



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO(A) CIVIL**

AUTOR:

Adrianzén Gómez, Mellissa Antonella

Nureña Díaz, Luis Alejandro

ASESOR:

ING. ALEX ARQUÍMEDES HERRERA VILOCHE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO

Trujillo - Perú

2018

PÁGINA DEL JURADO

ING.ALAN YORDAN VALDIVIESO
VELARDE
PRESIDENTE

ING. MARLON GASTÓN FARFÁN
CÓRDOVA
SECRETARIO

ING.HERRERA VILOCHE ALEX
ARQUIMEDES
VOCAL

DEDICATORIA

La presente tesis es dedicada de manera muy especial a nuestras madres, por todo el esfuerzo que han realizado en todo el proceso de nuestra formación profesional, y a todas las personas que nos apoyaron de manera moral y económicamente para que esto sea posible.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a todos los profesionales que nos apoyaron y guiaron con la elaboración de nuestra tesis, a nuestra madre por dedicarnos el tiempo y el cuidado para que en este

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Mellissa Antonella Adrianzén Gómez y Luis Alejandro Nureña Díaz, estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificados con los DNI N° 76442173 y 46992731 respectivamente; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, declaro bajo juramento que la tesis es de mi autoría y que toda la documentación, datos e información que en ella se presente es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto del contenido de la presente tesis como de información adicional aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Luis Alejandro Nureña Díaz
DNI N° 46992731

Mellissa Antonella Adrianzén Gómez
DNI N° 76442173

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En el cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, de la Universidad César Vallejo de Trujillo, presento ante ustedes la tesis titulada: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

Agradezco por los aportes y sugerencias brindadas a lo largo del desarrollo del presente estudio y de esta manera realizar una investigación más eficiente. El trabajo mencionado determina la importancia y la influencia que tiene un proyecto de agua potable y saneamiento en el caserío Nuevo San Martín, en el distrito de Huarmaca, por lo que constatamos que contar con un adecuado sistema de agua potable y saneamiento es de vital importancia para mejorar la salud de los pobladores.

Luis Alejandro Nureña Díaz
DNI N° 46992731

Mellissa Antonella Adrianzén Gómez
DNI N° 76442173

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
ÍNDICE	VII
RESUMEN	IX
ABSTRAC	X
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Aspectos socioeconómicos	13
1.3. Servicios públicos	14
1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento	14
1.2 Trabajos previos	15
1.3 Teorías relacionadas al tema	18
1.4 Formulación del problema	24
1.5 Justificación del estudio	24
1.7 Objetivos	25
1.7.1. Objetivo general.....	25
1.7.2. Objetivos específicos.....	25
II. MÉTODO	26
2.1 Diseño de investigación.....	26
2.2 Variables, Operacionalización.....	26
2.3 Población y muestra.....	27
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
2.5 Métodos de análisis de datos.....	27
2.6 Aspectos éticos.....	27
III. RESULTADOS	28
3.1 Levantamiento Topográfico	28
3.1.1 Generalidades.....	28
3.1.2 Objetivos.....	28
3.1.3 Reconocimiento del terreno.....	28
3.1.4 Redes de apoyo.....	29
3.1.5 Metodología de trabajo.....	29

3.2 Estudio de Suelos.....	34
3.2.1 Generalidades.....	34
3.2.2 Objetivos.....	34
3.2.3 Sismicidad.....	34
3.2.4 Trabajo de campo.....	35
3.2.5 Trabajo de laboratorio.....	36
3.2.7 Características del suelo.....	39
3.2.8 Análisis y parámetros sismo resistente.....	39
3.4 Bases de Diseño.....	40
3.4.1 Generalidades.....	40
3.4.2 Sistema proyectado de agua potable.....	46
3.5 Diseño del sistema de agua potable.....	50
3.5.1 Captaciones.....	51
3.5.2 Línea de conducción.....	62
3.5.3 Reservorio de almacenamiento.....	67
3.5.4 Red de distribución.....	73
3.6 Sistema de Saneamiento.....	76
3.6.1 Generalidades.....	76
3.7 Estudio de impacto ambiental.....	88
3.7.1 Estudio de impacto ambiental.....	88
3.7.2 Descripción del proyecto.....	88
3.7.3 Área de influencia ambiental.....	88
3.7.5 Diagnóstico ambiental.....	98
3.8 Especificaciones Técnicas.....	99
3.9 Costos y Presupuesto.....	175
IV. DISCUSIÓN.....	290
V. CONCLUSIONES.....	291
VI. RECOMENDACIONES.....	293
VII. REFERENCIAS.....	294
VIII. ANEXOS.....	322

RESUMEN

El mejorar los sistemas de agua potable y saneamiento de las zonas rurales debe ser uno de los objetivos fundamentales del Estado, debido a que no solo se mejora los sistemas, sino también nuestra calidad de vida, y así se contribuye al desarrollo de la sociedad, por tal motivo la presente tesis tiene como objetivo general diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para el mejoramiento de estos servicios en el caserío Nuevo San Martín, Distrito de Huarmaca, Provincia de Huancabamba, Departamento de Piura. La población cuenta con una red de agua que no abastece a su población (solo el 46%) por lo que se ve en la necesidad de ampliar y mejorar esta red de existente; mientras que en base al saneamiento (alcantarillado) no cuentan con este sistema, solo ciertas viviendas con UBS como son letrinas. La zona de estudio tiene un periodo de diseño de 20 años con una población actual de 910 habitantes, un índice de crecimiento de 5% y una población futura de 1071 habitantes, el caudal de aforo es de 4.053 l/s, para ello se realizó el estudio topográfico donde se determinó una topografía ondulada, el estudio de suelos lo clasifica en SUCS como arcilla ligera-arenosa (CL) y AASHTO material granular-grava y arena limo(A-2-4) con una capacidad portante 20.14 tn. Del mismo modo se realizó el estudio de calidad de agua en la Universidad Nacional de Trujillo obteniendo como resultado una calidad de agua APTA. Ante ello, el sistema de agua potable será por gravedad, con un reservorio de 40m³, el tendido de la tubería de la línea de conducción es de 6.507km iniciando con un diámetro de 2” y llegando al reservorio con 3/4” y el tendido de la red de distribución es de 3.44 km. Es así, que para el sistema de saneamiento se hará una red de alcantarillado en la zona lotizada que cuenta con 25 buzones de 1.40 metros y una planta de tratamiento PTAR BOSS cerrada de 173m³ /día (2 lps); para las viviendas que están alejadas de la zona lotizada, que son 22, se instalará biodigestores de 700lts para las 21 viviendas y un biodigestor de 1600lts para el puesto de salud. Asimismo, el estudio de impacto ambiental mediante al cuadro de valoración EIA arrojó un grado de impacto No significativo de categoría 3; se consideró el presupuesto necesario.

Palabras clave: compostera, biojardinera, caudal, dotación, diseño

ABSTRAC

This thesis project is called "Design improvement and expansion of the drinking water and sanitation system Nuevo San Martín, district of Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018" The improvement of drinking water and sanitation systems in rural areas should be one of the fundamental objectives of the State, because not only the systems are improved, but also our quality of life, and thus contribute to the development of society, for this reason this thesis has as a general objective to design the potable water system and sanitation for the improvement of these services in the hamlet of Nuevo San Martín, District of Huarmaca, Province of Huancabamba, Department of Piura. The population has a water network that does not supply its population (only 46%) so it is necessary to expand and improve this existing network; while on the basis of sanitation (sewerage) do not have this system, only certain homes with UBS as latrines. The study area has a design period of 20 years with a current population of 910 inhabitants, a growth rate of 5% and a future population of 1071 inhabitants, the flow of capacity is 4,053 l / s, for this purpose the topographic study where a wavy topography was determined, the study of soils classifies it in SUCS as light-sandy clay (CL) and AASHTO granular material-gravel and sand silt (A-2-4) with a carrying capacity of 20.14 tn. In the same way, the water quality study was carried out at the National University of Trujillo, obtaining as a result an APTA water quality. Given this, the potable water system will be by gravity, with a reservoir of 40m³, the laying of the pipe line of the pipeline is 6,507km starting with a diameter of 2 "and reaching the reservoir with 3/4" and the The distribution network is 3.44 km long. Thus, for the sanitation system a sewer network will be made in the lotized area that has 25 mailboxes of 1.40 meters and a closed PTAR BOSS treatment plant of 173m³ / day (2 lps); for homes that are far from the lotized zone, which are 22, biodigesters of 700lts will be installed for the 21 homes and a biodigester of 1600lts for the health post. Likewise, the environmental impact study using the EIA assessment table showed a non-significant category 3 impact level; the necessary budget was considered.

Keywords: compost, bio-gardener, flow, endowment, design

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la agricultura (FAO) somos el 8avo país en el mundo que cuenta con una alta cantidad de agua dulce (2% a nivel mundial), por lo tanto, el Perú no debería estar en la situación de desabastecimiento de agua potable a sus pobladores, sin embargo, Perú es también uno de los países con un alto déficit en el abastecimiento de agua potable y en las redes de alcantarillado; se sabe que de cada cinco peruanos, uno cuenta con servicios de agua potable y saneamiento. La Autoridad Nacional del Agua (ANA) indica que el principalmente problema se ubica en la zona rural del país, ya que en esta zona únicamente el 2% de la población cuenta con servicio de agua potable, y con Unidad Básica Servicio (UBS) como letrinas siendo así un foco infeccioso y uno de los mayores causantes de enfermedades estomacales, respiratorias y problemas en la piel. La principal razón de esta situación en nuestro país es la reducida inversión, deficiente gestión, mala distribución, expedientes mal realizados y corrupción; produciendo una falta o déficit de estos servicios primordiales para el ser humano.

El caserío Nuevo San Martín cuenta con 193 viviendas con un aproximado de 4 habitantes por vivienda (4.23 hab./viv.); contando con una red de agua existente que no abastece a toda su población (solo al 46%), donde los pobladores no abastecidos por esta red, tienen que llenar acumular agua en recipientes para que sea utilizada en los días posteriores, por lo tanto se ve en la necesidad de ampliar y mejorar esta red existente; en base al sistema de saneamiento el caserío no cuenta con un sistema, solo ciertas viviendas cuentan con algunas UBS como lo son las letrinas; el resto de pobladores hacen sus necesidades al aire libre, y ante esta situación sabemos que los más afectados son los niños, ya que esta modalidad de UBS se convierte en una amenaza y un foco infeccioso de diversas enfermedades como lo son: diarreicas, infecciosas, tuberculosis, parasitarias, dérmicas.

Para ello el presente trabajo de investigación tiene como finalidad realizar un diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del centro poblado Nuevo San Martín, ubicado en el distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura; el cual se

ejecutará a través encuestas, métodos de observación, topografía, estudio de suelos, entre otros.

1.1.1. Aspectos generales

1.1.1.1. Ubicación Política

El proyecto de estudio es un caserío del caserío San Martín que está ubicado en el distrito de Huarmaca en la provincia de Huancabamba, en la región de Piura.

DEPARTAMENTO : Piura

PROVINCIA : Huancabamba

DISTRITO : Huarmaca

CASERIO : Nuevo San Martín

1.1.1.2. Ubicación Geográfica

El caserío de Nuevo San Martín está dentro de la zona geográfica 17M y tiene las siguientes coordenadas 9376160N y 0651501E.

1.1.1.3. Límites

El caserío Nuevo San Martín limita por el norte con el caserío Piedra Blanca, por el Sur con el caserío Escobal, por el Este por el distrito de Huarmaca y por el Oeste con el caserío San Juan.

1.1.1.4. Extensión Topográfica

El caserío de Nuevo San Martín tiene una extensión topográfica de 117708.759 m² según la municipalidad distrital de Huarmaca.

1.1.1.5. Altitud

Nuevo San Martín se encuentra a una altitud de 1249 msnm

1.1.1.6. Clima

Nuevo San Martín tiene un clima semitropical o como se le llama comúnmente seco tropical, debido que se encuentra lejos de la costa pero muy cerca del distrito de Olmos y comparten casi el mismo clima, la temperatura fluctúa entre los 23°C hasta los 26°C.

1.1.1.7. Suelos

Gracias al estudio de suelos que se realizó, los resultados arrojados para el caserío de Nuevo San Martín según la clasificación SUCS encontramos un suelo tipo CL (arcilla ligera arenosa) y según ASSTHO un suelo tipo Arcilloso que varía de regular a malo.

1.1.1.8. Vías de comunicación

Para llegar hacia el caserío Nuevo San Martín primero se tiene partir desde la ciudad de Trujillo hacia el distrito de Olmos, contando una distancia de 311 km por una carretera asfaltada, como segundo tramo tenemos Olmos-Succha con una distancia de 34 km con un tiempo de 30 minutos aproximadamente, el medio de transporte son camionetas y autos, este tramo es asfaltado, luego como último tramo tenemos La Succha-Nuevo San Martín que se encuentra aproximadamente a una hora y media por una trocha carrozable.

CUADRO 1. Vías de acceso

Fuente: Propia

1.1.2. Aspectos socioeconómicos

1.1.2.1. Actividades Productivas

TRAMO	DISTANCIA (KM)	TIPO DE VÍA	MEDIO DE TRANSPORTE	TIEMPO	ESTADO
Trujillo - Olmos	311	Asfaltada	Vehicular	4 horas aprox.	Bueno
Olmos – Succha	34	Asfaltada	Vehicular	30 min aprox.	Regular
Succha – Nuevo San Martín	76	Trocha Carrozable	Vehicular	90 min aprox.	Regular

Los pobladores del caserío de Nuevo San Martín se dedican a la agricultura y a la crianza de aves como lo son: pollos, patos y

gallinas, y también a la crianza de cabras.

Estas actividades son en su mayoría para uso propio, es decir para su alimentación.

1.1.2.2. Viviendas

El material predominante en las viviendas es el adobe, ya que la mayoría de los pobladores se encuentra en un estado económico muy bajo.

1.1.3. Servicios públicos

1.1.3.1. Salud

El caserío de Nuevo San Martín cuenta con un establecimiento de salud, que funciona atendiendo los problemas más básicos que se pueden presentar.

1.1.3.2. Educación

San Martín cuenta con un centro educativo distribuido en diferentes puntos del caserío, tanto para inicial, primaria y secundaria; pero se viene ejecutando el proyecto del Centro Educativo Nuevo San Martín donde se podrán unir a todos los alumnos distribuidos en los locales educativos que ahora existen; cuentan con el siguiente número de alumnos por nivel:

Nivel inicial: 30 alumnos

Nivel primario: 150 alumnos

Nivel secundario: 164 alumnos

1.1.4. Descripción de los sistemas actuales de abastecimiento

1.1.4.1. Sistema de agua potable

En la actualidad solo el 46% de la población es abastecida por agua potable, ya que la fuente de donde se abastecen no cubre en su totalidad a la población, es por eso que se ve en la necesidad de hacer un cambio de fuente.

1.1.4.2. Sistema de saneamiento

Los pobladores de Nuevo San Martín cuentan solo con letrinas y otros no cuentan con ningún tipo de UBS, por ende es evidente que el foco

infeccioso es grande.

1.2. Trabajos previos

Según López (2014), en su investigación “Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado del C.P San Nicolás-distrito de Zaña-provincia de Chiclayo-región Lambayeque”, tuvo como objetivo mejorar el saneamiento básico de C.P San Nicolas y formular un presupuesto del proyecto, donde gracias a los estudios realizados pudo diseñar las redes de agua potable y alcantarillado para una población futura de 627 habitantes con una periodo de diseño de 20 años, donde logró determinar que esta población tendría un consumo de agua diario de 150 lt/hab., contarán con un tanque elevado de 205 m³, la red de agua que existirá será de sistema abierto con una línea de aducción de 156.87 ml y una red de distribución de 2859.56 ml con un diámetro de 2”. Por motivos de pendientes tenía que hacer el uso de dos cámaras de bombeo para transportar las aguas residuales no por gravedad hacia la laguna de estabilización que existirá con un área de 982.54 m², la longitud de tubería de desagüe sería de 2276.17 ml. El cálculo realizado para este proyecto le arrojó un presupuesto de S/ 2, 193 068.35 nuevos soles.

Según Jara y Santos (2014), en su tesis “Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de la localidad El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos – La Libertad” tuvieron como objetivo dotar a los beneficiarios de servicios básicos de agua potable y Alcantarillado, considerando una población y periodo de diseño de 2609 habitantes y 20 años respectivamente obteniendo un caudal de diseño de 1.96 lt/seg. Sus resultados arrojados fueron: línea de conducción de 14552.26 ml, línea de distribución 21069.79 ml, 7420.17 ml de red de alcantarillado; debido a que en estas localidades cuentan con un red de agua existente y un reservorio que no abastece a toda la población consideraron adicionar un reservorio circular con un volumen de 100m³, y la captación será un empalme a una tubería de 6” dada por la JASS.

Según Ávila y Roncal (2014), en su tesis “Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca – Oyón – Lima” tuvieron como

objetivo proponer un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores del centro poblado Aynaca en el ámbito salud y contaminación, calcularon una población de diseño de 468 habitantes con un periodo de diseño de 20 años, la dotación que tiene este centro poblado es de 60 lt/hab/día, la captación que ellos consideraron fue una quebrada llamada Lira ubicada a 30 min. del centro poblado, el reservorio diseñado es uno apoyado con un volumen de 40 m³, la línea de conducción es de 63mm con una longitud de 2180 ml, la línea de aducción será de 1 ½” con una longitud de 88.16m y su red de distribución serán de diámetros de 1” y ¾” con longitudes de 741.23m y 94.88m respectivamente, para el saneamiento optaron por diseñar un tanque imhoff que recibirá un caudal de 22.46 m³/día y se instalarán 23 buzones en todo la red de alcantarillado.

Según Navarrete (2017). en su tesis tuvo como objetivo diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La libertad, donde tuvo que diseñarlo para una población futura de 1018 habitantes en un periodo de diseño de 20 años, la fuente que se usará es subterránea, se obtendrá agua de un pozo tubular de 20 m de profundidad con una caseta de bombeo, donde se almacenará en un reservorio elevado con un volumen de 55 m³, la línea de aducción es de 24m, red de distribución de 2143m con 192 conexiones domiciliarias, para el alcantarillado se usarán tuberías de diámetros de 110mm y 160mm.

Según Velásquez (2017), en su tesis “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash), su principal objetivo fue el de diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el caserío de Mazac a través de la utilización de la técnica de Análisis documental, la Guía de Análisis Documental y las Fichas de Registro de datos y resultados, siendo todo ello necesario para cada uno de los componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. Asimismo, para poder desarrollar esta tesis se tuvo como indicadores los tipos de componentes a utilizar en el Sistema de Abastecimiento, los consumos requeridos, los

caudales de diseño, las velocidades, los diámetros, las pendientes, las pérdidas de carga, presiones estáticas y dinámicas, los volúmenes de caudal a captar y almacenar, entre otros.

Según Flores (2017), en su tesis “Propuesta de Diseño de Agua Potable y Alcantarillado del Asentamiento Humano Los Constructores, Distrito Nuevo Chimbote”, tuvo como objetivo principal elaborar la propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para el Asentamiento Humano Los Constructores ubicado en el Distrito Nuevo Chimbote; para ello considero 822 viviendas de la misma localidad. Para arribar a dicho objetivo tuvo que desarrollar diferentes pasos como realizar los estudios de suelo, estudios topográficos y emplear las normativas OS 010, OSO50 y OSO70 correspondientes al Agua y Alcantarillado.

Según Chirinos (2017), en sus tesis “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Caserío Anta, Moro-Ancash” tuvo como objetivo principal realizar el diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado, para ello los instrumentos que utilizó fueron la Guía de recolección de Datos, para la recolección de datos básicos del campo, y la Guía de análisis químico, físico y bacteriológico; teniendo como población los habitantes del Caserío de Anta.

Según Huaccha (2017), en su tesis “La propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores” tuvieron como objetivo mejorar la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Vista al Mar, teniendo como población los pobladores de dicho Asentamiento. La metodología empleada fue de tipo no experimental puesto que se manipularon las variables de carácter correccional, así como también dos técnicas de forma conjunta, por un lado la técnica de observación teniendo como instrumento el uso de protocolo de laboratorio y guía de recolección de datos.

Según Revilla (2017), en su tesis “Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote - 2017” tuvo como objetivo determinar la población que carece de agua potable, considerando una población de 513 lotes del A al H, Los Conquistadores para ello se desarrolló cálculos matemáticos para poder encontrar la muestra que se necesitó tanto para las encuestas como para las charlas que se brindaron. Asimismo se utilizaron teorías relacionadas a la norma técnica peruana E-030, OS 050, ACI 360 y el Reglamento de la Calidad de Agua para el Consumo Humano y por ultimo para el diseño de la línea de aducción y la red de distribución se tuvo uso del programa WaterCad.

Según Maylle (2017), en su tesis “Diseño del Sistema de Agua Potable y su influencia en Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo - Junín” tuvo como objetivo diseñar un sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Huacamayo. Es así, que se consideró como alternativa de solución para este sistema una captación, línea de conducción de 852 m, reservorio Circular apoyado de 25 m, línea de aducción de 93667m, red de distribución de 2085 m, 5 cajas de válvula de control, 2 cajas de válvula de purga, conexiones domiciliarias, lavadero para instituciones educativas

Según Medina (2017), en su tesis “Diseño del Mejoramiento y Ampliación de los sistemas de Agua potable y Saneamiento del Caserío de Plazapampa – Sector el Angulo, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad” el objetivo fue el de realizar el diseño del sistema de agua potable para los nuevos pobladores. Este trabajo comenzó con la recopilación de datos del sector en estudio, como lo son: topografía del terreno, actividades socioeconómicas, entre otros.

Según Illán (2017), en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de

Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash - 2017”, su principal objetivo fue el de evaluar y mejorar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista, Provincia de Casma, Ancash – 2017 calcularon una población de diseño de 468 habitantes con un periodo de diseño de 20 años, la dotación que tiene este centro poblado es de 60 lt/hab/día, la captación que ellos consideraron fue una quebrada llamada Lira ubicada a 30 min. del centro poblado, el reservorio diseñado es uno apoyado con un volumen de 40 m³, la línea de conducción es de 63mm con una longitud de 2180 ml, la línea de aducción será de 1 ½” con una longitud de 88.16m y su red de distribución serán de diámetros de 1” y ¾” con longitudes de 741.23m y 94.88m respectivamente, para el saneamiento optaron por diseñar un tanque imhoff que recibirá un caudal de 22.46 m³/día y se instalarán 23 buzones en todo la red de alcantarillado

Según Huete (2017), en su tesis “Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote – Propuesta de Solución – Ancash - 2017” tuvo como objetivo evaluar el Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote, considerando una población enfocada en los componentes del sistema de agua potable con la que cuenta este estudio. Sus resultados arrojados fueron: el volumen del reservorio RV no abastece a toda la población debido a que este reservorio tiene una capacidad de 600m³ m, necesiándose un reservorio con una capacidad de 2000m³.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Para el desarrollo del diseño de los sistemas de agua potable y saneamiento de nuestro centro poblado se ha tomado en cuenta la teoría y las consideraciones mínimas plasmadas en las siguientes fuentes:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 010 captación y conducción de agua para consumo de agua” esta norma nos brinda los parámetros mínimos que se deben tomar en cuenta para diseñar la captación y conducción de agua potable en sitios con una población mayor a 2000 habitantes.

CAPTACIÓN:

Este diseño debe asegurar la preservación del caudal máximo diario que se va a captar. La captación se puede dar de dos maneras, con aguas superficiales y subterráneas.

- Aguas superficiales: Al captar estas aguas lo más importante es no alterar su flujo normal, tratando de tomarlas en sitios donde no causemos daños de erosión ni sedimentación. Esta captación debe funcionar de manera normal sin sufrir cambios ni daños al momento de la variación del nivel del agua. Tenemos como ejemplo de aguas superficiales: ríos, lagos, lagunas.
- Aguas subterráneas: Para poder captar estas aguas, se debe hacer un ante estudio donde podremos saber cuan disponible esta este recurso, en qué estado se encuentra si es apta para el consumo humano. Entre los ejemplos de este recurso tenemos:
 - Pozos profundos: Para ubicar y diseñar estos pozos se debe hacer un estudio hidrogeológico, donde podremos determinar el espaciamiento entre pozos, sabiendo que estos no deben estar muy cerca. Estos pozos deberán ser sometidos a una prueba de 3 días consecutivos con el objetivo de determinar el caudal máximo que podemos obtener de estos pozos.
 - Pozos excavados: Estos pozos deben tener sellos de sanidad para evitar la contaminación del agua, este pozo deberá ser 0.50 cm más alto que el nivel de inundación.
 - Galerías filtrantes: La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s, estas galerías filtrantes deben estar bien protegidas para no contaminar estas aguas.
 - Manantiales: La estructura que se construirá deberá ser hecha para aprovechar el máximo rendimiento.

CONDUCCIÓN:

Estos elementos deben trasladar el agua desde la captación hasta un reservorio o hasta una planta de tratamiento, tenemos dos tipos de conducción, por bombeo y gravedad:

- Conducción por gravedad: Este tipo de conducción se puede dar por canales con una velocidad mínima de 0.6 m/s; o por tuberías donde la velocidad máxima que se debe tomar oscila entre 3 m/s a 5 m/s dependiendo del material de las tuberías; para el cálculo hidráulico se debe usar la fórmula de Manning.
- Conducción por bombeo: Para este tipo de conducción se usará la fórmula de Hazen y Williams.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 020 plantas de tratamiento de agua para consumo de agua” esta norma funda las pautas esenciales para poder diseñar plantas de tratamiento de agua potable.

Esta norma nos da parámetros para poder clasificar el tipo de agua:

CUADRO 2. Clasificación del tipo de agua

PARÁMETROS	TIPO I	TIPO II-A	TIPO II-B
DBOmedia (mg/L)	0-1,5	1,5 – 2,5	2,5 – 5
DBO máxima (mg/L)	3	4	5
*coliformes totales	<8,8	<3000	<20000
*coliformes termoresistentes (+)	0	<500	<4000

Fuente: Reglamento nacional de edificaciones

Cada tipo de agua tendrá su tratamiento como mínimo:

- Tipo I: Este tipo de agua tendrá que recibir un tratamiento solo de desinfección.
- Tipo II-A: Este tipo de agua tendrá que recibir un tratamiento además de desinfección, también de decantación y filtración.
- Tipo II-B: Este tipo de agua tendrá que recibir un tratamiento de coagulación, decantación, filtración y desinfección.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 030 almacenamiento de agua para consumo humano” dentro de esta norma podemos encontrar los requerimientos mínimos que se deben tomar en cuenta

para acumular y mantener en buen estado el agua captada para el consumo de la población.

El volumen de almacenamiento comprende el volumen de regulación, volumen contra incendio y el volumen de reserva. Su tamaño y forma va a depender mucho de la topografía que presente el terreno, la capacidad que necesite para almacenar todo el volumen que se va a distribuir a la población.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 040 estaciones de bombeo de agua para consumo humano” dentro de esta norma encontramos los diferentes sistemas para poder transportar el agua para el consumo de la población.

Al momento de diseñar debemos indicar su el caudal de bombeo, la altura dinámica total y tipo de energía, estas estaciones de bombeo se deben diseñar en función del periodo de diseño, si el diseño contara con un reservorio de succión donde esta se realice con una carga positiva. Si la estación de bombeo llegase a hacer un ruido que no sea tolerado por la población se deberá tomar medidas adecuadas para no molestar a la población, también estas estaciones deberán contar con una ventilación de 10 renovaciones por hora.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 050 redes de distribución de agua para consumo humano” esta norma nos presenta los requerimientos mínimos que debemos tener en cuenta para distribuir el agua a la población como lo son: coeficiente de fricción, velocidad, presión, caudal y pendiente; estos datos los vamos obtener haciendo los siguientes estudios:

- Levantamiento topográfico: Aquí se presentará la siguiente información; plano de lotización, perfil longitudinal, secciones transversales de todas las calles.
- Estudio de suelos: Dentro del reconocimiento total del suelo se deberá tener en cuenta los siguientes datos: PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Población: Se deberá calcular una población futura para el diseño de este sistema de agua potable, tomando en cuenta los datos de la tasa de crecimiento distrital o provincial establecido por el INEI.

- Caudal de diseño: Para diseñar la red de distribución se tendrá que comparar el gasto máximo horario versus la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios, de esta comparación se tomará el resultado mayor.
- Análisis hidráulico: Al realizar el cálculo hidráulico debemos asegurarnos que en todos los puntos de la red el caudal y la presión deben funcionar de manera adecuada.
- Diámetro mínimo: El diámetro de tubería que se debe respetar son de 75mm para uso de vivienda.
- Velocidad: La velocidad que se debe respetar es la de 3m/s como máximo y en casos especiales 5m/s sustentando el cambio.
- Presiones: Para la distribución se presentaran dos presiones la estática será mayor de 50 m y la dinámica menor a 10 m.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 060 drenaje pluvial urbano” en esta norma encontramos los requerimientos mínimos para poder evacuar el agua de las lluvias y no generar los colapsos de los buzones de desagüe.

Los estudios que se deben realizar son: topografía, hidrología, suelos, hidráulica, impacto ambiental, compatibilidad de uso y evaluación económica de operación y mantenimiento.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 070 redes de aguas residuales” esta norma nos brinda las disposiciones necesarias que debemos tomar en cuenta para diseñar la red de alcantarillado como: topografía, características del suelo, población y caudal.

En todos los tramos de la red de alcantarillado se deben calcular los caudales iniciales y finales siendo el valor mínimo el de 1.5 L/s, la pendiente mayor será la que corresponde a una velocidad final de 5m/s; en caso la velocidad final sea mayor a la velocidad crítica la mayor agua admisible será la del 50% del diámetro del colector.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 080 estaciones de bombeo de aguas residuales” esta norma nos va a dar los requisitos que debemos tener en cuenta para diseñar las estaciones de bombeo como lo es el caudal de bombeo, altura dinámica total y tipo de energía.

Al momento de ubicar nuestras estaciones de bombeo debemos asegurarnos que estas áreas no estén sujetas a inundaciones, mucho menos a desplazamientos que pongan en riesgo nuestras estaciones. Las estaciones de bombeo deben estar debidamente señalizadas y con la presencia de extintores en caso ocurriera un incendio, al igual que se debe tomar las medidas preventivas para evitar que personas ajenas ingresen a estas estaciones.

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (2016) “Norma OS. 090 plantas de tratamiento de aguas residuales” esta norma nos va a brindar los requerimientos que debemos tener en cuenta para escoger el tipo de tratamiento que debemos darle a las aguas residuales.

Dentro de los tratamientos, tenemos 3:

- Tratamiento preliminar:
 - Cribas: Estas deben usarse de manera obligatoria por más simple que sea el tratamiento.
 - Desarenadores: Los tratamientos que usan sedimentadores o digestores deben usar desarenadores obligatoriamente.
 - Medidor y repartidor de caudal: Este deben incluir un pozo de registro para la instalación de un limnógrafo, el diseño del medidor se realizará para el caudal máximo horario.
- Tratamiento primario:
 - Tanque imhoff: Estos tanques incluyen la digestión de lodos, el fondo de este tanque debe ser diseñada como una sección transversal en forma de V, el borde libre de este tanque tiene que tener una altura de 0.30m, la tubería que permitirá la remoción de lodos tendrá que tener un diámetro mínimo de 200mm.
 - Tanque de sedimentación: La forma de estos tanques puede ser rectangular, circular o cuadrado, sus paredes deben tener una inclinación de 60° con respecto a la horizontal.
 - Tanque de flotación: Este tipo de tanque sirve para atrapar partículas finas que se encuentran flotando con un sistema de desnatado.
- Tratamiento secundario:
 - Laguna de estabilización: Estos estanques tratan el agua residual mediante procesos biológicos naturales de interacción de biomasa.

- ✓ **Lagunas Anaerobias:** Cuando nos encontramos con terrenos de disponibilidad limitada usamos estas lagunas, también para aguas residuales con una alta contaminación de desechos industriales, no se deben usar estas lagunas para temperaturas menores a 15°.
- ✓ **Lagunas aeradas:** Aquí encontramos lagunas aeradas de mezcla completa, lagunas aeradas facultativas y lagunas aeradas facultativas con agitación mecánica.
- ✓ **Lagunas facultativas:** Se pueden usar como una unidad secundaria después de las lagunas anaerobias o aereadas.
 - Tratamiento con lodos activados
 - Filtros percoladores: Al momento de diseñar debemos asegurarnos que se reduzca la utilización de equipo mecánico.
 - Sistemas biológicos rotativos de contacto: Este sistema tiene un contacto colocado en módulos discos o en módulos cilíndricos que giran alrededor de su eje.

1.4. Formulación del problema

¿Cuáles son las características técnicas y científicas para el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del casorio Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura, 2018?

1.5. Justificación del estudio

Esta investigación se justifica teóricamente ya que uno de los fines es proporcionarle el diseño a la municipalidad distrital de Huarmaca de la red de agua potable y saneamiento para que un futuro toda esta información pueda ser utilizada en un perfil para que se proceda con la respectiva evaluación y aprobación para que se pueda desarrollar este proyecto.

Esta investigación se justifica prácticamente debido que con la ejecución de este proyecto se estará solucionando uno de los problemas más comunes causados por el déficit de una red de alcantarillado, el tratado de agua residuales y un incorrecto abastecimiento de agua potable como lo son las enfermedades parasitarias, estomacales y epidérmicas.

Metodológicamente esta investigación se justifica ya que el 46% de la

población del caserío Nuevo San Martín se encuentra desabastecido del sistema de agua potable y el 100% no cuenta con un sistema de alcantarillado, es por eso que se realizará una ampliación y mejoramiento

1.6. Hipótesis

Plantear los sistemas de agua potable y de saneamiento, para poder satisfacer y cubrir las expectativas de los pobladores del caserío Nuevo San Martín.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Diseñar el sistema de agua potable y saneamiento para el mejoramiento del servicio en el caserío Nuevo San Martín distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, departamento de Piura”

1.7.2. Objetivos específicos

- Realizar el estudio topográfico para crear nuestros perfiles longitudinales y movimiento de tierras.
- Realizar el estudio de suelos para obtener las características físicas y mecánicas del suelo.
- Realizar el estudio de la calidad del agua de la fuente de abastecimiento de agua.
- Diseñar el sistema de agua potable
- Diseñar el sistema de alcantarillado
- Realizar el estudio de impacto ambiental para conocer los impactos negativos y positivos del proyecto.
- Realizar el presupuesto del diseño del mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

Según los niveles de investigación nuestro diseño es:

- No experimental, porque los datos que obtengamos serán gracias a la observación de nuestra población y entorno donde desarrollaremos nuestro proyecto, sin necesidad que estén sujetos a estudios.
- Transversal porque los datos que vamos a necesitar para nuestro diseño se recopilarán en un momento determinado.
- Descriptiva por que con este proyecto vamos a describir el mejoramiento y la ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del centro poblado Nuevo San Martín.
- Esquema:



Donde:

M: Área geográfica del centro poblado Nuevo San Martín

O: Datos recopilados en el centro poblado Nuevo San Martín

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable: Diseño

2.2.2. Sub variables

- Estudio topográfico
- Estudio de suelos
- Estudios de calidad de agua
- Diseño del sistema de agua potable
- Diseño del sistema de alcantarillado
- Estudio de impacto ambiental
- Costos y Presupuesto

2.2.3. Matriz de Operacionalización

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
“Diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento.	Estudio topográfico	“El diseño es el resultado, después de seguir una serie de conceptos y procesos que se da como respuesta a una problemática existente, en este caso la falta de un adecuado sistema de agua	El diseño se podrá realizar mediante una serie de parámetros que debemos analizar y calcular de manera correcta, como lo son: estudio topográfico, estudio de suelos, estudio de calidad de agua, costos y presupuestos, estudio de impacto ambiental.	Trazo longitudinal (m) Perfil longitudinal (m) Movimiento de tierras (m ³)	Cuantitativo de razón
	Estudio de suelos			Granulometría (%) Contenido de humedad (%) Límites de Atterberg (%) Peso específico (kg/cm ³) Capacidad portante (kg/cm ²)	Cuantitativo de razón
	Estudio de calidad de agua			Tipo de tratamiento de agua (mg/L) *Tipo I: Desinfección, *Tipo II-A: Desinfección, decantación, filtración. *Tipo II-B: Coagulación, decantación, filtración, desinfección.	Cuantitativo nominal
	Diseño del sistema de agua potable			Caudal de diseño (Q) Volumen (m ³) Caudal de diseño (m ³ /s) Presiones (mca) Diámetros de tubería (pulg)	Cuantitativo de razón

	Diseño del Sistema de alcantarillado	potable y saneamiento”		Caudal de aguas servidas (m3) Profundidad de buzones (mts) Diámetro de tuberías (pulg)	Cuantitativo de razón
	Estudio de impacto ambiental			<ul style="list-style-type: none"> • Impacto negativo • Impacto positivo 	Cuantitativo de razón
	Presupuesto			<ul style="list-style-type: none"> • Metrados (unidad, ml, m2, m3, pies2, kg,etc) • Costos Unitarios (S/.) • Costos y presupuestos. 	Cuantitativo de razón

2.3. Población y muestra

- Población: Área geográfica del caserío Nuevo San Martín - Huarmaca
- Muestra: Área geográfica del caserío Nuevo San Martín

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Técnica: Observación estructurada
 - ✓ Se utilizará esta técnica para obtener datos topográficos, usando como instrumentos: Estación total y GPS
- Técnica: Encuesta (Ver anexo 2)
 - ✓ Se utilizará en esta técnica un cuestionario para recopilar datos que nos ayudarán a tener una idea clara acerca de la realidad problemática con la que nos encontramos en este caserío.

2.5. Métodos de análisis de datos

Los datos serán procesados por diferentes tipos de programas de software como lo son:

- AutoCAD: En este programa podremos realizar los planos necesarios para nuestro proyecto.
- Civil 3D: En este programa podremos modelar nuestra red de agua potable y nuestra red de alcantarillado.
- S10: Este programa nos ayudará a realizar el presupuesto.

2.6. Aspectos éticos

- Respetar las normas plasmadas en el reglamento nacional de edificaciones.
- Aceptación de la municipalidad distrital de Huarmaca a la carta de presentación. (Ver anexo 3)
- Aceptación del plano topográfico (Ver anexo 4)
- Aceptación del centro poblado Nuevo San Martín (Ver anexo 5)
- Permiso para realizar el estudio de suelos
- Nos comprometemos a respetar todo el procedimiento establecido por la universidad para llevar a cabo nuestra tesis.
- Cumpliremos los requisitos necesarios para realizar cada etapa de nuestro desarrollo de tesis.

III. RESULTADOS

3.1. Levantamiento Topográfico

3.1.1. Generalidades

El presente informe expone las consideraciones tomadas en cuenta para el desarrollo del Levantamiento Topográfico del Proyecto: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018”, con el objetivo de determinar los Parámetros Topográficos para obtener un Modelo Digital del Terreno a partir de las Curvas de Nivel.

La Topografía del Terreno sirve como base para la mayoría de trabajos en ingeniería, pues para la elaboración de un proyecto es necesario contar con datos de campo que tengan la capacidad de procesarse y plasmarse en planos topográficos que representen fielmente el relieve de la superficie del terreno sobre el cual se va a construir la obra.

3.1.2. Objetivos

- Realizar trabajos de campo que permitan recabar datos e información de utilidad para la elaboración de los Planos Topográficos y complementarios.
- Proporcionar información complementaria que sirva de base para estructurar los demás componentes de nuestro proyecto.
- Determinar la ubicación y el dimensionamiento de los elementos estructurales a diseñarse por el Proyecto.

3.1.3. Reconocimiento del terreno

El proyecto constará de los sistemas: Agua potable y Saneamiento, el cual será de suma importancia conocer las coordenadas de los siguientes puntos para poder guiarnos al momento de realizar los planos y también al momento de la ejecución para poder guiarnos donde se realizarán los trabajos:

Cuadro 4. Puntos top. De la captación

CAPTACIÓN			
PUNTO	Pto izquierdo	EJ E	Pto derecho
NORTE	9371179	9371187	9371190
ESTE	653229	653236	653238
COTA	1510	1507	1512

Cuadro 5. Puntos top. Del Reservorio

RESERVORIO			
PUNTO	Pto izquierdo	EJE	Pto derecho
NORTE	9375578	9375570	9375551
ESTE	651606	651597	651594
COTA	1335	1335	1340

Cuadro 6. Puntos top. Caserío, Viv. Más alta y más baja

PUNTO	VIV. +ALTA	CASERIO	VIV. +BAJA
NORTE	9375582	9376160	9376334
ESTE	651440	651501	651499
COTA	1315	1249	1228

De los datos obtenidos nuestro sistema de agua potable funcionará por gravedad ya que la elevación de nuestra captación supera a la del reservorio en 172 metros y así mismo la elevación del reservorio hacia la vivienda más alta es de 20 metros.

3.1.4. Redes de apoyo

3.1.4.1. Redes de apoyo planimétrico

La poligonal: Su propio nombre lo indica tiene la forma de un polígono, es usada en terrenos pequeños, pero si formamos una red de varias poligonales se puede realizar un levantamiento de grandes extensiones.

3.1.5. Metodología de trabajo

3.1.5.1. Preparación y Organización

Para la realización de las mediciones en campo se cuenta con la participación correspondiente del personal calificado empleando conjuntamente los siguientes equipos y herramientas:

Relación de recursos humanos

- 1 Topógrafo
- 1 Porta primeros
- 1 Ayudante de topografía

Descripción de equipos topográficos empleados:

Cuadro 7. Equipos topográficos

N°	EQUIPOS TOPOGRAFICOS	ESPECIFICACIONES	CANTIDAD
01	Estación Total LEICA TS02	<p><u>Precisión en Distancia:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Distancia Estándar con prisma de 1.5mm + 2ppm (1.5mm + 2mm por cada 1000m o fracción). - Distancia Rápido con prisma de 3mm + 2ppm (3mm + 2mm por cada 1000m o fracción). - Distancia Tracking con prisma: 3 mm+2 ppm (3mm + 2mm por cada 1000m o fracción). - Distancia sin prisma 2mm + 2ppm a 400m (Opción de fábrica). <p><u>Precisión Angular:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Angular de 7" / 5" / 3". - Resolución en pantalla 1". - Compensador 2" / 1.5" / 1". - Plomada Laser de 1.5 mm a 1.5 m de altura instrumento, 5 niveles brillo. <p><u>Anteojo:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento 30x. - Resolución 3". - Campo de visión 1° 30' (1.66 gon) / 2.7 m a 100 m. - Rango de enfoque 1.7 m a infinito. - Retículo Iluminado, 5 niveles de brillo. <p><u>Tiempo de Lectura en Distancias:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Estándar: Típico de 2.4 s. - Rápido: Típico 0.8 s. - Tracking: 3 mm+2 ppm / típ. <0.15 s. 	

		<u>Almacenamiento Datos/Comunicación:</u> - Memoria Interna Máx.: 24.000 puntos, Máx.: 13.500 medidas. - Interface Serie (1.200 a 115.200 baudios). - Formato de datos GSI / DXF / LandXML / ASCII definible por usuario.	01
02	Nivel Automático WILD LEICA NA2	<u>Precisión en Distancia:</u> - Precisión de ±0.7 mm/Km. <u>Precisión en Angular:</u> - Circulo horizontal de 360 grados. <u>Anteojo:</u> - Nivelado con aumentos de 32x.	01
03	GPS Navegador GARMIN 60CSx	<u>Cartografía y Memoria:</u> - Mapa Base (Si). - Precisión: 1-5 m de corrección DGPS. - Receptor: Listo para diferencial, 12 canales paralelos. - Waypoints (1000). - Brújula electrónica (Si). - Altimetro Barométrico (Si). - Track log: 10,000 puntos y 20 tracks guardados.	01

3.1.5.2. Trabajos de campo

Para realizar el trabajo en campo se necesitó lo siguiente:

Cuadro 8. Herramientas y accesorios para trabajo en campo

N°	HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS	CARACTERISTICAS / DESCRIPCION	CANTIDAD
01	Sistema de Comunicación WALKIE-TALKIE TLKR T8 MOTOROLA	Transceptor de radio portátil hasta un alcance de 10km (dependiendo de las condiciones del terreno). Banda de Frecuencias PMR446 con 8 canales + 121 códigos para mayor privacidad. Potencia de Transmisión de 500mW. Ancho de banda de 12.5Khz. Cargador doble de sobremesa + conexión de carga directa a la red. Funciones Escáner y monitor.	03

02	Bastón Porta prismas (Jalón)	Vara de aluminio de sección cilíndrica donde se monta un prisma topográfico en la parte superior para realizar mediciones con instrumentos topográficos, y rematada por un regatón de acero en la parte inferior, por donde se estaca en el terreno. Con longitudes en tramos de 1.00 m o 1.50 m. Se encuentran pintados con franjas alternadas generalmente de color rojo y blanco de 25 cm de longitud para facilitar la visibilidad del operador con el objetivo.	01
03	Prisma Topográfico	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo: GPR1+GPH1. - Tipo: Prisma Circular. - Material: Plástico. - Precisión de Centrado: 2.0 mm. - Constante de Prisma: 0. - Diámetro de Prisma: 62 mm. 	01
04	Trípode	<ul style="list-style-type: none"> - Modelo: CTP101. - Versión: Pesada. - Material: Madera y acero. - Bandolera: Si. - Tornillos de bloqueo: Si. - Funcional: Niveles, Estaciones Totales y GPS. - Extensible hasta 1.66 m. - Peso: 5.7 Kg. 	01
05	Cinta Métrica STANLEY (L=30 m)	<ul style="list-style-type: none"> - Material: Fibra de Vidrio. - Ancho de Hoja: 1/2" o 12.7 mm. - Largo: 100 pies o 30 m: 	01
06	Mira telescópica	<p>Reglas graduadas con precisión de 1 cm y apreciación de 1 mm, fabricadas con las siguientes características</p> <ul style="list-style-type: none"> - Material: Aluminio. - Longitud: 5.0 m. - N° de secciones: 5. - Tipo: Dual (lado frontal con graduaciones en escala E, lado posterior con graduación milimétrica). 	01

3.1.5.3. Trabajo de Gabinete

Para poder procesar los datos obtenidos en el trabajo de campo, y poder convertirlos en planos necesitamos lo siguiente:

Cuadro 9. Materiales de oficina

N°	MATERIALES DE OFICINA Y DIBUJO	CANTIDAD
01	Computadora compatible Pentium Corel 2 Dúo	01
02	Computadora compatible Pentium Dual Corel	01
03	Computadoras Portátil	01

3.1.6. Análisis de datos

Cuadro 10. Orografía

TIPO DE TERRENO	OROGRAFIA	PENDIENTE (%)
TIPO 1	Plano	≤ 10
TIPO 2	Ondulado	entre 11 y 50
TIPO 3	Accidentado	entre 51 y 100
TIPO 4	Escarpado	superior a 100

Cuadro 11. Orografía del proyecto

TOPOGRAFÍA					
TRAMO	DIF.COTAS		LONGITUD(m)	PENDIENTE	OROGRAFIA
	Cota inicial	Cota final			
T-A	1314	1300	67.14	20.85%	Ondulado
T-B	1340	1330	73.86	13.54%	Ondulado
T-C	1362	1330	88.87	36.01%	Ondulado
T-D	1338	1308	87.55	34.27%	Ondulado
T-E	1298	1284	91.66	15.27%	Ondulado
T-F	1274	1260	49.43	28.32%	Ondulado
T-G	1266	1252	60.83	23.01%	Ondulado
T-H	1236	1228	38.38	20.84%	Ondulado
T-I	1230	1213	66.56	25.54%	Ondulado
T-J	1224	1212	46.66	25.72%	Ondulado

3.2. Estudio de suelos

3.2.1. Generalidades

Como uno de los requisitos indispensables en la elaboración de proyectos de obras civiles, se realizó el estudio de Mecánica de Suelos, para la elaboración del proyecto: “Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, Huancabamba, Piura, 2018”

3.2.2. Objetivos

El estudio de suelos tiene como objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo, para las estructuras proyectadas del proyecto: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018.

Se realizó 04 calicatas a cielo abierto, que fueron indicadas previamente en el laboratorio de suelos, para poder obtener las principales características físicas, propiedades del suelo y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas.

3.2.3. Sismicidad

Perú está ubicado en una zona altamente sísmica debido a que nos rodea el llamado “cinturón de fuego del pacífico”, además de ello también estamos ubicados por encima de la interacción de 2 placas: La placa de Nazca y la placa Sudamericana.

A continuación se tomarán en cuenta algunos datos que la norma E.030 “Diseño Sismo resistente”, que tomaremos en cuenta para poder diseñar las estructuras necesarias dentro de nuestro proyecto:

Zona Sísmica del Proyecto	:	3 => 0.35
Coefficiente del sitio (S)	:	$S_3 = 1.20$
Periodos	:	$T_P(S) = 1.0$ $T_L(S) = 1.6$

3.2.4. Trabajo de campo

Con la finalidad confirmar el perfil estratigráfico del área de estudio, se realizaron 04 calicatas a cielo abierto, asignándole desde C-01 a C-04, los cuales se ubicaron en zonas puntuales de la obra proyectada.

A continuación, se presenta la información de las calicatas realizadas del estudio de suelos con fines de cimentación de las estructuras que forman parte del proyecto: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018.

Cuadro 10. Tipo de suelo por calicata

N° DE CALICATA	CÓDIGO DE DESCRIPCIÓN	PROFUNDIDAD (M)	COORDENADAS		TIPO DE SUELO
			Este	Norte	
01	PL- M 01	1.50	651477.36	93766177.45	Arcilla ligera arenosa
02	C -P-02	1.50	651430.25	9376130.67	Grava arcillosa con arena
03	COM-P-03	1.50	651208.92	9375903.06	Arcilla ligera con arena
04	CAP-04	1.50	653238.00	9371190.00	Arena limosa con grava

3.2.4.1. Excavaciones

Primeramente se determinó la ubicación de los puntos donde se harán las calicatas, teniendo en cuenta la profundidad, que no son más que excavaciones realizadas a cielo abierto.

3.2.4.2. Toma y transporte de muestras

Trabajo de la Una vez que se termina de hacer las calicatas, se toma las muestras del suelo, con la pala e instrumento a mano necesarios, colocándolas en bolsas herméticos de 2 kg con su respectiva identificación para así no confundir nuestras muestras durante el transporte, la colocación de muestra se hizo en dos bolsas por calicata ya que lo solicitado en el

laboratorio fueron 3 kg. La muestra que se tomó en la captación se colocó en un tubo de PVC de 4 pulgadas de 20 cm de longitud, sellado con plástico para embalaje, con en evitando así se derrame durante su trabajo y transporte, al llevarlas al laboratorio se tendrá en cuenta la siguiente etiqueta para que no exista confusión alguna:

- Nombre del lugar
- Ubicación
- Fecha de muestra
- Número de calicata
- Características del suelo

3.2.5. Trabajo de laboratorio

Se obtuvieron las muestras del suelo de diferentes puntos del proyecto, que sirvieron para procesar el trabajo de laboratorio, logrando resultados que nos sirvieron para el diseño de la red de abasteciendo del caserío.

Se realizaron los siguientes ensayos:

3.2.5.1. Análisis granulométrico

Cuadro 11. Resultado de análisis granulométrico

N° TAMIZ	UNIDAD	CALICATAS % QUE PASA			
		C-1	C-2	C-3	C-4
3"	%	100.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	%	100.00	100.00	100.00	100.00
2"	%	100.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	%	100.00	100.00	100.00	100.00
1"	%	98.66	96.43	99.47	100.00
3/4"	%	98.66	83.71	98.88	88.35
1/2"	%	96.70	74.68	96.46	78.94
3/8"	%	95.26	65.80	94.80	75.03
1/4"	%	93.44	53.60	92.29	68.12
N° 4	%	91.87	46.10	90.43	63.35
N°8	%	89.16	29.95	86.87	51.73
N° 10	%	88.64	27.68	86.09	49.49
N°16	%	87.46	22.44	83.73	42.39
N° 20	%	86.88	20.34	82.41	38.44
N° 30	%	86.34	18.56	81.03	34.75
N° 40	%	85.73	17.07	79.54	31.40

N° 50	%	85.04	15.80	77.94	28.29
N°60	%	84.61	15.13	76.80	26.20
N°80	%	83.55	14.10	73.36	22.23
N°100	%	82.99	13.67	72.36	21.15
N°200	%	81.04	12.34	69.45	17.74

3.2.5.2. Contenido de humedad

Cuadro 12. Resultados de Contenido de humedad

CONTENIDO DE HUMEDAD		
CALICATA	DESCRIPCIÓN	%
C-1	PL- M 01	25.12
C-2	C -P-02	30.77
C-3	COM-P-03	14.89
C-4	CAP-04	24.92

3.2.5.3. Límites de Atterberg

3.2.5.3.1. Límite líquido

Cuadro 13. Resultados de límite líquido

CALICATA	LIMITE LÍQUIDO
C-1	40
C-2	45
C-3	32
C-4	25

3.2.5.3.2. Límite plástico

Cuadro 14. Resultados de límite plástico

CALICATA	LIMITE PLÁSTICO
C-1	28
C-2	32
C-3	23
C-4	22

3.2.5.4. Capacidad portante

Cuadro 15. Datos de capacidad portante

CALICATA N° 4			
ÁNGULO	C (kg/cm ²)	P.u (Tn/m ³)	q admisible (kg/cm)
25.10°	0.0150	1.699	1.40

3.2.6. Clasificación de suelos

Cuadro 16. Clasificación de suelos

CALICATA	CLASIF. SEGÚN ASSHTO	CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS
C-1	A-6 (8)	CL-Arcilla ligera arenosa
C-2	A-7-5 (12)	CL-Arcilla ligera arenosa
C-3	A-2-4 (0)	CG-Grava arcillosa con arena
C-4	A-2-4 (0)	SM- Arena limosa con grava

3.2.7. Características del suelo

Cuadro 17. Resumen de las características de suelo

CALICATA		C-01	C-02	C-03	C-04
DESCRIPCIÓN		PL- M 01	C -P-02	COM-P-03	CAP-04
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		25.12	30.77	14.87	24.92
LIMITES DE ATTERBERG	COM-P-03	40	45	32	25
	CAP-04	28	32	23	22
	IND. PLAST.	12	13	9	3
CLASIFICACIÓN DE MUESTRA	SUCS	CL	CL	CG	SM
	AASHTO	A-6 (8)	A-7-5 (12)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)
DESCRIPCION DE MUESTRA	SUCS	Arcilla ligera arenosa	Arcilla ligera arenosa	Grava arcillosa con arena	Arena limosa con grava
	AASHTO	Material arcilloso, Suelos arcillosos / Regular a malo, con 69.45% de finos	Material arcilloso. Suelos arcillosos / Regular a malo, con 81.04% de finos	Material granular. Grava y arena limo o arcillosa/ Excelente a bueno con 12.34% de finos	Material granular, Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno, con 17.74% de finos

3.2.8. Análisis y parámetros sísmo resistente

Se tomarán los en cuenta datos y los parámetros de la norma técnica E.030 “Diseño Sísmo resistente del centro poblado Nuevo San Martín tiene las siguientes características:

- ✓ Zona sísmica del Proyecto : $Z_3 = 0.35$
- ✓ Coeficiente del sitio (S) : $S_3 = 1.2$
- ✓ Periodos:

TP (S)	:	1.0
TL(S)	:	1.6

3.3. Estudio de calidad de agua

Este estudio se realiza con el objetivo de saber que tratamiento se le va a dar a el agua captada, para ello se tomó una muestra en una botella de agua mineral de 2.5 litros siendo evaluada en el laboratorio, con los resultados obtenidos se obtiene que nuestra muestra está dentro de los parámetros permisibles para aceptarla como agua potable.

Cuadro 18. Estudio de calidad de agua

DETERMINACIONES	Unidades	MUESTRA	LIMITES
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ mg/L	383	500
CALCIO	Ca mg/L	82.11	200
MAGNESIO	Mg mg/L	41.39	150
SODIO	Na mg/L	37.32	200
POTASIO	K mg/L	2.79	-
CLORUROS	Cl mg/L	213	250
Ph	Unidades	6.62	6.5-8.5
CONDUCTIVIDAD	mS/cm	1.51	1.50
SOLID. TOTALES	mg/L	967	1000
SOLID. DISUELTOS	mg/L	920	1000
SOLID. SUSPENSIÓN	mg/L	47	-
CARBONATOS	CO ₃ mg/L	0.00	5
BICARBONATOS	HCO ₃ mg/L	69	370
SULFATOS	SO ₄ ⁼ mg/L	77.6	250

3.4. Bases de diseño

Parámetros que se necesitan para poder hacer el diseño de la red abastecimiento de agua potable y saneamiento, basándose en los parámetros que nos dan las normas y reglamentos vigentes.

3.4.1. Generalidades

3.4.1.1. Área de influencia

El área de influencia abarca solo el caserío de Nuevo San Martín, que tiene una extensión de 154811.735 m².

3.4.1.2. Horizonte de planeamiento

De acuerdo a los criterios planteados y conforme a lo establecido en los Términos de Referencia, el periodo de diseño será igual a 20 años, cuyo horizonte es el año 2039.

3.4.1.3. Periodo de diseño

El periodo de diseño del proyecto será a 20 años. Tendrá como año base el 2018 y año 20 el 2039.

3.4.1.4. Población actual

La población actual es de 910 habitantes

3.4.1.5. Tasa de crecimiento

CUADRO 18. Tasa de crecimiento-caserío

CASERIO	AÑO	POBLACION	TASA ARITMETICA
NUEVO SAN MARTIN	2010	674	4.377
	2018	910	

CUADRO 19. Tasa de crecimiento-distrito

DISTRITO	AÑO	POBLACION	TASA ARITMETICA
HIUARMACA	2010	40914	0.158
	2015	41238	

Fuente INEI

CUADRO 20. Tasa de crecimiento-provincia

PROVINCIA	AÑO	POBLACION	TASA ARITMETICA
HUANCABAMBA	2010	127810	-0.176
	2015	126683	

Fuente INEI

CUADRO 21. Tasa de crecimiento departamental

DEPARTAMENTO	AÑO	POBLACION	TASA ARITMETICA
PIURA	2010	1769555	0.843
	2015	1844129	

Fuente INEI

Por teoría se suele saber que la tasa de crecimiento en una zona rural, es del rango a nivel nacional de 1%-2% por lo tanto elegiremos la tasa de crecimiento departamental (0.843%)

3.4.1.6. Población de diseño

En el Cuadro se muestra que al 2018, la población de Nuevo San Martín es de 910 habitantes y la proyección al año 2039 es de 1071 habitantes.

Para poder calcular la población futura se hizo mediante el método aritmético, teniendo como año base el año 2018.

$$pf = p_0(1 + rt)$$

Donde:

Pf: población futura

Po: población de año base

r: tasa de crecimiento anual (%)

t: diferencia de años

Cuadro 22. Población de diseño

AÑO		POBLACION	VIVIENDA
BASE	2018	910	215
0	2019	918	217
1	2020	925	219
2	2021	933	220
3	2022	941	222
4	2023	948	224
5	2024	956	226
6	2025	964	228
7	2026	971	229
8	2027	979	231
9	2028	987	233
10	2029	994	235
11	2030	1002	237
12	2031	1010	239
13	2032	1017	240
14	2033	1025	242
15	2034	1033	244
16	2035	1040	246
17	2036	1048	248
18	2037	1056	249
19	2038	1063	251
20	2039	1071	253

3.4.1.7. Dotaciones

El proyecto tendrá un sistema de saneamiento con arrastre hidráulico, debido que la mayoría de la población se encuentra ubicado en una zona ya lotizada que no cuentan con espacio para colocar una UBS, por lo tanto se hará una red de alcantarillado.

Cuadro23. Dotaciones (l/hab/día)

Criterio	Costa	Sierra	Selva
Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70
Letrinas con Arrastre	90	80	100

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda

3.4.1.8. Variaciones de consumo

Consumo Promedio Diario Anual

$$Q_p = \frac{P_f \times \text{DOTACIÓN (d)}}{86\,400 \text{ s/día}}$$

DOTACIÓN POR NUMERO DE POBLACIÓN

$$\text{DOTACIÓN} = 1071 * 80 = 53554.9$$

DOTACIÓN PARA LOCALES COMUNES

- ✓ PUESTO DE SALUD: 4 l/d/cama

$$\text{DOT} = 4 * 600 = 2400$$

- ✓ CENTRO DE ESTUDIOS: 50 l/d/alum

$$\text{DOT} = 344 * 50 = 17200$$

- ✓ IGLESIA: 3l/d/m

$$\text{DOT} = 150 * 3 = 450$$

- ✓ MUNICIPALIDAD: 3l/d/m2

$$DOT = 100 * 3 = 3000$$

✓ PARQUE: 2l/d/m²

$$DOT = 1691.76 * 2 = 3383.52$$

DOTACIÓN TOTAL DE AREAS COMUNES

$$DOT = 23733.52L/DIARIOS$$

CONSUMO TOTAL (CAUDAL)

$$QP = \frac{53554.9 + 23733.52}{86400}, QP = 0.89454l/seg$$

CAUDAL DE DISEÑO (Consumo diario anual)

$$QPP = QP * 1.25$$

$$Qpp = 1.118l/seg$$

Consumo Máximo Diario

$$Qmd = K1 \times Qp$$

Donde:

Qmd : Caudal máximo diario

K1 : 1.5 (Coeficiente adimensional del Reglamento Nacional de Edificaciones RNE, Norma OS.100).

Qp : Caudal promedio

$$Qmd = 1.677 l/seg.$$

Consumo Máximo Horario

$$Qmh = K2 \times Qp$$

Donde:

Qmh : Caudal máximo horario

K2 : 2.5 (Coeficiente del RNE, Norma OS.100)

Qp : Caudal promedio

$$Qmh = 2.795 l/seg.$$

3.4.1.9. Caudal de aforo

✓ PRIMER CAUDAL:

Área: 0.27m * 0.03m Longitud: 2.1m

CUADRO 24. Primer Caudal medido en campo

TIEMPO (S)		VELOCIDAD (m/s)		CAUDAL (L/seg)	
TIEMPO 1	4.48	VELOCIDAD 1	0.469	Q1	3.797
TIEMPO 2	4.09	VELOCIDAD 2	0.513	Q2	4.159
TIEMPO 3	4.68	VELOCIDAD 3	0.449	Q3	3.635
TIEMPO 4	4.3	VELOCIDAD 4	0.488	Q4	3.956
TIEMPO 5	4	VELOCIDAD 5	0.525	Q5	4.253

Caudal promedio 1 = 3.960 l/seg.

✓ SEGUNDO CAUDAL:

Área: 0.13m * 0.0015m Longitud: 1.85m

CUADRO 25. Segundo Caudal medido en campo

TIEMPO (S)		VELOCIDAD (m/s)		CAUDAL (L/seg)	
TIEMPO 1	3.77	VELOCIDAD 1	0.491	Q1	0.09569
TIEMPO 2	3.84	VELOCIDAD 2	0.482	Q2	0.09395
TIEMPO 3	4.09	VELOCIDAD 3	0.452	Q3	0.08820
TIEMPO 4	3.78	VELOCIDAD 4	0.489	Q4	0.09544
TIEMPO 5	3.98	VELOCIDAD 5	0.465	Q5	0.09064

Caudal promedio 2 = 0.093 l/seg.

Q de aforo = 3.960 + 0.093 = 4.03 l/seg.

3.4.2. Sistema proyectado de agua potable

CUADRO 26. Parámetros de diseño

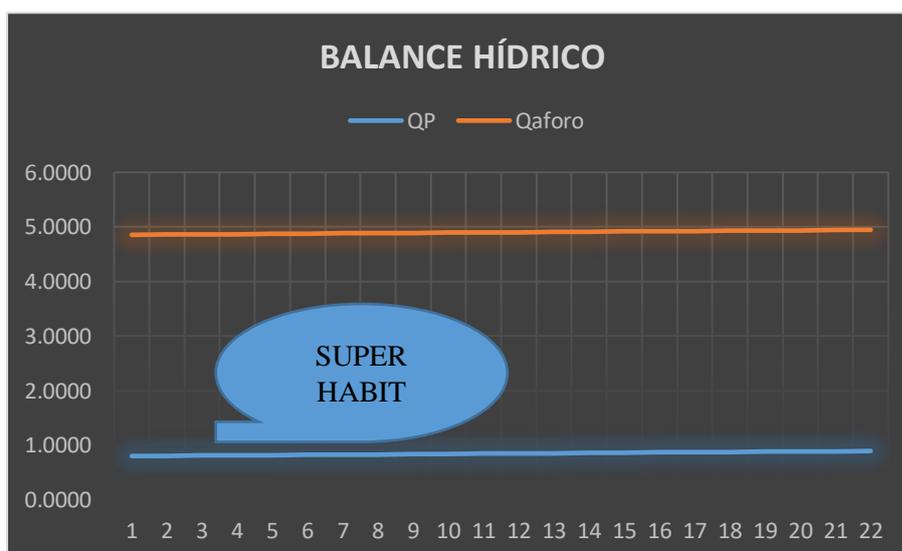
DATOS TÉCNICOS	AÑO BASE	AÑO 1
N° VIVIENDAS TOT	215	219
N° VIVIENDAS CONEXIONES	98	219
N° VIVIENDAS CON PILETA	0	0
N° VIVIENDAS SIN AGUA POTABLE	117	0
COBERTURA AGUA POTABLE	46%	100%
DENSIDAD	4.23	4.23
POBLACION TOTAL	910	925
POBLACION CON CONEXIÓN	415	925
POBLACIÓN ABAST. P.PILETA	0	0
POBLACIÓN SIN SERVICIO	495	0
POBLACIÓN DEMANDANTE	910	925
POBLACIÓN DEMANDA EP.	0	0
N° LOTES EDUCATIVOS	1	1
OTROS LOTES	6	6
POB. ESTUDIANTES PRIM.	90	90
POB. ESTUDIANTES SEC.	125	125
PÉRDIDA FÍSICA	0	25%
CONSUMOPOR CON. DOMICILIARIO	0	208.5
CONSUMO DE AGUA POR F	0	0
CONSUMO POR INSTITUCIÓN EDUCATIVA	12500	12500

3.4.2.1. Datos y Parámetros de Diseño

CUADRO 27. Caudal para el balance hídrico

N°	AÑO	POBLACIÓN	N° VIVIENDA	DOTACION	QP	Qaforo
BASE	2018	910	215	68561.020	0.7935	4.0525
0	2019	918	217	68938.916	0.7979	4.0525
1	2020	925	219	69316.812	0.8023	4.0525
2	2021	933	220	69694.707	0.8067	4.0525
3	2022	941	222	70072.603	0.8110	4.0525
4	2023	948	224	70450.499	0.8154	4.0525
5	2024	956	226	70828.395	0.8198	4.0525
6	2025	964	228	71206.291	0.8241	4.0525
7	2026	971	229	71584.187	0.8285	4.0525
8	2027	979	231	71962.082	0.8329	4.0525
9	2028	987	233	72339.978	0.8373	4.0525
10	2029	994	235	72717.874	0.8416	4.0525
11	2030	1002	237	73095.770	0.8460	4.0525
12	2031	1010	239	73473.666	0.8504	4.0525
13	2032	1017	240	73851.562	0.8548	4.0525
14	2033	1025	242	74229.457	0.8591	4.0525
15	2034	1033	244	74607.353	0.8635	4.0525
16	2035	1040	246	74985.249	0.8679	4.0525
17	2036	1048	248	75363.145	0.8723	4.0525
18	2037	1056	249	75741.041	0.8766	4.0525
19	2038	1063	251	76118.937	0.8810	4.0525
20	2039	1071	253	76496.832	0.8854	4.0525

FIGURA 1. BALANCE HÍDRICO



Como nos podemos dar cuenta en esta imagen, el balance hídrico para el caserío de Nuevo San Martín es favorable ya que el caudal de aforo satisface y cubre los 20 años de diseño al sistema de agua potable, este caudal está por encima del caudal de diseño.

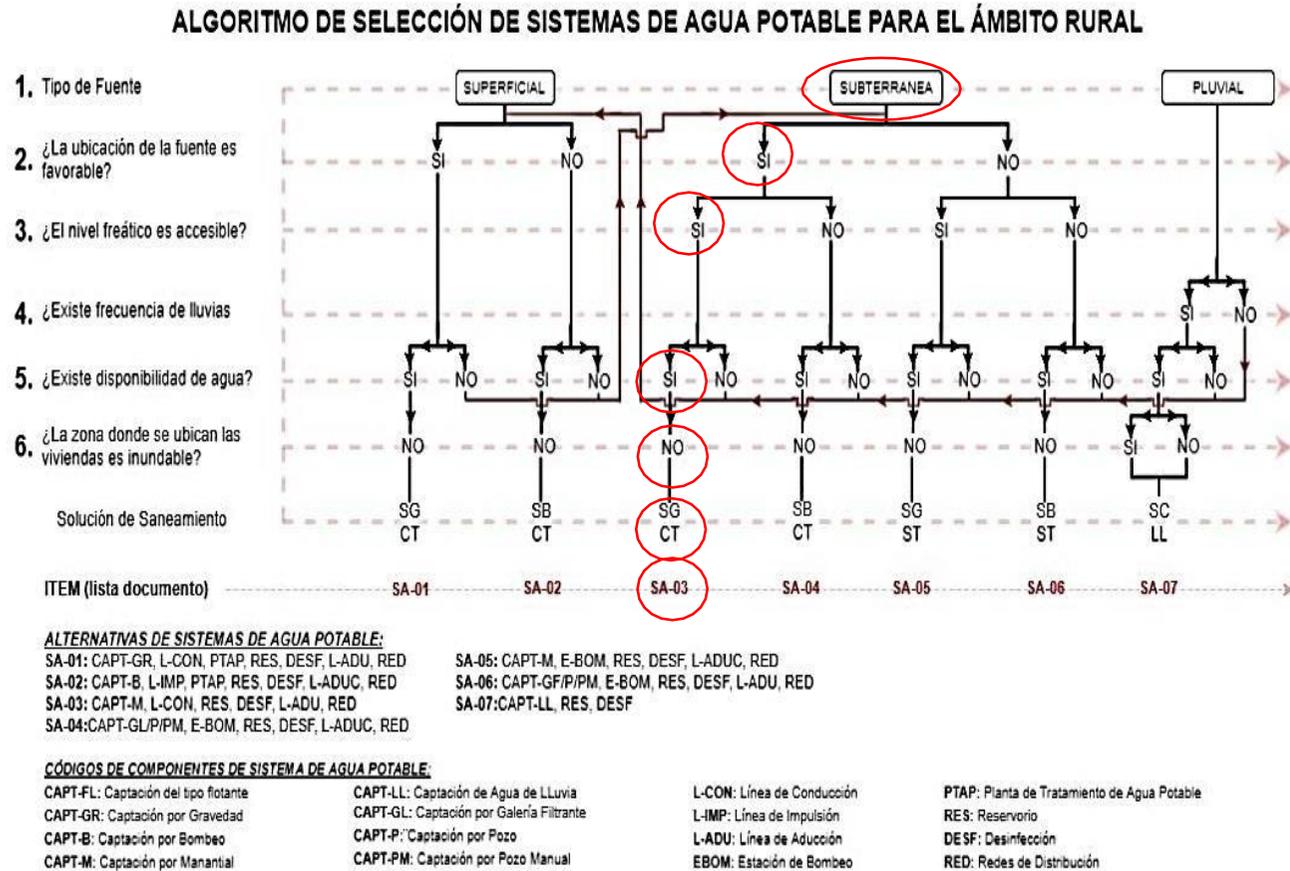
Cuadro 28. Demanda de agua

N°	AÑO	POBLACIÓN	N° DE VIVIENDAS	COBERTURA (%)	N° DE POBLACIÓN		N° DE VIVIENDAS		CONEXIONES INS. EDUC			TOTAL DE CONEXIONES
					CONEXIONES DOMICILIARIAS	CONEXIONES POR PILETA	CONEXIONES DOMICILIARIAS	CONEXIONES POR PILETA	INST. PRIMARIA	INST. SECUNDARIA	OTRAS CONEXIONES	
BASE	2018	910	215	45.58%	415	0	98	0	1	1	5	105
0	2019	918	217	45.20%	415	0	98	0	1	1	5	105
1	2020	925	219	100.00%	925	0	219	0	1	1	5	226
2	2021	933	220	100.00%	933	0	220	0	1	1	5	227
3	2022	941	222	100.00%	941	0	222	0	1	1	5	229
4	2023	948	224	100.00%	948	0	224	0	1	1	5	231
5	2024	956	226	100.00%	956	0	226	0	1	1	5	233
6	2025	964	228	100.00%	964	0	228	0	1	1	5	235
7	2026	971	229	100.00%	971	0	229	0	1	1	5	236
8	2027	979	231	100.00%	979	0	231	0	1	1	5	238
9	2028	987	233	100.00%	987	0	233	0	1	1	5	240
10	2029	994	235	100.00%	994	0	235	0	1	1	5	242
11	2030	1002	237	100.00%	1002	0	237	0	1	1	5	244
12	2031	1010	239	100.00%	1010	0	239	0	1	1	5	246
13	2032	1017	240	100.00%	1017	0	240	0	1	1	5	247
14	2033	1025	242	100.00%	1025	0	242	0	1	1	5	249
15	2034	1033	244	100.00%	1033	0	244	0	1	1	5	251
16	2035	1040	246	100.00%	1040	0	246	0	1	1	5	253
17	2036	1048	248	100.00%	1048	0	248	0	1	1	5	255
18	2037	1056	249	100.00%	1056	0	249	0	1	1	5	256
19	2038	1063	251	100.00%	1063	0	251	0	1	1	5	258
20	2039	1071	253	100.00%	1071	0	253	0	1	1	5	260

CONSUMO DOMESTICO	CONSUMO DE INSTALACIONES EDUCATIVAS	CONSUMO DE OTRAS CONEXIONES	QP	QPP	Qmh	Qmd
20433.000	18000	6533.52	0.520	0.651	0.976	1.626
20433.000	18000	6533.52	0.520	0.651	0.976	1.626
45583.292	18000	6533.52	0.812	1.014	1.522	2.536
45961.187	18000	6533.52	0.816	1.020	1.530	2.550
46339.083	18000	6533.52	0.820	1.025	1.538	2.563
46716.979	18000	6533.52	0.825	1.031	1.546	2.577
47094.875	18000	6533.52	0.829	1.036	1.554	2.591
47472.771	18000	6533.52	0.833	1.042	1.563	2.604
47850.667	18000	6533.52	0.838	1.047	1.571	2.618
48228.562	18000	6533.52	0.842	1.053	1.579	2.632
48606.458	18000	6533.52	0.847	1.058	1.587	2.645
48984.354	18000	6533.52	0.851	1.064	1.595	2.659
49362.250	18000	6533.52	0.855	1.069	1.604	2.673
49740.146	18000	6533.52	0.860	1.075	1.612	2.686
50118.042	18000	6533.52	0.864	1.080	1.620	2.700
50495.937	18000	6533.52	0.868	1.085	1.628	2.714
50873.833	18000	6533.52	0.873	1.091	1.636	2.727
51251.729	18000	6533.52	0.877	1.096	1.645	2.741
51629.625	18000	6533.52	0.882	1.102	1.653	2.755
52007.521	18000	6533.52	0.886	1.107	1.661	2.768
52385.417	18000	6533.52	0.890	1.113	1.669	2.782
52763.312	18000	6533.52	0.895	1.118	1.677	2.796

3.5. Diseño del sistema de agua potable

FIGURA 2. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL



Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda

Según este algoritmo que nos presenta la Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda nos indica que nuestro sistema De Agua potable va a ser tipo SA-03 que significa que nuestro sistema va a constar de:

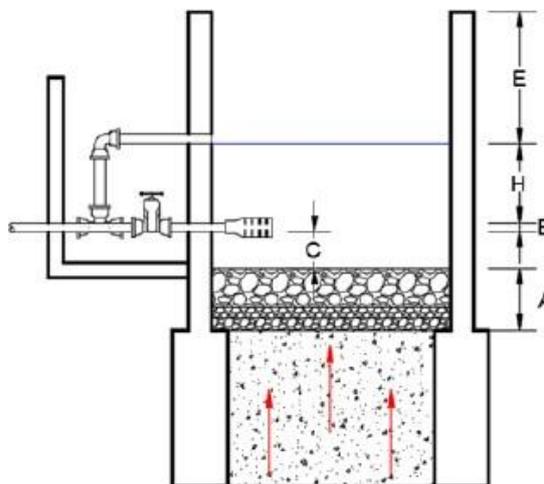
SA-03: Captación de manantial (ladera o fondo), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

3.5.1. Captaciones

3.5.1.1. Manantial de fondo concentrado – Manantial

Este tipo de captación nos permite captar el agua subterránea que fluye de un terreno prácticamente llano, esta estructura consta de un fondo sin losa, contiene también una cámara húmeda que se utilizará para almacenar y regular el caudal que se va a emplear, y también consta de una cámara seca que va a proteger las válvulas de control, salida, rebose y limpieza.

FIGURA 3. Captación de manantial de fondo



Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda

A) Cálculo de la Altura de la cámara húmeda (Ht)

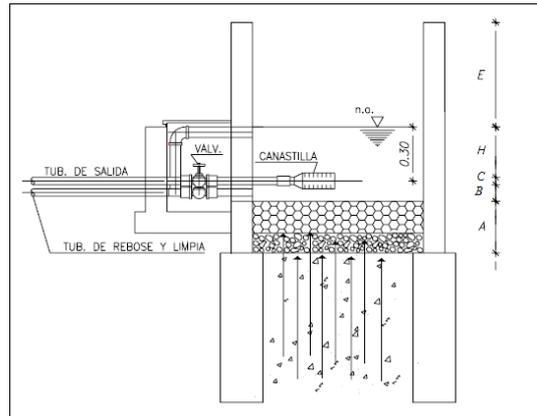


Figura 04: Altura total de la cámara húmeda

Fuente: Agua potable para poblaciones rurales, Agüero

Para poder determinar Ht, se deben tener en cuenta los siguientes elementos que podemos observar en la figura 03

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

Donde:

A = Altura de filtro (se recomienda de 10 a 20 cm)

B = Se considera una altura mínima de 10 cm

C = Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida

H = Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda como mínimo 0.30m)

E = Borde libre (se recomienda como mínimo 30 cm)

Para determinar la altura de la captación (Ht), es indispensable conocer el valor de la carga requerida (H) el cual calcularemos a continuación:

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

Donde:

H = Carga requerida en m

V = Velocidad promedio en la salida de la tubería de la línea de conducción en m/s. Se debe considerar la velocidad mínima recomendada para una línea de conducción

g = Aceleración de la gravedad

Cálculos con datos del proyecto

Considerando en el proyecto los siguientes datos:

A = 20 cm – altura de filtro

B = 10 cm – altura mínima hacia la canastilla

C = 5.08 cm – 2” diámetro de línea de conducción

E = 30 cm (el mínimo que se recomienda)

El valor de la carga requerida (H) se determinó considerando:

$$V = 0.60 \text{ m/s} - (0.50 - 0.60 \text{ m/s})$$

$$H = 1.56 \frac{(0.60)^2}{2 * 9.81}$$

$$H: 2.86 \text{ cm}$$

H = 30.00 cm – adoptamos el mínimo

Seguidamente se obtiene el valor de Ht:

$$Ht = 95.08 \text{ cm}$$

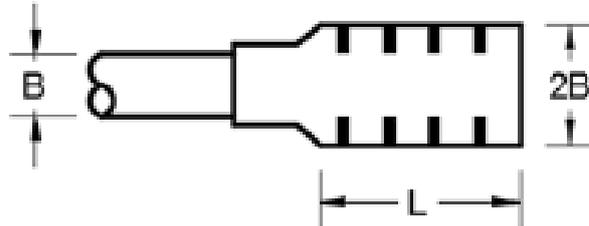
$$\mathbf{Ht = 1.00 \text{ m}}$$

B) Dimensionamiento de la Canastilla

La Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda, nos dice que el diámetro de la canastilla (DC) debe ser el doble del diámetro de la tubería de salida de la línea de conducción, también nos indica que el área total de las ranuras (At) debe ser dos veces el área de la tubería de la línea de conducción, y por último la

longitud de la canastilla debe superar los 3DC y ser inferior que 6DC.

Figura 05: Canastilla de la cámara húmeda



Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda

B.1) Diámetro de Canastilla:

$$D_c = 2 D_{lc}$$

$$D_c = 2 * (2 \text{ pulgadas})$$

$$D_c = 4 \text{ pulgadas}$$

B.2) Longitud de Canastilla:

$$3D_{lc} < L_c < 6D_{lc}$$

$$3D_{lc} \quad 3 \times 2 \text{ pulgadas} = 6 \text{ pulgadas} \langle \rangle 15.24 \text{ cm}$$

$$6D_{lc}: 6 \times 2 \text{ pulgadas} = 12 \text{ pulgadas} \langle \rangle 30.48 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20 \text{ cm}$$

B.3) Área total de ranuras:

Siendo las medidas de las ranuras

$$\text{Ancho de la ranura: } 5 \text{ mm}$$

$$\text{Largo de la ranura: } 7 \text{ mm}$$

$$\text{Área de la ranura} = 0.000035 \text{ m}^2$$

Área total de la ranura:

$$A_t = 2 A_{lc}$$

Donde:

$$A_{lc} = \frac{\pi D_{lc}^2}{4}$$

Siendo, Dlc: 2 pulgadas \rightarrow **Alc = 0.002026 m²**

Por lo tanto:

$$\mathbf{At = 0.004054 \text{ m}^2}$$

El valor de A total debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)

$$\mathbf{Ag = 0.5 \times Dg \times L}$$

Dónde: diámetro de la granada es:

$$Dg = 4 \text{ pulgadas} \langle \rangle 10.16 \text{ cm}$$

$$L = 20.00 \text{ cm}$$

$$\mathbf{Ag = 0.01016 \text{ m}^2}$$

Por lo tanto:

$$\mathbf{Atotal} < \mathbf{50\% Ag} \rightarrow \text{Verdadero}$$

Determinación del número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}}$$

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{0.004054 \text{ m}^2}{0.000035 \text{ m}^2}$$

$$\mathbf{N^{\circ} \text{ ranuras} = 115.83}$$

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

C) Rebose y Limpieza

Para el cálculo del diámetro de la tubería de rebose y limpia se recomienda pendientes de 1 a 1.5 % y se determinó mediante la siguiente ecuación:

$$Dr = \frac{0.71 Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro en pulgadas

Q = Gasto máximo de la fuente en lps

hf = Pérdida de la carga unitaria en m/m

DÁMETO DE TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA:

Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 4.053 \text{ lt/seg}$

Pérdida de carga unitaria en m/m: $hf = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado por la Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda)

Diámetro de tubería de rebose:

$$D_{RYL} = \frac{0.71 * 4.053^{0.38}}{0.015^{0.21}}$$

$$D_{RYL} = 2.919 \text{ pulgadas}$$

Asumimos un diámetro comercial $\rightarrow D_{RYL} = 3 \text{ pulgadas}$

D) Resumen de Cálculos de Manantial Fondo Concentrado

Caudal ofertado: 4.053 lt/sg

Determinación del ancho de la pantalla:

Se adoptaron las siguientes medidas con la finalidad de captar la totalidad del agua que aflore.

Ancho de pantalla = 3.5 m

Largo de pantalla = 5 m

Altura de la cámara húmeda:

$$Ht = 1.00 \text{ m}$$

Tubería de salida = 2 pulgadas

Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de Canastilla = 4 pulgadas

Longitud de Canastilla = 20 cm

Número de ranuras = 116 ranuras

Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose = 2 pulgadas

Tubería de Limpieza = 2 pulgadas

E) CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPATACIÓN

Datos:

Ht=1.00m altura de la caja para cámara húmeda Hs=

0.55m altura del suelo

b = 0.10 m ancho de cimiento

$e_m = 0.15$ m espesor de muro

$\gamma_s = 1699$ kg/m³ peso específico del suelo

$\phi = 25.10^\circ$ ángulo de rozamiento interno del suelo

m = 0.468 coeficiente de fricción

$\gamma_c = 2400$ kg/m³ peso específico del concreto σ

=1.40kg/cm² capacidad de carga del suelo

Empuje del suelo sobre el muro (P):

$$p = \frac{C_{ah} \times \gamma_s (Hs)^2}{2}$$

Coeficiente de empuje (Cah):

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$\mathbf{C_{ah} = 1.068}$$

Por lo tanto (P) es:

$$\mathbf{p = 274.367 \text{ kg}}$$

Donde:

$$Y = \frac{Hs}{3}$$

$$\mathbf{Y = 0.18 \text{ m}}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$M_o = P.Y$$

$$M_o = 50.301 \text{ KG. m}$$

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_r = W x X$$

Donde:

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

$$W_1 = em x Ht x \gamma_c$$

$$W_1 = 360.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = (b + \frac{em}{2})$$

$$X_1 = 0.225 \text{ m}$$

$$M_{r1} = W_1 x X_1$$

$$M_{r1} = 81 \text{ kg.m}$$

$$M_r = 81 \text{ kg. m}$$

Verificación si el momento resultante pasa por el tercio central, aplicando la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

$$a = \frac{M_r - M_o}{W}$$

$$M_r = 81 \text{ kg.m}$$

$$M_o = 50.307 \text{ kg.m}$$

$$W = 360.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.085 \text{ m}$$

Chequeo por volteo:

Deberá ser mayor que 1.6

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$$C_{dv} = 1.610 > 1.6 \quad \rightarrow \text{Cumple}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = m \times W$$

$$F = 168.48$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.614 \quad \rightarrow \text{Cumple}$$

Chequeo para la máxima carga unitaria:

$$L = b + em \quad \rightarrow \quad L = 0.30 \text{ m}$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad \rightarrow \quad P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad \rightarrow \quad P_1 = 0.33 \text{ kg/cm}^2$$

El mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno:

$$P \leq \sigma_t$$

$$0.33 \text{ kg/cm}^2 < 2.0 \text{ kg/cm}^2 \quad \square \text{ Cumple}$$

Diseño del reforzamiento

Datos:

$$e_m = 0.15 \text{ m} \quad \text{espesor de muro}$$

$$e_l = 0.15 \text{ m} \quad \text{espesor de la losa de techo } f_y =$$

4200 kg/cm² esfuerezo de fluencia del acero

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Resistencia a la compresión del concreto } b = 100$$

cm

Distribución de la Armadura en el muro:

$$A_{s_{min}} = 0.7 * (f_c)^{0.5} * b * e_m / f_y$$

$$A_{s_{min}} = 0.7 * (210)^{0.5} * 100 * 15 / 4200$$

$$As_{min} = 3.62 \text{ cm}^2$$

La distribución final del acero quedó de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

f = 3/8 diámetro asumido

$$As_f = 0.71 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento:

$$esp = \frac{Asvar * 100}{Asmin}$$

$$\text{espaciamiento} = 19.60 \text{ cm}$$

Usar acero de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

Asumimos	ϕ	@
	3/8	15.00

Distribución de la Armadura en la losa:

La cuantía mínima se determinó mediante:

$$As_{min} = 0.0018 * b * el$$

$$As_{min} = 0.0018 * 100 * 15$$

$$As_{min} = 2.70 \text{ cm}^2$$

La distribución final del acero quedó de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

f = 3/8 diámetro asumido

$$As_f = 0.71 \text{ cm}^2$$

Espaciamiento:

$$esp = \frac{Asvar * 100}{Asmin}$$

$$\text{espaciamiento} = 26.40 \text{ cm}$$

Usar acero de 3/8 cada 20 cm, en ambas direcciones

Asumimos	ϕ	@
	3/8	20.00

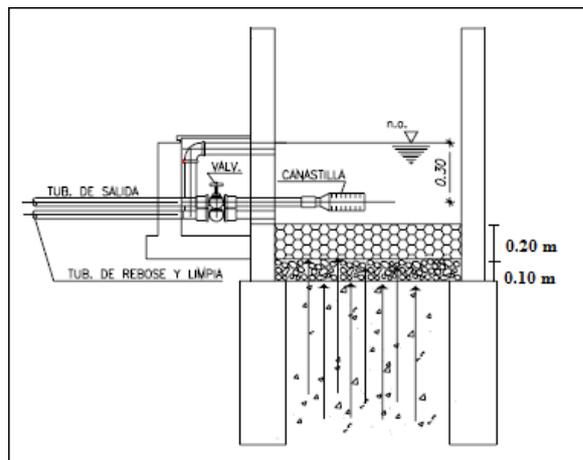
Diseño de Material Filtrante

Se colocará material filtrante, con la finalidad de impedir o contrarrestar el paso de partículas provenientes del suelo natural, en el lugar del afloramiento de las aguas, por consiguiente, en la cámara húmeda de la captación de manantial tipo fondo concentrado, se consideraron dos tipos de filtros los cuales son los siguientes:

El primer estrato de filtro tiene un espesor de 0.10 metros, en el cual se consideró piedra de diámetro de 1/2" (grava media).

El segundo estrato filtro tiene un espesor de 0.20 metros, en el cual se consideró piedra de diámetro de 2" (grava gruesa).

Figura 06. Alturas de los filtros en la cámara húmeda



Fuente: Agua potable para poblaciones rurales, Agüero

Cálculo del volumen almacenado (V_a)

$$V_a = Q_{aforo} * T_r$$

Donde:

V_a = Volumen almacenado (m³)

Q_{aforo} = Caudal máximo diario (m³/sg)

T_r = Tiempo de retención (3-5 min)

Considerando:

$$T_r = 3.00 \text{ minutos} = 180.00 \text{ sg}$$

$$Q_{aforo} = 0.004053 \text{ m}^3/\text{sg}$$

$$V_a = 0.72954 \text{ m}^3$$

$$V_a = 729.54 \text{ Lts}$$

Establecemos las medidas de la cámara húmeda de la captación: $H = 1.00 \text{ m}$

-0.30 m (filtros) $= 0.70 \text{ m}$ – altura libre para almacenar $b = 5.00 \text{ m}$

$L = 3.50 \text{ m}$

Calculamos el volumen total:

$$V_t = H * b * L$$

$$V_t = 17.50 \text{ m}^3$$

Teniendo como capacidad de Volumen total de almacenamiento de la cámara húmeda mayor que el volumen almacenado en 3 minutos:

$$\begin{array}{ccc} V_t & > & V_a \\ 17.50 \text{ m}^3 & > & 0.72954 \text{ m}^3 \quad \square \text{ Cumple} \end{array}$$

3.5.2. Línea de conducción

Esta estructura nos permite conducir el agua desde donde vamos a captar el agua hacia nuestro reservorio, lo diseñaremos con el caudal máximo diario de agua, el material de la tubería debe ser de PVC, en caso de que se emplee otro material en la tubería se deberá sustentar porque se está empleando.



FIGURA 07. Línea de Conducción

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018-
Vivienda

3.5.2.1. Criterios de diseño

- A) Caudales de diseño: Debe tener la capacidad para conducir como mínimo el caudal máximo diario (Qmd), si el suministro fuera discontinuo se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh)
- B) La velocidad mínima que se tendrá en cuenta no debe ser inferior a 0.60 m/s; la velocidad máxima admisible de ser 3m/s y en casos se tenga una justificación puede llegar hasta 5m/s.
- C) Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V: velocidad del fluido en m/s

n: coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

R_h: radio hidráulico

I: pendiente en tanto por uno

3.5.2.2. Diseño de línea de conducción

La línea de conducción tendrá una longitud de 6507.37 ML km con los siguientes diámetros:

- $\varnothing = 2'' = 5495.35 \text{ ML}$
- $\varnothing = 1 \frac{1}{2}'' = 560 \text{ ML}$
- $\varnothing = 1'' = 200 \text{ ML}$
- $\varnothing = \frac{3}{4}'' = 252.02 \text{ ML}$

Una vez realizado el perfil longitudinal nos dimos cuenta que teníamos que emplear las siguientes estructuras complementarias:

CUADRO 29. Estructuras complementarias para la línea de conducción

ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS	
ESTRUCTURA	CANTIDAD
CAM. ROMPE PRESION TIP. 07	01
VAL. DE PURGA	10
VAL. DE AIRE	12

CUADRO 30. Cálculo hidráulico de la línea de conducción

TABLA DE CÁLCULO DE REDES DE CONDUCCIÓN DE AGUA POTABLE MÉTODO HARDY CROSS/MANNING														
PROYECTO: REPORTE DE VELOCIDADES CASERIO NUEVO S. MARTIN						PROYECTISTA:			No. de tramos: 41		No. de nodos: 42			
TRAMO	De	a	LONGITUD (m)	DIAMETRO INTERIOR(mm)	DIAMETRO EFECTIVO(mm)	COEF. RUGOSIDAD	GASTO INICIAL(lps)	GASTO FINAL(lps)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA(m)	COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)	
										TUBERIA	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1	2		321.356	50.8	50.8	0.00900	3.850	3.850	1.900	31.695	1535.000	1500.220	1547.000	1515.305
2	3		59.540	50.8	50.8	0.00900	3.660	3.660	1.806	5.307	1500.220	1494.913	1515.305	1509.998
3	4		411.700	50.8	50.8	0.00900	3.625	3.625	1.788	35.992	1494.913	1398.981	1509.998	1474.006
4	5		36.620	50.8	50.8	0.00900	3.381	3.381	1.668	2.786	1398.981	1396.738	1474.006	1471.221
5	6		65.734	50.8	50.8	0.00900	3.359	3.359	1.657	4.936	1396.738	1398.336	1471.221	1466.284
6	7		133.195	50.8	50.8	0.00900	3.321	3.321	1.638	9.772	1398.336	1385.473	1466.284	1456.512
7	8		65.734	50.8	50.8	0.00900	3.242	3.242	1.599	4.597	1385.473	1374.723	1456.512	1451.916
8	9		169.000	50.8	50.8	0.00900	3.203	3.203	1.580	11.536	1374.723	1366.649	1451.916	1440.380
9	10		459.244	50.8	50.8	0.00900	3.103	3.103	1.531	29.421	1366.649	1389.255	1440.380	1410.959
10	11		70.703	50.8	50.8	0.00900	2.831	2.831	1.397	3.771	1389.255	1385.000	1410.959	1407.188
11	12		96.893	50.8	50.8	0.00900	2.789	2.789	1.376	5.016	1385.000	1400.568	1407.188	1402.172
12	13		192.038	50.8	50.8	0.00900	2.732	2.732	1.348	9.538	1400.568	1384.669	1402.172	1392.635
13	14		192.926	50.8	50.8	0.00900	2.618	2.618	1.292	8.801	1384.669	1379.764	1392.635	1383.833
14	15		267.733	50.8	50.8	0.00900	2.504	2.504	1.236	11.172	1379.764	1371.849	1383.833	1372.661
15	16		143.052	50.8	50.8	0.00900	2.346	2.346	1.157	5.238	1371.849	1360.000	1372.661	1367.423
16	17		86.648	50.8	50.8	0.00900	2.261	2.261	1.116	2.948	1360.000	1353.030	1367.423	1364.475
17	18		120.619	50.8	50.8	0.00900	2.210	2.210	1.090	3.920	1353.030	1355.782	1364.475	1360.555
18	19		237.118	50.8	50.8	0.00900	2.139	2.139	1.055	7.216	1355.782	1362.162	1360.555	1353.339
19	20		164.924	50.8	50.8	0.00900	1.998	1.998	0.986	4.382	1362.162	1330.738	1353.339	1348.957
20	21		196.229	50.8	50.8	0.00900	1.901	1.901	0.938	4.717	1330.738	1339.483	1348.957	1344.240

21	22	252.002	50.8	50.8	0.00900	1.785	1.785	0.881	5.341	1339.483	1346.516	1344.240	1338.899
22	23	74.411	50.8	50.8	0.00900	1.636	1.636	0.807	1.324	1346.516	1357.528	1338.899	1337.574
23	24	84.054	50.8	50.8	0.00900	1.592	1.592	0.785	1.417	1357.528	1361.034	1337.574	1336.158
24	25	73.980	50.8	50.8	0.00900	1.542	1.542	0.761	1.170	1361.034	1346.116	1336.158	1334.988
25	26	150.659	50.8	50.8	0.00900	1.498	1.498	0.739	2.250	1346.116	1356.677	1334.988	1332.738
26	27	107.870	50.8	50.8	0.00900	1.409	1.409	0.695	1.425	1356.677	1366.081	1332.738	1331.313
27	28	87.298	50.8	50.8	0.00900	1.345	1.345	0.664	1.051	1366.081	1362.666	1331.313	1330.262
28	29	74.061	50.8	50.8	0.00900	1.293	1.293	0.638	0.824	1362.666	1356.624	1330.262	1329.438
29	30	69.065	50.8	50.8	0.00900	1.250	1.250	0.617	0.718	1356.624	1360.650	1329.438	1328.720
30	31	111.360	50.8	50.8	0.00900	1.209	1.209	0.596	1.083	1360.650	1361.459	1328.720	1327.637
31	32	136.015	50.8	50.8	0.00900	1.143	1.143	0.564	1.182	1361.459	1339.142	1327.637	1326.455
32	33	54.918	50.8	50.8	0.00900	1.062	1.062	0.524	0.412	1339.142	1343.457	1326.455	1326.043
33	34	179.446	50.8	50.8	0.00900	1.030	1.030	0.508	1.267	1343.457	1362.697	1326.043	1324.776
34	35	196.787	50.8	50.8	0.00900	0.924	0.924	0.456	1.117	1362.697	1370.159	1324.776	1323.659
35	36	214.404	50.8	50.8	0.00900	0.807	0.807	0.398	0.930	1370.159	1365.000	1323.659	1322.729
36	37	154.552	50.8	50.8	0.00900	0.680	0.680	0.336	0.476	1365.000	1360.000	1322.729	1322.253
37	38	195.635	38.1	38.1	0.00900	0.589	0.589	0.517	2.095	1360.000	1355.000	1322.253	1320.158
38	39	133.633	38.1	38.1	0.00900	0.473	0.473	0.415	0.924	1355.000	1350.000	1320.158	1319.234
39	40	224.230	38.1	38.1	0.00900	0.394	0.394	0.346	1.076	1350.000	1345.000	1319.234	1318.159
40	41	207.956	25.4	25.4	0.00900	0.262	0.262	0.516	3.817	1345.000	1342.818	1318.159	1314.342
41	42	234.168	19.1	19.1	0.00900	0.139	0.139	0.484	5.515	1342.818	1340.703	1314.342	1308.827

Fuente: Propia

3.5.3. Reservorio de almacenamiento

3.5.3.1. Consideraciones básicas

- ✓ El volumen de regulación debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p).
- ✓ El volumen contra incendios se considera para zonas con una población mayor a 10mil habitantes.
- ✓ Para nuestro diseño consideraremos un volumen de reserva de 5m³.

3.5.3.2. Cálculo de capacidad de reservorio

$$\text{Vol. regulación} = 25\% Q_{pp} * 86.4$$

$$\text{Vol. regulación} = 25\% 1.583 * 86.4$$

$$\text{Vol. regulación} = 34. 1928 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.de reserva} = 5 \text{ m}^3$$

$$\text{Vol.de reservorio} = 39.1928 \text{ m}^3 \cong 40\text{m}^3$$

3.5.3.3. Diseño estructural del reservorio

Para realizar el diseño del reservorio utilizaremos el método de Portland Cement Association

CUADRO 31. Dimensionamiento para el reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	VALOR
Volumen de Reservorio (m³)		40
Borde libre adoptado (m)	$\frac{(VOLx2)^{\frac{1}{2}}}{2}$	0.50
<i>Altura de agua sugerida</i>		2.15
Altura de agua adoptada (m)		2.2
<i>Long. Int. Paredes predimensionada:</i>	<i>Alturasugerida x 2</i>	4.31
Long. Int. Paredes Adoptado (m)		4.30
Relación ancho/altura ($0.5 \leq X \leq 3$)	<u>ok</u>	1.95
Volumen Resultante (m ³)		40.68
Relacion Largo/Altura de agua ($1 \leq X \leq 3$)	<u>ok</u>	1.95

Fuente: Propia

CUADRO 32. Especificaciones Técnicas para reservorio

DESCRIPCION	VALOR
Resistencia del Concreto f'c (Kg/cm²)	210
Resistencia del Acero f'y (Kg/cm²)	4200
Recubrimiento mínimo losa superior (cms)	2
Recubrimiento mínimo losa de fondo (cms)	4
Recubrimiento mínimo muros (cms)	2

Fuente: Propia

CUADRO 33. Diseño de paredes del reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	REFUERZO VERT.	REFUERZO HORIZ.
Relación Ancho/Altura agua		1.95	1.95
Max. Coef. Absoluto de Momento (Mc.a.m)		0.086	0.086
Máx. Momento Absoluto (Kg-m)	$Mc.a.m * 1000 * Alt.agua^3$	919.99	919.99
<i>Espesor predimensionado (cms)</i>	$\frac{6 * Mm.a * 100}{(0.85 * f'c^{0.5} * 100)^{0.5}}$	21.2	21.2
Espesor adoptado (cms)		25	25
Espesor Util d	<i>Esp.adap - rec.min.muros</i>	23	23
fs (Kg/cm ²)		900	900
Relación modular n		9	9
fc (kg/cm ²)		95	95
k=1+(1+fs/(nfc))		0.487	0.487
j=1-(k/3)		0.838	0.838
Area de acero requerido (cm ²)	$\frac{100 * Mm.a}{fs * j * e_{\text{útil}}}$	5.31	3.81
Acero mínimo (cm ²)	$\frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{f'y * 100 * e_{\text{útil}}}$	5.56	5.56
Acero adoptado (cm²)	se toma el mayor	5.56	5.56
Distribución de Acero con 1/4" (cms)		5.8	5.8
Distribución de Acero con 3/8" (cms)	$\frac{100 * area\ del\ acero(cm)}{AS\ adoptado}$	12.8	12.8
Distribución de Acero con 1/2"		23.2	23.2
Diámetro adoptado (pulgadas)		3/8	3/8
Distribución As Adoptada (cms)*		20	20
Area de varilla adoptada(Av)		0.71	0.71
Long. desarr. básica por área vlla. (cms)	$(0.06 * Av * f'y) / \sqrt{f'c}$	12	12
Long. desarr. básica por diám. vlla. (cms)	$0.06 * 2.54 * \emptyset v * f'y$	24	24
Long. de desarrollo mínima (cms)		30	30
Long. mín de desarrollo adoptada (cms)		30	30

Fuente: Propia

* Para espesores de muro $> \text{ ó } = a 20$ cms. se distribuirá el acero en las dos caras del muro.

CUADRO 34. Diseño Losa de techo para reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	VALOR
Luz de cálculo (m)	<i>longitud de pared + espesor adop.</i>	4.20
Espesor predimensionado (cm)	$\frac{100 * Luz\ cal.}{36}$	11.7
Espesor adoptado (cm)		15
Peso propio losa (Kg/m2)	<i>24 * espesor adoptado.</i>	360
Carga viva (Kg/m2)		150
Carga sobre losa (Kg/m2)	<i>peso propio + carga viva</i>	510.00
Momento Actuante Positivo(Kg-m)	$0.036 * carga\ s.\ losa * luz^2$	323.87
Momento Actuante Negativo(Kg-m)	$momento\ act.\ pos./3$	107.96
R	$(fc * j * k)/2$	19.38
Espesor útil	$(Mpos. * 100)/(R * 100)^{0.5}$	4.1
Esp. útil adoptado diseño (cm) - Chequeo	<i>esp.adoptado – rec. min losa fondo</i>	13
CALCULO DEL As(+) (Abajo)	$\frac{100 * Mom. act. pos}{(1400 * 0.879 * esp. chequeo)}$	
Acero positivo requerido (cm2)		2.02
Acero positivo mínimo (cm2)	$(\frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{f'y}) * 100 * esp. chequeo$	3.14
Acero positivo adoptado (cm2)		3.14
Distribución de Acero con 1/4" (cms)		10.2
Distribución de Acero con 3/8"	$\frac{100 * area\ del\ acero(cm)}{AS\ adoptado}$	22.6
Distribución de Acero con 1/2"		41.1
Diámetro adoptado (pulgadas)		3/8
Dist. As Adoptada (cms)		30
Area de varilla adoptada		0.71
Long. desarr. básica por área vlla. (cms)	$(0.06 * Av * f'y)/\sqrt{f'c}$	12
Long. desarr. básica por diám. vlla. (cms)	$0.06 * 2.54 * \emptyset v * f'y$	24
Long. de desarrollo mínima (cms)		30
Long. mín de desarrollo adoptada (cms)		30
Long. mín. gancho (cms)	$(318 * \emptyset adop. var * 2.54)/\sqrt{f'c}$	20.90
Long. mín gancho por diám. (cms)	$8 * \emptyset adop. * 2.54$	7.62
Long. gancho mínima (cms)		15
Long. de gancho adoptada (cms)		30
CALCULO DEL As(-) (Arriba)		
Area de Acero negativo (cm2)	$(100 * Mom. act. neg)/(1400 * 0.879 * esp. cheq)$	0.67
Acero negativo mínimo (cm2)	$(\frac{0.7 * \sqrt{f'c}}{f'y}) * 100 * esp. chequeo$	3.14
Acero negativo adoptado (cm2)		3.14
Distribución de Acero con 1/4" (cms)		10.2
Distribución de Acero con 3/8"	$\frac{100 * area\ del\ acero(cm)}{AS\ negat.\ adoptado}$	22.6
Distribución de Acero con 1/2"		41.1
Diámetro adoptado (pulgadas)		3/8
Dist. As Adoptada (cms)		30
CALC. DE LONG. DEL As(-)		
Coefficiente a	$\frac{4(Mact. pos + Mact. neg)}{luz\ de\ cálculo^2}$	97.92
Coefficiente b	$-Mactuante\ positivo$	-323.87
y	$\sqrt{\frac{y - coef. b}{coef. a}}$	0.00

x		1.82
Longitud predimensionada de As(-)* (cms)	$100 * \left(\frac{\text{luz de cálculo}}{2-x} \right)$	28
Longitud adotada de As(-) (cms)		30

Fuente: Propia

CUADRO 35. Diseño de losa de fondo para reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	VALOR
Luz de cálculo		4.55
Espesor adoptado (cm)		30
Peso propio losa (Kg/m ²)	$24 * \text{espesor adoptado.}$	720.00
Peso de Agua (Kg/m ²)	$1000 * \text{Altura de agua}$	2000
Carga sobre losa (Kg/m ²)	$\text{Peso p. losa} + \text{peso de agua}$	2920.00
Mom. Empotramiento Extremos (Kg-m)	$(\text{Cargas.losa} * \text{luzdecal.}^2)/192$	314.85
Momento al Centro (Kg-m)	$(\text{Cargap.losa} * \text{luzdecal.}^2)/284$	212.86
Momento Final de Empotramiento	$M_{\text{emp.ext}} * 0.529$	166.56
Momento Final al Centro	$M_{\text{al cent.}} * 0.0513$	10.92
Espesor necesario (cm)	$\frac{600 * M_{\text{finaldeemp.}}}{(0.85 * \sqrt{(f'c) * 100})^{0.5}}$	9.01
Recubrimiento (cm)	$\text{recubrimiento min. losa}$	4
Espesor total mínimo necesario	$\text{espesor nec.} + \text{recu}$	13.01
Peralte efectivo de diseño	$\text{espesor adop.} - \text{recu.}$	26.00
Chequeo de Espesor Adoptado	$\text{sie. adap} > \text{e.minnec.}$	OK
Area de Acero (cm ²)	$\frac{100 * M_{\text{final de emp.}}}{900 * 0.85 * (\text{esp. adop} - \text{rec})}$	0.84
Acero mínimo (cm ²)	$(0.7 * \frac{\sqrt{f'c}}{f_y}) * 100 * \text{peralt efectivo}$	6.28
Acero adoptado (cm²)		6.28
Distribución de Acero con 1/4" (cms)	$\frac{100 * \text{area del acero(cm)}}{\text{AS adoptado}}$	5.1
Distribución de Acero con 3/8" (cms)		11.3
Distribución de Acero con 1/2" (cms)		20.5
Diámetro adoptado (pulgadas)		3/8
Dist. As Adoptada (cms)		20

Fuente: Propia

CUADRO 36 Chequeo por corte del diseño de reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	VALOR
PAREDES		
Fuerza cortante máxima (Kg)	$(1000 * \text{alt de agua}^2)/2$	2420.00
Esfuerzo cortante nominal (Kg/cm ²)	$\text{Fuerza carg. max}/(100 * \text{esp.ut} * 0.875)$	1.20
Esfuerzo permisible nominal máx (Kg/cm ²)	$0.02 * 175$	3.50
Chequeo por corte	$\text{si esf. perm} > \text{esf.cor}$	OK
LOSA SUPERIOR		
Fuerza cortante máxima (Kg)	$(\text{carga.s.losa} * \text{long.pared})/2$	1096.50
Esfuerzo cortante unitario (Kg/cm ²)	$(\text{fuerza cort.max}/(100 * \text{e.adop}))$	0.73

Máx. esf. Cortante unitario permisible	$0.29 \cdot \sqrt{f'c}$	4.20
Chequeo por corte	$siesfcort.unit > Max.esfcort.unt. p$	OK
LOSA INFERIOR		
Carga viva losa techo (Kg/m ²)		150.00
Peso losa techo (Kg/m ²)	$24 * espesor adoptado.$	360.00
Peso muros (Kg/m ²)	$2400(Alt. agua + borde libre adop).$	6480.00
Presión agua (Kg/m ²)	$1000 * Altura de agua$	2200.00
Peso propio losa fondo (Kg/m ²)	$2400 * (esp. adoptado/100)$	720.00
Carga última (Kg/m ²)	1.51 $* (p. losa techo + p. muro$ $+ presión agua + p.p. losa f) + 1.8$	14910.00
Fuerza cortante actuante (Kg)	$\frac{c. última * (long.pared - 2$ $* (\frac{e.adop. - rec.}{100})^{0.5}}$	213040.04
Fuerza cortante resistente (Kg)	$0.85 * 0.53 * \sqrt{175} * (2$ $* (long.pared * 98 * (e.adop - rec)$ $* 2(e.adop - rec))$	234282.02
Chequeo por corte	$si F. cort. res. > F. cort. act .$	OK

Fuente: Propia

CUADRO 37. Chequeo por capacidad portante del suelo del diseño de reservorio

DESCRIPCION	FORMULAS	VALOR
Carga factorizada (Kg/m)	carga última	14910.00
Esfuerzo transmitido al suelo (Kg/cm ²)	$\frac{carga factorizada}{100^2 + \frac{e.adop}{100} + \frac{long.pared}{2}}$	0.57
Capacidad portante asumida (Kg/cm ²)		1.00
Chequeo capacidad portante	$si cap.port asum. > esf. trans al suelo.$	OK

Fuente: Propia

3.5.4. Red de distribución

3.5.4.1. Consideraciones básicas

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Qmh).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1”), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾”) para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.

- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.
- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

3.5.4.2. Tipos de red de distribución

➤ Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

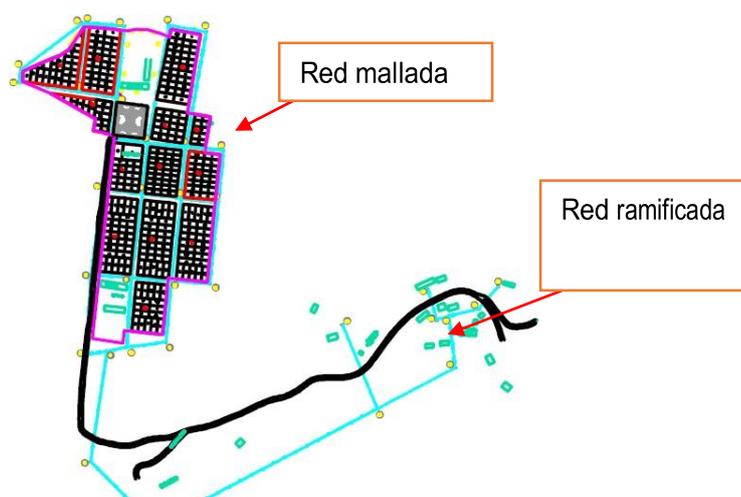
➤ Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

Nuestra red de distribución será una red mixta ya que usaremos estos dos tipos de redes en nuestro proyecto.

3.5.4.3. Diseño de red de distribución

FIGURA 8. Red de distribución



Fuente: Propia

CUADRO 38. Calculo hidráulico para la red de distribución

TRAMO	De	a	LONGITUD (m)	DIAMETRO INTERIOR (m)	DIAMETRO EFECTIVO(m)	COEF.	GASTO	GASTO	VELOCIDAD CORREGIDA	VELOCIDAD	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA DE T.N.(m)		COTA PIEZOMETRICA(m)
						RUGOSIDAD	INICIAL(lps)	FINAL(lps)		(m/s)	TUBERIA	ADIC	INICIAL	FINAL	INICIAL
1	2	75.470	101.6	0.102	0.00900	3.958	3.958	0.488	0.488	0.195	0.000	1331.755	1318.688	1351.755	
2	3	116.869	38.1	0.038	0.00900	3.019	3.019	2.648	2.648	32.873	0.000	1318.688	1309.388	1351.560	
2	29	321.929	38.1	0.038	0.00900	0.853	0.853	0.749	0.749	7.237	0.000	1318.688	1321.103	1351.560	
3	4	143.544	38.1	0.038	0.00900	2.886	2.886	2.532	2.532	36.909	0.000	1309.388	1286.374	1318.687	
4	5	26.266	19.1	0.019	0.00900	1.308	0.460	1.605	1.605	6.819	0.000	1286.374	1287.335	1281.778	
4	10	25.495	38.1	0.038	0.00900	1.416	2.264	3.484	1.985	4.032	0.000	1286.374	1284.822	1281.778	
5	6	103.199	19.1	0.019	0.00900	1.278	0.430	1.501	1.501	23.433	0.000	1287.335	1269.342	1274.960	
6	15	110.509	38.1	0.038	0.00900	1.338	0.594	0.521	0.521	1.204	0.000	1269.342	1249.309	1251.527	
7	6	51.458	19.1	0.019	0.00900	0.177	0.281	0.980	0.981	4.983	0.000	1271.139	1269.342	1256.510	
7	14	108.666	19.1	0.019	0.00900	-0.187	0.194	0.315	0.679	5.041	0.000	1271.139	1255.292	1256.510	
8	7	51.192	19.1	0.019	0.00900	-0.206	0.193	0.548	0.673	2.338	0.000	1271.824	1271.139	1258.059	
8	13	106.793	38.1	0.038	0.00900	-0.120	0.810	0.710	0.710	2.161	0.000	1271.824	1256.982	1258.059	
8	11	49.127	38.1	0.038	0.00900	1.151	0.584	1.262	0.512	0.516	0.000	1271.824	1267.821	1258.059	
9	8	79.310	38.1	0.038	0.00900	0.883	1.644	1.442	1.442	6.619	0.000	1282.046	1271.824	1264.678	
10	7	90.200	19.1	0.019	0.00900	0.254	0.341	1.189	1.189	12.855	0.000	1284.822	1271.139	1269.365	
10	9	50.488	38.1	0.038	0.00900	0.973	1.734	1.521	1.521	4.687	0.000	1284.822	1282.046	1269.365	

11	12	105.575	38.1	0.038	0.00900	1.095	0.528	0.463	0.463	0.908	0.00 0	1267.82 1	1253.12 9	1254.921
12	13	47.265	19.1	0.019	0.00900	0.996	0.123	0.428	0.428	0.874	0.00 0	1253.12 9	1256.98 2	1254.013
12	28	67.448	25.4	0.025	0.00900	-0.020	0.285	0.563	0.563	1.474	0.00 0	1253.12 9	1245.50 4	1254.013
13	14	50.251	38.1	0.038	0.00900	0.366	0.553	0.485	0.485	0.474	0.00 0	1256.98 2	1255.29 2	1255.898
13	25	66.773	19.1	0.019	0.00900	0.335	0.205	0.842	0.716	3.448	0.00 0	1256.98 2	1249.71 3	1255.898
14	15	51.615	25.4	0.025	0.00900	-0.184	0.388	0.766	0.766	2.087	0.00 0	1255.29 2	1249.30 9	1255.424
14	24	65.616	19.1	0.019	0.00900	0.182	0.179	0.810	0.624	2.570	0.00 0	1255.29 2	1249.29 9	1255.424
15	16	66.812	38.1	0.038	0.00900	0.971	0.798	0.700	0.700	1.315	0.00 0	1249.30 9	1241.33 9	1253.337
16	24	49.342	19.1	0.019	0.00900	0.297	0.124	0.434	0.434	0.934	0.00 0	1241.33 9	1249.29 9	1252.022
16	17	52.935	25.4	0.025	0.00900	0.598	0.598	1.181	1.181	5.086	0.00 0	1241.33 9	1237.25 4	1252.022
17	18	50.640	19.1	0.019	0.00900	0.293	0.298	1.039	1.040	5.512	0.00 0	1237.25 4	1228.03 0	1246.936
17	23	92.689	19.1	0.019	0.00900	0.246	0.241	0.833	0.840	6.582	0.00 0	1237.25 4	1226.76 1	1246.936
18	19	74.963	19.1	0.019	0.00900	0.252	0.124	0.434	0.434	1.422	0.00 0	1228.03 0	1226.29 5	1241.424
18	22	88.092	19.1	0.019	0.00900	-0.017	0.116	0.405	0.405	1.456	0.00 0	1228.03 0	1217.64 6	1241.424
19	20	16.125	19.1	0.019	0.00900	0.167	0.039	0.333	0.137	0.031	0.00 0	1226.29 5	1224.04 7	1240.002
20	21	99.087	19.1	0.019	0.00900	0.149	0.021	0.301	0.073	0.054	0.00 0	1224.04 7	1216.25 7	1239.821
22	21	4.882	19.1	0.019	0.00900	-0.037	0.091	0.319	0.319	0.050	0.00 0	1217.64 6	1217.25 7	1239.968
23	22	48.262	19.1	0.019	0.00900	0.086	0.081	0.316	0.282	0.386	0.00 0	1226.76 1	1217.64 6	1240.454
24	27	154.602	19.1	0.019	0.00900	0.307	0.199	0.693	0.695	7.526	0.00 0	1249.29 9	1233.30 3	1251.088
25	24	48.458	19.1	0.019	0.00900	-0.041	0.027	0.301	0.093	0.042	0.00 0	1249.71 3	1248.89 9	1251.130

25	26	150.450	19.1	0.019	0.00900	0.093	0.202	0.704	0.704	7.513	0.00 0	1249.71 3	1235.85 5	1251.130
26	27	48.451	25.4	0.025	0.00900	-0.077	0.031	0.306	0.061	0.013	0.00 0	1235.85 5	1233.00 3	1243.617
28	25	48.458	19.1	0.019	0.00900	-0.152	0.154	0.537	0.537	1.409	0.00 0	1245.50 4	1249.71 3	1252.539
29	31	112.591	25.4	0.025	0.00900	0.356	0.356	0.702	0.702	3.823	0.00 0	1321.10 3	1317.34 9	1344.323
29	30	116.881	19.1	0.019	0.00900	0.133	0.133	0.463	0.463	2.520	0.00 0	1321.10 3	1284.77 1	1344.323
31	32	67.030	25.4	0.025	0.00900	0.228	0.228	0.450	0.450	0.936	0.00 0	1317.34 9	1298.50 0	1340.500
32	33	16.432	19.1	0.019	0.00900	0.065	0.065	0.336	0.229	0.086	0.00 0	1298.50 0	1298.24 1	1339.565
32	35	39.003	19.1	0.019	0.00900	0.087	0.087	0.302	0.302	0.359	0.00 0	1298.50 0	1299.76 4	1339.565
33	34	41.297	19.1	0.019	0.00900	0.047	0.047	0.314	0.163	0.111	0.00 0	1298.24 1	1288.14 1	1339.378
35	36	37.351	19.1	0.019	0.00900	0.042	0.042	0.319	0.148	0.082	0.00 0	1299.76 4	1297.14 7	1339.206

Fuente: Propia

Nuestra red distribución cuenta con 3489.89 ML con los siguientes diámetros:

- $\varnothing = 4'' = 75.47 \text{ ML}$
- $\varnothing = 1 \frac{1}{2}'' = 1226.70 \text{ ML}$
- $\varnothing = 1'' = 1787.63 \text{ ML}$
- $\varnothing = \frac{3}{4}'' = 400.07 \text{ ML}$

3.6. Sistema de saneamiento

3.6.1. Generalidades

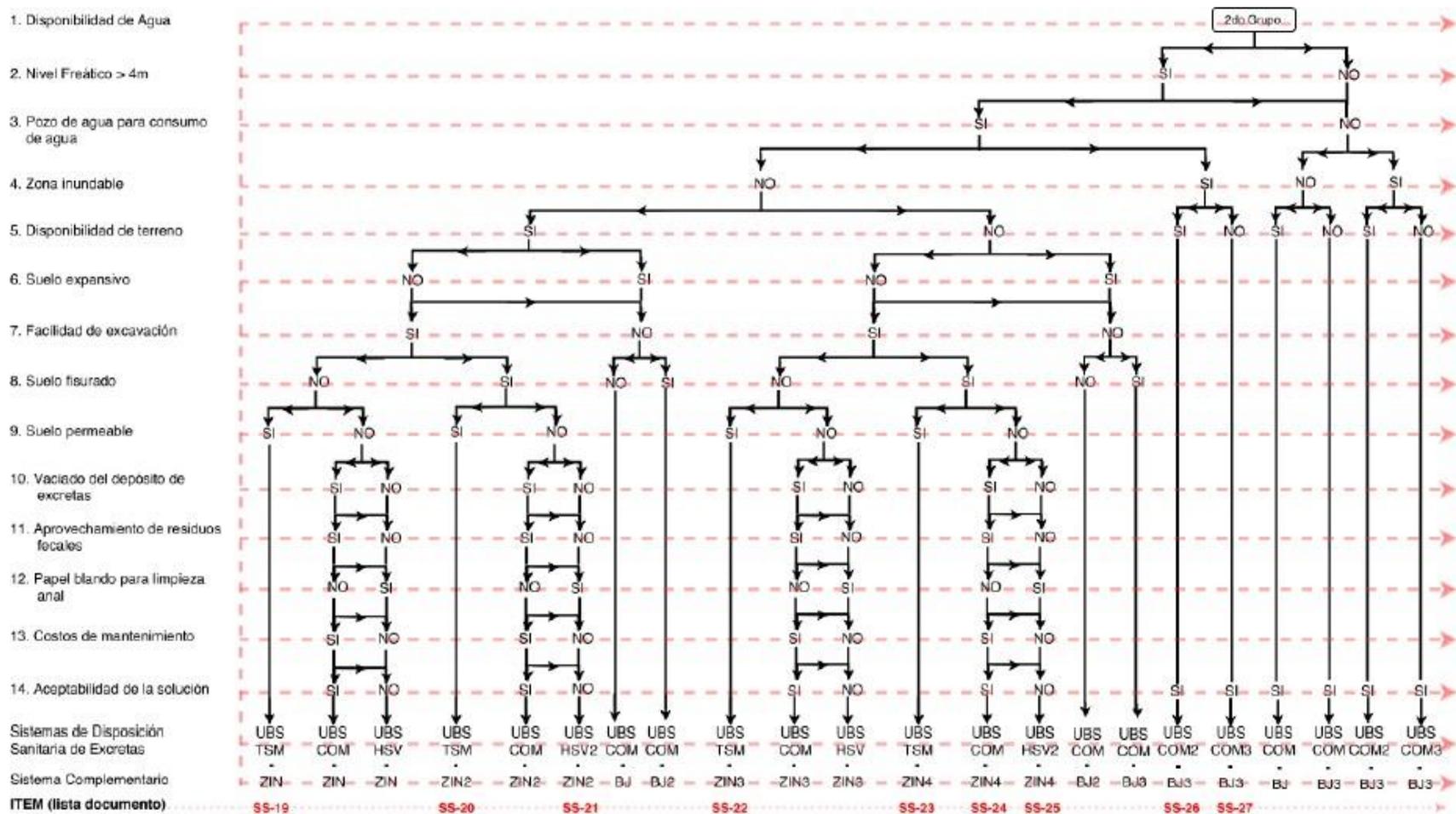
En nuestra zona de trabajo podemos identificar claramente dos zonas una zona que le podría llamar zona urbana (zona1) ya que esta parte está totalmente lotizada, y una zona netamente rural (zona 2). Por lo que desde un inicio se escogió una dotación de 80 l/hab/d ya que la zona 1 se tendrá que trabajar con una pequeña planta de tratamiento que va a funcionar por arrastre hidráulico.

ZONA 2:

Para saber con qué tipo de UBS se trabajará en la zona 2, que cuenta con 22 viviendas, siendo una de ellas el centro de salud, se usará el algoritmo de selección de sistemas de disposición sanitaria de excretas para el ámbito rural, dado por la Resolución Ministerial N° 192-2018-Vivienda, que toma en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Disponibilidad de agua: Este criterio está referido a la dotación de agua, para dotaciones entre 50 y 70 l/hab/día se escogerá el 1er grupo, para dotaciones mayores de 80 y 100 l/hab/día se escogerá el 2do grupo.
- ✓ Nivel freático mayor a 4m: La selección de la opción tecnológica dependerá mucho del nivel freático, si es si quiere decir que es mayor a 4m y si es no, es menor a 4m.
- ✓ Pozo de agua para consumo de agua: Los pozos de agua para el consumo deben estar como mínimo a 25 metros de la zona seleccionada para la infiltración de las aguas residuales.
- ✓ Zona inundable
- ✓ Disponibilidad de terreno
- ✓ Suelo expansivo
- ✓ Facilidad de excavación
- ✓ Suelo fisurado
- ✓ Suelo permeable
- ✓ Vaciado del depósito de excretas: Es factor nos indica si es que el usuario puede vaciar el depósito de almacenamiento de excretas.
- ✓ Aprovechamiento de residuos fecales
- ✓ Papel blando para limpieza anal

FIGURA 9. Algoritmo de selección de sistemas de disposición sanitaria de excretas para el ámbito rural

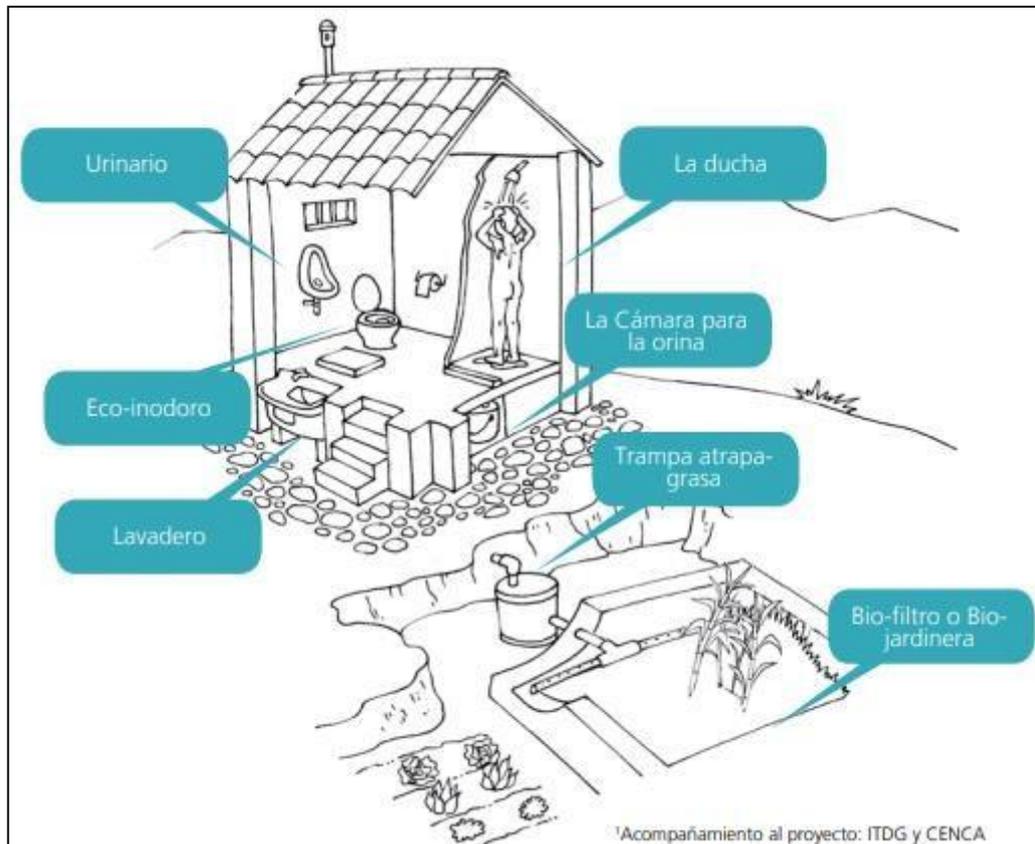


Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018- vivienda

Gracias a este algoritmo podemos seleccionar la opción tecnológica que vendría a ser: UBS COM-BJ, que significa Unidad básica de saneamiento tipo compostera que tiene como sistema de complemento una biojardinera (BJ) solo para el tratamiento de las aguas residuales.

Este tipo de opción tecnológica será para las 22 viviendas que no están ubicadas dentro del área lotizada.

FIGURA 10. Unidad básica de saneamiento compostera y biojardinera



Fuente: Manual de construcción de baño ecológico seco.

Características de una UBS compostera:

- ✓ Permite acumular las excretas en dos (02) cámaras, las cuáles se usan alternadamente para facilitar su secado.
- ✓ El uso de una taza con separador de orina permite derivar la orina para aprovecharla o eliminarla con las aguas grises.
- ✓ El ambiente considera: dos (02) cámaras para el almacenamiento de las excretas, taza con separador de orina, ducha, urinario y lavadero multiusos.
- ✓ Las cámaras de almacenamiento de las excretas pueden construirse en mampostería o ser prefabricadas.
- ✓ La caseta puede construirse en mampostería o ser prefabricada.

- ✓ Las excretas tratadas adecuadamente pueden ser utilizadas para mejorador de suelos.
- ✓ La orina tratada adecuadamente puede ser utilizada para compost.

Ventajas:

- ✓ Permite transformar las excretas en un mejorador de suelos.
- ✓ De utilizarse adecuadamente, es una opción tecnológica de una larga vida útil.
- ✓ De existir un nivel freático alto, esta opción tecnológica para la disposición de excretas del tipo seco permite dar una solución de saneamiento a la comunidad.
- ✓ Es un sistema definitivo

Desventajas:

- ✓ El uso inadecuado que permita la humedad en la cámara favorece los malos olores y la presencia de mosquitos.
- ✓ Para evitar la humedad es recomendable el uso de cal viva, pero su uso permanente eleva el costo operativo del sistema, en su reemplazo puede utilizarse hojas secas o arena mezclada con cal o cenizas.
- ✓ La versión en mampostería hace más costosa y larga la construcción por el traslado de materiales y el tiempo de secado del concreto, además de la necesidad de mano de obra calificada.

Conclusión:

- ✓ Debido a que esta solución tecnológica no es aceptada por los pobladores, ya que demanda cierto grado de trabajo para poder retirar las excretas, se opta por hacer uso de los biodigestores ya que son una solución más factible y mejor aprobada por los pobladores.

3.6.2. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL SISTEMA PARA DISPOSICION DE EXCRETAS

Unidades Básicas de Saneamiento con arrastre hidráulico (UBS-CAH). (22 Unidades)

El sistema de tratamiento para las aguas residuales domésticas será a través de plantas de tratamiento primario tipo tanque séptico mejorado

(biodigestor), separando el agua gris que proviene del lavatorio, ducha y cocina del agua residual doméstica.

Cada vivienda tendrá una conexión intradomiciliaria que empalma a la tubería de agua que va a la Unidad Básica de Saneamiento (UBS), esta unidad está compuesta por una caseta de ladrillo caravista, cobertura de teja andina, puerta de madera, inodoro, lavatorio, lavadero multiusos y ducha.

Para el centro de salud se proyecta la instalación de un módulo sanitario para la población y un biodigestor con más capacidad (1600lts) del que se usará para las viviendas.

La disposición del agua residual se realizará de la siguiente manera:

- a) En el estudio de suelos (test de percolación) los suelos tienen en el caso más crítico velocidad de filtración lenta, por ello se plantea construir en cada vivienda un pozo de infiltración, en el cual será depositada el agua que proviene del biodigestor y el agua gris. Junto a este último pozo se construirá un humedal artificial de 2 m. de largo x 1.00 m. de ancho y 0.5 m. de profundidad, que permitan acumular el agua residual en caso el suelo sea impermeable, posterior a este humedal se derivará el agua a través de zanjas de infiltración de 0.60 m. de profundidad y 3.0 m de longitud.

En la visita de campo se verificó que todas las familias disponen del área para realizar este proceso.

El tanque séptico mejorado para cada vivienda será de polietileno y con una capacidad de 700 litros, contiguo a este tanque se construirá una caja para lodos, esta caja será prefabricada de concreto de 12" x 24" y con una profundidad de 1.0 m. con su respectiva válvula de evacuación de lodos.

La válvula para evacuación de lodos será de material PVC y de 2" de diámetro

ZONA 1:

Para esta zona se plantea un sistema de alcantarillado con una planta de tratamiento BOSSTECHNOLOGY.

Una PTAR BOSS funciona sin electricidad prácticamente, sin motores, sin necesidad de contar con un operador especializado. El funcionamiento óptimo está sujeto a la correcta dosificación del producto Boss recomendada por nuestra compañía

Nº de viviendas al 2018 = 193 und.

Nº de viviendas futuras = 227 und.

Población al 2018 = 817 hab.

Población futura = 961 hab.

Dotación = 80 l/hab/día

3.6.3. DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO BOSSTECHNOLOGY

Una PTAR es una instalación que tiene como finalidad el tratar el agua residual por medio de una serie de procesos físicos, químicos y biológicos, mediante los cuales se eliminan los contaminantes presentes en el agua afluente del uso humano.

Teniendo como objetivo el producir agua limpia (efluente tratada) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reúso.

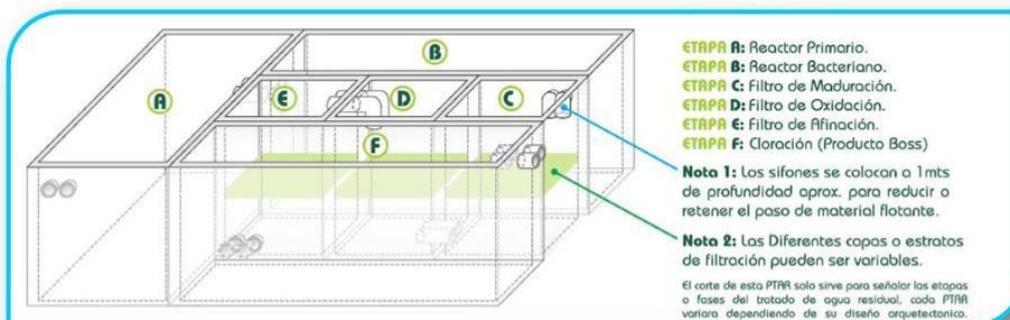
Nuestra PTAR BOSS será cerrada de 173m³/día (2lps), obra civil de concreto armado a ciclo abierto para zona sísmica.

El equipamiento constará de:

- ✓ Aereadores
- ✓ Tanque HDPE
- ✓ Filtros de carbón activado y arena sílica
- ✓ Bomba dosificadora
- ✓ Temporizador digital

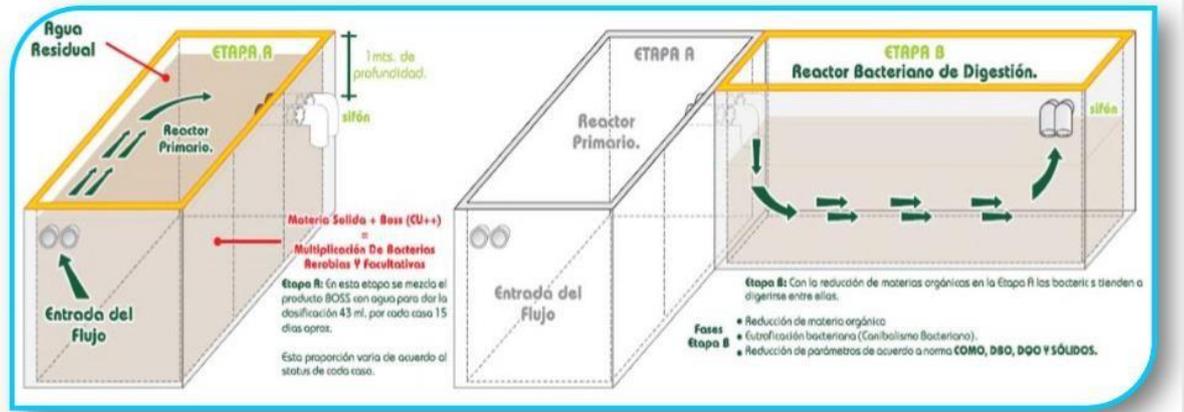
FIGURA 11. Distribución de planta de tratamiento BOSS

Aquí se representa una PTAR BOSS, en este caso se exponen las diferentes fases del tratado del agua residual, así como una descripción de cada una de las diferentes fases de este proceso. CORTE ISOMETRICO DE UNA PTAR. (funcionamiento)



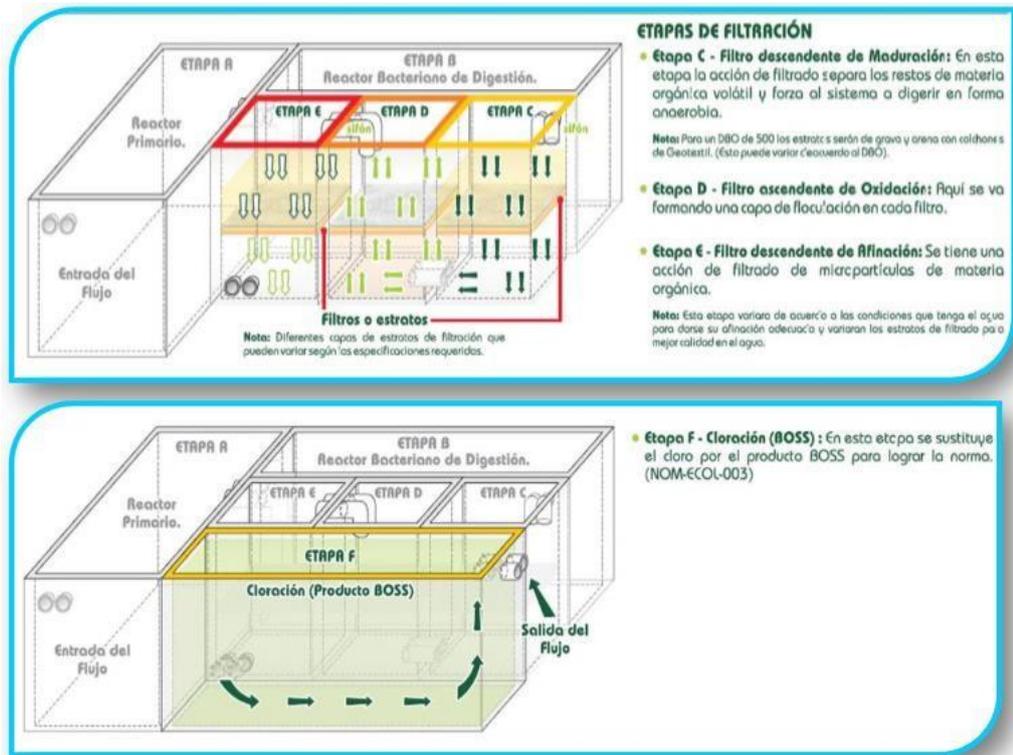
Fuente: Programa de micro plantas, microbaños, PTARS, aditivos BOSS

FIGURA 12. Etapa A Y B de la PTAR BOSS



Fuente: Programa de micro plantas, microbaños, PTARS, aditivos BOSS

FIGURA 13. Etapa C,D,E Y F de la PTAR BOSS



Fuente: Programa de micro plantas, micro baños, PTARS, aditivos BOSS

3.6.3.1. Agriboss

Es el producto para el tratamiento de aguas residuales que sustituye el cloro en plantas con sistema BOSS TECHNOLOGY, la dosis a emplear es un litro por cada 240m³, costando S/70.80 el litro, su presentación es en galoneras de 10 litros

CUADRO 39. Calculo hidráulico de la red de alcantarillado

TRAMO	LONGITUD(m)	POBLACION	COEF. HARMON	GASTOS(lps)		COTAS TERRENO(m)			PENDIENTE(m/km)		DIAMETRO		
				Qmed	Qmin	QMax Prev	Inicial	Final	Terreno	Propuesta	Cálculo (cm)	Comercial (cm)	Pulg.
1-10	79	29	3.800	1.500	1.500	6.840	1284.460	1273.226	141.351	141	5.891	20	8"
10-3	51	48	3.800	1.500	1.500	6.840	1273.226	1272.437	15.560	19	8.549	20	8"
1-2	52	19	3.800	1.500	1.500	6.840	1284.460	1282.531	37.311	37	7.562	20	8"
2-3	75	47	3.800	1.500	1.500	6.840	1282.531	1272.437	134.085	134	5.949	20	8"
3-6	107	134	3.800	1.500	1.500	6.840	1272.437	1258.563	129.230	129	5.990	20	8"
6-13	70	159	3.800	1.500	1.500	6.840	1258.563	1250.747	112.311	112	6.151	20	8"
13-12	52	178	3.800	1.500	1.500	6.840	1250.747	1249.884	16.682	17	8.780	20	8"
6-7	51	153	3.800	1.500	1.500	6.840	1258.563	1257.227	26.033	26	8.093	20	8"
10-7	108	69	3.800	1.500	1.500	6.840	1273.226	1257.227	148.357	139	5.909	20	8"
7-12	71	247	3.800	1.500	1.500	6.840	1257.227	1249.884	103.385	103	6.246	20	8"
12-11	47	443	3.800	1.500	1.500	6.840	1249.884	1244.041	123.927	124	6.038	20	8"
7-8	47	239	3.800	1.500	1.500	6.840	1257.227	1253.120	86.749	85	6.483	20	8"
10-9	48	47	3.800	1.500	1.500	6.840	1273.226	1271.535	35.474	14	9.028	20	8"
9-8	108	86	3.800	1.500	1.500	6.840	1271.535	1253.120	170.058	170	5.690	20	8"
8-11	72	352	3.800	1.500	1.500	6.840	1253.120	1244.041	125.503	126	6.023	20	8"
11-26	51	813	3.800	1.500	1.500	6.840	1244.041	1240.000	79.815	80	6.557	20	8"

26-19	96	848	3.800	1.500	1.500	6.840	1240.000	1229.506	109.233	109	6.182	20	8"
12-18	50	444	3.800	1.500	1.500	6.840	1249.884	1245.117	95.212	95	6.344	20	8"
13-14	50	177	3.800	1.500	1.500	6.840	1250.747	1246.154	92.380	93	6.378	20	8"
14-18	52	197	3.800	1.500	1.500	6.840	1246.154	1245.117	19.951	20	8.515	20	8"
18-17	105	679	3.800	1.500	1.500	6.840	1245.117	1234.799	98.377	97	6.316	20	8"
14-16	99	214	3.800	1.500	1.500	6.840	1246.154	1236.000	102.235	102	6.260	20	8"
14-15	49	196	3.800	1.500	1.500	6.840	1246.154	1238.000	165.385	165	5.720	20	8"
6-5	51	152	3.800	1.500	1.500	6.840	1258.563	1251.491	138.198	138	5.916	20	8"
3-4	53	114	3.800	1.500	1.500	6.840	1272.437	1267.023	102.354	102	6.257	20	8"
4-5	106	153	3.800	1.500	1.500	6.840	1267.023	1251.491	146.804	147	5.849	20	8"
5-15	118	348	3.800	1.500	1.500	6.840	1251.491	1238.000	114.713	115	6.126	20	8"
15-16	110	584	3.800	1.500	1.500	6.840	1238.000	1236.000	18.142	18	8.654	20	8"
16-17	46	815	3.800	1.500	1.500	6.840	1236.000	1234.799	26.257	26	8.077	20	8"
17-19	57	1515	3.676	1.500	1.500	6.618	1234.799	1229.506	92.652	93	6.299	20	8"
26-25	49	831	3.800	1.500	1.500	6.840	1240.000	1230.143	202.861	203	5.504	20	8"
25-24	100	868	3.800	1.500	1.500	6.840	1230.143	1229.202	9.374	9	9.797	20	8"
24-23	92	901	3.800	1.500	1.500	6.840	1229.202	1221.722	81.738	82	6.528	20	8"
23-21	42	916	3.800	1.500	1.500	6.840	1221.722	1219.017	64.565	64	6.825	20	8"
25-20	92	864	3.800	1.500	1.500	6.840	1230.143	1220.154	109.159	109	6.183	20	8"
19-20	48	2380	3.526	1.763	1.500	7.460	1229.506	1220.154	196.782	197	5.719	20	8"
20-21	6	3247	3.413	2.405	1.500	9.850	1220.154	1219.017	183.542	180	6.455	20	8"
21-22	61	4186	3.316	3.100	1.550	12.336	1219.017	1212.887	100.967	101	7.829	20	8"

Coef. Rug. Manning	TUBO LLENO	RELACION DE GASTOS			VELOCIDAD (m/s)		TIRANTE (cm)	COTA BATEA (m)		RADIO HIDRAULICO (m)	FUERZA TRACTIVA (Pa)
	QII (lps)	VII (m/s)	Qmin/QII	Qmax/QII	Vmin	Vmax	ymin	Inicial	Final		
0.009	185.819	5.730	0.008	0.037	1.724	2.725	1.296	1283.057	1271.823	0.051	70.443
0.009	68.828	2.122	0.022	0.099	0.863	1.355	2.074	1271.823	1270.840	0.051	9.665
0.009	95.471	2.944	0.016	0.072	1.084	1.707	1.775	1283.057	1281.128	0.051	18.595
0.009	180.978	5.581	0.008	0.038	1.693	2.675	1.313	1281.128	1271.034	0.051	66.821
0.009	177.672	5.479	0.008	0.038	1.671	2.641	1.324	1271.034	1257.159	0.051	64.402
0.009	165.607	5.107	0.009	0.041	1.591	2.514	1.369	1257.160	1249.347	0.051	55.952
0.009	64.108	1.977	0.023	0.107	0.821	1.288	2.145	1249.347	1248.477	0.051	8.385
0.009	79.666	2.457	0.019	0.086	0.955	1.502	1.935	1257.157	1255.824	0.051	12.948
0.009	184.306	5.683	0.008	0.037	1.714	2.710	1.301	1270.823	1255.827	0.051	69.300
0.009	158.977	4.902	0.009	0.043	1.547	2.443	1.395	1255.830	1248.481	0.051	51.562
0.009	173.945	5.364	0.009	0.039	1.647	2.602	1.337	1248.477	1242.637	0.051	61.728
0.009	143.889	4.437	0.010	0.048	1.443	2.278	1.462	1255.730	1251.717	0.051	42.239
0.009	59.510	1.835	0.025	0.115	0.779	1.222	2.223	1270.823	1270.132	0.051	7.225
0.009	203.815	6.285	0.007	0.034	1.839	2.908	1.241	1270.132	1251.717	0.051	84.748
0.009	175.092	5.399	0.009	0.039	1.654	2.614	1.333	1251.717	1242.638	0.051	62.544
0.009	139.605	4.305	0.011	0.049	1.413	2.230	1.483	1242.637	1238.597	0.051	39.761
0.009	163.373	5.038	0.009	0.042	1.576	2.490	1.377	1238.600	1228.103	0.051	54.452
0.009	152.505	4.703	0.010	0.045	1.502	2.373	1.423	1248.481	1243.713	0.051	47.449

0.009	150.336	4.636	0.010	0.045	1.487	2.349	1.432	1249.347	1244.747	0.051	46.109
0.009	69.555	2.145	0.022	0.098	0.869	1.365	2.064	1244.747	1243.717	0.051	9.870
0.009	154.316	4.759	0.010	0.044	1.515	2.392	1.415	1243.620	1233.396	0.051	48.582
0.009	158.022	4.873	0.009	0.043	1.540	2.433	1.399	1244.750	1234.597	0.051	50.944
0.009	200.945	6.196	0.007	0.034	1.821	2.879	1.250	1244.747	1236.597	0.051	82.378
0.009	183.740	5.666	0.008	0.037	1.711	2.704	1.303	1257.160	1250.088	0.051	68.876
0.009	158.201	4.878	0.009	0.043	1.541	2.435	1.398	1271.040	1265.620	0.051	51.060
0.009	189.368	5.839	0.008	0.036	1.747	2.762	1.285	1265.620	1250.088	0.051	73.160
0.009	167.396	5.162	0.009	0.041	1.603	2.533	1.362	1250.088	1236.597	0.051	57.167
0.009	66.624	2.054	0.023	0.103	0.843	1.324	2.106	1236.600	1234.597	0.051	9.056
0.009	80.087	2.470	0.019	0.085	0.959	1.508	1.930	1234.597	1233.396	0.051	13.085
0.009	150.381	4.637	0.010	0.044	1.488	2.326	1.432	1233.396	1228.107	0.051	46.136
0.009	222.671	6.866	0.007	0.031	1.955	3.094	1.191	1238.600	1228.737	0.051	101.155
0.009	47.852	1.476	0.031	0.143	0.669	1.047	2.467	1228.739	1227.799	0.051	4.671
0.009	141.302	4.357	0.011	0.048	1.425	2.249	1.475	1227.799	1220.318	0.051	40.734
0.009	125.476	3.869	0.012	0.055	1.311	2.069	1.560	1220.317	1217.617	0.051	32.120
0.009	163.328	5.036	0.009	0.042	1.576	2.490	1.378	1228.739	1218.747	0.051	54.422
0.009	219.332	6.763	0.007	0.034	1.935	3.142	1.199	1228.110	1218.751	0.051	98.143
0.009	209.688	6.466	0.007	0.047	1.875	3.308	1.225	1218.728	1217.613	0.051	89.703
0.009	156.956	4.840	0.010	0.079	1.548	2.884	1.426	1217.613	1211.490	0.051	50.259

Fuente: Propia

3.7. Estudio de impacto ambiental

3.7.1. Aspectos generales

La implementación del proyecto podría implicar algunos riesgos de alteración en el ecosistema local, por la ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento, por ello es necesario hacer un análisis de los posibles impactos que implicaría este proyecto tanto positivos y negativos, así como directos e indirectos

3.7.2. Descripción del proyecto

Nombre del proyecto: “DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018.”

3.7.3. Área de influencia ambiental

El área de influencia del proyecto abarcará desde la toma de agua captación), hasta el lugar donde se tratarán las aguas negras

3.7.4. Identificación y evaluación del impacto ambiental

Según los cuadros de valoraciones EIA (Evaluación de impacto ambiental) podremos diagnosticar si nuestro proyecto tendrá un impacto ambiental INTENSO, LEVE O NO SIGNIFICATIVO

CUADRO 40. Parámetros del Cuadro de valoración EIA

Para determinar el grado de impacto	
Frecuencia (f)	Grado
Mayor o igual que 5 F ≥ 5	Intenso I
Mayor o igual que 2 y Menor o igual que 4 4 ≥ f ≥ 2	Leve L
Menor o igual que 1 f ≤ 1	No significativo. N

Para determinar la categoría del Proyecto	
Ocurrencia de grados	Categoría
Al menos un caso de I	1
Ningún caso de I y al menos 1 de L	2
Ningún caso de I ni de L .	3

CUADRO 41. VALORACIÓN EIA

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
1	Contaminación del agua (deterioro de la calidad del agua superficial y subterránea, eutroficación, aumento de toxicidad, presencia de residuos sólidos y líquidos, aumento de turbidez, masificación de los niveles tróficos acuáticos).			<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de efluentes - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Monitoreo de la calidad de agua en la cuenca y en el cauce. <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de agua y suelos - Exigir la implementación de letrinas y pozos de relleno sanitario. - Manejo de residuos sólidos, líquidos, orgánicos e inorgánicos. - Capacitación - Manejo y operación adecuada de las estructuras. - Rehuso (agua y lodos, operación y mantenimiento) - Limpieza permanente de cauces. - Mejorar las prácticas agrícolas y controlar insumos (especialmente biocidas y fertilizantes químicos). - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida y eficiente ✓ Limpieza y desinfección periódica de sistemas de abastecimientos de agua. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas de estabilización - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. ✓ Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.

2	Degradación de la calidad del agua: reservorios y embalses (eutroficación)			<ul style="list-style-type: none"> - Limpiar la vegetación lignosa de la zona del reservorio. - Controlar el uso de la tierra, las descargas de aguas servidas y la aplicación de agroquímicos en la cuenca hidrográfica. - Limitar el tiempo de retención de agua en el reservorio. - Instalar salidas a diferentes niveles para evitar la descarga de agua sin oxígeno. - Eliminar contaminantes con técnicas de tratamiento y manejo de desechos orgánicos e inorgánicos. - Monitoreo de la cuenca principal y del cauce. Análisis de agua y suelos. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructura.
3	Introducción o mayor incidencia de enfermedades transportadas o relacionadas con el agua. (esquistosomiasis, malaria, oncocerciasis y otros.).			<ul style="list-style-type: none"> - Usar canales revestidos o tuberías para disminuir vectores. - Evitar aguas estancadas o lentas. - Usar canales rectos o ligeramente curvados. - Limpieza de canales. - Rellenar o drenar pozos de préstamo cercanos a canales y caminos. - Prevención de enfermedades. - Tratamiento de enfermedades.
	Generación de focos infecciosos. (Presencia de insectos y sus implicancias sobre la salud, residuos sólidos, aguas residuales)	1	N	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tratamiento de aguas residuales - Reciclaje y reutilización de los desechos sólidos. - Exigir el uso de relleno sanitario - Cursos de orientación sobre salud y medio ambiente. - Sistemas de drenaje y otras medidas estructurales.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
				- Control de mosquitos y otros vectores de enfermedades.
				- Modificaciones de obras. - Mejora de la eficiencia del sistema de tratamiento de aguas residuales. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas. - Construir letrinas de doble cámara y elevadas. - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.
4	Aumento de las enfermedades relacionadas con el agua (presas y reservorios de agua)			- Diseñar y operar la represa para reducir el hábitat de vectores (insectos, roedores y mamíferos) - Prevención de la presencia de vectores (fumigación controlada). Controlar el vector. - Emplear profilaxis y tratar la enfermedad.
5	Inundaciones			- Replanteo del trazado y ubicación de obras. - Defensas ribereñas: (muros de enrocado, diques de control, drenaje y otros).
6	Huacos (dinámica de cauces, torrentes)			- Replanteo del trazado y ubicación de obras. - Actividades agrosilvopastoriles. - Actividades mecánico estructurales. - Capacitación.
7	Alteración de los cursos de agua en relación con la cantidad y a la situación física (caudal ecológico).	1	N	- Ubicar fuentes alternas de agua. - Aplicar obras de arte. Racionalizar el consumo - Manejo de recurso hídrico (turnos de agua, organización y coordinación) - Capacitación

				<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar el caudal ecológico necesario para la vida acuática y la calidad del paisaje ($Q_e = 0,15Q_r$; Q_e = caudal ecológico; Q_r = caudal medio del río)
8	Alteración del balance hídrico	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger suelos descubiertos: pastos y gramíneas - Evitar la tala de vegetación arbustiva - Manejo del recurso hídrico (dotaciones, coordinaciones) - Obras hidráulicas
9	Reducción de la recarga fréatica (acuíferos)			<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo de la cuenca y del cauce (aforos) - Ubicar fuentes alternas de agua. - Establecer prioridades en el uso del agua - Manejo del recurso hídrico (turnos, dotaciones y coordinaciones) - Capacitación.
10	Pérdida de agua	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar obras de arte. - Sellar puntos críticos de fuga de agua. - Revestir puntos críticos del lecho.
11	Contaminación del suelo (calidad para uso agrícola, calidad del suelo).			<ul style="list-style-type: none"> - Eliminar suelo contaminado enterrándolo a más de 2 metros de profundidad como disposición final. - Depósito de combustibles debe tener piso de lona o plástico. - Exigir el uso de relleno sanitario ✓ Manejo de desechos sólidos y residuos líquidos. - Manejo de letrinas. Reciclaje - Capacitación. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.

12	Erosión de los Suelos (aumento del arrastre de sedimentos, pérdida de la capacidad de infiltración, aumento de la escorrentía)			<ul style="list-style-type: none"> - Actividades agrosilvo-pastoriles (forestación, pastos, barreras vivas, etc.) - Actividades, mecánicas estructurales (muros, diques, zanjas, andenes, etc.). - Capacitación.
13	Bajo drenaje de los suelos. (interrupción de los sistemas de drenaje subterráneos y superficiales)			<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de drenaje - Manejo de sistemas de drenaje - Obras, hidráulicas - Zanja de coronación - Colectores de drenaje subterráneo
Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
14	Saturación de los suelos			<ul style="list-style-type: none"> - Regular la aplicación del agua para evitar el riego excesivo - Instalar y mantener un sistema adecuado de drenaje - Utilizar canales revestidos con bordes para prevenir las fugas. - Utilizar riego por aspersión o por goteo.
15	Compactación y asentamientos			<ul style="list-style-type: none"> - Remover el suelo y sembrar gramíneas, pastos y reforestar con especies nativas - Evitar el sobrepastoreo y el uso de maquinaria pesada. - Compactación mínima. Pruebas de suelos - Estructuras especiales - Replanteo de la ubicación de obras.
16	Pérdida de suelos y arrastre de materiales			<ul style="list-style-type: none"> - Sembrar gramíneas y reforestar en las áreas intervenidas - Obras de infraestructura: muros, diques, mampostería, drenes, etc. - Manejo de suelos
17	Derrumbes y deslizamientos. (Estabilidad de laderas, movimientos de masa).			<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras. - Reforestar: Barreras de contención viva con especies nativas locales. - Obras de infraestructura: Diques, muros, alcantarillas, drenes.

				<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de conservación y manejo de suelos. - Obras de drenaje.
18	Contaminación del aire (nivel de ruidos, polvo, calidad del aire, mal olor, gases, partículas, microclimas, vientos dominantes, contaminación sonora).	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - No quemar desperdicios (plásticos, llantas y malezas). - Reciclar y reutilizar todo tipo de envases de plásticos, jebes, latas y vidrios. ✓ Manejo de desechos y residuos líquidos. - Reforestar áreas descubiertas para oxigenación - Capacitación - Programa de vigilancia de control de la calidad del aire. - Reforestar como barrera de ruidos, vientos y mal olor.
19	Ruidos fuertes			<ul style="list-style-type: none"> - Usar tapones para el oído - Construir caseta con material aislante - Usar silenciadores en la fuente del ruido - Vigilancia médica permanente - Reducir el ruido y el tiempo de exposición.
20	Reducción de la productividad vegetal			<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de manejo y conservación de suelos - Técnicas de cultivos: Rotación de cultivos y uso de semillas mejoradas. - Promover ejecución de proyectos productivos
21	Reducción del área de cobertura vegetal. (Diversidad, biomasa, estabilidad, especies endémicas, especies amenazadas o en peligro, estabilidad del ecosistema)	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Restituir la vegetación en áreas intervenidas con siembra de gramíneas, pastos y arbustos nativos. ✓ Reforestar con especies de árboles nativos locales. - Bosques comunales. - Prácticas agrosilvopastoriles - Zonas de amortiguamiento
22	Perturbación del hábitat y/o alteración del Medio Ambiente Natural			<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Manejo de fauna y flora (zoocriadero) - Bosques comunales (corredores y zonas de protección)

		1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar el escenario de sitios adyacentes al proyecto con técnicas de reforestación y cría de animales. - Fomentar la ejecución de proyectos: Cría de animales menores , aves , piscigranjas, cerdos.
23	Reducción de la fuente de alimento			<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la productividad con técnicas de cultivos y semillas certificadas. - Promover ejecución de proyectos productivos como crías de aves, animales menores, etc. - Obras estructuradas de control de la erosión
24	Dstrucción y/o alteración del hábitat.			<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras - Plantación con árboles frutales y forestales en las áreas intervenidas (fajas de protección y corredores) - Bosques comunales.
Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
25	Reducción de las poblaciones de fauna (diversidad de biomasa, especie endémica, migración de fauna, riesgo de atropellos y accesibilidad por efecto barrera, estabilidad del ecosistema)			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Reforestación con arbustos y árboles forestales. - Promover la ejecución de proyectos productivos como: chacras integrales, cría de aves y animales menores. - Bosques comunales - Zoocriaderos
26	Interferencias con los recursos de otras comunidades.	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar nuevas fuentes de abastecimiento de agua. ✓ Proponer un convenio entre las comunidades para evitar conflictos. - Ver normas que rigen el uso de los recursos naturales.

				- Manejo de recursos naturales (convenios, acuerdos, proyectos integrales, solución de conflictos).
27	Accidentes fatales	1	N	- Cursos en Seguridad en el trabajo, Medio Ambiente y Salud. - Señalamiento en puntos críticos de alto riesgo en el proyecto.
28	Deterioro o mal uso de las obras.	1	N	- Curso de operación y mantenimiento de las obras - Manuales de operación y mantenimiento de obras ✓ Asignar responsabilidades a los beneficiarios para que asuman el compromiso de cuidar las obras - Organizar comités de vigilancia y protección de las obras ejecutadas por el proyecto - Diseñar las estructuras adecuadas con el entorno - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras
29	Falta de sostenibilidad del Proyecto	1	N	- Capacitación en Evaluación de Impacto Ambiental, medio ambiente y gestión ambiental - Organizar la Junta Administradora del proyecto y el comité de vigilancia - Difusión del proyecto en asambleas, cursos, charlas, talleres y entrega de manuales y cartillas ✓ Incluir medidas de protección de las estructuras - Coordinación interinstitucional - Manuales de operación y mantenimiento - Contrapartida de presupuestos garantizados con otras instituciones (municipios) - Operación y mantenimiento adecuado de sistemas, instalaciones e infraestructuras.

30	Incendio forestal y Sobre pastoreo			<ul style="list-style-type: none"> - Exigir un Plan de Manejo Forestal. - Prohibir acampar turistas cerca de las plantaciones. - Establecer zonas de protección (pastos y forestación) - Señalización en zonas críticas. Organización de comités de Vigilancia de las plantaciones. - No permitir el sobre pastoreo.
31	Deterioro de la calidad visual del paisaje (paisaje protegido, plan especial de protección, vistas panorámicas y paisaje)			<ul style="list-style-type: none"> - Forestación - Obras estructurales (armónicos con el paisaje) - Proyectos de bellezas escénicas y paisajísticas - Manejo de recursos naturales - Coordinaciones interinstitucionales - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras.
32	Cambios de uso del territorio (conflictos, expropiaciones)	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación de obras. - Convenios - Manejo de los usos de territorio. - Ordenamiento territorial y ambiental.
33	Afectación cultural (restos arqueológicos, monumentos históricos)			<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo del trazo y/o ubicación del proyecto. - Coordinaciones interinstitucionales/Convenios.
34	Afectación de Infraestructuras a terceros			<ul style="list-style-type: none"> - Convenios - Solución de Conflictos - Reubicación y replanteo de obras.
35	Afectación de bosques de protección/afectación de ecosistemas especiales (frágiles)	1	N	<ul style="list-style-type: none"> - Reubicación y replanteo de obras. - Forestación. - Manejo de bosques y recursos naturales - Capacitación - Coordinación interinstitucional.

Código	Impacto potencial	Frecuencia	Grado	Medidas de Control Ambiental
36	Deterioro de la calidad de vida (salud, seguridad, bienestar)			<ul style="list-style-type: none"> - Replanteo de la ubicación de obras - Campañas preventivas de salud - Manejo de recursos naturales - Manejo de residuos sólidos y aguas residuales. - Elevar las letrinas hasta lograr el distanciamiento adecuado respecto al nivel freático. - Desinfección del agua en el sistema en forma sostenida. - Impermeabilizar las lagunas con membranas sintéticas.
37	Obstrucción del movimiento del ganado			<ul style="list-style-type: none"> - Convenios (tránsito de ganado) - Proveer corredores - Obras estructurales

CATEGORIA DEL PROYECTO

3

3.7.5. Diagnóstico ambiental

Con la información obtenida mediante el cuestionario precedente se formula el diagnóstico Ambiental en forma resumida, clara y concisa. Este documento servirá como Línea de Base para la evaluación ambiental del proyecto y además permitirá determinar su viabilidad ambiental.

El análisis realizado con la información básica relevante con el listado de las principales fuentes de impacto en la ficha correspondiente nos da un grado “N”; **No Significativo**, por lo que podemos indicar que no es necesario tomar en cuenta medidas de control ambiental, en ninguno de los medios tanto físico, biótico y socioeconómico.

3.7.8. Conclusiones

Como conclusión podemos indicar que el **PROYECTO ES VIABLE AMBIENTALMENTE** por que el grado de afectación al medio donde se desarrollarán los trabajos del mencionado proyecto es No significativo.

Por lo que concluimos indicando que no será necesario contar con medios ni recursos para la prevención y mitigación de Impactos potenciales negativos.

3.8. Especificaciones técnicas

1. **CAPTACION DE MANANTIAL DE FONDO CONCENTRADO**

1.1 OBRAS PRELIMINARES

1.1.2 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 3.60X2.40

Descripción

Al inicio de obra se colocarán 02 Carteles de Obra hecho en gigantografía digital de 3.60 x 2.40 m y será colocado en un sitio visible en cada uno de los caseríos correspondientes al proyecto. La estructura será de madera tornillo y el panel medirá 2.40m de alto por 3.60m de ancho, donde descansará la gigantografía según el diseño y color proporcionado por la Entidad; éste será soportado por elementos verticales de madera tornillo. Los parantes irán embebidos en dados concreto simple de 0.40 x 0.40 m. y una profundidad de 0.90 m., dichos parantes se apoyarán temporalmente mediante puntales de madera tratándose que presente una verticalidad íntegra y estable hasta el momento de la fragua del concreto.

Método de medición

El trabajo se medirá por Unidad de Cartel de Obra ejecutado.

1.1.3 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA

Descripción

Se considera en esta partida el suministro, montaje e instalación de una caseta provisional de uso múltiple (guardianía, servicios) y almacén que faciliten la seguridad y eficiencia del personal, equipo y de los trabajos, la misma que se

deberá mantener hasta la conclusión de la obra. Esta partida incluye el desmontaje de la caseta. La caseta se conformará de madera (triplay lupuna y madera tornillo) y cobertura de calamina galvanizada.

Método de Medición

La medición de la presente partida será por Und. de almacén y/o guardianía construida a satisfacción de la supervisión.

1.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

1.1.2 TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de la captación tipo filtro dinámico será ejecutada con Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; La misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO. El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo replanteo”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1 EXCAVACION PARA CAPTACIÓN

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para el filtro dinámico tendrá una profundidad mínima de 0.40 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente al afloramiento mismo, de tal manera que el acuífero quede completamente descubierto. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona de afloramiento.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M3) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Excavación de estructuras en conglomerado bajo agua”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación de Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.3 CONCRETO ARMADO

GENERALIDADES:

Clases: Se emplearán las clases de concreto definidas por su resistencia a la compresión (f'c) medida en cilindros estándar ASTM a los 28 días y por el tamaño máximo de agregado.

Concreto Simple: Se define como concreto simple a aquel que no tiene armadura de refuerzo. El concreto simple puede ser elaborado con hormigón, en lugar de los agregados fino y grueso.

Se aceptará la incorporación de pedrones de la dimensión y cantidad indicada en los planos, siempre y cuando cada pedrón pueda ser envuelto íntegramente por concreto. Las resistencias a la compresión mínima del concreto simple, medida en cilindros standar ASTM a los 28 días, será 100 Kg./cm².

Cemento: El cemento será Portland Tipo I, excepto cuando se indica otro tipo en los planos.

Agregado fino: El agregado fino será arena natural limpia, que tenga granos sin revestir, resistentes fuertes y duros, libres de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas orgánicas, greda u otras sustancias dañinas.

Las arenas utilizadas para la mezcla del concreto, serán bien graduadas y al probarse por medio de mallas standard (ASTM C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

MALLA	% QUE PASA
3/8"	100
4	90 – 100
8	70 – 95
16	50 – 85
30	30 – 70
50	10 – 45
100	0 – 10

Agregado grueso: El agregado grueso será grava o piedra ya sea en su estado natural, triturada o partida, de grano compacto y de calidad dura. Debe ser limpio, libre de polvo, materia orgánica, greda u otras sustancias perjudiciales y no contendrá piedra desintegrada, mica o cal libre. Estará bien graduado desde la malla 1 ½" hasta el tamaño máximo.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requerimientos y requisitos de las pruebas siguientes, que puedan ser efectuados por el Ingeniero Inspector y/o Supervisor.

Deberán cumplir los siguientes límites:

MALLA	% QUE PASA
1 ½	100
1	95 – 100
½	25 – 60
4	10 máx.
8	5 máx.

Hormigón: Es una mezcla de agregado fino y grueso, deberá ser bien graduado entre la malla 100 y la malla 2". Deberá estar libre de polvo, sustancias deletéreas y materia orgánica.

Agua: El agua para la preparación del concreto será fresca, limpia y bebible. Se podrá usar agua no bebible solo cuando, mediante pruebas previas a su uso, se establezcan que

los cubos de mortero hechos por ella dan resistencia iguales o mayores al 90% de la resistencia de cubos similares elaborados con agua potable.

Almacenaje de materiales: El cemento será almacenado en un lugar seco aislado y protegido de la humedad; los agregados de diferente granulometría serán almacenados separadamente, libres de alteración en su contenido de humedad, contenido de arcilla y de material orgánico.

Medición de materiales: El procedimiento de medición será tal que la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla pueda ser controlado con precisión no menor de 5%.

Mezclado: Todo el concreto será preparado en forma manual. No se permitirá el mezclado del concreto que no ha endurecido. El concreto se preparará lo más cerca posible de su destino final.

Transporte: El concreto será transportado a los puntos de vaciado tan rápidamente como sea posible y de manera que no ocurra segregación o pérdida de los componentes. No se admitirá la colocación de concreto segregado.

Colocación: Antes de vaciar el concreto se eliminará toda suciedad y materia extraña del espacio que va a ser ocupado por el mismo. El concreto deberá ser vaciado continuamente o en capas de un espesor tal que no se llene concreto sobre otro que haya endurecido.

La altura máxima de colocación del concreto por caída libre será de 2.50 m. si no hay obstrucciones, tales como armadura o arriostres de encofrado, y de 1.50 m. si existen estas. Por encima de estas alturas deberán usarse chutes para depositar el concreto.

La compactación se efectuara siempre con vibraciones de inmersión se dispondrá de dos “chuteadores” como mínimo.

Curado: Todo el concreto será curado por vía húmeda. El curado deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie y prolongarse interrumpidamente por un mínimo de siete días.

1.3.1 CONCRETO PARA MUROS $f'c=175 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m^3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Muros, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.3.2 ACERO $F_y=4200 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Material: El acero esta especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (f_y): 4200 Kg./cm^2 , además deberá ceñirse a las normas pertinentes.

Fabricación: Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente, como se indica en los detalles y dimensiones mostradas en los planos del proyecto.

La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será = 0-1 cm.

Almacenaje y limpieza: El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasas. Antes de su instalación el acero se limpiara, quitándole las escamas de oxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza. Cuando haya demora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar.

Enderezamiento y Redoblado: Las barras no volverán a enderezar ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se usaran las barras con ondulaciones, dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Residente o proyectista.

Colocación: La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurara contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicados en las intersecciones

Empalmes: Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por varilla (Var), cantidad que resulta de dividir la longitud de cualquier metrado entre sus 9 m. que contiene cada varilla.

BASES DE PAGO: El peso utilizado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al peso unitario del convenio por kilogramo utilizado para la partida “Acero $f' = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecido, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

1.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

DESCRIPCIÓN: Los encofrados serán prácticamente indeformables, estáticos y herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada. Los plazos para el desencofrado, usando cemento Portland Tipo I, serán de 3 días para muros dependiendo en gran parte de los agregados y del clima. Los desencofrados se harán con el cuidado necesario para no dañar la estructura del concreto vaciado ni ningún otro trabajo previamente hecho.

El desencofrado de muros podrá hacerse después de las 48 horas de su llenado. Las losas que soportan el peso del encofrado y el vaciado del techo superior deberán conservar por lo menos el 30% de sus pies derechos, durante los 14 días siguientes al vaciado del mencionado techo superior.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición de este trabajo será por metro cuadrado (M2) del área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente será pagada al precio unitario del Presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal calificado que intervengan en dicha partida

1.5 TARRAJEO Y DERRAMES

1.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:1

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las caras exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:1, e = 1.5cm Máximo; según lo especificado en el plano respectivo.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2); de tarrajeo construido.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “tarrajeo con impermeabilizante, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.5.2 TARRAJEO EN EXTERIORES C/MORTERO 1:5 x 2CM

Descripción

Los tarrajes de exteriores se refiere, a realizar los revestidos de todas las partes de la estructura que quedan a la intemperie siendo, las recomendaciones y especificaciones las mismas, solamente que no se emplea aditivo impermeabilizante.

Método de Medición

La medida en esta partida es en metros cuadrados (m2).

1.6 OTROS

1.6.1 INSTALACION DE ACCESORIOS

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos.

1.7 CASETA DE VALVULAS

1.7.1 OBRAS PRELIMINARES

1.7.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO NATURAL

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

1.7.1.2 TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de la captación tipo filtro dinámico será ejecutada con Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; La misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO. El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo replanteo”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

1.7.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.7.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.95 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.7.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación de Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.7.2.3 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo del área excavada, será nivelada y compactada, para que así la estructura no sufra posibles asentamientos y/o deslizamientos, se lo realizará con pico y lampa.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2) de área refinada.

BASES DE PAGO: El área total trabajada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por m2 de nivelación para la partida “nivelación y compactación” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.7.3 CONCRETO SIMPLE

1.7.3.1 CONCRETO DE LOSA DE FONDO $f'c=175 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: El fondo estará formado por una losa de concreto armado $f'c = 175 \text{ kg /cm}^2$ con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg /cm}^2$ según se indica en el plano el espesor. La dosificación para obtener un concreto de 175 kg/cm^2 , será: Cemento /Arena Gruesa /Piedra chancada $1/2'' = 1:2:2$

Para cruces de tuberías se instalarán, niples de mayor diámetro, debiéndose calafatear con estopa y plomo o impermeabilizar debidamente una vez instalada las tuberías.

Se tendrá cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente, a fin de dejar una superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado de concreto.

Las armaduras se empalmarán con traslapes de 60 veces el diámetro del fierro, con amarres espaciados, para permitir la envoltura de la unión por el concreto.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

1.7.4 CONCRETO ARMADO

1.7.4.1 CONCRETO DE LOSA MACIZA $f'c= 175 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: Será una losa maciza, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ kg /cm}^2$, con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg /cm}^2$ según se indica en el plano respectivo. El cemento deberá ser fresco, sin terrones y almacenado en buenas condiciones en obra. La piedra chancada deberá ser de un diámetro no mayor de $1/2''$ y la dosificación será de $1:2:2$ según los espesores de concreto a vaciarse. La arena a emplear será limpia. Antes de vaciar el concreto, el ingeniero Inspector deberá aprobar la colocación de la armadura de acuerdo al plano.

En general los concretos deberán ser elaborados con la menor relación agua cemento que haga la mezcla trabajable (se recomienda $1:2:2$), lo que dará una buena resistencia.

La granulometría adecuada evitará porosidades. Las secciones vaciadas no deberán sufrir vibraciones durante 3 días. Se evitará la acción directa de los rayos del sol, durante las 24 horas después del vaciado; el curado del concreto con agua, se hará diariamente durante 7 días seguidos. En climas fríos o cálidos, se tomará precauciones para la elaboración de concretos.

En climas fríos, con temperaturas menores de 4°C, se recomienda usar agua caliente; asimismo, debe protegerse al concreto fresco de las heladas, usando encofrados o coberturas aislantes.

En climas calurosos con temperaturas en el día mayores de 32°C es preferible vaciar concretos durante la noche cuando la temperatura es mucho menor que en el día.

Los agregados, así como el agua, deberán mantenerse en un lugar fresco y a la sombra.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

1.7.4.2 CONCRETO MUROS $f'c= 175 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: Los muros serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, de $f'c = 175 \text{ kg /cm}^2$, con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg /cm}^2$ según lo indicado en los planos respectivos.

El concreto a usarse en la construcción de los muros laterales del reservorio deberá ser de una resistencia $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, con las mismas características del concreto descrito en el párrafo anterior.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto.

1.7.4.3 ACERO DE $\frac{1}{4} F_y=4200 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Material: El acero esta especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (f_y): 4200 Kg./cm², además deberá ceñirse a las normas pertinentes.

Fabricación: Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente, como se indica en los detalles y dimensiones mostradas en los planos del proyecto.

La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será = 0-1 cm.

Almacenaje y limpieza: El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasas. Antes de su instalación el acero se limpiara, quitándole las escamas de oxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y Redoblado: Las barras no volverán a enderezar ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se usaran las barras con ondulaciones, dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Residente o proyectista.

Colocación: La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurara contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicados en las intersecciones

Empalmes: Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por varilla (Var), cantidad que resulta de dividir la longitud de cualquier metrado entre su 9 metros que contiene cada varilla.

BASES DE PAGO: El peso utilizado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al peso unitario del convenio por kilogramo utilizado para la partida “Acero $f' = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecido, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.7.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

1.7.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO - DESCRIPCIÓN: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el Maestro de Obra, dichos encofrados se realizarán con madera eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 kg/m². Los encofrados serán prácticamente indeformables y estáticos, a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma.

Tolerancia: Las tolerancias admisibles en el concreto terminado son las siguientes:

a) En la verticalidad de aristas, placas y muros,

En cualquier longitud de 3 metros = 6 mm.

En todo el largo = 20 mm.

Detalles: La fijación de las formas se hará de manera tal que no dejen elemento de metal alguno dentro de 15 mm de superficie.

Desencofrado: Con el objeto de facilitar el desencofrado, las formas podrán ser cubiertas con aceite soluble u otras sustancias aprobadas por el Inspector o Proyectista.

Los plazos para el desencofrado, usando cemento Portland Tipo I, serán de 3 días para muros, dependiendo en gran parte de los agregados y del clima. Los desencofrados se harán con el cuidado necesario para no dañar la estructura del concreto vaciado ni ningún otro trabajo previamente hecho.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medición de este trabajo se hará por metro cuadrado (M2) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida "Encofrado y Desencofrado Muros 2 Caras", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal calificado que intervengan en dicha partida.

1.7.6 CARPINTERIA METALICA

1.7.6.1 TAPA METALICA DE 0.60x0.60x E=1/8"

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las tapas metálicas serán adquiridas según las dimensiones indicadas en los planos respectivos, teniendo en cuenta que estén pintadas para evitar la corrosión. Se fijarán con mortero cemento arena y estarán provistas de bisagras para que giren al momento de realizar una inspección.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und), de cada tapa a colocar.

BASES DE PAGO: La cantidad utilizada en la forma descrita anteriormente, será pagada, por cada unidad de tapa colocada para la partida "Tapa Metálica de 0.60x0.60x e=1/8", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1.7.7 TARRAJEO Y DERRAMES

1.7.7.1 TARRAJEO EN INTERIOR Y EXTERIORES, MORTERO 1.5, E=2cm

DESCRIPCIÓN: El tarrajeo se hará con mortero 1:5 con un espesor de 1.5cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se procede a revestir con una mezcla de mortero de cemento con la proporción 1:5 con e=1.5cm.

El tarrajeo previo se realizará aplicando las muestras de mezcla con fuerza y presionando sobre los paramentos, para evitar vacíos interiores y obtener de esta manera, una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor

de 1 cm. ni mayor de 2 cm. de espesor, dependiendo de la uniformidad del acabado.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y se llenara todos los vacíos y grietas que pudieran existir.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se mide por la unidad de metros cuadrados (M2) con aproximación a 02 decimales, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

BASES DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cuadrado, de acuerdo a la partida, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.7.8 OTROS

1.7.8.1 VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS SALIDA

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula de bronce 2", que servirá para controlar la salida del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: La válvula de bronce más accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida "Válvula de Bronce 2"+Acc-Salida", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

2. LINEA DE CONDUCCION

2.1 TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de los planos en el terreno donde se llevara a cabo el tendido de la tubería. El trazo de la línea de Conducción que considera el proyecto se lo realizará mediante el uso del Teodolito, jalones, wincha, estacas, pintura, etc., chequeando in situ los desniveles existentes así como también los alineamientos y la topografía real del terreno, teniendo como base para ello los planos topográficos respectivos en los que figuran la ubicación real de cada uno de los beneficiarios.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total trazada, nivelada y replanteada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por Metro Lineal para la partida "Trazo, Nivelación y replanteo de Zanjas/ml", entendiéndose que dicho precio y

pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal calificado que intervengan en dicha partida.

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0,4 X 0,6)/

DESCRIPCIÓN: Las zanjas para el tendido de tubería serán de una sección 0.40m. x 0.60m; en el caso de terrenos rocosos se permitirán una menor profundidad de excavación menor siempre y cuando la tubería sea protegida adecuadamente, protección que deberá ser aprobada por el Ing. Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.2.2 REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA AGUA

DESCRIPCIÓN: Antes de proceder a la colocación de la tubería, el fondo de la zanja será refinada y bien nivelada para que los tubos apoyen a todo lo largo su generatriz inferior; este trabajo se lo realizará con pico y lampa, retirando posibles elementos rocosos que estén adheridos al suelo los cuales pueden causar daño a la tubería una vez tendida.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.2.3 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA, E=10CM.

DESCRIPCIÓN: La tubería se apoyará en toda su longitud sobre una capa de arena o tierra fina (10 cm de espesor), sin piedras y la unión no deberá descansar directamente en el fondo de la zanja, para ello se profundizará la zanja en cada unión. Las uniones se deben de dejar al descubierto hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50m de tubería se haga un relleno de tierra de 30cm de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.2.4 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN: Una vez colocado el material selecto que servirá de “descanso” a la tubería, se irá colocando material propio, en una capa de 20 cm. de espesor a medida que se avanza en la Instalación de la tubería. Las uniones se deben de dejar descubierto, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50 m. de tubería se haga un relleno de tierra de 20 cm. de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.3 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

2.3.1 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 D=2”

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 7.5, Diámetro 2" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

2.3.2 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 D=1 1/2”

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 7.5, Diámetro 1 1/2" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

2.3.3 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 D=1 ”

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 7.5, Diámetro 1" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

2.3.4 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 D=3/4"

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 7.5, Diámetro 3/4" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

2.3.5 PRUEBA HIDRÁULICA Y DESINFECCIÓN DE REDES

DESCRIPCIÓN: Una vez instalada la tubería, ésta será sometida a presión hidrostática igual a 1.5 veces la presión de trabajo indicada por la clase de tubería instalada. Antes de efectuarse dicha prueba debe llenarse la tubería con agua y todo el aire de la red debe ser expulsado; para esto se colocará dispositivos de purga en los puntos de menor cota; luego se cerrara el tramo herméticamente.- Se probará en tramos de 300 a 400 metros lineales sin exceder la longitud señalada.- Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves serán examinados cuidadosamente durante la prueba.- Sí muestra filtraciones visibles o si resultan defectuosos o rajadas a consecuencia de la prueba, deberán ser removidas y reemplazadas.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactoria, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 20 minutos.

Desinfección de Tubería.

Una vez instalada y probada hidráulicamente toda la red, ésta se desinfectará con cloro; previamente a la clorinación, es necesario eliminar toda la suciedad y materia extraña para lo cual se inyectará agua por un extremo y se hará salir al final de la red en el punto más bajo mediante la válvula de purga respectiva a la remoción de un tapón. Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva en toda la tubería. Será preferible usar el aparato clorador de solución. El punto de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave de Control.

En la desinfección de tubería por compuestos de cloro disuelto se podrá usar compuestos de cal como hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido

de cloro sea conocido. Estos productos se conocen en el mercado como "HTH", "Perchloron", "Alcablanc", etc.

Con la siguiente fórmula se puede calcular el compuesto a usarse:

$$\text{Gr.} = \text{P} \times \text{V} \\ (\% \text{ Cl} \times 10)$$

Gr : Peso en gramos del compuesto a utilizarse.

P : mgr/lt. o ppm. de la solución a prepararse.

V : Volumen de agua en la tubería (lts).

%Cl : % de cloro disponible en el compuesto.

10 : Constante.

Para la solución de estos productos se usará una solución en agua, la que será inyectada o bombeada dentro de la nueva tubería y en una cantidad tal que de un dosaje de 50 ppm. como mínimo.

El periodo de retención, será por lo menos de 3 horas; al final de la prueba del agua deberá tener un residuo de por lo menos 5 ppm. de cloro. Durante el proceso de la clorinación todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsado llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

Los accesorios de PVC tales como codos, tees, etc. serán moldeados por inyección.

MÉTODO DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por Metro Lineal (ML) de tubería probada hidráulicamente.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.4 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS

2.4.1 ADAPTADOR DE P.V.C DIAMETROS 51 MM (2")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos.

2.4.2 CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETROS 51 MM (2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 2" x 45°, luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

2.4.3 CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETROS 51 MM (2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 2" x 90°, luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

2.4.4 REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 38X51 MM (2"X 1 1/2')

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no

se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos.

2.4.5 CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETROS 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 45° x 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

2.4.6 CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETROS 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 90° X 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 ½" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

2.4.7 REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETROS 25X38 MM (1 1/2"X1")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos.

2.4.8 CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETRO 25 MM (1")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 45° X 1", luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

2.4.9 REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 19 X 25MM (1"X3/4")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos.

3. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

3.1 TRABAJOS PRELIMINARES

3.1.1 TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN: Comprende el replanteo de los planos en el terreno donde se llevara a cabo el tendido de la tubería. El trazo de la línea de Conducción que considera el proyecto se lo realizará mediante el uso del Teodolito, jalones, wincha, estacas, pintura, etc., chequeando in situ los desniveles existentes así como también los alineamientos y la topografía real del terreno, teniendo como base para ello los planos topográficos respectivos en los que figuran la ubicación real de cada uno de los beneficiarios.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total trazada, nivelada y replanteada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por Metro Lineal para la partida "Trazo, Nivelación y replanteo de Zanjasm", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal calificado que intervengan en dicha partida.

3.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0,4 X 0,6)

DESCRIPCIÓN: Las zanjas para el tendido de tubería serán de una sección 0.40m. x 0.60m; en el caso de terrenos rocosos se permitirán una menor profundidad de excavación menor siempre y cuando la tubería sea protegida adecuadamente, protección que deberá ser aprobada por el Ing. Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

3.2.2 REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA

DESCRIPCIÓN: Antes de proceder a la colocación de la tubería, el fondo de la zanja será refinada y bien nivelada para que los tubos apoyen a todo lo largo su generatriz inferior; este trabajo se lo realizará con pico y lampa, retirando posibles elementos rocosos que estén adheridos al suelo los cuales pueden causar daño a la tubería una vez tendida.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

3.2.3 CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA

DESCRIPCIÓN: La tubería se apoyará en toda su longitud sobre una capa de arena o tierra fina (10 cm de espesor), sin piedras y la unión no deberá descansar directamente en el fondo de la zanja, para ello se profundizará la zanja en cada unión. Las uniones se deben de dejar al descubierto hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50m de tubería se haga un relleno de tierra de 30cm de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

3.2.4 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN: Una vez colocado el material selecto que servirá de “descanso” a la tubería, se irá colocando material propio, en una capa de 20 cm. de espesor a medida que se avanza en la Instalación de la tubería. Las uniones se deben de dejar descubierto, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50 m. de tubería se haga un relleno de tierra de 20 cm. de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

3.3 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERÍAS

3.3.1 TUBERÍA PVC SAP CLASE 7.5 4”

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 7.5, Diámetro 4" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

3.3.2 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 1 1/2"

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 10, Diámetro 1 1/2" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

3.3.3 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 1"

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 10, Diámetro 1" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

3.3.4 TUBERÍA PVC SAP CLASE 10 3/4"

DESCRIPCIÓN: La tubería será de PVC - SAP clase 10, Diámetro 3/4" y deberá ser revisada antes de su colocación a fin de descubrir defectos de transporte o fabricación y que estén libres de cuerpos extraños y tierra.

MÉTODO DE MEDIDA: La unidad de medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: La longitud total de la tubería tendida en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del presupuesto aprobado, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos.

3.4 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS

3.4.1 TEE DE PVC DIAMETRO 102X102 MM (4"X4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tee 4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.2 REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 38 X 102 MM (1 1/2" X 4")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos

3.4.3 CODO DE 11°15' DE PVC DIAMETRO 102 MM (4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.4 CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.5 TEE DE PVC DIAMETRO 38 X 38 MM (1 1/2" X 1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tee 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.6 REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X38 MM (3/4 " X 1 1/2")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos

3.4.7 CODO DE 22° 30' DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.8 CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 19 MM (3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 3/4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 3/4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.9 CODO DE 11°15' DE PVC DIAMETRO 19 MM (3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 3/4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 3/4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.10 CRUZ DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de cruz de P.V.C, luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la cruz acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.11 CRUZ DE PVC DIAMETRO 38 X 38 MM (1 1/2" X 1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de cruz de P.V.C, luego de la colocación de su respectiva tubería.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la cruz acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.12 CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.13 CODO DE 11°15' DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1 1/2", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1 1/2" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.14 REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 25 X 38 MM (1 1/2" X 1")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos

3.4.15 TEE DE PVC DIAMETRO 25 X 25 MM (1" X 1")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tee 1", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.16 REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X 25 MM (1 " X 3/4")

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se respetara lo indicado anteriormente para todo tipo de accesorios de PVC. Antes de colocar dicho accesorio se lo tendrá que revisar que no tenga rajaduras etc. de tenerlas no se las colocara, procediendo a cambiarla.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado y a los jornales establecidos

3.4.17 TEE DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tee 6", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.18 CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 19MM (3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 3/4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 3/4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.19 CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 25 MM (1")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.20 TAPON CAMPANA DE PVC DIAMETRO 19MM(3/4")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de tapón 3/4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del tapón 3/4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

3.4.21 CODO DE 22° 30' DE PVC DIAMETRO 25 MM (1")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

3.4.22 CODO DE 11°15' DE PVC DIAMETRO 25MM (1")

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 1", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 1" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

4. RESERVORIO RECTANGULAR DE 40M³

GENERALIDADES: El reservorio es la estructura de concreto armado, que servirá para almacenar el agua, tiene una capacidad mínima de diseño de 40 m³, por otro lado, esta estructura tendrá una válvula de control y tuberías de salida, rebose y limpieza.

DESCRIPCIÓN: El reservorio es de sección cuadrada, solo se perforara para insertar una tubería de ingreso de la nueva red de conducción, así mismo la caseta de válvulas se colocara adyacente a una de estas caras.

La presenta partida es solo el mejoramiento de un sector.

Específicamente el mejoramiento consiste en la perforación de una pared para insertar la tubería de la línea de conducción, así mismo se tarrajeara la parte que se perforara, entre otros trabajos.

4.1 TRABAJOS PRELIMINARES

4.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

4.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta del Reservorio, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M2) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo y replanteo preliminar”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

4.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.95 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

4.2.2 REFINE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo del área excavada, será nivelada y compactada, para que así la estructura no sufra posibles asentamientos y/o deslizamientos, se lo realizará con pico y lampa.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2) de área refinada.

BASES DE PAGO: El área total trabajada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por m2 de nivelación para la partida “nivelación y compactación” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

4.2.3 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material de excavación que fuera excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M^3) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida "Eliminación del Material Excedente", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

4.3 CONCRETO SIMPLE

4.3.1 CONCRETO PARA SOLADO $F'C=100 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de un concreto de $f_c'=100 \text{ kg./cm}^2$, de 4" de espesor en el fondo de la cimentación del reservorio, de tal manera que nos permita con facilidad efectuar el armado del acero de acuerdo a medidas establecidas en los planos respectivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros cuadrados, de acuerdo a los planos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

4.4 CONCRETO ARMADO

4.4.1 CONCRETO DE LOSA DE TECHO $F'C= 210 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: El fondo estará formado por una losa de concreto armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ según se indica en el plano el espesor. La dosificación para obtener un concreto de 210 kg/cm^2 , será: Cemento /Arena Gruesa /Piedra chancada $1/2" = 1:2:2$

Para cruces de tuberías se instalarán, niples de mayor diámetro, debiéndose calafatear con estopa y plomo o impermeabilizar debidamente una vez instalada las tuberías.

Se tendrá cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente, a fin de dejar una superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado de concreto.

Las armaduras se empalmarán con traslapes de 60 veces el diámetro del fierro, con amarres espaciados, para permitir la envoltura de la unión por el concreto.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

4.4.2 CONCRETO MUROS $F'C= 210 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: Los muros serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, con acero de $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ según lo indicado en los planos respectivos.

El concreto a usarse en la construcción de los muros laterales del reservorio deberá ser de una resistencia $f'c=210$ kg/cm², con las mismas características del concreto descrito en el párrafo anterior.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo efectuado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto.

4.5 TARRAJEOS Y DERRAMES

4.5.2 TARRAJEO EN EXTERIORES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las caras exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:5, e = 1.0 cm. 1.50 cm. Máximo; según lo especificado en el plano respectivo.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M²); de tarrajeo construido.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Tarrajeo en exteriores”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal.

4.5.4 PENDIENTE DE FONDO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Al fondo del reservorio de le dará una pendiente de 1%, el cual será impermeabilizado con cemento y sika.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M²); de pendiente de fondo construida.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Pendiente de fondo”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

4.6 ACCESORIOS

4.6.1 INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro e instalación de accesorios VENTILACIÓN de la red.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La unidad de medida es la unidad de accesorio instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

BASES DE PAGO: Se pagará al precio unitario por unidad de accesorio instalado, del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el inspector residente; entiéndase que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida

Se pagará al precio unitario por unidad de accesorio instalado, del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el inspector residente; entiéndase que dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida

4.7 CARPINTERÍA METALICA - OTROS

4.7.1 SUMINISTRO E INSTALACION TAPA METALICA 0.60x0.60 e=1/8"

DESCRIPCIÓN: Las tapas deberán ser metálicas con bisagras o charnelas del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación. Las dimensiones deberán ser de 0.60x0.60 tal como se indica en los planos.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo realizado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

4.8 ENCOFRADOS Y DEENCOFRADOS

4.8.1 ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m².

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelado de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado en Muros” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5 CASETA DE VALVULA PARA RESERVORIO

5.1 TRABAJOS PRELIMINARES

5.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

5.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta física de la caseta de válvulas, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo y replanteo Preliminar”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad de acuerdo a lo indicado en los planos se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.60 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.2.2 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo del área excavada, será refinado, nivelada y compactada, para que así la estructura no sufra posibles asentamientos y/o deslizamientos, se lo realizará con pico y lampa.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2) de área refinada.

BASES DE PAGO: El área total trabajada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por m² de nivelación para la partida “Refine, Nivelación y Compactación” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.3 CONCRETO SIMPLE

5.3.1 CONCRETO DE LOSA DE FONDO F'C=175KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo estará formado, por una losa de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$, según se indica en el plano, de 15 cm. de espesor.

Se tendrá cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente, a fin de dejar una superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado de concreto.

Las armaduras se empalmaran con traslapes de 60 veces el diámetro del fierro, con amarres espaciados, para permitir la envoltura de la unión por el concreto.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (M³) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Losa de Fondo, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.4 CONCRETO ARMADO

5.4.1 CONCRETO LOSA MACIZA F'C=175 KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Será una losa maciza, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según se indica en el plano. Tendrá un espesor de 10 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (M³) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Losa Maciza, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales

establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.4.2 CONCRETO MUROS F'C=175 KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m³) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida "Concreto Muros, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.4.3 HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO ¼"

DESCRIPCIÓN: El acero es importante en una estructura, ya que le da rigidez logrando de esta manera un comportamiento óptimo asegurando su resistencia y durabilidad y una respuesta adecuada a alguna sollicitación de carga que se podría presentar.

MODO DE EJECUCIÓN: La colocación de la armadura será efectuada de acuerdo a los detalles especificados en los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambres en las intersecciones (alambre de amarre). El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto de conformidad con lo especificado en planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá el peso del acero de refuerzo en kilogramos (Kg.) de acuerdo a lo señalado en los planos.

FORMA DE PAGO: Se pagará el precio unitario por kilogramo de acero de refuerzo de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

5.5 ENCOFRADOS Y DESENCOFRADOS

5.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se encofrara los muros, así mismo la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de

obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m² .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener forma.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado de Muros” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.5.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOZA MACIZA

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se encofrara la loza, así mismo la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m² .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener forma.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado de Loza” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.6 CARPINTERÍA METALICA Y OTROS

5.6.1 TAPA METALICA DE 0.6 X 0.6 M X 1/8”

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las tapas metálicas serán adquiridas según las dimensiones indicadas en los planos respectivos, teniendo en cuenta que estén pintadas para evitar la corrosión. Se fijarán

con mortero cemento arena y estarán provistas de bisagras para que giren al momento de realizar una inspección.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und), de cada tapa a colocar.

BASES DE PAGO: La cantidad utilizada en la forma descrita anteriormente, será pagada, por cada unidad de tapa colocada para la partida “Tapa Metálica de 0.40x0.40x e=1/8”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.7 TARRAJEO Y DERRAMES

5.7.1 TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES E INTERIORES

DESCRIPCIÓN: El tarrajeo se hará con mortero 1:5 con un espesor de 1.5cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se procede a revestir con una mezcla de mortero de cemento con la proporción 1:5 con e=1.5cm.

El tarrajeo previo se realizará aplicando las muestras de mezcla con fuerza y presionando sobre los paramentos, para evitar vacíos interiores y obtener de esta manera, una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm. de espesor, dependiendo de la uniformidad del acabado.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y se llenara todos los vacíos y grietas que pudieran existir.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se mide por la unidad de metros cuadrados (M2) con aproximación a 02 decimales, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

5.8 PINTURA

5.8.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Para su aplicación es necesario los siguientes pasos: Ejecutado el revoque y estando completamente seco, se lijan los muros exteriores, con la finalidad de pulir la superficie y eliminar posibles grumos que siempre se presentan en el revoque. Finalmente se aplica la base imprimante utilizando para esta actividad una brocha. Luego, cuando está seca la superficie se aplica la primera mano de pintura al látex que puede ser con brocha o equipo de fumigación, cuidando desde un principio que no se presenten superficies veteadas, secada la primera mano se aplica la segunda

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2); de área pintada.

BASES DE PAGO: El área total pintada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Pintura en muros exteriores al látex”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga.

5.9 OTROS

5.9.1 VALVULA E. BRONCE 1” : ACCESORIOS DE ENTRADA

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula compuerta de bronce diámetro = 1”, que servirá controlar la entrada del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.)

BASES DE PAGO: Las válvulas de compuerta mas accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida “Válvula de Bronce 1”+Acc-Entrada”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.9.2 VALVULA E. BRONCE 2” : ACCES. REBOSE LIMPIA Y REBOSE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula compuerta de bronce 2”, que servirá para limpia y rebose, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: Las válvulas de compuerta mas accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida “Válvula de Bronce 2”+Acc-Limpia y Rebose”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

5.9.3 VALVULA DE BRONCE 1” + ACCESORIOS SALIDA

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula de bronce 1”, que servirá para controlar la salida del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para

evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: La válvula de bronce mas accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida “Válvula de Bronce 1”+Acc-Salida”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7

6.1 TRABAJOS PRELIMINARES

6.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

6.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta del Reservorio, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo y replanteo preliminar”, entendiéndose que dicho precio y

pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.95 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material de excavación que fuera excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación del Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.3 OBRAS DE CONCRETO ARMADO

6.3.1 CONCRETO F´C= 175 KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Será una losa maciza, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según se indica en el plano. Tendrá un espesor de 10 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (M3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Losa Maciza, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.3.2 ACERO 3/8” (FY=4200 KG/CM2)

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO:

Material: El acero esta especificado en los planos en base a su esfuerzo de fluencia (f_y): 4200 Kg./cm^2 , además deberá ceñirse a las normas pertinentes.

Fabricación: Toda la armadura deberá ser cortada a la medida y fabricada estrictamente, como se indica en los detalles y dimensiones mostradas en los planos del proyecto.

La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será = 0-1 cm.

Almacenaje y limpieza: El acero se almacenará en un lugar seco, aislado del suelo y protegido de la humedad, manteniéndose libre de tierra, suciedad, aceite y grasas. Antes de su instalación el acero se limpiara, quitándole las escamas de oxido y cualquier sustancia extraña. La oxidación superficial es aceptable no requiriendo limpieza.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, la armadura se inspeccionará nuevamente y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y Redoblado: Las barras no volverán a enderezar ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado. No se usaran las barras con ondulaciones, dobleces no mostrados en los planos, o las que tengan fisuras o roturas. El calentamiento del acero se permitirá solamente cuando toda la operación sea aprobada por el Residente o proyectista.

Colocación: La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y con una tolerancia no mayor de 1 cm. Ella se asegurara contra cualquier desplazamiento por medio de amarres de alambre ubicados en las intersecciones

Empalmes: Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por varilla (Var), cantidad que resulta de dividir la longitud de cualquier metrado entre sus 9 metros que contiene cada varilla.

BASES DE PAGO: El peso utilizado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al peso unitario del convenio por kilogramo utilizado para la partida “Acero $f' = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecido, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

6.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m^2 .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelado de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m^2) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado en Muros (02 caras)” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.5 TARRAJEO Y DERRAMES

6.5.1 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE

DESCRIPCIÓN: El tarrajeo se hará con acabado pulido de cemento con impermeabilizante.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se procede a revestir con una mezcla de mortero de cemento con la proporción 1:1 con $e=1.5\text{cm}$, con impermeabilizante.

El tarrajeo previo se realizará aplicando las muestras de mezcla con fuerza y presionando sobre los paramentos, para evitar vacíos interiores y obtener de esta manera, una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm. de espesor, dependiendo de la uniformidad del acabado.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y se llenara todos los vacíos y grietas que pudieran existir.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se mide por la unidad de metros cuadrados (M2) con aproximación a 02 decimales, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

BASES DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cuadrado, de acuerdo a la partida: “Tarrajeo con Impermeabilizante con mortero”, o entendiéndose que dicho precio y pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado

6.5.2 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las caras Interiores y exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:5, e = 1.0 cm. 1.50 cm. Máximo; según lo especificado en el plano respectivo.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2); de tarrajeo construido.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Tarrajeo en Interiores y Exteriores”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.6 PINTURA

6.6.1 PINTURA EN MUROS EXTERIORES

DESCRIPCIÓN: Antes del pintado se realizara un lijado previo en las áreas a pintar y luego se procederá al pintado de los exteriores con pintura látex (02 manos).

MÉTODO DE MEDIDA: La medida es en metros cuadrados.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto.

6.7 OTROS

6.7.3 TAPA METALICA DE 0.40X0.40M X 1/8”

DESCRIPCIÓN: Las tapas deberán ser metálicas con bisagras o charnelas del mismo material, las mismas que estarán ancladas a un parapeto o pestaña de concreto para evitar que el agua de lluvia discurra al fondo de la captación. Las dimensiones deberán ser de 0.40x0.40 tal como se indica en los planos.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es unitaria.

BASES DE PAGO: Se pagará por unidad de trabajo realizado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

6.8 CASETA DE VALVULA

6.8.1 OBRAS PRELIMINARES

6.8.1.1 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL

DESCRIPCIÓN: La partida está referida a la limpieza, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

6.8.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta física de la caseta de válvulas, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo y replanteo Preliminar”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida

6.8.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

6.8.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad de acuerdo a lo indicado en los planos se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que

el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.60 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN: El material excedente tendrá que ser transportado en carretillas y palanas dejando el terreno tal como se le encontró para así, facilitar otras tareas que se ejecutan y permitir el libre tránsito de los beneficiarios.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida en esta partida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

6.8.2.3 REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo del área excavada, será refinado, nivelada y compactada, para que así la estructura no sufra

posibles asentamientos y/o deslizamientos, se lo realizará con pico y lampa.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2) de área refinada.

BASES DE PAGO: El área total trabajada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por m2 de nivelación para la partida “Refine, Nivelación y Compactación” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.3 CONCRETO SIMPLE

6.8.3.1 CONCRETO DE LOSA DE FONDO F’C=175KG/CM2

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El fondo estará formado, por una losa de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$, según se indica en el plano, de 15 cm. de espesor.

Se tendrá cuidado con las juntas de construcción, debiéndose picar el concreto ya endurecido vaciado anteriormente, a fin de dejar una superficie rugosa, libre de la película superficial de concreto, quedando apta para recibir el nuevo vaciado de concreto.

Las armaduras se empalmaran con traslapes de 60 veces el diámetro del fierro, con amarres espaciados, para permitir la envoltura de la unión por el concreto.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (M3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Losa de Fondo, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.4 CONCRETO ARMADO

6.8.4.1 CONCRETO LOSA MACIZA F’C=175 KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Será una losa maciza, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según se indica en el plano. Tendrá un espesor de 10 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (M3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Losa Maciza, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.4.2 CONCRETO MUROS $F'c=175 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m^3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Muros, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.4.3 HABILITACION Y COLOCACION DE FIERRO $\frac{1}{4}$ ”

DESCRIPCIÓN: El acero es importante en una estructura, ya que le da rigidez logrando de esta manera un comportamiento óptimo asegurando su resistencia y durabilidad y una respuesta adecuada a alguna sollicitación de carga que se podría presentar.

MODO DE EJECUCIÓN: La colocación de la armadura será efectuada de acuerdo a los detalles especificados en los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambres en las intersecciones (alambre de amarre). El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto de conformidad con lo especificado en planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá el peso del acero de refuerzo en kilogramos (Kg.) de acuerdo a lo señalado en los planos.

FORMA DE PAGO: Se pagará el precio unitario por kilogramo de acero de refuerzo de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

6.8.5 ENCOFRADOS Y DESENCOFRAFOS

6.8.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02 CARAS)

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se encofrara los muros, así mismo la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m² .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener forma.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado de Muros” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.8.6 CARPINTERÍA METALICA

6.8.6.1 TAPA METALICA DE 0.6 X 0.6 M X 1/8”

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las tapas metálicas serán adquiridas según las dimensiones indicadas en los planos respectivos, teniendo en cuenta que estén pintadas para evitar la corrosión. Se fijarán con mortero cemento arena y estarán provistas de bisagras para que giren al momento de realizar una inspección.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und), de cada tapa a colocar.

BASES DE PAGO: La cantidad utilizada en la forma descrita anteriormente, será pagada, por cada unidad de tapa colocada para la partida “Tapa Metálica de 0.40x0.40x e=1/8””, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

6.7 TARRAJEO Y DERRAMES

6.8.7.1 TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES E INTERIORES

DESCRIPCIÓN: El tarrajeo se hará con mortero 1:5 con un espesor de 1.5cm.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN: Se procede a revestir con una mezcla de mortero de cemento con la proporción 1:5 con e=1.5cm.

El tarrajeo previo se realizará aplicando las muestras de mezcla con fuerza y presionando sobre los paramentos, para evitar vacíos interiores y obtener de esta manera, una capa compacta y bien adherida, siendo esta no menor de 1 cm. ni mayor de 2 cm. de espesor, dependiendo de la uniformidad del acabado.

Antes de iniciar los trabajos se humedecerá convenientemente la superficie que va a recibir el revoque y se llenara todos los vacíos y grietas que pudieran existir.

MÉTODO DE MEDICIÓN: Se mide por la unidad de metros cuadrados (M2) con aproximación a 02 decimales, la medición será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

6.8 OTROS

6.8.1 VALVULA DE BRONCE 1” + ACCESORIOS SALIDA

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula de bronce 1”, que servirá para controlar la salida del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: La válvula de bronce mas accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida “Válvula de Bronce 1”+Acc-Salida”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7. VALVULA DE PURGA

7.1 TRABAJOS PRELIMINARES

7.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

7.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta del Reservorio, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Trazo y replanteo preliminar”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.95 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizaran explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M³ para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material de excavación que fuera excedente o inservible, incluyendo las

piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M^3) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación del Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Una vez colocado el material selecto que servirá de “descanso” a la tubería, se irá colocando material propio, en una capa de 20 cm. de espesor a medida que se avanza en la Instalación de la tubería. Las uniones se deben de dejar descubierto, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50 m. de tubería se haga un relleno de tierra de 20 cm. de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

7.3 CONCRETO

7.3.1 CONCRETO $f'c = 140 \text{ KG}/\text{CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m^3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Muros, $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que

dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.3.2 CONCRETO F'c= 175 KG/CM²

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m³) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto Muros, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

7.4.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m^2 .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelado de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado en Muros (02 caras)” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.5 TARRAJEO Y DERRAMES

7.5.1 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las caras Interiores y exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:5, e = 1.0 cm. 1.50 cm. Máximo; según lo especificado en el plano respectivo.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M2); de tarrajeo construido.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Tarrajeo en Interiores y Exteriores”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.6 OTROS

7.6.1 TAPA METALICA DE 0.40X0.40X e=1/8”

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las tapas metálicas serán adquiridas según las dimensiones indicadas en los planos respectivos, teniendo en cuenta que estén pintadas para evitar la corrosión. Se fijarán con mortero cemento arena y estarán provistas de bisagras para que giren al momento de realizar una inspección.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und), de cada tapa a colocar.

BASES DE PAGO: La cantidad utilizada en la forma descrita anteriormente, será pagada, por cada unidad de tapa colocada para la partida “Tapa Metálica de 0.40x0.40mx1/8””, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

7.6.2 VALVULA DE BRONCE DE 1” + ACCESORIOS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula de bronce 1”, que servirá para controlar la salida del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: La válvula de bronce mas accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida “Válvula de Bronce 1”+Acc”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8. VALVULA DE AIRE

8.1 TRABAJOS PRELIMINARES

8.1.1 DESBROCE Y LIMPIEZA

DESCRIPCIÓN: La partida está referida al desbroce y limpieza de malezas y pequeños arbustos, que puedan impedir la fácil operación y construcción de las obras, así como que dificulten los trabajos de trazo, replanteo y nivelación.

Los terrenos sobre los que se coloquen mampostería o revestimiento serán previamente emparejados, retirándose todo material removido débil, humedeciéndose suficientemente en el caso de que se tenga que vaciar mezcla.

MEDICIÓN: Este trabajo será medido por metro cuadrado (m²) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metra más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

FORMA DE PAGO: Dicha partida será pagada por metro cuadro, según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra y herramientas.

8.1.2 TRAZO Y REPLANTEO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: El trazo de las planta del Reservorio, será ejecutada a base de Wincha, dejando para ello plantillas para la nivelación respectiva; la misma que será ejecutada mediante el corte del terreno según lo indiquen los niveles de las plantillas marcadas sobre el terreno.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cuadrados (M²) de área trazada.

BASES DE PAGO: El área medida en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida "Trazo y replanteo preliminar", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

8.2.1 EXCAVACION MANUAL

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: La excavación para los cimientos tendrá una profundidad mínima de 0.95 m. se removerá el material de relleno que queda adyacente, de tal manera que el área que completamente plana y en tierra firme. Se realizará las excavaciones necesarias a fin de garantizar la estabilidad de la zona.

Por ningún motivo se utilizarán explosivos o detonantes para las excavaciones.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material excavado.

BASES DE PAGO: El volumen de material excavado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por M3 para la partida “Excavación manual”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material de excavación que fuera excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. El material será depositado en un lugar donde no afecta las demás construcciones.

Para la eliminación del material se utilizará buguies.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación del Material Excedente”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.2.3 RELLENO CON MATERIAL PROPIO

DESCRIPCIÓN: Una vez colocado el material selecto que servirá de “descanso” a la tubería, se irá colocando material propio, en una capa de 20 cm. de espesor a medida que se avanza en la Instalación de la tubería. Las uniones se deben de dejar descubierto, hasta después de la prueba hidráulica; en el caso de tubería PVC se recomienda que a cada 50 m. de tubería se haga un relleno de tierra de 20 cm. de alto, con material seleccionado, sin piedras, a fin de disminuir los efectos de dilatación térmica dejando libres o con poco relleno las uniones y accesorios para su inspección durante la prueba hidráulica. Los codos, tees, tapones, válvulas y todo cambio brusco de dirección se anclarán a dados de concreto vaciados en obra.

MÉTODO DE MEDIDA: La medida en esta partida es en metros cúbicos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cúbico ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

8.4 CONCRETO

8.4.1 CONCRETO $f'c = 100 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 100 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m^3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto, $f'c = 100 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.4.2 CONCRETO $f'c = 175 \text{ KG/CM}^2$

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Serán placas macizas rectangulares, de concreto armado, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$, con fierro de $f_y = 4200 \text{ Kg./cm}^2$ según en el plano.

Tendrán un espesor de 15 cm.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cúbico (m^3) de todo el volumen trabajado en esta partida.

BASES DE PAGO: El volumen concreto vaciado en la forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Concreto, $f'c = 175 \text{ Kg./cm}^2$ ”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.5 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

8.5.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m^2 .

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelado de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado en Muros (02 caras)” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.6 TARRAJEO Y DERRAMES

8.6.1 TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1:5, E=2cm

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las caras Interiores y exteriores de la estructura, serán de cemento, acabado pulido frotachado, color natural; mortero: cemento arena: 1:5, e = 1.0 cm. 1.50 cm. Máximo; según lo especificado en el plano respectivo.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (M²); de tarrajeo construido.

BASES DE PAGO: El área tarrajada en la forma descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por metro cuadrado para la partida “Tarrajeo en Interiores y Exteriores”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.7 OTROS

8.7.1 TAPA METALICA DE 0.40X0.40X e=1/8”

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Las tapas metálicas serán adquiridas según las dimensiones indicadas en los planos respectivos, teniendo en cuenta que estén pintadas para evitar la corrosión. Se fijarán con mortero cemento arena y estarán provistas de bisagras para que giren al momento de realizar una inspección.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und), de cada tapa a colocar.

BASES DE PAGO: La cantidad utilizada en la forma descrita anteriormente, será pagada, por cada unidad de tapa colocada para la partida “Tapa Metálica de 0.40x0.40mx1/8””, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

8.7.2 VALVULA DE BRONCE DE 1/2" + ACCESORIOS

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Se colocara una válvula de bronce 1/2", que servirá para controlar la salida del agua, además se colocara los respectivos accesorios necesarios para que el sistema funcione. Para evitar el goteo si fuera necesario y llevara uniones en éstas conectarán con pegamento PVC. (Ver los respectivos planos).

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por unidad (Und.).

BASES DE PAGO: La válvula de bronce más accesorios, descrita anteriormente, será pagada al precio unitario del convenio por unidad para la partida "Válvula de Bronce 1/2"+Acc", entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

1 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO

1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

1.1.1 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS/ML

DESCRIPCIÓN: Comprende todos los trabajos de trazo y replanteo de las obras proyectadas para el alcantarillado de conformidad con los planos y detalles constructivos.

MODO DE EJECUCIÓN: Consiste en la realización del estacado del eje, verificación de los niveles alcanzados en el expediente Técnico, así como el marcado de toda las zanjas de conformidad a los planos, con la ayuda de teodolito, nivel wincha, cordel, y personal calificado, de tal manera que al realizar los trabajos de movimiento de tierras no se tenga ninguna diferencia con la que se señala en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Los trabajos ejecutados se medirán en la unidad de medida de la partida correspondiente a metros lineales (ml.).

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, incluido las leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.2.1 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS/M³

DESCRIPCIÓN: Comprende la excavación de zanjas en corte abierto para la instalación de la tubería, esta excavación será hecha manualmente, por la naturaleza del terreno, para estos trabajos se considera los siguientes materiales: afirmado, arena, gravas, arcillas, material calcáreo, etc., referente a los anchos y profundidades especificadas.

MODO DE EJECUCIÓN: Se iniciará la excavación a lo largo de los trazos indicados y de profundidad conforme a lo indicado en los planos, o de acuerdo con el replanteo e indicaciones del Ingeniero Residente, previa aceptación de ingeniero inspector y/o supervisor. El material sobrante o de desecho será eliminado fuera de los límites del área de trabajo y será ejecutado por un peón a mano con pico y lampa.

Las excavaciones no se ejecutarán con demasiada anticipación al tendido de las tuberías para evitar derrumbes y/o accidentes, debiendo de rellenarse las zanjas lo antes posible.

UNIDAD DE MEDIDA: El trabajo realizado se medirá en metros cúbicos (m³), cuyo metrado será aprobado por el ingeniero Inspector y/o supervisor, previa verificación de las alturas y anchos especificados en los planos.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago será realizado de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.2.2 **REFINE, NIVELACION Y FONDOS DE TUBERIA DE DESAGUE**

DESCRIPCIÓN: Antes de proceder a la colocación de la tubería, el fondo de la zanja será refinada y bien nivelada para que los tubos apoyen a todo lo largo su generatriz inferior; este trabajo se lo realizará con pico y lampa, retirando posibles elementos rocosos que estén adheridos al suelo los cuales pueden causar daño a la tubería una vez tendida.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros lineales.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

1.2.3 **CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE DESAGUE, E=10CM**

DESCRIPCIÓN: Para proceder a instalar las líneas de desagüe previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas, niveladas y conformadas de una cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: La ejecución de esta partida consiste en el perfilamiento del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado, se realizará en metros lineales o fracciones de lo efectivamente realizado.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado de esta partida, entendiéndose que dicho pago se efectuará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.2.4 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS C/MAT. ZARANDEADO H=.20M

DESCRIPCION: Llamado también primer relleno compactado, que comprende a partir de la cama de apoyo de la tubería, hasta 0,20 metros por encima de la clave del tubo, será con material propio seleccionado.

MODO DE EJECUCIÓN: Este relleno, se colocará en capas de 0,10 metros de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso apropiado, teniendo cuidado de no dañar la tubería y/o estructura.

UNIDAD DE MEDIDA: El trabajo realizado se medirá en metros cúbicos (m³), cuyo metrado será aprobado por el ingeniero Inspector y/o supervisor, previa verificación in situ.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.2.5 RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS C/MAT. PROPIO

DESCRIPCIÓN: Llamado también segundo relleno compactado, que comprende entre el primer relleno y la sub base, será con material propio.

MODO DE EJECUCIÓN: Este relleno se hará por capas no mayores de 0,15 m de espesor, compactándolo con vibro-apisonadores, planchas y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

Durante la prueba de la tubería, es importante comprobar la impermeabilidad de las uniones, para lo cual se deben dejar las mismas descubiertas.

UNIDAD DE MEDIDA: El trabajo realizado se medirá en metros cúbicos (m³), cuyo metrado será aprobado por el ingeniero Inspector y/o supervisor, previa verificación in situ.

FORMA DE PAGO. El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo a lo aprobado en el presupuesto.

1.2.6 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

DESCRIPCIÓN: Comprende la eliminación de material excedente, después de haber efectuado las partidas de excavación, nivelación y rellenos, así como la eliminación de desperdicios, producidos durante la ejecución de esta partida.

MODO DE EJECUCIÓN: Se evitará amontonar los excedentes para no ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias por el polvo provocado por la remoción, el carguío y el transporte.

Este material deberá ser retirado de la obra a una distancia mínima de 2.00 Km., dejando zonas vecinas libres de escombros, utilizando como carguío a mano, según sea el caso.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida es el metro cúbico (m³), cuyo control y aceptación será responsabilidad del ingeniero inspector y/o supervisor.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.3 TUBERIAS Y PRUEBA HIDRAULICA

1.3.1 TUBERIA UPVC 8”

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tubería de 8”, luego de la colocación de su respectiva cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado, conjuntamente con sus correspondientes accesorios. Todas las tuberías y accesorios deben estar limpias en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tubería con los niveles y pendientes indicados en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana de la tubería, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará en metros lineales (ml) o fracciones de lo efectivamente realizado.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro lineal de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.3.2 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION, REDES AGUA

DESCRIPCIÓN: Una vez instalada la tubería, ésta será sometida a presión hidrostática igual a 1.5 veces la presión de trabajo indicada por la clase de tubería instalada. Antes de efectuarse dicha prueba debe llenarse la tubería con agua y todo el aire de la red debe ser expulsado; para esto se colocará dispositivos de purga en los puntos de menor cota; luego se cerrará el tramo herméticamente.- Se probará en tramos de 300 a 400 metros lineales sin exceder la longitud señalada.- Todos los tubos expuestos, accesorios y llaves serán examinados cuidadosamente durante la prueba.- Sí muestra filtraciones visibles o si resultan defectuosos o rajadas a consecuencia de la prueba, deberán ser removidas y reemplazadas.

La prueba se repetirá las veces que sea necesario hasta que sea satisfactoria, debiendo mantenerse la presión de prueba durante 20 minutos.

Desinfección de Tubería.

Una vez instalada y probada hidráulicamente toda la red, ésta se desinfectará con cloro; previamente a la clorinación, es necesario eliminar toda la suciedad y materia extraña para lo cual se inyectará agua por un extremo y se hará salir al final de la red en el punto más bajo mediante la válvula de purga respectiva a la remoción de un tapón. Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva en toda la tubería. Será preferible usar el aparato clorador de solución. El punto de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave de Control.

En la desinfección de tubería por compuestos de cloro disuelto se podrá usar compuestos de cal como hipoclorito de calcio o similares, cuyo contenido de cloro sea conocido. Estos productos se conocen en el mercado como "HTH", "Perchloron", "Alcablanc", etc.

Con la siguiente fórmula se puede calcular el compuesto a usarse:

$$\text{Gr.} = \text{P} \times \text{V} \\ (\% \text{ Cl} \times 10)$$

Gr : Peso en gramos del compuesto a utilizarse.

P : mgr/lt. o ppm. de la solución a prepararse.

V : Volumen de agua en la tubería (lts).

%Cl : % de cloro disponible en el compuesto.

10 : Constante.

Para la solución de estos productos se usará una solución en agua, la que será inyectada o bombeada dentro de la nueva tubería y en una cantidad tal que de un dosaje de 50 ppm. como mínimo.

El periodo de retención, será por lo menos de 3 horas; al final de la prueba del agua deberá tener un residuo de por lo menos 5 ppm. de cloro. Durante el proceso de la clorinación todas las válvulas y otros accesorios serán operados repetidas veces, para asegurar que todas las partes entren en contacto con la solución de cloro. Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsado llenándose la tubería con el agua dedicada al consumo.

Los accesorios de PVC tales como codos, tees, etc. serán moldeados por inyección.

MÉTODO DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por Metro Lineal (ML) de tubería probada hidráulicamente.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro lineal ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

1.4 ACCESORIOS EN RED DE DESAGÜE

1.4.1 CONEXIÓN DE RED DOMICILIARIA A RED COLECTORA

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de red domiciliaria a la red colectora, luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por metro lineal.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará por metro lineal por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.4.2 SUMINISTRO Y COLOCACION TEE UPVC 6"

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de la tee 6", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado del accesorio. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de la tee de acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.4.3 SUMINISTRO Y COLOCACION CODO UPVC 6"x90°

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de codo 6", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación del codo 6" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.4.4 SUMINISTRO Y COLOCACION REDUCCION UPVC 8"x6"

DESCRIPCIÓN: Consiste en el suministro y la instalación de reducción 6"x4", luego de la colocación de su respectiva tubería y cama de apoyo.

MODO DE EJECUCIÓN: Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse su buen estado de los accesorios. Todos los accesorios deben estar limpios en su interior.

La ejecución de esta partida comprende el suministro y la instalación de reducción de 6"x4" acuerdo a lo indicado en los planos. La instalación se empezará por la parte extrema inferior, teniendo cuidado que la campana del accesorio, quede con dirección aguas arriba.

La ejecución de esta partida quedará conforme previa aprobación del ingeniero Inspector y/o supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA: El metrado de esta partida se realizará por unidad.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago se realizará de acuerdo al presupuesto aprobado.

1.4.5 CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12"x24"

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de las cajas de registro de las conexiones domiciliarias, de acuerdo a lo especificado e los planos y las normas de alcantarillado.

MODO DE EJECUCIÓN. Una vez realizada las excavaciones para la instalación de las cajas de registro, éstas deben ser colocadas por personal calificado, las mismas que deben ser de 12"x24" prefabricadas de las características y dimensiones señaladas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA. El trabajo realizado se medirá en unidades (Und), cuyo metrado será aprobado por el ingeniero Inspector y/o supervisor, previa verificación en campo.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por unidad de caja de registro instalada, entendiéndose que dicho pago será de acuerdo al presupuesto aprobado.

2 BUZONES

2.1 OBRAS PRELIMINARES

2.1.1 TRAZO Y REPLANTEO

DESCRIPCIÓN: Comprende todos los trabajos de trazo y replanteo de los buzones proyectados para el alcantarillado de conformidad con los planos y detalles constructivos.

MODO DE EJECUCIÓN. Consiste en la realización del estacado, verificación de los niveles alcanzados en el expediente Técnico, con la ayuda de teodolito, nivel wincha, cordel, y personal calificado, de tal manera que al realizar los trabajos de movimiento de tierras no se tenga ninguna diferencia con la que se señala en los planos.

Unidad de medida.

Los trabajos ejecutados se medirán en la unidad de medida de la partida correspondiente a metros cuadrados (m²).

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, incluido las leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

2.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.2.1 EXCAVACION MANUAL DE BUZONES

DESCRIPCIÓN: Comprende la excavación de los hoyos para la construcción de los buzones, en esto se considera los siguientes materiales: arena, gravas, arcillas, material calcáreo, etc., de conformidad con los planos y especificaciones, referente a los anchos y profundidades especificadas.

MODO DE EJECUCIÓN: Se iniciará la excavación de acuerdo a los trazos señalados y de profundidad conforme a lo indicado en los planos, o de acuerdo con el replanteo e indicaciones del Ingeniero Residente.

Las excavaciones no se ejecutarán con demasiada anticipación a la construcción de los buzones, con el objetivo de evitar derrumbes y/o accidentes.

UNIDAD DE MEDIDA: El trabajo realizado se medirá en metros cúbicos (m³), cuyo metrado será aprobado por el Supervisor previa verificación de las alturas y anchos de los buzones especificados en los planos.

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por metro cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, incluido las leyes sociales, materiales, equipos, herramientas,

imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

2.2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: Consiste en el retiro de material excedente o inservible, incluyendo las piedras que sacan de la superficie por escarificación. Para la eliminación del material se utilizará volquete de 8 m³ de capacidad.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de este trabajo se hará en metros cúbicos (M³) de material eliminado.

BASES DE PAGO: El volumen de material eliminado en forma descrita anteriormente, será pagado, al precio unitario del convenio por metro cúbico para la partida “Eliminación de Material Excedente/ carg manual/volquete”, entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.3 CONCRETO SIMPLE

2.3.1 SOLADO C: 1:10

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de un concreto de 4” de espesor en el fondo de la cimentación del buzón, de tal manera que nos permita con facilidad efectuar el armado del buzón de acuerdo a medidas establecidas en los planos respectivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros cúbicos, de acuerdo a los planos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.3.2 CONCRETO F´C=100 KG/CM²

DESCRIPCIÓN: Consiste en la colocación de un concreto de $f_c' = 100 \text{ kg./cm}^2$, sobre la cimentación del buzón, de tal manera que nos permita la evacuación del agua, cuyas medias son acuerdo a medidas establecidas en los planos respectivos.

MÉTODO DE MEDICIÓN: La medida es en metros cúbicos, de acuerdo a los planos.

BASES DE PAGO: Se pagará por metro cuadrado de trabajo ejecutado, de acuerdo al costo unitario del presupuesto aprobado.

2.3.3 CONCRETO F´C=175 KG/CM²

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere al concreto a utilizarse en los buzones indicados en los planos y principalmente al concreto de $f_c' = 175 \text{ Kg/cm}^2$, el cual estará compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua,

preparados y manipulados de acuerdo a estas especificaciones, en los sitios, en la forma, dimensiones y clase que se indican igualmente en los planos.

MODO DE EJECUCIÓN: La clase de concreto a utilizarse en esta estructura deberá ser la indicada en los planos. Este concreto es de: $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y vaciado “in situ”

Su empleo será de acuerdo a lo especificado en los planos. La calidad del concreto se definirá por su resistencia a la compresión a los 28 días, obtenido en probetas estándar cilíndricas de 15 cm, de diámetro por 30 cm de altura, de acuerdo a lo especificado en la Norma C172 ASTM.

El concreto deberá de tener la composición y la calidad uniformes y la proporción de los materiales componentes serán las necesarias para permitir que en estado plástico sea adecuadamente colocado y compactado, permitiendo su trabajabilidad, que cubra perfecta y completamente a la armadura y componentes embutidos, que ocupe fácilmente los espacios de los encofrados y que en estado endurecidos tengan la densidad y la resistencia mecánica exigida y cumpla la condición de durabilidad deseada.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será el metro cúbico (m^3) de la clase de concreto estipulado, medido en el sitio y aceptado por el Ingeniero Inspector y/o Supervisor.

Al medir el volumen de concreto, las dimensiones consideradas serán las indicadas en los planos o las ordenadas por escrito por el Ingeniero Supervisor, sin deducción de los volúmenes de acero de refuerzo, agujeros de drenajes u otros dispositivos empotrados en el concreto.

FORMA DE PAGO: El pago se hará al precio unitario por metros cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, incluido las leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

2.4 CONCRETO ARMADO

2.4.1 CONCRETO $F'c=175 \text{ KG/CM}^2$

DESCRIPCIÓN: Esta partida se refiere al concreto a utilizarse en los buzones indicados en los planos y principalmente al concreto de $f'c=175 \text{ Kg/cm}^2$, el cual estará compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos y agua, preparados y manipulados de acuerdo a estas especificaciones, en los sitios, en la forma, dimensiones y clase que se indican igualmente en los planos.

MODO DE EJECUCIÓN: La clase de concreto a utilizarse en esta estructura deberá ser la indicada en los planos. Este concreto es de: $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y vaciado “in situ”

Su empleo será de acuerdo a lo especificado en los planos. La calidad del concreto se definirá por su resistencia a la compresión a los 28 días, obtenido en probetas estándar cilíndricas de 15 cm, de diámetro por 30 cm de altura, de acuerdo a lo especificado en la Norma C172 ASTM.

El concreto deberá de tener la composición y la calidad uniformes y la proporción de los materiales componentes serán las necesarias para permitir que en estado plástico sea adecuadamente colocado y compactado, permitiendo su trabajabilidad, que cubra perfecta y completamente a la armadura y componentes embutidos, que ocupe fácilmente los espacios de los encofrados y que en estado endurecidos tengan la densidad y la resistencia mecánica exigida y cumpla la condición de durabilidad deseada.

UNIDAD DE MEDIDA: La unidad de medida será el metro cúbico (m³) de la clase de concreto estipulado, medido en el sitio y aceptado por el Ingeniero Inspector y/o Supervisor.

Al medir el volumen de concreto, las dimensiones consideradas serán las indicadas en los planos o las ordenadas por escrito por el Ingeniero Supervisor, sin deducción de los volúmenes de acero de refuerzo, agujeros de drenajes u otros dispositivos empotrados en el concreto.

FORMA DE PAGO: El pago se hará al precio unitario por metros cúbico de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, incluido las leyes sociales, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

2.4.2 ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO: En la seguridad de los encofrados tendrá mucho cuidado el maestro de obra, dichos encofrados se realizarán con madera de eucalipto debidamente habilitada, así mismo tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad y sin deformaciones apreciables las cargas impuestas por su peso propio, el peso o empuje del concreto y una sobrecarga no inferior a 200 Kg./m².

Los encofrados serán herméticos a fin de evitar la pérdida de lechada y serán adecuadamente arriostrados y unidos entre sí a fin de mantener su posición y forma. Los encofrados serán debidamente alineados y nivelado de tal manera que formen elementos en la ubicación y de las dimensiones indicadas en los planos.

UNIDAD DE MEDIDA: La medición de estos trabajos se hará por metro cuadrado (m²) de toda el área trabajada en esta partida.

BASES DE PAGO: El área total encofrada en la forma descrita anteriormente, será pagada, al precio unitario del convenio por metro cuadrado de encofrado para la partida “Encofrado y Desencofrado en Muros (02 caras)” entendiéndose que dicho precio y pago será de acuerdo a los jornales establecidos, para el pago por categorías del personal que intervenga en dicha partida.

2.4.3 ACERO Fy=4200 KG/CM²

DESCRIPCIÓN: El acero es importante en una estructura, ya que le da rigidez logrando de esta manera un comportamiento óptimo asegurando su resistencia y durabilidad y una respuesta adecuada a alguna sollicitación de carga que se podría presentar.

MODO DE EJECUCIÓN: La colocación de la armadura será efectuada de acuerdo a los detalles especificados en los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambres en las intersecciones (alambre de amarre). El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto de conformidad con lo especificado en planos.

UNIDAD DE MEDIDA: Se medirá el peso del acero de refuerzo en kilogramos (Kg.) de acuerdo a lo señalado en los planos.

FORMA DE PAGO: Se pagará el precio unitario por kilogramo de acero de refuerzo de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

2.5 VARIOS

2.5.1 TAPA METALICA D=06M

DESCRIPCIÓN: Todas las tapas de los buzones deberán ser de fierro fundido y deberán estar conforme a los planos.

MODO DE EJECUCIÓN: Todas las tapas de los buzones deberán ser de fierro fundido o hierro dúctil y deberán tener 600mm de diámetro interior.

UNIDAD DE MEDIDA: Los trabajos ejecutados se medirán en la unidad de medida de la partida correspondiente a Unidad (Und.).

FORMA DE PAGO: El pago se efectuará al precio unitario por Unidad de esta partida, entendiéndose que dicho pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, todo gasto que haya sido necesario efectuar para la total ejecución de la partida.

3.9. Costos y presupuesto

3.9.1. Presupuesto General

A pedido de la Municipalidad distrital Huarmaca nos indica que probablemente esta obra será ejecutada por contrata, indicándonos que los gastos generales se consideraran 10% y de la Utilidad (5%).

Presupuest
o

"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANVCABAMBA, PIURA 2018"

Cliente				Costo al	18/09/2018
Lugar					
Item	Descripción	Und.	Metrad o	Precio S/.	Parcial S/.
01	CAPTACION DE MANANTIAL DE FONDO CONCENTRADO				9,192.42
01.01	OBRAS PRELIMINARES				6,017.88
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40M	und	1.00	1,000.00	1,000.00
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	und	1.00	5,000.00	5,000.00
01.01.03	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	6.00	2.17	13.02
01.01.04	TRAZO Y REPLANTEO	m2	6.00	0.81	4.86
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				502.25
01.02.01	EXCAVACION PARA CAPTACION	m3	9.30	35.51	330.24
01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.63	14.79	172.01
01.03	CONCRETO ARMADO				571.70
01.03.01	CONCRETO PARA MUROS $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m3	0.79	419.02	331.03
01.03.02	ACERO DE 3/8" ($f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$)	kg	53.01	4.54	240.67
01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				500.52
01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	17.20	29.10	500.52
01.05	TARRAJEO Y DERRAMES				816.16
01.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN C:A 1:2	m2	8.00	35.24	281.92
01.05.02	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES, MORTERO 1:5, E=2CM	m2	25.20	21.20	534.24

01.06	OTROS				144.31
01.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS	und	1.00	144.31	144.31
01.07	CASETA DE VALVULAS				639.60
01.07.01	OBRAS PRELIMINARES				2.80
01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.94	2.17	2.04
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	0.94	0.81	0.76
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				32.28
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	0.56	35.51	19.89
01.07.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	0.70	14.79	10.35
01.07.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	0.94	2.17	2.04
01.07.03	CONCRETO SIMPLE				22.40
01.07.03.01	CONCRETO DE LOSA DE FONDO $f_c=175$ kg/cm ²	m3	0.07	319.96	22.40
01.07.04	CONCRETO ARMADO				131.46
01.07.04.01	CONCRETO DE LOSA MACIZA $f_c=175$ kg/cm ²	m3	0.03	361.79	10.85
01.07.04.02	CONCRETO PARA MUROS $f_c=175$ kg/cm ²	m3	0.25	419.02	104.76
01.07.04.03	ACERO DE 1/4" $f_y=4,200$ kg/cm ²	kg	3.38	4.69	15.85
01.07.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				97.78
01.07.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	3.36	29.10	97.78
01.07.06	CARPINTERIA METALICA				105.18
01.07.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und	1.00	105.18	105.18
01.07.07	TARRAJEO Y DERRAMES				72.14

01.07.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1.5 , E=2 CM	m2	3.36	21.47	72.14
01.07.08	OTROS				175.56
01.07.08.01	VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE SALIDA	und	1.00	175.56	175.56
02	LINEA DE CONDUCCION				154,032.00
02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,247.08
02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	6,507.37	0.96	6,247.08
02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71,807.50
02.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0.4 X 0.6)	m3	1,561.77	25.37	39,622.10
02.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m	6,507.37	0.89	5,791.56
02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA	m	6,507.37	1.52	9,891.20
02.02.04	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS	m3	1,301.47	12.68	16,502.64
02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				75,568.06
02.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=2"	m	5,495.35	11.76	64,625.32
02.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1 1/2"	m	560.00	9.70	5,432.00
02.03.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1"	m	200.00	6.82	1,364.00
02.03.04	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=3/4"	m	252.02	4.06	1,023.20
02.03.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES	m	6,507.37	0.48	3,123.54
02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				409.36

02.04.01	ADAPTADOR DE PVC DIAMETRO 51MM (2")	und	2.00	13.35	26.70
02.04.02	CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 51MM (2")	und	6.00	26.00	156.00
02.04.03	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 51MM (2")	und	4.00	26.29	105.16
02.04.04	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 38 X 51 MM (2" X 1 1/2")	und	1.00	20.19	20.19
02.04.05	CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO38 MM (1 1/2")	und	1.00	23.84	23.84
02.04.06	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")	und	1.00	24.29	24.29
02.04.07	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 25 X 38 MM (1 1/2" X 1")	und	1.00	17.09	17.09
02.04.08	CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 25MM (1")	und	1.00	22.10	22.10
02.04.09	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X 25 MM (1 " X 3/4")	und	1.00	13.99	13.99
03	RED DE DISTRIBUCION				69,576.66
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3,350.29
03.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	3,489.89	0.96	3,350.29
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				38,510.17
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0.4 X 0.6)	m3	837.57	25.37	21,249.15
03.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA	m	3,489.89	0.89	3,106.00
03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA	m	3,489.89	1.52	5,304.63
03.02.04	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS	m3	697.98	12.68	8,850.39
03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				26,680.30

03.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DN=4"	m	75.47	12.79	965.26
03.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1 1/2"	m	1,226.70	9.70	11,898.99
03.03.03	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1"	m	1,787.65	6.82	12,191.77
03.03.04	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=3/4"	m	400.07	4.06	1,624.28
03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,035.90
03.04.01	TEE DE PVC DIAMETRO 102 X 102 MM (4" X 4")	und	1.00	19.79	19.79
03.04.02	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 38 X 102 MM (1 1/2" X 4")	und	2.00	22.75	45.50
03.04.03	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")	und	1.00	24.29	24.29
03.04.04	TEE DE PVC DIAMETRO 38 X 38 MM (1 1/2" X 1 1/2")	und	7.00	16.59	116.13
03.04.05	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X38 MM (3/4 " X 1 1/2")	und	12.00	14.84	178.08
03.04.06	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 19 MM (3/4")	und	4.00	20.94	83.76
03.04.07	CRUZ DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")	und	3.00	13.17	39.51
03.04.08	CRUZ DE PVC DIAMETRO 38 X 38 MM (1 1/2" X 1 1/2")	und	3.00	14.29	42.87
03.04.09	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")	und	2.00	24.29	48.58
03.04.10	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 25 X 38 MM (1 1/2" X 1")	und	5.00	17.09	85.45
03.04.11	TEE DE PVC DIAMETRO 25 X 25 MM (1" X 1")	und	2.00	15.79	31.58
03.04.12	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X 25 MM (1 " X 3/4")	und	7.00	13.99	97.93

03.04.13	TEE DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")	und	2.00	14.64	29.28
03.04.14	CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 19MM (3/4")	und	3.00	20.94	62.82
03.04.15	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 25 MM (1")	und	4.00	22.09	88.36
03.04.16	TAPON CAMPANA DE PVC DIAMETRO 19MM (3/4")	und	3.00	13.99	41.97
04	RESERVORIO 40M3				29,345.74
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				8,595.74
04.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	27.04	317.08	8,573.84
04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.04	0.81	21.90
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				777.11
04.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	13.52	35.51	480.10
04.02.02	REFINE	m2	6.25	5.92	37.00
04.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	17.58	14.79	260.01
04.03	CONCRETO SIMPLE				844.48
04.03.01	CONCRETO PARASOLADO $f_c=100$ kg/cm ²	m3	2.70	312.77	844.48
04.04	CONCRETO ARMADO				8,849.38
04.04.01	CONCRETO DE LOSA TECHO ($f_c=210$ kg/cm ²)	m3	12.17	361.79	4,402.98
04.04.02	CONCRETO DE MUROS ($f_c=210$ kg/cm ²)	m3	12.29	361.79	4,446.40
04.05	TARRAJEO Y DERRAMES				4,121.35
04.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES	m2	124.05	32.55	4,037.83
04.05.02	PENDIENTE DE FONDO	m2	4.00	20.88	83.52
04.06	ACCESORIOS				344.07

04.06.01	INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION	und	3.00	114.69	344.07
04.07	CARPINTERIA METALICA-OTROS				105.18
04.07.01	INSTALACION DE TAPA METALICA SANITARIA 0.60 X 0.60 E= 1/8"	und	1.00	105.18	105.18
04.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				2,859.95
04.08.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	98.28	29.10	2,859.95
04.09	ACERO				2,848.48
04.09.01	ACERO DE LOSA TECHO	kg	129.47	4.54	587.79
04.09.02	ACERO VERTICAL DE MUROS	kg	203.84	4.54	925.43
04.09.03	ACERO HORIZONTAL DE MUROS	kg	142.69	4.54	647.81
04.09.04	ACERO DE LOSA DE FONDO	kg	151.42	4.54	687.45
05	CASETA DE VALVULAS PARA RESERVORIO				1,759.63
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				599.15
05.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	1.88	317.08	596.11
05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.75	0.81	3.04
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				44.21
05.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.13	35.51	40.13
05.02.02	REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1.88	2.17	4.08
05.03	CONCRETO SIMPLE				51.19
05.03.01	CONCRETO DE LOSA DE FONDO f _c =175 kg/cm ²	m3	0.16	319.96	51.19
05.04	CONCRETO ARMADO				219.60

05.04.01	CONCRETO LOSA MACIZA $f_c=175$ kg/cm ²	m3	0.11	361.79	39.80
05.04.02	CONCRETO MUROS $f_c=175$ kg/cm ²	m3	0.40	361.79	144.72
05.04.03	HABILOTACION Y COLOCACION DE ACERO DE 1/4" $f_y=4,200$ kg/cm ²	kg	7.48	4.69	35.08
05.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				187.96
05.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	5.28	29.10	153.65
05.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	1.36	25.23	34.31
05.06	CARPINTERIA METALICA-OTROS				105.18
05.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und	1.00	105.18	105.18
05.07	TARRAJEO Y DERRAMES				137.66
05.07.01	TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES E INTERIORES	m2	6.28	21.92	137.66
05.08	PINTURA				68.64
05.08.01	PINTADO EN MURO EXTERIOR	m2	3.88	17.69	68.64
05.09	OTROS				
05.10	VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS DE ENTRADA	und	1.00	103.30	103.30
05.11	VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE	und	1.00	137.41	137.41
05.11.01	VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS DE SALIDA	und	1.00	105.33	105.33
06	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7				2,246.22
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				413.25
06.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	1.30	317.08	412.20

06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.30	0.81	1.05
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				56.16
06.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.04	35.51	36.93
06.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.30	14.79	19.23
06.03	CONCRETO ARMADO				383.75
06.03.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	0.56	319.96	179.18
06.03.02	ACERO DE 3/8" (f _y =4,200 kg/cm ²)	kg	45.06	4.54	204.57
06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				391.10
06.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	13.44	29.10	391.10
06.05	TARRAJEO Y DERRAMES				180.62
06.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	2.88	35.24	101.49
06.05.02	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	3.61	21.92	79.13
06.06	PINTURA				86.33
06.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	4.88	17.69	86.33
06.07	OTROS				95.41
06.07.01	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und	1.00	95.41	95.41
06.08	CASETA DE VALVULAS				639.60
06.08.01	OBRAS PRELIMINARES				2.80
06.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.94	2.17	2.04
06.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	0.94	0.81	0.76
06.08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				32.28

06.08.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	0.56	35.51	19.89
06.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	0.70	14.79	10.35
06.08.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	0.94	2.17	2.04
06.08.03	CONCRETO SIMPLE				22.40
06.08.03.01	CONCRETO DE LOSA DE FONDO f'c=175 kg/cm2	m3	0.07	319.96	22.40
06.08.04	CONCRETO ARMADO				131.46
06.08.04.01	CONCRETO DE LOSA MACIZA f'c=175 kg/cm2	m3	0.03	361.79	10.85
06.08.04.02	CONCRETO PARA MUROS fc=175 kg/cm2	m3	0.25	419.02	104.76
06.08.04.03	ACERO DE 1/4" fy=4,200 kg/cm2	kg	3.38	4.69	15.85
06.08.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				97.78
06.08.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	3.36	29.10	97.78
06.08.06	CARPINTERIA METALICA				105.18
06.08.06.01	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und	1.00	105.18	105.18
06.08.07	TARRAJEO Y DERRAMES				72.14
06.08.07.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1.5 , E=2 CM	m2	3.36	21.47	72.14
06.08.08	OTROS				175.56
06.08.08.01	VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE SALIDA	und	1.00	175.56	175.56
07	VALVULA DE PURGA				7,524.97
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,892.80
07.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	9.10	317.08	2,885.43

07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.10	0.81	7.37
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				467.19
07.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	8.55	35.51	303.61
07.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10.69	14.79	158.11
07.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	3.09	1.77	5.47
07.03	CONCRETO				876.87
07.03.01	CONCRETO f _c =140 kg/cm ²	m3	0.36	373.77	134.56
07.03.02	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	2.32	319.96	742.31
07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				873.00
07.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	30.00	29.10	873.00
07.05	TARRAJEO Y DERRAMES				407.71
07.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	18.60	21.92	407.71
07.06	OTROS				2,007.40
07.06.01	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und	10.00	95.41	954.10
07.06.02	VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS	und	10.00	105.33	1,053.30
08	VALVULA DE AIRE				5,026.86
08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,869.19
08.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	5.88	317.08	1,864.43
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	5.88	0.81	4.76
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				80.05
08.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	1.47	35.51	52.20

08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.84	14.79	27.21
08.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.36	1.77	0.64
08.03	CONCRETO				249.57
08.03.01	CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3	0.29	319.96	92.79
08.03.02	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	0.49	319.96	156.78
08.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				39.58
08.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	1.36	29.10	39.58
08.05	TARRAJEO Y DERRAMES				280.83
08.05.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1.5 , E=2 CM	m2	13.08	21.47	280.83
08.06	OTROS				2,507.64
08.06.01	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und	12.00	95.41	1,144.92
08.06.02	VALVULA DE BRONCE 1/2" + ACCESORIOS	und	12.00	113.56	1,362.72
09	RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO				382,091.53
09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,514.80
09.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	2,619.58	0.96	2,514.80
09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				79,045.96
09.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ZANJAS	m3	565.83	35.51	20,092.62
09.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA DE DESAGUE	m	2,619.58	5.81	15,219.76
09.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE DESAGUE E=10 CM	m	2,619.58	1.52	3,981.76

09.02.04	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS C/MAT. ZARANDEO H=20CM	m3	209.57	80.02	16,769.79
09.02.05	RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS C/MAT. PROPIO	m3	282.91	80.02	22,638.46
09.02.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	23.23	14.79	343.57
09.03	TUBERIA Y PRUEBA HIDRAULICA				213,443.3 8
09.03.01	TUBERIA PVC 8"	m	2,619.58	37.51	98,260.45
09.03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES	m	2,619.58	43.97	115,182.9 3
09.04	ACCESORIOS EN RED DE DESAGUE				87,087.39
09.04.01	CONEXION DE RED DOMICILIARIA A RED COLECTORA	m	1,158.00	33.37	38,642.46
09.04.02	SUMINISTRO Y COLOCACION TEE UPVC 6"	und	193.00	20.29	3,915.97
09.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION CODO UPVC 6" X 90°	und	193.00	11.19	2,159.67
09.04.04	SUMINISTRO Y COLOCACION REDUCCION UPVC 8" X 6"	und	193.00	59.44	11,471.92
09.04.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	und	193.00	160.09	30,897.37
10	BUZONES DE CONCRETO OBRAS PRELIMINARES				50,858.10 35.77
10.01					
10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	44.16	0.81	35.77
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,310.61
10.02.01	EXCAVACION MANUAL DE BUZONES	m3	77.63	24.16	1,875.54
10.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	97.03	14.79	1,435.07
10.03	CONCRETO SIMPLE				8,578.88

10.03.01	SOLADO C:H 1:10	m3	4.42	370.08	1,635.75
10.03.02	CONCRETO F'C=100 KG/CM2	m3	2.50	319.96	799.90
10.03.03	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	19.20	319.96	6,143.23
10.04	CONCRETO ARMADO				17,669.84
10.04.01	CONCRETO f _c =175 kg/cm ²	m3	37.00	319.96	11,838.52
10.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	113.79	29.10	3,311.29
10.04.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4,200 kg/cm ²	kg	537.32	4.69	2,520.03
10.05	VARIOS				21,263.00
10.05.01	TAPA METALICA D=0.6M	und	25.00	850.52	21,263.00
11	PLANTA DE TRATAMIENTO				734,800.0 0
11.01	PLANTA DE TRATAMIENTO BOSS TECHONOLOGY	glb	1.00	734,800.00	734,800.0 0
12	UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO MEJORADO (BIODIGESTOR)				317,027.4 8
12.01	UBS PARA VIVIENDAS (600 LTS)				291,636.2 4
12.01.01	UBS PARA VIVIENDA (INODORO SIN TANQUE BAJO)	und	21.00	8,086.14	169,808.9 4
12.01.02	LAVADERO MULTIUSOS PARA VIVIENDAS	und	21.00	647.96	13,607.16
12.01.03	BIODIGESTOR PARA VIVIENDAS	und	21.00	1,571.95	33,010.95
12.01.04	CAJA DE REGISTRO PARA VIVIENDAS	und	21.00	481.27	10,106.67
12.01.05	CAJA DE LODOS PARA VIVIENDAS	und	21.00	836.06	17,557.26
12.01.06	POZO DE PERCOLACION PARA VIVIENDA	und	21.00	2,095.34	44,002.14

12.01.07	ZANJA DE INFILTRACION PARA VIVIENDA	und	21.00	168.72	3,543.12
12.02	UBS PARA PUESTO DE SALUD (1700 LTS)				25,391.24
12.02.01	UBS PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	16,923.49	16,923.49
12.02.02	LAVADERO MULTIUSOS PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	851.75	851.75
12.02.03	CAJA DE REGISTRO PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	481.27	481.27
12.02.04	CAJA DE LODOS PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	879.49	879.49
12.02.05	BIODIGESTOR PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	3,095.10	3,095.10
12.02.06	POZO DE PERCOLACION PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	2,580.45	2,580.45
12.02.07	ZANJA DE INFILTRACION PARA PUESTO DE SALUD	und	1.00	579.69	579.69
	COSTO DIRECTO				1,763,481.61
	GASTOS GENERALES (10%)				176,348.16
	UTILIDAD (5%)				88,174.08

	SUBTOTAL				2,028,003.85
	IGV (18%)				365,040.69
				=====	
	TOTAL PRESUPUESTO				2,393,044.54

3.9.2. Análisis de costos unitarios

**"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANVCABAMBA, PIURA
2018"**

Presupuesto **1501005**

Subpresupuesto **001 AGUA POTABLE**

Partida **01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60X2.40M**

Rendimiento	und/DIA	0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo	1,000.
				por : und	00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Materiales					
0293010002	CARTEL DE OBRA	glb		1.0000	1,000. 00	1,000. 00
						1,000. 00

Partida **01.01.02 CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA**

Rendimiento	und/DIA		EQ.	Costo unitario directo	5,000.
				por : und	00

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Materiales					
02420300010004	CAMPAMENTO PROISIONAL	glb		1.0000	5,000. 00	5,000. 00

**5,000.
00**

Partida **01.01.03 LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA 40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11
						2.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.11	0.06
						0.06

Partida **01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO	hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
						0.61
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	2.70	0.05
						0.20

Partida **01.02.01** **EXCAVACION PARA CAPTACION**

Rendimiento **m3/DIA 2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **35.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82 33.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69 1.69

Partida **01.02.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento **m3/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **14.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09 14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70 0.70

Partida **01.03.01** **CONCRETO PARA MUROS fc=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **419.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	13.32	17.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	11.75	15.67
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	10.57	84.56
						117.99
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	130.00	71.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	130.00	70.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	18.20	153.43
						295.13
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	117.99	5.90
						5.90

Partida **01.03.02 ACERO DE 3/8" (fy=4,200 kg/cm2)**

Rendimiento **kg/DIA 200.0000 EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : kg **4.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
						1.00
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
						3.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.05

0.05

Partida **01.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
15.06						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
13.59						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45
0.45						

Partida **01.05.01 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN C:A 1:2**

Rendimiento **m2/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.32	17.76

0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	10.57	7.05
						24.81
	Materiales					
0207020001	ARENA	m3		0.0280	130.00	3.64
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.4000	6.72	2.69
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.50	0.59
						10.14
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **01.05.02** **TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES, MORTERO 1:5, E=2CM**

Rendimiento **m2/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	10.57	4.23
						14.89
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	140.00	2.80
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
						6.02
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **01.06.01** **INSTALACION DE ACCESORIOS**

Rendimiento **und/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **144.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.32	17.76
						17.76
Materiales						
02050900010018	CODO PVC DE 4" X 90°	und		1.0000	6.40	6.40
0253180012	VALVULA COMP. BRIDADA PVC DE 4"	und		1.0000	10.20	10.20
0261070002	CANASTILLA PVC DE 4"	und		1.0000	19.90	19.90
02683000010007	TAPA METALICA DE 0.80 X 0.80 X 1/8"	und		1.0000	89.52	89.52
						126.02
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.76	0.53
						0.53

Partida **01.07.01.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA 40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11
						2.11
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.11	0.06
						0.06

Partida **01.07.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO	hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
0.61						
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	2.70	0.05
0.20						

Partida **01.07.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA 2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **35.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82
33.82						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69
1.69						

Partida **01.07.02.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3	14.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
							14.09
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	14.09	0.70
							0.70

Partida **01.07.02.03** **REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION**

Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2	2.17	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11
							2.11
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	2.11	0.06
							0.06

Partida **01.07.03.01** **CONCRETO DE LOSA DE FONDO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m3	319.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.

		Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71		
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36		
							68.68	
		Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20		
							247.85	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.68	3.43		
							3.43	

Partida **01.07.04.01 CONCRETO DE LOSA MACIZA f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **361.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27	
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59	
							43.70
		Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	18.20	145.60	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.50	0.37	
							315.90

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	43.70	2.19
							2.19

Partida **01.07.04.02 CONCRETO PARA MUROS fc=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ.	12.0000	Costo unitario directo por : m3	419.02
-------------	--------	---------	-----	---------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	13.32	17.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	11.75	15.67
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	10.57	84.56
						117.99

	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	130.00	71.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	130.00	70.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	18.20	153.43
						295.13

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	117.99	5.90
							5.90

Partida **01.07.04.03 ACERO DE 1/4" fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : kg	4.69
-------------	--------	----------	-----	----------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	13.32	0.44
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	11.75	0.78
						1.22
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	3.78	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.20	3.30
						3.41
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.22	0.06
						0.06

Partida **01.07.05.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	29.10
-------------	--------	---------	-------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
						15.06
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45
						0.45

Partida **01.07.06.01** **TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"**

	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **01.07.08.01 VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE SALIDA**

Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : und	175.56
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	13.32	21.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	10.57	16.91
						38.22
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	4.20	4.20
0205190007	ADAPTADOR UPR PVC 2"	und		1.0000	3.50	3.50
02150500020003	UNION UNIVERSAL PVC SAP 2" Ç	und		1.0000	21.01	21.01
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
0253010009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	92.43	92.43
0261070003	CANASTILLA PVC DE 2"	und		1.0000	12.61	12.61
						135.43
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	38.22	1.91
						1.91

Partida **02.01.01 TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS**

Rendimiento	m/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m	0.96
-------------	--------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	13.32	0.15
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	10.57	0.36
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	15.46	0.18
0.69						
Materiales						
02130300010004	YESO EN BOLSA DE 25 kg	bol		0.0050	5.88	0.03
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0250	4.50	0.11
0.14						
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0114	7.39	0.08
0301000023	MIRAS Y JALONES	hh	1.0000	0.0114	2.10	0.02
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03
0.13						

Partida **02.02.01 EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0.4 X 0.6)**

Rendimiento **m3/DIA 3.5000 EQ. 3.5000** Costo unitario directo por : m3 **25.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	10.57	24.16
24.16						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.16	1.21
1.21						

Partida **02.02.02 REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	0.89	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0800	10.57	0.85 0.85
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.85	0.04 0.04

Partida **02.02.03** **CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	1.52	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0800	10.57	0.85 0.85
	Materiales						
0207040004	MATERIAL ZARANDEADO		m3		0.0500	12.61	0.63 0.63
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.85	0.04 0.04

Partida **02.02.04** **RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS**

Rendimiento **m3/DIA** **7.0000** **EQ. 7.0000** Costo unitario directo
por : m3 **12.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	10.57	12.08
						12.08
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.08	0.60
						0.60

Partida **02.03.01** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=2"**

Rendimiento **m/DIA** **200.0000** **EQ. 200.0000** Costo unitario directo
por : m **11.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
						1.38
	Materiales					
02050700010014	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 2"	m		1.0300	10.00	10.30
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						10.31
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
						0.07

Partida **02.03.02** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1 1/2"**

Rendimiento **m/DIA 200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **9.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
1.38						
Materiales						
02050700010015	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	m		1.0300	8.00	8.24
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
8.25						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
0.07						

Partida **02.03.03** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1"**

Rendimiento **m/DIA 200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **6.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
1.38						
Materiales						
02050700010016	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1" "	m		1.0300	5.20	5.36
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
5.37						
Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	1.38	0.07	0.07
------------	-----------------------	-----	--------	------	------	-------------

Partida **02.03.04 TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=3/4"**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	4.06
-------------	-------	----------	--------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
1.38						
Materiales						
02050700010017	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4" "	m		1.0300	2.52	2.60
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
2.61						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
0.07						

PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE

Partida

02.03.05

REDES

Rendimiento	m/DIA	500.0000	EQ. 500.0000	Costo unitario directo	0.48
-------------	-------	----------	--------------	------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	por : m Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	13.32	0.21
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0160	10.57	0.17

							0.38
	Materiales						
0279010048	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.0060	12.61	0.08	0.08

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.38	0.02	0.02

Partida **02.04.01** **ADAPTADOR DE PVC DIAMETRO 51MM (2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	13.35
-------------	---------	---------	-----	---------	----------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66

	Materiales						
02120300010008	ADAPTADOR DE P.V.C DIAMETRO 51 MM. (2")	und		1.0000	2.16	2.16	2.16

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	0.53

Partida **02.04.02** **CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 51MM (2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	26.00
-------------	---------	---------	-----	---------	----------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300010009	CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETRO 51 MM. (2").	und		1.0000	14.81	14.81
						14.81
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **02.04.03** **CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 51MM (2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	26.29
-------------	---------	---------	-----	---------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300010011	CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETRO 51 MM. (2").	und		1.0000	15.10	15.10
						15.10
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **02.04.04** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 38 X 51 MM (2" X 1 1/2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	20.19
-------------	---------	---------	-----	---------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
--------	---------------------	--------	---------------	----------	---------------	-----------------

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66	10.66
		Materiales					
02120300010012	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 38 X 51 MM. (2" X 1 1/2")	und		1.0000	9.00	9.00	9.00
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	0.53

Partida **02.04.05** **CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	23.84
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
		Mano de Obra				
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
		Materiales				
02120300010013	CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETRO 38 MM. (1 1/2").	und		1.0000	12.65	12.65
		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **02.04.06** **CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	24.29
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
10.66						
Materiales						
02120300010014	CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETRO 38 MM. (1 1/2").	und		1.0000	13.10	13.10
13.10						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.66	0.53
0.53						

Partida **02.04.07** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 25 X 38 MM (1 1/2" X 1")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **17.09**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
10.66						
Materiales						
02120300010017	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 25 X 38 MM. (1 1/2"X 1").	und		1.0000	5.90	5.90
5.90						
Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	10.66	0.53
					0.53

Partida **02.04.08** **CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO 25MM (1")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	22.10
-------------	----------------	----------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
	Materiales					
02120300010018	CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETRO 25 MM. (1").	und		1.0000	10.91	10.91
						10.91
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **02.04.09** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X 25 MM (1 " X 3/4")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	13.99
-------------	----------------	----------------	--------------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66

Materiales

02120300010019 REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 19 X 25 MM. (1" X 3/4").

Equipos

		und	1.0000	2.80	2.80
					2.80
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	10.66	0.53
					0.53

Partida **03.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS**

Rendimiento	m/DIA	700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m	0.96
-------------	--------------	-----------------	---------------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.	
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	13.32	0.15	03.02.0
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	10.57	0.36	EXC
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	15.46	0.18	
						0.69	
	Materiales						
02130300010004	YESO EN BOLSA DE 25 kg	bol		0.0050	5.88	0.03	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0250	4.50	0.11	
						0.14	
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0114	7.39	0.08	
0301000023	MIRAS Y JALONES	hh	1.0000	0.0114	2.10	0.02	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03	
						0.13	

EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS (0.4 X 0.6)

Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000	Costo unitario directo	25.37
				por : m3	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parcial al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.2857	10.57	24.16
						24.16

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	24.16	1.21
						1.21

Partida	03.02.02	REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA				
---------	-----------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	0.89
-------------	-------	----------	-----	----------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	10.57	0.85
						0.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	0.85	0.04
						0.04

Partida	03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE AGUA				
---------	-----------------	--	--	--	--	--

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	1.52
-------------	-------	----------	-----	----------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	10.57	0.85
						0.85
	Materiales					
0207040004	MATERIAL ZARANDEADO	m3		0.0500	12.61	0.63
						0.63

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	0.85	0.04
					0.04

Partida **03.02.04 RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS**

Rendimiento	m3/DIA	7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m3	12.68
-------------	--------	--------	------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.1429	10.57	12.08
						12.08
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	12.08	0.60
						0.60

Partida **03.03.01 TUBERIA PVC SAP CLASE 7.5 DN=4"**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	12.79
-------------	-------	----------	--------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
						1.38
	Materiales					
02050700010018	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 4"	m		1.0300	11.00	11.33
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						11.34
	Equipos					

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	1.38	0.07	0.07
------------	-----------------------	-----	--------	------	------	-------------

Partida **03.03.02** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1 1/2"**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	9.70
-------------	-------	----------	--------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
1.38						
Materiales						
02050700010015	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	m		1.0300	8.00	8.24
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
8.25						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
0.07						

Partida **03.03.03** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=1"**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	6.82
-------------	-------	----------	--------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
1.38						

		Materiales				
02050700010016	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1" "	m		1.0300	5.20	5.36
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						5.37

		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
						0.07

Partida **03.03.04** **TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DN=3/4"**

Rendimiento **m/DIA 200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : m **4.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	10.57	0.85
						1.38

		Materiales				
02050700010017	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4" "	m		1.0300	2.52	2.60
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						2.61

		Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07
						0.07

Partida **03.04.01** **TEE DE PVC DIAMETRO 102 X 102 MM (4" X 4")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **19.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril	Cantidad	Precio	S/.
---------------	----------------------------	---------------	----------------	-----------------	---------------	------------

Parcial S/.

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66	
							10.66
		Materiales					
02150300010005	TEE DE P.V.C DIAMETRO 102 X 102 MM. (4" X 4").	und		1.0000	8.60	8.60	
							8.60
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	
							0.53

Partida	03.04.02	REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 38 X 102 MM (1 1/2" X 4")					
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	22.75
-------------	----------------	----------------	------------	----------------	-------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66	
							10.66
		Materiales					
0205110005	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 38 X 102 MM. (1 1/2" X 4").	und		1.0000	11.56	11.56	
							11.56
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	
							0.53

Partida	03.04.03	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")					
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Partida **03.04.05** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X38 MM (3/4 " X 1 1/2")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **14.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300020004	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 19 X 38 MM. (3/4" X 1 1/2").	und		1.0000	3.65	3.65
						3.65
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.06** **CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 19 MM (3/4")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **20.94**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
--------	---------------------	--------	---------------	----------	---------------	-----------------

		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66	10.66
		Materiales					
02120300010021	CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETRO 19 MM. (3/4").	und		1.0000	9.75	9.75	9.75
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	
							0.53

Partida **03.04.07** **CRUZ DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **13.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.	
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66	
		Materiales					
02120300010023	CRUZ DE P.V.C DIAMETRO 19 X 19 MM. (3/4" X 3/4").	und		1.0000	1.98	1.98	
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53	
							0.53

Partida **03.04.08** **CRUZ DE PVC DIAMETRO 38 X 38 MM (1 1/2" X 1 1/2")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **14.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
	Materiales					10.66

02120300010024	CRUZ DE P.V.C DIAMETRO 38 X 38 MM. (1 1/2" X 1 1/2").	und		1.0000	3.10	3.10
						3.10

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.09** **CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 38 MM (1 1/2")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	24.29
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66

	Materiales					
02120300010014	CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETRO 38 MM. (1 1/2").	und		1.0000	13.10	13.10
						13.10

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.10** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 25 X 38 MM (1 1/2" X 1")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	17.09
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300010017	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 25 X 38 MM. (1 1/2"X 1").	und		1.0000	5.90	5.90
						5.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.11** **TEE DE PVC DIAMETRO 25 X 25 MM (1" X 1")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	15.79
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300020005	TEE DE P.V.C DIAMETRO 25 X 25 MM. (1" X 1").	und		1.0000	4.60	4.60
						4.60
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.12** **REDUCCION ESPIGA DE PVC DIAMETRO 19 X 25 MM (1 " X 3/4")**

Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	13.99
-------------	----------------	----------------	--------------------	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66 10.66
Materiales						
02120300010019	REDUCCION ESPIGA DE P.V.C DIAMETRO 19 X 25 MM. (1" X 3/4").	und		1.0000	2.80	2.80 2.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.66	0.53 0.53

Partida **03.04.13** **TEE DE PVC DIAMETRO 19 X 19 MM (3/4" X 3/4")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **14.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66 10.66
Materiales						
02150300010006	TEE DE P.V.C DIAMETRO 19 X 19 MM. (3/4" X 3/4").	und		1.0000	3.45	3.45 3.45
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.66	0.53 0.53

Partida	03.04.14	CODO DE 45° DE PVC DIAMETRO19MM (3/4")							
								20.94	
Rendimiento	und/DIA	10.0000		EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.		
	Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66		
							10.66		
	Materiales								
02120300010025	CODO DE 45° DE P.V.C DIAMETRO 19 MM. (3/4").		und		1.0000	9.75	9.75		
							9.75		
	Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	10.66	0.53		
							0.53		

Partida	03.04.15	CODO DE 90° DE PVC DIAMETRO 25 MM (1")							
								22.09	
Rendimiento	und/DIA	10.0000		EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : und			
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.		

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300010026	CODO DE 90° DE P.V.C DIAMETRO 25 MM. (1").	und		1.0000	10.90	10.90
						10.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **03.04.16** **TAPON CAMPANA DE PVC DIAMETRO 19MM (3/4")**

Rendimiento **und/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : und **13.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
						10.66
Materiales						
02120300010027	TAPON CAMPANA DE P.V.C DIAMETRO 19 MM. (3/4")	und		1.0000	2.80	2.80
						2.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	10.66	0.53
						0.53

Partida **04.01.01** **DESBROCE Y LIMPIEZA**

Rendimiento **m2/DIA 2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : m2 **317.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	4.0000	13.54	54.16
0101010005	PEON	hh	6.0000	24.0000	10.57	253.68

Rendimiento	m2/DIA	15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	0.81	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21	
0102010001	TOPOGRAFO		hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40	
							0.61	
	Materiales							
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0100	15.20	0.15	
0292010004	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	2.70	0.05	
							0.20	

Partida **04.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000		EQ. 2.5000		Costo unitario directo por : m3	35.51	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82	
							33.82	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	33.82	1.69	
							1.69	

Partida **04.02.02** **REFINE**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	5.92	
-------------	---------------	----------------	--	--------------------	--	------------------------------------	-------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	10.57	5.64 5.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	5.64	0.28 0.28

Partida **04.02.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3	14.79	
-------------	--------	--------	------------	------------------------------------	-------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09 14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70 0.70

Partida **04.03.01 CONCRETO PARASOLADO fc=100 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3	312.77	
-------------	--------	---------	-------------	------------------------------------	--------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66

0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	11.75	18.80
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.4000	10.57	67.65
						97.11
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.0000	18.20	72.80
						210.80
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	97.11	4.86
						4.86

Partida **04.04.01** **CONCRETO DE LOSA TECHO (f'c=210 kg/cm2)**

Rendimiento **m3/DIA 22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **361.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59
						43.70
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	18.20	145.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.50	0.37
						315.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	43.70	2.19
						2.19

Partida **04.04.02** **CONCRETO DE MUROS (f'c=210 kg/cm2)**

Rendimiento **m3/DIA** **22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **361.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59
						43.70
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	18.20	145.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.50	0.37
						315.90
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	43.70	2.19
						2.19

Partida **04.05.01** **TARRAJEO DE EXTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m2 **32.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.32	17.76

0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	10.57	7.05
						24.81
	Materiales					
0207020001	ARENA	m3		0.0280	130.00	3.64
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.50	0.59
						7.45
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **04.05.02** **PENDIENTE DE FONDO**

Rendimiento **m2/DIA 12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **20.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	13.32	8.88
0101010005	PEON	hh	0.7500	0.5000	10.57	5.29
						14.17
	Materiales					
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0200	140.00	2.80
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1400	18.20	2.55
						5.91
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.17	0.71
03010600020008	REGLA DE MADERA	p2		0.0200	4.50	0.09
						0.80

Partida **04.06.01** **INSTALACION DE ACCESORIOS DE VENTILACION**

Rendimiento **und/DIA 4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **114.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	13.32	26.64
						26.64
Materiales						
02041400010003	MALLA GALVANIZADA CONTRAINSECTOS	m2		0.2500	45.00	11.25
02191300010019	TUBERIA F°G° DE 4"	m		0.4000	85.00	34.00
02490200010014	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 4" X 90°	pza		2.0000	21.00	42.00
						87.25
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	26.64	0.80
						0.80

Partida **04.07.01** **INSTALACION DE TAPA METALICA SANITARIA 0.60 X 0.60 E= 1/8"**

Rendimiento **und/DIA 8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **105.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	11.75	5.88
						19.20
Materiales						
02683000010008	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und		1.0000	85.40	85.40
						85.40

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58 0.58

Partida **04.08.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	29.10
-------------	--------	---------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
						15.06
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45 0.45

Partida **04.09.01** **ACERO DE LOSA TECHO**

Rendimiento	kg/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : kg	4.54
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
						1.00
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
						3.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.05
						0.05

Partida **04.09.02** **ACERO VERTICAL DE MUROS**

Rendimiento **kg/DIA 200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : kg **4.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
						1.00
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
						3.49
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.05
						0.05

Partida **04.09.03** **ACERO HORIZONTAL DE MUROS**

Rendimiento **kg/DIA** **200.0000** **EQ. 200.0000** Costo unitario directo
por : kg **4.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
1.00						
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
3.49						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.05
0.05						

Partida **04.09.04** **ACERO DE LOSA DE FONDO**

Rendimiento **kg/DIA** **200.0000** **EQ. 200.0000** Costo unitario directo
por : kg **4.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
1.00						
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
3.49						
Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo	5.0000	1.00	0.05	0.05
------------	-----------------------	------	--------	------	------	-------------

Partida **05.01.01** **DESBROCE Y LIMPIEZA**

Rendimiento	m2/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2	317.08
-------------	--------	--------	------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	4.0000	13.54	54.16
0101010005	PEON	hh	6.0000	24.0000	10.57	253.68
						307.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	307.84	9.24
						9.24

Partida **05.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	0.81
-------------	--------	---------	-------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO	hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
						0.61
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	2.70	0.05
						0.20

Partida **05.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA 2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **35.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82 33.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69 1.69

Partida **05.02.02 REFINE Y NIVELACION Y COMPACTACION**

Rendimiento **m2/DIA 40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11 2.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.11	0.06 0.06

Partida **05.03.01 CONCRETO DE LOSA DE FONDO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **319.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
						68.68
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
						247.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **05.04.01** **CONCRETO LOSA MACIZA f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **361.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59
						43.70
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8.0000	18.20	145.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	0.0833	4.50	0.37
					315.90

	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	43.70	2.19
					2.19

Partida **05.04.02 CONCRETO MUROS f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	22.0000	EQ.	22.0000	Costo unitario directo por : m3	361.79
-------------	--------	---------	-----	---------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59
						43.70
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	18.20	145.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0833	4.50	0.37
						315.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	43.70	2.19
						2.19

Partida **05.04.03 HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE 1/4" fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **240.0000** **EQ. 240.0000** Costo unitario directo por : kg **4.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	13.32	0.44
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	11.75	0.78
1.22						
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	3.78	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.20	3.30
3.41						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.22	0.06
0.06						

Partida **05.05.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA** **15.0000** **EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
15.06						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60

13.59

	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45	0.45

Partida **05.05.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA**

Rendimiento	m2/DIA	20.0000	EQ.	20.0000	Costo unitario directo por : m2	25.23	
-------------	--------	---------	-----	---------	---------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	13.32	5.33
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	11.75	4.70
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1200	10.57	1.27
						11.30
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.30	0.34
						0.34

Partida **05.06.01** **TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"**

Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	105.18	
-------------	---------	--------	-----	--------	----------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
--------	---------------------	--------	------------	----------	------------	--------------

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	11.75	5.88
						19.20
Materiales						
02683000010008	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und		1.0000	85.40	85.40
						85.40
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58
						0.58

Partida **05.07.01** **TARRAJEO EN CARAS EXTERIORES E INTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	10.57	4.23
						14.89
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	130.00	3.07
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	4.50	0.45
						6.74
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **05.08.01** **PINTADO EN MURO EXTERIOR**

Rendimiento **m2/DIA 20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m2 **17.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	13.32	5.33
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4000	10.57	4.23
9.56						
Materiales						
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.1000	25.45	2.55
0240150001	IMPRIMANTE	gal		0.1000	50.99	5.10
7.65						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	9.56	0.48
0.48						

Partida **05.10** **VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS DE ENTRADA**

Rendimiento **und/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **103.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.32	17.76
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
31.85						
Materiales						
02051900050004	ADAPTADOR PVC DE 1"	und		2.0000	3.00	6.00
0206030002	UNION PVC SAP UNIVERSAL 1"	und		2.0000	10.92	21.84

0253110015	VALVULA DE BRONCE COMPUERTA 1"	und	1.0000	42.02	42.02
					69.86

	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	31.85	1.59
					1.59

Partida **05.11.01 VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS DE SALIDA**

Rendimiento	und/DIA	101.2700	EQ. 101.2700	Costo unitario directo por : und	105.33
-------------	----------------	-----------------	---------------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0790	13.32	1.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0790	10.57	0.84
						1.89
	Materiales					
02051000020009	CODO PVC SAP 1" X 90° " X 90°	und		1.0000	3.50	3.50
0205190008	ADAPTADOR UPR PVC 1" "	und		1.0000	2.80	2.80
02150500020004	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1 " Ç	und		1.0000	18.42	18.42
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
02531800080004	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und		1.0000	76.95	76.95
						103.35
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.89	0.09
						0.09

Partida **05.11 VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE LIMPIEZA Y REBOSE**

Rendimiento	und/DIA	101.2700	EQ. 101.2700	Costo unitario directo por : und	137.41
-------------	----------------	-----------------	---------------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0790	13.32	1.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0790	10.57	0.84
						1.89
Materiales						
02051000020008	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	4.20	4.20
0205190007	ADAPTADOR UPR PVC 2"	und		1.0000	3.50	3.50
02150500020003	UNION UNIVERSAL PVC SAP 2" Ç	und		1.0000	21.01	21.01
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
0253180006	VALVULA COMPUERTA DE 2"	und		1.0000	92.43	92.43
0261070003	CANASTILLA PVC DE 2"	und		1.0000	12.61	12.61
						135.43
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.89	0.09
						0.09

Partida **06.01.01** **DESBROCE Y LIMPIEZA**

Rendimiento **m2/DIA** **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : m2 **317.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	4.0000	13.54	54.16
0101010005	PEON	hh	6.0000	24.0000	10.57	253.68
						307.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	307.84	9.24
						9.24

Partida **06.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO	hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	2.70	0.05
						0.20

Partida **06.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA** **2.5000** EQ. **2.5000** Costo unitario directo por : m3 **35.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82
						33.82
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	33.82	1.69
						1.69

Partida **06.02.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento m3/DIA 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : m3 14.79

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
14.09						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70
0.70						

Partida 06.03.01 CONCRETO f'c=175 kg/cm2

Rendimiento m3/DIA 14.0000 EQ. 14.0000 Costo unitario directo por : m3 319.96

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
68.68						
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
247.85						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.68	3.43
3.43						

Partida **06.03.02** **ACERO DE 3/8" (fy=4,200 kg/cm2)**

Rendimiento **kg/DIA 200.0000** EQ. **200.0000** Costo unitario directo por : kg **4.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	13.32	0.53
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	11.75	0.47
1.00						
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0600	3.78	0.23
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0200	3.20	3.26
3.49						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.00	0.05
0.05						

Partida **06.04.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
15.06						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43

0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	2.8000	4.50	12.60
					13.59
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	15.06	0.45
					0.45

Partida **06.05.01** **TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento	m2/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m2	35.24
-------------	--------	--------	------------	---------------------------------	-------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	13.32	17.76
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.6667	10.57	7.05
						24.81
	Materiales					
0207020001	ARENA	m3		0.0280	130.00	3.64
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0060	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
0222030002	SIKA 1 (balde de 20 kg)	bal		0.4000	6.72	2.69
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1300	4.50	0.59
						10.14
	Equipos					
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
						0.29

Partida **06.05.02** **TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES**

7.65

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	9.56	0.48	0.48
------------	-----------------------	-----	--------	------	------	-------------

Partida **06.07.01** **TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"**

Rendimiento	und/DIA	EQ.	Costo unitario directo por : und	95.41
-------------	----------------	-----	----------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh		0.5000	11.75	5.88
19.20						
Materiales						
02683000010009	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und		1.0000	75.63	75.63
75.63						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58
0.58						

Partida **06.08.01.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	2.17
-------------	---------------	----------------	--------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11
2.11						

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	2.11	0.06 0.06

Partida **06.08.01.02 TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	0.81
-------------	--------	---------	-----	---------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO	hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40 0.61
Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA	p2		0.0200	2.70	0.05 0.20

Partida **06.08.02.01 EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ.	2.5000	Costo unitario directo por : m3	35.51
-------------	--------	--------	-----	--------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82 33.82
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69

Partida	06.08.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3	14.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
						14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70
						0.70

Partida	06.08.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION				
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m2	2.17	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.2000	10.57	2.11
						2.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.11	0.06
						0.06

Partida	06.08.03.01	CONCRETO DE LOSA DE FONDO f'c=175 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ. 14.0000	Costo unitario directo por : m3	319.96	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
						68.68
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
						247.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **06.08.04.01** **CONCRETO DE LOSA MACIZA f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **361.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	13.32	4.84
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	11.75	4.27
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.2727	10.57	34.59
						43.70
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.9000	130.00	117.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	130.00	52.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1850	5.00	0.93

0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8.0000	18.20	145.60
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	0.0833	4.50	0.37
					315.90

	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	43.70	2.19
					2.19

Partida **06.08.04.02** **CONCRETO PARA MUROS fc=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3	419.02
-------------	--------	---------	-------------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.3333	13.32	17.76
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	11.75	15.67
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	10.57	84.56
						117.99
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	130.00	71.50
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	130.00	70.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.4300	18.20	153.43
						295.13
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	117.99	5.90
						5.90

Partida **06.08.04.03** **ACERO DE 1/4" fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : kg	4.69
-------------	--------	----------	--------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	13.32	0.44
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	11.75	0.78
						1.22
Materiales						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	3.78	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.20	3.30
						3.41
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.22	0.06
						0.06

Partida **06.08.05.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
						15.06
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45

0.45

Partida **06.08.06.01** **TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"**

Rendimiento **und/DIA 8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : und **105.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.5000	11.75	5.88
19.20						
Materiales						
02683000010008	TAPA METALICA DE 0.60 X 0.60 X 1/8"	und		1.0000	85.40	85.40
85.40						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58
0.58						

Partida **06.08.07.01** **TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1.5 , E=2 CM**

Rendimiento **m2/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	10.57	4.23
14.89						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	130.00	3.07

0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	0.1750	18.20	3.19
					6.29
	Equipos				
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.0020	144.90	0.29
					0.29

Partida **06.08.08.01 VALVULA DE BRONCE 2" + ACCESORIOS DE SALIDA**

Rendimiento **und/DIA 5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **175.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	13.32	21.31
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.6000	10.57	16.91
						38.22
	Materiales					
02051000020008	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	4.20	4.20
0205190007	ADAPTADOR UPR PVC 2"	und		1.0000	3.50	3.50
02150500020003	UNION UNIVERSAL PVC SAP 2" Ç	und		1.0000	21.01	21.01
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
0253010009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	92.43	92.43
0261070003	CANASTILLA PVC DE 2"	und		1.0000	12.61	12.61
						135.43
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	38.22	1.91
						1.91

Partida **07.01.01 DESBROCE Y LIMPIEZA**

Rendimiento	m2/DIA	2.0000		EQ. 2.0000		Costo unitario directo por : m2	317.08
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/. Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ		hh	1.0000	4.0000	13.54	54.16
0101010005	PEON		hh	6.0000	24.0000	10.57	253.68
							307.84
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	307.84	9.24
							9.24

Partida **07.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000		EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	0.81
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/. Parci al S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO		hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
							0.61
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	2.70	0.05
							0.20

Partida **07.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000		EQ. 2.5000		Costo unitario directo por : m3	35.51
-------------	---------------	---------------	--	-------------------	--	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82 33.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69 1.69

Partida **07.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento m3/DIA **6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : m3 **14.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09 14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70 0.70

Partida **07.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**
Rendimiento m3/DIA **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m3

1.77

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parc
--------	---------------------	--------	---------------	----------	---------------	------

	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1600	10.57	1.69
							1.69
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.69	0.08
							0.08

Partida **07.03.01 CONCRETO f'c=140 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **373.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	11.75	18.80
0101010005	PEON	hh	8.0000	6.4000	10.57	67.65
						97.11
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6400	130.00	83.20
0207030001	HORMIGON	m3		0.5100	120.00	61.20
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		7.0000	18.20	127.40
						271.80
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	97.11	4.86
						4.86

Partida **07.03.02 CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA 14.0000 EQ. 14.0000** Costo unitario directo por : m3 **319.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
---------------	----------------------------	---------------	-----------------------	-----------------	-----------------------	-------------------------

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
						68.68
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
						247.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **07.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
						15.06
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45

0.45

Partida **07.05.01** **TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.92**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	10.57	4.23
14.89						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	130.00	3.07
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.1000	4.50	0.45
6.74						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
0.29						

Partida **07.06.01** **TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"**

Rendimiento **und/DIA** EQ. Costo unitario directo por : und **95.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh		0.5000	11.75	5.88

19.20

Materiales

02683000010009	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und	1.0000	75.63	75.63	75.63
----------------	-------------------------------------	-----	--------	-------	-------	--------------

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo	3.0000	19.20	0.58	0.58
------------	-----------------------	------	--------	-------	------	-------------

Partida **07.06.02 VALVULA DE BRONCE 1" + ACCESORIOS**

Rendimiento	und/DIA	101.2700	EQ. 101.2700	Costo unitario directo por : und	105.33
-------------	----------------	-----------------	---------------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0790	13.32	1.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0790	10.57	0.84
						1.89
Materiales						
02051000020009	CODO PVC SAP 1" X 90° " X 90°	und		1.0000	3.50	3.50
0205190008	ADAPTADOR UPR PVC 1" "	und		1.0000	2.80	2.80
02150500020004	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1 " Ç	und		1.0000	18.42	18.42
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
02531800080004	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und		1.0000	76.95	76.95
						103.35
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	1.89	0.09
						0.09

Partida **08.01.01 DESBROCE Y LIMPIEZA**

Rendimiento	m2/DIA	2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m2	317.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/. Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	1.0000	4.0000	13.54 54.16
0101010005	PEON		hh	6.0000	24.0000	10.57 253.68
						307.84
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	307.84 9.24
						9.24

Partida **08.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/. Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	0.0375	0.0200	10.57 0.21
0102010001	TOPOGRAFO		hh	0.0375	0.0200	20.10 0.40
						0.61
	Materiales					
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0100	15.20 0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	2.70 0.05
						0.20

Partida **08.02.01** **EXCAVACION MANUAL**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3	35.51	
-------------	---------------	---------------	-------------------	------------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82 33.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	33.82	1.69 1.69

Partida **08.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3	14.79	
-------------	--------	--------	------------	------------------------------------	-------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09 14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	14.09	0.70 0.70

Partida **08.02.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m3	1.77	
-------------	--------	---------	-------------	------------------------------------	------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	10.57	1.69

1.69

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.69	0.08
						0.08

Partida **08.03.01** **CONCRETO F'C=100 KG/CM2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ.	16.0000	Costo unitario directo por : m3	319.96
-------------	--------	---------	-----	---------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.1428	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.1428	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	10.2858	5.1429	10.57	54.36
						68.68
	Materiales					
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
						247.85
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **08.03.02** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento	m3/DIA	14.0000	EQ.	14.0000	Costo unitario directo por : m3	319.96
-------------	--------	---------	-----	---------	---------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
--------	---------------------	--------	------------	----------	------------	--------------

Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
						68.68
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
						247.85
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **08.04.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS**

Rendimiento **m2/DIA 15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **29.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
						15.06
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
						13.59
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45

0.45

Partida **08.05.01** **TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES, MORTERO 1.5 , E=2 CM**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **21.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	13.32	10.66
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.4000	10.57	4.23
14.89						
Materiales						
0207020001	ARENA	m3		0.0236	130.00	3.07
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0068	5.00	0.03
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.1750	18.20	3.19
6.29						
Equipos						
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und		0.0020	144.90	0.29
0.29						

Partida **08.06.01** **TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"**

Rendimiento **und/DIA** EQ. Costo unitario directo por : und **95.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh		1.0000	13.32	13.32
0101010004	OFICIAL	hh		0.5000	11.75	5.88
19.20						

Materiales						
02683000010009	TAPA METALICA DE 0.40 X 0.40 X 1/8"	und		1.0000	75.63	75.63
						75.63

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	19.20	0.58
						0.58

Partida **08.06.02** **VALVULA DE BRONCE 1/2" + ACCESORIOS**

Rendimiento	und/DIA	101.2700	EQ.	101.2700	Costo unitario directo por : und	113.56
-------------	---------	----------	-----	----------	----------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadril la	Cantidad	Precio S/.	Parci al S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0790	13.32	1.05
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0790	10.57	0.84
						1.89
Materiales						
02051000020009	CODO PVC SAP 1" X 90° " X 90°	und		1.0000	3.50	3.50
0205190009	ADAPTADOR UPR PVC 1/2" "	und		1.0000	2.80	2.80
02150500020005	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1/2"	und		1.0000	19.30	19.30
0241030001	CINTA TEFLON	und		2.0000	0.84	1.68
02531800080002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und		1.0000	84.30	84.30
						111.58
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.89	0.09
						0.09

**Análisis
de
precios
unitarios**

Presupuesto **1501005** **"DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y**
Subpresupuesto **002** **SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTIN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA,**
PIURA 2018"

Partida **09.01.01** **TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS**

Rendimiento **m/DIA** **700.0000** EQ. **700.0000** Costo unitario
directo por : m **0.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	13.32	0.15
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0343	10.57	0.36
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	15.46	0.18
0.69						
Materiales						
02130300010004	YESO EN BOLSA DE 25 kg	bol		0.0050	5.88	0.03
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		0.0250	4.50	0.11
0.14						
Equipos						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0114	7.39	0.08
0301000023	MIRAS Y JALONES	hh	1.0000	0.0114	2.10	0.02
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.69	0.03
0.13						

Partida **09.02.01** **EXCAVACION MANUAL PARA ZANJAS**

Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3	35.51
-------------	---------------	---------------	-------------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	3.2000	10.57	33.82
						33.82
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	33.82	1.69
						1.69

Partida **09.02.02** **REFINE, NIVELACION Y FONDOS PARA TUBERIA DE DESAGUE**

Rendimiento	m/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m	5.81
-------------	--------------	----------------	--------------------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	10.57	5.64
						5.64
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		3.0000	5.64	0.17
						0.17

Partida **09.02.03** **CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS DE DESAGUE E=10 CM**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	1.52
-------------	--------------	-----------------	---------------------	-----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	10.57	0.85

	Materiales					
0207040004	MATERIAL ZARANDEADO		m3	0.0500	12.61	0.63
						0.63

	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.0000	0.85	0.04
						0.04

Partida **09.02.04** **RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS C/MAT. ZARANDEO H=20CM**

Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	80.02
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	11.75	5.22
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8889	10.57	9.40
						14.62

	Materiales					
0207050001	TIERRA		m3	1.3000	50.00	65.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0800	5.00	0.40
						65.40

Partida **09.02.05** **RELLENO Y APIZONADO DE ZANJAS C/MAT. PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	80.02
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	11.75	5.22
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8889	10.57	9.40
						14.62

Materiales

0207050001	TIERRA		m3		1.3000	50.00	65.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.0800	5.00	0.40
							65.40

Partida **09.02.06** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE**

Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m3	14.79	
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	------------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
						14.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	14.09	0.70
						0.70

Partida **09.03.01** **TUBERIA PVC 8"**

Rendimiento	m/DIA	150.0000	EQ.	150.0000	Costo unitario directo por : m	37.51	
-------------	--------------	-----------------	-----	-----------------	-----------------------------------	--------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.7500	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	1.5000	0.0800	10.57	0.85
						1.38
	Materiales					
02050700010019	TUBERIA PARA DESAGUE 8"	m		1.0300	35.00	36.05
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						36.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	1.38	0.07

0.07

Partida **09.03.02 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE REDES**

Rendimiento **m/DIA** EQ. Costo unitario directo por : m **43.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh		1.1750	13.32	15.65
0101010004	OFICIAL	hh		1.1750	11.75	13.81
0101010005	PEON	hh		1.1750	10.57	12.42
						41.88
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	41.88	2.09
						2.09

Partida **09.04.01 CONEXION DE RED DOMICILIARIA A RED COLECTORA**

Rendimiento **m/DIA** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m **33.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	0.7500	0.0400	13.32	0.53
0101010005	PEON	hh	1.5000	0.0800	10.57	0.85
						1.38
	Materiales					
02050700010020	TUBERIA PARA DESAGUE 6" "	m		1.0300	30.98	31.91
0222080018	PEGAMENTO PLASTICO PVC	gal		0.0020	5.46	0.01
						31.92
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.38	0.07

0.07

Partida **09.04.02** **SUMINISTRO Y COLOCACION TEE UPVC 6"**

Rendimiento **und/DIA** EQ. Costo unitario directo por : und **20.29**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

0101010003 OPERARIO **Mano de Obrero** hh 0.8000 13.32 10.66
10.66

02060500010029 TEE UPVC 6" **Materiales** und 1.0000 9.10 9.10
9.10

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES **Equipos** %mo 5.0000 10.66 0.53
0.53

Partida **09.04.03** **SUMINISTRO Y COLOCACION CODO UPVC 6" X 90°**

Rendimiento **und/DIA** EQ. Costo unitario directo por : und **11.19**

Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad Precio S/. Parcial S/.

0101010003 OPERARIO **Mano de Obrero** hh 0.8000 13.32 10.66
10.66

0301010006 HERRAMIENTAS MANUALES **Equipos** %mo 5.0000 10.66 0.53
0.53

Partida **09.04.04** **SUMINISTRO Y COLOCACION REDUCCION UPVC 8" X 6"**

Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	59.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh		0.8000	13.32 10.66 10.66
	Materiales					
0249090002	REDUCCION UPVC DE 8" A 6"		und		1.0000	48.25 48.25 48.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	10.66 0.53 0.53

Partida **09.04.05** **CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"**

Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	160.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/. Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	0.8000	13.32 10.66 10.66
	Materiales					
02682700010001	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO 12" x 24" FONDO C/M		und		1.0000	148.90 148.90 148.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo		5.0000	10.66 0.53 0.53

Partida **10.01.01** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m2	0.81	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	0.0375	0.0200	10.57	0.21
0102010001	TOPOGRAFO		hh	0.0375	0.0200	20.10	0.40
							0.61
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg		bol		0.0100	15.20	0.15
0292010004	ESTACA DE MADERA		p2		0.0200	2.70	0.05
							0.20
Partida	10.02.01		EXCAVACION MANUAL DE BUZONES				
Rendimiento	m3/DIA	3.5000	EQ. 3.5000		Costo unitario directo por : m3	24.16	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	2.2857	10.57	24.16
							24.16
Partida	10.02.02		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE				
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3	14.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	1.3333	10.57	14.09
							14.09
	Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	14.09	0.70
					0.70

Partida **10.03.01 SOLADO C:H 1:10**

Rendimiento	m3/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3	370.08
-------------	---------------	----------------	--------------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	1.6000	13.32	21.31
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	11.75	9.40
0101010005	PEON	hh	9.0000	3.6000	10.57	38.05
						68.76
	Materiales					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1200	4.90	0.59
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5300	130.00	68.90
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5200	130.00	67.60
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.0000	18.20	163.80
						301.32

Partida **10.03.02 CONCRETO F'C=100 KG/CM2**

Rendimiento	m3/DIA	16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3	319.96
-------------	---------------	----------------	--------------------	------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.1428	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.1428	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	10.2858	5.1429	10.57	54.36
						68.68

Materiales						
0207030001	HORMIGON		m3	1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	6.0000	18.20	109.20
						247.85

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo	5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **10.03.03** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **319.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
						68.68

Materiales						
0207030001	HORMIGON		m3	1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	6.0000	18.20	109.20
						247.85

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mo	5.0000	68.68	3.43
						3.43

Partida **10.04.01** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **319.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	13.32	7.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	11.75	6.71
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	10.57	54.36
68.68						
Materiales						
0207030001	HORMIGON	m3		1.1500	120.00	138.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1300	5.00	0.65
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		6.0000	18.20	109.20
247.85						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	68.68	3.43
3.43						

Partida **10.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento	m2/DIA	15.0000	EQ.	15.0000	Costo unitario directo por : m2	29.10
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	------------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	13.32	7.10
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	11.75	6.27
0101010005	PEON	hh	0.3000	0.1600	10.57	1.69
15.06						
Materiales						
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1000	4.25	0.43
0204120004	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	4.03	0.56
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.50	12.60
13.59						
Equipos						

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.06	0.45
						0.45

Partida **10.04.03** **ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2**

Rendimiento	kg/DIA	240.0000	EQ.	240.0000	Costo unitario directo por : kg	4.69
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	------------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0333	13.32	0.44
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0667	11.75	0.78
						1.22

Materiales

02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDON° 16	kg		0.0300	3.78	0.11
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0300	3.20	3.30
						3.41

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.22	0.06
						0.06

Partida **10.05.01** **TAPA METALICA
D=0.6M**

Rendimiento	und/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : und	850.52
-------------	----------------	----------------	-----	----------------	-------------------------------------	---------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	13.32	4.26
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	10.57	3.38
						7.64

Materiales						
0207030001	HORMIGON		m3	0.0056	120.00	0.67
02090100010002	MARCO DE FIERRO FUNDIDO PARA BUZON 0.60 m		pza	1.0000	840.00	840.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1000	18.20	1.82
02901300210003	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0010	5.00	0.01
						842.50

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.0000	7.64	0.38
						0.38

Partida **11.01** **PLANTA DE TRATAMIENTO BOSS TECHONOLOGY**

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	734,800.00
-------------	----------------	---------------	-----	---------------	-------------------------------------	-------------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02902200060002	PTAR BOSS TECHNOLOGY	und		1.0000	734,800.00	734,800.00
						734,800.00

Partida **12.01.01** **UBS PARA VIVIENDA (INODORO SIN TANQUE BAJO)**

Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	8,086.14
-------------	----------------	--	-----	--	-------------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obr a						
0103020006	UBS VIVIENDA	und		1.0000	8,086.14	8,086.14
						8,086.14

Partida **12.01.02** **LAVADERO MULTIUSOS PARA VIVIENDAS**

Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	647.96	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	 Materiales						
0247050002	LAVADERO MULTIUSOS		und		1.0000	647.96	647.96
							647.96
Partida	12.01.03		BIODIGESTOR PARA VIIVENDAS				
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	1,571.95	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	 Materiales						
0247030002	BIODIGESTOR 700LTS		und		1.0000	1,571.95	1,571.95
							1,571.95
Partida	12.01.04		CAJA DE REGISTRO PARA VIVIENDAS				
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	481.27	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	 Materiales						
0219160003	CAJA DE REGISTRO VIV		und		1.0000	481.27	481.27
							481.27
Partida	12.01.05		CAJA DE LODOS PARA VIVIENDAS				
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	836.06	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02900600010011	CAJA DE LODOS VIV	und		1.0000	836.06	836.06
						836.06

Partida **12.01.06** **POZO DE PERCOLACION PARA VIVIENDA**

Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	2,095.34	
-------------	----------------	-----	--	-------------------------------------	-----------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0272040056	POZO DE PERCOLACIÓN VIV	und		1.0000	2,095.34	2,095.34
						2,095.34

Partida **12.01.07** **ZANJA DE INFILTRACION PARA VIVIENDA**

Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	168.72	
-------------	----------------	-----	--	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
0301400011	ZANJA DE INF. VIV	und		1.0000	168.72	168.72
						168.72

Partida **12.02.01** **UBS PARA PUESTO DE SALUD**

Rendimiento	und/DIA	EQ.		Costo unitario directo por : und	16,923.49	
-------------	----------------	-----	--	-------------------------------------	------------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

0103020007	UBS PUESTO DE SALUD	und		1.0000	16,923.49	16,923.49	16,923.49
------------	---------------------	-----	--	--------	-----------	-----------	------------------

Partida	12.02.02	LAVADERO MULTIUSOS PARA PUESTO DE SALUD					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	EQ.			Costo unitario directo por : und	851.75	
-------------	----------------	-----	--	--	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0247050003	LAVADERO MULTIUSOS PUESTO DE SALUD	und		1.0000	851.75	851.75
						851.75

Partida	12.02.03	CAJA DE REGISTRO PARA PUESTO DE SALUD					
---------	-----------------	--	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	EQ.			Costo unitario directo por : und	481.27	
-------------	----------------	-----	--	--	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0219160004	CAJA DE REGISTRO PUESTO DE SALUD	und		1.0000	481.27	481.27
						481.27

Partida	12.02.04	CAJA DE LODOS PARA PUESTO DE SALUD					
---------	-----------------	---	--	--	--	--	--

Rendimiento	und/DIA	EQ.			Costo unitario directo por : und	879.49	
-------------	----------------	-----	--	--	-------------------------------------	---------------	--

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
02900600010012	CAJA DE LODOS PUESTO DE SALUD	und		1.0000	879.49	879.49
						879.49

Partida	12.02.05	BIODIGESTOR PARA PUESTO DE SALUD						
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	3,095.10		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	 Materiales							
0247030003	BIODIGESTOR 1600LTS		und		1.0000	3,095.10	3,095.10 3,095.10	
Partida	12.02.06	POZO DE PERCOLACION PARA PUESTO DE SALUD						
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	2,580.45		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	 Materiales							
0272040057	POZO DE PERCOLACIÓN PUESTO DE SALUD		und		1.0000	2,580.45	2,580.45 2,580.45	
Partida	12.02.07	ZANJA DE INFILTRACION PARA PUESTO DE SALUD						
Rendimiento	und/DIA		EQ.		Costo unitario directo por : und	579.69		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	 Equipos							
0301400012	ZANJA DE INF. PUESTO DE SALUD		und		1.0000	579.69	579.69 579.69	

IV. DISCUSIÓN

- Debido a nuestro estudio topográfico se pudo determinar que nuestro sistema de agua potable será por gravedad a diferencia del diseño de agua potable del C.P San Nicolás tuvo un sistema que hará uso de 2 cámaras de bombeo debido a la pendiente, al igual para el centro poblado el Charco que también cuenta con un sistema por bombeo.
- Para la tesis de Huate al evaluar el sistema de agua potable que existe en el pueblo joven San Pedro se pudo dar cuenta que el reservorio existente no abastecía a la población, a diferencia de nuestro proyecto que se diseñó un reservorio nuevo ya que el sistema era directo de la captación a la población, al igual que para el asentamiento Humano Héroe del Cenepa que diseñaron un nuevo reservorio, para el caserío de Plazapampa también se tuvo que hacer una ampliación ya que el sistema existente no abastecía a los pobladores, a diferencia de la localidad de Huacamayo que tuvieron que realizar un nuevo sistema, para la localidad del Calvario y el rincón de Pampa Grande se hará un empalme de tubería de 6” para la captación a diferencia de este proyecto que se cambiará el lugar de captación ya que de donde se capta el caudal no abastece.
- Nuestro sistema de saneamiento consiste en un tendido de red de alcantarillado que desembocará en una PTAR BOSS que incluye la innovación tecnológica sustituir el cloro por el producto BOSS, que solo será para un sector de la población el resto contará con un tipo de UBS mejorado, en cambio para el centro poblado Aynaca – Oyón el cuerpo receptor de aguas residuales será un tanque imhoff

V. CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio topográfico determinándose una topografía ondulada; pendientes entre 10% y 40%, con elevaciones para los puntos estratégicos como la captación con una altura de 1507 m.s.n.m, el terreno donde se construirá el reservorio, con una altura de 1335 m.s.n.m.
- Se realizó el estudio de clasificación del suelo “SUCS” como Arcilla ligera–arenosa (CL), y por “AASHTO” lo clasifica como un material granular –grava y arena limo (A-2-4) en todo nuestro centro poblado y con una capacidad portante 20.14 tn.
- Se realizó un estudio de calidad de agua en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Trujillo la cual comparando los resultados con los parámetros de control obligatorio que determina el MINAM, obteniendo como resultado una calidad de agua APTA y que no se necesitará hacer una planta de tratamiento.
- Se realizó el diseño de agua potable con una población actual en el 2018 de 910 habitantes con un índice de crecimiento de 5% para una población futura de 20 años de 1071 habitantes que cuenta con los siguientes componentes: captación que es de tipo manantial de fondo concentrado, una línea de conducción de 6507.37 ml con diámetros de tuberías que varían desde 2” hasta ¾”, el reservorio que tendrá una capacidad de 40m³, la red de distribución tiene un total de 3489.89ml.
- Se realizó el sistema de saneamiento identificando 2 zonas, la zona 1 que es la que esta lotizada y no cuenta con espacio para implementar una UBS, por lo tanto, se diseñó una red de alcantarillado con 25 buzones de 1.40 m de profundidad, que tiene como cuerpo receptor una PTAR BOSS que será cerrada de 173m³/día (2lps).
- Se realizó el estudio de impacto ambiental gracias al cuadro de valoración EIA y el grado de impacto es No significativo, así tenemos un proyecto de categoría 3, donde se minimizará el impacto negativo que se presenta el uso de maquinaria pesada, transporte de material y el impacto positivo entra en funcionamiento de la obra.
- Presupuesto de la obra : 2, 393,044.54
(Dos millones trescientos noventa y tres mil cuarenta y cuatro con 54/100 soles)

VI. RECOMENDACIONES

- Concientizar a la población para que el mantenimiento del sistema de agua potable y saneamiento sea óptimo y no se vean perjudicados por la inhabilitación de los mismos.
- Brindar información sobre la limpieza de las estructuras como el reservorio y la planta de tratamiento de las aguas residuales.

VII. REFERENCIAS

1. LOPEZ César. Diseño de las redes de agua potable y alcantarillado del CP. San Nicolas – distrito de Zaña – provincia de Chiclayo – Región Lambayeque. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Escuela profesional de Ingeniería Agrícola, 2014. 237pp.
2. JARA Francesca y SANTOS Kildare. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos – La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2014. 332pp.
3. ÁVILA César y RONCAL André. Modelo se red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca – Oyón – Lima. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Lima: Universidad de San Martín de Porres, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2014. 153pp.
4. NAVARRETE Eduardo. Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de el Charco, distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, región La Libertad. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 371pp.
5. VELASQUEZ Jairo. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash. Tesis (Bachiller en Ingeniería Civil). Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 371pp.
6. FLORES Victor. Propuesta de Diseño de Agua Potable y Alcantarillado del Asentamiento Humano Los Constructores, Distrito Nuevo Chimbote. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 236pp.
7. CHIRINOS Shirly. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado del Caserío Anta, Moro-Ancash. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 218pp.

8. HUACCHA Steve. La propuesta de diseño del sistema de agua potable y alcantarillado del Asentamiento Humano Vista al Mar II y su impacto en la calidad de vida de los pobladores. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 210pp.
9. REVILLA Lisbet. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Nuevo Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 319pp.
10. MAYLLE Adriano. Diseño del Sistema de Agua Potable y su influencia en Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Lima: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 121pp
11. MEDINA Jeison. Diseño del Mejoramiento y Ampliación de los sistemas de Agua potable y Saneamiento del Caserío de Plazapampa – Sector el Angulo, Distrito de Salpo, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad. Tesis (Título de Ingeniería Civil). Trujillo: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 546pp
12. ILLAN Nemecio. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa, Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma, Ancash – 2017. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Trujillo: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 66pp.
13. HUETE Dennis. Evaluación del Funcionamiento del Sistema de Agua Potable en el Pueblo Joven San Pedro, Distrito de Chimbote – Propuesta de Solución – Ancash. Tesis (Título de Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad Privada César Vallejo, Escuela profesional de Ingeniería Civil, 2017. 205pp.
14. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 010, Captación y conducción de agua para consumo de agua. 2016. Lima, 2006. 3pp.

15. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 020, Plantas de tratamiento de agua para consumo de agua. 2016. Lima, 2009. 15pp.
16. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 030, Almacenamiento de agua para consumo humano. 2016. Lima, 2006. 3pp.
17. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 040, Estaciones de Bombeo de agua para consumo humano. 2016. Lima, 2006. 1pp.
18. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 050, Estaciones de bombeo de agua para consumo humano. 2016. Lima, 2009. 7pp.
19. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 060, Drenaje Pluvial urbano. 2016. Lima, 2006. 24pp.
20. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 070, Redes de aguas residuales. 2016. Lima, 2009. 14pp.
21. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 080, Estaciones de bombeo de aguas residuales. 2016. Lima, 2006. 1pp.
22. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (Perú). OS. 090, Plantas de tratamiento de aguas residuales. 2016. Lima, 2006. 21pp.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1



Ubicación de la regional Piura en el mapa del Perú



Ubicación de la provincia de Huancabamba en el mapa de la región Piura
Ubicación del distrito de Huarmaca en el mapa de la provincia Huancabamba

ANEXO 2

CUESTIONARIO

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA PARA SECTOR RURAL

A. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA LOCALIDAD

Fecha de Encuesta ____/____/____ Hora

Departamento: Provincia: Distrito:

Dirección:

Persona Entrevistada (jefe del hogar): Padre () Madre ()
otro _____

B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

- 1.- Uso: Sólo vivienda () Vivienda y otra actividad productiva asociada ()
- 2.- Tiempo que viven en la casa _____ año(s) _____ meses
- 3.- La casa es : Propia () Alquilada () Otro _____
- 4.- Material predominante en la casa
 Adobe () Madera () Material noble () Quincha ()
 Estera () Otro
- 5.- Posee energía eléctrica Si () no ()
- 6.- Red de agua Si () no ()
- 7.- Red de desagüe Si () no ()
- 8.- Pozo séptico/Letrina/Otro Si () no ()
- 9.- Teléfono Si () no ()

C. INFORMACIÓN SOBRE LA FAMILIA

10.- ¿Cuántas personas habitan en la vivienda? _____

Parentesco	Edad	Sexo	Grado de instrucción	¿Sabe Leer y escribir?	Trabaja	¿A qué se dedica?
		F M				
		F M				

		F	M				
--	--	---	---	--	--	--	--

11.- ¿Cuántas personas trabajan en su familia? _____

13.-¿Cuál es la distribución del gasto de la familia? Total anual / familiar

Gasto	Mes(S/.)	Veces/año	Total anual (S/.)
a. Energía eléctrica			
b. Agua y desagüe			
c. Alimentos			
d. Transportes			
e. Salud			
f. Educación			
g. Combustible			
h. Vestimenta			

12.- Detallar el salario de los integrantes de la vivienda

Pariente	Salario/jornal por día / quincena / mes: (S/.)	Cuántos (mes)
Abuelo(a)	_____	
Padre	_____	
Madre	_____	
Hijo(a)	_____	
Hijos mayores de 10 años	_____	_____
Hijos menores de 10 años	_____	_____
Pensión/ Jubilación	_____	_____
Otros Ingresos. (cosecha, ganado Artesanía etc.)	_____	_____
TOTAL Anual /Familia en Soles (S/.)		
i. Vivienda (alquiler)		
j. Otros		
Total		

D. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA – SIN CONEXIÓN DOMICILIARIA

14. ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua (el agua que utilizan)?

- a. Río/ Lago () b. Pileta pública () c. Camión Cisterna ()
d. Acequia () e. Manantial () f. Pozo ()
g. Vecino () h. Lluvia () i. Otro(especificar)_____

Vamos a hablar acerca de la principal fuente que utiliza:

15. ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento? _____ metros.

16. ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente? si ()
no ()

Si es no, pasar a la pregunta N° 21

17. Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?: a.- Diario() b.- Semanal()
c.- Quincenal()

d.- Mensual() e.- Otro _____

18. ¿Cuánto paga? S/. _____

19. ¿Almacena usted el agua para consumo de su familia? si () no ()

20. Cantidad de agua que compra o acarrea:

Recipientes	Capacidad del recipiente (litros)	Frecuencia de compra o acarreo semanal	Cantidad de recipientes que compra o acarrea (semanal)	Pago por cada recipiente (soles)
Balde-lata				
Bidones				
Tinaja				
Cilindro – barril				
Tanque				
Otros				
Total				

21. ¿Quién acarrea el agua normalmente?

El padre ()

La madre ()

Hijo mayor a 18 años ()

Niños ()

22. ¿Qué tiempo demora en acarrear el agua?

El padre () La madre () Hijo mayor a 18 años ()
Niños ()

23. ¿Cuántas veces acarrear el agua por día?

El padre () La madre () Hijo mayor a 18 años ()
Niños ()

24. ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?:

Ninguno () hierve () lejía ()
otro _____

25. El agua la usa para:

USOS DEL AGUA

1. Beber
2. Preparar alimentos
3. Lavar ropa
4. Higiene Personal
5. Limpieza de la Vivienda
6. Regar la Chacra
7. Otros

26. Si se realizan obras (proyecto) para mejorar y/o ampliar el servicio de agua potable, ¿Cuánto pagaría por el buen servicio (las 24 horas del día, buena presión, y buena calidad del agua)? _____

E. INFORMACION SOBRE EL SANEAMIENTO

27. ¿Existe una red de alcantarillado? si () no ()

28. ¿Qué tipo de UBS tiene en su vivienda?

a) tanque séptico b) biodigestor c) letrinas de hoyo seco d) letrina de pozo anegado e) letrinas composteras f) otros _____

29. ¿En qué estado se encuentra? bueno () regular () malo ()

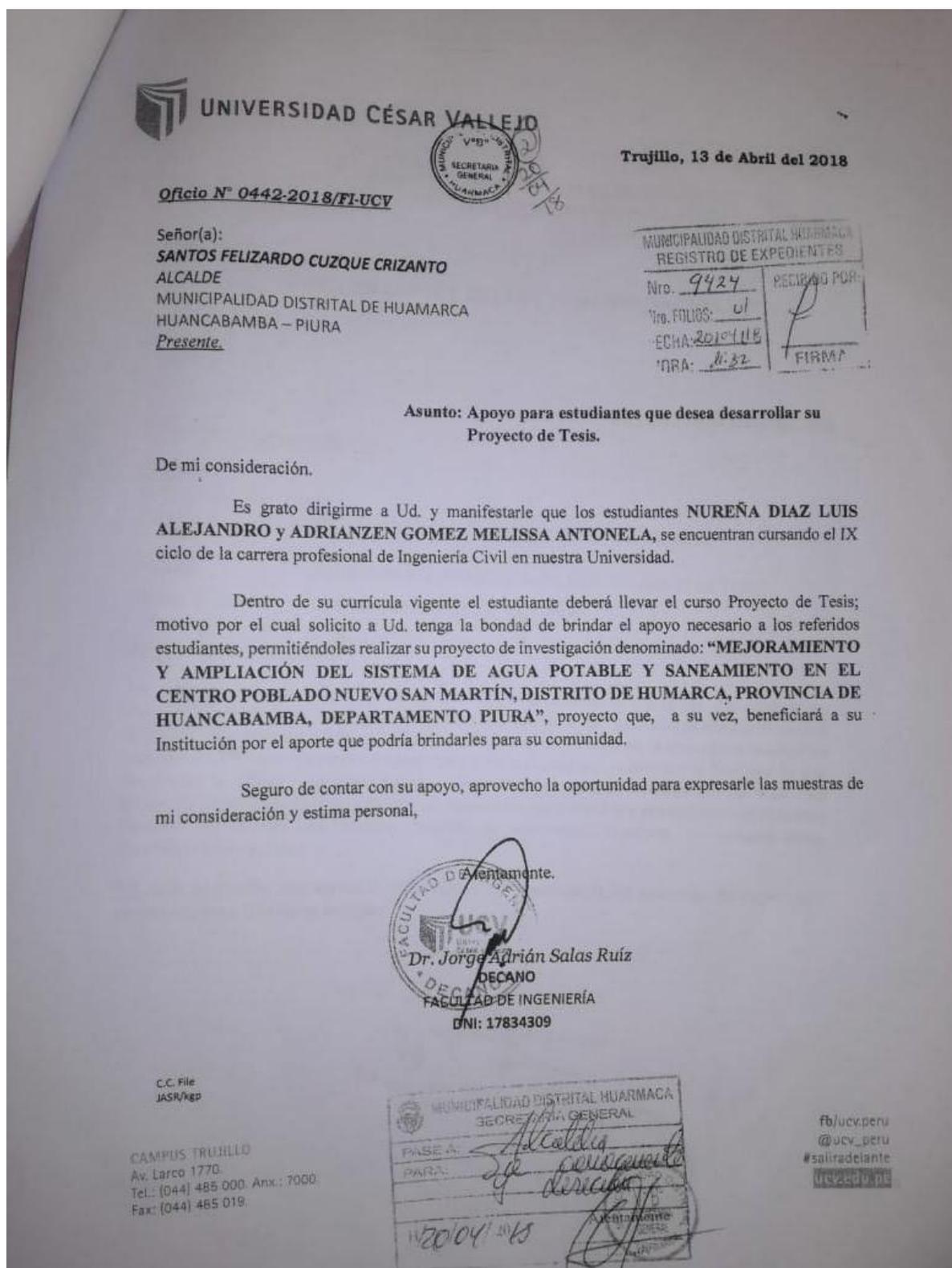
30. ¿Estaría usted dispuesto a participar para mejorar su sistema de saneamiento? si () no ()

31. ¿Cómo participarían?: Aportando: dinero () mano de obra ()
materiales () otro (especificar) _____

32. Si es no, ¿Por qué no quisiera participar en las mejoras?:

() Porque estoy satisfecho con lo que tengo () No tengo dinero ni tiempo

ANEXO 3



Visto Bueno de Carta de presentación enviada por la Universidad a la municipalidad distrital de Huarmaca

ANEXO 4

CONSTANCIA

El que suscribe, **Ing. JOSÉ BENJAMÍN TORRES TAFUR**, con Reg. CIP N° 18810, ante el Docente del curso de Proyecto de Tesis, **Ing. MARLON FARFAN CORDOVA**,

HACE CONSTAR:

Que, que después de haber revisado:

1. La Topografía. Encontrando el levantamiento y plano, satisfactorio
- ✓ De la tesis: " Diseño para el mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento del centro poblado Nuevo San Martín, distrito de Huarmaca, provincia de Huancabamba, Departamento de Piura", desarrollada por el Bachilleres en Ingeniería Civil:

Adrianzén Gómez, Mellissa Antonella

Nureña Díaz, Luis Alejandro

Después de la revisión correspondiente otorga la APROBACIÓN, para lo cual se expide el presente documento.

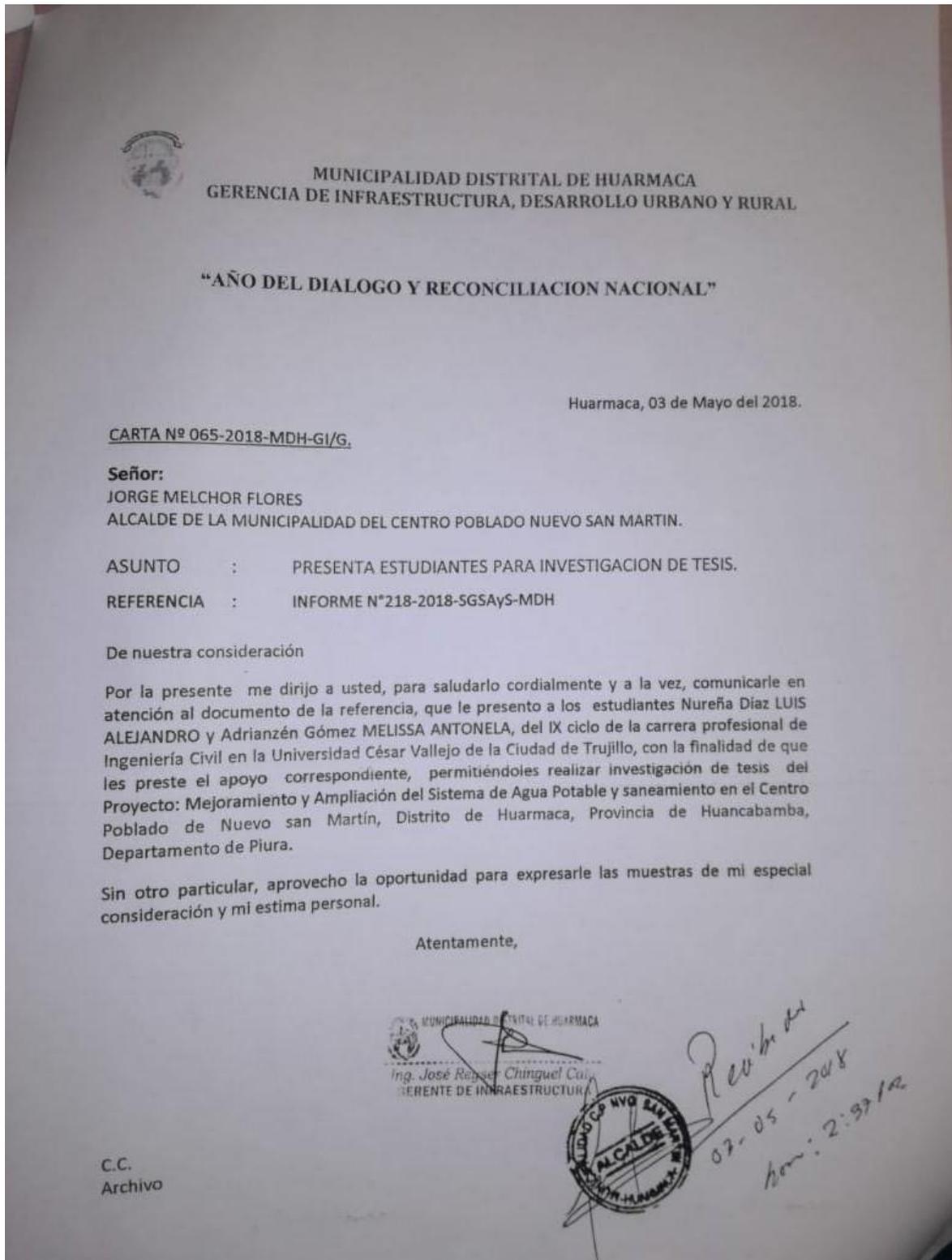
Trujillo, 18, de Mayo del 2018.



José Benjamín Torres Tafur
Ingeniero Civil
Reg. CIP 18810

Constancia firmada por el ing. Benjamin Torres Tafur aprobando nuestro plano topográfico

ANEXO 5



Carta recibida y firmada por el Alcalde del Centro Poblado Nuevo San Martín



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

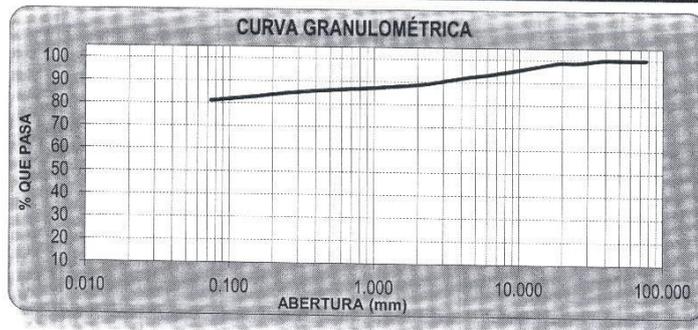
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1800.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 341.29

Peso perdido por lavado : 1458.71

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	30.77%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	24.17	1.34	1.34	98.66	
3/4"	19.050	0.00	0.00	1.34	98.66	L Plástico : 32
1/2"	12.700	35.26	1.96	3.30	96.70	Ind. Plasticidad : 13
3/8"	9.525	25.97	1.44	4.74	95.26	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	32.70	1.82	6.56	93.44	
No4	4.178	28.32	1.57	8.13	91.87	Clas. AASHTO : A-7-5 IG: 12
8	2.360	48.74	2.71	10.84	89.16	Descripción de la Muestra
10	2.000	9.36	0.52	11.36	88.64	
16	1.180	21.25	1.18	12.54	87.46	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a mala
20	0.850	10.40	0.58	13.12	86.88	Con un 81.04% de finos
30	0.600	9.73	0.54	13.66	86.34	
40	0.420	10.92	0.61	14.27	85.73	Descripción de la Calicata
50	0.300	12.46	0.69	14.96	85.04	
60	0.250	7.83	0.44	15.40	84.61	Profundidad : 0.00 - 1.50
80	0.180	18.95	1.05	16.45	83.55	
100	0.150	10.21	0.57	17.02	82.99	
200	0.074	35.02	1.95	18.96	81.04	
< 200		1458.71	81.04	100.00	0.00	
Total		1800.00	100.00			



D10	: 0.0091
D30	: 0.0274
D60	: 0.0548
Cu	: 6.00
Cc	: 1.50

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

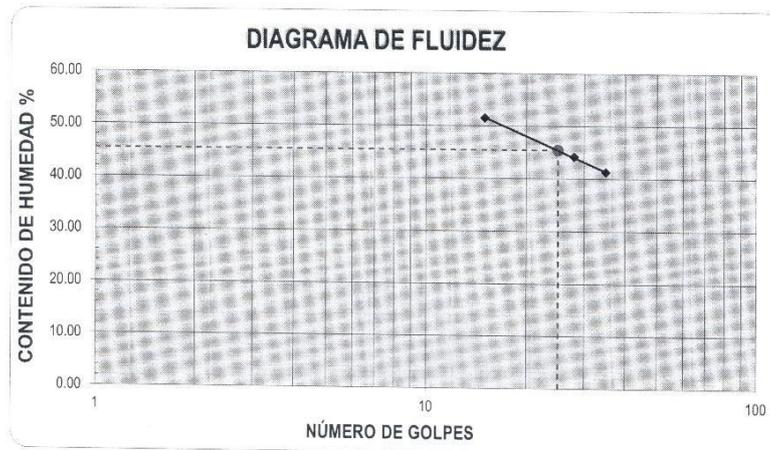


fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES	
LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D-4318	
PROYECTO	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	: NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZEN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	: JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	28	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	8.04	10.40	8.16	10.05	9.75
Peso de tara + suelo húmedo (g)	11.01	15.16	11.41	10.83	10.46
Peso tara + suelo seco (g)	10.00	13.70	10.46	10.64	10.29
Contenido de Humedad %	51.53	44.24	41.30	32.20	31.48
Límites %	45			32	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -11.98 \ln(x) + 84.025$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

ANEXO 8



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	: NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	: JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.08	10.96	10.70
Peso del tarro + suelo humedo (g)	89.84	103.72	87.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	74.28	85.43	74.13
Peso del suelo seco (g)	50.88	58.01	44.12
Peso del agua (g)	15.56	18.29	13.33
% de humedad (%)	30.58	31.53	30.21
% de humedad promedio (%)	30.77		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZEN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

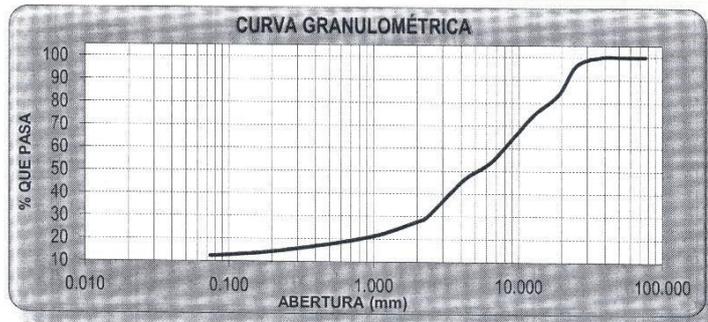
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1753.28

Peso perdido por lavado : 246.72

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	78.200	0.00	0.00	0.00	100.00	14.89%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
						Limites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 32
1"	25.400	71.50	3.58	3.58	96.43	L Plástico : 23
3/4"	19.050	254.27	12.71	16.29	83.71	Ind. Plasticidad : 9
1/2"	12.700	180.67	9.03	25.32	74.68	Clasificación de la Muestra
3/8"	9.525	177.60	8.88	34.20	65.80	
1/4"	6.350	243.88	12.19	46.40	53.60	Clas. SUCS : GC Clas. AASHTO : A-2-4 IG: 0
No4	4.178	150.06	7.50	53.90	46.10	
8	2.360	322.94	16.15	70.05	29.95	Descripción de la Muestra
10	2.000	45.50	2.28	72.32	27.68	
16	1.180	104.75	5.24	77.56	22.44	SUCS: Grava arcillosa con arena AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
20	0.850	41.99	2.10	79.66	20.34	
30	0.600	35.72	1.79	81.44	18.56	Con un 12.34% de finos
40	0.420	29.80	1.49	82.93	17.07	
50	0.300	25.38	1.27	84.20	15.80	Descripción de la Calicata
60	0.250	13.35	0.67	84.87	15.13	
80	0.180	20.59	1.03	85.90	14.10	C-2 E-1
100	0.150	8.70	0.44	86.34	13.67	
200	0.074	26.58	1.33	87.66	12.34	Profundidad : 0.00 - 1.50
< 200		246.72	12.34	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.0600
D30	: 2.3652
D60	: 8.0154
Cu	: 133.62
Cc	: 11.63

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	:	NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	:	JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-3 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.00	9.68	13.10
Peso del tarro + suelo humedo (g)	105.57	133.70	106.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	98.55	124.24	100.03
Peso del suelo seco (g)	50.88	58.01	44.12
Peso del agua (g)	7.02	9.46	6.43
% de humedad (%)	13.80	16.31	14.57
% de humedad promedio (%)	14.89		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CAMPUS TRUJILLO

Inq. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	: NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	: JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-3 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.00	9.68	13.10
Peso del tarro + suelo húmedo (g)	105.57	133.70	106.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	98.55	124.24	100.03
Peso del suelo seco (g)	50.88	58.01	44.12
Peso del agua (g)	7.02	9.46	6.43
% de humedad (%)	13.80	16.31	14.57
% de humedad promedio (%)	14.89		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CAMPUS TRUJILLO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

**ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

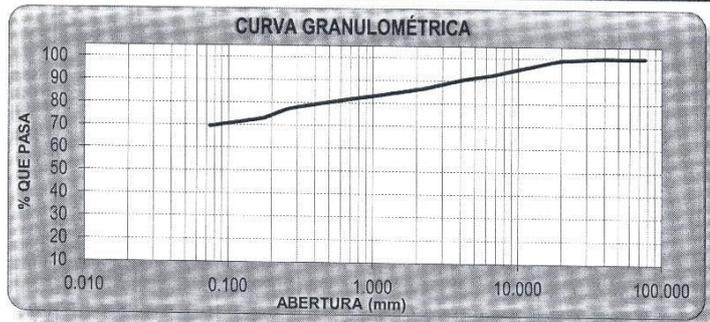
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 610.93

Peso perdido por lavado : 1389.07

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	25.12%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	10.58	0.53	0.53	99.47	
3/4"	19.050	11.74	0.59	1.12	98.88	L Plástico : 28
1/2"	12.700	48.57	2.43	3.54	96.46	Ind. Plasticidad : 12
3/8"	9.525	33.19	1.66	5.20	94.80	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	50.04	2.50	7.71	92.29	
No4	4.178	37.26	1.86	9.57	90.43	Clas. AASHTO : A-6 IG: 8
8	2.360	71.29	3.56	13.13	86.87	Descripción de la Muestra
10	2.000	15.60	0.78	13.91	86.09	
16	1.180	47.09	2.35	16.27	83.73	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
20	0.850	26.38	1.32	17.59	82.41	Con un 69.45% de finos
30	0.600	27.65	1.38	18.97	81.03	
40	0.420	29.80	1.49	20.46	79.54	Descripción de la Calicata
50	0.300	31.97	1.60	22.06	77.94	
60	0.250	22.81	1.14	23.20	76.80	Profundidad : 0.00 - 1.50
80	0.180	88.92	3.45	26.64	73.36	
100	0.150	19.84	0.99	27.64	72.36	
200	0.074	58.20	2.91	30.55	69.45	
< 200		1389.07	69.45	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



D10	: 0.0107
D30	: 0.0320
D60	: 0.0639
Cu	: 6.00
Cc	: 1.50

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZEN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

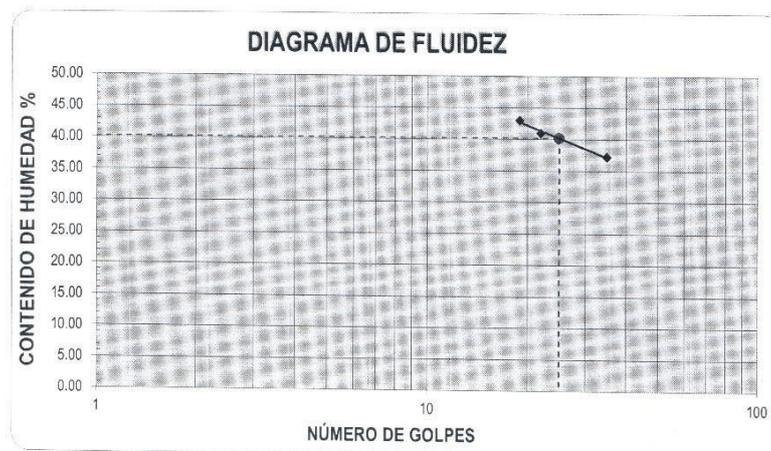
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	19	22	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	10.10	10.97	10.02	9.70	10.32
Peso de tara + suelo húmedo (g)	14.49	14.72	13.85	10.41	10.92
Peso tara + suelo seco (g)	13.17	13.63	12.81	10.25	10.79
Contenido de Humedad %	43.00	40.98	37.28	29.09	27.66
Límites %	40			28	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -9.028 \ln(x) + 69.278$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	:	NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	:	ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	:	HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	:	JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-1 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	9.75	10.31	10.20
Peso del tarro + suelo humedo (g)	102.21	91.96	90.45
Peso del tarro + suelo seco (g)	88.31	79.15	79.00
Peso del suelo seco (g)	50.88	58.01	44.12
Peso del agua (g)	13.90	12.81	11.45
% de humedad (%)	27.32	22.08	25.95
% de humedad promedio (%)	25.12		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZEN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

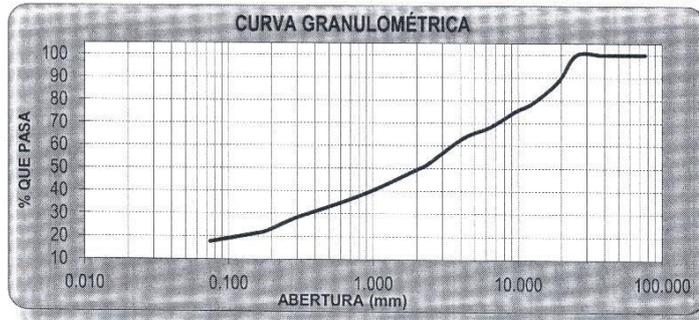
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1645.29

Peso perdido por lavado : 354.71

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	24.92%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.050	233.05	11.65	11.65	88.35	L. Líquido : 25
1/2"	12.700	188.10	9.41	21.06	78.94	L. Plástico : 22
3/8"	9.525	78.16	3.91	24.97	75.03	Ind. Plasticidad : 3
1/4"	6.350	138.27	6.91	31.88	68.12	Clasificación de la Muestra
No4	4.178	95.46	4.77	36.65	63.35	
8	2.360	232.27	11.61	48.27	51.73	Clas. SUCS : SM
10	2.000	44.92	2.25	50.51	49.49	Clas. AASHTO : A-2-4 IG: 0
16	1.180	141.94	7.10	57.61	42.39	Descripción de la Muestra
20	0.850	78.98	3.95	61.56	38.44	
30	0.600	73.79	3.69	65.25	34.75	SUCS: Arena limosa con grava
40	0.420	67.16	3.36	68.61	31.40	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Excelente a bueno
50	0.300	62.05	3.10	71.71	28.29	
60	0.250	41.88	2.09	73.80	26.20	Con un 17.74% de finos
80	0.180	79.40	3.97	77.77	22.23	
100	0.150	21.49	1.07	78.85	21.15	Descripción de la Calicata
200	0.074	66.37	3.42	82.26	17.74	
< 200		354.71	17.74	100.00	0.00	C-4 : E-1
Total		2000.00	100.00			Profundidad : 0.00 - 1.50



D10	: 0.0417
D30	: 0.3660
D60	: 3.6539
Cu	: 87.57
Cc	: 0.88

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.



Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
ASTM D-4318**

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

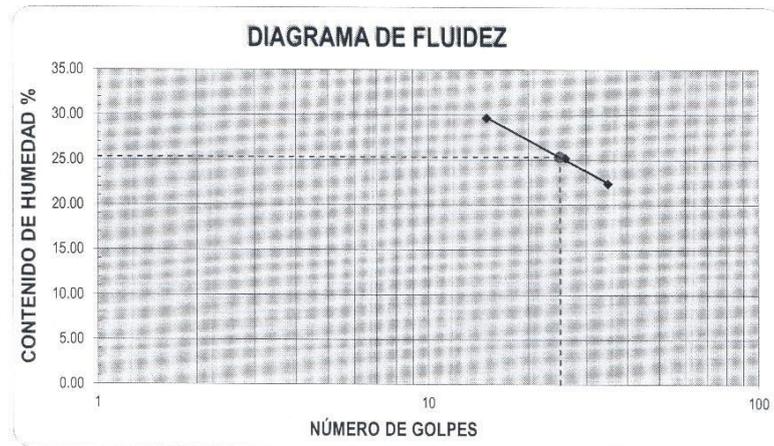
RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
N° de golpes	15	26	35	-	-
Peso de tara (g)	8.72	8.55	8.55	9.36	7.78
Peso de tara + suelo húmedo (g)	13.40	14.41	13.42	10.36	9.40
Peso tara + suelo seco (g)	12.33	13.23	12.53	10.19	9.10
Contenido de Humedad %	29.64	25.21	22.36	20.48	22.73
Limites %	25			22	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -8.522 \ln(x) + 52.785$$

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO : DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018

SOLICITANTE : NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA

RESPONSABLE : ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS

UBICACIÓN : HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD

FECHA : JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.04	10.34	11.11
Peso del tarro + suelo humedo (g)	136.25	115.97	105.42
Peso del tarro + suelo seco (g)	123.23	102.31	94.12
Peso del suelo seco (g)	50.88	58.01	44.12
Peso del agua (g)	13.02	13.66	11.30
% de humedad (%)	25.59	23.55	25.61
% de humedad promedio (%)	24.92		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

PESO UNITARIO DEL SUELO
ASTM D-2419

PROYECTO	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	: NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZEN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	: JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / - (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	113.94	113.94
Volúmen del frasco (cm ³)	1027.41	1027.41
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1884.30	1843.90
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1770.36	1729.96
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.723	1.684
Contenido de Humedad (%)	24.92%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.719	1.680
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.699	

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-4 / E-1

PROYECTO	: DISEÑO DEL MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO NUEVO SAN MARTÍN, DISTRITO DE HUARMACA, HUANCABAMBA, PIURA, 2018
SOLICITANTE	: NUREÑA DÍAZ, LUIS ALEJANDRO / ADRIANZÉN GÓMEZ, MELISSA ANTONELLA
RESPONSABLE	: ING. JOSÉ ALINDOR BOYD LLANOS
UBICACIÓN	: HUARMACA - HUANCABAMBA - LA LIBERTAD
FECHA	: JULIO DEL 2018 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CAPACIDAD DE CARGA

(Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

$$q_u = c N_c S_c + q N_q S_q + \frac{\gamma B}{2} N_\gamma S_\gamma$$

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

$$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$$

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left(\frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$$

$$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$$

ASENTAMIENTO INICIAL

Teoría Elástica

$$S = C_s q B \left(\frac{1 - \nu^2}{E_s} \right)$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Peso Unitario del Suelo encima del NNF	$\gamma = 1.282$ ton/m ³	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.899$ ton/m ³	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 147.00$ Kg/cm ²
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 1.50 m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s = 79.00$ cm/m
Factor de seguridad	= 3	Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s = 82.00$ cm/m
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00 m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s = 112.00$ cm/m
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D = 1.92$ ton/m ²		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 1.28$ ton/m ²		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción ϕ	C (kg/cm ²)	N_c	N_q	N_γ (Vesic)	N_q/N_c	Tan ϕ
25.10	0.015	20.867	10.775	11.032	0.529	0.468

CIMENTACIÓN CORRIDA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.07	0.69	0.13
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.16	0.72	0.18
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.26	0.75	0.22
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.44	0.81	0.32
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.63	0.88	0.43

Se puede considerar como valor unico de diseño:

$q_{admissible} = 1.40$ Kg/cm ²
$q_{admissible} = 13.99$ tn/m ²
$Q = 20.14$ tn
$S = 0.85$ cm

CIMENTACIÓN CUADRADA							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.20	1.20	1.53	1.47	0.60	4.20	1.40	0.85
1.30	1.30	1.53	1.47	0.60	4.25	1.42	0.94
1.50	1.50	1.53	1.47	0.60	4.36	1.45	1.11
1.80	1.80	1.53	1.47	0.60	4.53	1.51	1.38
2.00	2.00	1.53	1.47	0.60	4.65	1.55	1.57

CARGA ADMISIBLE BRUTA

20.14 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR							
B (m)	L (m)	S_c	S_q	S_γ	q_u (kg/cm ²)	q_{ad} (kg/cm ²)	S (cm)
1.00	1.20	1.44	1.39	0.67	3.96	1.32	0.91
1.20	1.50	1.42	1.37	0.68	4.06	1.35	1.13
1.50	1.80	1.44	1.39	0.67	4.27	1.42	1.48
1.80	2.00	1.48	1.42	0.64	4.49	1.50	1.87

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	SM	
AASHTO	A-2-4	IG: 0
ϕ	C (Kg/cm ²)	P. u. (Tn/m ³)
25.10	0.0150	1.699

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. José Alindor Boyd Llanos
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION



LASACI

INFORME DE ANÁLISIS

SOLICITANTE	: NUREÑA DIAZ LUIS
MUESTRA	: AGUA
PROCEDENCIA	: Nuevo San Martín-Huamaca-Huacabamba-Piura
FECHA DE INGRESO	: 16 DE OCTUBRE DEL 2018
MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO	

DETERMINACIONES	Unidades	MUESTRA
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ mg/L	383
CALCIO	Ca mg/L	82.11
MAGNESIO	Mg mg/L	41.39
SODIO	Na mg/L	37.32
POTASIO	K mg/L	2.79
CLORUROS	Cl mg/L	213
Ph	Unidades	6.62
CONDUCTIVIDAD	mS /cm	1.51
SOLID. TOTALES	mg/L	967
SOLID. DISUELTOS	mg/L	920
SOLID. SUSPENSIÓN	mg/L	47
CARBONATOS	CO ₃ mg/L	0.00
BICARBONATOS	HCO ₃ mg/L	69
SULFATOS	SO ₄ ⁼ mg/L	77.6

TRUJILLO 19 DE OCTUBRE DEL 2018



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBON - CAL

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

949959632 / 942844957

PANEL FOTOGRÁFICO:



Carretera Huancabamba - Huarmaca



Carretera Huarmaca–Nuevo San Martín



Ingreso al centro poblado Nuevo San
Martín



Centro de Nuevo San Martín



Municipalidad de Nuevo San Martín



Colegio San Martín



Visita al lugar donde será la Captación



Visita al lugar donde será la Captación



Fuente Superficial



Calicata en el área de la captación



Obreros trabajando en la calicata del área del colegio SanMartín





Calicata en el área del colegio San
Martín



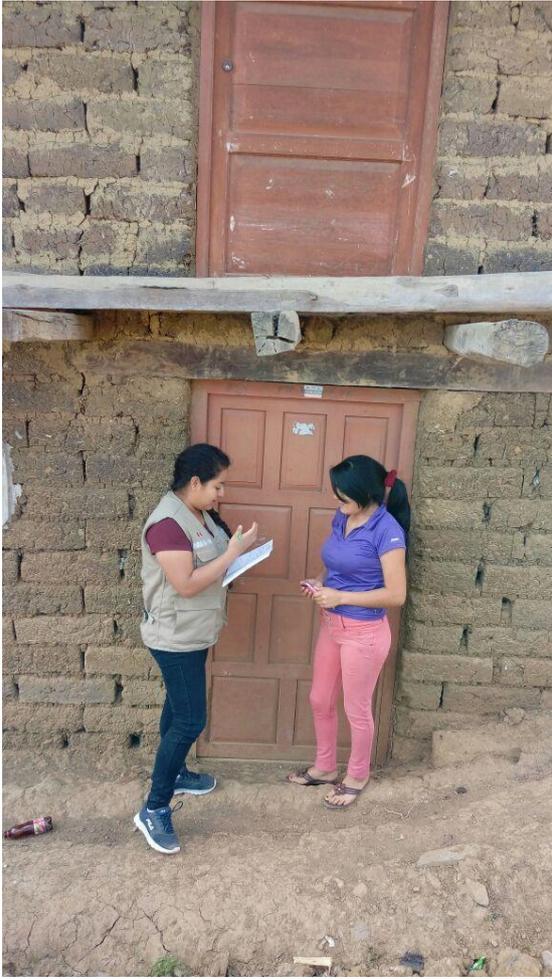
Calicata en el área del complejo



Calicata en el área de la plaza de armas



Encuesta al director del colegio del centro poblado Nuevo San Martín



Encuestando a los pobladores del centro poblado Nuevo San Martín

