</th></tr><tr><td>Válvula Globo</td><td>01</td><td>1/2"</td></tr><tr><td>Adaptador UPR PVC SAP</td><td>02</td><td>1/2"</td></tr><tr><td>Codo PVC SAP 90°</td><td>03</td><td>1/2"</td></tr><tr><td>Tapon PVC SAP perforado</td><td>01</td><td>1/2"</td></tr><tr><td>Reducción PVC SAP</td><td>01</td><td>1 1/2" - 1/2"</td></tr><tr><td>Tee PVC SAP</td><td>01</td><td>1 1/2"</td></tr><tr><td>Tubería PVC SAP C-10, L=1.0m</td><td>01</td><td>1/2"</td></tr></table></div>											ACCESORIO	CANT.	DIAMETRO	Válvula Globo	01	1/2"	Adaptador UPR PVC SAP	02	1/2"	Codo PVC SAP 90°	03	1/2"	Tapon PVC SAP perforado	01	1/2"	Reducción PVC SAP	01	1 1/2" - 1/2"	Tee PVC SAP	01	1 1/2"	Tubería PVC SAP C-10, L=1.0m	01	1/2"
ACCESORIO	CANT.	DIAMETRO																																
Válvula Globo	01	1/2"																																
Adaptador UPR PVC SAP	02	1/2"																																
Codo PVC SAP 90°	03	1/2"																																
Tapon PVC SAP perforado	01	1/2"																																
Reducción PVC SAP	01	1 1/2" - 1/2"																																
Tee PVC SAP	01	1 1/2"																																
Tubería PVC SAP C-10, L=1.0m	01	1/2"																																
02.04.07.01	VALVULA Globo Ø= 1/2"	und	6.00	1.00					6.00	6.00																								
02.04.07.02	ADAPTADOR UPR PVC SAP C-10,Φ=1/2"	und	6.00	2.00					12.00	12.00																								
02.04.07.03	CODO PVC SAP C-10,Φ=1/2"X90°	und	6.00	3.00					18.00	18.00																								
02.04.07.04	TAPON PVC SAP C-10,Φ=1/2" PERFORADO	und	6.00	1.00					6.00	6.00																								
02.04.07.05	REDUCCIÓN PVC SAP C-10,Φ=1 1/2"X1/2"	und	6.00	1.00					6.00	6.00																								
02.04.07.06	TEE PVC SAP C-7.5,Φ=1 1/2"	und	6.00	1.00					6.00	6.00																								
02.04.07.07	TUBERIA PVC SAP C-10,Φ=1/2"	m	6.00	1.00	1.00				6.00	6.00																								
02.04.08.00	CARPINTERIA METALICA																																	
02.04.08.01	TAPA METALICA SANITARIA 0.60 x 0.40, e= 1/8"	und	6.00	1.00					6.00	6.00																								

HOJA DE METRADOS VALVULA DE AIRE

Tesis: **GRAU, REGIÓN APURIMAC**
“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE
Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

6

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.04.09.00	PINTURA									
02.04.09.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m ₂								15.36
	Muros Longitudinales Caja Valvulas de Aire en exteriores		6.00	2.00	0.70		0.90		7.56	
	Muros transversales Caja Valvulas de Aire en Exteriores		6.00	2.00	0.60		0.90		6.48	
	Derrames		6.00	2.00	0.70		0.10		0.84	
			6.00	2.00	0.40		0.10		0.48	

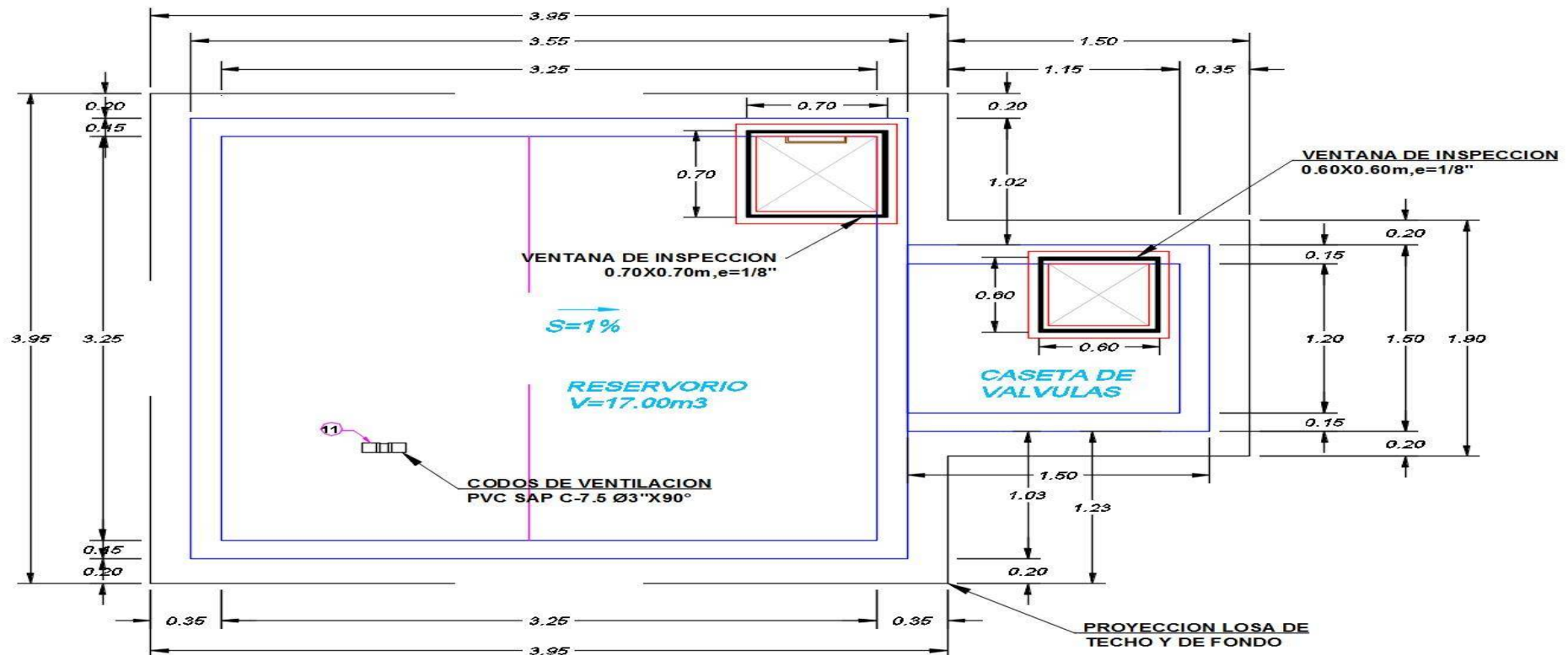
HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m2)	PARCIAL	TOTAL
02.05.00	RESERVORIO V=17m3 (01 UND.)									

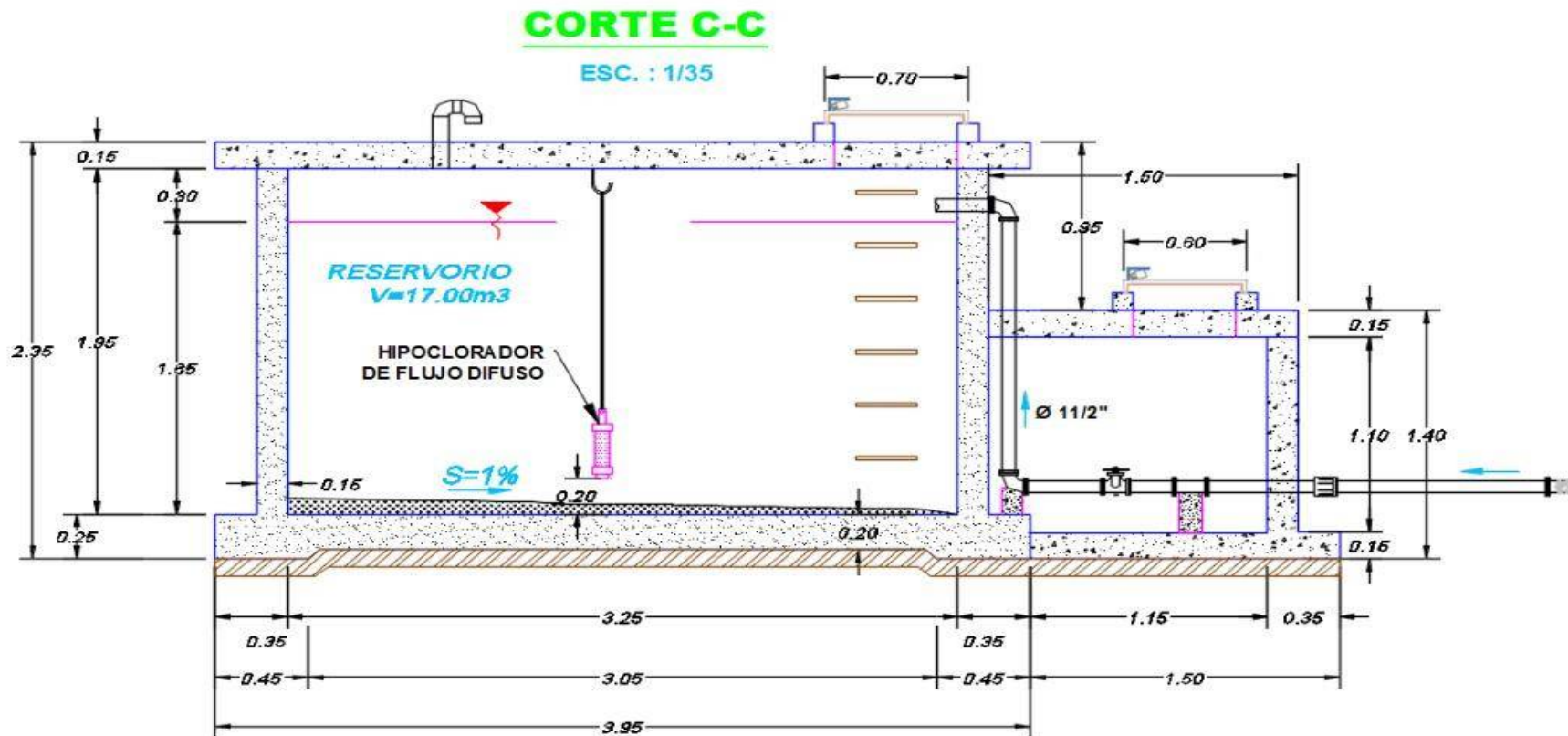


HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016



HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN RANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------------	-------	-------	--------	-------------	---------	-------

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
02.05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m ²								89.26
	Area de Cerco Perimetrico incluido Reservoirio y caja de Valvulas		1.00	1.00	9.65	7.40			89.26	
02.05.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m ³								10.37
	Muros en reservorio v=17 m3		1.00	1.00			1.90	2.01	3.82	
	Losa de Fondo en Reservoirio v=17 m3						0.20	15.21	3.04	
	Losa de tapa en Reservoirio v=17 m3						0.15	15.21	2.28	
	Ventana de Inspeccion 0.7X0.7m2						0.15	-0.49	-0.07	
	Muros en caseta de Valvulas v=17 m3						1.10	0.63	0.69	
	Losa de Fondo en caseta de Valvulas v=17 m3						0.15	2.85	0.43	
	Losa de tapa en Caseta de Valvulas v=17 m3						0.15	1.20	0.18	

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar: **LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

Elab. por: BACH JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

02.05.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m ₂								89.26
	Area de Reservoirio		1.00	1.00	9.65	7.40			89.26	
02.05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m ₃								41.44
	Reservoirio v=17m3		1.00	1.00	3.95	3.95	2.40		37.45	
	Caseta de Valvulas		1.00	1.00	1.90	1.50	1.40		3.99	

[illegible]

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN RANCES**
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

02.05.03.01	CONCRETO SOLADO e= .05 m, F'C=100 Kg/cm2	m ²								18.45
	Reservorio		1.00	1.00	3.95	3.95			15.60	
	Caseta de Valvulas		1.00	1.00	1.90	1.50			2.85	
02.05.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.05.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m ³								10.77
	Losa inferior Reservorio V=17m3		1.00	1.00	3.95	3.95	0.20		3.12	
	Muros Reservorio V=17m3		1.00	2.00	3.55	0.15	1.95		2.08	
			1.00	2.00	3.25	0.15	1.95		1.90	
	Techo Reservorio V=17m3		1.00	1.00	3.95	3.95	0.15		2.34	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
			1.00	1.00	-0.70	0.70	0.15		-0.07	
	Losa inferior Caseta de valvulas		1.00	1.00	1.90	1.50	0.15		0.43	

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

[illegible]

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
02.05.04.03	ACERO CORRUGADO Fy = 4200 Kg/cm2 grado 60	kg								672.91
	Ver metrado de Acero en Reservoirio V=17m3		1.00	1.00	T. Acero	672.91			672.91	
02.05.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS									
02.05.05.01	TARRAJEO DE INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE, e= 2 cm	m ²								43.14
	Losa Fondo Reservoirio		1.00	1.00	3.25	3.25			10.56	
	Muros Reservoirio		1.00	4.00	3.25		1.95		25.35	
	Losa fondo Caseta de valvulas		1.00	1.00				1.62	1.62	
	Muros Caseta de valvulas		1.00	1.00	5.10		1.10		5.61	
02.05.05.02	TARRAJEO Y DERRAMES EXTERIORES, e= 1.5 cm	m ²								49.64
	Muros Reservoirio		1.00	4.00	3.55		1.95		27.69	
	Techo Reservoirio		1.00	1.00	3.95	3.95			15.60	
	_ Tapa de Inspección(0.70X0.70m.)		1.00	1.00	-0.70	0.70			-0.49	
	Muros Caseta de Valvulas		1.00	1.00	Perim.=	4.50	1.10		4.95	
	Techo Caseta de valvulas		1.00	1.00	1.50	1.50			2.25	
	_ Tapa de Inspección(0.60X0.60m.)		1.00	1.00	-0.60	0.60			-0.36	
02.05.05.03	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m ²								49.64
	Muros Reservoirio		1.00	4.00	3.55		1.95		27.69	
	Techo Reservoirio		1.00	1.00	3.95	3.95			15.60	

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

			1.00	1.00	-0.70	0.70			-0.49	
	Muros Caseta de Valvulas		1.00	1.00	4.50		1.10		4.95	
	Techo Caseta de valvulas		1.00	1.00	1.50	1.50			2.25	

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
 Lugar : LOC.: PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
 Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
 Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
			1.00	1.00	-0.60	0.60			-0.36	
02.05.06.00	VALVULAS, ACCESORIOS, HIPOCLORADOR									
02.05.06.01	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 11/2"	und	1.00	4.00					4.00	4.00
02.05.06.02	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 $\Phi=11/2"$	m	1.00	1.00	17.50				17.50	17.50
02.05.06.03	ACOPLE MAXIFIT $\Phi=11/2"$	und	1.00	3.00					3.00	3.00
02.05.06.04	TEE PVC SAP C-7.5, $\Phi=11/2"$	und	1.00	3.00					3.00	3.00
02.05.06.05	CODO PVC SAP C-7.5, $\Phi=11/2"$ X90°	und	1.00	6.00					6.00	6.00
02.05.06.06	CODO PVC SAP C-7.5, $\Phi=3"$ X90°	und	1.00	2.00					2.00	2.00
02.05.06.07	CANASTILLA DE BRONCE $\Phi=3"$	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.05.06.08	CONO DE REBOSE PVC SAP C-7.5, $\Phi=11/2"$ X3"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.05.06.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE HIPOCLORADOR	Und.	1.00	1.00					1.00	1.00
02.05.07.00	CARPINTERIA METALICA									
02.05.07.01	TAPA METALICA SANITARIAS DE 0.60X0.60 m,e=1/8"	und	1.00	1.00					1.00	1.00

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA

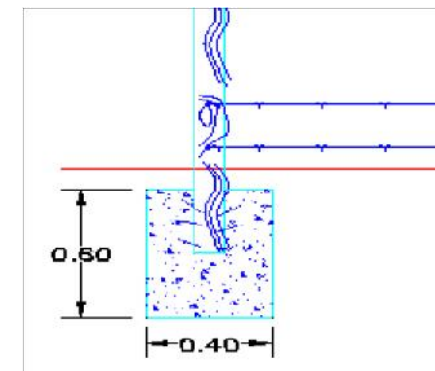
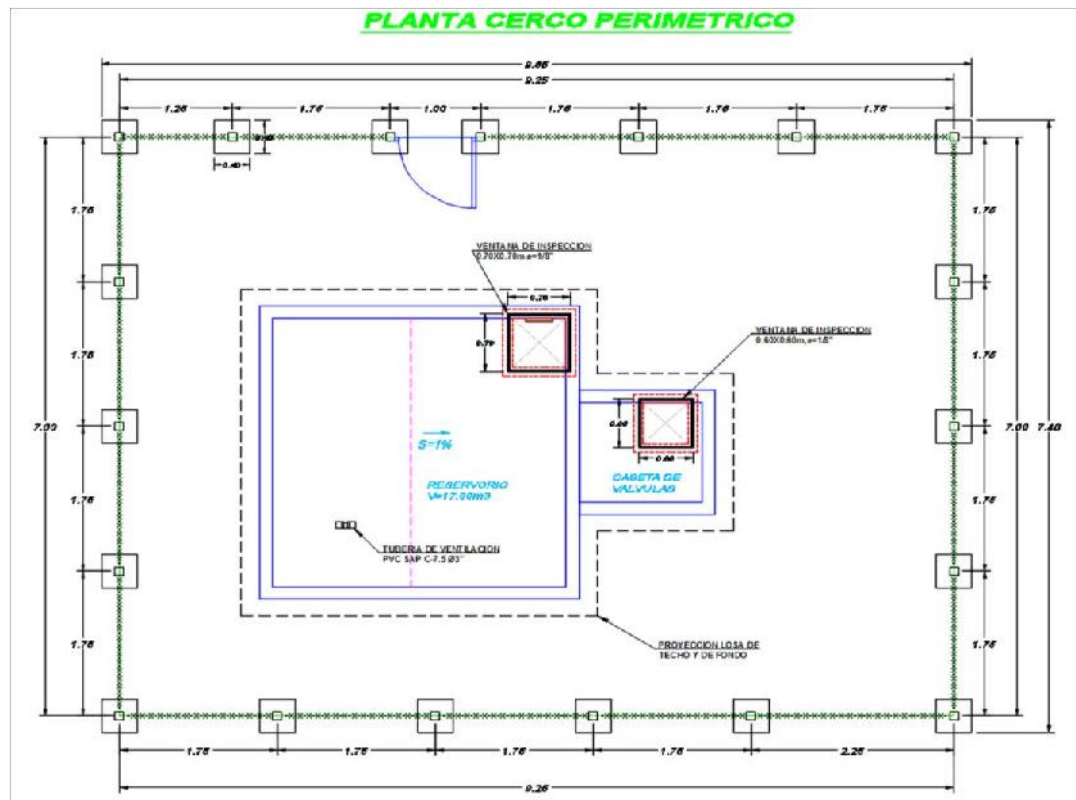
DE GRAU, Tesis:

Lugar : LOC.: PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

02.05.07.02	TAPA METALICA SANITARIAS DE 0.70X0.70 m,e=1/8"	und	1.00	1.00					1.00	1.00



HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3	
“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:	
Lugar :	LOC.: REGION DE PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por:	BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha:	OCTUBRE, 2016

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
Lugar : LOC.: REGION APURIMAC; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Fecha: OCTUBRE, 2016

[illegible]

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	AREA (m 2)	PARCIAL	TOTAL
02.05.08.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m ₃								1.82
	Zanja para postes		1.00	19.00	0.40	0.40	0.60		1.82	
02.05.08.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D= 100 m	m ₃						F. esponj.		2.28
	Zanja para postes		1.00	19.00	0.40	0.40	0.60	1.25	2.28	
02.05.08.03	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m ₃								1.82
	Llenado de Concreto en Zanja		1.00	19.00	0.40			0.24	1.82	
02.05.08.04	POSTES DE MADERA DE 5" x 5", h= 2.5 m	und								19.00
	Postes de Madera Eucalipto		1.00	19.00					19.00	
02.05.08.05	PUERTA DE MADERA 0.85mX1.75m	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.05.08.06	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m								325.00

HOJA DE METRADOS RESERVORIO 17m3

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA
DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”

	Longitud. Perimetro= Se tiene que determinar)		1.00	10.00	32.50				325.00	
02.05.08.07	CLAVOS 4" PARA ANCLAJE	Kg				0.0116	Peso de 1 unidad			2.21
	Clavos diam.=4"		10.00	19.00					2.21	

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

PROVINCIA DE Tesis:
 Lugar : LOC: PIVAN; DIST: PATAZAMP; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

[illegible]

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

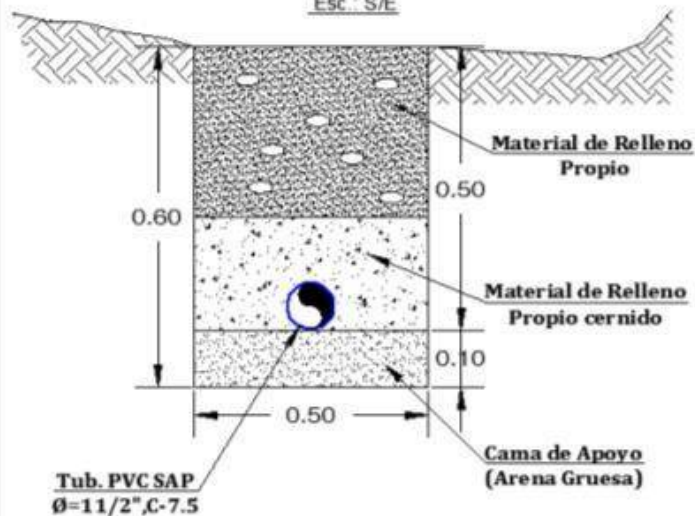
Lugar : LOC. PIYAY, DIST. PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

SECCION TIPICA TERRENO NORMAL LINEA DE CONDUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE

Esc: S/E



1.-METRADO DE TUBERIA EN LINEA DE CONDUCCION

TIPO SUELO	TUBERIA	CANTIDAD (m)
T. NORMAL	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=1\frac{1}{2}$ "	4234.00
ROCA SUELTA	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=1\frac{1}{2}$ "	470.00
ROCA FIJA	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=1\frac{1}{2}$ "	800.00
TOTAL		5504.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------------	-------	-------	--------	---------	---------	-------

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

02.06.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m₂								4128.00
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	5504.0	0.60			4128.00	
02.06.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	1	1.00	824.0				824.00	824.00
02.06.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m₂								4128.00
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	5504.0	0.60			4128.00	
02.06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m₃								2032.32
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	4234.0	0.60	0.80		2032.32	
02.06.02.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN ROCA SUELTA	m₃								225.60
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	470.0	0.60	0.80		225.60	
02.06.02.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN ROCA FIJA	m₃								336.00
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	800.0	0.60	0.70		336.00	

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

Lugar : ~~LOC. PIYAY, DISTR. PATAYPAMPA;~~ PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

02.06.02.04	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m ₃	1	1.00	4234.0	0.60	0.35		889.14	889.14
-------------	---	----------------	---	------	--------	------	------	--	--------	---------------

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.06.02.05	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJA CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m ₃								1374.54
	Relleno en Terreno Normal		1	1.00	4234.0	0.60	0.35		889.14	
	Relleno en Roca Suelta		1	1.00	470.0	0.60	0.70		197.40	
	Relleno en Roca Fija (Lomo de Pescado)		1	1.00	800.0	0.60	0.60		288.00	
02.06.02.06	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m ₃								1019.55
	Eliminación en Terreno Normal		1	1.00	4234.0	0.60	0.10		317.55	
	Eliminación en Roca Suelta		1	1.00	470.0	0.60	0.80		282.00	
	Eliminación en Roca Fija (Lomo de Pescado)		1	1.00	800.0	0.60	0.70		420.00	

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

Lugar : LOC: ~~PUYAY DIST. PATAYPAMPA~~ GRAU, REGION APURIMAC; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

	Tuberia PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 $\Phi=11/2"$	Se e mpleara f actor de esponjamiento =1.25								
02.06.02.07	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	1	1.00	5504.0				5504.00	5504.00
02.06.02.08	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (Arena Gruesa), e=0.10m	m								5504.00
	Tuberia PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 $\Phi=11/2"$		1	1.00	5504.0				5504.00	
02.06.03.00	SUMINISTROS E INSTALACION DE TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA									
02.06.03.01	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002 $\Phi=11/2"$	m	1	1.00	5504.0				5504.00	5504.00

[illegible]

HOJA DE METRADOS LINEA DE CONDUCCION

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

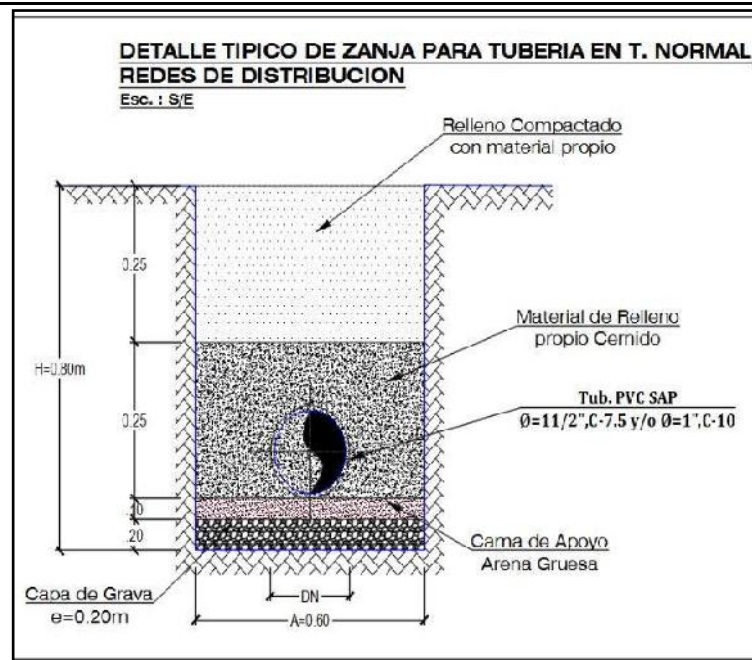
<table><tr><th colspan="2">METRADO DE ACCESORIOS LINEA DE CONDUCCION</th></tr><tr><th>DESCRIPCION</th><th>CANTIDAD</th></tr><tr><td>CURVA PVC SAP 22,5° x 1 1/2"</td><td>54</td></tr><tr><td>CURVA PVC SAP 45° x 1 1/2"</td><td>11</td></tr><tr><td>CURVA PVC SAP 90° x1 1/2"</td><td>03</td></tr><tr><td>VALVULA DE AIRE</td><td>06</td></tr><tr><td>VALVULA DE PURGA</td><td>06</td></tr></table>											METRADO DE ACCESORIOS LINEA DE CONDUCCION		DESCRIPCION	CANTIDAD	CURVA PVC SAP 22,5° x 1 1/2"	54	CURVA PVC SAP 45° x 1 1/2"	11	CURVA PVC SAP 90° x1 1/2"	03	VALVULA DE AIRE	06	VALVULA DE PURGA	06
METRADO DE ACCESORIOS LINEA DE CONDUCCION																								
DESCRIPCION	CANTIDAD																							
CURVA PVC SAP 22,5° x 1 1/2"	54																							
CURVA PVC SAP 45° x 1 1/2"	11																							
CURVA PVC SAP 90° x1 1/2"	03																							
VALVULA DE AIRE	06																							
VALVULA DE PURGA	06																							
02.06.04.01	CODO PVC SAP C-7.5,Φ=11/2"X22.5°	Und.	1.00	54.00					54.00	54.00														
02.06.04.02	CODO PVC SAP C-7.5,Φ=11/2"X45°	Und.	1.00	11.00					11.00	11.00														
02.06.04.03	CODO PVC SAP C-7.5,Φ=11/2"X90°	Und.	1.00	3.00					3.00	3.00														
02.06.05.00	ANCLAJES Y APOYOS																							
02.06.05.01	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO f'c= 140 kg/cm²	m³	68.00	1.00	0.3	0.30	0.30		1.84	1.84														

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
 Lugar : LOC.: REGION APURIMAC PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
 Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
 Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------------	-------	-------	--------	---------	---------	-------

02.07.00 REDES DE DISTRIBUCION (L=2,043.00 m)



METRADO	TUBERIA	CANTIDAD (m)
REDES DE DISTRIBUCION	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\phi=11/2"$	190.00
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002, $\phi=1"$	1853.00
TOTAL		2043.00

Según Plano Clave Situación actual año 2015, cuenta con una longitud de tubería

En Redes de Distribucion de Tubería existente PVC
 SAP C-7.5, $\phi=11/2"$

altura de Excavacion de

1607.00	m
0.60	m

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAT, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.07.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²								1532.25
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	190.0	0.60			142.50	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002,Φ=1"		1	1.00	1853.00	0.60			1389.75	
02.07.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	1	1.00	1607.00				1607.00	1607.00
02.07.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m ²								1532.25
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	190.00	0.60			142.50	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002,Φ=1"		1	1.00	1853.00	0.60			1389.75	
02.07.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m ³								980.64

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=11/2"$		1	1.00	190.00	0.60	0.80		91.20	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002, $\Phi=1"$		1	1.00	1853.00	0.60	0.80		889.44	
02.07.02.02	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m ₃								306.45
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=11/2"$		1	1.00	190.00	0.60	0.25		28.50	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002, $\Phi=1"$		1	1.00	1853.00	0.60	0.25		277.95	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.07.02.03	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m ₃								306.45
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002, $\Phi=11/2"$		1	1.00	190.00	0.60	0.25		28.50	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002, $\Phi=1"$		1	1.00	1853.00	0.60	0.25		277.95	
02.07.02.04	RELLENO DE GRAVA	m ₃								245.16
	RELLENO DE GRAVA DE $\Phi=1"$		1	1.00	2043.00	0.60	0.20		245.16	

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar: LOC.: PIYAT, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016













02.07.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m ³								459.68
	Terreno Normal (Tub. PVC SAP C-7.5, Φ=11/2")		1	1.00	190.00	0.60	0.10		14.25	
	Terreno Normal (Tub. PVC SAP C-10, Φ=1")		1	1.00	1853.00	0.60	0.10		138.98	
	RELLENO DE GRAVA DE Φ=1"		1	1.00	2043.00	0.60	0.20		306.45	
	Tuberia PVC SAP Φ=11/2" Y Φ=1"	Se empleara factor de esponjamiento =1.25								
02.07.02.06	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m								2043.00
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	190.00				190.00	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002,Φ=1"		1	1.00	1853.00				1853.00	
02.07.02.07	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (Arena Gruesa), e=0.10m	m								2043.00
	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"		1	1.00	190.00				190.00	
	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002,Φ=1"		1	1.00	1853.00				1853.00	

[illegible]

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, Tesis:
REGIÓN APURIMAC”**

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

02.07.03.01	TUBERIA PVC SAP C-7.5 NTP 399.002,Φ=11/2"	m	1	1.00	190.00				190.00	190.00																												
02.07.03.02	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002,Φ=1"	m	1	1.00	1853.00				1853.00	1853.00																												
02.07.03.03	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-7.5 Φ=11/2"	m	1	1.00	190.00				190.00	190.00																												
02.07.03.04	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-10 Φ=1"	m	1	1.00	1853.00				1853.00	1853.00																												
02.07.04.00	SUMINISTROS E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC																																					
<table><tr><th colspan="4">METRADO DE ACCESORIOS</th></tr><tr><th>SIMBOLO</th><th>NOMBRE</th><th>DN (DIAMETO NOMINAL)</th><th>CANTIDAD</th></tr><tr><td></td><td>TEE PVC</td><td>1 "</td><td>06</td></tr><tr><td></td><td>CODO PVC</td><td>1" x 90º</td><td>02</td></tr><tr><td></td><td>CRUZ PVC</td><td>1"</td><td>06</td></tr><tr><td></td><td>TAPON PVC</td><td>1"</td><td>09</td></tr><tr><td colspan="2">TOTAL DE ACCESORIOS</td><td colspan="2">23 Unidades</td></tr></table>											METRADO DE ACCESORIOS				SIMBOLO	NOMBRE	DN (DIAMETO NOMINAL)	CANTIDAD		TEE PVC	1 "	06		CODO PVC	1" x 90º	02		CRUZ PVC	1"	06		TAPON PVC	1"	09	TOTAL DE ACCESORIOS		23 Unidades	
METRADO DE ACCESORIOS																																						
SIMBOLO	NOMBRE	DN (DIAMETO NOMINAL)	CANTIDAD																																			
	TEE PVC	1 "	06																																			
	CODO PVC	1" x 90º	02																																			
	CRUZ PVC	1"	06																																			
	TAPON PVC	1"	09																																			
TOTAL DE ACCESORIOS		23 Unidades																																				
02.07.04.01	CODO PVC SAP C-10,Φ=1"X90°	Und.	1.00	2.00					2.00	2.00																												
02.07.04.02	TEE PVC SAP C-10,Φ=1"	Und.	1.00	6.00					6.00	6.00																												
02.07.04.03	TAPON PVC SAP C-10,Φ=1"	Und.	1.00	9.00					9.00	9.00																												

HOJA DE METRADOS REDES DE DISTRIBUCION

Tesis: "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.07.04.04	CRUZ PVC SAP C-10,Φ=1"	Und.	1.00	6.00					6.00	6.00
02.07.05.00	ANCLAJES Y APOYOS									
02.07.05.01	DADO DE ANCLAJE EN CONCRETO f'c= 140 kg/cm²	m³	23.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.62	0.62

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

PROVINCIA DE Tesis:

Lugar : GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

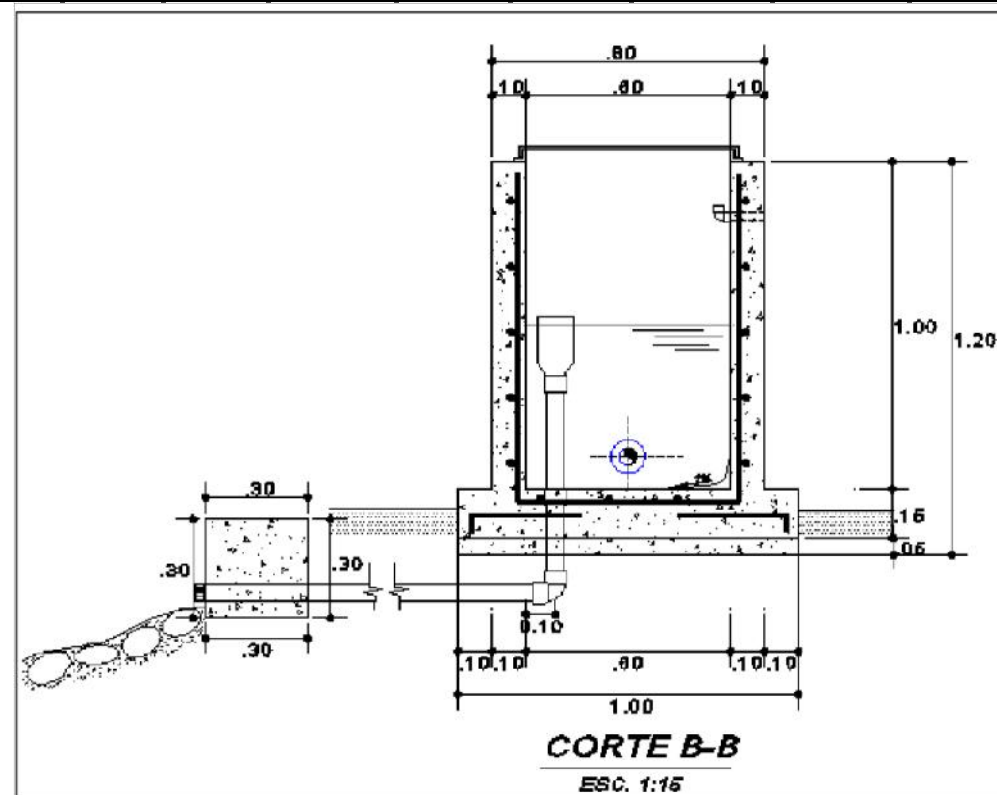
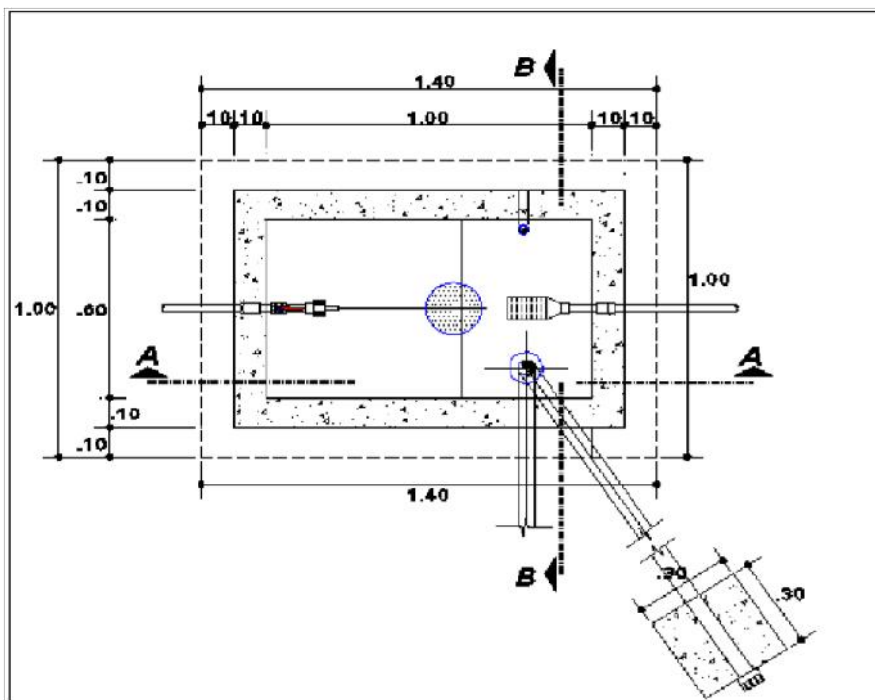
Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------------	-------	-------	--------	---------	---------	-------

02.08.00 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7(01 UND.)

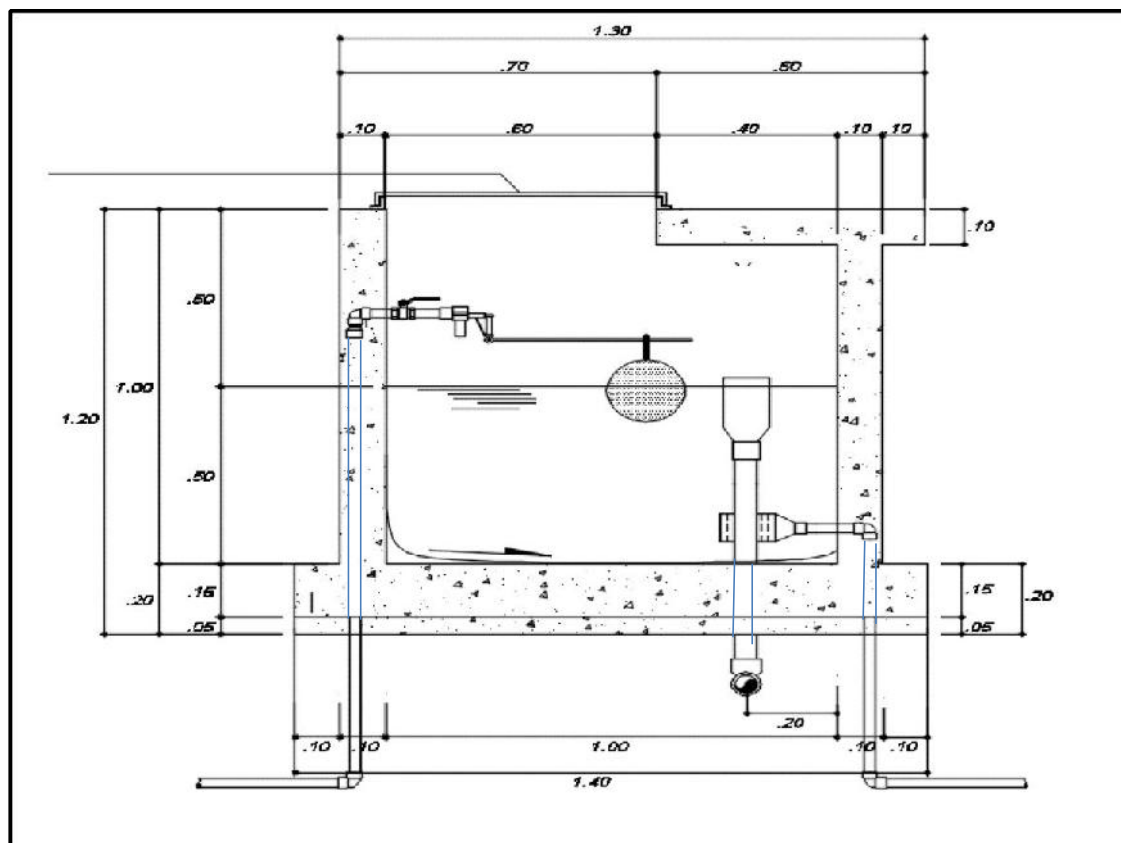


HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar : LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC
Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD= 1



CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Válvula Flotador	01	1 1/2"
2	Válvula esferica de Bronce	01	1 1/2"
3	Tub. PVC SAP C-7.5, L=0.5 m	01	1 1/2"
4	Codo de 90°PVC SAP C-7.5	02	1 1/2" x 90°
5	Adaptador UPR PVC SAP C-7.5	01	1 1/2"
SALIDA			
6	Canastila PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 2"
7	Codo de 90°PVC SAP C-7.5	02	1 1/2" x 90°
8	Tub. PVC SAP C-7.5, L=1.0 m	01	1 1/2"
LIMPIEZA Y REBOSE			
9	Cono de Rebose PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 2"
10	Codo de 90°PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 90°
11	Tapón PVC SAP C-7.5	01	1 1/2"
12	Tub. PVC SAP C-7.5, L=2.0 m	01	1 1/2"
VENTILACION			
13	Codo de 90°PVC SAP C-7.5	01	1 1/2" x 90°

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	----------------	-------	-------	--------	---------	---------	-------

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar : **LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD=

1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
02.08.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m ²								1.86
	En caja de Camara Rompe Presion		1.00	1.00	1.40	1.00			1.40	
	En dado de doncreto		1.00	1.00	0.30	0.30			0.09	
02.08.01.02	DEMOLICION DE ESTRUCTURA DE CONCRETO EXISTENTE	m³								1.26
	MUROS EN CAMARA ROMPE PRESIÓN (02 UND.)		2.00	2.00	1.20	0.10	1.10		0.53	
			2.00	2.00	1.00	0.10	1.10		0.44	
	LOSAS EN CAMARA ROMPE PRESIÓN (02 UND.)		2.00	1.00	1.20	1.20	0.10		0.29	
02.08.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²								1.86
	En caja de Camara Rompe Presion		1.00	1.00	1.40	1.00			1.40	
	En dado de doncreto		1.00	1.00	0.30	0.30			0.09	
02.08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.08.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m³								1.71
	En caja de Camara Rompe Presion		1.00	1.00	1.40	1.00	1.20		1.68	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC"

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar : **LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD=	1
------------------	----------

	En dado de doncreto		1.00	1.00	0.30	0.30	0.30	0.03	
02.08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m							6.00
	En caja de Camara Rompe Presion		1.00	1.00	4.80			4.80	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	En dado de doncreto		1.00	1.00	1.20				1.20	
02.08.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m₃	(exc. T.N)*1.25						2.13	2.13
02.08.03.00	CONCRETO SIMPLE									
02.08.03.01	CONCRETO SOLADO e= .05 m, F'C=100 Kg/cm2	m₂								1.40
	En caja de Camara Rompe Presion		1.00	1.00	1.40	1.00			1.40	
02.08.03.02	DADO DE CONCRETO F'C=140 Kg/cm2	m₃								0.03
	En dado de doncreto		1.00	1.00	0.30	0.30	0.30		0.03	
02.08.04.00	CONCRETO ARMADO									
02.08.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m₃								0.61
	Muros Longitudinales en CRP7		1.00	2.00	1.20	0.10	1.00		0.24	
	Muros transversales en CRP7		1.00	2.00	0.60	0.10	1.00		0.12	

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

**“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”**

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES
Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=

1

	Losa de Fondo		1.00	1.00	1.40	1.00	0.15		0.21	
	Losa de techo		1.00	1.00	0.60	0.60	0.10		0.04	
02.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m ²								7.80
	Muros Longitudinales en CRP7 en exteriores		1.00	2.00	1.20		1.00		2.40	
	Muros Longitudinales en CRP7 en interiores		1.00	2.00	1.00		1.00		2.00	
	Muros transversales en CRP7 en Exteriores		1.00	2.00	0.80		1.00		1.60	

[illegible]

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Elab. por: **BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES**
Lugar : **LOC.: PIYAY, DIST.: PATAYPAMPA, PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

Fecha: **OCTUBRE, 2016**

CANTIDAD=	1
-----------	---

02.08.05.01	TARRAJEOS Y DERRAMES EXTERIORES, e= 1.5 cm	m ²								4.72
	Muros Longitudinales en CRP7 en exteriores		1.00	2.00	1.20		1.00		2.40	
	Muros transversales en CRP7 en Exteriores		1.00	2.00	0.80		1.00		1.60	
	Losa de Techo		1.00	1.00	0.60	0.60			0.36	
	Derrames		1.00	2.00	1.20		0.10		0.24	
			1.00	2.00	0.60		0.10		0.12	
02.08.05.02	TARRAJEOS DE INTERIORES C/IMPERMEABILIZANTE, e= 2.0 cm	m ²								3.20
	Muros Longitudinales en CRP7 en interiores		1.00	2.00	1.00		1.00		2.00	

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Muros transversales en CRP7 en Interiores		1.00	2.00	0.60		1.00		1.20	
02.08.06.00	VALVULAS Y ACCESORIOS									
02.08.06.01	VALVULA FLOTADOR Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.08.06.02	VALVULA ESFERICA DE BRONCE Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.08.06.03	ACCESORIOS DE INGRESO Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,
PROVINCIA DE Tesis:
GRAU, REGIÓN APURIMAC”

Lugar : LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

	Adaptador UPR PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	2.00					2.00	
	Tubería PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	0.50				0.50	
02.08.06.04	ACCESORIOS DE REBOSE Y LIMPIA Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
	Cono de Rebose Ø= 11/2" x 3"	und	1.00	1.00					1.00	
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	1.00					1.00	
	Tapon PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	
	Tubería PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	2.00				2.00	
02.08.06.05	ACCESORIOS DE SALIDA Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
	Canastilla PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 3"	und	1.00	1.00					1.00	
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2" x 90°	und	1.00	2.00					2.00	
	Tubería PVC SAP C-7.5 Ø= 11/2"	m	1.00	1.00	1.00				1.00	
02.08.06.06	ACCESORIOS DE VENTILACION Ø= 11/2"	und	1.00	1.00					1.00	1.00

HOJA DE METRADOS CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

"MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABSTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA,

Provincia de Tarma, Dist. Pataypampa; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Lugar : LOC.: PIYAY, DISTRITO PATAYPAMPA

Elab. por: BACH. JUAN CARLOS QUESQUEN BANCES

Fecha: OCTUBRE, 2016

CANTIDAD=	1
-----------	---

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESPESOR	PARCIAL	TOTAL
	Codo PVC SAP C-7.5 Ø= 1 1/2" x 90°	und	1.00	1.00					1.00	
02.08.07.00	CARPINTERIA METALICA									
02.08.07.01	TAPA METALICA SANITARIA 0.60 x 0.60, e= 1/8"	und	1.00	1.00					1.00	1.00
02.08.08.00	PINTURA									
02.08.08.01	PINTURA ESMALTE EXTERIORES (DOS MANOS)	m ²								4.72
	Muros Longitudinales en CRP7 en exteriores		1.00	2.00	1.20		1.00		2.40	
	Muros transversales en CRP7 en Exteriores		1.00	2.00	0.80		1.00		1.60	
	Losa de Techo		1.00	1.00	0.60	0.60			0.36	
	Derrames		1.00	2.00	1.20		0.10		0.24	
			1.00	2.00	0.60		0.10		0.12	

HOJA DE METRADOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

Tesis: **MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ, REGION: APURIMAC**
 Lugar: **LOC.: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC**

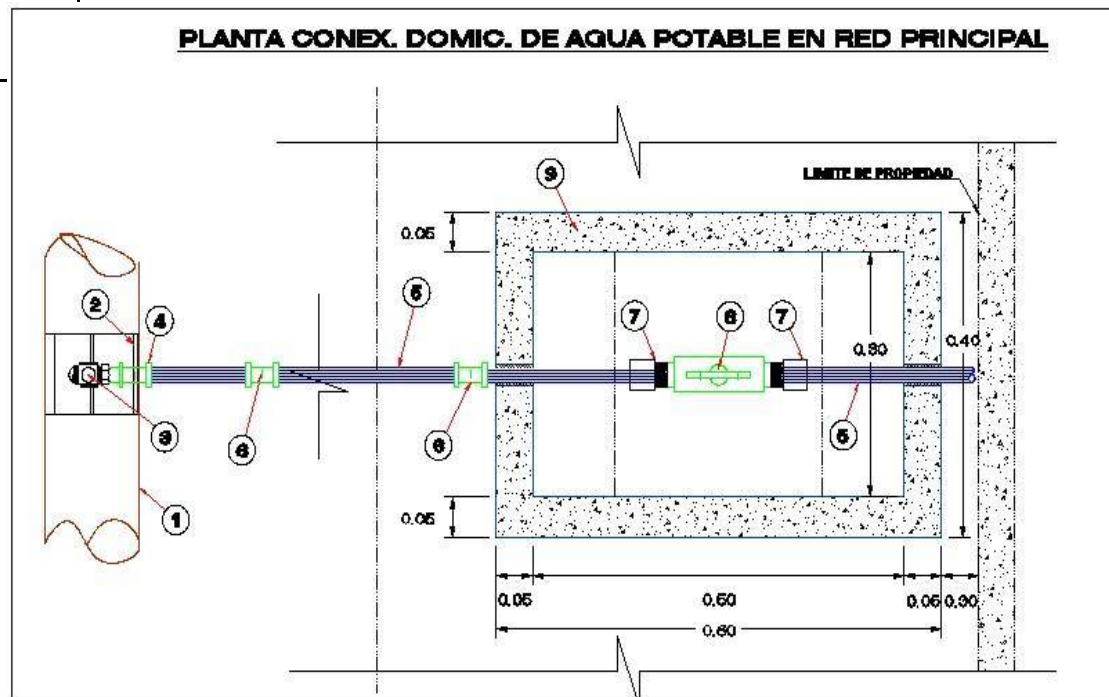
Elaborado por : **Bach. Juan Carlos Quesquen Bances**

Fecha : **OCTUBRE, 2016**

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESP.	PARCIAL	TOTAL
------	-------------	-----	-------	-------------	-------	-------	--------	------	---------	-------

02.09.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS (126 UND.)

#	DESCRIPCION	CANTIDAD (UND.)
1	TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAP C-7.5 Ø=1 1/2"	2 CONEXIONES
1	TUBERIA DE DISTRIBUCION PVC SAP C-10 Ø= 1"	124 CONEXIONES
2	ADRAZADERA DE PVC SAP C-7.5 Ø= 1 1/2"	2.0
2	ABRAZADERA DE PVC SAP C-10 Ø= 1"	124.0
3	UNION PRESION ROSCA PVC SAP C-10 Ø=1/2"	126.0
4	CURVA DE 90° DE DOBLE UNION PRESION Ø=1/2"	126.0
5	TUBERIA DE PVC - SAP NIT ISO - 399.002 Ø= 1/2", C-10	732.0m
6	CODOS DE PVC SAP C-10 Ø= 1/2"x45°	252.0
7	ADAPTADOR UPR DE PVC SAP C-10 Ø= 1/2"	252.0
8	VALVULA BOLA DE PASO PVC Ø= 1/2", C 10 150 Lbs	126.0
9	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO DE 0.60x0.40x0.30 m	126.0
10	MARCO DE FIERRO GALVANIZADO DE 0.31x0.36 m	126.0
11	TAPA DE FIERRO GALVANIZADO DE 0.23x0.20 m	126.0



HOJA DE METRADOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

Tesis:
APURIMAC
MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ,
Lugar: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION: APURIMAC

Elaborado por : Bach. Juan Carlos Quesquen Bances

Fecha : OCTUBRE, 2016

02.09.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES									
02.09.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m²	1.00	1.00	732.0	0.60			439.20	439.20
02.09.01.02	RETIRO DE TUBERIA EXISTENTE	m	1.00	1.00	318.0				318.00	318.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESP.	PARCIAL	TOTAL
02.09.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²	1.00	1.00	732.0	0.60			439.20	439.20
02.09.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
02.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m³								351.36
	zanja para tuberia y caja		1.00	1.00	732.0	0.60	0.80		351.36	
02.09.02.02	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO EN TERRENO NORMAL	m³	1.00	1.00	732.0	0.60	0.35		153.72	153.72
02.09.02.03	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO CERNIDO EN TERRENO NORMAL	m³	1.00	1.00	732.0	0.60	0.35		153.72	153.72
02.09.02.04	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE D= 100m	m³								54.90
	zanja para tuberia y caja		1.00	1.00	732.0	0.60	0.10		54.90	
	factor d e esponjamiento=				1.25					

HOJA DE METRADOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

Tesis:
APURIMAC "MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ,
Lugar: REGIÓN: PIYAY; DIST.: PATAYPAMPA; PROV.: GRAU; REGION:APURIMAC

Elaborado por : Bach. Juan Carlos Quesquen Bances

Fecha : OCTUBRE, 2016

02.09.02.05	REFINE Y NIVELACION DE FONDOS	m	1.00	1.00	732.0				732.00	732.00
02.09.02.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA (Arena Gruesa),e=0.10m	m	1.00	1.00	732.0				732.00	732.00
02.09.03.00	SUMINISTROS E INSTALACION DE TUBERIAS Y PRUEBA HID RAULICA									
02.09.03.01	TUBERIA PVC SAP C-10 NTP 399.002 $\Phi=1/2"$	m	1.00	1.00	732.0				732.00	732.00
02.09.03.02	PRUEBA HIDRAULICA+DESINFECCION EN TUBERIA PVC SAP C-10 $\Phi=1/2"$	m	1	1.00	732.00				732.00	732.00

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	Nº DE VECES	LONG.	ANCHO	ALTURA	ESP.	PARCIAL	TOTAL
02.09.04.00	SUMINISTROS E INSTALACION DE ACCESORIOS									
02.09.04.01	ABRAZADERA DE PVC SAP C-7.5 $\Phi=1 1/2"$	und.	1.00	2.00					2.00	2.00
02.09.04.02	ABRAZADERA DE PVC SAP C-10 $\Phi=1"$	und.	1.00	124.00					124.00	124.00
02.09.04.03	UNION PRESION ROSCA DE PVC SAP C-10 $\Phi=1/2"$	und.	1.00	126.00					126.00	126.00
02.09.04.04	CURVA DE 90° DE DOBLE UNION PRESION $\Phi=1/2"$	und.	1.00	126.00					126.00	126.00
02.09.04.05	CODOS DE PVC SAP C-10 $\Phi= 1/2"$ x45°	und.	1.00	252.00					252.00	252.00
02.09.04.06	ADAPTADOR UPR DE PVC SAP C-10 $\Phi= 1/2"$	und.	1.00	252.00					252.00	252.00
02.09.04.07	VALVULA BOLA DE PASO PVC $\Phi= 1/2"$, C-10 - 150 Lbs	und.	1.00	126.00					126.00	126.00

HOJA DE METRADOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

Tesis:
“MEJORAMIENTO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE PIYAY, DISTRITO DE PATAYPAMPA, PROVINCIA DE GRAÚ, REGIÓN

02.09.05.00	VARIOS									
02.09.05.01	Caja de Concreto Prefabricado de 0.6 x 0.4 x 0.30 m, incluido marco y tapa de Inspeccion	und.	1.00	126.00					126.00	126.00