



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya,  
distrito Mache, provincia Otuzco - La Libertad

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Alcalde Gutierrez, Cesar Audel (ORCID: 0000-0003-2266-197)

Lopez Valeriano, Luis Fernando (ORCID: 0000-0003-1954-465)

**ASESORES:**

Mg. Juan Humberto Castillo Chávez (ORCID: 0000-0002-4701-3074)

Dr. Leopoldo Marcos Gutiérrez (ORCID: 0000-0003-2630-619)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras de Saneamiento

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2019**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se desarrolló con esfuerzo, pundonor y sacrificio. Y es por ella que agradecemos a Dios, quien nos brindó por iluminar nuestro camino a nuestras metas, brindarnos salud para luchar por nuestros objetivos.

A nuestros familiares, ya que ellos son parte fundamental en los logros que cada día nos trazamos. Y a nuestras madres quienes fueron y son un gran pilar, base fundamental de nuestras vidas profesionales y todos los logros obtenidos.

También queremos dedicar este modesto trabajo a todos los docentes que estuvieron a nuestro lado apoyándonos con sus enseñanzas en nuestra grata carrera profesional. Y, por último, pero no menos importante, Sin dejar de lado a todos nuestros compañeros de clase, de trabajos, los cuales nos apoyaron sin medida. A todo los mencionados les agradecemos por su apoyo incondicional.

## **AGRADECIMIENTO**

Nuestro gran agradecimiento a Dios, nuestras madres, hermanos y familiares que estuvieron a nuestro lado trabajando juntos para alcanzar el objetivo de seguir superándonos basándonos en la unión y comprensión.

A nuestro profesor Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, por su valiosa orientación ya que sin su ayuda no hubiéramos podido realizar este proyecto de investigación.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>PÁGINA DEL JURADO .....</b>	<b>iv</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD: .....</b>	<b>vi</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD: .....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMEN:.....</b>	<b>xi</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA</b>	<b>2</b>
<b>1.1.1. ASPECTOS GENERALES EN ÁREA A ESTUDIAR</b>	<b>2</b>
<b>1.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:</b>	<b>7</b>
<b>1.1.3. SERVICIOS PÚBLICOS:</b>	<b>8</b>
<b>1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES DE ABASTECIMIENTO:</b>	<b>9</b>
<b>1.2. TRABAJOS PREVIOS</b>	<b>9</b>
<b>1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA:</b>	<b>13</b>
<b>1.3.1. DEFINICIONES</b>	<b>22</b>
<b>1.4. FORMULACIÓN PROBLEMÁTICA:</b>	<b>24</b>
<b>1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO</b>	<b>24</b>
<b>1.6. HIPÓTESIS:</b>	<b>25</b>
<b>1.7. OBJETIVOS:</b>	<b>25</b>
<b>II. MÉTODO.....</b>	<b>27</b>
<b>2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>28</b>
<b>2.2. VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN</b>	<b>28</b>
<b>2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA</b>	<b>29</b>
<b>2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>29</b>
<b>2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS</b>	<b>30</b>
<b>2.6. ASPECTOS ÉTICOS</b>	<b>30</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
<b>3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO</b>	<b>32</b>
<b>3.1.1. GENERALIDADES</b>	<b>32</b>
<b>3.1.2. OBJETIVOS</b>	<b>32</b>
<b>3.1.3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO</b>	<b>32</b>
<b>3.1.4. REDES DE APOYO</b>	<b>33</b>

3.1.5.	<b>METODOLOGÍA DE TRABAJO</b>	34
3.1.6.	<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	37
3.2.	<b>ESTUDIO DE SUELOS</b>	37
3.2.1.	<b>GENERALIDADES</b>	37
3.2.2.	<b>OBJETIVOS</b>	37
3.2.3.	<b>SISMICIDAD</b>	38
3.2.4.	<b>TRABAJO DE CAMPO</b>	39
3.2.5.	<b>TRABAJO DE LABORATORIO</b>	39
3.2.6.	<b>CARÁCTERÍSTICAS DEL PROYECTO</b>	42
3.2.7.	<b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS</b>	44
3.2.8.	<b>ANÁLISIS Y PARÁMETROS SISMORRESISTENTE</b>	49
3.2.9.	<b>CONCLUSIONES</b>	49
3.3.	<b>BASES DE DISEÑO</b>	49
3.3.1.	<b>GENERALIDADES</b>	50
3.3.2.	<b>.SISTEMA PROYECTO DE AGUA POTABLE</b>	56
3.4.	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>	62
3.4.1.	<b>CAPTACIÓN</b>	63
3.4.2.	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>	86
3.4.3.	<b>RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO</b>	89
3.4.4.	<b>RED DE DISTRIBUCIÓN</b>	102
3.5.	<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO</b>	106
3.5.1.	<b>GENERALIDADES</b>	106
3.5.2.	<b>LETRINAS CON ARRASTRE HIDRÁULICO Y BIODIGESTOR</b>	106
3.5.3.	<b>SELECCIONAMIENTO DE BIODIGESTORES Y DISEÑO DE POZO DE PERCOLACIÓN</b>	107
3.6.	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	110
3.6.1.	<b>DISPOSICIONES GENERALES</b>	110
3.6.2.	<b>DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</b>	166
3.7.	<b>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	319
3.7.1.	<b>ASPECTOS GENERALES</b>	319
3.7.2.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>	320
3.7.3.	<b>ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL</b>	321
3.7.4.	<b>DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	321
3.7.5.	<b>IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES</b>	323

3.7.6.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	324
3.8.	COSTO Y PRESUPUESTO	326
3.8.1.	RESUMEN DE METRADOS.	326
3.8.2.	PRESUPUESTO GENERAL	339
3.8.3.	DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES	340
3.8.4.	ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	340
3.8.5.	RELACIÓN DE INSUMOS	341
3.8.6.	FÓRMULA POLINÓMICA	344
IV.	DISCUSIÓN .....	345
V.	CONCLUSIONES .....	347
VI.	RECOMENDACIONES .....	348
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	349
VIII.	ANEXOS .....	351

## **RESUMEN:**

El presente trabajo de investigación se pone a disposición de todos los lectores, con un aporte sobre el estudio para el desarrollo de obras de saneamiento rural sobre diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado rural con biodigestores, aportando de esta manera con una solución y mejoramiento de uso de Los recursos y la satisfacción de las necesidades biológicas de la población rural. El trabajo de investigación fue desarrollado en los caseríos de Nuevo Paraíso y José Olaya ubicados en el distrito de Mache, provincia de Otuzco en la región de la Libertad, ya que los caseríos mencionados no cuentan con sistema apropiado de agua potable y desagüe rural, adecuado para un desarrollo sostenible y perceptible en la comunidad. Con el apoyo y buena voluntad de las autoridades competente, se ubicó el problema, luego se procedió a realizar las visitas in situ, recopilándose de esta manera toda la información necesaria a través de los moradores y autoridades correspondientes, también se ha realizado el desarrollo del trabajo topográfico y estudio de mecánica de suelos, así como como las pruebas de caudales en las fuentes de abastecimiento de agua, siendo toda este trabajo necesario para el desarrollo del diseño del sistema de saneamiento rural de cada uno de los caserío. La base del diseño se empieza con la identificación del proyecto si es viable o no. Efectuado la viabilidad del proyecto se calculó la población futura, la dotación demandada, los gastos de diseño, los flujos de abastecimiento de agua. Luego se realizó el diseño de la red de agua potable y se determinó el sistema de tratamiento más viable de aguas negras (biodigestores). Siguiendo las recomendaciones y criterios establecidos por la normativa vigente (OS.010-OS.100). Luego, se realizó el estudio de impacto ambiental, donde se determinó los efectos, de este modo se propusieron medidas para mitigar los efectos negativos que resultan del diseño. Una vez culminado los estudios de impacto ambiental, se desarrolló los metrados, los presupuestos, el análisis de costos unitarios y la fórmula polinómica, las cuales son necesarios para complementar este proyecto de investigación. Como resultado final se tuvo las conclusiones y recomendaciones resultantes del presente proyecto. Esperamos que el trabajo de investigación sea un referente para estudios posteriores y complementarios.

**PALABRAS CLAVE:** Saneamiento, Agua potable, Alcantarillado, Biodigestores.

## **ABSTRACT**

The present research work is made available to all readers, with a contribution on the study for the development of rural sanitation works on design of drinking water systems and rural sewerage with biodigesters, thus contributing with a solution and improvement of use of resources and satisfaction of the biological needs of the rural population. The research work was developed in the hamlets of Nuevo Paraíso and José Olaya located in the district of Mache, province of Otuzco in the region of La Libertad, since the mentioned villages do not have an adequate system of potable water and rural drainage, adequate for a sustainable and perceptible development in the community. With the support and goodwill of the competent authorities, the problem was located, then the on-site visits were carried out, gathering in this way all the necessary information through the residents and corresponding authorities, the development of the topographic work and study of soil mechanics, as well as the flow tests in water supply sources, all this work being necessary for the development of the design of the rural sanitation system of each of the houses. The basis of the design begins with the identification of the project if it is viable or not. Once the viability of the project was carried out, the future population, the demanded endowment, the design expenses, the water supply flows were calculated. Then, the drinking water network was designed and the most viable sewage treatment system (biodigesters) was determined. Following the recommendations and criteria established by current regulations (OS.010-OS.100). Then, the environmental impact study was carried out, where the effects were determined, thus measures were proposed to mitigate the negative effects that result from the design. Once the environmental impact studies were completed, the metrics, budgets, unit cost analysis and the polynomial formula were developed, which are necessary to complement this research project. As a final result, the conclusions and recommendations resulting from this project were taken. We hope that the research work is a reference for further and complementary studies.

**KEYWORDS:** Sanitation, Drinking water, Sewerage, Biodigesters.



# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

Los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito de Mache, provincia de Otuzco - La Libertad en la actualidad tiene un ineficiente sistema de saneamiento las cuales se debe por falta de aporte técnico e incremento poblacional. La población tiene un red de agua potable hecha por los lugareños de la zona sin tener en cuenta ningún criterio técnico la cual le hace ineficiente ya que cuenta con mala infraestructura para la conducción de agua potable y estos problemas se incrementan a causa de las condiciones climáticas (lluvia, huaycos) ya que estos obstruyen o destruyen tramos de la red de agua, Las cuales cuasan desabastecimiento de agua (colapso de redes) o contaminación de la misma, la cual produce problemas gastrointestinales y epidemias la que conlleva una baja calidad de vida.

Produciendo todo esto un retraso en su población, en su desarrollo ya que tiene que usar mayor tiempo para conseguir el agua de consumo humano y el gasto de dinero para atender problemas de salud.

Es por ello que desarrollaremos el diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco - La Libertad con el cual se prevee el mejoramiento de los problemas ya mencionados, en conclusión otendremos mejorar la calidad de vida.

### **1.1.1. ASPECTOS GENERALES EN ÁREA A ESTUDIAR**

El presente Proyecto “diseño del sistema de saneamiento en los Caserios Nuevo Paraíso y Jose Olaya, Distrito De Mache, Provincia De Otuzco – La Libertad” nace bajo un compromiso con la Municipalidad Distrital de Mache, en incrementar y mejorar la red de servicios de agua para consumo humano y UBS en beneficio para la población (caserios Nuevo Paraíso y Jose Olaya).

En este sentido, la Municipalidad Distrital de Mache encomendó hacer los estudios a nivel de Perfil y Expediente Técnico para poder hacer realidad el compromiso asumido.

Durante el proceso de elaboración del presente proyecto se realizó la evaluación y el diagnóstico necesario para contar con un panorama amplio de la situación

actual de los servicios prestados a la población del sector en estudio; así mismo en esta etapa se han desarrollado los estudios complementarios y específicos con los cuales se procedió al desarrollo de la ingeniería de detalles respectivos.

- **UBICACIÓN POLITICA**

**País** : **Perú**  
**Caseríos** : **Nuevo Paraíso y José Olaya**  
**Distrito** : **Mache**  
**Provincia** : **Otuzco**  
**Departamento** : **La Libertad**  
**Región** : **La Libertad**

**IMAGEN N° 01: UBICACIÓN POLÍTICA**



**IMAGEN N° 02: UBICACIÓN DE REGIÓN Y PROVINCIA**



- **UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

El sector en estudio del proyecto a realizar se ubica en distrito de Mache, el cual esta ubicado en la parte Noreste del Perú, situado en la cadena occidental de la cordillera de los Andes, Provincia de Otuzco, Departamento de La Libertad entre las coordenadas 8° 1' 50" de latitud del Sur y a 78° 32' 5" de latitud del oeste en el meridiano de Greenwich y a 3320 msnm.

**IMAGEN N° 03: DISTRITO DE MACHE**



**IMAGEN N° 04: ZONA DE ESTUDIO**



FUENTE: Google Earth Pro

### POBLACIÓN CENSADA (Tabla N°1)

Centro Poblado	Altura (m s.n.m.)	viviendas	Hombres	Mujeres	Total	AÑO
NUEVO PARAISO	3172	52	115	145	260	2019
JOSE OLAYA	3800	54	120	150	270	2019

FUENTE: INEI

- **EXTENSIÓN Y LÍMITES**

El distrito de Mache cuenta con una extensión de 37,32 km<sup>2</sup> el cual limita con:

- Por el Norte: Con los distritos de Agalpampa.
- Por el Oeste: Con el distrito de Salpo.
- Por el sur: Con el distrito de Carabanba.
- Por el Este: Con el distrito de Julcán.

- **TOPOGRAFÍA**

Los caseríos de Mache presentan una topografía ondulada con pendientes de 11 a 50 % en los terrenos presentados para el estudio.

- **ALTITUD**

- Nuevo Paraíso está localizado a 3799.7 msnm. Aproximadamente.

(Tabla N°2)

COORDENADAS UTM		ZONA
NORTE	ESTE	
9112837.00 m	770925.00m	17L

**FUENTE:** Google Earth Pro

- José Olaya está localizado a 3171.8 msnm. Aproximadamente

(Tabla N°3)

COORDENADAS UTM		ZONA
NORTE	ESTE	
9106748.00 m	769389.00m	17L

**FUENTE:** Google Earth Pro

- **CLIMA**

El clima de los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya del distrito de Mache, es diferente al de la costa del Perú, la primavera entre los meses de abril a junio, el verano es de julio a septiembre, el otoño entre el mes de octubre y diciembre y en invierno es desde enero hasta marzo. Su clima en el distrito de mache varía según la estación del año, las lluvias aumentan mayormente de octubre a marzo, el buen tiempo es de abril a setiembre.

- **SUELO**

El suelo del casero Nuevo Paraíso, Posee una constitución granulométrica rocosa, con realces del suelo levemente notorios, catalogado con suelos de granos gruesos, cuenta con gravas que están bien graduadas con escaso finos (GW).

En el caserío José Olaya, tiene un suelo gravoso, con pendientes ligeramente pronunciados, cuya clasificación SUCS es de suelos de granos gruesos con gravas bien gradadas con insuficientes finos (GW).

- **VÍAS DE COMUNICACIÓN**

Distrito de Mache está dentro de la provincia de Otuzco, departamento de la libertad- Perú. En su geografía, el distrito de Mache se encuentra en la parte noreste del país.

(Tabla N°4)

<b>PARTIDA</b>	<b>LLEGADA</b>	<b>TIEMPO (hrs)</b>	<b>TIPO DE VIA</b>
Trujillo	Cruce Otuzco	1.50	Asfaltada
Cruce de Otuzco	Agallpampa	0.50	Asfaltada
Agallpampa	Mache	1.00	Asfaltada
Mache	Nuevo Paraíso	0.45	Trocha
Mache	José Olaya	0.10	Trocha

**FUENTE:** Elaboración Propia

### 1.1.2. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

**Servicios básicos:**

El caserío Nuevo Paraíso, cuenta con 52 viviendas, (01) local comunal, tiene energía eléctrica, carece de un sistema de agua pura para consumo humano, tampoco cuenta con desagüe, no cuenta con centros educativos y no tiene centro de salud.

El caserío José Olaya, cuenta 54 viviendas, (01) local comunal, falta sanatorios y desagüe.

**Actividades productivas:**

Caserío Nuevo Paraíso

En caserío de Nuevo Paraíso, predomina la actividad económica de la agricultura, ya que la mayor parte de los pobladores son peones y agricultores

El ingreso de salario promedio varía entre 700 a 900 soles al mes, los cuales deben satisfacer los gastos de alimentación, salud y otros.

#### Caserío José Olaya

El caserío José Olaya, tiene como actividades económicas principales el comercio y la agricultura, pues la mayoría de los lugareños se dedica al cultivo y al pastoreo de ovejas.

La cantidad del salario está variando entre los 700 a 900 soles por mes. Este salario debe alcanzar para los gastos básicos como alimentación, vestido, salud y educación.

#### **Aspectos de viviendas**

Los datos obtenidos del INEI - La Libertad, en los caseríos de Nuevo Paraíso y José Olaya, las viviendas tienen títulos de propiedad y las viviendas están construidas en adobe, con techos de calamina y tejas.

No cuenta con piso terminado (es tierra). Nuevo Paraíso tiene un total de 52 viviendas y José Olaya 54 viviendas.

### **1.1.3. SERVICIOS PÚBLICOS:**

#### **Salud:**

Actualmente los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, no tiene centros de salud, los caseríos tienen que ir al distrito de mache para casos de emergencia.

#### **Educación:**

Los caseríos nuevo paraíso y José Olaya no tienen institución educativa, por lo cual tienen que recurrir al distrito de mache.

La capacidad de alfabetismo es medida, el 80% de los lugareños pueden leer y escribir ya que culminan la secundaria.



#### **1.1.4. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS ACTUALES DE**

##### **ABASTECIMIENTO:**

###### **Red de agua potable:**

En nuevo paraíso y José Olaya, no tienen un apropiado diseño de agua potable, por eso los mismos pobladores realizaron una instalación para obtener agua potable, pero fue efectuado sin ningún conocimiento o criterio técnico, y mucho menos respetan las normas recomendadas por el MINSA, NORMAS TECNICAS, etc.

###### **Sistema de saneamiento:**

Los caseríos nuevo paraíso y José Olaya tienen un gran problema entre sus manos con respecto al trato apropiado de las aguas hervidas. La cual ocasiona un impacto ambiental negativo y trayendo como consecuencia el deterioro de la salud de los pobladores.

Ellos cuentan con un sistema rustico (silo), el cual contamina el suelo y a su vez atrae malos olores y la profilización de insectos (moscas y sancudos). Estos sistemas rustico lo ubicaron en zonas equivocadas, sin conocimiento técnico perjudicando su salud.

#### **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

##### **ANTECEDENTES:**

Las municipalidades de distintos Distritos, en su deseo de brindar mejor calidad de vida a la población realizaron las obras de saneamiento:

##### **NIVEL LOCAL**

-Navarrete (2017) en su tesis “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado del Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad” El trabajo realizado tiene como objetivo la investigación del diseño apto de una de red de agua y alcantarillado, aplicado al lugar mencionado, realizado por la universidad Cesar Vallejo de la ciudad de Trujillo. Y nos habla con respecto al estudio topográfico que se debe tener en cuenta para obtener las

pendientes necesarias. La cual nos hace posible diseñar una correcta red de agua y desagüe.

Se hizo el análisis de estudio de suelos tomando muestras sacadas en campo por medio de un arduo trabajo, tomando en cuenta que las calicatas deben de ser a un fondo de 1.50 m que han permitido a través de la estratigrafía y correspondientes ensayos, conociendo que tipo de suelo se efectuara el proyecto. Se supo que las calicatas 1 a 4, el suelo tiene como característica limosa- arenosa mientras q las características de calicata 5 es un suelo areno-limosa. Y se tomó como fuente de agua potable aguas subterráneas. El poblado se proveerá de un reservorio de tipo elevado de 70 m<sup>3</sup>.

- Rodríguez (2017) en su tesis “Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – La Libertad”. Realizado por la universidad privada del norte de Trujillo. Y tiene como objetivo mostrar una opción de un diseño básico de saneamiento, el cual será aplicado en el caserío de Huayabas del distrito de Parcoy provincia de Pataz. El trabajo apunta a desarrollar un diseño funcional y básico de un sistema de saneamiento la cual se aplicará al caserío de Huayabas Parcoy- Pataz. Israel Rodríguez, de la universidad privada del norte. El cual como resultado nos brindó la información necesaria sobre un diseño de sistema de saneamiento básico. Su topografía establece que el terreno tiene pendientes accidentadas, también se hizo el plano topográfico estableciendo la ubicación de las viviendas acompañado de las unidades básicas de saneamiento. Las propiedades de diseño de las unidades básicas de saneamiento son de un cuarto de baño dotado de un inodoro, área de ducha, lavatorio y un lavadero multiusos de concreto en el exterior del cuarto de baño y también se elaboró el cronograma de obra de las unidades básicas de saneamiento con biodigestores, dando un tiempo de ejecución de 120 días.

- López y Aguilar (2014) en la tesis “Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sanitario- ambiental en los servicios de agua potable y de la disposición sanitaria de excretas y aguas residuales, en el centro poblado de Molino. Chocope”, realizado por la UPAO de la ciudad de Trujillo, el cual tiene como objetivo de mostrar la inseguridad y riesgos sanitario- ambiental de un saneamiento, aplico a su área de

trabajo. El presente trabajo nos brindó información de una metodología la cual otorga respuestas para prevenir amenazas y riesgos sanitario- ambiental.

### **NIVEL NACIONAL**

- Díaz y Vargas (2015) en sus tesis “Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y LLurayaco, distrito de Cocharco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”. Realizado por la universidad Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo, este trabajo tiene el objetivo de investigar un sistema de red de agua apropiado para el presente caserío de Chagualito del distrito y provincia en mención. La cual nos otorgó el cálculo de la dotación, también la capacidad del reservorio. Se decretó por los estudios de topografía de la zona no es tan variable oscilan entre una inclinación pequeña. También se determinaron acciones para mitigar los impactos ambientales y efectuando un programa de concientización para los lugareños, permitiendo conocer a los habitantes la importancia de este tema.

- Poma y Soto (2016) en su tesis “Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de La Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén – departamento de Cajamarca”. La tesis fue realizada por la universidad privada Antenor Orrego de la ciudad de Trujillo, y cuyo trabajo de investigación nos dio a conocer un sistema de red agua potable apropiado para el caserío de la hacienda del distrito de Santa Rosa de la provincia de Jaén, la cual nos brindó la metodología a seguir un sistema de agua potable, teniendo presente el reglamento nacional. Al realizar el estudio topográfico se concluyó que es una topografía accidentada.

- Ávila y Roncal (2014), la tesis titulada “Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca- Orón- Lima”. La tesis fue realizada por la universidad USMP de la ciudad de Lima. El presente trabajo de investigación se trata de realizar un modelo básico de una red de saneamiento, el cual se realizaría en una zona rural de un centro poblado Aynaca- Orón- Lima. Este trabajo nos brindó información sobre modelo de red de saneamiento básico el cual nos brindó información para realizar nuestro proyecto. Este tipo de sistema nos permitirá brindar servicios de agua potable y evacuación de excretas a un total de 395 personas. Después de realizar encuestas en el lugar en mención, se obtuvo que la

hora hombre a pagar es de S/ 3.60, por lo que, si se tomara mano de obra no calificada del poblador para el desarrollo del proyecto a ejecutar, los costos bajarían a S/ 1'036,959.48.

## **NIVEL INTERNACIONAL**

- Velasteguí (2015) en su tesis “Las aguas servidas y su influencia en la condición sanitaria de los moradores del recinto Nuevo Paraíso de la parroquia Lumbaqui, Cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbíos- Ecuador”. El cual fue realizado por la universidad Técnica de Ambato de la ciudad de Abato- Ecuador. El alcance del presente proyecto fue conocer la influencia de la condición sanitaria de las aguas servidas, la cual es aplicado en Nuevo paraíso de la provincia de Sucumbíos- Ecuador, y nos permitió conocimiento sobre el tipo he influencia de aguas residuales y así conocer la importancia del trato adecuado de las aguas servidas.

En el trabajo se puede observar que las tuberías a instalar llegaran hasta la vereda y su subes el eje se encontrara perpendicular al del alcantarillado. Cuando las edificaciones se encuentren realizadas, la conexión estará ubicado lo más cerca al desagüe existente de la edificación.

Cuando por motivos de la topografía del suelo no se pueda asegurar una salida del mismo alcantarillado de la calle para una o más viviendas, se va a permitir que por un mismo ramal estos inmuebles se conecten a la red de la calle, para este caso en particular, se empleara un diámetro mínimo será 200 mm en tubería de cemento y 150 mm de PVC-D

- Navarro (2015) en su tesis “Diseño y construcción de un biodigestor anaeróbico para el aprovechamiento energético de la biomasa y uso experimental para la universidad Francisco De Paula Santander Ocaña – Colombia”, realizado por la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. El presente trabajo de investigación tiene como meta el diseño de un biodigestor para el trato de las aguas servidas. La cual nos brindó datos de una alternativa diferente sobre el trato de aguas residuales.

Para una buena producción de biogás se debe mantener los parámetros como la agitación, el control de temperatura y el pH deben priorizarse y mantenerse dentro de los niveles estables, siempre se tiene que tener en cuenta que el valor del porcentaje de biogás obtenido está directamente relacionado con el trabajo correcta de estos para la óptima obtención, si alguno de estos elementos no está trabajando

apropiadamente o no están verificados adecuadamente ni se controlan puede haber un atraso en la producción de biogás. Para este propósito se debe tener valores ideales para la obtención de biogás, a través del proceso anaerobio y que se encuentre dentro del rango de 6,8-7,4 para que el proceso no sufra retraso en ningún momento. El instrumento que se debe utilizar para la medición y control de los parámetros durante el desarrollo de biodigestión anaerobia teniendo una baja tolerancia de error lo que es ideal para poder medir con exactitud los valores. El lugar donde se ubique los biodigestores debe tener una área abierta para evitar la contaminación por fuga del biogás en un caso crítico.

- Gutiérrez y Vásquez (2017) en su tesis titulada “Ingeniería de sistemas hidrosanitarios descentralizados y sostenibles, caso de estudio Puerto Roma – Provincia Del Guayas” , realizado por la universidad de Cuenca, en Ecuador , este trabajo se desarrolló con el objetivo en una gestión sostenible de los recursos hídricos y ambientales para la comunidad de Puerto Roma, este proyecto busca alternativas no convencionales y sostenibles de un sistemas de abastecimiento de agua potable y desagüe para proteger y cuidar primordialmente la salud de la población que se encuentra sin estos servicios básicos, casi en su totalidad.

En vista del costo elevado de la población para la obtención del agua potable, que todavía se adquiere en Guayaquil o a través del tanque de agua, se planteó una solución la cual fue mejorar el punto comunitario de abasto como medida para mejorar la participación de los pobladores. De esta forma se va impulsando la apropiación y autogestión del servicio generando ingresos para el propio mantenimiento del sistema. Por el cual, se creará una comisión de gestión como medida que promueve la responsabilidad por parte de los habitantes donde se trabajen lineamientos relacionados a la operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable.

### **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA:**

#### **A. SISTEMAS DE SANEAMIENTO:**

##### **SISTEMAS DE AGUA POTABLE**

Es una red de instalaciones la cual transporta desde un punto de captación transmitiendo el agua hasta llegar al suministro de las viviendas en condiciones favorables y satisfactorias para el consumo humano. La red diseñada debe brindar un servicio eficiente para la cual se diseñó. (Agüero, 1997, p.93).

## **SISTEMAS DE SANEAMIENTO**

El sistema de desagüe (UBS) es una infraestructura que está constituida por una cámara hermética la cual realiza la descomposición de materia orgánica. Estos se clasifican de manera general en los siguientes:

- **DIGESTOR DE RÉGIMEN SEMI CONTINUO:** Estos se cargan de manera total en una vez y su evacuación se realiza cuando se cumplió la degradación en su totalidad los complementos orgánicos y ya no hay productos de retención de biogás. (Huerga; Butti. 2015-p. 20)
- **DIGESTORES DE RÉGIMEN FLUJO CONTINUO:** Estos se cargan por la gravedad una vez por día con volúmenes de mezcla necesaria que depende con el tiempo de retención, produce cierta cantidad de biogás y fertilizante durante el día. (Huerga; Butti- 2015-p. 20).
- **DIGESTORES DE RÉGIMEN CONTINUO:** Son de gran dimensión en las cuales se emplean equipos comerciales para alimentarlos, para la agitación y control. (Huerga; Butti. 2015-p. 20).

## **B. CRITERIOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO**

### **1B.- ESTUDIO TOPOGRÁFICO:**

Tener en cuenta los requisitos mínimos que sean necesarios para ejecutar cada caso donde sea necesario el desarrollo del trabajo topográfico, que es indispensable para la elaboración de un proyecto de saneamiento. Para el presente proyecto se utilizara equipos electrónicos tales como el sistema de posición global (GPS), estación total y nivel topográfico. Estos equipos nos brindaran datos en hojas tamaño carta y en CD, según sea necesario, los cuales nos brindaran los datos q nos permitirá un amplio

conocimiento del campo a trabajar, ya que en las cuales tendremos las coordenadas en X, Y y Z. (Agüero – 1997- p.12).

## **2B.- ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO:**

El estudio de suelo es importante para la elaboración y ejecución de proyectos y este se caracteriza por tener 3 pasos a desarrollar, las cuales son trabajo de terreno, trabajo de laboratorio y redacción de informe final. (Bazán – 2017- p. 15).

**A. Trabajo de terreno:** Este es el primer paso a realizar, donde se obtiene la muestra de suelo y se utiliza las siguientes técnicas (Bazán-20017-p16):

- **Calicata:** se elige un lugar determinado del terreno y se realiza una excavación de una profundidad pequeña o mediana. Esto nos brindara una visión directa del terreno.

- **Penetrómetro:** Es un ensayo de penetración del terreno, la cual es un elemento de forma cónica, unido a un varillaje. Este es introducido por golpes de una maza con un peso determinado. Se debe de contar la cantidad de golpes que se da para una perforación de 20 cm en el terreno. Esta técnica solo nos brinda conocimiento de la resistencia del terreno, pero no brinda información de la naturaleza del suelo.

- **Sondeos:** La técnica a usar es de perforación del terreno con una sonda cilíndrica y extrae las partes atrapadas dentro del cilindro, esto nos permite conocer el tipo de suelo que hay a distintas profundidades.

**B. Trabajo de laboratorio:** Las muestras obtenidas en el campo pasan por ensayos como análisis químicos, caracterización y ensayos mecánicos (Bazán- 20017- p18).

**C. Redacción de informe final:** Es el documento técnico que brinda las autoridades competentes, usualmente está redactada y firmada por profesionales como geólogos, Ing. civil, etc.

**3B.- DISEÑO RED AGUA:** Se debe tener en cuenta los siguientes parámetros (RM-173– 2016- p.18):

**a. Parámetros de cálculo:** Las cuales son:

- **La población:** una de las fórmulas que se puede usar especialmente en lugares rurales es:

$$Pf = Po * (1 + r * t / 100)$$

- Pf= Población futura
- Po= Población actual
- r= coeficiente de crecimiento anual (%)

(RM-173– 2016- p19)

- **Dotación:** cantidad de agua potable, está dada a cada persona por día. Y se puede usar para un sistema convencional los valores siguientes (RM-173– 2016- p.20):

(Tabla N°5)

REGION GEOGRAFICO	DOTACION- UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION- UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

FUENTE: Ministerio de Salud.

**Periodo de diseño:** Es el tiempo de duración y eficiencia la red de agua o saneamiento, y se recomienda usar los siguientes periodos (RM-173– 2016- p18):

(Tabla N°6)

Elemento del sistema	Periodo (años)
Obras de captación	20
Pozos	
Plantas de tratamiento (1)	
Reservorio	
Tuberías de conducción, impulsión distribución	
Caseta de bombeo	
Equipos de bombeo	10

FUENTE: Ministerio de Salud.



- b. Metodología de cálculo:** En la metodología de cálculo se encuentran los siguientes aspectos, como el trazo de las mallas con la señalización de los nodos y tramos junto a sus características y especificaciones en el cálculo hidráulico.
- c. Elementos de la red:** Todos los accesorios y piezas especiales tienen que ser tomadas en cuenta para la lista de materiales, así como también los proveedores aprobados.

#### **4B.- SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

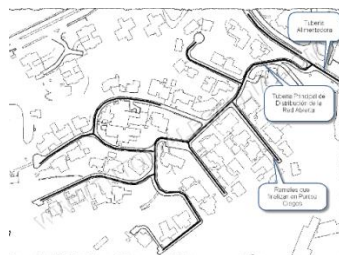
Es una red de distribución de agua, agrupado de instalaciones la cual transporta desde un punto de captación transmitiendo el agua hasta llegar al suministro de las viviendas en condiciones favorables y satisfactorias para el consumo humano. La red diseñada debe brindar un servicio eficiente para la cual se diseñó (Pittman – 1997- p. 93).

##### **a. Tipos de circuitos de distribución**

El tipo de circuito dependerá del terreno, la vialidad y ubicación de las fuentes de abastecimiento y estas son: (Pittman – 1997-p. 93).

- **Sistema de circuito abierto o ramificado**

Este circuito se caracteriza por tener una tubería principal, con un diámetro mayor la cual salen ramales que terminan en puntos libres sin conexiones con otras tuberías de su propia red.



- **Sistema de agua potable cerrado o mallada**

Este circuito se caracteriza por formar circuitos o mallas mediante conexiones de los ramales en red de distribución



## 5B.- SISTEMA DE SANEAMIENTO

El sistema de saneamiento es una infraestructura que está constituida por los sistemas de redes o por UBS y estas son las siguientes:

### DISEÑO DE BIODIGESTOR

Se debe tener en cuenta las características de terreno a trabajar, ya q dependiendo de él, se determinará si se efectúa un sistema de red de alcantarillado o sistemas unitarios como por ejemplo biodigestores (Huerga; Butti- 2015-p. 6).

### CLASIFICACIÓN DE SISTEMA DE DESAGUES

Los tipos de alcantarillado de agua servida o residual y pluvial se clasifican en:

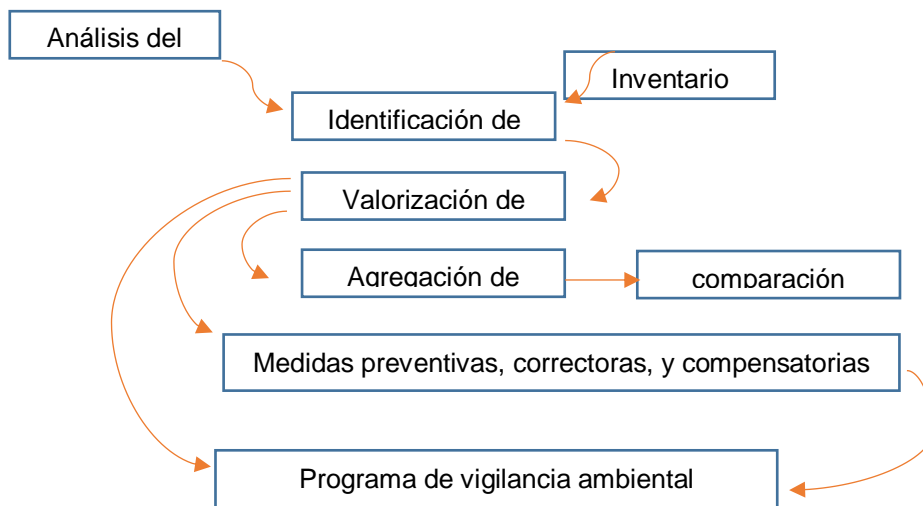
- **SISTEMA CONVENCIONALES:** Está formado por un grupo de tubos y accesorios para transportar las aguas residuales o pluviales hasta la disposición final. (Villalobos- 2012- p.5).
- ✓ **ALCANTARILLA COMBINADA:** Este sistema de red de alcantarillado recoge las aguas pluviales y residuales al 100%.  
El sistema combinado se aplica cuando no se puede usar sistemas de drenaje o cuando es necesario llevar las aguas pluviales a través de conductos enterrados. (Villalobos- 2012- p.5).
- ✓ **ALCANTARILLADO SEPARADO:** Agrupación y traslado de las aguas se hacen por ramales separadas como: (Villalobos- 2012- p.5).

- Alcantarillado sanitario que se encarga de transportar de manera apresurada y firmeza todas las aguas servidas, hasta un punto de tratamiento donde no cause contaminaciones.
- Alcantarillado pluvial es el que se encarga de la conducción de las aguas de precipitaciones para su disposición final.
- **SISTEMA NO CONVENCIONAL:** Es un sistema alternativo de un costo menor al sistema convencional y estos se dividen en los siguientes: (Woelky -2011- p6).
  - ✓ ALCANTARILLADO SIMPLIFICADO: Este tipo de alcantarillado se parece al alcantarillado convencional, pero se tiene en cuenta reducciones de diámetro como disponibilidad de mejores equipos de mantenimiento. Su periodo es corto y se puede construir por etapas. (Woelky -2011- p6).
  - ✓ ALCANTARILLADO CONDOMINIALES: Está establecido a recorrer las aguas inservibles de las viviendas que conforman una unidad básica de atención en una 1Ha por medio de colectores y las lleva a una planta de tratamiento o lo envía a la republica municipal. (Woelky -2011-p 6).
  - ✓ ALCANTARILLADO SIN ARRASTRE DE SÓLIDOS: Este sistema de alcantarillado es conocido como redes de aguas residuales decantadas o alcantarillado de pequeño diámetro. Es un sistema de aguas residuales decantadas. (Woelky -2011-p 6).
- **SISTEMAS IN SITU:** Este es un sistema de muy bajo costo. Y son apropiados para sitios rurales que cuentan con una baja densidad de pobladores. En este sistema las aguas residuales van a las letrinas, pozos sépticos y UBS (campos de riego.). (Ministerio de vivienda- 2016- p. 141)



## 6B.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Para efectuar dicho estudio se efectúa los siguientes procedimientos:



## 7B.- ESTUDIO DE COSTO Y PRESUPUESTO

Es un grupo de información de tipo técnico y/o económico que nos permite saber el costo de la ejecución de una obra, Está conformada por: (Zegarra- 2003- p.15).

**PARTIDA:** Que nos brinda la información de la cantidad y calidad de elementos a ejecutar. (Zegarra- 2003- p.10).

- **ANÁLISIS DE PRECIOS:** Esto se divide a la vez en:
  - ✓ **RENDIMIENTO:** La cantidad de trabajo que se debe obtener por jornada laboral.
  - ✓ **CUADRILLA:** La cantidad de obreros que están dentro de la cuadrilla de precios de mano de obra.

- ✓ APORTE UNITARIO: La cantidad de recursos que debe de usar para realizar una unidad para determinar en una partida.
- **HOJAS DE PRESUPUESTO**: Es una propuesta económica para realizar una determinada obra. (Zegarra- 2003- p.293).
- **PRECIOS UNITARIOS**: Costo de cada actividad que se puede encontrar dentro de una partida, dentro de este hay dos tipos de costo (Zegarra- 2003- p.15):
  - ✓ COSTO DIRECTO: Son materiales, mano de obra, herramientas y equipos.
  - ✓ COSTO INDIRECTO: Son gastos generales y utilidad.

### C.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

**Definición:** Se da en definir el punto de captación y desarrollar el diseño de la red de conducción hasta el reservorio y luego su distribución a los distintos puntos domiciliarios, teniendo en cuenta las características siguientes:

- **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**: Representación gráfica del terreno que se va a construir de forma planimetría y altimétrica agrupando ambas formas y a una escala determinada. (Gámez- 2015- p.10).
- **ESTUDIO MECÁNICA DE SUELO**: Es un análisis de todas las particularidades físicas, químicas y mecánicas del estudio suelo, es decir la humedad, la profundidad y el tipo de la composición del elemento en capas. Analizado previamente al proyecto q se va a diseñar. (Garrido- 1994- p. 3)
- **DISEÑO RED AGUA**: Son los análisis a considerar y llegar a un análisis final, y su fin es brindar y buscar una solución adecuada, aplicando distintos métodos y técnicas. De una red de agua potable la cual transporta desde un punto de captación transmitiendo el agua hasta llegar al suministro de las viviendas en condiciones favorables y satisfactorias para el consumo humano. La red diseñada debe brindar un servicio eficiente para la cual se diseñó. (Pittman – 1997- p.19).

- **DISEÑO RED ALCANTARILLADO:** son los análisis a considerar y llegar a un análisis final, cuyo objetivo es buscar una solución adecuada, aplicando distintos métodos y técnicas. De una red de alcantarillado, las cuales sirven para evacuar las aguas servidas o residuales y pluviales desde los inmuebles hasta un punto determinado como estación depuradora o a un cause público. (Woelky -2011-p. 5).
- **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:** Proceso técnico-administrativo que sirve para reconocer, estimar y encontrar los impactos ambientales que producirá un proyecto en la ejecución, con el fin de que la administración pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo, para dicho desarrollo. (Perú LNG-2005- p.2).
- **ESTUDIO DE COSTO Y PRESUPUESTO:** es el resultado del estudio detallado de cada uno de los recursos directos o indirectos que ayudara para elaborar una partida, obtenidos de una memoria de cálculo de los análisis de costos y cumplir con una meta para obtener el valor de la obra. (Zegarra- 2003- p.15).

### I.3.1. DEFINICIONES

- **DISEÑO:** Es un resultado concluido de un proceso, con el objetivo buscar una solución adecuada. Aplicando distintos métodos y técnicas de tal manera llegar a un resultado final. (Pittman – 1997- p.8).
- **AFLUENTES:** Es una corriente de agua también llamada tributaria y termina en otro rio en lugar de llegar al mar y a su vez llega a un lugar llamado confluencia. (Pittman – 1997- p. 27).
- **AGUA DE LLUVIA:** La recolección de agua de precipitación se utiliza cuando no se obtiene agua en superficie y subterráneas de óptima condición y la cantidad de lluvia debe ser admisible. (Pittman – 1997- p. 27).

- **AGUA SUBTERRANEAS:** Son aguas obtenidas de la lluvia que se filtra en el suelo. El agua infiltrada avanza por el interior de la tierra mediante la gravedad y en un punto determinado (terreno impermeable) el agua se acumula formando acuíferos. (Pittman – 1997- p. 27).
- **AGUA SUPERFICIALES:** Este tipo de agua se forma por a través de ríos, arroyos, etc. Que corre de forma natural en la superficie del terreno. (Pittman – 1997- p. 27).
- **CAUDAL:** Volumen de agua que recorre por un lugar durante un determinado periodo de tiempo y la cual es mediada en lts/seg o m<sup>3</sup>/seg. (Pittman – 1997- p. 30).
- **AGUA POTABLE:** Se denomina así al agua que se encuentra en óptimas condiciones, el cual es consumido sin limitación alguna gracias a un proceso de purificación, sin correr riesgos para la salud. (Pittman – 1997- p.8).
- **ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Capacidad de agua potabilizada, almacenada y distribuida hacia la población, donde se tienen en cuenta instalaciones para el abastecimiento de agua. (Pittman – 1997- p. 27).
- **AGUAS SERVIDAS:** Son aquellas aguas domesticas que resultan de actividades diarias de la población. Por ejemplo, el que eliminamos con el lavaplatos, accesorios de baño, etc. Este tipo de agua contiene muchos gérmenes que es necesario evacuarlas de manera segura. (Metcalf- 1977- p.1).
- **BIODIGESTORES:** El biodigestor trabaja con un proceso de microorganismos bacterianos anaeróbicos las cuales actúan en los desechos produciendo gases (con alto contenido metano). (Huerga; Butti - 2015- p. 22).

- **CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN:** Unidad del tanque Imhoff, es un equipo de limpieza de gas con un principio de funcionamiento de fuerza gravitacional donde se remueven solidos sedimentables. (Díaz, Arbulo-200- p. 5).
- **ESTACIÓN DE BOMBEO:** Este se da sobre todo para las aguas pluviales y en algunos casos se utiliza cuando el cuerpo receptor está más alto que la alcantarilla que va de salida. (Ministerio de vivienda- 2016- p. 89).
- **ESTACIONAMIENTO DEPURADORAS:** Son conjunto de estaciones depuradoras de agua servidas. (Sospedra-2014- p. 2).

#### 1.4. FORMULACIÓN PROBLEMÁTICA:

¿Qué características deberá tener el diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco - La Libertad?, para que cumpla con el reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA).

#### 1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

- **Justificación Operativa.**

A causa de un sistema operativo deficiente se optó por desarrollar un proyecto el cual cuenta con todas las normas necesarias para una adecuada construcción de un diseño de saneamiento. (Norma: OS. 010 – OS. 100–DS N° 011 – 2016 – VIVIENDA). Para la ejecución de dicho proyecto se efectuó un levantamiento topográfico de los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, junto a un apropiado análisis de suelo y otros estudios recogidos en el campo de trabajo para efectuar un desarrollo apropiado del sistema de saneamiento.

- **Justificación Económica.**

El presente proyecto nace a base de problemas constantes ya que había sido construido sin ningún conocimiento técnico, por lo cual se tenía que hacer constantes reparaciones ocasionando gastos económicos y pérdida de tiempo para desempeñar otras actividades. Existentes de un sistema de saneamiento precario. En el caso del agua potable sufría de averías



Otro de los problemas era la alta tasa de enfermedades gastrointestinales ocasionado por la contaminación del agua potable debido a la precariedad de su instalación y por no contar con un apropiado tratamiento de aguas negras lo que ocasionaba un gasto alto en medicinas para la recuperación de la salud.

- **Justificación Social.**

El desarrollo del trabajo se realizó con personal de la zona donde se ejecutó la obra, genero empleo a la población, la cual genero ingresos económicos. Además, la sensibilización a todo el personal de la obra sobre la manipulación y mejoramiento de los elementos del sistema de red agua y desagüe, en beneficio para la población con obras de mejor eficiencia y generando un desarrollo en su calidad de vida.

- **Justificación ambiental**

Las instalaciones existentes del sistema de saneamiento tenían un impacto ambiental negativo. Como por ejemplo en el caso del agua potable se encontraban deterioradas y mal construidas las cuales causaban charcos de agua en partes de la trayectoria de la red y a su vez se contaminaba el agua potable.

En el caso de las aguas servidas no contaban con el sistema apropiado. La población usaba un sistema precario (silos) y colocados en ubicaciones no apropiadas, por lo cual las excretas formaban altos focos infecciosos.

## **1.6. HIPÓTESIS:**

Las características del Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco \_ La Libertad, cumple con el reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA).

## **1.7. OBJETIVOS:**

### **O. General:**

Realizar el diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco\_ La Libertad, que cumpla con el reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA).

## **O. Específicos:**

- Realizar el estudio topográfico, para determinar las características que puede presentar el área donde se efectuara el proyecto.
- Efectuar el estudio de suelos, para tener una clasificación del suelo y obtener el CBR.
- Realizar estudio hidrológico y trabajo de obras de arte.
  
- Realizar el diseño red agua, para saber el sistema de instalación de red a efectuar.
- Realizar el diseño de biodigestor, el cual se elegirá el sistema dependiendo a la realidad del terreno.
- Realizar estudios de impacto ambiental, con objetivo de asegurar el cuidado del medio ambiente.
- Realizar el estudio de costo y presupuesto.

## **II. METODO**

## 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Este presente trabajo de investigación, se utilizará el diseño descriptivo, por lo tanto, el esquema a utilizar (Rikzon Castillo - 2015) será la siguiente:



**Donde:**

**M:** es el área donde se desarrollará los estudios del proyecto y a la población que será beneficiada.

**O:** Son las cifras recogidos de la muestra mencionada.

## 2.2. VARIABLES OPERACIONALIZACIÓN

**VARIABLE.:**

Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco - La Libertad.

**OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE (Tabla N°7)**

variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	indicadores	Unidad	Escalas de medición
Diseño del Sistema de Saneamiento	El Diseño del saneamiento, es la captación de agua bruta, potabilización, almacenamiento y distribución. Y También Transformar residuos orgánicos en gases, con el propósito de obtener energía, permitiendo bienestar económico, desarrollo social y el	El diseño de la red de agua potable y biodigestor, permitirá cumplir y desarrollar los estudios requeridos según el RNE (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA). Los cuales son: estudio topográfico, estudio Mecánica del Suelo, Estudio Hidrológico, Diseño de red de agua, Diseño de saneamiento,	Estudio topográfico	-Levantamiento topográfico -Levantamiento altimétrico -Levantamiento con GPS	m	Intervalo
			Estudio Mecánica de Suelos	-Ensayo de Penetración Estándar (SPT) -Ensayo de penetración cónica (cono holandés) -Ensayo CBR in-situ. -Densidad de campo -Calicatas -Ensayo de carga directa	%	Razón
			Estudio Hidrológico	Aforo de acuífero	m <sup>2</sup>	Intervalo

	cuidado ambiental.  Reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA)	Estudio impacto ambiental, Estudio de costo y presupuesto para obtener un beneficio en la vida del ser humano.	Diseño red agua	-Línea de Conducción -Línea de aducción -Red de distribución	m	Razón
			Diseño Saneamiento	-Línea de conducción -Biodigestor	m	Razón
			Estudio de impacto ambiental	-Preparación del terreno -Excavación -Operación de maquinaria -campamento	%	Intervalo
			Estudio de costo y presupuesto	-Características Socioeconómicas -Descripción del proyecto y presupuesto -Beneficio del proyecto -Aspectos financieros	%, s/.	Razón

**FUENTE:** Elaboración Propia.

### 2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Es el “Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco\_ La Libertad.”

### 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Observación de la zona de estudio
- Recopilación de información y estadística
- Levantamiento topográfico.
- Estudio de mecánica de suelos
- Método de evaluación hidrológica.
- Uso de software: Civil 3D, AutoCAD, etc.
- Instrumentos
- Estación total

- Equipo topográfico
- GPS
- Prisma
- Wincha
- Equipos de Laboratorio de Mecánica de Suelos
- Tamices
- Balanza eléctrica
- Horno
- Bandejas
- Espátulas
- Equipo de Oficina
- Computadora
- Cámara fotográfica
- Impresora
- Fuentes
- Libros y tesis publicadas
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Normas Técnicas de Saneamiento
- Publicaciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

## **2.5. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS**

La información obtenida de la zona para el proceso de recolección de datos, se usarán tablas, gráficos y programas especializados en el desarrollo del proyecto, como, por ejemplo: AutoCAD, AutoCAD civil 3D, S10. Que nos permita llegar a buenos resultados de diseño.

## **2.6. ASPECTOS ÉTICOS**

El proyecto de tesis es elaborado con grandes valores de honestidad, honradez y fidelidad al método contemplado en las normativas del caso. Poniendo en práctica todo lo aprendido para el eficiente desarrollo del proyecto.

Así mismo asumimos el compromiso de mantener la preservación del medio ambiente.

# **III. RESULTADOS**

### **3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

#### **3.1.1. GENERALIDADES**

Tiene como propuesta la intervención de los trabajos de campo así también el trabajo efectuado en gabinete, así como el uso de instrumentos moderna según lo requerido en este estudio.

El levantamiento de topografía consto con la definición y ubicación de las viviendas, limitación de las calles y caminos, etc.

Datos precisos para la proyección de la red de agua, ubicación de UBS, reservorios y bombeo.

La topografía se efectuó haciendo ubicaciones de BM dentro de la población los cuales se podrá observar en los planos donde también se podrá observar las coordenadas y altura.

#### **3.1.2. OBJETIVOS**

- Determinar con exactitud una ubicación de la captación, teniendo en cuenta la cota más alta.
- Con el levantamiento topográfico de las dos zonas requeridas nos permitió definir el trazado de las redes de agua y la ubicación de UBS.
- Definir la ubicación y trazado de las cámaras rompe presión, necesarias en la red de agua potable.

#### **3.1.3. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO**

Se optó por visitar los caseríos a trabajar las cuales son José Olaya y Nuevo Paraíso, junto al personal de la Municipalidad del Distrito de Mache, Provincia de Otuzco, con el fin de hacer un reconocimiento del lugar de estudio, para poder determinar de forma general la topografía de las dos zonas a trabajar. Y a sus ves hacer un reconocimiento de las casas y públicos que puedan existir.

La visita realizada fue importante ya que nos otorgó una visión general del estudio. Así como evaluar que método de re de distribución de agua y desagüe se puede efectuar.



### **3.1.4. REDES DE APOYO**

#### **3.1.4.1. REDES DE APOYO PLANIMETRICO.**

La topografía planimetría estudia el área geográfica o terreno a trabajar teniendo tan solo datos de dimensiones y coordenadas la cual representa una superficie plana.

#### **3.1.4.2. RED DE APOYO ALTIMÉTRICO O CIRCUITO DE NIVELACIÓN.**

La altimetría o circuito de nivelación es el procedimiento la cual se encarga de determinar elevaciones de un área geográfica (cotas), las cuales son diferentes puntos relativos con respecto a un nivel de referencia.

#### **3.1.4.3. MÉTODOS DE NIVELACIÓN**

Si se habla de nivelación topográfica, podemos hablar como métodos topográficos al conjunto de observaciones topográficas realizadas para obtener o conocer de manera geográfica de una determinada área de terreno, las cuales están formadas por ángulos, distancias y desniveles.

Como métodos de nivelación tenemos:

- **MÉTODO DIRECTO:** Este método topográfico o geométrico nos permite determinar de forma directa las alturas o elevaciones de los puntos tomados en el terreno, midiendo las distancias de manera vertical con respecto a un punto determinado cuya altura es conocida, y así obtenemos las cotas y elevaciones requeridas.
- **MÉTODO INDIRECTO:** Este sistema de nivelación se efectúan con otros elementos para que de esa manera conseguir las medidas, tenemos:
  - ✓ **NIVELACIÓN TRIGONOMETRICA:**  
Este tipo de nivelación se efectúa con la toma de ángulos inclinados o de altura la cual brinda la pendiente que hay entre los puntos visados.
  - ✓ **NIVELACIÓN BAROMÉTRICA:**  
Esta forma de trabajar se utilizó antiguamente para efectuar la nivelación en terrenos escabrosos y de amplia extensión.

En este método se usa la presión atmosférica para obtener el desnivel entre los puntos.

### **3.1.5. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

#### **3.1.5.1. PREPARACIÓN Y ORGANIZACIÓN**

En la elaboración del trabajo de la topografía, se tuvo en cuenta los componentes y equipos imprescindibles para efectuar el trabajo requerido en campo y también las coordinaciones necesarias con las autoridades de ambos caseríos (representantes de las municipalidades), distrito de Mache, provincia de Otuzco.

Con apoyo de representantes de la municipalidad, quienes eran conocedores de las fuentes naturales y con buena capacidad de fluencia de agua y su localización de ellas. Por lo cual nos fue posible llevar de manera eficiente nuestro estudio topográfico en cada caserío a trabajar. El financiamiento fue realizado por parte de los tesisistas y como aporte por parte de la municipalidad fue brindarnos información y personal para ayudarnos en el campo.

#### **3.1.5.2. TRABAJOS DE CAMPO**

Los caseríos donde se efectuaron los levantamientos topográficos fueron dos (caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya).

La topografía se dio comienzo con el personal competente, empezando el levantamiento topográfico con equipo (estación total), la cual permitió efectuar el trabajo de manera radial.

Se tomaron los puntos topográficos teniendo en cuenta el relieve del terreno y obstáculos encontrados en el campo, y así de esta manera se definió una supuesta ruta por donde podría pasar nuestra red de conducción.

Para la ubicación de nuestros reservorios tomamos como criterio la parte más alta y apropiada área donde se puedan ubicar, la cual tenga la capacidad de generar la presión hidráulica necesaria para abastecer con agua a todas las viviendas.

## CUADRO DE DATOS TOPOGRÁFICOS

(Tabla N°8)

NUEVO PARAÍSO				
P	N	E	Z	DESC.
1	9106920.8	768732.768	3850.086	ET-1
2	9106717.91	769349.626	3755.815	ET-2
3	9107236.17	769902.445	3601.561	ET-3
4	9106875.66	769920.604	3697.534	ET-4
5	9106876.96	770184.833	3705.977	ET-5
6	9107083.96	770232.44	3647.433	ET-6
7	9107236.17	769902.445	3597.583	ET-7
8	9107335.85	769879.515	3576.127	ET-8

FUENTE: Elaboración Propia

(Tabla N°9)

JOSÉ OLAYA				
P	N	E	Z	DESC.
1	9111239.88	771212.626	3283.614	ET-1
2	9111840.38	771135.981	3237.914	ET-2
3	9112196.44	771090.524	3222.715	ET-3
4	9112415.81	771004.659	3197.599	ET-4
5	9112618.1	770941.270	3167.12	ET-5
6	9112790.49	770899.614	3143.936	ET-6
7	9112995.57	770742.647	3122.676	ET-7
8	9113116.75	770546.693	3092.616	ET-8
9	9112784.66	771047.715	3138.004	ET-9
10	9112790.54	771269.472	3122.495	ET-10

FUENTE: Elaboración Propia

### 3.1.5.3. TRABAJO DE GABINETE

Después de efectuado el levantamiento en campo y haber conseguido la información necesaria de cada caserío, se siguió con el descargue de la estación total la data, los cuales fueron guardados con archivos compatibles (csv, txt y delimitado por comas), con la finalidad de importar en AutoCAD civil 3D.

Una vez importada la data topográfica en un libro de notas, esta información se trabajará en una hoja de Excel, el cual deberá ser tabulada eligiendo la información necesaria para ser importada correctamente.

Obtenido la información correcta en la hoja de Excel, esta se guardará en el formato CVS (delimitado por comas), para después ser importado al programa de Civil 3D.

Importados los puntos dados de la estación total al programa civil 3D se clasificará de manera adecuada para luego proceder a efectuar o realizar la capa de superficie y así generar triangulaciones las cuales nos permitió formar las curvas de nivel necesarias para representar la forma de relieve que tiene en planta las áreas a trabajar.

Importados los datos topográficos al civil 3D se pudo obtener la siguiente información:

- **Creación de curvas de nivel.**

Para obtener esta siguiente información, se tuvo que realizar ayudándonos con el Software AutoCAD civil 3D.

En la cual, al ser importado los puntos topográficos obtenidos en el campo, se pudo generar las curvas de nivel, permitiendo conocer la superficie en planta del terreno y así poder cuantificar las características geométricas del área a trabajar.

Se determinó trabajar las curvas de nivel a una distancia que nos permita conocer con mayor exactitud la forma geográfica del terreno y esta fueron de 25 m las curvas mayores y de 5 m las curvas menores.

- **Perfil longitudinal**

El perfil longitudinal se realiza con la finalidad de representar el terreno de manera vertical y a la vez proyectar una sección transversal a distancias determinadas.

Clasificación topográfica por pendiente:

(Tabla N°10)

ángulo de terreno respecto a lo horizontal	tipo de topografía
0 a 10%	llana
10 a 50%	ondulado
50 a 100%	accidentada
Mayor a 100%	montañosa

FUENTE: R.N.E

Topografía según selección de equidistancia para curvas de nivel (**Tabla N°11**)

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

FUENTE: Libro de topografía Ing. Benjamín Torres Tafur. 2015

### 3.1.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Después de haber efectuado el trabajo de campo y analizado el trabajo de gabinete se ha determinado que los terrenos son accidentados, con pendientes entre 15ª a 30ª. Las estaciones tomadas fueron ubicadas en puntos estratégicos que nos permitió visar las viviendas, debido a que en los caseríos donde se efectuaron los levantamientos topográficos las viviendas se encontraban dispersas.

Debido a la geometría del terreno se determinó usar un sistema de gravedad.

## 3.2. ESTUDIO DE SUELOS

### 3.2.1. GENERALIDADES

Es un conjunto de actividades que nos admite saber las características físicas, químicas y mecánicas del suelo, también la capacidad portante o corte directo al tipo de cimentación, el contenido de humedad y análisis granulométrico.

### 3.2.2. OBJETIVOS

Precisar las características químicas, físicas y morfológicas de las propiedades de suelos, como, por ejemplo:

- Determinar el porcentaje de humedad del estudio de suelo

- Definir los límites de consistencia.
- Definir la granulometría de las muestras.
- Determinar la capacidad portante de las muestras donde se ubicarán a los reservorios.
- Determinar la clasificación de muestras a través de SUCS y AASHTO.

### 3.2.3. SISMICIDAD

En el Perú se clasifica en cuatro zonas sísmicas según el Reglamento Nacional de Edificaciones (E.030). Por lo cual la zona de estudio de los caseríos situado en el distrito de Mache provincia de Otuzco es zona 3.



(Tabla N°12)

TABLA : FACTORES FACTORES DE ZONA "Z"		
ZONA		Z
	4	0.45
	3	0.35
	2	0.25
	1	0.1

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E)

Fuerza horizontal o cortante basal, debido a la acción sísmica se determinó por la siguiente formula:

$$V = \frac{Z * U * S * C * P}{R}$$

Donde:

V= Cortante basal

Z= Factor de zona

U= Factor de uso

S= Factor de amplificación del suelo

C= Factor de amplificación sísmica

R= coeficiente de reducción

P= Peso de la edificación

### **3.2.4. TRABAJO DE CAMPO**

#### **3.2.4.1. EXCAVACIONES**

En el campo de trabajo se realizó 4 calicatas por caserío, donde las calicatas C1, C6 con profundidad 3.00 m. para reservorio, calicatas C2, C6 con profundidad 3.00 m. para captación, calicatas C3, C4, C7, C8 con profundidad de 1.50 m los cuales fueron ubicadas dentro de los caseríos. Estas calicatas se desarrollaron de manera manual con el apoyo de personal de la municipalidad.

#### **3.2.4.2. TOMA Y TRANSPORTE DE MUESTRA**

Al término del nivel de la excavación se procedió a la extracción del material de prueba, siendo tomado por la parte extrema de las paredes de la excavación. Tomándose 5 kg de muestra por calicata, siendo colocados en bolsas herméticas y también fueron tomados 2 muestras (uno por caserío) las cuales fueron almacenados en tubos de 4 pulgadas y de 30 cm de largo, para luego ser nombrados de acuerdo a la ubicación de cada calicata para una correcta transportación hasta el laboratorio de la UCV

### **3.2.5. TRABAJO DE LABORATORIO**

#### **3.2.5.1. ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO**

El análisis se realizó por tamizado, la cual consistió en definir los distintos tamaños granulométricos de nuestro suelo de estudio. Para conseguir el análisis granulométrico se usó los tamices o mallas que se encuentran codificados, los cuales tienen diferente diámetro que ya están establecidos. Se agrega la muestra obtenida de campo en la malla de mayor diámetro y recorriendo estas muestras hasta la malla de menor diámetro. Estos resultados no brindan información sobre la forma que tiene las partículas del suelo, pero si brindan información para dar a conocer la curva granulométrica que brinda el porcentaje de partículas que pasan por cada número de los tamices.

Las conclusiones obtenidas en los números de malla nos brindan obtener el coeficiente de uniformidad y curvatura de las calicatas:

$$C_u = D_{60}/D_{10} = 0.83$$

$$C_c = (D_{30})^2 / (D_{60} * D_{10}) = 0.94$$

### 3.2.5.2. CONTENIDO DE HUMEDAD

Es el proceso que determina la cantidad de humedad que puede tener el suelo, denominado como porcentaje del peso de agua y el peso de las partículas sólidas del suelo.

Se establece el peso de agua determinada, secando el suelo húmedo hasta un peso constante en un horno controlado a  $110 \pm 5$  °c. El peso del suelo que permanece del resultado del secado del horno se determina como el peso de las partículas sólidas. La pérdida de peso es considerada como peso de agua. Para la obtención de este análisis se utilizará la siguiente formula:

$$W(\%) = \frac{\text{peso de agua en la muestra}}{\text{peso seco de la muestra}} * 1000$$

### 3.2.5.3. LÍMITES DE ATTERBERG

El contenido de agua que tiene el suelo para pasar de un estado a otro, se determina como límites de Atterbeg o consistencia

(Tabla N°13)

W <sub>L</sub>		W <sub>P</sub>	W <sub>R</sub>
Limite liquido		Limite plastico	limite de retraccion
viscoso	plastico	semisolido	solido
- humedad		+ humedad	

←

FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E).



- **L. LÍQUIDO**

Es la cantidad de humedad que el suelo tiene para comportarse como un barro y tiene a emanar bajo su propio peso.

Este se está definiendo como la capacidad de humedad, para que las dos partes de una pasta de 1cm de grosor se adjunten en una distancia de 12mm. En el fondo de la muesca que separa a las dos mitades, la mismas que se unirán a una cantidad de golpes tales como: 30-35, 20-25, 15-20.

- **L. PLASTICO**

Es la minúscula cantidad de humedad con la que el suelo tiende a comportamiento plástico, es decir el suelo no se deforma sin rotura.

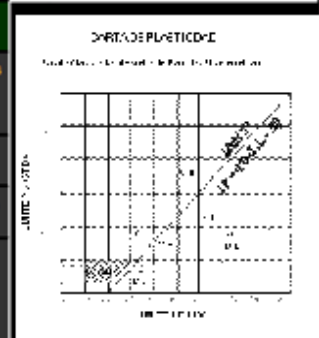
Este proceso se efectúa haciendo royos la muestra usando las palmas de las manos en una placa de vidrio hasta volverlo en forma cilíndrica con un diámetro aproximado de 3 mm. Hasta que tenga señales de grietas. Esta viene a ser la humedad obtenida para el límite plástico.

#### **3.2.5.4. CLASF. DE SUELOS**

El estudio granulométrico a través del tamizado permitió definir nuestro suelo, por la cual se definió los siguientes tipos de suelo: los tipos de clasificación escogidos para la mecánica de suelos conforme los criterios de suelo en el Perú, es el método de selección de suelos unificados (SUCS). Esta tabla puede brindar parámetros estandarizados para algunas conclusiones de granulometría y plasticidad necesarios para su definición, como es represento en el grafico a continuación:

(Tabla N°14)

DIVISIONES MAYORES		SÍMBOLO DE GRUPO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIOS DE CLASIFICACION PARA SUELOS GRANULARES
Suelos de grano grueso (mas del 50 % del material es mayor en tamaño que el tamiz No 200)	Gravas (mas de la mitad de la fracción gruesa es mayor que el tamiz No 4)	GW	Gravas bien gradadas, mezclas gravosas, poco o ningún fino	$C_u > 4$ $1 < C_c < 3$
		GP	Gravas pobremente gradadas, mezclas grava-arena, pocos o ningún fino	No cumple todos los requisitos de gradación para GW
		GM	Gravas limosas, mezcla grava-arena-limo	Límites de Atterberg por debajo de la línea A o $p < 4$
		GC	Gravas arcillosas, mezcla grava-arena-arcillosas	Límites de Atterberg por encima de la línea A o $p > 7$
	Arenas (mas de la mitad de la fracción gruesa es menor que el tamiz No 4)	SW	Arenas bien gradadas, arenas gravosas, pocos o ningún fino	$C_u > 6$ $1 < C_c < 3$
		SP	Arenas pobremente gradadas, arenas gravosas, pocos o ningún fino	No cumple todos los requisitos de gradación para SW
		SM	Arenas limosas mezcla de arena-limo	Límites de Atterberg por debajo de la línea A o $p < 4$
		SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla	Límites de Atterberg por encima de la línea A o $p > 7$
Suelos de grano fino (mas del 50 % del material pasa el tamiz No 200)	limos y arcillas (Límite líquido $w_L=50$ )	ML	Limos inorgánicos y arena muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, o limos arcillosos con poca plasticidad	1. Determinar el porcentaje de arenas y gravas de la curva granulométrica. 2. Dependiendo del porcentaje de fino (fracción menor que el tamiz No 200) los suelos gruesos se clasifican como sigue: Menos del 5% - GW, GP, SW, SP Mas del 12% - GM, GC, SM, SC De 5 a 12% - casos frontera que requieren doble símbolo
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras.	
		OL	Limos orgánicos, arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad	
	limos y arcillas (Límite líquido $w_L=50$ )	MH	Limos inorgánicos, suelos limosos o arenosos finos micáceos o diatomáceos, suelos elásticos.	
		CH	Arcillas orgánicas de alta plasticidad, arcillas grasas.	
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a alta, limos orgánicos	
	Suelos Altamente orgánicos	Pt	Turba o otros suelos altamente orgánicos	



FUENTE: Reglamento Nacional de Edificaciones.

### 3.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

Para realizar el proyecto, en base del sistema de saneamiento de zonas rurales para los caseríos de Nuevo Paraíso y José Olaya, se tuvo que realizar 4 calicatas por cada caserío. Efectuándose un total de 8 calicatas. Las cuales nos brindó

análisis de tamizado, peso específico, volumen de humedad y capacidad portante.

### 3.2.6.1. PERF. ESTRATIGRÁFICO

Según geología, el estrato son capas que conforma el suelo. Cuyas capas se encuentran de manera horizontal y relativamente uniforme.

Se presentará a continuación el resumen de perfil estratigráfico de las calicatas obtenidas de cada uno de los caseríos.

Cuadro de perfil estratigráfico de cada muestra (**Tabla N°15**)

<b>NUEVO PARAÍSO</b>			
CALICATA	DESCRIPCIÓN	SUCS	AASTHO
C-5 (CAPTACION)	00 m- 3.00 m. grava arcillosa con arena. Tiene un % de finos de= 15.57%	GC	A-2-6 (0)
C-6 (RESERVORIO)	00 m- 3.00 m. Suelo arcilloso de regular a malo. Tiene un % de finos de= 67.51%	CL	A-7-6 (16)
C-7 ( RED DE DISTRIBUCION)	00 m - 1.50 m. Suelo arcilloso de regular a malo. Tiene un % de finos de= 46.65%	SC	A-6 (8)
C- 8 ( RED DE DISTRIBUCION)	00 m - 1.50 m. Suelo arcilloso de regular a malo. Tiene un % de finos de= 43.17%	SC	A-6 (3)

**FUENTE:** Laboratorio de la UCV.

(**Tabla N°16**)

<b>JOSÉ OLAYA</b>			
CALICATA	DESCRIPCIÓN	SUCS	AASTHO
C-1 (CAPTACION)	00m- 3.00m. Grava mal graduada con arcilla y arena (o arcilla limosa con arena, tiene un % de finos de = 10.17%	G-P	A-2-6 (0)
C-2 (RESERVORIO)	00 m-3.00 m. Area arcillosa con grava, tiene un % de finos de= 40.59%	SC	A-7- 6 (4)
C-3 (RED DE DISTRIBUCION)	00 m- 1.50 m. Arcilla ligera arenosa, tiene un % de finos de= 59.70%	CL	A- 6 (5)
C-4 (RED DE DISTRIBUCION)	00 m- 1.50 m. Arena arcillosa con grava, tiene un % de finos de= 41.67%	SC	A-7-6 (3)

**FUENTE:** Laboratorio de la U.C.V.

### 3.2.7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las muestras tomadas (calicatas) de los caseríos de José Olaya y Nuevo Paraíso, nos brindó los siguientes resultados.

#### 3.2.7.1. ANALISIS MECANICO POR TAMISADO

(Tabla N°17)

NUEVO PARAÍSO				
RESUMEN DEL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMISADO				
Tamizado ASTM	CALICATAS			
	% QUE PASA			
	C-5	C-6	C-7	C-8
3"	100	100	100	100
2 1/2"	100	100	100	100
2"	86.16	100	100	100
1 1/2"	78.34	100	100	86.4
1"	63.71	97.55	91.93	83.48
3/4"	59.62	96.43	90.9	81.99
1/2"	52.02	95.24	89.86	79.18
3/8"	48.97	94.77	88.16	78.06
1/4"	45.14	93.45	85.50	76.71
Nº 4	42.8	91.97	83.28	75.61
Nº 8	35.78	88.51	75.88	71.69
Nº 10	34.01	87.68	73.53	70.36
Nº16	27.95	84.4	65.77	64.55
Nº 20	26.73	83.39	63.91	62.7
Nº 30	24.37	81.27	60.73	59.34
Nº 40	22.5	79.11	57.88	56.43
Nº 50	20.68	76.73	55.36	53.24
Nº 60	19.79	75.46	53.81	51.62
Nº 80	18.32	72.82	51.21	48.86
Nº 100	17.5	71.65	50.17	47.57
Nº 200	15.57	67.51	46.65	43.17

FUENTE: Elaboración Propia.

Diagrama de calicata C-5 (Nuevo Paraíso)



Diagrama de calicata C-6 (Nuevo Paraíso)

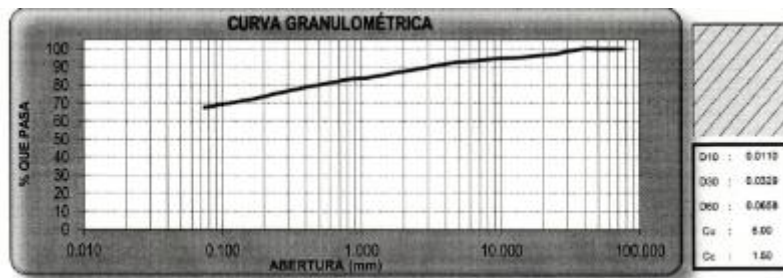


Diagrama de calicata C-7 (Nuevo Paraíso)



Diagrama de calicata C-8 (Nuevo Paraíso)



(Tabla N°18)

Tamizado ASTM	CALICATAS			
	% QUE PASA			
	C-1	C-2	C-3	C-4
3"	100	100	100	100
2 1/2"	100	100	100	100
2"	100	100	100	100
1 1/2"	96.86	93.97	100	94.63
1"	66.97	90.67	100	92.26
3/4"	51.83	86.14	97.63	89.24
1/2"	44.69	82.10	95.97	86.81
3/8"	42.59	80.69	95.03	85.08
1/4"	39.58	77.55	93.60	82.32
Nº 4	36.38	75.37	92.23	79.73
Nº 8	27.19	67.88	88.32	71.49
Nº 10	24.85	65.51	87.03	68.93
Nº16	18.77	57.32	80.90	60.54
Nº 20	17.77	55.7	79.1	58.74
Nº 30	16.21	52.38	75.72	55.56
Nº 40	14.96	49.98	72.64	52.79
Nº 50	13.85	47.69	69.54	50.04
Nº 60	13.22	46.43	67.92	48.52
Nº 80	12.04	44.16	64.90	46.29
Nº 100	11.58	43.2	63.82	45.16
Nº 200	10.17	40.59	59.7	41.67
< Nº 200	0.00	0.00	0.00	0.00

FUENTE: Elaboración Propia

Diagrama de calicata C-1 (José Olaya)

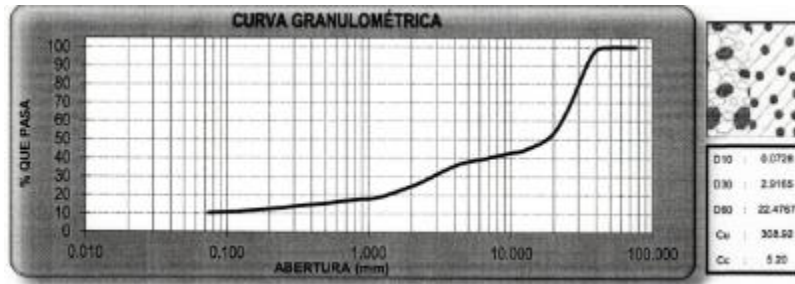


Diagrama de calicata C-2 (José Olaya)



Diagrama de calicata C-3 (José Olaya)

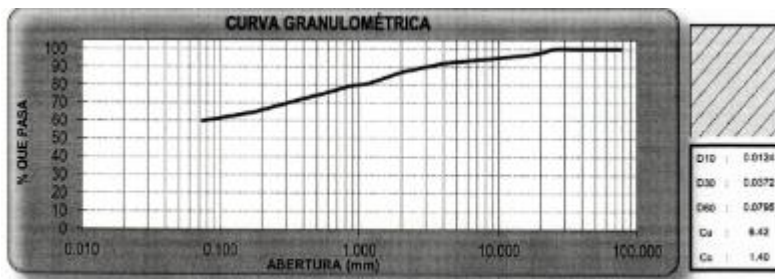
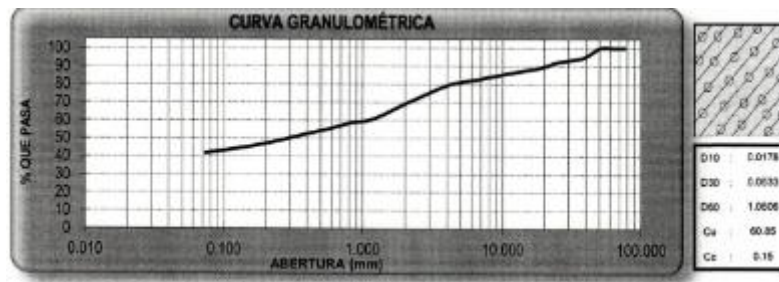


Diagrama de calicata C-4(José Olaya)



### 3.2.7.2. RESUMEN DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Las conclusiones de los análisis conseguidos del contenido de humedad son los siguientes:

La C-2 se encuentra proyectado el reservorio, la cual cuenta con un contenido de humedad media.

(Tabla N°19)

JOSE OLAYA	
CONTENIDO DE HUMEDD	
CALICATA	%
C-1	12.04
C-2	20.6
C-3	22.57
C-4	19.66

FUENTE: Laboratorio de la UCV.

(Tabla N°20)

NUEVO PARAISO	
CONTENIDO DE HUMEDD	
CALICATA	%
C-5	25.41
C-6	35.86
C-7	22.9
C-8	28.96

FUENTE: Laboratorio de la UCV.

La C-6 se encuentra proyectado el reservorio, la cual cuenta con un contenido de humedad elevada.



### 3.2.8. ANÁLISIS Y PARÁMETROS SISMORRESISTENTE

La parte más importante son las ubicaciones de los reservorios de ambos caseríos ya que son estructuras con mayor peso, por lo cual se necesita saber su capacidad portante y a su vez otras características dadas en E 030 – RNE.

Los caseríos se encuentran ubicados en el distrito de Mache, provincia de Otuzco, región de La Libertad.

(Tabla N°21)

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		
		PARANDAY		
		SALPO		
		SINSICAP		
		USQUIL		

FUENTE: Zonificación Sísmica del E030 – RNE.

### 3.2.9. CONCLUSIONES

Se puede concluir que los resultados obtenidos de tipo de suelo fueron:

Para el caserío Nuevo Paraíso cuenta con un suelo de grava y arena limo o arcillosa (GC, CL, SC).

Para el caserío José Olaya cuenta con un suelo de grava y arena limo o arcillosa (GP-GC, SC, CL).

### 3.3. BASES DE DISEÑO

La base de diseño, se forma a partir de la visita de campo donde nos permitirá obtener la recolección de datos, como la población de diseño y demanda de agua, así como también conocer las manantiales de abastecimiento de agua para después efectuar el diseño con cada uno de sus componentes del sistema, como por ejemplo línea de conducción, cámara de captación, reservorio, línea de aducción, línea de distribución, culminando con las recomendaciones para el desarrollo de

planos y expediente técnico. La base de diseño nos permite realizar un proyecto eficiente y de calidad, la cual nos permitirá una futura ampliación en caso fuera necesario.

### **3.3.1. GENERALIDADES**

El diseño de la red de saneamiento rural básico se encuentra condicionados a los elementos conformados por:

- Ubicación política y geográfica del centro poblado rural.
- Plano de ubicación de las viviendas y conocimiento taza poblacional.
- Plano topográfico con curvas de nivel.

#### **3.3.1.1. ÁREA DE INFLUENCIAS**

Se considera a toda la superficie donde se efectuó el proyecto, la cual es conformada por la población de los caseríos o centros poblados y toda el área perimetral desde la captación del agua, reservorio y toda la red de distribución de agua hasta la última vivienda.

#### **3.3.1.2. PLANEAMIENTO**

Se trata de determinar la capacidad de utilidad que tendrá el sistema de saneamiento. Para poder determinar la vida útil del sistema se tiene que tener en cuenta los siguientes factores:

- Durabilidad de instalaciones.
- Vialidad de construcción.
- Posibilidad de sustitución o ampliación (tendencia de desarrollo de la población).

Se indicará algunos rangos:

**(Tabla N°22)**

ELEMENTOS DE UN SISTEMA DE SANEAMIENTO	
SIATEMA/COMPONENTE	PERIODO (Años)
Redes de sistema de agua y alcantarillado	20 años
Reservorio y planta de tratamiento	entre 10 y 20 años
Sistema a gravedad	20 años
Sistema de bombeo	10 años
UBS de material noble	10 años
UBS de otro material	5 años

**FUENTE:** Ministerio de vivienda y saneamiento.

### 3.3.1.3. PERIÓDO DE DISEÑO

Se habla de tiempo, representados en años, en que el sistema se planifico, cumplirá en brindar un servicio apropiado a la comunidad, es decir operativo al 100% y empieza cuando el sistema inicia a trabajar. Una vez cumplido el periodo determinado del diseño, el sistema por lo general tiene una deficiencia cada vez mayor.

El Perú ha optado periodos de diseño para redes de saneamiento, los cuales son aceptados por ministerio de salud, RNE y el ministerio de vivienda, ente regulador de dichos lineamientos de política social. Teniendo en cuenta los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos
- Crecimiento poblacional
- Grado de dificultad para realizar una ampliación de la infraestructura
- Economía de escala.

Tipos de estructura y su vida útil (**Tabla N°23**)

TIPO DE ESTRUCTURA	VIDA ÚTIL
<b>Fuentes Superficiales</b>	20 a 30 años
<b>Fuentes subterráneas</b>	
a) Acuíferos	20 a 30 años
b) Pozos	20 a 25 años
<b>Obras de Captación</b>	
a) Diques de toma	
b) Diques de represa	15 a 25 años
<b>Estaciones de Bombeo</b>	30 a 50 años
a) Bomba y motor	
b) Instalaciones en edificios	
<b>Línea de aducción</b>	10 a 15 años
<b>Plantas de tratamiento</b>	10 a 15 años
<b>Estanques de almacenamiento</b>	20 a 40 años
a) De concreto	20 a 40 años
b) Metálicos	
<b>Redes de distribución</b>	10 a 15 años
<b>Clorinadores</b>	30 a 40 años
<b>Dosificadores</b>	20 a 30 años
<b>Redes de alcantarillado</b>	20 a 25 años
<b>Plantas de tratamiento de agua residual</b>	20 a 30 años
	10 a 20 años
	15 a 25 años

**FUENTE:** Reglamento Nacional De Edificaciones. 2018.

Para la elaboración de este proyecto se ha determinado un periodo de 20 años, recomendado por el MINSA y RNE

#### 3.3.1.4. Población actual

En el proyecto, tendrá en presente los datos de pobladores del inst. nacional de estadística e informática, censo 2007 y 2017, para la tasa de crecimiento.

En el caserío Nuevo Paraíso es de **260 habitantes** con una densidad poblacional de 5 habitantes/vivienda.

En el caserío José Olaya es de **270 habitantes** con una densidad poblacional de 5 habitantes/vivienda.

#### 3.3.1.5. Tasa de crecimiento

Para este cálculo se efectuó con la fórmula brindada por el INEI, asumiendo los habitantes censados del año 2007 y los habitantes del 2017, la cual se muestra a continuación:

$$r = \left( \frac{P_i}{P_o} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

**Donde:**

r =Tasa de crecimiento poblacional

Pi =Población del último censo (empadronamiento 2017)

Po =Población base (censo 2007)

n =Número de años entre el último censo y el anterior (2017-2007)

Existen casos donde debemos utilizar los censos del INEI además de tener con la lista de usuarios. Pero para el análisis de demanda adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de mache de 1.0 % anual (Fuente INEI - Tasa de crecimiento intercensal 2007 – 2017).

### 3.3.1.6. POBLACIÓN DE DISEÑO

Para el presente desarrollo del proyecto utilizaremos el método analítico de un crecimiento Aritmético por ser población pequeña:

$$Pf = Pa \left( 1 + \frac{r \times t}{100} \right)$$

**Donde:**

- Pf : Población Futura
- Pa : Población Actual
- r : Coef. de crec. anual por mil habitantes
- t : Periodo de Diseño

El proyecto a realizar constituye un are de difusión para una zona rural por lo que resulta recomendable usar un método aritmético. Para los cálculos y análisis de demanda del presente proyecto adoptaremos una tasa de crecimiento del distrito de mache 1.0 % anual (Fuente INEI- Tasa de crecimiento intercensal 2007 – 2017).

➤ Siendo la población futura para el caserío de Nuevo Paraíso en un periodo de 20 años (año 2019 – año 2039):

$$Pf = 260(1 + \frac{1 \times 20}{100})$$

**Pf= 312 hab.**

➤ Siendo la población futura para el caserío de José Olaya en un periodo de 20 años (año 2019 – año 2039):

$$Pf = 270(1 + \frac{1 \times 20}{100})$$

**Pf= 324 hab.**

### 3.3.1.7. Dotación

Es la cantidad de litros de agua que gasta cada habitante por día, de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones y los hábitos de uso de agua potable en los caseríos, se obtuvo las siguientes tablas:

#### DOTACIONES SEGÚN ÁMBITO RURAL

#### DOTACIÓN SEGÚN NÚMERO DE HAB.

(Tabla N°24)

POBLACIÓN	DOTACIÓN L/h/d
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

**FUENTE:** Ministerio de vivienda construcción y saneamiento

#### DOTACIÓN SEGÚN REGIÓN

(Tabla N°25)

Región Geográfica	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
	Dotación (Lts/Hab/día)	Dotación (Lts/Hab/día)
Selva	60 - 70	100
Costa	50 - 60	90
Sierra	40- 50	80

**FUENTE:** Ministerio de vivienda construcción y saneamiento.

El consumo varía de acuerdo a los pobladores, clima, eventualidades, etc. En los meses calurosos se tendrá mayor consumo de agua, para este estudio se tiene como dotación la cantidad de 80 l/hab/d, ya que los caseríos se están en zona rural dentro el departamento de la libertad.

### 3.3.1.8. VARIACIONES DE CONSUMO

En la población rural cambia por diferentes elementos como son: prácticas de higiene, costumbres, limitaciones climáticas, causas fortuitas, etc.

Para suministrar con eficiencia el agua al pueblo, es imprescindible que cada parte del sistema satisfaga a la población, con un buen diseño de consumo que no desarticule en todo el sistema.

Para el presente trabajo se tomó el valor en función al parámetro de diseño brindados por el Ministerio de vivienda y el RNE para trabajos de saneamiento.

El coef. de variación diario: define a la relación del día máximo de consumo, para tener el máximo anual de la demanda diaria dividido por el promedio anual del consumo diario.  $K_1=1.3$ .

(Tabla 26): Coef. de variación de consumo según RNE

Ítem	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	1.8 a 2.5

FUENTE: Manual de formulación de expedientes técnicos de MVCS.

El coeficiente de Variación Horario ( $k_2$ .): se denomina de este modo a la relación de la hora de máx. consumo para el máx. día de la demanda horaria dividido por el promedio diario del gasto o consumo horario.

Para este estudio, de tomar un valor de  $K_2$ . =2, brindados por las normas OS.100 del RNE.

(Tabla 26): Coeficiente de variación de consumo según RNE

Ítem	Coeficiente	Valor
1	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria ( $K_1$ )	1.3
2	Coeficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria ( $K_2$ )	2.0

**FUENTE:** Manual de formulación de expedientes técnicos de MVCS.

**Dem. Doméstica (DD):**

$$D. D. = UC \times CD$$

**Dónde.:**

CD: Consumo Doméstico (lt/hab/día).

UC: Número de usuarios conectados.

**Consumo Prom. Diario anual (Qm.)**

**(Qm) Para el proy de ambos caseríos:** se usa la formula siguiente:

$$Qm = \left( \frac{Po * D}{86400} \right)$$

**Gasto Máximo Diario (Qmd).**

**(Qmd) para proy de ambos caseríos:** se usa la siguiente formula:

$$Qmd = (K1 * Qm)$$

**Gasto Máximo Horario (Qmh)**

**(Qmh) para los dos caserios:** se usa la siguiente formula:

$$Qmd = (K2 * Qm)$$

**3.3.2. SISTEMA PROYECTO DE AGUA POTABLE**

Para tener un buen sistema de agua potable se debería tener en cuenta la cantidad de consumo de cada clase de usuario: como doméstico, comercial, industrial, estatal. Además, tener en cuenta el análisis de consumo actual y proyectado del periodo de diseño. Ya que el análisis no habrá restricciones con el servicio, se resalta el consumo doméstico porque se estima entre el 90 y 95%.

**Clases de usuarios:**

Teniendo en cuenta los usos estandarizados en las instalaciones de agua y desagüe, se consideran usuarios en función a la actividad productiva a:



- U. Domiciliarios
- U. Comerciales
- U. Industriales
- U. Públicos

Las clases de usuarios para el presente trabajo en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, teniendo en cuenta el estudio de demanda de agua, será: usuarios domiciliarios.

### 3.3.2.1. DATOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

El elemento básico del diseño lo conforma: tasa de crecimiento, población, periodo de diseño, dotación, volumen de regulación, variación de consumo, caudal de contribución. Por ello tomaremos presente la fuente de abastecimiento.

#### **Est. de fuentes de agua:**

En el proyecto de los caseríos, se ha determinado como fuente de abastecimiento, manantial de ladera concentrada.

Este es la fuente de abastecimiento de agua para los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, que sería una opción económica y muy favorable.

#### **Pobl. de diseño**

Se tiene una entrada efectiva de 260 habitantes para el caserío Nuevo Paraíso y 270 habitantes para el caserío José Olaya. Se usará la fórmula siguiente para el caculo de población de diseño.

$$f = Pa(1 + \frac{r \times t}{100})$$

- Pf : Población Futura
- Pa : Población Actual
- r : Coef. de crec. anual por mil habitantes
- t : Periodo de Diseño

Para el análisis de demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de Mache 1.0 % anual (Fuente INEI- Tasa de crecimiento intercensal 2007 – 2017).

- Siendo la población futura para el caserío de Nuevo Paraíso en un periodo de 20 años (año 2019 – año 2039):

$$Pf = 260\left(1 + \frac{1 \times 20}{100}\right)$$

**Pf= 312 hab.**

- Población futura para el caserío de José Olaya en un periodo de 20 años (año 2019 – año 2039):

$$Pf = 270\left(1 + \frac{1 \times 20}{100}\right)$$

**Pf= 324 hab.**

### **Tasa de crecimiento**

Se asumirá la siguiente fórmula:

$$r = \left(\frac{Pi}{Po}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

#### **Donde:**

r =Tasa de crecimiento poblacional

Pi =Población del último censo (empadronamiento 2017)

Po =Población base (censo 2007)

n =Número de años entre el último censo y el anterior (2017-2007)

Para el análisis de demanda adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de mache **1.0 %** anual (Fuente INEI - Tasa de crecimiento intercensal 2007 – 2017).

### **Periodo de diseño**

Este es **20 años**, según el R.N.E.

### **Dotación.**

Será para el diseño de 80 L/Hab./día. Recomendaciones de MINSA.

### **Vol. de regulación.**

Se calcula según la formula siguiente, teniendo en consideración las pautas de diseño del MINSA.

$$V.alm = \left( \frac{0.25 * Qmd * 86400}{1000} \right) = \mathbf{m^3}$$

**caserío de Nuevo Paraíso** será un volumen para almacenar de 10 m<sup>3</sup>. Tal como se muestra en el cálculo.

$$V.alm = \left( \frac{0.25 * 0.39 * 86400}{1000} \right) = \mathbf{8.42 m^3}$$

Para el **caserío de José Olaya** será un volumen para almacenar de 10 m<sup>3</sup> Tal como se muestra en el cálculo.

$$V.alm = \left( \frac{0.25 * 0.376 * 86400}{1000} \right) = \mathbf{8.12 m^3}$$

### **Variaciones de consumo**

La variación para este proyecto será:

$$K1 = 1.3$$

$$K2 = 2.0$$

### **Consumo de demanda**

Para obtener el consumo de demanda se usará la formula siguiente:

$$Qm = \left( \frac{Pf * D}{86400} \right)$$

**Consumo Promedio diario anual (Qm) para el caserío Nuevo Paraíso**

será:

$$Qm = \left( \frac{312 * 80}{86400} \right)$$

$$Qm = \mathbf{0.289L/s}$$

**(Qm) para el caserío José Olaya** será:

$$Q_m = \left(\frac{324 \cdot 80}{86400}\right) = 0.3 \text{ L/s}$$

**Consumo Máximo Diario (Qmd) para el caserío Nuevo Paraíso.** Es determinado por la fórmula:

$$Q_{md} = (K1 \cdot Q_m)$$

$$Q_{md} = (1.3 \cdot 0.289) = 0.376 \text{ L/s}$$

**(Qmd) para el caserío José Olaya.** Es efectuado por la siguiente formula:

$$Q_{md} = (1.3 \cdot 0.3)$$

$$Q_{md} = 0.39 \text{ L/s}$$

**(Qmh) para el caserío Nuevo Paraíso.** Dado por la siguiente formula:

$$Q_{mh} = (K2 \cdot Q_m)$$

$$Q_{mh} = (2 \cdot 0.289)$$

$$Q_{mh} = 0.578 \text{ L/s}$$

**(Qmh) para el caserío José Olaya.** Dado por la siguiente formula:

$$Q_{mh} = (K2 \cdot Q_m)$$

$$Q_{mh} = (2 \cdot 0.30)$$

$$Q_{mh} = 0.60 \text{ L/s}$$

**Consumo Maximo Maxorum (Qmm).** Viene dado por la siguiente formula:

$$Q_{mm} = (K1 \cdot K2 \cdot Q_m)$$

Resultados:

Para el caserío **Nuevo Paraíso:**

$$Q_{mm} = (1.3 \cdot 2 \cdot 0.289) = 0.751 \text{ L/s}$$

Para el caserío **José Olaya:**

$$Q_{mm} = (1.3 \cdot 2 \cdot 0.30) = 0.78 \text{ L/s}$$


## El caudal de abastecimiento

Será analizado atreves de la formula volumétrico, en m3. O L/seg.

### Método volumétrico


Se trata en efectuar ensayos de tiempo y volumen de la muestra repetida 5 veces, utilizando para ello algún recipiente que tenga medidas conocidas, controlando el tiempo de llenado de agua en la captación para luego calcular el promedio de la fuente filtrante.

(Tabla 28): Cálculo del caudal de aforo Caserío Nuevo Paraíso

<b><u>CALCULO DE CAUDAL CASERIO NUEVO PARAISO</u></b>						
<b>OBRA</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAISO Y JOSE OLAYA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LIBERTAD</b>					
<b>UBI CACIÓN</b>	<b>: CASERIO NUEVO PARAISO</b>					
<b>LUGAR</b>	<b>: DI STRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO- LA LI BERTAD</b>					
<b>FECHA</b>	<b>: JUNIO DEL 2019</b>					
<b>METODO VOLUMETRICO : CASERIO NUEVO PARAISO</b>			<b>Captación 1</b>			
<b>TIEMPO DE ESTIAJE</b>						
Se hizo necesario el uso de 1balde						
						
Volumen de c/balde: 4.00 lts						
						<b>Promedio</b>
<b>Tiempos Calculados</b>	4.00	3.70	3.95	3.80	3.90	<b>3.87</b>
<b>Volumen( l )</b>	4.00	<b>lts</b>				
<b>Tiempo ( s )</b>	3.87					
<b>Caudal( l/s )</b>	1.03	<b>APROX</b>				

**FUENTE:** Elaboración Propia

(Tabla 29): Cálculo del caudal de aforo Caserío José Olaya

<b>CALCULO DE CAUDAL CASERIO JOSE OLAYA</b>						
<b>OBRA</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAISO Y JOSE OLAYA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LIBERTAD</b>					
<b>UBI C A C I Ó N</b>	: CASERIO JOSE OLAYA					
<b>LUGAR</b>	: DI S TRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO- LA LI BERTAD					
<b>FECHA</b>	: JUNIO DEL 2019					
<b>METODO VOLUMETRICO :</b>			CASERIO JOSE OLAYA	<b>Captación 1</b>		
<b>TIEMPO DE ESTIAJE</b>						
Se hizo necesario el uso de 1balde						
			Volumen de c/balde: 4.00 lts			
						<b>Promedio</b>
<b>Tiempos Calculados</b>	3.70	3.80	3.90	3.60	4.00	<b>3.8</b>
<b>Volumen( l )</b>	4.00	<b>lts</b>				
<b>Tiempo ( s )</b>	3.8					
<b>Caudal( l/s )</b>	1.05	<b>APROX</b>				

**FUENTE:** Elaboración Propia

De acuerdo a los análisis se tuvo como resultado: para el caserío Nuevo Paraíso es de 1.03 L/seg. Y para el caserío José Olaya es de 1.05 L/seg.

### **Cal. hidráulico**

Se debe tener las siguientes pautas:

1. Analizar el modo de circuito a usar, esto será en función a la forma del terreno y las ubicaciones de viviendas.
2. La calidad y diámetro de tubería a utilizarse en los proyectos, será en función a los análisis de demanda, presupuesto y el relieve del suelo.
3. Las presiones son definidas por la norma, para asegurar un eficiente diseño de sistema hidráulico.
4. Para las velocidades que debe tener el diseño, se tendrá en cuenta de acuerdo al R.N.E.

### **3.4. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

Para el presente trabajo en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, se tendrá en cuenta las normas técnicas en poblaciones rurales.

### 3.4.1. CAPTACIÓN

Se realizaron los estudios para saber la demanda de agua que se requería para brindar la población. Por esto consideramos lo siguientes:

#### Las fuentes de agua

La fuente de aguas puede ser clasificadas; aguas superficiales o subterráneas. En este diseño se optó por una fuente de ladera de aguas subterráneas.

#### 3.4.1.1. MANANTIAL DE LADERA CONCENTRADO

Esta fuente, por su forma el agua fluye de manera horizontal, en un área pequeña de un solo punto, el líquido fluye a través de estratos de grava, arena o roca por ende son captadas para una gran eficiencia suministrando agua potable para población.

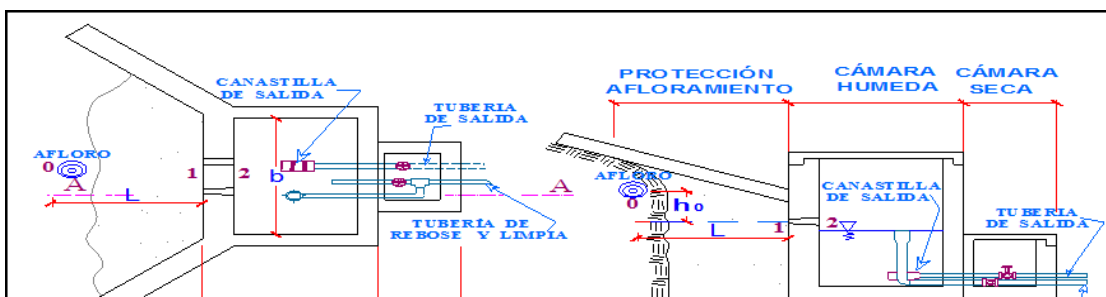
- **Dimensionamiento y diseño hidráulico**

Para diseñar la captación se necesita saber cuál es el caudal máximo del manantial, para que el tamaño de los orificios de la entrada de la cámara húmeda, que sea suficiente para conseguir el gasto y el caudal necesario. Diseñando el área de abertura sobre la base de una velocidad de entrada no tan alta y al coeficiente de contracción de las aberturas. Cada cálculo del proyecto será en función a cada caserío.

- **Diseño De Captación**

#### Diseño de la captación para el caserío Nuevo Paraíso

Gasto max de fuente	$Q_{max} =$	0.752 l/s
Gasto minim de fuente	$Q_{min} =$	0.489 l/s
Gasto Máximo Diario:	$Q_{md1} =$	0.376 l/s



### 1.- Determinación del ancho de pantalla:

Sabemos que:  $Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$

Despejando:  $A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$

Gasto máximo de fuente  $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$

Coefficiente de descarga  $C_d = 0.8$  (valores 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio  $H = 0.45 \text{ m}$  (Valor 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:

$$v_{2t} = 2.38 \text{ m/s (entrada de la tubería)}$$

Velocidad de ingreso admitida:  $v_2 = 0.6 \text{ m/s}$  (el máximo valor es 0.60m/s, en la entrada de la tubería)

Área necesaria de descarga:  $A = 0.00157 \text{ m}^2$

También, se sabe que:

Diámetro Tub. entrada (orificios):  $D_c = 0.04466 \text{ m}$

$D_c = 1.75837 \text{ plg}$

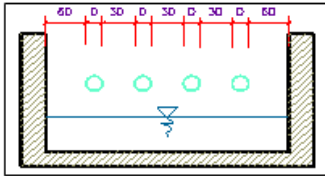
Escogemos un diámetro comercial:  $D_a = 2.00 \text{ pul}$  (se recomienda diámetro  $\leq 2''$ )

0,0508 m

Definimos el número de orificios de la pantalla:



$$Norif = \frac{\text{area del diametro calculo}}{\text{area del diametro asumido}} + 1$$



$$Norif = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: Norif= 2 orificios

obtenido la cantidad de orificios y su diámetro de la tubería de ingreso se obtendrá el ancho de la pantalla (b), usando la ecuación siguiente:

$$b = 2(6D) + Norif \times D + 3D (Norif - 1)$$

Ancho de la pantalla: b = 0.90 (Pero con 1.50 también es trabajable)

## 2.- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:  $H_f = H - h_o$

Dónde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40\text{m}$

Además:  $h_{0=1.56} = \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.02862\text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:  $H_f = 0.37\text{m}$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:  $L = \frac{H_f}{0.30}$

Distancia afloramiento - Captación:  $L = 1.238\text{m}$       1.25m se asume

## 3.- Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0\text{ cm}$$

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

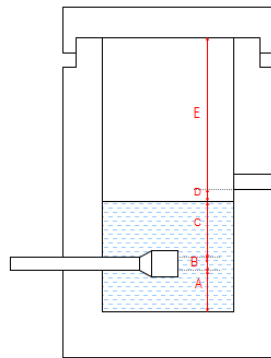
$$B = 0.025\text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D= 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E= 40.00 \text{ c}$$



C) Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$Q \text{ m}^3/\text{s} \qquad C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

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

$$g \text{ m/s}^2$$

Dónde: Caudal max. diario:  $Q_{md}= 0.0004 \text{ m}^3/\text{s}$

Área tubería de salida  $A= 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C= 0.00274\text{m}$

Resumen de Datos:

$A=10.00\text{cm}$

$B=2.5\text{cm}$

$C=30.0\text{cm}$

$D=10.0\text{cm}$

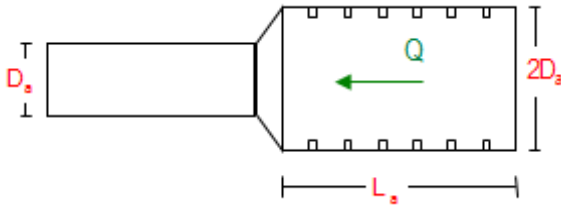
$E=40.0 \text{ cm}$

Hallamos la altura total:  $H_t= A+B+H+D+E$

$$H_t= 0.93 \text{ m}$$

Altura total:  $H_t= 1.00 \text{ m}$

#### 4.- Dimensión de Canastilla:



#### Diámetro de la Canastilla

Este debe de ser 2 veces el diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 * D_a$$

canastilla = 2 pulg.

#### Long. de la canastilla

Se aconseja que esta longitud debe de ser mayor a 3D<sub>a</sub> y menor a 6D<sub>a</sub>:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

L canastilla = 15.00 cm

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura = 5mm (medida recomendada)

Largo de la ranura = 7mm (medida recomendada).

El área de ranura es:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

**Tenemos que definir el área total de las ranuras ( $A_{\text{TOTAL}}$ ):**

$$A_{\text{total}} = 2$$

tenemos área de sección de tubería de salida  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{total}} = 0.0040537$$

El valor de área total es menor al 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 * D_g * L \quad \text{Diámetro de la granada}$$

$$\text{Diámetro de granada} = 2 \text{ plg} = 5.08 \text{ cm}$$

$$L = 15.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

A. Total < Ag ..... Ok

Definir número de ranuras:  $N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$

Numero de ranura 115 ranuras

### 5.- Cálculo de rebose y limpia

En el tubo de rebose y limpia se aconseja que pendiente debe ser de 1 a 1,5% el tubo de rebose y limpia debe tener el mismo diámetro y se calculan con la siguiente ecuación:

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

#### Tubería de Rebose

Dónde: Gasto max. De la fuente:  $Q_{\max}=0.75 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m  $hf= 0.015\text{m/m}$  (valor aconsejado)

Diámetro de tubería de rebose  $D_R = 1.53901 \text{ plg}$

Tomamos un diámetro comercial:  $D_R = 2 \text{ plg}$

#### Tubería de Limpieza

Gasto max de la fuente  $Q_{\max} = 0.75 \text{ l/s}$

Perdida de carga unitaria en m/m:  $hf = 0.015$  (valor aconsejado)

Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 1.53901 \text{ plg}$

Asumimos un diámetro comercial:  $D_L = 2 \text{ plg}$

#### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto máx. de la fuente=  $0.75 \text{ l/s}$

Gasto min. de la fuente=  $0.49 \text{ l/s}$

Gasto máx. diario=  $0.38 \text{ l/s}$

1) Determinar el ancho de pantalla

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $2.00 \text{ pulg.}$

Numero de orificios:  $2 \text{ orificios}$

Ancho de pantalla:  $0.90 \text{ m.}$

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda:

$L= 1.405\text{m}$

3) Altura de cámara húmeda:

$H_t=1.00\text{m.}$

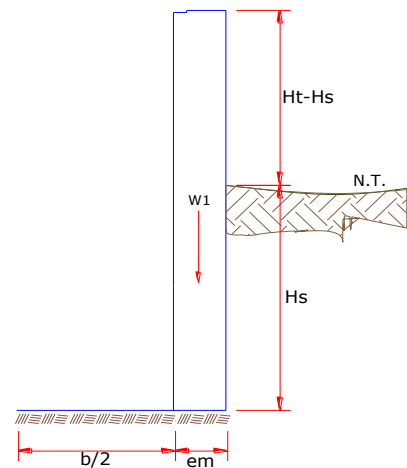
Tub. de salida=  $1.00 \text{ plg.}$

- 4) Dimensión de la canastilla:  
 Diámetro de canastilla: 2.00 plg.  
 Long. de canastilla: 15.00 cm  
 N. de ranuras: 115 ranuras
- 5) Cálculo de rebose y limpia:  
 Tub. de rebose: 2.00 plg  
 Tub. de limpieza: 2.00 plg

## MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL-CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA - CÁMARA HÚMEDA

### Datos:

- $H_t = 1.10$  mt. altura de la caja para cámara húmeda  
 $H_s = 1.00$  mt. altura del suelo  
 $b = 2.00$  mt. ancho de pantalla  
 $e_m = 0.20$  mt. espesor de muro  
 $g_s = 2570$  kg/mt<sup>3</sup> peso específico del suelo  
 $f = 10^\circ$  ángulo de rozamiento interno del suelo  
 $m = 0.42$  coeficiente de fricción  
 $g_c = 2400$  kg/mt<sup>3</sup> peso específico del concreto  
 $s_t = 1.92$  kg/cm<sup>2</sup> cap. de carga del suelo



**Empuje del suelo sobre el muro (P):** coeficiente de empuje.

$$C_{ah} = 0.7$$

$$P = 904.75 \text{ kg}$$

**Momento de vuelco ( $M_o$ ):**

Donde:  $= \left(\frac{H_s}{3}\right) Y$

$$M_o = P \cdot Y \quad Y = 0.33 \text{ m.}$$

$$M_o = 301.58 \text{ kg-mt}$$

**Momento de estabilización ( $M_r$ ) y el peso  $W$ :**

Donde:

$$M_t = W \cdot X$$

W = peso de la estructura

X = dist. al centro de gravedad

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = 1.10$$

$$W_1 = e \cdot m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

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

$$M_{r1} = 580.80 \text{ kg-mt}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1}$$

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

$$M_r = 580.80 \text{ kg-m}$$

$$M_o = 301.58 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.53 \text{ m. } a = 0.53$$

**Chequeo por volteo:** donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 1.92583 \quad \text{cumple!} \quad C_{dy} = \frac{M_r}{M_o}$$

**Chequeo por deslizamiento:**

$$F = 221.80$$

$$F = \mu W$$

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

$$0.222$$

$$C_{dd} = 0.25 \quad \text{cumple}$$

**Chequeo para la max. carga unitaria:**

$$L = 1.20 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

0.06 kg/cm<sup>2</sup> £ 1.92 kg/cm<sup>2</sup> cumple

### Datos para el diseño del reforzamiento

$e_m = 0.10$  m espesor de muro

$e_b = 0.10$  m espesor de la base

$d_m = 0.07$  m peralte del muro

$d_b = 0.07$  m peralte de la base

$f_y$  = Esfuerzo de fluencia del acero

$f_c$  = Resistencia a la compresión del concreto

$b = 100$  cm

$f_c = 210$  kg/cm<sup>2</sup>

$f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>

### Distribución de la Armadura en el muro:

$$A_{S\min} = 0.7 * (f_c) \wedge 0.5 * b * d_m / f_y$$

$$A_{S\min} = 1.69 \text{ cm}^2$$

### La distribución final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura Vertical y Horizontal:

$f = 3/8$  diámetro asumido

$$A_{st} = 0.71 \text{ cm}^2$$

Número de varillas:

$$N_b = 2.38121$$

Espaciamiento: 
$$esp = \frac{As\emptyset.100cm}{Nb.As\emptyset}$$

$$esp = 17.6 \text{ cm}$$

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

### Distribución de la Armadura en la losa:

La cuantía mínima se determina mediante:

$$A_{s\min} = 0.0018 b.e$$

### La distribución final del acero quedara de la siguiente manera:

Armadura en las dos direcciones:

$$f = 3/8 \text{ plg diámetro asumido}$$

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

$$\text{Número de varillas: } Nb = \frac{As_x}{As_\emptyset}$$

$$Nb = 2.52611$$

$$\text{Espaciamiento: } esp = \frac{As_\emptyset \cdot 100 \text{ cm}}{Nb \cdot As_\emptyset}$$

$$esp = 16 \text{ cm}$$

Utilizar de 3/8 cada 15 cm, en ambas direcciones

### 1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

$$\text{Altura } H_p = 0.70 \text{ (m)}$$

$$\text{P.E. Suelo (W)} = 2.57 \text{ (Ton/m}^3\text{)}$$

$$F'c = 210.00 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$F_y = 4200.00 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Capacidad terr. } Q_t = 1.59 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Áng. de fricción } \emptyset = 10.00 \text{ grados}$$

$$s/c = 300.00 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Luz libre LL} = 0.80 \text{ m}$$

$$P_t = K_a \cdot w \cdot H_p \quad K_a = \tan^2(45^\circ - \emptyset/2)$$

$$H_p = 0.70 \text{ m}$$

$$\text{Se tiene } K_a = 0.703$$

Calculamos  $P_u$  para  $(7/8) H$  de la base

$$H = P_t = (7/8) \cdot H \cdot K_a \cdot W \quad 1.11 \text{ Ton/m}^2 \text{ Empuje del terreno}$$

$$E = 75.00 \% P_t \quad 0.83 \text{ Ton/m}^2 \text{ sismo}$$

$$P_u = 1.0 \cdot E + 1.6 \cdot H \quad 2.60 \text{ Ton/m}^2$$

### Cálculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro  $E = 10.00 \text{ cm}$



$$d = 4.37 \text{ cm}$$

$$M(-) = \frac{Pt*L^2}{12}$$

$$M(+) = \frac{Pt*L^2}{16}$$

$$M(+) = 0.10 \text{ Ton-m}$$

$$M(-) = 0.14 \text{ Ton-m}$$

### Cálculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - \frac{d}{2})} \quad a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

$$M_u = 0.14 \text{ Ton-m}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$f'_c = 280.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 4.37 \text{ cm}$$

### Cálculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 0.79 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.88
2 lter	0.16	0.86
3 lter	0.15	0.86
4 lter	0.15	0.86
5 lter	0.15	0.86
6 lter	0.15	0.86
7 lter	0.15	0.86
8 lter	0.15	0.86

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

### 2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

$$\text{Altura } H_p = 0.70 \text{ (m)}$$

$$\text{P.E. Suelo (W)} = 2.57 \text{ (Ton/m}^3\text{)}$$

F'c	=	210.00 (kg/cm <sup>2</sup> )
Fy	=	4200.00 (kg/cm <sup>2</sup> )
Capacidad terr. Qt	=	1.59 (kg/cm <sup>2</sup> )
Ang. de fricción Ø	=	10.00 grados
s/c	=	300.00 (kg/cm <sup>2</sup> )
Luz libre LL	=	0.80 m

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.04 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4 \quad M(+) = 0.01 \text{ Ton-m}$$

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$$M(-) = 0.06 \text{ Ton-m}$$

$$M(+) = 0.02 \text{ Ton-m}$$

$$M_u = 0.06 \text{ Ton-m}$$

$$b = 100.00 \text{ cm}$$

$$F'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$$

$$d = 4.37 \text{ cm}$$

### El cálculo de Acero de Refuerzo.

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d$$

$$A_{s \text{ min}} = 0.79 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm <sup>2</sup> )
1 iter.	0.44	0.40
2 lter	0.09	0.39
3 lter	0.09	0.39
4 lter	0.09	0.39

As (m <sup>2</sup> )	Distr. del Acero de Refuerzo				
	Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"	Ø 1"
<b>0.79</b>	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

### 3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	=	0.15 (m)
Altura	A	=	1.00 (m)
Largo	L	=	1.00 (m)
P.E. Concreto	(Wc)	=	2.40 Ton/m <sup>3</sup>
P.E. Agua	(Ww)	=	1.00 Ton/m <sup>3</sup>
Altura de agua	Ha	=	0.00 (m)
Capacidad terr.	Qt	=	1.59 (Kg/cm <sup>2</sup> )

Peso Estructura

Losa 0.36

Muros 0.168

Peso Agua 0.00 Ton.

Pt (peso total) 0.528 Ton

Área de losa 6.30 m<sup>2</sup>

Reacción neta del terreno=  $1.2 \cdot Pt / \text{Área}$  0.10 Ton/m<sup>2</sup>

Qneto= 0.01 Kg/cm<sup>2</sup>

Qt= 1.59 Kg/cm<sup>2</sup>

Qneto < Qt

Altura de la losa H= 0.15 m

As min= 2.574 cm<sup>2</sup>

As (m2)	Distr. del Acero de Refuerzo				
		Ø 3/8"	Ø 1/2"	Ø 5/8"	Ø 3/4"

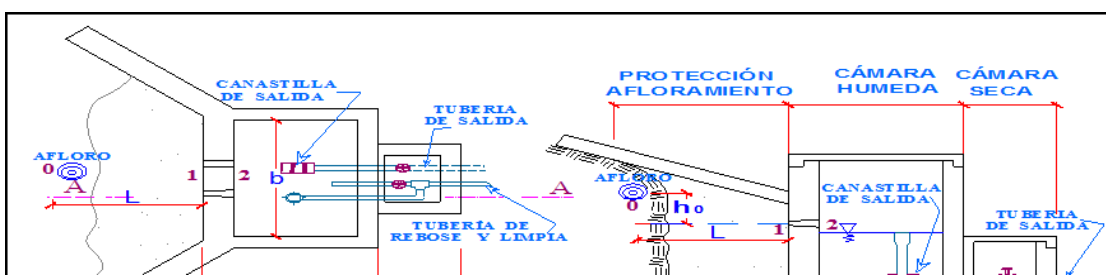
utilizar Ø3/8" @ 0.25 m para ambas caras.

### Diseño de la captación para el caserío José Olaya

Gasto Máximo de la Fuente: Qmax= 0.780 l/s

Gasto Mínimo de la Fuente: Qmin= 0.507 l/s

Gasto Máximo Diario: Qmd1= 0.390 l/s



### 1.- Determinación del ancho de pantalla:

Sabemos que:  $Q_{max} = V_2 \times C_d \times A$

Despejando:  $A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times C_d}$

Dónde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 0.78 \text{ l/s}$

Coefficiente de descarga:  $C_d = 0.8$  (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$  (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:  $V_{2T} = C_d \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.38 \text{ m/s}$  (en la entrada de la tubería)

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.6 \text{ m/s}$  (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada de la tubería)

Área requerida para descarga:  $A = 0.00163 \text{ m}^2$

Además, sabemos que:  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $D_c = 0.04549 \text{ m}$

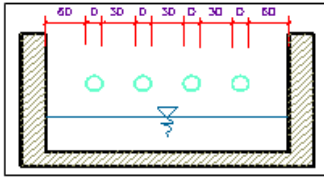
$D_c = 1.7908 \text{ pulg}$

Asumimos un Diámetro comercial:  $D_a = 2.00 \text{ pul}$  (se recomienda diámetro <math>\phi = 2''</math>)

$0,0508 \text{ m}$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$Norif = \frac{\text{area del diametro calculo}}{\text{area del diametro asumido}} + 1$$



$$Norif = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$

Número de orificios:      Norif= 2 oriificios

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

$$b = 2(6D) + Norif \times D + 3D (Norif - 1)$$

Ancho de la pantalla:    b = 0.90 (Pero con 1.50 también es trabajable)

## 2.- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda

Sabemos que:      Hf= H - h<sub>o</sub>

Dónde: Carga sobre el centro del orificio: H= 0.40m

Además:       $h_o = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: h<sub>o</sub> = 0.02862 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: Hf= 0.37m

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:  $L = \frac{Hf}{0.30}$

Distancia afloramiento - Captación: L= 1.238m      1.25m se asume

## 3.- Altura de cámara húmeda

definimos la altura de la cámara húmeda a través la siguiente ecuación:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

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

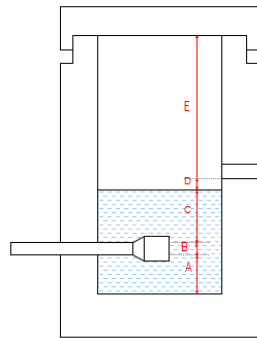
$$B = 0.025 \text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D= 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E= 40.00 \text{ cm}$$



C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la Tub. de conducción se recomienda una altura mín. de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

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

$$g \text{ m/s}^2$$

Luego: Caudal máximo diario:  $Q_{md} = 0.0004 \text{ m}^3/\text{s}$

Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.00294 \text{ m}$

Resumen de Datos:

$$A = 10.00 \text{ cm}$$

$$B = 2.50 \text{ cm}$$

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

$$D = 10.00 \text{ cm}$$

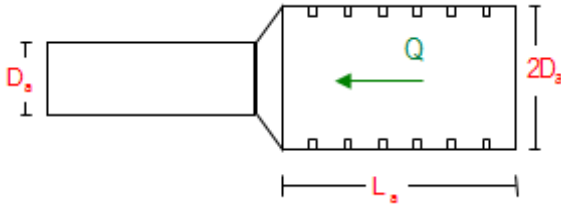
$$E = 40.00 \text{ cm}$$

Hallamos la altura total:  $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida:  $H_t = 1.00 \text{ m}$

#### 4.- Dimensionamiento de la Canastilla:



**Diámetro de la Canastilla**

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$

$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg.}$

**Longitud de la Canastilla**

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3D<sub>a</sub> y menor que 6D<sub>a</sub>:

$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$

$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$

$L_{\text{canastilla}} = 15.00 \text{ cm}$

Siendo las medidas de las ranuras: Ancho de la ranura = 5mm (medida recomienda).

Largo de la ranura = 7mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350\text{m}^2$

**Debemos determinar el área total de las ranuras (A<sub>TOTAL</sub>):**

$A_{\text{TOTAL}} = 2^a$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_o = 0.0020268 \text{ m}^2$

$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537$

El valor de A total debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A<sub>g</sub>)

$A_g = 0.5 \times D_g \times L$

Dónde: Diámetro de la granada:  $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$

$L = 15.0 \text{ cm}$

$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$

Por consiguiente:  $A_{\text{TOTAL}} < A_g \dots\dots\dots \text{ok}$

Determinar el número de ranuras:  $N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$

Numero de ranura: 115 ranuras

### 5.- Cálculo de Rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5% a tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

#### Tubería de Rebose

Dónde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 0.78 \text{ l/s}$   
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015 \text{ m/m}$  (valor recomendado)  
Diámetro de la tubería de rebose:  $D_R = 1.56054 \text{ pulg.}$   
Asumimos un diámetro comercial:  $D_R = 1.5 \text{ pulg}$

#### Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 0.78 \text{ l/s}$   
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  (valor recomendado)  
Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 1.56054 \text{ pulg.}$   
Asumimos un diámetro comercial:  $D_L = 1.5 \text{ pulg.}$

#### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto máximo de la fuente =  $0.78 \text{ l/s}$   
Gasto mínimo de la fuente =  $0.51 \text{ l/s}$   
Gasto máximo diario =  $0.39 \text{ l/s}$

1) Determinar el ancho de pantalla

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $2.00 \text{ pulg.}$   
Numero de orificios:  $2 \text{ orificios}$   
Ancho de pantalla:  $0.90 \text{ m.}$

2) Calculo de la distancia entre el punto de afloramiento y cámara húmeda:

$L = 1.238 \text{ m}$



3) Altura de cámara húmeda:

Ht=1.00m.

Tubería de salida= 1.00 plg.

4) Dimensionamiento de la canastilla:

Diámetro de canastilla: 2.00 pulg.

Longitud de canastilla: 15.00 cm

Numero de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de rebose y limpia:

Tubería de rebose: 1.5 pul.

Tubería de limpieza: 1.5 pulg.

### MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL- CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA – CÁMARA HÚMEDA

$H_t = 1.10$  m. altura de la caja para cámara húmeda

$H_s = 1.00$  m. altura del suelo

$b = 2.00$  m. ancho de pantalla

$e_m = 0.20$  m. espesor de muro

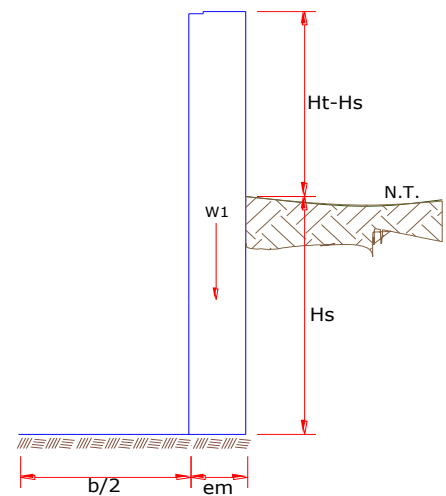
$g_s = 2570$  kg/m<sup>3</sup> peso específico del suelo

$f = 10^\circ$  ángulo de rozamiento interno del suelo

$m = 0.42$  coeficiente de fricción

$g_c = 2400$  kg/m<sup>3</sup> peso específico del concreto

$s_t = 1.92$  kg/cm<sup>2</sup> capacidad de carga del suelo



**Empuje del suelo sobre el muro (P):** coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7 \quad C_{ah} \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$P = 904.75 \text{ kg}$$

**Momento de vuelco (Mo):**

$$P = \frac{C_{ah.\gamma s}(H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde:  $= \left(\frac{H_s}{3}\right)Y$   
**Y = 0.33 m.**

$$M_o = 301.58 \text{ kg-m}$$

**Momento de estabilización (Mr) y el peso W:**

Donde:

$$M_o = P.y$$

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 528.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e.m.Ht. \gamma c$$

$$X_1 = 1.10$$

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

$$M_{r1} = 580.80 \text{ kg-m}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula:

$$M_r = M_{r1} \quad a = \frac{M_r + M_o}{w}$$

$$M_r = 580.80 \text{ kg-m}$$

$$M_o = 301.58 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

$a = 0.53 \text{ m.}$
-----------------------

**Chequeo por volteo:** donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 1.92583 \quad \text{cumple!}$$

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

**Chequeo por deslizamiento:**

$$F = 221.80$$

$$F = \mu.W$$

$$3 \quad 0.222$$

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

$$C_{dd} = 0.25 \quad \text{cumple}$$

**Chequeo para la max. carga unitaria:**

$$L = 1.20 \text{ m.} \quad L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$P \leq \sigma_t$$

$$0.06 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{£} \quad 1.92 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{cumple } P \leq \sigma_t$$

**MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAL - CAPTACIÓN MANANTIAL DE LADERA - CÁMARA HÚMEDA**

**1.0.- Acero horizontal en muros**

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	2.57	(Ton/m <sup>3</sup> )
F'c		280.00	(kg/cm <sup>2</sup> )
Fy		4200.00	(kg/cm <sup>2</sup> )
Capacidad terr. Qt		1.92	(kg/cm <sup>2</sup> )
Ang. de fricción Ø		10.00	grados
s/c		300.00	(kg/cm <sup>2</sup> )
Luz libre	LL	2.00	m

$$P_t = k_a * w * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

$$H_p = 1.10 \text{ m}$$

Entonces  $K_a = 0.703$

Calculamos Pu para (7/8) H de la base

$$H = P_t = (7/8) * H * K_a * W \quad 1.74 \text{ Ton/m}^2 \text{ Empuje del terreno}$$

$$E = 75.00 \% P_t \quad 1.30 \text{ Ton/m}^2 \text{ Sismo}$$

$$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H \quad 4.09 \text{ Ton/m}^2$$

Cálculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 20.00 cm

$$M(+)=\frac{Pt*L^2}{16} \qquad M(-)=\frac{Pt*L^2}{12}$$

M(+)= 1.02 Ton-m

M(-)= 1.36 Ton-m

Cálculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - \frac{a}{2})} \qquad a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f_c b}$$

Mu= 1.36 ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 280.00 kg/cm<sup>2</sup>

Fy= 4,200.00 kg/cm<sup>2</sup>

d= 14.37 cm

**Cálculo del Acero de Refuerzo**

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

$$A_{smin} = 2.59 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	2.64
2 lter	0.47	2.55
3 lter	0.45	2.55
4 lter	0.45	2.55
5 lter	0.45	2.55
6 lter	0.45	2.55
7 lter	0.45	2.55

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

**2.0- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4**

Altura Hp 1.10 (m)

P.E. Suelo (W) 2.57 (Ton/m<sup>3</sup>)  
 F'c 280.00 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Fy 4200.00 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Capacidad terr. Qt 1.92 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Ang. de fricción Ø 10.00 grados  
 s/c 300.00 (kg/cm<sup>2</sup>)  
 Luz libre LL 2.00 m  
 m=1.70\*0.03 \* (Ka\*w) \*Hp\*Hp\*(LL) M(-)=0.22 Ton-m

M(-)/4 M(+)= 0.06 Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

• M (-) = 0.39 Ton-m  
 M (+) = 0.10 Ton-m

Mu= 0.39 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 210.00 Kg/ cm<sup>2</sup>

Fy= 4,200.00 Kg/ cm<sup>2</sup>

d= 14.37 cm

Cálculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{smin}=0f.0018*b*d$$

$$Asmin= 2.59 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm <sup>2</sup> )
1 iter.	1.44	2.64
2 iter.	0.47	2.55
3 iter.	0.45	2.55
4 iter.	0.45	2.55

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

### 3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura H : 0.15 (m)

Altura A : 1.00 (m)

Largo L : 1.00 (m)

P.E. Concreto (Wc) : 2.40 Ton/m<sup>3</sup>

P.E. Agua (Ww) : 1.00 Ton/m<sup>3</sup>  
 Altura de agua Ha : 0.00 (m)  
 Capacidad terr. Qt : 1.59 (Kg/cm<sup>2</sup>)

Peso Estructura

Losa 0.36

Muros 0.168

Peso Agua 0.00 Ton.

Pt (peso total) 0.528 Ton

Área de losa 6.30 m<sup>2</sup>

Reacción neta del terreno=  $1.2 \cdot Pt / \text{Área}$  0.10 Ton/m<sup>2</sup>

Qneto= 0.01 Kg/cm<sup>2</sup>

Qt= 1.59 Kg/cm<sup>2</sup>

Qneto < Qt

Altura de la losa H= 0.15 m

As min= 2.574 cm<sup>2</sup>

As(cm <sup>2</sup> )	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

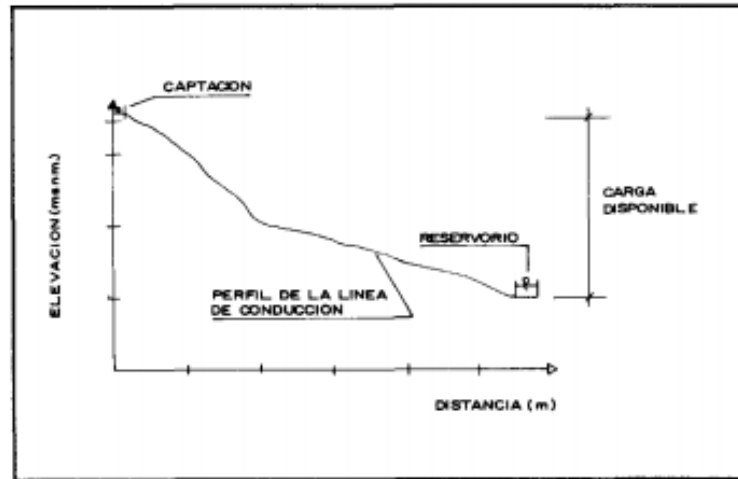
### 3.4.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción es un sistema que está conformada por tuberías, accesorios, válvulas, obras de arte y estructuras. La línea de conducción se encarga de transportar el agua potable desde la captación hasta el reservorio, este sistema funciona regularmente por gravedad.

#### 3.4.2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Son definidos en base a los siguientes criterios:

- **Carga disponible:** Es la diferencia de altura entre captación y el reservorio.



- **Gasto de diseño:** Es el gasto máximo diario ( $Q_{md}$ ), el que se calcula teniendo en cuenta el caudal medio de la población.
- **Clases de tubería:** las clases de tubería serán elegidas en a la máxima presión ejercida por la carga estática.

(Tabla 30)

CLASE	PRESION MAXIMA DE PRUEBA (m)	PRESION MAXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70

FUENTE: Elaboración Propia

- **Diámetros:** Para encontrar el diámetro se considera diversas soluciones.

### 3.4.2.2. DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION –CAPTACION N°01

#### LINEA DE CONDUCCIÓN DE NUEVO PARAISO (RED ABIERTA).

TRAMO	BENEFICIARIOS		GASTO (l/s)		LONG. (m)	LONG. INCLIN. (m)	PEND. DEL TRAMO	DIAM. ASUM.		VELOC. (m/s)	PERDIDA DE CARGA (Hf)		C. PIEZOMET. (ms.n.m)		COTA TERRENO (ms.n.m)		PRESION (m.c.a.)		
	# Benf.	Familia	Tramo	Diseño				PULG.	CLASE		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>																			
Cap.	Res.	318	52	0.376	0.376	73.26	74.63	0.194	1 1/2	10	0.330	4.20	0.31	3788.69	3788.38	3788.69	3774.47	0.00	13.91
<b>NOTA:</b> POR SEGURIDAD EN EL DISEÑO LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR SERÁ CL-7.5 EN DIAMETROS MAYORES A 1 1/2" Y CL 10 EN LAS MENORES A 1 1/2"																			

### 3.4.2.3. DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION – CAPITULO N°02

#### LINEA DE CONDUCCIÓN DE JOSE OLAYA (RED ABIERTA).

TRAMO	BENEFICIARIOS		GASTO (l/s)		LONG. (m)	LONG. INCLIN. (m)	PEND. DEL TRAMO	DIAM. ASUM.		VELOC. (m/s)	PERDIDA DE CARGA (Hf)		C. PIEZOMET. (ms.n.m)		COTA TERRENO (ms.n.m)		PRESION (m.c.a.)		
	# Benf.	Familia	Tramo	Diseño				PULG.	CLASE		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>																			
Cap.	Res.	324	54	0.390	0.390	1098.15	1099.26	0.045	1 1/2	10	0.340	4.50	4.94	3306.05	3301.11	3306.05	3256.58	0.00	44.53
<b>NOTA:</b> POR SEGURIDAD EN EL DISEÑO LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR SERÁ CL-7.5 EN DIAMETROS MAYORES A 1 1/2" Y CL 10 EN LAS MENORES A 1 1/2"																			



#### **3.4.2.4. RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

El reservorio diseñado para este proyecto es de 10 m<sup>3</sup> de capacidad.

#### **3.4.2.5. CONSIDERACIONES BÁSICAS**

Las consideraciones para tener en cuenta el diseño de un reservorio son las siguientes:

**a). Capacidad de reservorio:** Se determina la capacidad de este teniendo en cuenta determinar la alteración horaria, energía para incendios, prevención de reservas para casos de daño o corte en la red de conducción y que el reservorio trabaje como parte de todo el sistema.

**b). Tipos de reservorio:** Los reservorios pueden ser apoyados, elevados y enterrados.

- Los apoyados tienen forma rectangular y circular. Estas construcciones son hechas directamente en el suelo.

- Los elevados por lo general tiene forma cilíndrica o esférica y paralelepípedo. Estas son construcciones que están sobre columnas, pilotes o sobre torres.

- Los reservorios enterrados son de forma rectangular y su construcción se desarrolla por debajo del suelo (cisternas).

**c). Ubicación de reservorio:** Se determina teniendo en cuenta el mantenimiento de la presión hidráulica de la red de servicio, garantizando el servicio a todas las viviendas.

#### **3.4.2.6. CAUDAL DE CAPTACIÓN DEL RESERVORIO**

Con el objetivo de determinar el caudal en el horario de máxima demanda y por el relieve del terreno se optó un reservorio apoyado. La captación del reservorio se obtendrá de los siguientes términos:

**a-. Volumen de equilibrio (Ve):** Para efectuar un proyecto de agua potable el ministerio de salud sugiere una captación de reservorio del 25% al 30% del volumen de su consumo promedio anual (Qm).

$$Ve = Qm * 0.25$$

**Reemplazando**

$$Ve = 0.25 \times 28.90$$

$$Ve = 7.225 \text{ m}^3$$

**b-. Volumen contra incendios:** Esta establecido que la población menor de 10,000 hab no necesita de este volumen. ( $V_{ci} = 0.00 \text{ m}^3$ )

**c-. Volumen de reserva:** Para la población menores a 1000 hab tampoco necesita de este volumen ( $V_r = 0.00$ )

**Para el caserío Nuevo Paraíso, su volumen de almacenamiento del reservorio.**

$$V_a = (Q_m \times 0.25) / 1000$$

$$V_a = (2890 \times 0.25) / 1000 = 7.23 \text{ m}^3$$

Se estandariza a  $10 \text{ m}^3$

**Para el caserío José Olaya, su volumen de almacenamiento del reservorio.**

$$V_a = (Q_m \times 0.25) / 1000$$

$$V_a = (3000 \times 0.25) / 1000 = 7.50 \text{ m}^3$$

Se estandariza a  $10 \text{ m}^3$

### **3.4.2.7. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO APOLLADO DE 10 m<sup>3</sup>**

Si se quiere diseñar un reservorio de una capacidad pequeña o media se sugiere usar el método Portland Cement. Association. La cual define momentos y fuerzas cortantes.

**Para los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya por tener el mismo volumen = 10 m<sup>3</sup>**

$$P = \gamma_a \times h$$

El empuje del agua es:

$$V = (\gamma_a h^2 b) / 2$$

**Donde:**

$\gamma_a$  = Peso específico del agua.

$h$  = Altura del agua.

$b$  = Ancho de la pared.

Para el diseño estructural del reservorio de concreto armado de sección cuadrada, tenemos los siguientes datos:

**Datos:**

Volumen (V)	=10.00 m <sup>3</sup> .
Ancho de la pared (b)	= 2.70 m.
Altura de agua (h)	= 1.40 m.
Borde libre (B.L.)	= 0.30 m.
Altura total (H)	= 1.70 m.
Peso específico del agua ( $\gamma_a$ )	= 1000.00 kg/m <sup>3</sup> .
Peso específico del terreno ( $\gamma_t$ )	= 1510.00 kg/m <sup>3</sup> .
Capacidad de carga del terreno ( $\beta_t$ )	= 1.02 kg/cm <sup>2</sup> .
Concreto ( $f_c$ )	=280.00 kg/cm <sup>2</sup> .
Peso del Concreto Armado	= 2400.00 kg/m <sup>3</sup> .
Esfuerzo de Fluencia del acero ( $f_y$ )	= 4200.00 kg/cm <sup>2</sup> .

## **A) CÁLCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E)**

### **A.1: Paredes**

El cálculo se efectúa cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua.

En el cálculo de los momentos - tapa libre y fondo empotrado, según la relación del ancho de la pared (b) y

la altura de agua (h), tenemos los valores de los coeficientes (k).

Siendo:

$$h = 1.40$$

$$b = 2.7$$

Resulta:

$$b/h = 1.93 \quad \text{Asumimos: } 2.00$$

Para la relación  $b/h = 2.00$ , se presentan los coeficientes (k) para el cálculo de los momentos, cuya información se muestra en el cuadro 1.

### CUADRO 1

Coeficientes (k) para el cálculo de momentos de las paredes de reservorios cuadrados - tapa libre y

Fondo empotrado

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.00	0	0	0.027	0	0.009	0	-0.06
	¼	0.013	0.023	0.006	0.01	-0.012	-0.059
	½	0.015	0.016	0.01	0.01	-0.01	-0.049
	¾	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0	0

**Fuente:** Análisis y diseño de reservorios de concreto armado: Rivera Feijoo. Julio-pp79.Lima 1991.

Los momentos se determinan:

$$M = k \times \gamma_a \times h^3 \quad \dots \quad I$$

Conocidos los datos se calcula:

$$\gamma_a \times h^3 = 1000 \times 1.4$$

$$\gamma_a \times h^3 = 2744 \text{ Kg}$$

Para  $y = 0$  y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

Para  $y = 0$  y reemplazando valores de k en la ecuación se tiene:

$$M_{x0} = 0 \times 2744 = 0 \text{ Kg-m.}$$

$$M_{x1/4} = 0.013 \times 2744 = 35.672 \text{ Kg-m.}$$

$$\begin{aligned}
M_{x1/2} &= 0.015 \times 2744 = 41.16 \text{ Kg-m.} \\
M_{x3/4} &= -0.008 \times 2744 = -21.952 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1} &= -0.086 \times 2744 = -235.984 \text{ Kg-m.} \\
\\
M_{y0} &= 0.027 \times 2744 = 74.088 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1/4} &= 0.023 \times 2744 = 63.112 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1/2} &= 0.016 \times 2744 = 43.904 \text{ Kg-m.} \\
M_{y3/4} &= 0.003 \times 2744 = 8.232 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1} &= -0.017 \times 2744 = -46.648 \text{ Kg-m.}
\end{aligned}$$

Para  $y = b/4$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned}
M_{x0} &= 0 \times 2744 = 0 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1/4} &= 0.006 \times 2744 = 16.464 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1/2} &= 0.01 \times 2744 = 27.44 \text{ Kg-m.} \\
M_{x3/4} &= -0.002 \times 2744 = -5.488 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1} &= -0.059 \times 2744 = -161.896 \text{ Kg-m.} \\
\\
M_{y0} &= 0.009 \times 2744 = 24.696 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1/4} &= 0.01 \times 2744 = 27.44 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1/2} &= 0.01 \times 2744 = 27.44 \text{ Kg-m.} \\
M_{y3/4} &= 0.003 \times 2744 = 8.232 \text{ Kg-m.} \\
M_{y1} &= -0.012 \times 2744 = -32.928 \text{ Kg-m.}
\end{aligned}$$

Para  $y = b/2$  y reemplazando valores de  $k$  en la ecuación se tiene:

$$\begin{aligned}
M_{x0} &= 0 \times 2744 = 0 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1/4} &= -0.012 \times 2744 = -32.928 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1/2} &= -0.01 \times 2744 = -27.44 \text{ Kg-m.} \\
M_{x3/4} &= -0.005 \times 2744 = -13.72 \text{ Kg-m.} \\
M_{x1} &= 0 \times 2744 = 0 \text{ Kg-m.} \\
\\
M_{y0} &= -0.06 \times 2744 = -164.64 \text{ Kg-m.}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 My_{1/4} &= -0.059 \times 2744 = -161.896 \text{ Kg-m.} \\
 My_{1/2} &= -0.049 \times 2744 = -134.456 \text{ Kg-m.} \\
 My_{3/4} &= -0.027 \times 2744 = -74.088 \text{ Kg-m.} \\
 My_1 &= 0 \times 2744 = 0 \text{ Kg-m.}
 \end{aligned}$$

### CUADRO 2

Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua.

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2	0	0.000	74.088	0.000	24.696	0.000	-164.640
	¼	35.672	63.112	16.464	27.440	-32.928	-161.896
	½	41.160	43.904	27.440	27.440	-27.440	-134.456
	¾	-21.952	8.232	-5.488	8.232	-13.720	-74.088
	1	-235.984	-46.648	-161.896	-32.928	0.000	0.000

Del Cuadro 2, el máximo momento absoluto es:

$$M = 235.984 \text{ Kg-m.}$$

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

$$e = \{ 6M / (ft \times b) \}^{1/2} \dots\dots\dots II$$

Donde:

$$ft = 0.85 (f_c)^{1/2} = 14.22322045 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_c = 280 \text{ kg/cm}^2.$$

$$M = 235.984 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

Reemplazando los datos en la ecuación II, se tiene:

$$e = 9.98 \text{ cm.}$$

Para el diseño se asume un espesor:  $e = 0.20\text{m.}$

### A.2: Losa de cubierta

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

Cálculo del espesor de la losa:

$$\text{Espesor de los apoyos} = 0.2 \text{ m.}$$

$$\text{Luz interna} = 2.5 \text{ m.}$$

$$\text{Luz de cálculo (L)} = 2.5 + 2 \times 0.2 / 2$$

$$L = 2.7 \text{ m.}$$

$$\text{Espesor } e = L / 36 \text{ m} = 0.075$$

Para el diseño se asume un espesor  $e = 0.15 \text{ m}$

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones para losas macizas en dos direcciones, cuando la relación

de las dos es igual a la unidad, los momentos flexionantes en las fajas centrales son:

$$M_A = M_B = C W L^2 \dots\dots\dots \text{III}$$

Donde:

$$C = 0.036$$

$$\text{Peso propio} = 0.15 \times 2400 = 360 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Carga viva} = 200 \text{ kg/m}^2.$$

$$W = 560 \text{ kg/m}^2.$$

Reemplazando en la ecuación III, se tiene:

$$M_A = M_B = 146.9664 \text{ kg/m}^2$$

$$(M/Rb)$$

Conocidos los valores de los momentos, se calcula el espesor útil "d":

$$d = \frac{1}{2} \dots\dots\dots \text{IV}$$

Siendo:

$$M = M_A = M_B = 146.9664 \text{ kg-m.}$$

$$b = 100 \text{ cm.}$$

$$R = 1/2 \times f_c \times j \times k$$

donde:

$$k = 1/(1+f_s/(n f_c))$$

Para:

$$f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2. \quad Y \quad f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2.$$

$$f_s = 0.5 f_y = 2100 \text{ kg/cm}^2. \quad f_c = 0.45 f'_c = 126 \text{ kg/cm}^2$$

$$n = E_s / E_c = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 / 15100 \times (f'_c)^{1/2} \text{ kg/cm}^2.$$

$$n = 7.915421254 \text{ Redondeando } n = 10$$

Reemplazando:

$$k = 0.37500$$

$$j = 1 - k/3 = 0.87500$$

Resultando:  $R = 20.6719$  y reemplazando los valores en la ecuación IV, se obtiene:

$$d = 3.2324 \text{ cm.}$$

El espesor total (e), considerando un recubrimiento de:

$$2.5 \text{ cm.}, \text{ será igual a } 5.732 \text{ cm.}$$

Siendo menor que el espesor mínimo encontrado ( $e = 15 \text{ cm}$ ). Para el diseño se considera

$$d = 15 - 2.5 = 12.5 \text{ cm.}$$

### A.3: Losa de fondo

Asumiendo el espesor de la losa de fondo igual a  $0.10 \text{ m}$ . y conocida la altura de agua de:  $1.40 \text{ m}$ ., el valor de P será:

$$\text{Peso propio del agua: } 1.40 \times 1000 = 1400.00 \text{ kg/m}^2.$$

$$\text{Peso propio del concreto: } 0.10 \times 2400 = 240 \text{ kg/m}^2.$$

$$W = 1640.00 \text{ kg/m}^2.$$

La losa de fondo será analizada como una placa flexible y no como una placa rígida, debido a que el espesor es pequeño en relación a la longitud; además la consideraremos



apoyada en un medio cuya rigidez aumenta con el empotramiento. Dicha placa estará empotrada en los bordes.

Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de:  $L = 2.5$  m., se origina los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:

$$M = - WL^2 / 192 = -53.38541667 \text{ kg-m.}$$

Momento en el centro:

$$M = WL^2 / 384 = 26.69270833 \text{ kg-m.}$$

Para las lasas planas rectangulares armadas con armaduras en dos direcciones, Timoshenko recomienda los siguientes coeficientes:

$$\text{Para un momento de empotramiento} = 0.5290$$

$$\text{Para un momento en el centro} = 0.0513$$

Momentos finales:

$$\text{Empotramiento (Me)} = 0.529 \times -53.38541667 = -28.24088542 \text{ kg-m.}$$

$$\text{Centro (Mc)} = 0.0513 \times 26.69270833 = 1.369335938 \text{ kg-m.}$$

Chequeo del espesor:

El espesor se calcula mediante el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto ( $M = 28.24088542 \text{ kg-m.}$ ) con la siguiente relación:

$$e = (6M / ft b )^{1/2}$$

$$\text{Siendo: } ft = 0.85 (f_c)^{1/2} = 14.22$$

Reemplazando, se obtiene:

$e = 3.45 \text{ cm.}$  Dicho valor es menor que el espesor asumido de:  $10 \text{ cm.}$  y considerando el recubrimiento de:  $4 \text{ cm.}$ , resulta:

$$d = 6 \text{ cm.}$$

## B) DISTRIBUCIÓN DE LA ARMADURA

Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo, se considera la siguiente relación:

$$A_s = M / f_s j d \quad \dots\dots\dots V$$

Dónde:

M = Momento máximo absoluto en kg-m.

f<sub>s</sub> = Fatiga de trabajo en kg/cm<sup>2</sup>.

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión.

d = Peralte efectivo en cm.

Con el valor del área acero (A<sub>s</sub>) y los datos indicados en el Cuadro 3, se calculará el área efectiva de acero que servirá para definir el diámetro y la distribución de armadura.

Los valores y resultados para cada uno de los elementos analizados se muestran en el Cuadro 3.

### B.1: Pared

Para la armadura vertical resulta un momento (M<sub>x</sub>) igual a: 235.984 kg-m. y para la armadura horizontal el momento (M<sub>y</sub>) es igual a 164.64 kg-m. Dichos valores se observan en el cuadro 2.

Para resistir los momentos originados por la presión del agua y tener una distribución de la armadura se considera f<sub>s</sub>= 900 kg/cm<sup>2</sup> y n = 10

Conocido el espesor de 20 cm. y el recubrimiento de 10 cm. se define un peralte efectivo d = 10 cm. El valor de “j” es igual a 0.806 definido con k = 0.583

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0015 b x e = 3 \text{ cm}^2. \quad \text{Para } b = 100 \text{ y } e = 20 \text{ cm.}$$

La información adicional, los resultados, la selección del diámetro y la distribución de la armadura se muestra en el Cuadro 3

## B.2: Losa de Cubierta

Para el cálculo se consideran:

$$M = 146.9664 \text{ kg-m.}$$

$$f_s = 1400 \text{ kg/cm}^2.$$

$$j = 0.842105$$

$$d = 12.5 \text{ cm.}$$

La cuantía mínima recomendada es:

$$A_s \text{ mín.} = 0.0017 b \times e = 2.55 \text{ cm}^2. \quad \text{Para } b = 100 \text{ y } e = 15 \text{ cm.}$$

Los resultados se muestran en el Cuadro 3.

## B.3: Losa de Fondo

Como en el caso del cálculo de la armadura de la pared, en la losa de fondo se considera el máximo momento

absoluto de  $28.24088542 \text{ kg-m}$  con un peralte  $d = 6 \text{ cm}$

Para determinar el área de acero se considera  $f_s = 900 \text{ kg/cm}^2$ . Y  $n = 10$

El valor de “j” es  $= 0.8056$ , definido por  $k = 0.5833$

Se considera una cuantía mínima de:

$$A_s \text{ mín} = 0.0017 \times b \times e = 1.7 \text{ cm}^2. \text{ para: } b=100 \text{ y } e = 10 \text{ cm}$$

Los resultados se observan en el Cuadro 3.

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

## C) CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

### C.1: Pared

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante total máxima (V), será:

$$V = \xi a h^2 / 2 \quad \dots\dots\dots \text{VI}$$

Reemplazando valores en la ecuación VI, resulta:

$$V = 980 \text{ kg.}$$

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

$$v = V / (j \times b \times d) \quad \dots\dots\dots \text{VII}$$

Conocidos los valores y reemplazando, tenemos:

$$v = 1.216551724 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:

$$V_{\text{máx.}} = 0.02 f_c = 5.6 \text{ kg/cm}^2.$$

Por lo tanto, las dimensiones del muro por corte satisfacen las condiciones de diseño.

Adherencia:

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

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) \quad \dots\dots\dots \text{VIII}$$

Siendo:

$$\phi_o \text{ para } \rho \leq 3/8" \text{ c. } 11\text{cm.} = 27.27272727$$

$$V = 980 \text{ kg/cm}^2.$$

$$u = 4.460689655 \text{ kg/cm}^2.$$

El esfuerzo permisible por adherencia ( $u$  máx.) para  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ . Es:

$$u \text{ máx.} = 0.05 f'c = 14 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

## C.2: Losa de Cubierta

Esfuerzo cortante:

La fuerza cortante máxima ( $V$ ) es igual a:

$$V = WS/3 = 466.667 \text{ kg/m.}$$

Donde la luz interna ( $S$ ) es igual a 2.5 m. Y el peso total ( $W$ ), es igual a 560 kg/m<sup>2</sup>.

El esfuerzo cortante unitario ( $v$ ) se calcula con la siguiente ecuación:

$$v = V / b d = 0.3733 \text{ kg/cm}^2.$$

El máximo esfuerzo cortante unitario ( $v$  máx) es:

$$v \text{ máx} = 0.29 (f'c)^{1/2} = 4.853 \text{ kg/cm}^2.$$

El valor de  $v$  máx., muestra que el diseño es el adecuado.

Adherencia:

$$u = V / (\phi_o \times j \times d) =$$

Siendo:

$$\phi_o \text{ para } \rho \geq 3/8" \text{ c. } 30 \text{ cm.} = 10$$

$$V = 466.667 \text{ kg/cm}^2.$$

$$u = 4.433 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo:

$$u \text{ máx} = 0.05 f'c = 14 \text{ kg/cm}^2.$$

Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.

#### D) CUADRO RESUMEN:

DESCRIPCION	PARED		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONTAL		
Momentos " M " ( kg-m. )	235.98	164.64	169.55	32.94
Espesor Util " d " ( cm. )	10.00	10.00	12.50	6.00
fs ( kg/cm2 )	900.00	900.00	1400.00	900.00
n	10.00	10.00	10.00	10.00
fc = 0.45 f'c ( kg/cm2 )	126.00	126.00	126.00	126.00
k = 1 / ( 1 + fs/(n fc) )	0.58	0.58	0.47	0.58
j = 1 - ( k/3 )	0.81	0.81	0.84	0.81
Area de Acero:				
As = (100xM) / (fs x j x d) ( cm2. )	3.25	2.27	1.15	0.76
C	0.0015	0.0015	0.0017	0.00
b ( cm. )	100.00	100.00	100.00	100.00
e ( cm. )	<b>20.00</b>	<b>20.00</b>	<b>15.00</b>	<b>10.00</b>
Cuantía Mínima:				
As mín. = C x b x e ( cm2. )	3.00	3.00	2.55	1.70
Area Efectiva de As ( cm2. )	<b>3.55</b>	<b>3.55</b>	<b>3.55</b>	<b>3.55</b>
Area Efectiva de As mín. ( cm2. )	3.55	3.55	3.55	3.55
Distribución de acero:				
Ø de Acero:	<b>3/8</b>	<b>3/8</b>	<b>1/2</b>	<b>3/8</b>
preliminar	0.28	0.13	0.14	0.27
cada/m.	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>	<b>0.15</b>

#### 3.4.3. RED DE DISTRIBUCIÓN

La red de distribución está conformada por un grupo o conjunto de tuberías con diferentes diámetros, grifos, válvulas y otros accesorios. Teniendo determinado su punto de captación, reservorio y su recorrido por todas las viviendas, garantizando el transporte del agua potable a cada vivienda, con un adecuado caudal, velocidad y presión.

##### 3.4.3.1. CONSIDERACIONES BÁSICAS

En el sistema de red de la distribución se debería tener en cuenta la velocidad y presión que debe tener el agua dentro de las tuberías.

Se aconseja tener una velocidad mínima de 0.6 m/s y una velocidad máxima de 3.00 m/s. si se tuviera velocidades menores a lo establecido hay el riesgo

de sufrir sedimentaciones y si superan la velocidad máxima establecida hay riesgo de producir el deterioro y desgaste de tuberías y accesorios.

Para determinar la presión mínima se relaciona con las necesidades de los pobladores y en cuanto a la máxima tiene influencia en el mantenimiento que se debe de dar a la red de agua, porque con presiones elevadas causan perdida por fugas y fuertes golpes de aristas.

Es recomendable que la presión mínima de servicio en cualquier lugar de la red no debe ser mínimo de 5 m y presión estática no debe pasar de los 50 m. esto lo recomienda la norma general del ministerio de salud.

### 3.4.3.2. DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

#### DISEÑO DE TUBERÍAS – RED DE DISTRIBUCIÓN ABIERTA – NUEVO PARAÍSO

TRAMO	BENEFICIARIOS		GASTO (l/s)		LONG. (m)	LONG. INCLIN. (m)	PEND. DEL TRAMO	DIAM. ASUM.		VELOC. (m/s)	PERDIDA DE CARGA (Hf)		C. PIEZOMET. (ms.n.m.)		COTA TERRENO (ms.n.m.)		PRESION (m.c.a.)		
	# Benf.	Familia	Tramo	Diseño				PULG.	CLASE		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
<b>LINEA DE DISTRIBUCIÓN</b>																			
Res.	N1	230	46	0.0111	0.511	253.69	254.92	0.099	1 1/2	10	0.450	7.42	1.88	3774.47	3772.59	3774.47	3749.48	0.00	23.11
N1	N2	220	44	0.0111	0.489	61.02	61.27	0.091	1 1/2	10	0.430	6.84	0.42	3772.59	3772.17	3749.48	3743.90	23.11	28.27
N2	N3	210	42	0.0111	0.467	53.24	53.24	0.007	1 1/2	10	0.410	6.28	0.33	3772.17	3771.84	3743.90	3743.55	28.27	28.29
N3	CRP-01	200	40	0.0111	0.444	262.79	263.45	0.071	1 1/2	10	0.390	5.72	1.50	3771.84	3770.34	3743.55	3724.86	28.29	45.48
CRP-01	N4	190	38	0.0111	0.422	187.29	187.29	0.005	1 1/2	10	0.370	5.21	0.98	3770.34	3769.36	3724.86	3723.90	45.48	45.46
N4	N5	125	25	0.0111	0.278	224.28	225.45	0.102	1	10	0.550	17.29	3.88	3769.36	3765.48	3723.90	3700.92	45.46	64.56
N5	N6	105	21	0.0111	0.233	92.55	92.89	0.085	1	10	0.460	12.47	1.15	3765.48	3764.33	3700.92	3693.03	64.56	71.30
N6	CRP-02	90	18	0.0111	0.200	119.91	121.28	0.152	3/4	10	0.700	38.12	4.57	3764.33	3759.76	3693.03	3674.86	71.30	84.90
CRP-02	N7	55	11	0.0111	0.122	394.77	396.45	0.092	3/4	10	0.430	15.28	6.03	3759.76	3753.73	3674.86	3638.35	84.90	115.38
N7	CRP-03	15	3	0.0111	0.033	36.86	39.25	0.366	3/4	10	0.120	1.36	0.05	3753.73	3753.68	3638.35	3624.86	115.38	128.82
CRP-03	N8	15	3	0.0111	0.033	103.03	106.96	0.279	3/4	10	0.120	1.36	0.14	3753.68	3753.54	3624.86	3596.12	128.82	157.42
N4	CRP-04	65	13	0.0111	0.144	86.77	99.67	0.565	1	10	0.280	5.12	0.44	3769.36	3768.92	3723.90	3674.86	45.46	94.06
CRP-04	CRP-05	55	11	0.0111	0.122	137.70	146.50	0.363	3/4	10	0.430	15.28	2.10	3768.92	3766.82	3674.86	3624.86	94.06	141.96
CRP-05	N9	45	9	0.0111	0.100	179.28	182.43	0.188	1/2	10	0.790	76.04	13.63	3624.86	3611.23	3624.86	3591.12	0.00	20.11

**NOTA:** LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR SERÁ CL-.7.5 EN DIÁMETROS MAYORES A 1 1/2" Y CL 10 EN LAS MENORES A 1 1/2"



## DISEÑO DE TUBERIAS – RED DE DISTRIBUCION ABIERTA – JOSÉ OLAYA

TRAMO	BENEFICIARIOS		GASTO (l/s)		LONG. (m)	LONG. INCLIN. (m)	PEND. DEL TRAMO	DIAM. ASUM.		VELOC. (m/s)	PERDIDA DE CARGA (Hf)		C. PIEZOMET. (m.s.n.m.)		COTA TERRENO (m.s.n.m.)		PRESION (m.c.a.)		
	# Benf.	Familia	Tramo	Diseño				PULG.	CLASE		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
<b>LINEA DE DISTRIBUCIÓN</b>																			
Res.	N1	270	54	0.0111	0.600	11.27	11.30	0.077	1 1/2	10	0.530	9.98	0.11	3256.58	3256.47	3256.58	3255.71	0.00	0.76
N1	N2	10	2	0.0111	0.022	184.65	186.37	0.137	1/2	10	0.170	4.62	0.85	3256.47	3255.62	3255.71	3230.48	0.76	25.14
N1	CRP-01	260	52	0.0111	0.578	537.13	539.60	0.096	1 1/2	10	0.510	9.31	5.00	3256.47	3251.47	3255.71	3204.11	0.76	47.36
CRP-01	CRP-02	235	47	0.0111	0.522	102.04	104.26	0.210	1 1/2	10	0.460	7.71	0.79	3251.47	3250.68	3204.11	3182.70	47.36	67.98
CRP-02	N3	235	47	0.0111	0.522	264.40	267.21	0.146	1	10	1.030	55.47	14.67	3250.68	3236.01	3182.70	3144.05	67.98	91.96
N3	N4	85	17	0.0111	0.189	597.88	598.13	0.029	1	10	0.370	8.47	5.06	3236.01	3230.95	3144.05	3126.64	91.96	104.31
N4	N5	110	22	0.0111	0.244	4.53	17.48	3.726	1	10	0.480	13.58	0.06	3230.95	3230.89	3126.64	3143.52	104.31	87.37
N5	N6	60	12	0.0111	0.133	566.25	566.89	0.047	3/4	10	0.470	17.92	10.15	3230.89	3220.74	3143.52	3116.66	87.37	104.08
N5	CRP-03	55	11	0.0111	0.122	303.98	305.34	0.095	3/4	10	0.430	15.28	4.64	3230.89	3226.25	3143.52	3114.77	87.37	111.48
CRP-03	N7	10	2	0.0111	0.022	242.64	244.11	0.110	1/2	10	0.170	4.62	1.12	3226.25	3225.13	3114.77	3087.98	111.48	137.15

**NOTA:** LA CLASE DE TUBERÍA A UTILIZAR SERÁ CL-.7.5 EN DIÁMETROS MAYORES A 1 1/2" Y CL 10 EN LAS MENORES A 1 1/2"

### 3.5. SISTEMA DE SANEAMIENTO

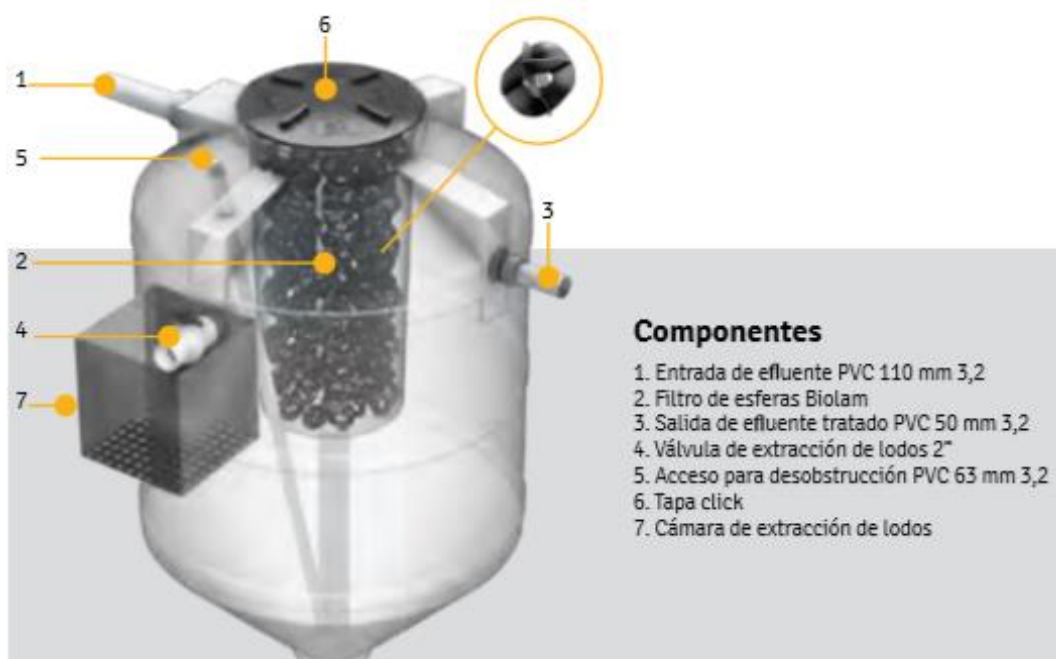
#### 3.5.1. GENERALIDADES

En el proyecto se determinó utilizar UBS (unidad básica de saneamiento), el cual será con arrastre hidráulico. Se destinó utilizar este sistema debido a la ubicación y sus características geográficas de los terrenos, la cual nos permite adecuado tratamiento de las aguas servidas.

#### 3.5.2. LETRINAS CON ARRASTRE HIDRÁULICO Y BIODIGESTOR

##### 3.5.2.1. COMPONENTES

El biodigestor está conformado por los siguientes componentes:



##### 3.5.2.2. VENTAJAS Y DESVENTAJAS

###### Ventajas:

- No se da la proliferación de insectos.
- No produce humo.
- Evita malos olores entre 90 y 100%.
- Produce fertilizante orgánico.

- Se evita la contaminación del suelo y agua.
- Se reduce su costo de instalación.
- El mantenimiento para el biodigestor es económico y se da en promedio cada dos años.
- No contamina el medio ambiente.
- Es completamente hermético y de una sola unidad.
- No necesita de energía eléctrica.
- Genera energía sustentable.

Desventajas:

- Puede saturarse por residuos inorgánicos
- Riesgo de explosión, en caso de no cumplirse las normas de seguridad para gases de combustible
- El tiempo de garantía no excede de los 10 años
- Los beneficios de los biodigestores no han sido lo suficientemente difundido

### 3.5.2.3. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento de un biodigestor, existen dos tipos:

**El mantenimiento preventivo:** se debe de dar de manera periódica ya sea de manera diaria, semanal, mensual o anual, ya que esto ayuda a la vida útil del producto.

**El mantenimiento correctivo:** Esto se aplica cuando hay una reparación de emergencia, la cual se debe de llevar a cabo de manera inmediata.

### 3.5.3. SELECCIONAMIENTO DE BIODIGESTORES Y DISEÑO DE POZO DE PERCOLACIÓN

. Para viviendas unifilares se considera dos habitaciones por domicilio y otros tipos de casos, las cuales arrojaran aguas negras y grises al equipo, se deber utilizar la tabla de capacidades.

capacidades	600 litros	1300 litros	300litros
Solo aguas negras	5 personas	10personas	25personas
aguas negras y jabonosas	2 personas	5 personas	12 personas
oficinas	20 personas	50 personas	100 personas

- En total 106 viviendas contarán con biodigestores con una capacidad de 600 litros (caserío José Olaya y Nuevo Paraíso).

## UNIDAD DE TRATAMIENTO: TANQUE BIODIGESTOR Y POZO DE PERCOLACIÓN

### Ingreso de datos básicos para el dimensionamiento

Población equivalente de diseño (P) = 5 habitantes

Dotación de agua (D) = 80 litros/ (habitante, día)

Coefficiente de retorno al alcantarillado (C) = 80%

Período de limpieza de lodos (N) = 1 años

### Cálculos

Contribución unitaria de aguas residuales (q)

$$q = D \times C = 64 \text{ litros/ (habitante, día)}$$

Caudal de aguas residuales (Q)

$$Q = P \times q / 1000 = 0.32 \text{ m}^3/\text{día}$$

NOTA: EL VALOR MÁXIMO PERMISIBLE ES 20 m<sup>3</sup>/día

### 1) CÁLCULO DEL TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA (PR)

Período de retención hidráulico (PR)

$$PR = 1,5 - 0,3 \log (P \times q) = 18 \text{ horas}$$

NOTA: EL PERÍODO DE RETENCIÓN MÍNIMO ES DE 6 HORAS

Período de retención hidráulico de diseño, PR = 18 horas

Período de retención hidráulico recomendable = 18 horas

## **2) CÁLCULO DEL VOLUMEN DE SEDIMENTACIÓN (Vs)**

Volumen para la sedimentación (Vs)

$$V_s = 0,001 (P \times q) \times PR/24 = 0.24 \quad m^3$$

## **3) CÁLCULO DEL VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS (Vd)**

Volumen de digestión y almacenamiento de lodos, Vd

$$V_d = 65 \times 0,001 \times P \times N = 0.33 \quad m^3$$

## **4) CÁLCULO DEL VOLUMEN DE NATAS (Vn)**

Como valor normal se considerará un Volumen Mínimo de 0.70m<sup>3</sup>

$$V_n = 0.70 \quad m^3$$

## **5) CÁLCULO DEL VOLUMEN EFECTIVO (Ve)**

Volumen total efectivo del Biodigestor (Ve)

$$V_e = V_s + V_d + V_n = 1.26 \quad m^3$$

## **6) TUBERÍAS DE ENTRADA Y SALIDA:**

a) TUBERÍA DE ENTRADA: Hacia el tanque biodigestor:

Para el caso: Diámetro Tubería Entrada = 4" Pulgada

b) TUBERIA DE SALIDA: Desde el tanque biodigestor:

Para el caso: Diámetro Tubería Salida = 2" Pulgada

## **6) CÁLCULO DE LOS REQUERIMIENTOS DEL ÁREA DE INFILTRACIÓN**

Valor obtenido del test de percolación en el área disponible: Tiempo en minutos para el descenso de un centímetro 20

Coefficiente de infiltración (Ci) 40.00 L/ (m<sup>2</sup>. día)

Área requerida para la infiltración (Ai)

$$A_i = Q/C_i = 8.00 \quad m^2$$

## **Pozo de absorción**

Diámetro útil del pozo (Dp) 1.5

Profundidad total requerida para pozos de absorción (Hp)

$$H_p = A_i / (\pi \times D_p) = 1.70 \text{ m}$$

### **3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

#### **3.6.1. DISPOSICIONES GENERALES**

##### **A. CONSIDERACIONES GENERALES**

El Ingeniero Residente notificará por escrito a la Supervisión, cualquier condición de ejecución que sea diferente a las indicadas en los planos y/o especificaciones técnicas; esta notificación será hecha tan pronto como sea posible y antes de efectuar cualquier modificación o alteración del Expediente Técnico.

Las presentes Especificaciones Técnicas que complementan a las Normas Técnicas, aprobadas por el ITINTEC, Normas ISO, y el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente, deberán ser cumplidas por los constructores que ejecuten obras directa o indirectamente.

##### **B. CONSIDERACIONES PARTICULARES**

1. El nivel estratigráfico y las variaciones del mismo de acuerdo a una localización geográfica determinada, sugiere técnicas diversas en cuanto al tratamiento.
2. El clima y las variaciones atmosféricas inciden notablemente en el comportamiento de los materiales encauzando a un tratamiento especial en cuanto al proceso constructivo y dosificaciones en sí.
3. Las observaciones y experiencias obtenidas “in situ”, en el transcurso de las obras, debidamente implementadas, completarán el presente documento, previamente avaladas por la Supervisión.

##### **C. COORDINACIONES Y REUNIONES**

###### **GENERALIDADES**

Coordinar la programación, presentación de documentos, y trabajo del contrato, para asegurar una secuencia eficiente y ordenada de elementos interdependientes de construcción.

Se discutirán las materias que requieren coordinación y se establecerán los procedimientos para manejar tales asuntos. Los puntos a tratar serán entre otros los siguientes:

- Procedimientos para presentación de documentos.
- Procedimientos para pagos.
- Mantenimiento de registros.
- Programas, secuencias y mantenimiento de operación de las instalaciones.
- Responsabilidades de seguridad y primeros auxilios.
- Órdenes de cambio.
- Órdenes o instrucciones de trabajo.
- Utilización del sitio del trabajo.
- Limpieza y mantenimiento de la obra.
- Entrega de equipo.

## **REUNIONES**

Programar las reuniones sobre la base de una por semana o más frecuentemente, según sea requerido por la complejidad del proyecto, para revisar el trabajo, discutir cambios en la programación, mantener la coordinación y resolver los problemas potenciales. Las actas de la reunión serán llevadas por el Contratista y revisadas por la Supervisión, previas a su distribución por el Contratista.

## **ORDENES DE CAMBIO**

- Una Orden de Cambio es un documento que autoriza una adición, supresión o revisión en el trabajo emitido el mismo día o con posterioridad a la fecha efectiva del acuerdo.
- El Contratista puede proponer un cambio en el trabajo presentando una solicitud de Orden de Cambio a la Supervisión, describiendo el cambio propuesto, manifestando la razón para el cambio y el efecto en el monto y tiempo del contrato, junto con la documentación sustentatoria.

- Explicar la propuesta con suficiente detalle para permitir la revisión. Explicar el incremento o disminución, si hubiera, del tiempo de terminación y monto del cambio de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- La Supervisión debe revisar la propuesta y puede solicitar información y documentación adicional si se decide proceder con el cambio, debe emitir una Orden de Cambio, firmada por la Supervisión.

#### **D. COMPATIBILIZACIÓN Y COMPLEMENTOS**

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados.

Todos los materiales deberán cumplir con las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (RNE – Última edición)
- Manuales de Normas A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Normas de la Dirección Ejecutiva de Saneamiento Ambiental (DESA)
- Especificaciones vertidas por cada fabricante.

#### **E. INSPECCIÓN CONTROL Y RESPONSABILIDADES**

Este documento técnico ha sido elaborado teniendo en consideración los siguientes criterios:

##### **1. Inspección y Control.**

La Entidad deberá designar, en concordancia con el Reglamento Nacional de Construcciones, y la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su Reglamento, un Inspector y/o Supervisor de Obra (**para el Presente PIP, se**



**contratará a un Supervisor, siendo una persona natural o Jurídica),** según corresponda, el mismo que ejercerá una labor permanente de supervisión y control de la ejecución de los trabajos de construcción.

El Inspector y/o Supervisor de obras podrá precisar los métodos para la correcta ejecución de las Partidas Presupuestales, siendo la entidad la responsable de éstas, las mismas que reflejarán fielmente el diseño, detalles y demás especificaciones del Proyecto.

Igualmente, por causas debidamente justificadas podrá variar estas especificaciones, previa consulta y aprobación de la Entidad, efectuando para el caso los reajustes necesarios y los metrados y costos que pudieran ocasionar.

## **2. Materiales.**

El contratista proporcionara todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas, dirección técnica y administrativa, para la correcta ejecución de la obra.

Los materiales que se empleen en la construcción serán nuevos y de primera calidad, de acuerdo a las presentes especificaciones.

Los materiales que vienen envasados deberán ingresar a la obra en sus recipientes originales con la respectiva marca de garantía, intactos y debidamente sellados.

Es potestad del Ingeniero Inspector y/o Supervisor rechazar los materiales que no reúnan los requisitos indispensables especificados en el momento de su uso.

En general todos los materiales, así como las pruebas de control de calidad, realizadas por muestreo, serán por cuenta de la entidad.

## **3. Mano de Obra.**

La mano de obra será especializada y cuidadosa, dentro de la buena técnica constructiva, empleando operarios expertos y con la suficiente experiencia en trabajos similares.

#### **4. Ensayos de Materiales.**

La entidad deberá suministrar y mantener todos los equipos y mano de obra necesarios para efectuar los ensayos de materiales en campo que se indique en las especificaciones técnicas y planos del proyecto.

Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual”, “similar” o “semejante”, sólo el Inspector y/o Supervisor decidirá sobre la igualdad, similitud o semejanza.

Los ensayos que no puedan efectuarse en campo y algún otro que determine el Ingeniero Inspector y/o Supervisor, deberán ser realizados en laboratorios aprobados o reconocidos de Cajamarca, Lima u otras ciudades del Perú. Todos los costos de estos ensayos, informes y transporte de materiales correrán por cuenta de la entidad.

El costo resultante de todos los equipos, materiales y demás servicios a ser suministrados por la entidad que están especificados en este acápite, deberán ser incluidos en el presupuesto. La omisión de la inclusión de estos costos en dicha oferta no exime a la entidad de realizarlos.

#### **5. Planos de obra.**

El ingeniero residente deberá mantener en todo momento en obra, un juego completo de todos los planos y especificaciones actualizados y aprobados con anterioridad por la entidad.

#### **6. Planos de Replanteo y Metrados Post Construcción.**

Los planos de replanteo y metrados Post construcción serán elaborados por la entidad, juntamente con la Memoria Valorizada.

#### **7. Verificaciones Previas.**

Todas las dimensiones y niveles deberán ser verificados por el ingeniero residente antes de iniciar los trabajos, y si en ellos se encontrará algunas discrepancias, deberá notificarlo de inmediato al Ingeniero Inspector y/o Supervisor y realizar los ajustes en base a las instrucciones que para tal efecto recibirá del Inspector y/o Supervisor.

**8. Seguridades y Facilidades de la Obra.**

El Ingeniero Residente deberá mantener la obra ordenada, limpia y libre de todo escombros y materia extraña, las mismas que sean objetables por el Inspector y/o Supervisor. Los materiales y equipos que se encuentran en uso, deberán ser almacenados en áreas especialmente establecidas para estos fines.

En caso de ser requerido por el Inspector y/o Supervisor, el Ingeniero Residente deberá controlar las cantidades de polvo que se produzcan en el desarrollo de las obras, por medio de riego y otros procedimientos aceptables para el Inspector y/o Supervisor.

**9. Servicios existentes.**

El Contratista a través del Ingeniero Residente será responsable de proteger y/o reubicar los servicios existentes y si ellos fueran reubicados temporalmente para poder efectuar las obras, deberá restaurar estos servicios a su posición y condición inicial antes de entregar la obra.

**10. Calzaduras y Protección de Servicios y Edificaciones Existentes.**

Si durante la ejecución de las obras fuera menester efectuar Calzaduras para proteger servicios y edificaciones existentes, el Contratista se obliga a su costo a efectuar el Proyecto y las obras respectivas, las cuales deberán ser presentadas previamente al Inspector y/o Supervisor para su aprobación correspondiente.

**11. Sistema Auxiliar de Drenaje.**

Antes de proceder a los trabajos de Movimientos de Tierra, el Ingeniero Residente construirá un sistema auxiliar de drenaje para asegurar la rápida evacuación de las aguas durante el proceso de construcción, evitando que el material a usarse en los rellenos, así como el material que queda en el fondo de los cortes, aumenten su contenido de humedad a niveles peligrosos cercanos a la saturación.

**12. Limpieza de la Obra.**

Luego de haber completado todos los trabajos, el ingeniero residente deberá limpiar y remover de las obras, toda planta de construcción, materiales no utilizados, desmonte y trabajos temporales de cualquier clase y dejar la obra limpia y libre de todo lo que haya sido necesario para el trabajo a completa satisfacción del Inspector y/o Supervisor.

**13. Cuaderno de Obra.**

Se abrirá en el Acto de Recepción del Terreno, un Cuaderno de Obra, el cual será sellado y visado en todas sus páginas por el Inspector y/o Supervisor, en el cual se anotarán las indicaciones, órdenes, autorizaciones, reparaciones, variantes, consultas y ampliaciones que se consideren convenientes. El Ingeniero Residente registrará y suscribirá igualmente en el Cuaderno de Obras las consultas y observaciones que tenga que hacer a los desacuerdos que surjan con el Inspector y/o Supervisor.

**14. Responsabilidades.**

El Contratista a través del Ingeniero Residente desde el inicio que toma posición del terreno y mientras duren los trabajos de construcción, será responsable de todo daño de la obra o propiedades vecinas o terceros que se deriven de los trabajos de construcción.

**15. Cuidado de la Obra.**

El contratista a través del Ingeniero Residente cuidará la obra de la buena conservación de los trabajos ejecutados, tomando para ello todas las medidas necesarias de seguridad y especialmente aquellas señaladas en estas especificaciones.

## **16. Compatibilización y Complementos.**

El objetivo de las especificaciones técnicas es dar las pautas generales a seguirse en cuanto a calidades, procedimientos y acabados durante la ejecución de la obra, como complemento de los planos, memorias y metrados. Todos los materiales deberán cumplir con las normas ITINTEC correspondientes.

El contenido técnico vertido en el desarrollo de las especificaciones técnicas del sistema, es compatible con los siguientes documentos:

- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (R.N.E.).

### **Saneamiento.**

- Norma IS.010 Instalaciones sanitarias para edificaciones.
- Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano.
- Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano.
- Norma OS.050 Redes de distribución de agua para el consumo humano.
- Norma OS.100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.
- Lineamientos del SNIP para formulación de perfiles de saneamiento.

### **Estructuras.**

- Norma E.020. Cargas.
- Norma E.030. Diseño sísmoresistente.
- Norma E.050. Suelos y Cimentaciones.
- Norma E.060. Concreto armado.

### **Seguridad.**

- Norma G.050. Seguridad durante la construcción.
- Manuales de Normas del A.C.I (Instituto Americano de Concreto)
  - Considerations for Design of Concrete Structures Subjected to Fatigue Loading : ACI 215R – 74 - Concreto - estructuras, Diseño, Fatiga, Cargas
  - Cold Weather Concreting - Concreto - agua, Bajas temperaturas
  - A Guide to the Use of Waterproofing , Dampproofing, Protective , and Decorative Barrier Systems for Concrete ACI 515.1R - 79 Reapproved 1985 - Concreto - impermeabilidad, Concreto - protección, Concreto – estática
  - Admixtures for Concrete and Guide for Use of Admixtures in Concrete : ACI 212.1R - 81 ACI 212.2R – 81 - Concreto – Mezclas
  - Guide for Determining the Fire Endurance of Concrete Elements : ACI 216R – 81 - Concreto – Resistencia
  - Standard Practice for Curing Concrete : ACI 308 – 81 - Concreto – curado
  - Guide for Making a Condition Survey of Concrete Pavements : ACI 201.3R – 86 - Concreto - pavimentos, Inspección
  - Guide for Structural Lightweight Aggregate Concrete : ACI 213R – 87 - Concreto - agregados, Agregados livianos
  - Simplified Version of the Recommended Practice for Evaluation of Strength Test Results : ACI 214.3R – 88 - Concreto alta resistencia – pruebas
  - In - Place Methods for Determination of Strength of Concrete : ACI 228.1R – 89 - Concreto - resistencia in situ
  - Batching, Mixing, and Job Control of Lightweight Concrete : ACI 304.5R – 91 - Concreto – agregados
  - Guide for Cast - in - Place Low - Density Concrete : ACI 523.1R – 92 - Cemento - propiedades físicas
  - Guide to Portland Cement Plastering : ACI 524R – 93 - Cemento Portland, Especificaciones
- Manuales de Normas de A.S.T.M. (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Código Nacional de Electricidad del Perú.

- Reglamento de la Ley de Industria Eléctrica del Perú.
- Especificaciones vertidas por cada fabricante.
- Se recomienda que los materiales sean de uso reconocido.

## **TRABAJOS PRELIMINARES Y OBRAS PROVISIONALES**

### **1. ALCANCE**

De acuerdo con las especificaciones el Contratista deberá, alquilar, ejecutar, construir, instala y mantener los trabajos preliminares, así como las obras provisionales necesarias para la ejecución completa de las obras.

Debiendo ejecutar las obras de acuerdo al programa de construcción propuesto y estos trabajos consistirán en lo siguiente; sin ser esta relación limitativa. Se incluye:

- Suministrar y transportar al sitio de la obra todos los equipos de construcción necesarios: maquinaria, repuestos, utensilios y demás accesorios.
- Prever, mantener y operar las instalaciones necesarias para oficinas, depósitos, talleres, sitios de almacenamiento y cualquier otra instalación requerida por la obra. Establecimiento de facilidades en los sitios de obra de oficina, almacenes, servicios higiénicos.
- Elaboración de carteles de identificación de obra, cuyas ubicaciones y detalles serán suministrados por la Supervisión al inicio de la obra.
- Trabajos topográficos de replanteo de la obra y elaboración de planos de trazo y replanteo de las obras.
- Mantenimiento del tránsito, construir, mejorar y mantener los accesos necesarios a los frentes de trabajo.
- Medidas de mitigación de los Impactos Ambientales.
- Suministrar y operar un laboratorio de Mecánica de suelos y concreto.
- Desmontar todas las instalaciones provisionales a la conclusión de la obra.
- Limpiar todas las áreas que fueron ocupadas durante la construcción de la obra.

### **2. EJECUCIÓN Y CALIDAD DE LA MANO DE OBRA**

## Medidas de Mitigación de los Impactos Ambientales Durante la Construcción de las Obras

Durante la construcción de las obras el Contratista tomará todas las medidas especificadas en las partes correspondientes de las especificaciones generales. Asimismo, el Contratista tomará todas las medidas requeridas por las Municipalidades u otras autoridades oficiales competentes.

El Contratista mantendrá la zona de trabajo y predios vecinos libres de materiales de construcción, restos, y desperdicio. Retirar este material de cualquier porción del sitio si tal material, restos, o desperdicio constituyeran una molestia o fueran objetables.

Retirar del sitio de trabajo, todos los materiales excedentes y estructuras temporales cuando ya no sea necesario.

Mantener el ruido a niveles aceptables en la vecindad del trabajo. Limitar los ruidos de producción a niveles aceptables, utilizando silenciadores especiales, barreras, recintos, ubicación adecuada de equipo, y otros métodos aprobados.

Tomar medidas para evitar polvo innecesario. Mantener las superficies expuestas al polvo, humedecidas con agua. Cubrir los materiales en pilar o mientras estén en tránsito, para evitar el soplo o esparcimiento del polvo. Proteger adecuadamente edificios o instalaciones operativas que puedan ser afectadas adversamente por el polvo. Proteger la maquinaria, motores, paneles de instrumento, o equipo similar con filtros de polvo adecuados ventilación adecuada con filtros de polvo.

### **LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO**

El Contratista suministrará y operará el Equipo de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Concreto que permitirá realizar todos los ensayos y pruebas indicadas en estas Especificaciones Técnicas.

El equipo para el laboratorio a ser suministrado cumplirá lo especificado para un laboratorio Tipo B, por el Manual de Suelos y Concreto del USBR.



Los costos de suministro y operación estarán incluidos en los gastos generales del Contratista.

El Contratista en coordinación con la Supervisión efectuará los análisis y ensayos necesarios para el control de la obra de acuerdo con las especificaciones y demás documentos del contrato, utilizando para ello los laboratorios del Contratista o aprobados por la Supervisión.

Todas las pruebas que se lleven a cabo en el laboratorio estarán bajo control de la Supervisión. La relación de los ensayos de control de calidad es la siguiente:

- Concreto:
  - ❖ Pruebas de los materiales
  - ❖ Pruebas de diseño de mezcla
  - ❖ Pruebas de concreto fresco
  - ❖ Pruebas de contenido de aire
  - ❖ Pruebas de cemento
  - ❖ Pruebas de aditivo
  - ❖ Pruebas de mortero
  - ❖ Pruebas de permeabilidad
  - ❖ Pruebas de compresión.
- Suelos:
  - ❖ Prueba de materiales
  - ❖ Límites líquidos
  - ❖ Límites plásticos
  - ❖ Pruebas de densidades
  - ❖ Pruebas de contenido de humedad
  - ❖ Pruebas de compactación

La relación de pruebas es enunciativa más no limitativa, de requerirse por condiciones de trabajo el Contratista preverá el suministro necesario para la ejecución de otras pruebas, los costos de todas las pruebas se incluirán dentro de los gastos generales de la obra.

## **MATERIALES**

## **Establecimiento de Facilidades en los sitios de las Obras de Oficina, Almacenes y Servicios Higiénicos.**

Los materiales a usarse deberán ser de calidad adecuada que permitan dar una buena apariencia durante todo el tiempo que duren las obras.

Los servicios higiénicos podrán ser del tipo portátil con tratamiento químico.

### **I. CONCRETO.**

#### **Generalidades.**

Esta partida se refiere al concreto a utilizarse en las estructuras indicados en los planos y comprenden a los diferentes tipos de concreto, los que están compuestos 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.

#### **Clases de Concreto.**

La clase de concreto a utilizarse en cada sección de las estructuras, deberá ser la indicada en los planos. Estos concretos son de

- $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

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 ASTM C172, dicha resistencia está indicada en los planos correspondientes.

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.

**a. Materiales.**

**Cemento.**

El cemento deberá ser Portland tipo I, originario de fábricas reconocidas, despachados únicamente en bolsas selladas de marca, el que deberá cumplir los requisitos que señala la Norma C-150 de la ASTM.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de las bolsas no deberá ser usado en la obra.

**Agregado Fino.**

El agregado fino consistirá de arena natural u otro material inerte con características similares, sujeto a aprobación previa por el Ingeniero. Deberá ser limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas, de granulometría variable, natural, o procedente de trituración de piedras. Debe cumplir con las normas estipuladas en los numerales VII-II-2.1 y VII-II-2.2 del RNC.

**Agregado Grueso.**

Los agregados gruesos deben ser gravas o piedras trituradas provenientes de rocas duras y estables, resistentes a la abrasión, degradación por cambios de temperatura o heladas; no deben contener arcilla (material que pasa la malla N<sup>a</sup> 200) en porcentaje que exceda del 1% en peso, en caso contrario se eliminará mediante el lavado. El agregado grueso no deberá contener materiales orgánicos ni rocas en desintegración, no debe tener reacción química con el cemento, al ser sometidos a la prueba estándar de abrasión la pérdida deberá ser menor del 50%.

El material deberá ser duro, con una resistencia última mayor a la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable, sin materias extrañas y orgánica adherida a su superficie.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el agregado grueso no deberá exceder los siguientes límites (ASTM C-33):

- Partículas desmenuzables : 5%
- Carbón y lignito : 1%
- Material que pasa la malla #200 : 1%
- Abrasión en la Máquina los Ángeles : 50%
- Desgaste con Sulfato de Sodio : 12%
- Desgaste con Sulfato de Mg : 18%

El agregado deberá estar bien graduado, dentro de los límites establecidos en el RNC (numeral VII-II-2.3), y/o ASTM C-33; en el momento de usarlo deberá ser puro, es decir, libre en su superficie de polvo, pintura, oxidación y de cualquier otra materia que debilite su adherencia con el mortero. La piedra grande a emplearse en concreto ciclópeo deberá cumplir con las mismas exigencias señaladas para el material grueso, es decir que deberá ser de consistencia dura, durable, libre de materias extrañas y orgánicas y las dimensiones máximas deberán ser definidas por el Ingeniero de acuerdo a la estructura donde se emplee.

#### **Agua.**

El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, libre de minerales nocivos o materia orgánica y no deberá contener sales como cloruro de sodio en más de tres partes por millón ni sulfatos de sodio en más de dos partes por millón. En todo caso el agua por utilizar deberá ser aprobada por el Ingeniero.

#### **b. Mezclado.**

Antes de iniciar el proceso de mezclado deberá verificarse que el equipo esté perfectamente limpio y el agua de los depósitos de mezclado será eliminados y se llenaran nuevamente dichos depósitos con agua limpia y fresca.

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato por lo tanto no se permitirá retemplar el concreto añadiéndole agua ni por otros medios.

Para la preparación del concreto se realizará en forma manual, debido a que por la ubicación de las estructuras no es posible transportar maquinaria adecuada.

**c. Vaciado del Concreto.**

Antes de vaciar el concreto se procederá a eliminar todo deshecho del espacio que va a ser ocupado por el concreto. Si las formas son construidas de madera, estas deberán ser humedecidas o aceitarse totalmente para evitar adherencias. El concreto será vaciado de forma continúa evitando vaciar un concreto sobre otro que haya endurecido suficientemente como para dar lugar a la formación de juntas o planos débiles dentro de la sección. En todo caso antes de vaciar un concreto sobre o contra un concreto que se haya endurecido, dicha superficie se deberá picar con la picota, escobilla de alambre o de alguna manera, según lo determine el Ingeniero, a fin de eliminar el material inerte suelto, saturándose luego con una lechada de cemento antes de aplicar una capa de mortero para asegurar su adherencia.

El concreto inmediatamente después de haber sido vaciado deberá ser completamente compactado mediante herramientas apropiadas para que el agregado grueso se distancie de la superficie y fluya el agregado fino a fin de que se produzca una superficie lisa en el trabajo terminado.

Por lo menos por cada día de vaciado se tomarán tres testigos cilíndricos, o cada 50 m<sup>3</sup> de vaciado para ser sometidos a la prueba de compresión, la que deberá desarrollar un mínimo de resistencia del 60% de la resistencia solicitada a los 07 días de edad y del 100% a los 28 días de edad. En todo caso

el muestreo deberá realizarse con la frecuencia y en los casos estipulados en el RNC.

**d. Dosificación de cada clase de concreto.**

Previamente a la producción de concreto para la construcción de elementos definidos, el contratista someterá a la consideración del Ingeniero la dosificación de cada clase de concreto junto a la información siguiente:

Calidad del cemento

- Calidad y granulometría de los agregados
- Proporciones de mezcla.
- Resultados de prueba de laboratorio.

La mezcla de cada clase de concreto deberá estar respaldada por lo menos por dos testigos probados a la misma edad, obteniéndose mezclas de prueba con los materiales que se proponen utilizar, los cuales deberá obtener la aprobación del Ingeniero Supervisor.

**e. Curado del concreto.**

El curado del concreto se iniciará lo más pronto posible después del vaciado, de manera de evitar su secado prematuro, manteniéndose en condición húmeda por lo menos durante los primeros 07 días después del vaciado, protegiéndose durante este tiempo de la acción de los vientos secos, del calor, de vibraciones y de cualquier otro factor perjudicial al mismo. El método de curado que el Inspector Residente elija deberá contar con la aprobación del Supervisor.

**II. ENCOFRADOS.**

**Descripción.**

Consiste en la preparación y colocación de los encofrados.

Los encofrados se usarán para confinar el concreto y darle la forma de acuerdo a las dimensiones requeridas y deberán estar sujetos a las normas ACI 347-68.

Estos deben de tener la capacidad suficiente para resistir las presiones resultantes de la colocación y vibrado del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias específicas.

### **Método de Ejecución.**

El ingeniero aprobará la madera a utilizarse en el encofrado, de acuerdo con estas especificaciones.

Los encofrados se ejecutan con madera corriente, uniéndose una madera a la otra con alambre N° 08 y clavos de 3" a los listones que van en forma transversal al sentido de las maderas, en el encofrado de paredes se usan dos juegos de encofrados que vayan paralelos y a plomada. También se pueden usar encofrados metálicos.

### **Diseños.**

Los encofrados deberán ser diseñados para producir unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones, a las unidades mostradas en los planos.

### **Materiales.**

Los encofrados deberán ser realizados con madera apropiada (tanto en resistencia, como en estado de conservación). No se utilizará puntales de madera sin aserrar.

Los encofrados para la superficie de las estructuras de concreto, serán de madera tornillo de no menos de 5/8" de espesor (o de planchas de acero).

### **Arriostre.**

Los encofrados deberán poseer un adecuado sistema de arriostre, para mantener su posición y forma durante el vaciado y endurecimiento del concreto.

No se permitirá el uso de tirantes de alambre; no se colocarán dentro de las formas: tacos, conos, arandelas u otros artefactos que dejen depresiones mayores a 1" en la superficie del concreto.

Los encofrados deberán ser sellados y ajustados, para evitar pérdidas del mortero durante el vaciado.

#### **Preparación.**

Todas las superficies interiores de los encofrados, estarán libre de materiales adheridos a su superficie; después de cada uso, se les pasará escobilla de alambre y se recubrirán con aceite, para su posterior uso.

#### **Inspección.**

Todos los encofrados serán inspeccionados inmediatamente antes que se produzca el vaciado del concreto.

Se proveerán aberturas temporales, (para facilitar la limpieza e inspección, inmediatamente antes de la colocación del concreto).

Todos los diseños de los encofrados (con sus características y con la de los materiales empleados), se presentarán previamente al Inspector o Supervisor, para su aprobación.

### **III. DESENCOFRADO.**

#### **Descripción.**

Consiste en el retiro del encofrado, una vez transcurrido el tiempo necesario según el tipo de estructura. En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras.

#### **Método de Ejecución.**

En el proceso de desencofrado, los moldes deberán retirarse de manera que se asegure la completa indeformabilidad de las estructuras. Para ello, el encofrado será removido cuando el concreto haya endurecido suficientemente para soportar su peso propio y cualquier carga que se le imponga.

Los tiempos mínimos para el desencofrado, son:



- Columnas, costado de vigas y muros : 02 días
- Fondos de losas : 10 días
- Fondos de vigas : 16 días

El Ingeniero Residente deberá tener en cuenta la norma pertinente (ACI.343.63).

#### **IV. ACERO.**

##### **Descripción.**

El acero está especificado en los planos en base a su carga de fluencia  $f_y = 4,200$  Kg/cm<sup>2</sup> debiendo satisfacer las siguientes condiciones:

- Para acero de refuerzo obtenido directamente de acería.
- Carga de rotura mínima 5900 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Elongación de 20 diámetros mínimo 8%.

##### **Almacenaje y Limpieza.**

Las varillas de acero se almacenarán fuera del contacto con el suelo, preferiblemente cubiertos y se mantendrán libres de tierra y suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva. Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, oxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se re inspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario, utilizando escobillas metálicas.

##### **Enderezamiento.**

No se permitirá el redoblado, ni el enderezamiento del acero de refuerzo.

El refuerzo parcialmente embebido en el concreto endurecido, no debe doblarse excepto cuando así se indique en los planos de diseño o lo autorice el ingeniero proyectista.

##### **Colocación de Refuerzo.**

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recogido o clips adecuados en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga un área mínima de contacto con el encofrado.

### **Pruebas.**

El contratista someterá a la consideración del Ingeniero Inspector o Ingeniero Supervisor los resultados de las pruebas efectuadas (por el fabricante), en cada lote de acero y en cada diámetro. Este certificado del fabricante será prueba suficiente de las características del acero.

En el caso que el fabricante no proporcione certificados para el acero, el contratista entregará al Ingeniero Inspector o Supervisor los resultados de pruebas de tracción, efectuadas por su cuenta, de acuerdo a la Norma en las que se indique las cargas de influencia a la carga de rotura.

Estos ensayos se harán en número de tres por cada diámetro de acero y por cada 5 Tn.

### **Tolerancia.**

El refuerzo se colocará en las posiciones especificadas en los planos con las siguientes tolerancias:

En elementos sujetos a flexión, muros, columnas en las cuales “d” es menor de 20 cm., la tolerancia en el recubrimiento mínimo será 1.0 cm.

En elementos sujetos a flexión y columnas en las cuales d” es mayor de 20 cm. 1.2 cm., la tolerancia en el recubrimiento mínimo será 1.2 cm.

Posición longitudinal de dobleces y extremos de barras: 5 cm, excepto que no será reducido el recubrimiento especificado de concreto en los extremos.

Las varillas pueden moverse según sea necesario para evitar la interferencia con otras varillas de refuerzo de acero, con los materiales empotrados. Si las varillas

se mueven más de 1 diámetro o lo suficiente para exceder estas tolerancias, el resultado de la ubicación de las varillas estará sujeto a la aprobación por el Ingeniero.

### Traslapes por Empalmes.

La posición y dimensiones de los traslapes típicos figura en los planos.

Los empalmes críticos y los empalmes de elementos no estructurales se muestran en los planos. Para otros empalmes usarán las condiciones indicadas en Empalmes de Armadura, de acuerdo con el presente Cuadro:

#### Empalmes de Armadura

Concepto	Columnas	Vigas Losas y Viguetas				Placas, Muros de Contención y Confinamiento de Albañilería	Tirantes
		Zon a 1	Zon a 2	zon a 3	zon a 4		
1. Longitud del empalme para $\phi$ (en cm)							
$\phi$ 3/8"	30	40	35	35	30	35	50
$\phi$ 1/2"	40	55	45	45	30	45	60
$\phi$ 5/8"	50	70	55	55	40	55	75
$\phi$ 3/4"	60	90	70	70	50	70	95
$\phi$ 1"	75	160	120	120	90	120	175
2. Ubicación del empalme	En cualquier sitio. La mitad de la altura es recomendable					En cualquier sitio	En cualquier sitio
3. Máximo número de barras que se pueden empalmar en una sección	1/2	1/2	3/4	1/2	3/4	1/2 alternadas	1/2 alternadas

4. Notas	---	Reducir empalmes: 10% para concreto $f'c$ = 280 kg/cm <sup>2</sup> , pero no menor de 30 cm.	---	---
----------	-----	---	-----	-----

### **Espaciamiento de Barras.**

La separación libre entre barras paralelas (excepto en columnas y entre capas múltiples de barras en vigas) no será menor que el diámetro nominal de la barra, 1 ½ veces el tamaño máximo del agregado grueso o 2.5 cm. Cuando el refuerzo de vigas principales y secundarias este colocado en dos o más capas, la distancia libre entre capas no será menor de 2.5. cm, y las barras de las capas superiores se colocarán directamente sobre las de la capa inferior.

En columnas zunchadas o con estribos, la distancia libre entre barras longitudinales no será menor que 1½ veces el diámetro de las barras; 1.3 veces el tamaño máximo del agregado grueso o a 4 cm. La distancia libre entre barras también será aplicable a la distancia libre entre un traslape de contacto y traslapes adyacentes o entre barras.

## **V. AGREGADOS.**

### **AGREGADO FINO.**

El agregado fino podrá consistir de arena natural o manufacturada, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas blandas, materia orgánica, sales, etc.

Malla	% Que Pasa.
3/8"	100
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	50 – 85
N° 30	25 – 60
N° 50	10 – 30
N° 100	2 – 10

El módulo de fineza se mantendrá dentro de los límites de más o menos 0.2 del valor asumido para la selección de las proporciones del concreto, siendo recomendable que el valor asumido este entre 2.35 a 3.15. El porcentaje de partículas extrañas dentro del agregado fino no podrá exceder de:

- Material más fino de la malla N° 20 5.00 %
- Carbón 0.50 %
- Partículas deleznales 3.00 %.

### **AGREGADO GRUESO.**

El agregado grueso podrá consistir de piedra partida, grava natural o triturada, las partículas serán limpias y libres de cuerpos extraños, de perfil angular o semi angular, duras, compactas, resistentes y de textura rugosa, las partículas deberán ser químicamente estables.

La granulometría del agregado será preferentemente continua que permita obtener la máxima densidad de concreto con una adecuada trabajabilidad en función de las condiciones de colocación de la mezcla; la granulometría seleccionada no deberá tener más de 5 % del agregado retenido en la malla de 11/2” y no más del 6 % del agregado que pasa la malla de 1/4”.

### **HORMIGÓN.**

El hormigón es una mezcla natural, en proporciones arbitrarias de arena y grava procedente de río o de cantera.

El hormigón deberá ser manejado, transportado y almacenado de tal manera que garantice la ausencia de contaminación con materiales que podrían reaccionar con el cemento.

## **VI. TUBERÍAS.**

### **TUBERÍA PVC**

- a) Los tubos de PVC para conducción de agua a presión deben fabricarse de acuerdo a la norma NTP ISO 4422 rígido para presiones de servicio de 5 – 7,5 - 10 y 15 kg/cm<sup>2</sup> a 22 °C.
- b) Se utiliza la tubería de PVC por su versatilidad del transporte, almacenaje, instalación y por su alta resistencia a la abrasión y a los agentes químicos y corrosivos.
- c) Para lograr un empalme adecuado se recomienda utilizar teflón en el caso de tubos roscados y una delgada capa de pegamento en el caso de tubos de espiga campanada de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

## **VII. ACCESORIOS.**

### **ACCESORIOS DE PVC**

- a) Los accesorios deberán soportar fluidos a una presión mínima de 10 kg/cm<sup>2</sup>.
- b) Los accesorios serán fabricados a inyección y deberán cumplir con la norma técnica nacional respectiva para accesorios roscados o a simple presión.

## **ESPECIFICACIONES GENERALES.**

### **CAPTACIÓN**

#### **I. Generalidades**

El sistema de captación consta de: cámara colectora y caja de válvulas, completamente independientes de modo que no exista contaminación.

Las excavaciones para las cimentaciones de estas estructuras tienen una profundidad mínima de 1.00 m en captaciones de fondo, y de 0.50 m en captación de ladera o según como se especifique en los planos, referida al nivel del terreno natural; debiendo excavarse hasta llegar a terreno firme.

Se removerá totalmente el material del afloramiento de forma que el acuífero quede completamente descubierto.

Además, se realizarán las excavaciones necesarias, a fin de garantizar la estabilidad de las estructuras en la zona del afloramiento. De haber exceso de excavaciones, deberá rellenarse con un solado de concreto  $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$  (dosificación 1:4:8), hasta lograr la nivelación deseada.

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

Los cimientos deberán cumplir con las finalidades estructurales de estabilidad y, en caso que los planos indiquen, servirán de pantallas interceptaras de corrientes sub - superficiales de agua.

Si la distancia entre la captación del manantial y reservorio fuese menor a 500 metros no se considerará la caja de válvulas de esta obra.

La ubicación de las cajas de captación son las adecuadas a fin de facilitar los trabajos de inspección, limpieza y desinfección.

En la parte superior, aguas arriba de la captación, se construirá una zanja de drenaje, a fin de evitar el escurrimiento de las aguas superficiales hacia la misma.

## **II. Captación de manantial de ladera**

- a) En las captaciones de manantial de ladera la cámara colectora estará ubicada lo más cerca posible del afloramiento.
- b) El fondo está conformado por una losa de concreto armado  $f'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$ , con una malla de acero de diámetro y espaciamiento especificado en los planos.

El espesor de la losa será especificada en los planos, y deberá ser llenada monolíticamente en una sola operación, debiendo rayarse la cara superior para facilitar la adherencia con el acabado mortero C:A = 1:2; el fondo tendrá una ligera pendiente de 1% hacia la salida del desagüe.

- c) Los muros son de concreto armado  $f'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$ , las dimensiones del acero y el espaciamiento se detallarán en los planos, así como también las dimensiones del muro.
- d) Se construirán muros de pantalla (alas) o contención de concreto armado  $f'c = 175 \text{ Kg. /cm}^2$  que permitirán orientar y captar las filtraciones hacia la cámara colectora.
- e) En la cara orientada hacia el manantial, de la cámara colectora se construirán orificios de un diámetro no menor o igual a 2", a una altura según diseño, especificada en los planos. Se calculará el diámetro de los orificios, además de su número y distanciamiento.
- f) Se realizará una excavación en el espacio comprendido entre la cámara colectora y el afloramiento, y se procederá a impermeabilizar el terreno a base de concreto simple  $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$  hasta una altura de 5 cm debajo de los orificios de ingreso a la cámara colectora, dando una pendiente mínima de 2% hacia la cámara, a fin de que el flujo pueda discurrir con facilidad e ingresar a la colectora a través de los orificios.
- g) Se procederá al sellado impermeable del terreno superficial, a fin de evitar la contaminación del agua que aflora del manantial, con una losa de concreto armado  $f'c = 140 \text{ Kg. /cm}^2$ , distribuido de acuerdo al diseño, cubriendo toda el área de excavación comprendido entre los muros de la cámara colectora y el afloramiento.
- h) La cámara colectora y caja de válvulas tendrán tapas metálicas sanitarias, sus dimensiones se detallarán en los planos.

## **A. FILTROS**

Se colocará material clasificado en dos capas verticales: la primera capa constituida por piedras en diámetro mínimo 2".



La segunda capa será de material granular de espesor de ¾" a 1".

Cuando se cubra totalmente el nivel de las filtraciones y la excavación realizada, se procederá al sellado con concreto  $f'c = 100 \text{ Kg. /cm}^2$ , para asegurar la impermeabilización del terreno donde sea necesario.

## **EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

### **I. Generalidades**

Los trabajos de excavación deberán estar precedidos del conocimiento de las características físicas locales, tales como: naturaleza del suelo, nivel de la napa freática, topografía y existencia de redes de servicios públicos.

Si existen indicios de que las condiciones del suelo y la napa freática son desfavorables para la excavación, es recomendable hacer sondeos en sitio para verificarlos, y conocer con anticipación si es necesario hacer tabla estacado, entibado, pañeteo de paredes y/o drenaje de zanjas.

La excavación en corte abierto será hecha a mano con equipo mecánico, a trazos, anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos replanteados en obra y/o presentes especificaciones.

### **II. Certificados**

- Pruebas de laboratorio.
- Pruebas de campo.

### **III. Muestras**

Materiales propuestos para relleno, cama para tuberías, etc., cuando lo requiera específicamente el Supervisor.

### **IV. Alcance de los Trabajos**

Los trabajos por este concepto abarcan las siguientes prestaciones:

- Poner a disposición, operar y mantener toda la maquinaria, equipos y herramientas necesarias, así como el empleo de mano de obra, material y combustible que fueran necesarios para las excavaciones.
- Excavación para la construcción de estructuras.
- La excavación de la zanja para tuberías de agua potable y alcantarillado.
- La eventual colocación de entibado de las zanjas y la formación de taludes.
- La preparación del fondo de la zanja.
- La profundización de las zanjas en lugares de uniones.
- El suministro y colocación de una capa de grava gruesa de drenaje, en lugares con agua subterránea.
- La eliminación de las aguas superficiales y subterráneas.

## **V. Clasificación de la excavación de acuerdo al tipo de material**

### **Terreno Normal o Material Común**

Por el término “Terreno Normal” o “Material Común” se entiende todos aquellos materiales que no requieran pulverizar o palanquear para retirarse de su lecho original, es decir todo material que puede ser removido con herramientas y equipo de movimientos de tierra y pueden ser:

- Terreno normal deleznable o suelto: Conformado por materiales sueltos tales como: arena, arena limosa, gravillas, etc., que no pueden mantener un talud estable superior de 5:1.
- Terreno normal consolidado o compacto: Conformado por terrenos consolidados tales como: hormigón compacto, afirmado o mezcla de ellos, etc., los cuales pueden ser excavados sin dificultad a pulso y/o con equipo mecánico.

En caso de presentarse suelos cohesivos consolidados (tipo caliche) el Contratista, previo a la excavación, deberá humedecer el material para permitir su mejor excavación.

### **Terreno Semirocoso**

El constituido por terreno normal, mezclado con bolonería de diámetros de 200 mm hasta (1) y/o roca fragmentada de volúmenes 4 dm<sup>3</sup> hasta (2) y, que para su extracción no se requerirá el empleo de equipos de rotura y/o explosivos.

## **VI. Excavación de Zanjas**

Para la excavación de las zanjas el constructor deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- a. Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones.
- b. Las zanjas que van a recibir los colectores se deberán excavar de acuerdo a una línea de eje (coincidente con el eje de los colectores), respetándose el alineamiento y las cotas indicadas en el diseño.
- c. El límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.
- d. Si se emplea equipo mecánico, la excavación deberá estar próxima a la pendiente de la base de la tubería, dejando el aplanamiento de los desniveles del terreno y la nivelación del fondo de la zanja por cuenta de la excavación manual.
- e. En los terrenos rocosos (donde la profundidad relativa de la red deberá ser evitada al máximo), se podrán usar perforaciones apropiadas.
- f. El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de la zanja y que no propicie su regreso a la misma, sugiriéndose una distancia del borde de la zanja equivalente a la profundidad del tramo no entibado, no menor de 30 cm.
- g. Tanto la propia excavación como el asentamiento de la tubería deberán ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde de la zanja, lo que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.
- h. El ancho de las zanjas dependerá del tamaño de los tubos, profundidad de la zanja, taludes de las paredes laterales, naturaleza del terreno y consiguiente necesidad o no de entibación. En el cuadro 1, se presenta valores de ancho recomendables en función a la profundidad y diámetro de la tubería.

**Cuadro 1. Ancho de la Zanja**

Diámetro Nominal		Ancho de Zanja	
mm	Pulg.	Mínimo (m)	Máximo (m)
110	4	0.45	0.70
160	6	0.45	0.75
200	8	0.50	0.80
250	10	0.55	0.85
315	12	0.60	0.90
350	14	0.65	0.95
400	16	0.70	1.00
450	18	0.75	1.05
500	20	0.80	1.10

- i. El ancho de la zanja deberá ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.
- j. En los planos generales se darán las recomendaciones de acuerdo al tipo de terreno. Las zanjas se realizarán en cada punto con la profundidad indicada por el perfil longitudinal.
- k. Pocas veces utilizada en entorno urbano, debido a las superficies que requiere, la realización de taludes consiste en dar a las paredes una inclinación denominada “ángulo de talud”, que debe aproximarse al ángulo de fricción interno del terreno. Este ángulo varía con la naturaleza de los terrenos hallados.
- l. Cuando se hace el entibado de zanjas, lo que se debe considerar como ancho útil es al espacio que existe entre las paredes del entibado, excluyendo el espesor del mismo.
- m. Las excavaciones para los pozos de visita deben tener las dimensiones de diseño aumentadas del espacio debido al entibado y a las formas, en caso sean necesarias.
- n. En caso de reposiciones o reparación de redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0,15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.
- o. Las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías, para evitar derrumbes y accidentes.

## **VII. Aviso a la Supervisión**

El Contratista comunicará a la Supervisión en Cuaderno de Obra, cada vez que encuentra roca descompuesta o roca fija en la excavación.

Si el Contratista dejará de avisar a la Supervisión sobre la presencia de roca en las excavaciones, ésta será medida y pagada como material común.

### **VIII. Excavación Terminada**

Proporcionar una superficie razonablemente llana para todas las excavaciones, que esté compactada uniformemente y libre de cambios de superficies irregulares.

Proporcionar un grado de terminación el cual se obtiene ordinariamente por operaciones de nivelación y refine de las paredes

Todo talud de excavación será acabado hasta presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo sustancialmente con las líneas y secciones transversales marcadas en los planos, sin que se encuentren variaciones fácilmente perceptibles desde la plataforma.

Las excavaciones de tierra adicionales autorizadas, los materiales de relleno o concreto utilizados para rellenar dichas excavaciones, serán pagados bajo las Partidas del Contrato correspondientes.

### **IX. Almacenamiento Del Material De Excavación Y Eliminación De Desmante**

Almacenar en montículos el suelo apropiado para la nivelación final y el material excavado que sea apropiado para el relleno de zanjas, en lugares separados y en ubicaciones aprobadas.

Almacenar el material excavado y otros materiales, a una distancia suficiente del borde de cualquier excavación, para prevenir su caída o deslizamiento dentro de la excavación y para evitar el colapso de la pared de la excavación. Proporcionar no menos de 1.00 m del espacio libre entre el extremo del montículo o material y el borde de cualquier excavación. No bloquear veredas o calles con dichos montículos o materiales.

Transportar y eliminar el desmonte y material excavado sobrante y el material excavado que no sea apropiado para el relleno de zanjas, a una ubicación de desecho autorizada fuera del área del Trabajo.

El Contratista hará sus propios arreglos, sujetos a los requerimientos específicos del Contrato, para el almacenamiento temporal del material excavado que se requiera para el relleno de las excavaciones de zanjas, incluyendo si es necesario, doble manipuleo. En este aspecto, el Contratista tendrá en cuenta las áreas de trabajo a su disposición para la construcción, especialmente debido a que la mayor parte de la construcción se ejecuta dentro de la ciudad y por ende son lugares a los cuales el público tiene libre acceso. Las zonas temporales de desmonte a lado de las excavaciones de zanjas tendrán taludes y alturas estables.

#### **X. Remoción De Agua**

Durante todo el período de excavación y hasta que se termine y acepte el Trabajo en su inspección final, proporcionar los medios y equipos apropiados para el retiro y eliminación inmediata de agua que ingrese a cualquier excavación o parte del Trabajo.

Eliminar el agua que haya sido bombeada o drenada del sitio del Trabajo de manera segura y apropiada, sin causar daño alguno a propiedades, o calles adyacentes, u otras construcciones.

Proporcionar protección adecuada a las calles donde se descargue agua, protegiendo la superficie de la calle en el punto de descarga.

No descargar agua dentro de los alcantarillados sanitarios, a menos que se tenga autorización de la Entidad.

Reparar de inmediato todo daño causado por el desagüe del Trabajo.

#### **XI. Las Zanjas No Se Dejarán Abiertas**

La excavación de zanjas será llevada a cabo expeditivamente, sujeta a los requerimientos específicos del Contrato; el relleno y restablecimiento de la

superficie de las zanjas se iniciará y terminará tan pronto como sea razonablemente práctico después de la colocación y unión de los tubos.

El tendido de tuberías se efectuará en estrecha relación con el avance de la excavación de zanjas, y el Supervisor no permitirá que tramos excesivos de excavación permanezcan abiertos mientras se espera las pruebas.

El Contratista tomará precauciones para evitar la flotación de los tubos en lugares donde podría ocurrir la inundación de las zanjas.

Estas precauciones pueden incluir el rellenado parcial de las zanjas, dejando expuestas las uniones de los tubos a la espera de las pruebas en las uniones.

Si el Supervisor considera que el Contratista no está cumpliendo con cualquiera de estos requerimientos puede prohibir que se continúe con las excavaciones hasta que esté satisfecho con el avance del tendido, pruebas de las tuberías y el relleno de las excavaciones.

En todo caso no se permitirá la excavación de zanjas, antes de que el Contratista cuente con las tuberías en los sitios de las obras o para las estructuras conexas tenga los materiales disponibles como agregados cemento, acero de refuerzo en el lugar de fabricación del concreto.

## **XII. Protección De Las Excavaciones**

### **Excavaciones - Soportes y Área de Trabajo**

El Contratista proporcionará apuntalamiento efectivo para los lados y extremos de todas las excavaciones, para prevenir el deslizamiento o desprendimiento de cualquier porción del terreno fuera de la excavación y para prevenir el asentamiento o deterioro de las estructuras adyacentes a la excavación.

Si, por algún motivo, una porción del fondo, lados y extremos de las excavaciones cediera, el Contratista tomará a su propio costo todas las medidas correctivas necesarias, incluyendo la excavación y remoción de la tierra perturbada tanto dentro como fuera de los límites nominales de excavación y estas excavaciones adicionales serán consideradas como sobre-excavación.

Cuando el Contratista proponga efectuar excavaciones con lados inclinados (diferentes a las excavaciones con lados mostradas en los planos o aquellas requeridas como partes permanentes de las Obras) y sin apuntalamiento, los lados excavados deberán tener taludes y alturas estables, y la excavación adicional resultante será considerada como sobre-excavación.

Los detalles completos de las propuestas del Contratista serán entregados al Supervisor para su aprobación. El costo de los trabajos que se realicen será por cuenta del Contratista.

El Contratista determinará sus requerimientos de espacio de trabajo y soportes y cualquier excavación fuera de lo especificado o de los límites para el pago nominal que no haya sido ordenado por el Supervisor, o que se haya excavado por convenir al método de trabajo del Contratista, o que sea un exceso inevitable de excavación, o que se deba a un descuido o error, será considerada como sobre excavación.

### **Protección Provisional**

El Contratista durante las excavaciones y hasta el momento que sean rellenadas y/o revestidas, tomará todas las medidas técnicamente correctas y adecuadas con el objeto de asegurar la estabilidad de los taludes, empleando donde sea necesario, apuntalamiento, armadura y soportes en general en cantidades suficientes para garantizar la seguridad del trabajo.

La Supervisión podrá ordenar el empleo de soportes adicionales a las ya empleadas por el Contratista, cuando juzgue que existen peligros para la seguridad de los trabajadores, y de las obras.

Las obras de protección de las excavaciones deberán dejar espacio suficiente para permitir la Supervisión y acceso permanente a las obras.

Después de terminada la obra, deberá ser removida toda protección o armadura de carácter provisional que haya quedado en el sitio siempre y cuando la Supervisión no considere lo contrario.

### **Entibado de Zanjas – Generalidades**



Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso de entibados en una zanja se deberá observar cuidadosamente lo siguiente:

- Al considerar que los taludes de las zanjas no sufrirán grandes deslizamientos, no se deberá olvidar que probablemente se producirán pequeñas deformaciones que traducidas en asentamientos diferenciales pueden dañar estructuras vecinas.
- Las fluctuaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando por lo tanto rupturas del mismo.
- La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto un entibamiento. En estos casos será la experiencia y el buen criterio los factores que determinen o no el uso de un entibado.
- Los elementos de un entibado que vienen a ser las piezas que se utilizan, reciben sus nombres de acuerdo con su posición en la zanja (véase figura 3), conforme se indica a continuación:
  - Estacas: Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.
  - Vigas (o tablones): Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja.
  - Puntal: Son colocadas transversalmente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbra emplear como puntales rollizos.

### **Materiales Empleados en el Entibado**

Para la mayoría de los casos tenemos la madera (eucalipto, pino u otro tipo de madera de construcción. En casos de mayor responsabilidad y de grandes empujes

se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

- Madera: Son piezas de dimensiones conocidas de 1" x 6"; 1" x 8"; 1" x 10", o en su caso de 2" x 6"; 2" x 8"; 2" x 10" y para listones de 2" x 4"; 3" x 4". Las piezas pueden tener los bordes preparados para ensamble hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos en diámetros mínimos de 4" y 6".
- Acero: Son piezas de acero laminado en perfiles tipo "I" o "H" o perfiles compuestos de los anteriores, soldados (ejemplo doble II) o en perfiles de sección especial, lo que le denomina Estaca-Plancha metálica (tablestaca) en este último caso pueden ser de ensamble normalizado. Las dimensiones son suministradas con dimensiones normalizadas, típicas para cada fabricante (Metal flex, Armco, Bethlem Steel, etc.). Los más utilizados son los perfiles "I" de 6", 8" y el perfil "H" de 6" x 6". Se utilizarán también tablestacas de palanca, y tubos huecos en montaje telescópico, que pueden ser trabados por rosca o presión de aceite.
- Concreto armado: Se utilizan en piezas prefabricadas de diversas secciones (ejemplo: rectangulares, con ensamble hembra macho) o piezas fabricadas en sitio.

### **Tipos de Entibado**

- a) Apuntalamiento, El suelo lateral será entibado por tablonces de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones (véase Figura N° 01).
- b) Abierto, Es el más usual, utilizado en terrenos firmes y en zanjas poco profundas. Este entibado no cubre totalmente las paredes de la zanja, dejando descubiertas algunas porciones de tierra (véase Figura N° 02).
- c) Cerrado, Empleado en zanjas de una profundidad mediana, variando su utilización en función del tipo de suelo y de la necesidad de una mayor protección. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de la zanja (véase Figura N° 03).

d) Metálico, En este caso el suelo lateral será contenido por tablonces de madera 2" y 6", contenidos en perfiles metálicos doble "T", de 30 cm (12") espaciados cada 2.00 m e hincados en el terreno con la penetración indicada en el proyecto y de conformidad con el tipo de terreno y la profundidad de la zanja. Los perfiles serán soportados con perfiles metálicos doble "T" de 30 cm (12") espaciados cada 3.00 m (véase Figura N° 04). Aun cuando el suelo no fuera estable, no será necesario el entibado cuando:

- Cuando sea factible excavar la zanja con las paredes inclinadas (véase Figura N° 05), siempre que se tenga la seguridad de la estabilidad de la zanja, en ese caso el ancho del fondo de la zanja deberá adoptar los valores presentados en el cuadro 1.
- En algunos casos, las zanjas se vuelven inestables con longitudes de excavación mayor a 5.00 m; por tanto, podría evitarse esta inestabilidad si se ejecuta la excavación de forma discontinua; se excavan extensiones entre 3.00 y 5.00 m, dejando el suelo intacto entre 0.50 y 1.00 m, y volviendo a excavar nuevamente.

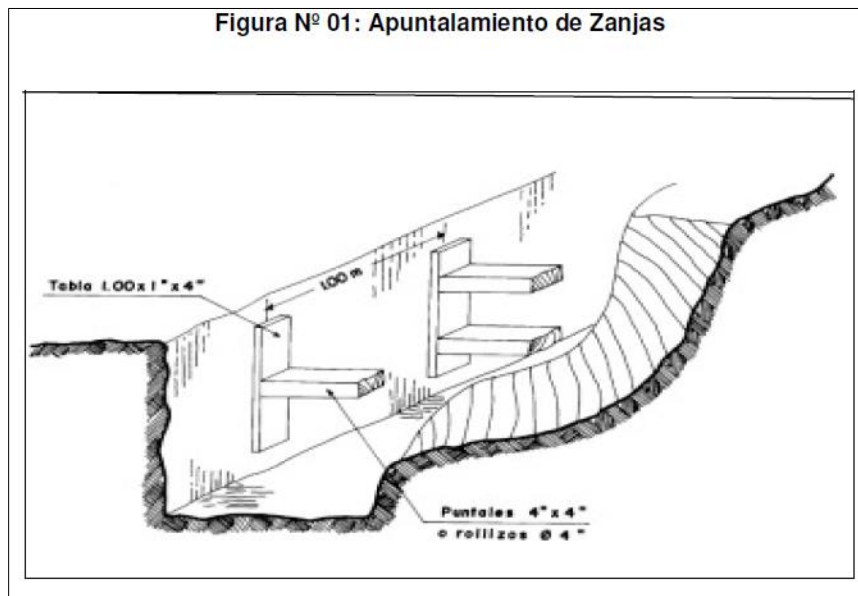


Figura N° 02: Entibado Abierto

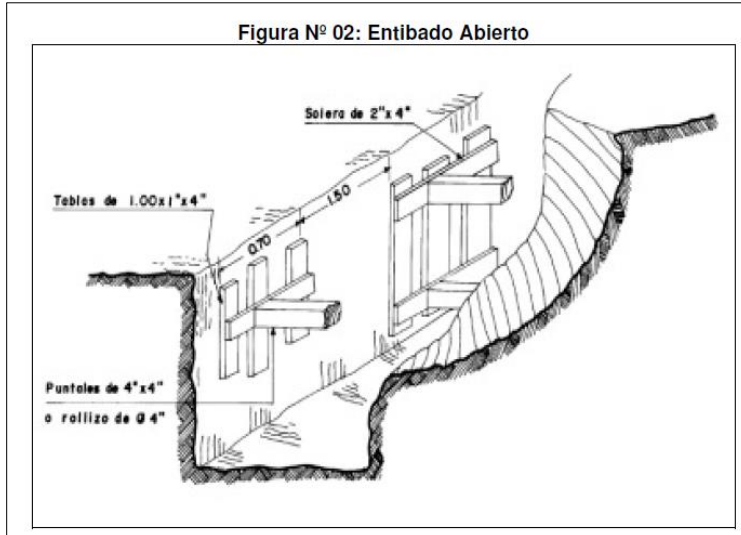
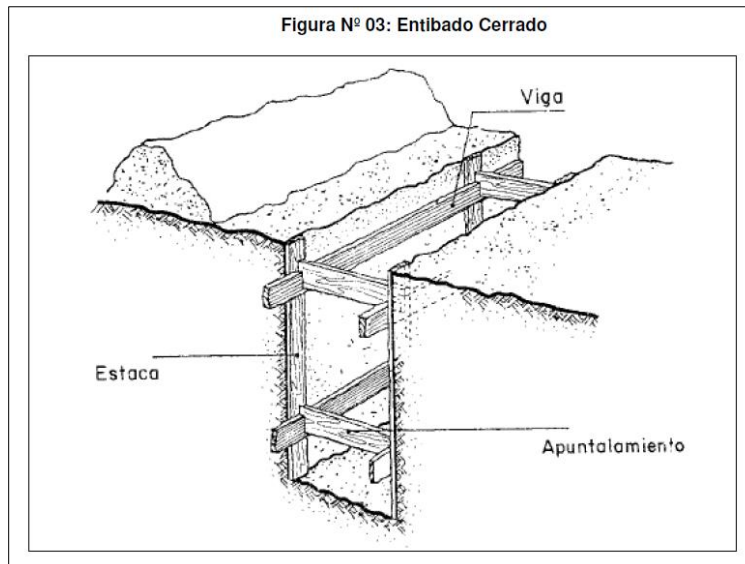


Figura N° 03: Entibado Cerrado



Tipo de Suelo Entibado Recomendable

Tipo de Suelo	Entibado Recomendable
Tierra roja y de compactación natural. Tierra compacta o arcilla	Abierto
Tierra roja, blanca y marrón Discontinuo Tierra silícea (seca)	Abierto
Tierra roja tipo ceniza Barro saturado	Cerrado
Tierra saturada con estratos de arena Turba o suelo orgánico	Cerrado
Tierra Blanca Arcilla Blanda	Cerrado
Limo Arenoso Cerrado	Cerrado
Suelo Granular Arena gruesa	Apuntalamiento
Arcilla Cohesiva	Abierto

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍAS PVC PARA AGUA POTABLE**

### **I. GENERALIDADES**

Esta sección incluye los requerimientos para suministrar e instalar tuberías de PVC u otro material para la conducción de a presión de agua potable.

Suministrar accesorios y piezas misceláneas de PVC junto con todas las instalaciones y materiales para las uniones, piezas especiales, adaptadores y otras piezas requeridas para su instalación en las tuberías a instalarse para el abastecimiento de agua potable.

El material y equipo presentado bajo esta Especificación Técnica, deberá cumplir con las Normas de la Organización Internacional para Estándares “ISO - International Standards Organization”.

El CONTRATISTA podrá también hacer referencia a las normas utilizadas por el Consultor para desarrollar las presentes especificaciones, tales como las de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM - American Society for Testing and Materials), Instituto de Normas Nacionales Americanas (ANSI - American National Standards Institute) y Asociación Americana de Sistemas de Agua (AWWA - American Water Works Association).

El material y equipo fabricado bajo otras normas y especificaciones pueden ser también presentadas. Suministrar la información como se requiere, para demostrar que el material o equipo es equivalente al que se ha especificado. Bajo ningún concepto proponer material o equipo que no cumpla por lo menos, con las Normas ISO.

### **II. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS**

Presentar los siguientes documentos y Planos Detallados:

- Para los casos de instalación de tuberías para agua potable se deben presentar planos con dimensiones que muestren la disposición de tuberías, incluyendo estructuras, accesorios, acoplamientos, manguitos, registros, válvulas,

soportes y anclajes. Indicar en los planos los tamaños, materiales, tipo y clase de tubería o serie de tubería, además de los límites de cada tramo de juntas restringidas. Entregar cortes transversales que indiquen las elevaciones de registros, tuberías, accesorios, manguitos y válvulas.

- Presentar catálogos y certificación de que todo el material de tubería, accesorios, acoplamientos, empaquetaduras, revestimientos, que estén acuerdo con lo especificado en esta sección.

### **III. MATERIALES**

Todos los materiales que se emplean deberán reunir los requisitos de las presentes especificaciones y serán de la calidad más conveniente, con el propósito tener excelentes resultados, y deben ser sometidos a la aprobación de la Supervisión antes de su utilización.

El tipo y clase de material de toda línea de agua potable será determinado por el Proyectista de acuerdo a las características de la misma; topografía del terreno, recubrimiento y mantenimiento de la línea a instalar, tipo y calidad del suelo; esta última en lo que respecta a su agresividad por presunción de sulfatos, cloruros y/o en donde exista presencia de corrientes eléctricas vagabundas.

Toda tubería de agua que cruce ríos, líneas férreas o alguna Instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

El procedimiento a seguir en la instalación de las líneas de agua potable y será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Con excepción de las conexiones domiciliarias de agua potable, sus juntas serán necesariamente con uniones flexibles.

Suministrar materiales de tuberías, revestimientos y recubrimientos tal como se han especificado y los tipos de tubería en los tamaños y clases indicadas en los planos o especificadas.

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden al Suministro e Instalación y Puesta en Servicios de Tuberías y Accesorios de PVC "POLICLORURO DE VINILO" y puesta en Servicios de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4422 que reemplaza a la Norma ITINTEC 399.002 para la conducción de Fluidos a Presión - Clase Pesada SAP (Standard Americano Pesado)

Las tuberías se clasifican en clases, las cuales están en función al espesor del tubo. Así, se han establecido las siguientes clases para un mismo diámetro, diferenciándose entre sí, por el espesor de las paredes del tubo:

<b>Clase</b>	5	7.5	10	15
<b>Nomenclatura</b>	PN5	PN-7.5	PN-10	PN-15

De acuerdo a las Normas ISO 4422, la tubería se clasifica en series, las cuales están en función a las presiones de trabajo máxima continuas a la temperatura de 20° C.

<b>Serie</b>	<b>Clasificación Según ITINTEC</b>	<b>Presión de Trabajo (Bar)</b>	<b>Presión de Prueba de Campo (lb/plg<sup>2</sup>)</b>
S-20	Clase 5	5,0	108,75
S-16	---	6,3	137,03
S-13,3	Clase 7,5	7,5	163,13
S-12,5	---	8,0	174,00
S-10,0	Clase 10	10,0	217,50
S-16,0	Clase 15	15,0	326,25

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4422 la tubería de agua potable tiene un color plomo.

Para los diámetros de las tuberías para agua potable se debe aplicar lo siguiente:

- Para diámetros  $\varnothing < 63\text{mm}$  serán tuberías según normas ITINTEC 399.002.
- Para diámetros  $\varnothing \geq 63\text{mm}$  serán tuberías según NTP – ISO 4422.

#### **IV. TRANSPORTE, MANIPULEO Y ALMACENAJE**

##### **a. Carga y Transporte**

Es conveniente efectuar el transporte en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, evitando en lo posible el balanceo y golpes con barandas u otros, el maltrato al material trae como consecuencia problemas en la instalación y fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos adicionales.

Si se utiliza ataduras para evitar el desplazamiento de los tubos al transportarlos o almacenarlos, el material usado para las ataduras no deberá producir indentaciones, raspaduras o aplastamiento de los tubos.

Los tubos deben ser colocados siempre horizontalmente, tratando de no dañar las campanas; pudiéndose para efectos de economía introducir los tubos uno dentro de otros, cuando los diámetros lo permitan, sólo para tuberías de PVC.

Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1,50 m o como máximo los 2.50 m de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las capas posteriores.

En caso sea necesario transportar tubería de PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes más gruesas.

#### **b. Recepción en Almacén de Obra**

Al recibir la tubería PVC, será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Inspeccionar cada embarque de tubería que se recepcione, asegurándose que el material llegó sin pérdidas ni daños.
- Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.
- Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, anillos de caucho, accesorios, lubricante, pegamento, etc.)
- Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.
- Notifique al transportista inmediatamente y haga el reclamo de acuerdo a las instrucciones del caso.



- Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informará del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso.
- Tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera.
- Todos los tubos recibidos por el Contratista, se considera en buenas condiciones, siendo desde ese momento y hasta su instalación y pruebas de responsabilidad de éste su conservación.

### **c. Manipuleo y Descarga**

El bajo peso de los tubos PVC permite que la descarga se haga en forma manual, pero es necesario evitar:

- La descarga violenta y los choques o impactos con objetos duros y cortantes. Mientras se está descargando un tubo, los demás tubos en el camión deberán sujetarse de manera de impedir desplazamientos.
- Se debe evitar en todo momento el arrastre de los mismos para impedir posibles daños por abrasión.
- También debe prevenirse la posibilidad de que los tubos caigan o vayan a apoyarse en sus extremos o contra objetos duros, lo cual podría originar daños o deformaciones permanentes.
- Si durante el proceso de transporte, manipuleo, o tendido, se daña cualquier tubería o su acoplamiento, será reemplazada.
- Durante la descarga y colocación dentro de la zanja de los tubos no deberá dejarse caer, los tubos dañados así instalados deberán retirarse de la obra.

### **d. Almacenamiento**

La tubería debe ser almacenada lo más cerca posible del punto de utilización. El área destinada para el almacenamiento debe ser plana y bien nivelado para evitar deformaciones permanentes en los tubos.

La tubería de PVC debe almacenarse de tal manera que la longitud del tubo este soportada a un nivel con la campana de la unión totalmente libre. Si para la primera hilera de tubería no puede suministrarse una plancha total, pueden usarse

bloques de madera de no menos de 10 cm de ancho y espaciados a un máximo de 1.50 m. De no contarse aún con los bloques de madera, se puede hacer uno de ancho mayor a 5 cm del largo de las campanas y de 3 cm de profundidad para evitar que éstas queden en contacto con el suelo.

Los tubos deben ser almacenados siempre protegidos del sol, para lo cual se recomienda un almacén techado y no utilizar lonas, permitiendo una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable, los tubos deben ser traídos desde el lugar de almacenamiento al sitio de utilización en forma progresiva a medida que se les necesite. La altura de apilamiento no deberá exceder a 1.50 m

Los pegamentos deben ser almacenados bajo techo, de igual manera los accesorios o piezas especiales de PVC.

Almacenar las empaquetaduras o anillos para las juntas de las tuberías, en un lugar fresco y protegerlas de la luz, luz solar, calor, aceite o la grasa hasta que sean instaladas.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndose proteger de los rayos solares.

No utilizar empaquetaduras o anillos que muestren signos de rajaduras, efecto del clima u otro deterioro. No utilizar material de empaquetadura o anillos almacenado por más de seis meses sin la debida aprobación.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm. De ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50 m de manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

Cuando la situación lo merezca es factible preparar los tubos a transportar en "atados", esta situación permite aprovechar aún más la altura de las barandas de los vehículos, toda vez que el "atado" se comporta como un gran tubo con mayor

resistencia al aplastamiento, sobre todo aquellos que se ubiquen en la parte inferior.

Cada atado se prepara con amarres de cáñamo, cordel u otro material resistente, rodeando los tubos previamente con algún elemento protector (papel, lona, etc.). En todos los casos no debe cargarse otro tipo de material sobre los tubos.

## **V. ENSAYOS EN TUBERÍAS ANTES DE SU INSTALACIÓN**

Los ensayos de control de la calidad de la tubería de PVC, deberán realizarse de acuerdo a las normas indicadas en estas especificaciones y los proveedores deberán presentar los certificados de calidad del producto que abastecen, donde se indicará su composición química y los resultados de los ensayos sobre la tolerancia de las dimensiones, dureza, consistencia al corte, tracción, elongación, etc.

## **VI. EXÁMEN VISUAL ANTES DEL COLOCADO EN ZANJA**

Aun pasando todos los ensayos especificadas en fábrica, la tubería producida está sujeta a un inspección o examen visual por parte de la Supervisión, en el lugar de la obra, antes de su colocación.

Las piezas individuales de tubería podrán ser rechazadas debido a las siguientes causas:

- Fracturas o fisuras que atraviesan la pared cilíndrica o la parte de las juntas del tubo con profundidad de tres milímetros y que excedan los 50 mm de longitud.
- Rajadura ubicada en cualquier parte de la superficie que tenga un largo transversal o longitudinal mayor al espesor del tubo.
- Defecto que muestre moldeado o mezcla imperfecta.
- Desportilladuras o irregularidades en una rajadura.
- Defectos en la superficie, como por ejemplo textura porosa.
- Defectos en las dimensiones de los tubos, excediendo las tolerancias admisibles.

- Si estos defectos existieran en más del 5 % del lote enviado, el lote será rechazado por la Supervisión.

Los materiales y tuberías fabricadas que hubiesen sido detectados como defectuosos o que no cumplan con los requerimientos de ésta especificación, serán objeto de rechazo en cualquier momento antes de su aceptación final. Los materiales y tubería rechazada deberán ser removidos del lugar del trabajo y reemplazados dentro de un período que determine la Supervisión.

## **VII. PRUEBAS DE LA TUBERÍA**

La prueba de la tubería de PVC, se debe realizar siempre a medida que la obra progresa y por tramos no mayores de 400 m y 300 m, En zonas o líneas con pendientes mínimas, debiendo reducirse en líneas con demasiados cambios de dirección.

El llenado de la tubería debe hacerse lentamente desde el punto más bajo del tramo que se va a probar. En los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la línea se deben disponer salidas de aire, las cuales deben permanecer abiertos durante el llenado, a fin de expulsar el aire interior.

La bomba de presión de prueba será igual a vez y media la presión estática en el punto más bajo del conducto, esta presión debe mantenerse durante el tiempo necesario para observar y comprobar el trabajo eficiente de todas las partes de la instalación.

## **VIII. ANCLAJES DE ACCESORIOS**

Todos los accesorios como: tees, reducciones, codos, curvas, tapones, válvulas, curvas verhuellas, y grifos contra incendio, deben ser debidamente anclados y apoyados, para ello se usará concreto simple o armado de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$  en el fondo o solado y cuñas al costado de los accesorios dejando la superficie superior libre para su inspección o revisión, solo en los cambios de dirección verticales, se admitirá el embebido total del accesorio por el concreto; si se necesita a criterio del

Supervisor se podrá usar dowels o anclajes de fierro, se deberá disponer de inmediato tratando de no producir presión al accesorio, sino la fijación adecuada.

Los anclajes de los accesorios se usarán en todo cambio de dirección tales como: tees, codos, cruces, reducciones, en los tapones de los terminales de línea y en curvas verticales hacia arriba cuando el relleno no se suficiente; debiendo tenerse cuidado de que los extremos del accesorio queden descubiertos.

La presión hidráulica interna a que son sometidas las tuberías, genera empuje o esfuerzos que tienden a desacoplarlos. Tales esfuerzos adquieren importancia en los accesorios como válvulas, curvas, tees, tapones, etc.; donde la fuerza de empuje debido a la presión interna debe distribuirse sobre las paredes de la zanja.

De utilizarse accesorios de PVC estos deben de estar protegidos con filtros, película de polietileno o algún otro material adecuado para impedir el desgaste de la pieza por el roce con el hormigón.

## **IX. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

Para la operación y funcionamiento de las válvulas, estas serán accionadas mediante crucetas, cuando la válvula cuenta con el conjunto de caja - tapa - tubo de registro, apoyado sobre la misma.

Este registro se colocará para válvulas de hasta Ø 250 mm (10") y profundidad de hasta 1.20 m. con respecto al nivel del terreno ó del pavimento si lo hubiera.

Las válvulas de compuerta serán de fierro fundido dúctil ya sea bridada o de unión campana, según se indique en los planos respectivos, el resto de accesorios, tees, cruces, codos hasta los 110 mm serán de PVC y los accesorios de mayor diámetro serán de fierro fundido dúctil bridado salvo se indique lo contrario y sea aprobado por el Ingeniero Supervisor y de clase especificada en los planos respectivos.

Los registros de válvulas estarán ubicados de preferencia en las esquinas, entre el pavimento y la vereda y en el alineamiento del límite de propiedad de los lotes, debiendo el Contratista necesariamente, utilizar 1 (un) niple de empalme a la

válvula, para facilitar la labor de mantenimiento o cambio de la misma. En el caso de que la válvula fuera ubicada en una berma o en terreno sin pavimento, su tapa de registro irá empotrada en una losa de concreto  $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  de  $0.60 \times 0.60 \times 0.10 \text{ m}$ .

Los grifos contra incendios se ubicarán también en las esquinas, a  $0.20 \text{ m}$ . interior del filo de la vereda, debiendo estar su boca de descarga a  $0.30 \text{ m}$ . sobre el nivel de la misma y en dirección al pavimento. No se permitirá ubicarlos dentro del pavimento, ni tampoco a la altura de los ingresos a las viviendas. Cada grifo se instalará con su correspondiente válvula de interrupción. Los anclajes del grifo y válvula respectivamente, se ejecutarán por separado, no debiendo efectuarse en un solo bloque.

## **X. PRUEBAS HIDRÁULICAS**

La comprobación en obra se efectuará para controlar la perfecta ejecución de los trabajos, su conformidad con el proyecto aprobado y para ejecutar las pruebas de retenida y carga. A este efecto, se exigirá la ejecución de dos pruebas, la prueba parcial y la prueba final.

### **Prueba Parcial**

A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todos los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales a la presión interna, por tramos de  $300$  a  $500 \text{ m}$  como máximo en promedio. El tramo en prueba, debe quedar parcialmente rellenas, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones.

El tramo en prueba se llenará de agua empezando del punto de mayor depresión de manera de asegurar la completa eliminación del aire por las válvulas y grifos de la parte alta. El tramo en prueba debe quedar lleno de agua sin presión durante  $24$  horas consecutivas antes de proceder a la prueba de presión o por lo menos el tiempo necesario, para que se sature la tubería.

Por medio de una bomba de mano, colocada en el punto más bajo se llenará gradualmente el tramo en prueba a la presión de trabajo. Esta presión será

mantenida mientras se recorre la tubería y se examinan las uniones, en sus dos sentidos (15 minutos sin alteración de la aguja, sino se hace el recorrido).

Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará a la de comprobación, utilizando la misma bomba. En esta etapa, la presión debe mantenerse constante durante un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento en la presión. La presión mínima de comprobación para servicios de presión normal de trabajo, será de 10 kg/cm<sup>2</sup>. Se considerará como presión normal de trabajo, la presión media entre la máxima y la mínima de la instalación. En nuestro medio, y mientras no se determine lo contrario dicha presión será equivalente a 4.8 kg/cm<sup>2</sup> y la presión mínima de comprobación a la que debe someterse la instalación, será equivalente a una y media (1.5) veces la presión normal de trabajo.

La prueba se considerará positiva si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba se repetirá tantas veces como sea necesaria, hasta conseguir resultado positivo. Durante la prueba, la tubería no deberá perder por filtración más de la cantidad estipulada según la aplicación de la siguiente fórmula, en litros por hora:

$$F = \frac{NDP^{0.5}}{410 * 25}$$

Donde:

F= Perdida máxima tolerada en una hora, en litros.

N= Numero de empalmes.

D= Diámetro del tubo en milímetros.

P= Presión de prueba en metros de agua , (ver tabla 4)

Tabla 4=Prueba hidráulica de tuberías de agua potable para N=100 juntas, para casos en que N sea diferente se 100 se multiplica el valor de F por el factor N/100

D (mm)	P = PRESION DE PRUEBA							
	7.5 Kg/cm <sup>2</sup>	10 Kg/cm <sup>2</sup>	11 Kg/cm <sup>2</sup>	12 Kg/cm <sup>2</sup>	13 Kg/cm <sup>2</sup>	13.5 Kg/cm <sup>2</sup>	14 Kg/cm <sup>2</sup>	15.5 Kg/cm <sup>2</sup>
110	8.39	10.05	10.35	10.65	10.95	11.25	11.55	12.10
160	12.59	15.05	15.55	15.95	16.45	16.90	17.35	18.20
200	16.78	20.05	20.70	21.30	21.90	22.50	23.10	24.25
250	20.98	25.05	25.90	26.90	27.40	28.15	28.90	30.30
315	25.17	30.05	31.05	31.90	32.90	33.80	34.65	36.35
350	29.37	35.10	36.25	37.25	38.40	39.45	40.50	42.40
400	33.55	40.10	41.40	42.60	43.85	45.10	46.20	48.50

## **Prueba Final Total**

Para la prueba final se abrirán todas las válvulas, grifos contra incendio, boca de riego, descargas, etc., y se dejará penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión, si fuera posible, es conveniente empezar la carga por la parte baja dejando correr el agua durante cierto tiempo por los grifos bocas de riego, etc., hasta estar seguro que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se empezarán a cerrar partiendo de la zona más baja.

En la prueba final no será indispensable someter la instalación a una sobre presión; pero si será indispensable someterla a la presión normal de trabajo y luego a la presión estática, o sea, a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

## **PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS PARA AGUA POTABLE.**

### **I. GENERALIDADES**

La finalidad de las pruebas de nivelación, pruebas hidráulicas y desinfección (solo para tuberías y conexiones domiciliarias de agua potable) es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Probar todas las tuberías a presión de agua, bajo las condiciones de presión especificadas.

Las pruebas se llevarán a cabo de manera tal que minimice tanto como sea posible, cualquier interferencia con las operaciones diarias de los sistemas existentes u otros trabajos realizados por contratistas en el lugar.

Cuando el trabajo esté listo se notificará por escrito a la Supervisión, las pruebas a realizar y las fechas propuestas de pruebas, debiendo estas llevarse a cabo tan pronto como sea posible.



La Supervisión proveerá personal para leer los medidores, calibradores u otros dispositivos de medición. De no presentarse la Supervisión en la fecha y hora indicada por el Contratista la prueba continuara sin responsabilidad alguna a realizar pruebas adicionales solicitadas por la Supervisión.

El Contratista proporcionará la mano de obra, equipo, agua y materiales, incluyendo medidores, calibradores, bombas, compresores, combustible, agua cabezales exteriores de obturación y equipo accesorio.

El Contratista debe presentar el Informe sobre las Pruebas a realizar. Antes de poner el sistema en servicio se presentará un informe detallado resumiendo los datos de la prueba de detección de fugas que se ha llevado a cabo, para su revisión y aprobación de la Supervisión, describiendo el procedimiento de prueba e indicando los cálculos sobre los cuales se han basado dichos datos.

El certificado de cada prueba efectuada deberá acompañar "como documento(s) indispensable(s)" a las valorizaciones que presente, sin cuyo requisito la valorización no podrá ser tramitada. El agua necesaria para las pruebas será proporcionada por el Contratista.

## **II. PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DESINFECCIÓN DE LÍNEAS DE AGUA POTABLE**

### **a. Generalidades**

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas por el Contratista y verificadas por la Supervisión, debiendo el primero proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

El procedimiento y magnitud de las pruebas de presión en campo se realizarán de acuerdo a las Normas ISO 4483 y/o DIN 4279.

## **b. Pruebas**

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

### **Prueba hidráulica a zanja abierta:**

- Para redes locales, por circuitos
- Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción, aducción, por tramos de la misma clase de tubería.

A medida que se verifique el montaje de la tubería y una vez que estén colocados en su posición definitiva todos los accesorios, válvulas y grifos que debe llevar la instalación, se procederá a hacer pruebas parciales a la presión interna, por tramos de 300 a 500 m, como máximo en promedio. El tramo en prueba, debe quedar parcialmente rellenadas, dejando descubiertas y bien limpias todas las uniones.

El tramo en prueba se llenará de agua empezando en el punto más bajo de manera de asegurar la completa eliminación del aire por las válvulas y grifos de la parte alta. El tramo en prueba debe quedar lleno de agua sin presión durante 24 horas consecutivas antes de proceder a la prueba de presión o por lo menos el tiempo necesario, para que se sature la tubería.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, sólo se podrán subdividir las pruebas de los circuitos o tramos cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Supervisión.

### **Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección:**

- Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
- Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones particulares que se presenten en la obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

Para la prueba final se abrirán todas las válvulas, grifos contra incendio, boca de riego, descargas, etc., y se dejará penetrar el agua lentamente para eliminar el aire, antes de iniciar la prueba a presión, es conveniente empezar la carga por la parte baja dejando correr el agua durante cierto tiempo por los grifos bocas de riego, etc., hasta estar seguro que estas bocas, no dejen escapar más aire. Estas aberturas se empezarán a cerrar partiendo de la zona más baja.

En la prueba final no será indispensable someter la instalación a una sobre presión; pero si será indispensable someterla a la presión normal de trabajo y luego a la presión estática, o sea, a la máxima presión normal a la que puede someterse la tubería.

### **c. Bombas**

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz.

La bomba de prueba, deberá instalarse en parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conecta a la tubería mediante:

- Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
- Tapones con nipples especiales de conexión, en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo dos (2) manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito a probar.

La empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentran calibrados.

Por medio la bomba de mano se llenará gradualmente el tramo en prueba a la presión de comprobación. Esta presión será mantenida mientras se recorre la tubería y se examinan las uniones, en sus dos sentidos. Si el manómetro se mantiene sin pérdida alguna, la presión se elevará a la de comprobación, utilizando la misma bomba. En esta etapa, la presión debe mantenerse constante durante un minuto, sin bombear, por cada 10 libras de aumento en la presión.

#### **d. Aprobación**

La prueba se considerará positiva si no se producen roturas o pérdidas de ninguna clase. La prueba se repetirá tantas veces como sea necesaria, hasta conseguir resultado positivo.

#### **e. Presión de Prueba**

La presión de comprobación será 1.5 veces la presión nominal requerida por el proyecto.

#### **f. Pérdida de Presión Admisible**

La pérdida de presión admisible varía con el material de la tubería. La presión de prueba se aplicará recién después del período de llenado por 24 horas.

El ensayo se considera como satisfactorio para una tubería de PVC si la presión durante el tiempo ensayo no ha bajado más de 0.3 bar. Siendo la tubería de PVC un material totalmente impermeable, se considera que el descenso de 0.30 bar durante el ensayo corresponde a pérdidas en los elementos de ensayo.

**g. Reparación de Fugas**

Cuando se presente fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Supervisión.

**h. Ensayos Simultáneos**

Por criterios técnicos y de seguridad en la obra y a criterio y experiencia de la Supervisión, se podrá realizar una sola prueba hidráulica a zanja tapada y desinfección de las redes de agua potable, de existir fallas, el Contratista realizará todas las reparaciones a su costo.

**PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO**

**I. PRUEBAS HIDRÁULICAS Y DE GOTEO**

Las estructuras destinadas a contener agua serán probadas hidráulicamente.

Los sistemas cerrados o sellados (tuberías y accesorios) se probarán a la presión hidráulica que se especificará (generalmente 200 psi).

Las estructuras abiertas (a la presión atmosférica) serán probadas llenándolas con agua hasta el nivel determinado o al máximo nivel de la superficie libre y observando por lo menos por cuarenta y ocho (48) horas la posible presencia de fugas en la superficie (pared) exterior, especialmente en las áreas cercanas a (en) las juntas de construcción.

Se tomará el nivel de agua antes y después de la prueba de 48 horas; el descenso del nivel será de acuerdo a las normas establecidas y/o aceptada por el Supervisor de la obra.

## **II. REPARACIÓN**

Si aparecen fugas, se vaciará el agua y se procederá a reparar todas las fugas por pequeña que sean, de acuerdo a las técnicas usuales.

Luego se volverá a llenar la(s) estructura(s) de acuerdo a lo indicado y someterla(s) a nueva prueba hidráulica y de goteo.

## **III. ACEPTACIÓN**

Sólo se aceptará la obra, cuando la(s) estructura(s) sometida(s) a la(s) prueba(s) hidráulica(s) respectiva(s) no presente(n) fugas o goteo de agua.

## **CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE**

### **I. GENERALIDADES**

Esta especificación consiste en la ejecución de todos los trabajos referentes a las conexiones domiciliarias de agua potable que son el movimiento de tierras (excavación, refine, nivelación, relleno y eliminación de material excedente de las zanjas), así como el suministro e instalación de cajas de registro, accesorios y tuberías necesarias para realizar la conexión domiciliaria convencional.

Debido a la irregularidad en el ancho de las calles, para la cuantificación del costo de las tuberías, se usarán longitudes promedio.

### **3.6.2. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

#### **01.00.00. OBRAS PROVISIONALES**

##### **01.01.00. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80M)**

##### **Descripción.**

A fin de identificar a la obra, es menester contar con un cartel de obra en el que debe describirse el nombre de la obra, la entidad que ejecuta, monto de la obra, tiempo de ejecución, la modalidad de ejecución y demás contenidos que serán definidos por el supervisor. Dicho cartel estará constituido por una estructura de madera tornillo y panel gráfico en dimensiones 3.60mx4.80m.

La estructura soportante será con listones de madera tornillo de 3"x1 1/2" exterior e intermedios bastidores de 1 1/2" x 2" y los parantes de madera rolliza de diámetro de 4" debidamente anclados en el terreno con dados de concreto simple  $f'c=100\text{Kg/cm}^2$  de 0.40x0.40m de sección y 0.50m de altura. La profundidad de desplante será de 1.00m debiendo cubrir a ras de suelo con relleno compactado.

Cuya ubicación del cartel será aprobado por el supervisor, además debe estar en un lugar visible y fija en un terreno estable, garantizando la permanencia del cartel en todo el periodo de construcción. De darse el caso que fuera deteriorado, el contratista está en la obligación de la reposición inmediata del mismo.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por unidad (Und.) colocado en el terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en forma unitaria(UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **01.02.00. CASETA DE GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA**

### **Descripción**

El Contratista acondicionará las partidas indicadas, para el personal de obra, guardar herramientas u otros implementos de acuerdo a las necesidades de la obra y la caseta de seguridad. Al finalizar los trabajos, estas instalaciones provisionales deben ser retiradas, debiendo quedar limpia la zona utilizada para tal fin.

Para la construcción de estos ambientes será necesario que el Contratista conjuntamente con el Supervisor ubique el sitio adecuado, seleccionando los lugares que sean difíciles de inundar.

El contratista está obligado a que todas las obras temporales sean removidas a la culminación parcial y/o final de los trabajos de tal manera que los terrenos y áreas ocupadas recuperen o mejoren las mismas condiciones en que se encontraban al inicio, libres de desechos y materiales de construcción.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida para las partidas será por (mes) considerándose las áreas requeridas para el buen recaudo de los materiales, protegidos de la intemperie y cualquier otro factor que pudiese ocasionar daños al material, herramienta u otro implemento de uso en la obra aprobadas por el Supervisor.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario de la partida indicado (por mes) en el presupuesto contratado, dicho precio considera todos los costos necesarios en el que incurra el contratista tales como mano de obra (Incluida leyes sociales), materiales, herramientas y equipos. Una vez que la edificación haya sido construida y/o colocada debidamente en la zona indicada y luego de ser aprobado por el Supervisor. Las edificaciones que excedan las áreas requeridas serán a coste del Contratista.

## **01.03.00. MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS**

### **Descripción.**

Esta partida consiste en la movilización y desmovilización de toda la maquinaria y equipo, desde su ubicación actual hasta la zona de emplazamiento de obra. También incluye los trabajos de traslado una vez concluido los trabajos desde la obra a su depósito original.

### **Equipo a Transportarse.**



El contratista antes de movilizar el equipo a obra, deberá presentar al Supervisor para su aprobación, la lista de equipo de construcción usado y/o nuevo que se propone emplear en la ejecución de la obra, debiendo contener la información siguiente:

- Descripción del equipo
- Serie de fabrica
- Antigüedad, tiempo de servicio
- Otras características propias del Equipo

La aprobación del equipo por parte del Supervisor, no relevará al Contratista de su responsabilidad para suministrar todo el equipo suficiente y necesario para que el trabajo se ejecute en el tiempo previsto y con la calidad requerida.

**Materiales y Herramientas.-** El contratista suministrará todas las herramientas, aditamentos y materiales necesarios para el embalaje, transporte, instalación y operación del equipo mecánico durante todo el plazo de ejecución de obra.

### **Inspección.**

Para la inspección del equipo por parte del Supervisor, el Contratista deberá tenerlo listo dentro del plazo estipulado antes del inicio de los trabajos en la zona de emplazamiento (C.P. SAN AGUSTIN, DISTRITO DE OXAMARCA), el equipo que no cumpla con los requisitos del Supervisor, deberá ser sustituido o reparado inmediatamente por el contratista, sin modificar el calendario de movilización y menos el programa de obra.

### **Transporte.**

El contratista antes de iniciar el transporte del equipo, bajo su responsabilidad deberá obtener las pólizas de seguro necesarias, además de tener conocimiento expreso de las condiciones físicas, las vías y caminos de acceso al lugar de obra.

El contratista deberá disponer todo lo necesario para el embarque, traslado y desembarque de su equipo, material y provisiones para que estos lleguen al lugar de la obra con suficiente anticipación a la fecha estipulada para dar inicio a los trabajos.

El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a los pavimentos ni a las propiedades de terceros.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida será la Unidad (GLB).

## **02.00.00. SISTEMA DE AGUA POTABLE**

### **02.01.00. SISTEMA DE CAPTACIÓN – GALERÍA FILTRANTE (01 UND)**

#### **02.01.00. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **02.01.01.01.LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

#### **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.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **02.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción.**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **02.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.01.02.01. EXCAVACIÓN DE ZANJAS BAJO EL AGUA**

##### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles que se encuentren debajo de la napa freática, a ser extraídas de forma manual. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos).

Es necesario realizar el drenaje del agua freática mediante un sistema de bombeo, en el área donde se requiera.

El agua deberá ser expulsada en su totalidad, con la finalidad que el fondo de la excavación quede limpio y sin acumulación de agua.

El contratista tomará todas las medidas necesarias para asegurar que el agua proveniente del bombeo sea derivada o encausada hacia una corriente de agua superficial, cuidando que no produzca aniegos ni inundaciones en las vías ni en las instalaciones vecinas.

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

## **02.01.02.02. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

## **02.01.02.03. REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN**

### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como

máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3”.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

**02.01.02.04. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción**

Se refiere al relleno las áreas abiertas con el material producto de la excavación, este relleno se realizará después que la estructura ha sido tarrajado, se deberá realizar una compactación manual.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material utilizado.

**02.01.02.05. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D=30 m (A MANO C/CARRETILLA)**

**Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**02.01.03. CONCRETO SIMPLE**

**02.01.03.01. CONCRETO f'c=100 kg/cm<sup>2</sup> PARA SOLADOS**

## **Descripción**

### **a) Cemento**

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

### **b) Hormigón**

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

### **c) Agregado fino**

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

### **d) Agregado Grueso**

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

### **e) El agua**

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá usar aguas servidas.

### **f) Aditivos**

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material.

Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

#### **g) Dosificación**

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio del resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

#### **h) Mezclado**

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectas condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. - la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

#### **i) Transporte**

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

#### **j) Deposito A Colocación**

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En



la eventualidad que una sección no puede ser llenadas en una sola operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que está siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerirlo el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

#### **k) Consolidación**

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

## **l) Curado**

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua. Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

## **m) Pruebas Frecuencia:**

Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomará testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m<sup>3</sup>, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamará resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio.

Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio.

Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

### **Unidad de medida**

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

## **02.01.03.02. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas. Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente

humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.01.03.03. CONCRETO $f'_c=140$ kg/cm<sup>2</sup> / CASETA DE VÁLVULAS**

### **Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de los muros laterales de la caseta de válvulas, con mezcla cemento:

hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico ( $m^3$ ) de material eliminado.

**02.01.03.04. CONCRETO  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  / VEREDAS**

**Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de las veredas, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico ( $m^3$ ) de material eliminado.

**02.01.03.05. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H: 1:8**

**Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado ( $m^2$ ) de piedra asentada con mortero.

**02.01.04. CONCRETO ARMADO**

**02.01.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

**Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

**Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**02.01.04.02. CONCRETO  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto  $f'c$  será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de ½” = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**02.01.04.03. ACERO  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200$  Kg/cm<sup>2</sup>.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**02.01.05. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **02.01.05.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 CM.**

##### **Descripción.**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.01.05.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua, hasta los 10 cm. por encima del nivel del rebose.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.01.05.03. MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO**

### **Descripción**

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor. Dicha pendiente será pulida con mortero e impermeabilizante, con el fin de no producir alguna infiltración.

### **Unidad de medida**



Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

## **02.01.06. FILTROS**

### **02.01.06.01. FILTRO I: ARENA FINA LAVADA**

#### **Descripción**

Sobre el material seleccionado de grava ira una capa de filtro de arena, la cual deberá colocarse en el sitio indicado por capas bien compactadas. Esta materia será del tipo de arena gruesa bien graduada y limpia (de preferencia será arena de río).

#### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **02.01.06.02. FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"**

#### **Descripción**

Material seleccionado que va encima del relleno de concreto, la cual constara de dos capas. La primera constara de grava de 1/2" e=0.30 m., cuya ubicación es encima del relleno de concreto, capa que está localizada en el eje de los orificios de la entrada a la caja de captación. La segunda capa consistirá de grava de 1/2" e=0-20 m. de un diámetro comprendido entre 2 y 3.5 mm. Inerte y durable, siendo preferentemente arena gruesa lavada, debiendo estar exento de arcilla y libre de materia orgánica.

#### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **02.01.06.03. FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"**

#### **Descripción**

Material seleccionado que va encima del relleno de concreto, la cual constara de una capa para la cámara húmeda de 3/4" a 1 1/4" e=0. 25 m. y para la galería filtrante con una capa de e=0.20 m. de un diámetro comprendido entre 2 y 3.5

mm. Inerte y durable, siendo preferentemente arena gruesa lavada, debiendo estar exento de arcilla y libre de materia orgánica.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por metro cúbico (m3).

**Forma de Pago**

El pago se hará por Metro Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.01.07. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

**02.01.07.01. INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø4”**

**Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

**Unidad de medida**

Estos accesorios de salida serán medidos en unidad (GLB).

**02.01.07.02. INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø2”**

**Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

**Unidad de medida**

Estos accesorios de salida serán medidos en unidad (GLB).

### **02.01.07.03. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø2”**

#### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (GLB).

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **02.01.07.04. SUMIN. E INSTAL. DE TUBERÍA PVC Ø=160mm, RECOLECCIÓN**

#### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (m).

### **02.01.07.05. SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERÍA FILTRANTE**

#### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se

verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (GLB).

## **02.01.08. VARIOS**

### **02.01.08.01. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 1.00X1.00 m**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

#### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (Und).

### **02.01.08.02. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60X0.60 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

## **02.01.08.03. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.40X0.40 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

**Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

**02.01.08.04. COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO**

**Descripción**

Comprende la provisión y colocación del geo textil, en las zonas indicadas y necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Las superficies que van a ser colocadas este material deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar el geo textil. Todos los mecanismos deberán ser supervisados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

**Unidad de medida**

Su medida será por unidad (m2).

**02.01.08.05. LECHO DE GRAVA**

**Descripción**

Comprende la provisión y colocación de este material en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Las superficies que van a ser colocadas este material deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la gravilla. Todos los mecanismos deberán ser supervisados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

#### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (m<sup>3</sup>).

### **02.01.08.06. CUNETA DE PROTECCIÓN**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y ejecución de una cuneta de coronación colocada para evacuar las aguas que discurren superficialmente y para evitar que estas entren a la caja de reunión y contaminen al agua captada

#### **Unidad de Medida**

Su medida es por metro lineal (m).

### **02.01.08.07. PINTURA CON ESMALTE**

#### **Descripción**

##### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar

las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas.

### **Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

## **02.01.08.08. CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PUAS**

### **Descripción.**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en “ML”, de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

### **Forma de Pago**



El pago se hará por Metro Lineal (ML) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.01.08.09. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

##### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

##### **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada.

## **02.02.00. LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN (L=9,425.12 m)**

### **02.02.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.02.01.01. ROCE Y ELIMINACIÓN DE ARBUSTOS PEQUEÑOS**

##### **Descripción**

Consistirá en limpiar el área de todos los montículos, vegetación, basura y todo otro material inconveniente e incluirá desenraigamiento de muñones, raíces entrelazadas y el retiro de los materiales inservibles que resulte de la limpieza y deforestación.

Las operaciones de limpieza y deforestación se efectuarán en las áreas que hayan sido estacadas en el terreno por el ingeniero, en este caso será el recorrido de la línea de conducción en un ancho que garantice el libre caminar y así mismo que garantice la ejecución de las excavaciones de las zanjas.

El tramo donde se realizara esta actividad, será comprobado por la supervisión.

##### **Unidad de Medida**

La Unidad de Medida se hará por metro lineal (m) de limpieza de terreno ejecutado.

#### **02.02.01.02. TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERÍA**

##### **Descripción.**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro lineal (m) de terreno trabajado.

### **02.02.01.03. CINTA DE SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO**

#### **Descripción.**

Esta partida considera el suministro e instalación de cinta señalizadora plástica para seguridad de la obra. El costo incluye el dado de concreto de 20 x 20 cm., los parantes de madera de 1 ½ x 1 ½” en el cual se fijará la cinta, el distanciamiento de los postes será de 20 mts y se instalará a ambos lados de la zanja.

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la elaboración y colocación de las tranqueras de madera de 1.20m x 1.10m. dichas tranqueras serán de madera y triplay y tendrán un acabado con pintura de tráfico con dimensiones y texto de acuerdo al plano que se adjunta.

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la colocación de cono de fibra de vidrio fosforescente para señalización, dichos conos irán apoyados en una base de 0.40 x 0.40m.

#### **Unidad de medida**

La Unidad de Medida será por metro lineal (m) de cinta de señalización suministrada e instalada.

### **02.02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.02.02.01. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL**

#### **Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que

realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

### **02.02.02.02. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL**

#### **Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

### **02.02.02.03. EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO**

### **Descripción**

Consiste en los trabajos de corte manual, que se harán con pico, palana, barreta y otras herramientas manuales, hasta una profundidad que se indican en los planos del Expediente Técnico.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser acumulado temporalmente, usando carretillas, a una distancia no menor de 15.00 m. fuera de la obra, donde no se obstaculice los trabajos que en el momento se tengan que realizar; para posteriormente utilizarlo en parte, en el relleno de las áreas libres de las zanjas.

Cuyas excavaciones tendrán el rendimiento calculado, teniendo en cuenta el tipo de suelo y la profundidad que se indica en cada partida, la cual será verificada por el supervisor.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), el cual se ha determinado de la sección de la zanja por la profundidad y por la longitud, medido según los planos del proyecto.

## **02.02.02.04. REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA**

### **Descripción**

Esta partida consiste en los trabajos de refine de zanjas, nivelación del terreno y los trabajos de compactación del mismo.

Para proceder a instalar las líneas de agua, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado de que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja utilizando una cama de apoyo conveniente.

Esta partida comprende los trabajos necesarios para dar al terreno excavado la nivelación o el declive indicado en los planos. En este caso, tanto el corte como el relleno, son relativamente de poca altura y podrá ejecutarse a mano.

Cuando la nivelación a ejecutarse se complementa con un apisonamiento del terreno, éste deberá efectuarse por capas de un espesor determinado para asegurar su mejor compactación.

### **Unidad de Medida**

Se mide por la unidad de metros lineales (m) con aproximación a 02 decimales es decir la longitud (largo) la Unidad de Medida será el metrado realmente ejecutado con la conformidad del Ingeniero Residente.

#### **02.02.02.05. CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA E=0.10m**

### **Descripción**

A cuyo efecto los diez centímetros de sobre excavación deben rellenarse y apisonarse con arena o tierra fina seleccionada.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (m).

#### **02.02.02.06. RELLENO H=0.20 m C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO**

### **Descripción**

Esta partida Comprende los trabajos a realizar después del tendido de tubería debidamente comprobada, consiste en rellenar con material propio seleccionado (material granular uniforme) en una capa de 0.20m, debidamente compactada.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro lineal (m), y se hará de acuerdo a lo especificado, medido según los planos del proyecto.

#### **02.02.02.07. RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H<0.70m**

### **Descripción**

El relleno de la zanja debe hacerse inmediatamente después de instalada la tubería con la finalidad de protegerla. El primer relleno hasta 30 cm. Por encima de la clave de la tubería debe compactarse manualmente en capas sucesivas de 10 cm. De material seleccionado y con el debido contenido de humedad

utilizando para el efecto pisonos de características y peso adecuado para no dañar la tubería.

El segundo relleno hasta llegar al nivel natural del terreno se hará también por capas compactadas de 15 cm. de espesor como máximo, pudiendo emplearse la misma tierra de la excavación original, previamente tamizada.

#### **Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (m).

### **02.02.02.08. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D=30 m. (A MANO C/CARRETILLA)**

#### **Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

Dicho material eliminados era almacenado en una zona considerada como botadero, la cual debe cumplir con los parámetros ambientales y deberá estar aprobado por la supervisión.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **02.02.03. TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA**

#### **02.02.03.01. TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

#### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

#### **Método de construcción**

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirá en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, su registro de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.



En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmote excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### Unidad de medida

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **02.02.03.02. TUBERÍA PVC SAP 1” C. 10/INCL. ACCESORIOS**

#### Descripción

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

#### Método de construcción

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, su registro de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### E) TRASPORTE Y DESCARGA

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmote excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### Unidad de medida

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **02.02.03.03. TUBERÍA PVC SAP 3/4" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

#### Descripción

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

#### Método de construcción

Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, su registro de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### **E) TRASPORTE Y DESCARGA**

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **02.02.03.04. TUBERÍA PVC SAP 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

#### **Descripción**

En esta partida están incluidas la instalación de las tuberías de PVC que conducen agua, de acuerdo a los planos del proyecto, tanto en calidad de tuberías, así como en diámetro de las mismas, así como la función que desempeñan, es decir pueden ser líneas de impulsión, líneas de conducción, líneas de aducción y/o líneas de distribución.

Método de construcción Las líneas de agua potable serán instaladas con los diámetros indicados en los planos, cualquier modificación deberá ser aprobada previamente, específicamente por la entidad y por la Inspectoría.

Para efectos de la instalación de las tuberías se requiere de mano de obra calificada y para la instalación y ensamblaje de las tuberías se deben seguir las pautas que para tipo de tubería especifican los fabricantes.

#### A) LIMPIEZA DE LAS LÍNEAS DE AGUA

Durante el proceso de instalación todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

Para la correcta colocación de las líneas de agua potable se utilizarán procedimientos adecuados con sus correspondientes herramientas.

#### B) CURVATURA DE LA LÍNEA DE AGUA

En los casos que se requiera dar curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendada por los fabricantes.

El lubricante a utilizarse en las líneas de agua deberá ser aprobado previamente por el supervisor, no permitiéndose usar jabón, grasa de animales, etc., que puede contener bacterias que dañen la calidad del anillo.

#### C) NIPLERIA

Los niples de tubería solo se permitirán en casos especiales, tales como: empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y válvulas. También en los cruces con servicios existentes.

#### D) PROFUNDIDAD DE LA LÍNEA DE AGUA

Para la operación y mantenimiento de la línea de agua, su registro de válvulas se hará con tubería de concreto y/o cajas de ladrillo o concreto con tapa metálica u otro material normalizado.

En el caso que las válvulas se instalen a mayor profundidad, el constructor está obligado a adicionar un suplex con su vástago, hasta llegar a la profundidad mínima establecida de 0.60 mts.

#### **E) TRASPORTE Y DESCARGA**

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablonces, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada. Para diámetros mayores, es recomendable el empleo de equipo mecánico con sistema de izamiento.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberán ubicarse en el lado opuesto al desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado. Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en obra, deberán ser apilados en forma conveniente y en terreno nivelado, colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales. Sus correspondientes anillos de jebe o empaquetaduras, deberán conservarse limpios, en un sitio cerrado, ventilado y bajo sombra.

#### **Unidad de medida**

En este caso la Unidad de Medida se realiza por metro lineal (m), según la clase de tubería y para cada tipo de diámetro, según lo estipulado en el presupuesto y en los planos del proyecto.

### **02.02.03.05. PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA**

#### **Descripción**

La finalidad de las pruebas hidráulicas en red de agua (incluye desinfección), es verificar que todas las partes de la línea de agua potable hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Todos los procesos de prueba como sus resultados serán dirigidas y verificadas por la supervisión, con asistencia del constructor, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de Unidad de Medida y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Método de construcción

Las pruebas de las líneas de agua se realizan en dos etapas

Prueba hidráulica a zanja abierta para redes locales por circuitos.

Para líneas de impulsión, conducción, por tramos de la misma clase de tubería.

Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección

Para líneas de impulsión, conducción y aducción que abarque todos los tramos en su conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presenten en obra se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección.

De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta la de desinfección con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta solo se podrá sub dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitan probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la supervisión.

La bomba de agua deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en las altas.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire se conectarán a la tubería mediante:

Abrazaderas en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a lotes en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.

Tapones con niples especiales de conexión en las líneas de impulsión, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas.

Se instalarán como mínimo dos manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del círculo o tramo a aprobar.

La inspectoría previamente al inicio de las pruebas verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenando la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

- PERDIDAS DE AGUA ADMISIBLE



La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a aprobar de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula:

$$F = \frac{N \times D \times P}{410 \times 25}$$

En donde:

F= Pérdida total máxima en litros por hora.

N= Número total de uniones

D= Diámetro de la tubería en milímetros.

P= Presión de prueba en metros de agua

#### - PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA ABIERTA.

La presión de prueba a zanja abierta será de 1.5 veces de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y aducción y de 1.00 de la presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso que la prueba se realice en una sola vez, tanto para las redes como para las conexiones domiciliarias, la presión de prueba será de 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse al llenado con agua de las líneas a probar, tanto sus accesorios, como grifos contra incendio previamente deberán estar anclados lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar al descubierto solamente sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados estos deberán permanecer descubiertos en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos horas, debiendo la línea de agua permanecer durante ese tiempo bajo la presión de prueba.

No se permitirá que durante el proceso de la prueba el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas, accesorios, etc.

## - PRUEBA HIDRÁULICA A ZANJA CON RELLENO COMPACTADO Y DESINFECCIÓN

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será:

(\*) En los accesorios, válvulas y grifos contra incendio se considerará a cada campana de empalme como una unión misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado y desinfección, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanjas con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración a zanja con relleno compactado será de una hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación, y en todo caso de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar los Ministerios de Salud y de Vivienda.

El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 p.p.m

El tiempo mínimo de contacto del cloro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm de cloro.

En el periodo de clorinación todas las válvulas, grifos contra incendio y otros accesorios serán operadas repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.20 ppm de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación en orden de preferencia.

Cloro líquido

Compuestos de cloro disueltos en agua

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de este por medio de un aparato clorinador de solución o cloro directamente de un cilindro, con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro.

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tales como hipo clorito de calcio o similares y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de estos productos se usará una proporción del 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

$$G = \frac{C \times L}{\% \text{ Clo.} \times 10}$$

En donde:

G = Gramos de hipoclorito

C = p.p.m o mgs por litro deseado.

L = Litros de agua

Ejemplo:

Para un volumen de agua a desinfectar de 1.00 metros cúbicos (1,000 litros) con dosaje de 50 p.p.m, empleando hipoclorito de calcio al 70 % se requiere:

$$G = \frac{50 \times 1,000}{70 \times 10} = 71.40 \text{ gr.}$$

#### - REPARACIÓN DE FUGAS

Cuando se presenten fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas, para realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga el resultado satisfactorio y la obra sea recepcionada.

#### Unidad de medida

La Unidad de Medida se hace por metro lineal (m), en conformidad con el tipo de tubería instalada, según plano

### **02.02.03.06. ACCESORIOS PARA AGUA FRÍA**

#### **Descripción**

Esta partida corresponde a los trabajos de instalación de c/u de los accesorios de PVC para la Línea de conducción y que se indican en los planos de la captación.

Los accesorios corresponde a Codos PVC C-10 ya sea de 45° o de 22.5°, con el objetivo de dar continuidad al tramo sin que la tubería sea flexionada de manera manual.

#### **Unidad de Medida**

Se medirá global (GLB) de pieza suministrada, de acuerdo con las especificaciones y aceptado por el ingeniero supervisor.

### **02.03.0. RESERVORIO RECTANGULAR DE 5.00 M3 (01 UND)**

#### **02.03.00. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **02.03.00.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

#### **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.

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m2) de terreno trabajado.

##### **02.03.00.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción.**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **02.03.01. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.03.01.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

##### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser

necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

**02.03.01.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

**Descripción** Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la base de la estructura, debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la cimentación de la estructura deberá presentar una superficie bien nivelada para que la estructura no presente alguna falla por volteamiento.

**Unidad de medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>).

**02.03.01.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

**Descripción** El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

**Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**02.03.02. CONCRETO SIMPLE**

**02.03.02.01. CONCRETO F'c=100 Kg/cm<sup>2</sup> PARA SOLADOS**

**Descripción**

Materiales:

#### a) Cemento

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

#### b) Hormigón

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

#### c) Agregado fino

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

#### d) Agregado Grueso

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

#### e) El agua.

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá a usar aguas servidas.

#### f) Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material.

Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

#### g) Dosificación

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en compresión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

#### h) Mezclado



El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectas condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. - la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

#### h) TRANSPORTE

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

#### i) DEPOSITO A COLOCACION

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En la eventualidad que una sección no puede ser llenadas en una sola operación se

preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

#### j) CONSOLIDACION

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

#### k) CURADO

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

#### l) PRUEBAS

Frecuencia: Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomará testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m<sup>3</sup>, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamará resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio.

Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio.

Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

#### **Unidad de medida**

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **02.03.02.02. CONCRETO F'c=140 Kg/cm<sup>2</sup> / VEREDAS**

#### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , espesor de 4".

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

### **02.03.03. CONCRETO ARMADO**

#### **02.03.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas. Los encofrados se diseñarán en obra, construidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.03.03.02. CONCRETO F'<sub>c</sub>=210 Kg/cm<sup>2</sup>**

### **Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto f'<sub>c</sub> será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de ½" = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

## **02.03.03.03. ACERO F<sub>y</sub>=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de f<sub>y</sub> = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **02.03.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

### **02.03.04.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

#### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos. La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañetando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.04.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañetando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que



ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.03.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **02.03.05.01. ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")**

#### **Descripción**

Las tuberías y accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

## **02.03.06. VARIOS**

### **02.03.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 3/16" como mínimo, con bisagras 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 estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (UND).

## **02.03.06.02. PINTURA CON ESMALTE**

### **Descripción**

#### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

#### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas.

#### **Unidad de medida**

Su medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **02.03.06.03. CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS**

#### **Descripción**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en “ML”, de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

#### **02.03.06.04. ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO**

##### **Descripción**

El interior del reservorio llevará una escalera de fierro galvanizado cuyos tubos verticales principales son de diámetro de 1" con peldaños cada 30 cm de F°G° ¾", para alcanzar a la tapa de inspección, para ingresar al interior del reservorio con fines de inspección y mantenimiento.

La Escalera irá fijada a la pared mediante pernos hilti 3/8" x 3"

##### **Unidad de medida**

El trabajo realizado será medido por unidad (Und).

#### **02.03.06.05. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

##### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán

ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

**Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

**02.04.00. CASETA DE VALVULAS RESERVORIO (02 UND)**

**02.04.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**02.04.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

**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.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado. Se considera entre un metro y medio metro más a cada lado para realiza mejor el trabajo de trazo y replanteo.

**02.04.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

**Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, piletas. En el

caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

## **02.04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.04.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

#### **02.04.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

##### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3”.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

##### **Forma De Pago**

El pago se efectuará al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

#### **02.04.02.03. LECHO DE GRAVA**

##### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

##### **Unidad de Medida:**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

##### **Bases de Pago:**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.04.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.m (A MANO C/ CARRETILLA)**

**Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**02.04.03. CONCRETO SIMPLE**

**02.04.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

**Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas. Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser



nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.04.03.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Generalidades**

La obra de concreto se refiere a todas aquellas ejecutadas con una mezcla de cemento, material inerte y agua, la cual deberá ser dosificada según las proporciones indicadas a fin de obtener un concreto de las Resistencias Indicadas y de acuerdo a las condiciones necesarias de cada elemento de la estructura.

##### **Unidad de Medida**

Se considerará como volumen de concreto aquél que se deposite en los encofrados siguiendo estrictamente los lineamentos de los planos.

#### **02.04.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **02.04.04.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

##### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto. El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm, dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar. Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por metro cuadrado, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

### **02.04.04.02.                    TARRAJEO                    INTERIOR                    CON IMPERMEABILIZANTE**

#### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto. El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm, dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar. Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad. El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por metro cuadrado, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

## **02.04.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **02.04.05.01. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"**

#### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

#### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (und).

## **02.04.06. VARIOS**

### **02.04.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser

lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

## **02.04.06.02. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8” como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

### **02.04.06.03. INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO – DIFUSIÓN**

#### **Descripción**

El hipoclorador de flujo – difusión debe ser instalado según las indicaciones del plano específico, tanto las dimensiones como los orificios practicados vienen dados por las especificaciones respectivas.

#### **Unidad de medida**

Estos accesorios de ingreso, salida y rebose y limpieza, serán medidos en unidad (Und).

#### **Forma De Pago**

Se pagará al precio pactado en el presupuesto por unidad, el cual incluye el costo de materiales, mano de obra y herramientas.

### **02.04.06.04. CURADO DE CONCRETO**

#### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

### **Unidad de medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

## **02.05.00. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (11 UND)**

### **02.05.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.05.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **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.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **02.05.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

##### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.



Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

## **02.05.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.05.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

#### **02.05.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

##### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la excavación debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la zanja deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior.

##### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

#### **02.05.02.03. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

##### **Descripción**

Se refiere al relleno con el material producto de la excavación, este relleno se realizará después que la estructura ha sido tarrajado, se deberá realizar una compactación manual.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material excavado.

#### **02.05.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

##### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

## **02.05.03. CONCRETO SIMPLE**

### **02.05.03.01. CONCRETO F'<sub>c</sub>=100 Kg/cm<sup>2</sup> PARA SOLADOS**

#### **Descripción**

##### Materiales:

##### a) Cemento

Todo el cemento será Pórtland Tipo I que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150, el cemento será entregado en obra en las bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad. El cemento será almacenado de tal modo que se pueda emplear de acuerdo a su orden cronológico de recepción.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, fraguando o que contenga terrones.

##### b) Hormigón

Material procedente de cantera compuesto de partículas duras, resistentes a la abrasión, debiendo estar libres de cantidades perjudiciales de polvo, partículas blandas o escamosas, ácidos materias orgánicas y otras sustancias perjudiciales granulometría debe estar comprendida entre lo que pasa por la malla 100 como mínimo y de 2" como máximo.

##### c) Agregado fino

Como agregado fino se considera la arena que debe ser limpia de río o de cantera, resistente a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, de materias orgánicas y que deben cumplir con las normas establecidas de ASTM-C-330.

##### d) Agregado Grueso

Como agregado grueso se considera a la piedra o grava rota o triturada de contextura dura compacta libre de tierra, resistente a la abrasión, deberá cumplir con las normas de ASTM-C33, ASTM-C-131, ASTM-C88, ASTM-C127.

e) El agua.

Para la preparación del concreto se debe contar con agua, la que debe ser limpia, potable, fresca que no sea dura, esto es con sulfatos. Tampoco se deberá a usar aguas servidas.

f) Aditivos

Solo se podrá emplear aditivos aprobados por el Ingeniero Supervisor. En cualquier caso, queda expresamente prohibido el uso de aditivos que contengan los recursos y/o nitratos.

En caso de emplearse los aditivos, estos serán almacenados de tal manera que se evite la contaminación y evaporación o mezcla con cualquier material.

Para aquellos aditivos que se administran en forma de suspensiones inestables, debe proveerse equipo mezclados adecuados para asegurar una distribución uniforme de los componentes.

Los aditivos líquidos deben protegerse de temperaturas extremas que puedan modificar sus características. En todo caso, los aditivos a emplearse deben estar comprendidos dentro de la especificación ASTM correspondiente, debiendo el contratista suministrar prueba de esta conformidad para lo que será suficiente en análisis preparado por el fabricante del proveniente.

g) Dosificación

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El contratista efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, después de que el contratista haya efectuado todas las investigaciones y pruebas necesarias para producir el concreto; en conformidad con estas especificaciones, proporcionará la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C-1 y C-35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de la resistencia

mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

#### h) Mezclado

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el ingeniero supervisor. Con el fin de ser aprobada una maquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones de fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y de descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Ingeniero Supervisor está deberá mantenerse en perfectos condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante.- la tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en él se encuentre ya parte del agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; así mismo, se eliminará todo concreto que se le haya añadido agua después de su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

#### h) TRANSPORTE

El concreto será transportado del punto de mezclado al punto de empleo, tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtenga la calidad de concreto deseada.

#### i) DEPOSITO A COLOCACION

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En la eventualidad que una sección no puede ser llenada en una sola operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, se realizara de acuerdo a lo indicado en las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y de requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump será evaluado de acuerdo a la norma ASTM 143.

#### j) CONSOLIDACION

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta lograr la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores accionado electrónicamente o reumáticamente, deberán usarse vibradores aplicados en los

encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrado debe operar en posición casi vertical; la inmersión del vibrado será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración no afecte el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

#### k) CURADO

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos, del agua, del frío, golpes de vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que mantenerse constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos e cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera también serán conservados húmedos durante el fraguado del concreto manteniéndose limpias.

#### l) PRUEBAS

Frecuencia: Las pruebas de resistencia del concreto serán comprobadas periódicamente y con este fin se tomara testigos cilíndricos en número tal que se tenga por lo menos cinco pruebas por cada clase de concreto colocado y por día de colocación, excepto cuando el volumen del vaciado sea inferior a 20 m<sup>3</sup>, en cuyo caso se obtendrá no menos de tres pruebas de cada clase de concreto.

Se llamará resultado de la prueba al promedio de los 3 testigos, en la eventualidad que se demuestre que uno de los testigos ha sido elaborado defectuosamente o que en si es defectuoso, podrá descartarse y en ese caso el resultado de la prueba será el promedio de la resistencia de los testigos restantes, estos serán probados después de 28 días.

Pruebas adicionales podrán realizarse con testigos de menor edad para obtener información sobre la resistencia a esa edad, siempre que de antemano se haya establecido la relación edad-resistencia para cada clase de concreto.

Condición y Aceptación: El concreto será considerado satisfactorio cuando se cumple dos condiciones. La primera consiste en que el promedio de tres pruebas consecutivas cualquiera de ellas sea igual o superior al valor específico y la segunda consiste en que ninguna prueba de un valor de resistencia menor al especificado en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

En la eventualidad que no se obtengan las resistencias específicas el Supervisor podrá ordenar el retiro del concreto de baja calidad o la demolición de la estructura o una prueba de carga.

Comprobación de método de curado: El Supervisor podrá exigir que el Contratista realice las pruebas de resistencia de testigos curados en condiciones de campo de acuerdo a la Norma ASTM C-31 con el fin de comprobar la bondad del curado y la protección del concreto de la estructura. Estos testigos de comprobada resistencia curados en laboratorio.

Los procedimientos de curado y protección serán mejorados en laboratorio, ellos serán mejorados cuando la resistencia de los testigos curados en sitio sea menor que el 85% de la resistencia de los testigos curados en laboratorio.

Cuando la resistencia de las pruebas con cilindros curados de laboratorios de valores muy superiores a la resistencia específica, el resultado de los testigos curados en el campo no requerirá exceder en más de 35 Kg/cm<sup>2</sup> la resistencia específica.

Las siguientes especificaciones rigen para todos trabajos en concreto armado que se han considerado dentro de esta partida.

### **Unidad de medida**

Este método de Unidad de Medida será en metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por metro cubico (m<sup>3</sup>) de vaciado del solado, con las medidas indicadas en los planos o en la presente especificación. Este precio y pago constituirá compensación completa en la compra de materiales,



colocación, mano de obra, herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

**02.05.03.02. CONCRETO F'c=140 Kg/cm<sup>2</sup> / VEREDAS**

**Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para el anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 140 \text{ Kg/cm}^2$ , espesor de 4".

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.05.03.03. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

**Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material eliminado.

**02.05.04. CONCRETO ARMADO**

**02.05.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

**Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

Los encofrados para superficies descubiertas serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibra prensada, madera machihembrada, traslapada, o aparejada. Las maderas en bruto pueden ser usadas en superficies no expuestas. Los encofrados se diseñarán en obra, contruidos de tal forma que resistan el empuje del concreto al momento del vaciado, sin deformarse y capaces de recibir el peso de las estructuras mientras éstas no sean auto portantes.

Todo encofrado para volver a ser empleado no deberá presentar alabeamiento ni deformaciones y deberá ser limpiado con todo cuidado antes de ser nuevamente colocado. Los encofrados de madera serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto, antes se habrá comprobado su estricta limpieza. Las superficies interiores serán adecuadamente aceitadas, engrasadas o enjabonadas para evitar la adherencia del mortero.

Los encofrados serán retirados en el tiempo de manera que no se pongan en peligro la seguridad del elemento de concreto a dañar su superficie, los plazos mínimos para el desencofrado serán las siguientes:

Costados de muros que no sostengan terrenos: 24 horas

Muros que sostengan terrenos: 7 días

No se permitirá cargas que excedan el límite para el cual fueron diseñados los encofrados; asimismo no se permitirá la omisión de los puntales, salvo que esté prevista la normal resistencia sin la presencia del mismo.

Esto deberá demostrarse previamente por medio de ensayos y de análisis estructural que justifique la acción.

El desencofrado deberá hacerse gradualmente, estando prohibido las acciones de golpes, forzar o causar trepidación. Los encofrados y puntales deben permanecer hasta que el concreto adquiera la resistencia suficiente para soportar con seguridad las cargas y evitar la ocurrencia de deflexiones permanentes no previstas, así como para resistir daños mecánicos tales como resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas.

Jugará papel importante la experiencia del Contratista, el cual por medio de la aprobación del Ingeniero Supervisor procederá al desencofrado.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **02.05.04.02. CONCRETO F'c=210 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción**

Consiste en el preparado, vaciado y vibrado del concreto en los diferentes elementos estructurales.

La resistencia del concreto f'c será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con una dosificación en volumen de cemento: arena gruesa: piedra chancada de ½" = 1: 2: 2, y se vaciarán en las dimensiones que indiquen los planos. Se deberá tener en cuenta la correcta preparación, vaciado y curado.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **02.05.04.03. ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

#### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de fy = 4200 Kg/cm<sup>2</sup>.

#### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **02.05.05. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **02.05.05.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

## **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:5 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.05.05.02. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

**02.05.05.03. MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.**

**Descripción**

Este mortero se usa con la finalidad de definir una pendiente adecuada en el fondo de algunas estructuras, según el proyecto, que permita una fácil evacuación de las aguas hacia la tubería de limpieza.

Su espesor será el indicado en los planos o definido por el Ingeniero Supervisor.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

**02.05.06. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

**02.05.06.01. INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"**

**Descripción**

Las tuberías y accesorios de ingreso y salida de 1" deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

**02.05.06.02. INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"**

**Descripción**

Las tuberías y accesorios de ingreso y salida de 3/4" deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, fallas de alineamiento, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und).

#### **02.05.06.03. INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"**

### **Descripción**

Los accesorios deberán ser revisados cuidadosamente antes de instalarlas, a fin de descubrir defectos tales como: roturas, rajaduras, porosidad, etc. y se verificará que estén libres de cuerpos extraños u otros. Estos se colocarán según las indicaciones de los planos, en la forma correspondiente.

### **Unidad de medida**

Estos accesorios de rebose y limpieza serán medidos en unidad (und).

#### **02.05.07. VARIOS**

##### **02.05.07.01. TAPA SANITARIA METÁLICA DE 0.60X0.60 m**

### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras del mismo material, pintadas, 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.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas,

desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

### **Unidad de medida**

Su medida será por unidad (und).

## **02.05.07.02. PINTURA CON ESMALTE**

### **Descripción**

#### **A. PREPARACIÓN DE LAS SUPERFICIES**

Las superficies deberán estar limpias y secas antes del pintado. En general se pintarán con esmalte todas las superficies exteriores: captación, reservorio, cámaras rompe presión, etc. Las superficies con imperfecciones serán resanadas con un mayor grado de enriquecimiento del material.

Las superficies serán previamente preparadas con sellador para paredes blanco (gln), para imprimir la superficie nueva, antes del acabado final. Se deberá tomar las precauciones para evitar perjuicios, después de concluida la obra respecto a lluvias.

#### **B. CALIDADES**

Los colores utilizados serán el celeste y blanco, en coordinación con la Supervisión. En las superficies nuevas el número de manos que corresponde es de 2 manos. Con relación a la calidad de las pinturas esmalte éstas deberán ser de primera calidad del tipo Látex o similar con pigmentos de alta calidad, con un rendimiento de 40 a 45 m<sup>2</sup>/gln 1 mano.

Para efectos de mantenimiento llegarán a la obra en sus envases originales e intactos, se deberá evitar asentamiento por medio de un batido previo a la aplicación y así garantizar uniformidad en el color.

No se iniciará la segunda mano hasta que la primera haya secado. La operación podrá hacerse con brocha, pulverizantes o rodillos, el trabajo concluirá cuando las superficies queden perfectas

### **Unidad de medida**



Su medida será por metro cuadrado (m2).

#### **02.05.07.03. CERCOS DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS**

##### **Descripción**

Consiste el suministro y colocación del alambre de púas, en la distancia que se indicada en los planos de la Caja de Captación. También consiste en la fijación de estos los postes de la madera de eucalipto, utilizando los materiales apropiados que presten consistencia y durabilidad.

Para efectos de su Valorización y pago se considera como medida en “ML”, de acuerdo con las especificaciones y previa aprobación por el Ingeniero.

##### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Lineal (ML).

#### **02.05.07.04. CURADO DE CONCRETO**

##### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

##### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

### **02.06.00. VALVULAS DE PURGA**

#### **02.06.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **02.06.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

#### **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.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **02.06.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas. En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

## **02.06.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **02.06.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser

necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

## **02.06.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la base de la estructura debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la base de la estructura deberá presentar una superficie bien nivelada y compactada para la colocación del solado, así mismo para que garantice que no presente alguna rajadura en la estructura.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago**

Los trabajos realizados se pagarán por M<sup>2</sup> al precio unitario de “Refine, nivelación de la base de la estructura”, este precio y pago constituirá compensación completa por el refine, nivelación de la base de la estructura en concepto por la mano de obra y herramientas e imprevistos que se presentan para terminar esta partida.

## **02.06.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30 m. (A MANO C/ CARRETILLA)**

### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**02.06.03. CONCRETO SIMPLE**

**02.06.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

**Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

**Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

**02.06.03.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

### **02.06.03.03. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

#### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material eliminado.

### **02.06.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

#### **02.06.04.01. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

#### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

#### **02.06.04.02. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

##### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:3 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que

ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

### **02.06.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

#### **02.06.05.01. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP**

##### **Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de purga en los terminales de cada ramal para la limpia de la red de distribución del sistema según indican los planos.

##### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

### **02.06.06. VARIOS**

#### **02.06.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 m**

##### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 1/8" como mínimo, con bisagras 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 estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos.



No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por unidad colocada (und).

### **02.06.06.02. LECHO DE GRAVA**

#### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

#### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m3).

#### **Bases de Pago**

El pago se hará por metro cúbico (m3) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

### **02.06.06.03. CURADO DE CONCRETO**

### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### **Método de Construcción**

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

### **Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

## **02.07.00. VALVULAS DE CONTROL (07 UND)**

### **02.07.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **02.07.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

### **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.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **02.07.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante.

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado, en el caso de captaciones, reservorio, cámaras, cajas de válvulas, pases aéreos, piletas.

En el caso de la línea de conducción y red de distribución será medido en metros lineales (m).

#### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **02.07.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **02.07.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.02.02. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Antes de colocar el lecho de material fino, el fondo de la excavación debe ser perfilado, nivelado correctamente, eliminando piedras, raíces, afloramientos rocosos, etc.

El fondo de la zanja deberá presentar una superficie bien nivelada para que los tubos se apoyen sin discontinuidad a lo largo de la generatriz inferior.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Metro Cuadrado (M2).

### **02.07.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30 m. (A MANO C/ CARRETILLA)**

#### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

### **02.07.03. CONCRETO SIMPLE**

#### **02.07.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

#### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

#### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **02.07.03.02. PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

##### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto colocado como albañilería con piedra mediana, al final de los accesorios de limpia y rebose con la finalidad de evitar socavamiento de terrenos naturales.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material eliminado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrado (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **02.07.04. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **02.07.04.01. TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

##### **Descripción**

Se respetarán las especificaciones técnicas del tarrajeo exterior, además de:

Se impermeabilizarán las superficies en contacto con el agua.

Para el enlucido impermeabilizante, se empleará SIKA en proporción 1:10 por volumen de mortero 1:2. Para obtener el compuesto impermeabilizante se mezcla el cemento y la arena, luego se añade la solución de SIKA, revolviendo hasta obtener la trabajabilidad deseada. Este preparado se empleará dentro de 3 a 4 horas desde su preparación.

El Contratista hará diseños y ensayos, los cuales deberán estar respaldados por un laboratorio competente. Los gastos que demanden dichos estudios correrán por cuenta del Contratista.

Se protegerá la superficie impermeabilizada de los efectos de desecación rápida por los rayos del sol; por ejemplo, el curado con agua se hará durante 4 días seguidos.

### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.07.04.02. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

### **Descripción**

Comprende trabajos de acabados factibles de realizar en muros, losas superiores y otros elementos, salvo indicaciones en paramento interiores o exteriores, etc.

Durante el proceso constructivo deberá tomarse en cuenta todas las precauciones necesarias para no causar daño a los revoques terminados.

Todos los revoques y vestiduras serán terminados con nitidez en superficies planas y ajustando los perfiles a las medidas terminadas, indicadas en los planos.

La mano de obra y los materiales necesarios deberán ser tales que garanticen la buena ejecución de los revoques de acuerdo al proyecto.

El revoque será ejecutado, previa limpieza y humedecimiento de las superficies donde debe ser aplicado.

Luego de desencofrar las estructuras se aplicará una capa fina de mortero cemento – arena en la proporción 1:3 con acabado pulido, o de acuerdo a las indicaciones en los planos.

Estas mezclas se preparan en bateas de madera perfectamente limpias de todo residuo anterior.

El tarrajeo se hará con cintas de la misma mezcla, perfectamente alineadas y aplomadas aplicando las mezclas pañeteando con fuerza y presionando contra los paramentos para evitar varios interiores y obtener una capa no mayor de 2.5 cm., dependiendo de la uniformidad de la superficie a trabajar.

Las superficies a obtener serán planas, sin resquebrajaduras, eflorescencias o defectos.

Las instalaciones empotradas deberán colocarse a más tardar antes del inicio del tarrajeo, luego se resanará la superficie dejándola perfectamente al ras sin que ninguna deformidad marque el lugar en que ha sido picada la pared para este trabajo.

La arena para el mortero deberá ser limpia, exenta de sales nocivas y material orgánico, asimismo no deberá tener arcilla con exceso de 4%, la mezcla final del mortero debe zarandearse esto por uniformidad.

El tarrajeo de cemento pulido llevará el mismo tratamiento anterior, espolvoreando al final cemento puro.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de área trabajada.

## **02.07.05. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **02.07.05.01. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP**

#### **Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 1 1/2" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

#### **Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo,



herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.07.05.02. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP**

**Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 1" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

**Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**02.07.05.03. VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP**

**Descripción**

Consiste en la colocación de las válvulas de control y accesorios de 3/4" en los ramales para el mejor control de la red de distribución del sistema según indican los planos.

**Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (Und)

**Forma de Pago**

El pago se hará por Unidad (UND) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **02.07.06. VARIOS**

### **02.07.06.01. TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40**

#### **Descripción**

Comprende la provisión y colocación de las tapas metálicas sanitarias, indicadas en las zonas necesarias de las estructuras que conforman el sistema.

Las tapas deberán ser metálicas con un espesor de 3/16” como mínimo (ver especificaciones de los planos), con bisagras 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 estructura. Las dimensiones son variables, tal como se indican en los planos.

No se aceptará por ningún motivo elementos que durante su transporte e instalación sean dañados, deteriorados, resquebrajados, doblados o cualquier otro defecto que limite su funcionamiento.

Todas las uniones y empalmes deberán ser soldados al ras y trabados en tal forma que la unión sea invisible, debiendo proporcionar al elemento la solidez necesaria para que no se deforme, al ser ensamblado, ni cuando sea sometido a los esfuerzos de trabajo ni menos aún por su propio peso.

Todos los elementos metálicos serán recubiertos por pintura anticorrosiva a dos manos, las que serán pasadas en un intervalo mínimo de 24 horas; las superficies que van a recibir aplicaciones de pintura deberán ser limpiadas, lavadas, desoxidadas para luego colocar la pintura. Todos los mecanismos deberán ser lubricados y engrasados durante la ejecución y entrega de la obra, y durante el uso deberá continuar su mantenimiento por los usuarios.

#### **Unidad de Medida**

Su medida y costo es por Unidad (UND).

### **02.07.06.02. LECHO DE GRAVA**

#### **Descripción**

Consta de arena gruesa clasificada a fin de permitir la percolación, ante posibles fugas en las uniones de las válvulas

Estará conformada por una capa de E=0.10 m. de material grueso

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **Bases de Pago**

El pago se hará por metro cúbico (m<sup>3</sup>) según precio unitario del contrato entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

## **02.07.06.03. CURADO DE CONCRETO**

### **Descripción**

El curado del concreto debe iniciarse tan pronto como sea factible y mantenido con la menor pérdida de humedad a fin de lograr la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto. Para el presente proyecto se ha optado por utilizar un aditivo químico.

#### Método de Construcción

Para la ejecución de este trabajo, se empleará un producto químico de calidad certificada que, aplicado mediante aspersion sobre la superficie del pavimento garantice el correcto curado de éste. El producto a utilizar deberá satisfacer todas las especificaciones de calidad que indique su fabricante.

Cuando las juntas se realicen por aserrado, se aplicará el producto de curado sobre las paredes de ellas. También se aplicará sobre áreas en las que, por cualquier circunstancia, la película se haya estropeado durante el período de curado, excepto en las proximidades de las juntas cuando ellas ya hayan sido selladas con un producto bituminoso.

No se permitirá la utilización de productos que formen películas cuyo color sea negro.

Durante el período de curado el concreto deberá ser protegido de daños por acciones mecánicas tales como: esfuerzos originados por cargas, impactos o

excesivas vibraciones. Todas las superficies del concreto ya terminadas deberán ser protegidas de daños originados por el equipo de construcción, materiales o procedimientos constructivos, procedimientos de curado o de la acción de las lluvias o aguas de escorrentía. Las estructuras no deberán ser cargadas de manera de sobre esforzar el concreto.

**Unidad de Medida.**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de superficie curada

**03.00.00. UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO**

**03.01.00. CASETA PARA LETRINAS (31 UND)**

**03.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

**03.01.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

**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.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

**03.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

**Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

## **03.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **03.01.02.01. EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que, para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **03.01.02.02. REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO**

#### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3”.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

### **03.01.02.03. FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO**

#### **Descripción**

Se refiere a la conformación del terraplén alrededor de la fosa (excavada) en donde se asentarán las bases para la conformación de la estructura de madera de la letrina sanitaria. Esta será conformada a mano con material extraído de la excavación.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material conformado.

### **03.01.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

#### **Descripción**

Se refiere a la eliminación del material que se obtenga del producto de la excavación, este deberá ser colocado en un lugar donde no impida realizar los trabajos posteriores de la obra. Se debe buscar botaderos que no afecten al ambiente.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

### **03.01.03. CONCRETO ARMADO**

#### **03.01.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

##### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

##### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

#### **03.01.03.02. CONCRETO f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de f'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>, Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto

#### **03.01.03.03. ACERO fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

##### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**03.01.04. CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA**

**03.01.04.01. TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)**

**Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de madera rolliza los cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos (formando un cuadrado), ya que constituyen la base donde se sostendrá de la estructura de madera de la letrina.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro lineal (m) de madera rolliza.

**03.01.04.02. CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.**

**Descripción**

Esta podrá ser prefabricada o fabricada in situ, con las dimensiones y elementos que se indican en los planos respectivos, respetando las dimensiones y espesores, así como calidades de materiales especificados en los detalles de los planos.

**Forma de Medición**

Este trabajo será medido por unidad (u) de casetas.



**03.01.04.03. PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA  
1.83x0.83m**

**Descripción**

Esta puerta será construida de madera con calamina galvanizada, de acuerdo a las dimensiones establecidas en el plano respectivo, deberá contar con los elementos de cierre y topes necesarios (Bisagras 3", manija, tope de madera y caucho, etc.).

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por unidad (u) de puertas.

**03.01.04.04. SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"**

**Descripción**

Constituido por tubería de diámetro 4", el cual arrancará a una profundidad de 16 cm. por debajo de la estructura de madera que constituye la base de la letrina, e irá en forma vertical hasta salir de la letrina hacia el exterior sobre el techo de calamina; se deberá considerar al final de dicha tubería de ventilación la colocación de una malla mosquitero para evitar el paso de moscas hacia el interior de la letrina.

**Unidad de Medida**

Se considerará por unidad (Und.) de salida de ventilación.

**03.01.05. PINTURA**

**03.01.05.01. PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)**

**Descripción**

Toda la superficie de la calamina que será utilizada como muros laterales y techo de la letrina deberán ser pintados primeramente con una pintura anticorrosiva y luego con esmalte, la aplicación de dichas capas deberá ser lo más uniforme posible evitando los grumos de pintura y las superficies sin ella. De preferencia la aplicación deberá ser con soplete.

### **Unidad de Medida**

Su medida es por metro cuadrado (m2).

#### **03.01.05.02. PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS**

### **Descripción**

Toda la superficie de madera deberá ser protegida con pintura (esmalte) de un color adecuado de tal forma que ésta pueda ser más durable y resista más las inclemencias del tiempo, en especial épocas de lluvias.

### **Unidad de Medida**

Su medida es por metro cuadrado (m2).

#### **03.01.06. CIERRE AUTOMATICO**

##### **03.01.06.01. SEGURO PARA PUERTA**

### **Descripción**

Este deberá ser confeccionado de una forma tal que mantenga la puerta de calamina estable y fija para no ser deteriorada principalmente por acción de los vientos.

### **Unidad de Medida**

Su medida es por unidad (u) de cierre automático.

#### **04.00.00. UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR**

##### **04.01.00. NST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO**

##### **04.01.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

##### **04.01.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

### **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.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

### **04.01.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

#### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

### **04.01.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **04.01.02.01. EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO**

##### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

##### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

##### **Forma De Pago**

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

#### **04.01.02.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

### **Descripción**

Los rellenos estarán constituidos por material proveniente de las excavaciones, si es apto para el efecto, o de material de desmonte libre de basuras, materias orgánicas susceptibles de descomposición, se podrá emplear piedras, cascote de concreto o material de albañilería. El relleno se ejecutará por capas de un espesor máximo de 10 centímetros, debiendo regarse y compactarse en forma óptima hasta que alcance su máxima densidad.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

### **Forma de pago**

La ejecución de este Ítem será pagada por metros cúbicos (m<sup>3</sup>), de material colocado, nivelado y compactado, aceptado por el supervisor.

## **04.01.02.03. REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

### **Descripción**

Esta partida se refiere a la nivelación de la zona donde irán emplazadas las estructuras, esta zona debe quedar sin montículos que ejerzan esfuerzos en las estructuras. Para la tarea de compactación de existir se estima capas como máximo de 20 cm. de terreno apto para ser compactado, el material empleado deberá estar libre de piedras mayores de 3”.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de material nivelado y compactado.

### **Forma De Pago**

El pago se efectuará al precio unitario, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, herramientas y materiales necesarios para la ejecución del trabajo.

**04.01.02.04. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/  
CARRETILLA)**

**Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.01.03. ALBAÑILERIA**

**04.01.03.01. MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE**

**Descripción**

Comprende en la construcción de muros con ladrillo King Kong de arcilla en los lugares en donde lo indican los planos.

**Características.** -

Se utilizará ladrillo de arcilla de fabricación industrial bien quemado, los que deberán cumplir las siguientes características: resistencia a la comprensión mínima  $f'm = 45 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'm = 135 \text{ Kg/cm}^2$ ., durabilidad, superficie lisa y fina, libre de escama, de ángulos rectos, caras planas y de aristas vivas y definidas.

El asentado se hará de cabeza, sogá y canto según se indique en los planos.

### Dimensiones. -

Exactas y constantes, dentro de lo posible, correspondiente al tipo Estándar de 10 x 14 x 24 cm. Los ladrillos no deberán presentar roturas ni rajaduras que afecten su durabilidad y resistencia, así como otros defectos que impidan ser asentados adecuadamente. No se asentarán más de 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

### Mortero. -

Para el asentado de ladrillo se utilizará mortero cemento: arena en proporción 1:5, el espesor de la junta será 1.5 cm., se utilizará cemento Portland Tipo I.

### Unidad de Medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos y materiales necesarios.

## **04.01.04. CONCRETO SIMPLE**

### **04.01.04.01. CONCRETO F'<sub>c</sub>=140 Kg/cm<sup>2</sup>**

#### Descripción.

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de los muros laterales de la caseta de válvulas, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ .

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

#### Unidad de medida

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

#### Forma de Pago.

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.01.05. CONCRETO ARMADO**

##### **04.01.05.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

###### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

###### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

###### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

##### **04.01.05.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

###### **Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ,  
Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

###### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.



### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.01.05.03. ACERO Fy=4200 kg/cm2**

### **Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **04.01.06. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

##### **04.01.06.01. TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE**

### **Descripción**

Comprende Aquellos revoques constituidos por una primera capa de mortero que presenta una superficie plana y rayada, lista para recibir una nueva capa de revoque, es decir un enchape de mayólica.

### **Modo de Ejecución**

Tarrajeo será mediante una mezcla de cemento y arena fina en una proporción de 1:3, la arena será uniforme, libre de arcilla, materia orgánica y salitre. Tendrán los siguientes espesores mínimos:

- 1.5 cm. : tarrajeo en ladrillos de arcilla.
- 1.0 cm. : tarrajeo en superficie de concreto.

### **Unidad de Medida**

La medición se realizará por metro cuadrado (m2).

### **Forma de Pago**

Esta partida será pagada por metro cuadrado ejecutado, de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos.

## **04.01.07. VÁLVULAS Y ACCESORIOS**

### **04.01.07.01. ACCESORIOS LAVATORIO**

#### **Descripción**

Comprende a la instalación de los accesorios para el lavatorio, tales como: tubería de 1/2", codo PVC 1/2"x90°, tee de 1/2", válvula compuerta de bronce de 1/2" y grifo de F°G° de 1/2", debidamente embonadas con cinta teflón y pegamento PVC dejándolo reposar por 30 minutos antes de que fluya agua.

#### **Unidad de Medida**

La medición se realizará por UNIDAD (Und.).

#### **Forma de Pago**

Esta partida será pagada por UNIDAD (Und), de acuerdo al precio unitario indicado en el presupuesto de la obra para el presente trabajo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación completa por toda mano de obra, equipo, herramientas y por imprevistos.

## **04.02.00.CASETA PARA LETRINAS**

### **04.02.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **04.02.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **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.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.02.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

##### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.02.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **04.02.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4” de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras. Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el residente notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Excavación en roca fija o dura**

Se denomina roca fija o dura a todo material de gran consistencia y que para su extracción en este caso específico, se hará con el empleo de herramientas manuales.

Para la ejecución de esta actividad se emplearán herramientas manuales como: cinceles, combas, picos, barretas, palanas, etc.

#### **Forma de Medición**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.

#### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo,

herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.02.02.02. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

**Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.02.03. CONCRETO SIMPLE**

**04.02.03.01. CIMIENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.**

**Descripción**

Llevarán cimientos corridos todos los muros de albañilería y serán de Concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento - Hormigón), con 30 % de piedra grande máx. 6", dosificación que deberá respetarse, asumiendo el dimensionamiento propuesto.

**Método Constructivo**

Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado la exactitud de la excavación, como producto de un correcto replanteo, el batido de estos

materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá las zanjas antes de llenar los cimientos y no se colocará las piedras sin antes haber depositado una capa de concreto de por lo menos 10 cm. de espesor. Las piedras deberán quedar completamente rodeadas por la mezcla sin que se tome los extremos.

Se tomará muestra de concreto de acuerdo a las Normas ASTM C. 0172.

### **Unidad de Medida**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto.

### **Forma de Pago**

El pago como compensación de trabajo efectivo realizado será por metro cúbico (m<sup>3</sup>), de acuerdo al costo unitario considerado para el presupuesto de obra, incluye mano de obra, herramientas, materiales y todo aquello que se requiera para cumplir con lo especificado en los planos del expediente técnico del Proyecto.

## **04.02.03.02. SOBRECIMIENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.**

### **Descripción**

Comprende en la colocación del concreto para el sobrecimiento, luego de haber vaciado el cimiento o viga riostra de acuerdo a niveles indicados en los planos, en el sobre cimiento las columnas estarán enlazadas con las vigas riostra.

### **Método Constructivo**

Luego de haberse encofrado con las dimensiones y niveles que se establecen en los planos, se procederá a vaciar el concreto con la dosificación 1:8 + el 25 % de piedra mediana, para ello el concreto deberá previamente prepararse con materiales cemento hormigón en la proporción ya indicada, el hormigón será de río y limpio, al igual que la piedra deberá ser dura y no esponjosa, el Supervisor autorizará el vaciado del concreto previa verificación de la preparación y dosificación del concreto.

### **Unidad de Medida**

Se medirá por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto.

### **Forma de Pago**

El pago de estos trabajos se hará por m<sup>3</sup> de concreto, cuyos precios unitarios se encuentran definidos en el presupuesto.

## **04.02.03.03. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

### **Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

### **Unidad de Medida**

Se considera como área de encofrado a la superficie de la estructura que será cubierta directamente por dicho encofrado y será medido en metros cuadrados (m<sup>2</sup>).

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.02.03.04. CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS e=4" SEMI PULIDO**

### **Descripción**

Luego de haber Nivelado y compactado el material de préstamo con el espesor y niveles establecidos en los planos, se procederá a vaciar el concreto simple con la dosificación 1:8 y el espesor respectivo de pisos y veredas detallados en los planos.

### **Método Constructivo**

Para el proceso constructivo de pisos y veredas se tendrán en cuenta las especificaciones de empleo de materiales, preparación, manipuleo, vaciado y curado del concreto que se utilizan para el resto de estructuras de C° Simple.

El área del falso piso será la correspondiente a la superficie comprendida entre las caras interiores del sobrecimiento.

**Unidad de medida**

Se medirá por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado de falso piso construido y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas y materiales necesarios.

**04.02.04. CONCRETO ARMADO**

**04.02.04.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL**

**Descripción**

Se define como encofrado a la forma empleada para moldear los elementos de concreto. Los encofrados tendrán una resistencia adecuada para soportar con seguridad las cargas provenientes de su peso propio y/o empuje del concreto que reciba.

El encofrado y desencofrado de columnas se realizará de acuerdo a las formas y medidas que se establecen en los planos, para ello el Ingeniero Residente dará las indicaciones técnicas a su Maestro de Obra, y previa verificación y aprobación del Ingeniero Supervisor de Obra para proceder posteriormente al Vaciado del concreto.

**Unidad de medida**

Metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para el encofrado y desencofrado de columnas y dinteles.

**Forma de pago**



El pago se efectuará por metro cuadrado de encofrado, de acuerdo al costo unitario establecido en el análisis de costos unitarios del presupuesto de obra.

**04.02.04.02. CONCRETO F'C=175 Kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para en anclaje de accesorios con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ , Se usará cemento Pórtland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de concreto colocado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M<sup>3</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.02.04.03. ACERO Fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>**

**Descripción**

Esta partida consiste en la habilitación, armado y colocación de los refuerzos de acero en zapatas, columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales el acero corrugado será de  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por kilogramo (Kg), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

#### **04.02.05. ALBAÑILERIA**

##### **04.02.05.01. MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE**

###### **Descripción**

Comprende en la construcción de muros con ladrillo King Kong de arcilla en los lugares en donde lo indican los planos.

###### **Características.** -

Se utilizará ladrillo de arcilla de fabricación industrial bien quemado, los que deberán cumplir las siguientes características: resistencia a la compresión mínima  $f'_{cm} = 45 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'_{cm} = 135 \text{ Kg/cm}^2$ ., durabilidad, superficie lisa y fina, libre de escama, de ángulos rectos, caras planas y de aristas vivas y definidas. El asentado se hará de cabeza, sogá y canto según se indique en los planos.

###### **Dimensiones.** -

Exactas y constantes, dentro de lo posible, correspondiente al tipo Estándar de 10 x 14 x 24 cm. Los ladrillos no deberán presentar roturas ni rajaduras que afecten su durabilidad y resistencia, así como otros defectos que impidan ser asentados adecuadamente. No se asentarán más de 1.20 m. de altura de muro en una jornada de trabajo.

###### **Mortero.** -

Para el asentado de ladrillo se utilizará mortero cemento: arena en proporción 1:5, el espesor de la junta será 1.5 cm., se utilizará cemento Portland Tipo I.

###### **Unidad de Medida**

La unidad de medida será por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

###### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) y dicho pago constituirá la compensación total por la mano de obra, herramientas, equipos y materiales necesarios.

#### **04.02.06. CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA**

##### **04.02.06.01. LISTONES DE MADERA 2"X2.5"**

###### **Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de listones de madera de 2"x2.5", los cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos. Constituyen la estructura del techo de la caseta.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro lineal (m).

**Forma De Pago**

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

**04.02.06.02. COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO**

**Descripción**

Se refiere a los trabajos de colocación de planchas de fibrocemento como cobertura de la caseta de la letrina, las cuales deberán ser colocados de acuerdo a la indicación de los planos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

**Forma De Pago**

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

**04.02.07. REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS**

**04.02.07.01. TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, e=1.5 cm.**

**Descripción:**

Comprende los trabajos de acabados factibles de realizar en muros, los cuales tendrán un recubrimiento en su cara externa de mortero Cemento:Arena 1:5, 1.5 cm. de espesor.

### MATERIALES:

Se utilizarán cemento, arena fina y agua en las proporciones indicadas.

### HERRAMIENTAS:

Se utilizará badilejo, plancha de batir y pulir, regla, plomada, etc.

### Método de construcción:

Se colocará un recubrimiento de mortero cemento arena 1:5 (1 bolsa de cemento y 6.5 latas de arena fina) con un espesor de 1.5 cm., sobre una primera capa, llamada pañeteo para permitir una adecuada adherencia entre el mortero y la superficie, en la cual se ejecuta previamente las cintas o maestras encima de las cuales se corre una regla, luego cuando el pañeteo haya endurecido se aplica la segunda capa, para obtener una superficie plana y acabada, pulido con una plancha de madera o PVC.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

### **Forma De Pago**

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

## **04.02.07.02. VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m**

### **Descripción**

Comprende los trabajos de revestimientos de los derrames con mortero cemento arena en proporción 1:5, y con un espesor de 1.5 cm. sobre la superficie de los derrames en puertas y ventanas de una edificación.

### Materiales

Se utilizarán cemento, arena fina y agua en las proporciones indicadas.

### Herramientas

Se utilizará badilejo, plancha de batir y pulir, regla, plomada, etc.

#### Método Constructivo

Los derrames de los vanos se harán en la misma jornada de trabajo de los paños a los cuales pertenece.

Los derrames de los vanos de puertas y ventanas, así como terminales de muros serán de la misma calidad que el tarrajeo enlucido, cuando corresponda según los Planos de Detalles.

#### Unidad de Medida

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

#### Forma De Pago

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

### **04.02.08. CARPINTERIA DE MADERA**

#### **04.02.08.01. PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)**

##### Descripción

Los bastidores de las puertas contraplacadas serán de la misma superficie, especificaciones y calidad de la empleada en el marco.

El alma del relleno debe ser también de la misma calidad de madera que el marco.

El pegamento a usarse en la junta de los cercos y del alma del relleno con el triplay, debe ser de tipo úrea-fomaldehído (a-70) aplicado en frío o en caliente u otro de superior calidad.

La cantidad mínima de formaldehído usado en la mezcla debe ser el que indique los planos de detalles.

El triplay a usarse debe ser de la madera indicada en los planos, tratadas contra polillas o comejenes y de calidad AA o AB, debiendo tener sus superficiales completamente uniformes sin roturas, nudos, despegadas en sus partes que forman las planchas.

Método de fabricación e instalación

De acuerdo a lo especificado en planos y/o por el fabricante.

**Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la UNIDAD (Und).

**Forma de pago**

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados de acuerdo al precio de la propuesta que figura en el presupuesto previa aceptación del Supervisor.

**04.02.08.02. VENTANA CON MALLA MOSQUITERO**

**Descripción**

Las ventanas serán de madera, con una malla tipo mosquitero, sus dimensiones, modelo y su colocación será, de acuerdo a lo que especifica los planos de detalle, los mismos que serán pintadas con esmalte anticorrosivo.

**Método de fabricación e instalación**

De acuerdo a lo especificado en planos y/o por el fabricante.

**Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la unidad (UND.)

**Forma de pago**

Los trabajos descritos en esta partida serán pagados de acuerdo al precio de la propuesta que figura en el presupuesto previa aceptación del Supervisor.

**04.02.08.03. BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"**

**Descripción**

Las puertas y ventanas llevan bisagras que le permiten abrir y cerrar las hojas de las mismas.

**Método de Ejecución**

Toda cerrajería será colocada por el ejecutor, será de fabricación nacional, de calidad comprobada, reservándose el Ingeniero Supervisor el derecho de rechazar aquellos que no cumplan con las especificaciones de calidad requeridas. Las bisagras serán de fierro de 3"x 3". La cantidad por puerta se especifica en los planos de detalle.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la PIEZA (pza).

Las valorizaciones se harán en base a la cantidad de bisagras de aluminio colocadas, y se pagará por el avance real ejecutado por el Ingeniero Residente y aprobado por el Supervisor, de conformidad a lo especificado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por PZA del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el Inspector y aprobado por el Supervisor; entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

### **04.02.08.04. CERROJO DE ALUMINIO 3"**

#### **Descripción**

Esta partida corresponde a la instalación de cerrojos de 3" en las puertas, la calidad del cerrojo debe ser buena, el material debe ser aluminio, la supervisión o consultor se reserva el derecho de aprobar la marca y la forma de los cerrojos.

#### **Unidad de medida**

La unidad de medición de esta partida es la PIEZA (pza).

Las valorizaciones se harán en base a la cantidad de cerrojos de aluminio colocados, y se pagará por el avance real ejecutado por el Ingeniero Residente y aprobado por el Supervisor, de conformidad a lo especificado.

#### **Forma de Pago**

El pago se efectuará al precio unitario por PZA del presupuesto aprobado, del metrado realizado por el Inspector y aprobado por el Supervisor; entendiéndose

que dicho pago constituirá compensación total por mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

#### **04.02.09. PINTURA**

##### **04.02.09.01. PINTURA CON ESMALTE**

###### **Descripción**

Corresponde esta partida al pintado con esmalte toda la superficie de la caseta para letrina, de un color adecuado y una calidad óptima de tal forma que ésta pueda ser más durable y resista más las inclemencias del tiempo, en especial épocas de lluvias.

###### **Unidad de medida**

Su medida es por metro cuadrado (m2).

###### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro cuadrado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.00. INSTALACIONES SANITARIAS**

##### **04.03.01. SISTEMA DE DESAGUE – LETRINAS**

###### **04.03.01.01. SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"**

###### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las salidas de desagüe PVC Ø4" indicadas en los planos, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza enrazada con el plomo bruto, de la pared o piso.

###### **Unidad de medida**

Su medida es por PUNTO (pto).

###### **Forma de Pago**



Dicha partida será pagada por PUNTO instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

**04.03.01.02. SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"**

**Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las salidas de desagüe PVC Ø4" indicadas en los planos, debiendo rematar las mismas en una unión o cabeza enrazada con el plomo bruto, de la pared o piso.

**Unidad de medida**

Su medida es por PUNTO (pto).

**Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PUNTO instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

**04.03.01.03. INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"**

**Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

CLASE PESADA

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4
4"	105.0	1.7	111.6

### **Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.01.04. INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"**

### **Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

#### CLASE PESADA

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4
4"	105.0	1.7	111.6

### **Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.05. CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE 12" X 24"**

##### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las cajas de registro de desagüe con sus respectivos accesorios. Estos elementos de reunión deben ser de concreto simple  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  de 0.10m de espesor, sus dimensiones deben ser 12"x24" de acuerdo a lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

##### **Unidad de medida**

Su medida es por PIEZA (pza).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.03.01.06. SISTEMA DE VENTILACIÓN**

##### **Descripción**

Comprende los trabajos de la instalación de todos los accesorios necesarios para el sistema de ventilación de la caseta para letrina.

##### **Método de Construcción**

Se ejecutará instalando los accesorios PVC según como indica los planos respectivos y previa indicación del responsable de la ejecución de los trabajos.

Antes de instalarse los accesorios, se deberá verificarse el buen estado, su hermetismo y acoples de acuerdo a los diámetros de tubería.

##### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por UNIDAD instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.01.07. INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

### **Descripción**

Consiste en la instalación de los inodoros de tanque bajo, con sus respectivos accesorios.

### **Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocarán una vez instaladas el inodoro y tanque bajo.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocarán los inodoros tanque bajo será de acuerdo a los planos de instalaciones sanitarias.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en PIEZA (pza).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.02. SISTEMA DE AGUA FRIA**

### **04.03.02.01. INSTALACIÓN DE TUBERÍA EMPOTRADA DE PVC 1/2"**

### **Descripción**

Las tuberías de Cloruro de Polivinilo (P.V.C.) rígido serán de clase 10 (150 lbs/pulg2), con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura

no inferior de 1 a 5 a una temperatura de 20°C. y deberán cumplir con las NTP No. 399-006.

Para la instalación de las tuberías de espiga y campana, se procederá utilizando un serrucho o sierra para cortarlo. Del extremo liso del tubo debe retirarse la posible rebaba, y toda irregularidad con una lima o cuchilla, limpiarla cuidadosamente con un trapo limpio y seco para aplicar el pegamento.

La superficie de sujeción deberá protegerse con caucho o elemento similar para evitar que se dañen con los dientes de las herramientas que se usan. Queda terminantemente prohibido el uso de pabilo y pintura para impermeabilización de uniones.

El pegamento debe aplicarse con una brocha (no de nylon u otra fibra sintética) de cerda, sobre las dos superficies de contacto.

La tubería debe insertarse dentro de la campana asegurándose que el tubo este bien colocado, girar entonces un cuarto de vuelta para asegurar la distribución uniforme del pegamento. La demostración de que la unión está hecha correctamente será un cordón de pegamento que aparece entre las dos uniones.

#### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Lineales (ml).

#### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Metro Lineal instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

### **04.03.02.02. SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERÍA DE PVC-SAP 1/2"**

#### **Descripción**

Todos los accesorios a usarse en las salidas de agua fría serán de Cloruro de Polivinilo ( P.V.C.) rígido y serán de clase 10 (150 lbs/pulg<sup>2</sup>), con un límite de seguridad entre presión de trabajo y presión de rotura no inferior de 1 a 5 a una temperatura de 20°C., deberán cumplir con las NTP N°. 399-006 y estos serán de primera calidad.

### **Procedimientos de ejecución**

Los pases por el concreto de cimientos, sobre cimientos, deberán ser proyectados en la ejecución de las partidas respectivas.

Las alturas del ponto o salida de agua serán las que se encuentran detalladas en los planos respectivos, las misas que deben ser taponadas las salidas para evitar el ingreso de basuras o insectos.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en PUNTO (pto).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Punto instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.03.02.03. DUCHA NACIONAL**

### **Descripción**

Consiste en la instalación de las llaves en las duchas, con sus respectivos accesorios.

### **Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocarán una vez instalada la tubería en la ducha.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocarán las duchas y sus accesorios será de acuerdo a lo que indiquen a los planos de instalaciones sanitarias.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und.).

### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Unidad instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

## **04.04.00. BIODIGESTOR Y POZOS DE FILTRACIÓN**

### **04.04.01. TRABAJOS PRELIMINARES**

#### **04.04.01.01. LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

##### **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.

##### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

##### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cuadrados (M<sup>2</sup>) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

#### **04.04.01.02. TRAZO Y REPLANTEO**

##### **Descripción**

Comprende el replanteo de los planos en el terreno y nivelado fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación, según lo indicado en los planos.

Se considera la ejecución de todos los trabajos topográficos que se requieran para las diferentes obras durante el tiempo que dure la ejecución de éstas, siendo las mismas: levantamiento de perfiles, secciones y control de la rasante, entre otras.

##### **Unidad de medida**

Este trabajo será medido por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de terreno trabajado.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **04.04.02. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **04.04.02.01. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

#### **Descripción**

Corresponde a todo movimiento de tierras factibles a ser extraídas a mano. Están considerados: arenas, suelos arcillo – limosos, tierras de cultivos, materiales sueltos (areno – limosos y/o arcillosos) con gravas (proporción 50%) hasta 4" de diámetro.

Las excavaciones para cimentaciones serán del tamaño exacto al diseño de las estructuras.

Para la tarea se estima capas como máximo de 20 cm.

El fondo de toda excavación para cimentación debe quedar limpio y parejo, se deberá retirar el material suelto, si el Contratista se excede en la profundidad de la excavación, no se permitirá el relleno con material suelto, lo deberá hacer con una mezcla de concreto ciclópeo 1:12 como mínimo.

Si la resistencia fuera menor a la contemplada con el cálculo y la napa freática y sus posibles variaciones caigan dentro de la profundidad de las excavaciones, el Contratista notificará de inmediato y por escrito a la Supervisión quien resolverá lo conveniente.

En el caso de que al momento de excavar se encuentre la napa a poca profundidad, previa verificación de la Supervisión se debe considerar la impermeabilización de la cimentación con asfalto líquido, así como de ser necesario el bombeo de la napa freática y en algunos casos un aditivo acelerante de la fragua del concreto de acuerdo a lo indicado en los planos y/o presupuesto.

#### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material excavado.



### **Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

## **04.04.02.02. RELLENO CON MATERIAL PROPIO**

### **Descripción**

Los rellenos estarán constituidos por material proveniente de las excavaciones, si es apto para el efecto, o de material de desmonte libre de basuras, materias orgánicas susceptibles de descomposición, se podrá emplear piedras, cascote de concreto o material de albañilería.

### **Método de ejecución**

El relleno se ejecutará por capas de un espesor máximo de 10 centímetros, debiendo regarse y compactarse en forma óptima hasta que alcance su máxima densidad.

### **Unidad de medida**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3).

### **Forma de pago**

La ejecución de este Ítem será pagada por metros cúbicos (m3), de material colocado, nivelado y compactado, aceptado por el supervisor.

## **04.04.02.03. ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

### **Descripción**

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

**Forma de Pago**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.04.03. CONCRETO SIMPLE**

**04.04.03.01. CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS**

**Descripción.**

Se refiere al preparado, transporte, colocado y curado del concreto para la construcción de solados de una estructura, con mezcla cemento: hormigón: agua, proporción 1:4:8 deberá de alcanzar una resistencia a la compresión de  $f_c' = 100$  Kg/cm2.

Se usará cemento Portland Tipo I o normal. No deberá tener grumos.

**Unidad de Medida**

Este trabajo será medido por metro cúbico (m3) de material eliminado.

**Forma de Pago.**

El pago se hará en Metros Cúbicos (M3) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

**04.04.04. BIODIGESTOR**

#### **04.04.04.01. SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR**

##### **Descripción**

Consiste en el suministro e instalación del tanque biodigestor, con sus respectivos accesorios.

##### **Método de Ejecución**

Previa a la instalación deberá verificarse los materiales en forma cualitativa y cuantitativamente a fin de evitar problemas posteriores.

Los accesorios se colocarán una vez instalada la tubería y el propio tanque.

Se deberán realizar las pruebas hidráulicas del caso antes de su uso definitivo.

La ubicación donde se colocará el tanque biodigestor y sus accesorios será de acuerdo a lo que indiquen a los planos de instalaciones sanitarias.

##### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en UNIDAD (Und.).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por Unidad instalada y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.04.02. CAJA DE REGISTRO DE LODOS**

##### **Descripción**

Corresponde esta partida a la instalación de las cajas de registro de lodos, con sus respectivos accesorios.

##### **Unidad de Medida**

Su medida es por PIEZA (pza).

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por PIEZA instalado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.04.03. INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"**

##### **Descripción**

Las tuberías y accesorios para desagüe y ventilación en áreas techadas serán de PVC SAP – Pesado para fluidos sin presión; fabricados según Normas de ITINTEC N° 399-003, con accesorios del mismo material. Las uniones serán espiga y campana.

##### **CLASE PESADA**

Diámetro Nominal (ASTM)	Diámetro Exterior (m. m.)	Espesor (m. m.)	Diámetro Interior (m. m.)
2"	54.0	1.3	51.4
4"	105.0	1.7	111.6

##### **Unidad de Medida**

El trabajo realizado será medido en Metro Lineal (ml) de tubería suministrada, habilitada e instalada, aprobado por el inspector residente de acuerdo a lo especificado.

##### **Forma de Pago**

Dicha partida será pagada por metro lineal de trabajo realizado y según el precio unitario que figura en el presupuesto, en el cual se considera el pago de mano de obra, materiales y herramientas.

#### **04.04.05. POZO DE FILTRACIÓN**

##### **04.04.05.01. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO**

### **Descripción**

Esta partida Comprende los trabajos a realizar después de la instalación del biodigestor debidamente comprobado, consiste en rellenar con material propio seleccionado (material granular uniforme) las zonas que se encuentren descubiertas producto de la excavación.

### **Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá por METRO CÚBICO (m3), y se hará de acuerdo a lo especificado, medido según los planos del proyecto.

### **Forma de Pago**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

## **05.00.00. AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS**

### **05.01.00. PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.**

#### **Descripción**

Los métodos de facilitación en la metodología de educación sanitaria, son los procedimientos sistemáticos que se emplean para alcanzar los objetivos en un proceso educativo. La gama de posibilidades es amplia dependiendo de diversos factores, tales como los propios objetivos que se persiguen, las condiciones y predisposición de los participantes, la disponibilidad de los materiales, la implementación técnica del facilitador, entre otras.

En el diseño del proceso educativo, el método debe caracterizarse por su coherencia, racionalidad y adecuación a la disponibilidad económica; para garantizar que el grupo objetivo y el programa de capacitación puedan alcanzar los objetivos previstos a partir de las condiciones reales de la población.

El método, siendo un factor importante en el diseño, cumple la función de vincular los objetivos propuestos con las condiciones sociales de los participantes y con la disponibilidad de las técnicas previstas; determinando

coherentemente los procedimientos, materiales, contenidos, y otros aspectos complementarios.

Es a través del método, que se asegura que lo posible se traduzca en lo real, de allí la importancia de responder con suficiencia a interrogantes del tipo: con que acciones, tareas, materiales, etc., se pueden alcanzar los objetivos; cuales de estos elementos se adecuan a las condiciones de los participantes o en qué forma pueden interrelacionarse y organizarse dichas acciones.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (GLB), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**05.02.00. MITIGACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Descripción:**

Esta partida está referida a las acciones que se tomarán en cuenta para mitigar los impactos negativos que se generen en la ejecución de la obra.

**Unidad de Medida**

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (GLB), aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo a lo especificado.

**Forma de Pago:**

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra incluyendo leyes sociales, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

**05.03.00. FLETE TERRESTRE**

### **Descripción**

En esta partida están considerados todos los pagos a realizarse por concepto de traslado de materiales y equipos a ser utilizados en la ejecución de la obra, están incluidos el flete por transporte vehicular, por acémila y otros.

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido en forma Global y se considerará en Unidad (Glb).

### **Forma de pago.**

Este trabajo será pagado unitariamente por cada transporte hasta sumar el flete total.

## **05.04.00. FLETE RURAL**

### **Descripción**

En esta partida están considerados todos los pagos a realizarse por concepto de traslado de materiales y equipos a ser utilizados en la ejecución de la obra, desde el lugar donde fueron ubicados por el proveedor hasta cada una de las estructuras a ejecutar,

### **Unidad de Medida**

Este trabajo será medido en forma Global y se considerará en Unidad (Glb).

### **Forma de pago.**

Este trabajo será pagado unitariamente por cada transporte hasta sumar el flete total.

## **3.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

Este trabajo se basa en un proyecto de saneamiento, es necesario evaluar he identificar los efectos ambientales que se pueden traer al desarrollo de las obras durante las fases de construcción y operación

### **3.7.1. ASPECTOS GENERALES**

El impacto ambiental es el cambio que se sucede en el medio ambiente cuando se ejecuta un proyecto o actividad. Obras públicas o privadas como la construcción de una carretera, un puerto deportivo, obras de saneamiento, ciudades; industrias; una zona de recreación; un polideportivo; campo de cultivo o una granja; Cualquier actividad de los mencionados al ser desarrollados tiene un impacto en el medio ambiente. Los cambios no siempre deben de ser negativos, porque en algunos casos, el impacto ambiental es favorable. En los impactos ambientales, se debe tener en consideración: la intensidad, Su signo, su extensión, el momento, la persistencia, la recuperación, la acumulación de los efectos, la periodicidad.

### **3.7.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

El estudio ambiental empieza con el análisis de cuáles serán las acciones que se llevarán a cabo y en qué medida estas acciones modificarán el ambiente y en qué medida, en la medida de lo posible, es necesario conocer el grado que influye el proyecto en el ecosistema. Para su evaluación y, por tanto, su posterior aprobación o negatividad del proyecto a realizar.

El proyecto comienza su ejecución instalando la infraestructura utilizando los recursos de inversión. Luego, el proyecto es operado y mantenido de acuerdo a sus propias peculiaridades. Todos los proyectos incluyen planificación, monitoreo y seguimiento, lo que permite la evaluación continua del logro de objetivos específicos. Dado que el proyecto implica la construcción de un sistema de saneamiento para facilitar su evaluación ambiental, se consideró que se agruparon de acuerdo con su función y el propósito que cumplen en el sistema. Entre ellos se consideró:

- Sistemas de agua potable.
- Sistemas de desagüe.

La EIA desarrollará un modelo, basado en la interdependencia de las diversas actividades llevadas a cabo en el marco del proyecto, que



identificará su importancia, tanto para la construcción como para la operación del proyecto.

### **3.7.3. ÁREA DE INFLUENCIA AMBIENTAL**

El radio de influencia del proyecto de investigación será la población total de cada caserío y el área perimetral de la captación, desde el reservorio hasta las redes de distribución domésticas. Para ello, tenemos en cuenta cada uno de los caseríos estudiados.

### **3.7.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

El diagnóstico ambiental es un proceso para mejorar la imagen ambiental de una empresa para los clientes y la sociedad.

Antes de comenzar cualquier obra pública, proyecto o actividad permanente o estacional que pueda tener algunos efectos significativos en el medio ambiente, la legislación requiere una evaluación del impacto ambiental, si corresponde.

Todos los estudios de impacto ambiental adjuntan estudios de reconocimiento, factibilidad e intensidad, según los cuales las acciones del proyecto cambiarán su estado natural.

Para ello, se tendrá en cuenta el trabajo de la recogida a la distribución, teniendo en cuenta las acciones de oficina y transporte.

Dependiendo del tamaño de complejidad de nuestro proyecto, la disponibilidad económica se toma en cuenta, para todos los proyectos de inversión orientados o no, para obtener un beneficio personal o colectivo, con fines o sin fines de lucro.

El diseño y la programación identificarán, en la formulación de los detalles y la definición del diseño del proyecto, los aspectos relevantes que cambiarán el entorno, incluidos la arquitectura, la ingeniería, las condiciones generales y los procesos institucionales. Quien participará en este proyecto. para cada uno de los centros de población en estudio, para los cuales, en nuestro proyecto, se tomaron en cuenta las siguientes acciones al momento del proyecto: Impactos negativos:

- **Los impactos negativos:** Serán acciones cuya intervención generará impactos destructivos y perjudiciales para el medio ambiente. Estos impactos negativos pueden ocurrir en el entorno físico, biológico y socioeconómico, principalmente en la etapa de construcción. Entre ellos tenemos:

**Aire:**

Varios niveles de sonido o ruido, debido al trabajo de movimiento y acarreo de la tierra, la construcción de campamentos, la transferencia de maquinaria, el uso de equipos y herramientas.

Emisión de partículas de polvo debido a movimientos de tierra, excavación de zanjas, zanjas de llenado, flujo de vehículos, deforestación.

**Tierra**

Los cambios en la propiedad del suelo alterarán la calidad de este, ocasionado a derrames de grasa y aceites.

Contaminación del suelo a causa de residuos de la construcción (cemento, arena, sacos, etc.).

**Agua**

Calidad del agua, el trabajo no cambiará la calidad de los cursos de agua.

**Fauna silvestre**

No dañará la vida silvestre que vive en la zona.

**Cubierta vegetal**

Hay una importante cubierta vegetal, como pequeñas plantaciones de árboles para la madera.

**Social**

No se verá afectado porque no hay contrariedad al proyecto.

- **Impactos positivos:** Con el desarrollo de la ejecución del proyecto de saneamiento básico, esto favorecerá a todos los pobladores, lo que causa un desarrollo en la calidad de vida.

El desarrollo del proyecto permitirá la existencia de empleos directos para los trabajadores.

El resultado es un aumento de ventas de materiales para la construcción en toda la vasta área cubierta por el proyecto, con un beneficio temporal debido al aumento de las ventas de combustibles y lubricantes, entre otros.

### **3.7.5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES**

La matriz cuantitativa y cualitativa se formula en la calificación de los impactos o efectos ambientales por importancia, incluida una evaluación de impacto general, ya que definir la escala de importancia de los factores ambientales. La valoración determina la importancia del efecto de acuerdo con los cambios de las condiciones iniciales de los elementos ambientales analizados.

Los criterios que tuvieron en cuenta en el análisis de los posibles efectos negativos y positivos se dirigirán a las distintas etapas del proyecto, que afectan directa o indirectamente al ambiente como: la fauna, vegetación, aire, agua, terreno, cultura y humanos.

**Tipo de impacto:** El impacto de la naturaleza está relacionada con el aprovechamiento de la incidencia del impacto.

El impacto perjudicial es la consecuencia que se refleja en un perjuicio de calidad ambiental y un efecto positivo es todo aquello que se acepta como tal sin causar ningún daño ambiental.

**Intensidad del impacto:** indica la escala de impacto del impacto en el medio ambiente. Califica cualitativamente como bajo, moderado y alto.

**Duración del impacto:** Establece la perseverancia del efecto a lo largo del tiempo, calificando temporalmente si es menos de 30 días; moderada,

si es mayor de un año y duradero, si su duración es de muchos años; se puede describir como estacional si está definido por causas climáticas. Para la calificación de efectos e impactos, se utilizó un signo de significación.

(S) "Este ítem se consiguió aplicando una fórmula de valoración que registra las características a partir de los cuales se califica el impacto. El procedimiento utilizado define una calificación, que mide la variación producida, que reacciona a una serie de atributos cualitativos, que se presentan en la siguiente tabla.

### Matriz de causa efecto para identificar el impacto ambiental.

**Ejemplo de Matriz de Causa-Efecto, Incluyendo la Identificación y Valoración de Impactos Ambientales**

Acciones del Proyecto		Impacto Ambiental			
		Diseño	Construcción	Operación	Abandono
Aire	Calidad	A	A	I	A
	Ruido	A	A	A	A
Agua	Calidad	A	A	A	I
	Cantidad	A	I	A	A
Suelo	Erosión	A	I	C	A
	Productividad	A	I	C	A
Flora	Abundancia	A	I	C	A
	Representatividad	A	I	C	C
Fauna	Abundancia	A	I	I	A
	Representatividad	A	I	I	A
Paisaje	Belleza	A	I	A	I
	Visual	A	I	A	A
Población	Relocalización	A	C	C	C
	Costumbres	A	C	C	C
Otros	Ecosistemas	A	A	A	C

**Calificación de Impacto:** INACEPTABLE: I, CRÍTICO: C, ACEPTABLE: A

FUENTE: Manuel de expedientes técnicos del MVCS.

### 3.7.6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las acciones como plan de gestión ambiental constituyen todas las acciones de prevención, control, reforma y compensación de los impactos ambientales negativos que deben seguir el desarrollo de un

proyecto a implementar, con el fin de garantizar el uso sostenible de Recursos involucrados y protección. Medio ambiente. En nuestro proyecto, las medidas de mitigación a tener en cuenta son las siguientes:

A) Medidas de control de calidad del aire:

Riego reiterado de la superficie de acción donde genera más movimientos de vehículos (frentes de obra y vías de acceso), efectuado con un camión cisterna de riego.

B) Generación de ruido:

En la medida de lo posible, se utilizarán nuevas máquinas porque el proyecto no permite el libre tránsito de vehículos debido a su espaciado inaxible (vía angosta transitable), no se generará ruido a gran escala.

C) Medidas de control para la calidad del agua.

Los tanques de suministro de agua se instalarán tanto para el consumo humano como para la construcción, evitando en lo posible la descarga de agua y la contaminación transmitida por el suelo.

D) Medidas de control de calidad del suelo:

La ejecución del proyecto genera movimientos de tierras, modificaciones en las obras civiles. Por lo tanto, se establecerá un plan de reserva para los suelos que no se utilizarán y transferirán a una fuente completa. El área de intervención del proyecto permanecerá tal como se ha encontrado.

Los residuos de construcción se eliminarán del suelo, especialmente aquellos que contengan productos químicos nocivos para el suelo.

### 3.8. COSTO Y PRESUPUESTO

#### 3.8.1. RESUMEN DE METRADOS.

#### CASERIO NUEVO PARAISO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80 m)	UND	1.00
01.02.00	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA	MES	4.00
01.03.00	MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>02.01.00</b>	<b>SISTEMA DE CAPTACIÓN - GALERIA FILTRANTE</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	30.04
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	30.04
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS BAJO EL AGUA	M3	7.08
02.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	24.56
02.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	26.14
02.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	8.64
02.01.02.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	28.75
<b>02.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.01.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	2.61
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	3.44
02.01.03.03	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / CASETA DE VÁLVULAS	M3	0.50
02.01.03.04	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	0.72
02.01.03.05	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	1.00
<b>02.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	280.19
02.01.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	3.29
02.01.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	124.12
<b>02.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.01.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	19.24
02.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	13.16
02.01.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	3.92
<b>02.01.06</b>	<b>FILTROS</b>		
02.01.06.01	FILTRO I: ARENA FINA LAVADA	M3	1.73
02.01.06.02	FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"	M3	4.10
02.01.06.03	FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"	M3	2.00
<b>02.01.07</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.01.07.01	INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 4"	GLB	1.00
02.01.07.02	INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø 2"	GLB	1.00
02.01.07.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	GLB	1.00
02.01.07.04	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC Ø = 160mm, RECOLECCION	M	4.60
02.01.07.05	SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERIA FILTRANTE	GLB	1.00
<b>02.01.08</b>	<b>VARIOS</b>		
02.01.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	UND	2.00
02.01.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.01.08.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	1.00

02.01.08.04	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	6.44
02.01.08.05	LECHO DE GRAVA	M3	0.15
02.01.08.06	CUNETA DE PROTECCIÓN	M	22.30
02.01.08.07	PINTURA CON ESMALTE	M2	19.24
02.01.08.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	22.34
02.01.08.09	CURADO DE CONCRETO	M2	36.32
<b>02.02.00</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN(L=3863.38 m)</b>		
<b>02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.02.01.01	ROCE Y ELIMINACION DE ARBUSTOS PEQUEÑOS	M	386.34
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERIA	M	3863.38
02.02.01.03	CINTA DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	M	579.51
<b>02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL	M	50.00
02.02.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL	M	2937.98
02.02.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO	M	875.40
02.02.02.04	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	M	3863.38
02.02.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS e=0.10M	M	3863.38
02.02.02.06	RELLENO H = 0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M	3863.38
02.02.02.07	RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H<0.70M	M	3863.38
02.02.02.08	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	135.22
<b>02.02.03</b>	<b>TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA</b>		
02.02.03.01	TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS	M	891.29
02.02.03.02	TUBERÍA PVC SAP 1" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	403.60
02.02.03.03	TUBERÍA PVC SAP 3/4" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	792.27
02.02.03.04	TUBERÍA PVC SAP 1/2" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	1776.22
02.02.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA	M	3863.38
02.02.03.06	ACCESORIOS PARA AGUA FRIA	GLB	1.00
<b>02.03.00</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 10.00 M3</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.25
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	42.25
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	18.07
02.03.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	M2	16.96
02.03.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	22.59
<b>02.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.03.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	1.16
02.03.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	1.22
<b>02.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	50.78
02.03.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	9.32
02.03.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	999.38
<b>02.03.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	38.06
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	25.65
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	7.29
<b>02.03.06</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	UND	1.00

<b>02.03.07</b>	<b>VARIOS</b>		
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.03.07.02	PINTURA CON ESMALTE	M2	38.06
02.03.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	26.00
02.03.07.04	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	UND	1.00
02.03.07.05	CURADO DE CONCRETO	M2	71.00
<b>02.04.00</b>	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO</b>		
<b>02.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3.60
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	3.60
<b>02.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.04.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	3.43
02.04.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	M2	2.25
02.04.02.03	LECHO DE GRAVA	M3	0.51
02.04.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	3.64
<b>02.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	8.49
02.04.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.35
<b>02.04.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.04.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	6.44
02.04.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	4.35
<b>02.04.05</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.04.05.01	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	UND	1.00
<b>02.04.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.04.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	UND	1.00
02.04.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.04.06.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	UND	1.00
02.04.06.04	PINTURA CON ESMALTE	M2	6.44
02.17.07.05	CURADO DE CONCRETO	M2	10.79
<b>02.05.00</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (5 UND)</b>		
<b>02.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	16.00
02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	16.00
<b>02.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	4.64
02.05.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	16.36
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	0.46
02.05.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	5.22
<b>02.05.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.05.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	0.70
02.05.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	0.96
02.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	5.00
<b>02.05.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	44.80
02.05.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	3.17
02.05.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	197.96



<b>02.05.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	26.40
02.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	16.00
02.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	3.00
<b>02.05.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	UND	3.00
02.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	UND	8.00
02.05.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	UND	11.00
<b>02.05.07</b>	<b>VARIOS</b>		
02.05.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	5.00
02.05.07.02	PINTURA CON ESMALTE	M2	26.40
02.05.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	36.00
02.05.07.04	CURADO DE CONCRETO	M2	45.40
<b>02.06.00</b>	<b>VALVULA DE PURGA (03 UND)</b>		
<b>02.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.47
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	1.47
<b>02.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.06.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	0.84
02.06.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	2.58
02.06.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	1.05
<b>02.06.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	6.00
02.06.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.30
02.06.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	3.00
<b>02.06.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	2.40
02.06.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	3.60
<b>02.06.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.06.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	UND	3.00
<b>02.06.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.06.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	3.00
02.06.06.02	LECHO DE GRAVA	M3	0.07
02.06.06.03	CURADO DE CONCRETO	M2	6.00
<b>02.07.00</b>	<b>VALVULA DE CONTROL (10 UND)</b>		
<b>02.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	4.90
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	4.90
<b>02.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.07.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	2.80
02.07.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	8.60
02.07.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	3.50
<b>02.07.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	20.00
02.07.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	1.00
02.07.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	10.00
<b>02.07.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	8.00
02.07.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	12.00
<b>02.07.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.07.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP	UND	2.00
02.07.05.02	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP	UND	3.00
02.07.05.03	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	UND	5.00

<b>02.07.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.07.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	10.00
02.07.06.02	LECHO DE GRAVA	M3	0.24
02.07.06.03	CURADO DE CONCRETO	M2	20.00
<b>03.00.00</b>	<b>UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO (52 UND)</b>		
<b>03.01.00</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (52 UND)</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	251.68
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	251.68
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	M3	104.00
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO	M2	416.00
03.01.02.03	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO	M3	20.80
03.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	124.80
<b>03.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	22.88
03.01.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	6.29
03.01.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	398.11
<b>03.01.04</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>		
03.01.04.01	TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)	M	457.60
03.01.04.02	CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.	UND	52.00
03.01.04.03	PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA 1.83x0.83m	UND	52.00
03.01.04.04	SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"	UND	52.00
<b>03.01.05</b>	<b>PINTURA</b>		
03.01.05.01	PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)	M2	1144.00
03.01.05.02	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS	M2	204.36
<b>03.01.06</b>	<b>CIERRE AUTOMATICO</b>		
03.01.07.01	SEGURO PARA PUERTA	UND	52.00
<b>04.00.00</b>	<b>UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR (52 UND)</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>INST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO (52 UND)</b>		
<b>04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	140.40
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	140.40
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE HOYO	M3	21.06
04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	7.02
04.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	140.40
04.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	17.55
<b>04.01.03</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		
04.01.03.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	M2	46.49
<b>04.01.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.01.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM <sup>2</sup>	M3	14.04
<b>04.01.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
04.01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	154.75
04.01.05.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM <sup>2</sup>	M3	12.36
04.01.05.03	ACERO Fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	784.55
<b>04.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS</b>		
04.01.06.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE	M2	306.44
<b>04.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
04.01.07.01	ACCESORIOS LAVATORIO	UND	52.00

<b>04.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	296.40
04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	296.40
<b>04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.02.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	85.80
04.02.02.02	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	107.25
<b>04.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.	M3	54.91
04.02.03.02	SOBRECIMENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.	M3	9.85
04.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	131.30
04.02.03.04	CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS E=4"SEMI PULIDO	M2	366.08
<b>04.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
04.02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL	M2	228.80
04.02.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	17.16
04.02.04.03	ACERO Fy=4,200 kg/cm2	KG	2125.27
<b>04.02.05</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		
04.02.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	M2	478.79
<b>04.02.06</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>		
04.02.06.01	LISTONES DE MADERA 2"X2.5"	M	353.60
04.02.06.02	COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO	M2	223.65
<b>04.02.07</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS</b>		
04.02.07.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	1164.02
04.02.07.02	VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m	M2	41.34
<b>04.02.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
04.02.08.01	PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)	UND	52.00
04.02.08.02	VENTANA CON MALLA MOSQUITERO	UND	52.00
04.02.08.03	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"	PZA	156.00
04.02.08.04	CERROJO DE ALUMINIO 3"	PZA	52.00
<b>04.02.09</b>	<b>PINTURA</b>		
04.02.09.01	PINTUTA CON ESMALTE	M2	1205.36
<b>04.03.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS (52 UND)</b>		
<b>04.03.01</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE - LETRINAS</b>		
04.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"	PTO	52.00
04.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"	PTO	156.00
04.03.01.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	208.00
04.03.01.04	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	M	335.40
04.03.01.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	PZA	52.00
04.03.01.06	SISTEMA DE VENTILACION	UND	52.00
04.03.01.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	PZA	52.00
<b>04.03.02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
04.03.02.01	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"	M	145.60
04.03.02.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	PTO	104.00
04.03.02.03	DUCHA NACIONAL	UND	52.00
<b>04.04.00</b>	<b>BIODIGESTOR Y POSOS DE FILTRACION</b>		
<b>04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	300.84
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	300.84

<b>04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	274.27
02.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	193.23
02.04.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	91.64
<b>04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.04.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	4.08
<b>04.04.04</b>	<b>BIODIGESTOR</b>		
04.04.04.01	SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR	UND	52.00
04.04.04.02	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	PZA	52.00
04.04.04.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	234.00
<b>04.04.05</b>	<b>POZO DE FILTRACION</b>		
04.04.05.01	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	78.00
<b>05.00.00</b>	<b>AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS</b>		
05.01.00	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.	GLB	1.00
05.02.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
05.03.00	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
05.04.00	FLETE RURAL	GLB	1.00

<b>CASERIO JOSE OLAYA</b>			
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
<b>01.00.00</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.00	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80 m)	UND	1.00
01.02.00	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA	MES	4.00
01.03.00	MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00
<b>02.00.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>02.01.00</b>	<b>SISTEMA DE CAPTACIÓN - GALERIA FILTRANTE</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	30.04
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	30.04
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS BAJO EL AGUA	M3	7.08
02.01.02.02	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	24.56
02.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	26.14
02.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	8.64
02.01.02.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	28.75
<b>02.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.01.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	2.61
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	3.44
02.01.03.03	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / CASETA DE VÁLVULAS	M3	0.50
02.01.03.04	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	0.72
02.01.03.05	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	1.00
<b>02.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	280.19
02.01.04.02	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2	M3	3.29
02.01.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	124.12
<b>02.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.01.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	19.24
02.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	13.16
02.01.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	3.92
<b>02.01.06</b>	<b>FILTROS</b>		
02.01.06.01	FILTRO I: ARENA FINA LAVADA	M3	1.73
02.01.06.02	FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"	M3	4.10
02.01.06.03	FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"	M3	2.00
<b>02.01.07</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.01.07.01	INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 4"	GLB	1.00
02.01.07.02	INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø 2"	GLB	1.00
02.01.07.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	GLB	1.00
02.01.07.04	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC Ø = 160mm, RECOLECCION	M	4.60
02.01.07.05	SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERIA FILTRANTE	GLB	1.00
<b>02.01.08</b>	<b>VARIOS</b>		
02.01.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	UND	2.00
02.01.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.01.08.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	1.00
02.01.08.04	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	M2	6.44
02.01.08.05	LECHO DE GRAVA	M3	0.15

02.01.08.06	CUNETA DE PROTECCIÓN	M	22.30
02.01.08.07	PINTURA CON ESMALTE	M2	19.24
02.01.08.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	22.34
02.01.08.09	CURADO DE CONCRETO	M2	36.32
<b>02.02.00</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN(L=5268.85 m)</b>		
<b>02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.02.01.01	ROCE Y ELIMINACION DE ARBUSTOS PEQUEÑOS	M	526.89
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERIA	M	5268.85
02.02.01.03	CINTA DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	M	790.33
<b>02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL	M	40.00
02.02.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL	M	4119.32
02.02.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO	M	1109.53
02.02.02.04	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	M	5268.85
02.02.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS e=0.10M	M	5268.85
02.02.02.06	RELLENO H = 0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M	5268.85
02.02.02.07	RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H<0.70M	M	5268.85
02.02.02.08	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	184.41
<b>02.02.03</b>	<b>TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA</b>		
02.02.03.01	TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS	M	1748.59
02.02.03.02	TUBERÍA PVC SAP 1" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	866.81
02.02.03.03	TUBERÍA PVC SAP 3/4" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	870.23
02.02.03.04	TUBERÍA PVC SAP 1/2" C.10/INCL. ACCESORIOS	M	1783.22
02.02.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA	M	5268.85
02.02.03.06	ACCESORIOS PARA AGUA FRIA	GLB	1.00
<b>02.03.00</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 10.00 M3</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.25
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	42.25
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	18.07
02.03.02.02	REFINE NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	M2	16.96
02.03.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	22.59
<b>02.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.03.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	1.16
02.03.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	1.22
<b>02.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	50.78
02.03.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	9.32
02.03.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	999.38
<b>02.03.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	38.06
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	25.65
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	7.29
<b>02.03.06</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	UND	1.00

<b>02.03.07</b>	<b>VARIOS</b>		
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.03.07.02	PINTURA CON ESMALTE	M2	38.06
02.03.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	26.00
02.03.07.04	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	UND	1.00
02.03.07.05	CURADO DE CONCRETO	M2	71.00
<b>02.04.00</b>	<b>CASETA DE VALVULAS DE RESERVORIO</b>		
<b>02.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	3.60
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	3.60
<b>02.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.04.02.01	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	M3	3.43
02.04.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	M2	2.25
02.04.02.03	LECHO DE GRAVA	M3	0.51
02.04.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	3.64
<b>02.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.04.03.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	M2	8.49
02.04.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.35
<b>02.04.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.04.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	6.44
02.04.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	4.35
<b>02.04.05</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.04.05.01	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	UND	1.00
<b>02.04.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.04.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	UND	1.00
02.04.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	1.00
02.04.06.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	UND	1.00
02.04.06.04	PINTURA CON ESMALTE	M2	6.44
02.17.07.05	CURADO DE CONCRETO	M2	10.79
<b>02.05.00</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (3 UND)</b>		
<b>02.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	9.60
02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	9.60
<b>02.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	2.78
02.05.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	9.82
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	0.28
02.05.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	3.13
<b>02.05.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.05.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	0.42
02.05.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	M3	0.58
02.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	3.00
<b>02.05.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
02.05.04.01	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL	M2	26.88
02.05.04.02	CONCRETO F'C=210 Kg/cm2	M3	1.90
02.05.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	KG	118.78
<b>02.05.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	15.84
02.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	9.60
02.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO	M2	1.80

<b>02.05.06</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	UND	3.00
02.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	UND	8.00
02.05.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	UND	11.00
<b>02.05.07</b>	<b>VARIOS</b>		
02.05.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	UND	3.00
02.05.07.02	PINTURA CON ESMALTE	M2	15.84
02.05.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	M	21.60
02.05.07.04	CURADO DE CONCRETO	M2	27.24
<b>02.06.00</b>	<b>VALVULA DE PURGA (03 UND)</b>		
<b>02.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.47
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	1.47
<b>02.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.06.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	0.84
02.06.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	2.58
02.06.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	1.05
<b>02.06.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	6.00
02.06.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.30
02.06.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	3.00
<b>02.06.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	2.40
02.06.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	3.60
<b>02.06.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.06.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	UND	3.00
<b>02.06.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.06.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	3.00
02.06.06.02	LECHO DE GRAVA	M3	0.07
02.06.06.03	CURADO DE CONCRETO	M2	6.00
<b>02.07.00</b>	<b>VALVULA DE CONTROL (09 UND)</b>		
<b>02.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	4.41
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	4.41
<b>02.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.07.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	2.52
02.07.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	7.74
02.07.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	3.15
<b>02.07.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
02.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	18.00
02.07.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2	M3	0.90
02.07.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	M2	9.00
<b>02.07.04</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>		
02.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	M2	7.20
02.07.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	10.80
<b>02.07.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
02.07.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP	UND	4.00
02.07.05.02	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP	UND	3.00
02.07.05.03	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	UND	2.00



<b>02.07.06</b>	<b>VARIOS</b>		
02.07.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	UND	9.00
02.07.06.02	LECHO DE GRAVA	M3	0.22
02.07.06.03	CURADO DE CONCRETO	M2	18.00
<b>03.00.00</b>	<b>UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO (54 UND)</b>		
<b>03.01.00</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (54 UND)</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	261.36
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	261.36
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	M3	108.00
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO	M2	432.00
03.01.02.03	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO	M3	21.60
03.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	129.60
<b>03.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	23.76
03.01.03.02	CONCRETO F'C=175 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	6.53
03.01.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	413.42
<b>03.01.04</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>		
03.01.04.01	TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)	M	475.20
03.01.04.02	CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.	UND	54.00
03.01.04.03	PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA 1.83x0.83m	UND	54.00
03.01.04.04	SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"	UND	54.00
<b>03.01.05</b>	<b>PINTURA</b>		
03.01.05.01	PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)	M2	1188.00
03.01.05.02	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS	M2	212.22
<b>03.01.06</b>	<b>CIERRE AUTOMATICO</b>		
03.01.07.01	SEGURO PARA PUERTA	UND	54.00
<b>04.00.00</b>	<b>UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR (54 UND)</b>		
<b>04.01.00</b>	<b>INST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO (54 UND)</b>		
<b>04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	145.80
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	145.80
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE HOYO	M3	21.87
04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	7.29
04.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	M2	145.80
04.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	18.23
<b>04.01.03</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		
04.01.03.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	M2	48.28
<b>04.01.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.01.04.01	CONCRETO F'C=140 KG/CM <sup>2</sup>	M3	14.58
<b>04.01.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
04.01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	160.70
04.01.05.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM <sup>2</sup>	M3	12.83
04.01.05.03	ACERO Fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	814.72
<b>04.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS</b>		
04.01.06.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE	M2	318.22

<b>04.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>		
04.01.07.01	ACCESORIOS LAVATORIO	UND	54.00
<b>04.02.00</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (54 UND)</b>		
<b>04.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	307.80
04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	307.80
<b>04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
04.02.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	89.10
04.02.02.02	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	111.38
<b>04.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.	M3	57.02
04.02.03.02	SOBRECIMENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.	M3	10.23
04.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	136.35
04.02.03.04	CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS E=4"SEMI PULIDO	M2	380.16
<b>04.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>		
04.02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL	M2	237.60
04.02.04.02	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	M3	17.82
04.02.04.03	ACERO Fy=4,200 kg/cm2	KG	2206.04
<b>04.02.05</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>		
04.02.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	M2	497.21
<b>04.02.06</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>		
04.02.06.01	LISTONES DE MADERA 2"X2.5"	M	367.20
04.02.06.02	COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO	M2	232.25
<b>04.02.07</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDADURAS</b>		
04.02.07.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	M2	1208.79
04.02.07.02	VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m	M2	42.93
<b>04.02.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
04.02.08.01	PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)	UND	54.00
04.02.08.02	VENTANA CON MALLA MOSQUITERO	UND	54.00
04.02.08.03	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"	PZA	162.00
04.02.08.04	CERROJO DE ALUMINIO 3"	PZA	54.00
<b>04.02.09</b>	<b>PINTURA</b>		
04.02.09.01	PINTUTA CON ESMALTE	M2	1251.72
<b>04.03.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS (54 UND)</b>		
<b>04.03.01</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE - LETRINAS</b>		
04.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"	PTO	54.00
04.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"	PTO	162.00
04.03.01.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	216.00
04.03.01.04	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	M	348.30
04.03.01.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	PZA	54.00
04.03.01.06	SISTEMA DE VENTILACION	UND	54.00
04.03.01.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	PZA	54.00
<b>04.03.02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
04.03.02.01	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"	M	151.20
04.03.02.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	PTO	108.00
04.03.02.03	DUCHA NACIONAL	UND	54.00

<b>04.04.00</b>	<b>BIODIGESTOR Y POSOS DE FILTRACION</b>		
<b>04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
04.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	M2	312.41
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	M2	312.41
<b>04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M3	284.82
02.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	200.66
02.04.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	M3	95.16
<b>04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>		
04.04.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	M3	4.24
<b>04.04.04</b>	<b>BIODIGESTOR</b>		
04.04.04.01	SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR	UND	54.00
04.04.04.02	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	PZA	54.00
04.04.04.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	M	243.00
<b>04.04.05</b>	<b>POZO DE FILTRACION</b>		
04.04.05.01	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	M3	81.00
<b>05.00.00</b>	<b>AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS</b>		
05.01.00	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.	GLB	1.00
05.02.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
05.03.00	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00
05.04.00	FLETE RURAL	GLB	1.00

### 3.8.2. PRESUPUESTO GENERAL

#### Presupuesto

Presupuesto	0701028	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAISO Y JOSE OLAYA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACHE	Costo al	07/07/2019
Lugar	NUEVO PARAISO Y JOSE OLAYA- MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD		
PRESUPUESTO BASE			
	1.00	AGUA POTABLE NUEVO PARAISO	702,203.41
	2.00	AGUA POTABLE JOSE OLAYA	760,863.89
		(CD) S/.	1,463,067.30
			=====
		MONTO TOTAL DE INVERSION	1,463,067.30
		SON : UN MILLON CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SESENTA Y SIETE Y 30/100 NUEVOS SOLES	

La partida se verá a detalle en los anexos del documento.

### **3.8.3. DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

Los gastos generales son todos los gastos que forman parte de los costos indirectos el cual tiene una empresa que no quedan implícitamente reflejada en la obra.

La partida se verá a detalle en los anexos del documento.

### **3.8.4. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS**

Los costos unitarios del diseño de saneamiento del caserío Nuevo Paraíso y José Olaya. Se verá a detalle en los anexos del documento.

### 3.8.5. RELACION DE INSUMOS

Código	Recurso	Unidad		Precio \$/.	Parcial \$/.
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	391.8043	4.66	1,825.81
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	20.4600	4.66	95.34
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg	1.2500	4.66	5.83
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg	41.6743	4.66	194.20
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	192.2129	4.66	895.71
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg	4.0920	4.66	19.07
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA	kg	4.2830	6.36	27.24
0202510000	PERNOS 5/8" X 8"	und	9.0000	4.66	41.94
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg	3,466.2705	3.39	11,750.66
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3	21.3596	139.83	2,986.71
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3	87.4577	139.83	12,229.21
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4" (PUESTO EN OBRA)	m3	26.8737	139.83	3,757.75
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO EN OBRA)	m3	3.7500	139.83	524.36
0205000032	PIEDRA GRANDE DE MAX 8" (PUESTO EN OBRA)	m3	46.9854	101.69	4,777.95
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3	64.1237	139.83	8,966.42
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3	612.6328	25.42	15,573.13
0205020051	PIEDRA CHICA 2"-4" (PUESTO EN OBRA)	m3	18.3750	76.27	1,401.46
0205030005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3	21.2310	118.64	2,518.85
0205300084	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO.	m3	1,178.1400	12.71	14,974.16
0210000014	GANCHO PVC PARA HIPOCLORADOR	und	1.0000	12.71	12.71
0210020032	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO	und	35.0000	135.59	4,745.65
0210020052	BIODIGESTOR 600 L INC/ ACCESORIOS	und	35.0000	1,016.95	35,593.25
0210060008	DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE	und	35.0000	38.13	1,334.55
0210410012	GRIFO DE BRONCE 1/2"	und	36.0000	16.95	610.20
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und	19.0000	50.85	966.15
0217000026	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM	und	15,909.7500	0.76	12,091.41
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	1,073.2158	20.33	21,818.48
0221030005	CAJA DE CONCRETO P/LLAVE DE CONTROL	und	35.0000	21.19	741.65
0226010036	PICAPORTE DE ALUMINIO DE 3"	pza	31.0000	2.54	78.74
0226080066	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 1/2"	PAR	198.0000	5.08	1,005.84
0226100059	CERROJO ALUMINIO 3"	und	35.0000	4.23	148.05
0226410044	TIRADORES DE BRONCE	pza	62.0000	4.23	262.26
0229010100	PLASTICO	m2	53.5500	1.15	61.58
0229010101	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	116.9490	10.17	1,189.37
0229040091	CINTA DE SEGURIDAD AMARILLA	m	1,484.4585	0.85	1,261.79
0229070087	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 1"	und	3.0000	20.34	61.02
0229070091	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 2"	und	2.0000	25.42	50.84
0229070093	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 3/4"	und	8.0000	15.25	122.00
0229130010	CINTA TEFLON	und	87.0000	1.10	95.70
0229150099	OCRE	kg	20.6260	8.47	174.70
0229220001	CORDEL	m	13.7765	0.85	11.71
0229500003	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg	2.5000	16.94	42.35
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL	54.0123	6.78	366.20
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln	34.3529	69.49	2,387.18
0230540002	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x4.80M	GLB	1.0000	271.19	271.19
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg	39.0961	15.25	596.22
0230990019	LIJA	und	191.2719	1.86	355.77
0230990080	WINCHA	und	1.3772	42.37	58.35
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3	113.1912	72.03	8,153.16
0239020071	COLA SINTETICA	gln	10.2300	12.71	130.02
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLANCO	m2	15.5000	2.12	32.86
0239050000	AGUA	m3	220.4571	6.78	1,494.70
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg	14.1377	25.42	359.38
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und	14.0000	84.75	1,186.50
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und	13.0000	67.79	881.27
0239990091	TAPA METALICA DE 1.00X1.00	und	3.0000	144.07	432.21
0243000031	MADERA ROLLIZA	p2	34.9400	3.39	118.45
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	78.1766	4.66	364.30
0243130030	PUERTA CONTRAPLACADA	und	35.0000	254.23	8,898.05
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	35.6114	4.24	150.99
0243580005	LISTONES DE EUCALIPTO DE 2"X2.5"	m	249.9000	5.72	1,429.43

0243720002	MADERA TRONCO EUCALIPTO DE 6"	m	286.4400	15.25	4,368.21
0243920002	MADERA PARA ENTIBADOS	p2	2,192.8580	3.81	8,354.79
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2	3,217.2849	3.81	12,257.86
0244010000	ESTACA DE MADERA	p2	471.2560	3.81	1,795.49
0246010007	VENTANA C/MALLA MOSQUETERO	und	35.0000	50.85	1,779.75
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m	910.3500	0.68	619.04
0250010000	CAJA DE DESAGUE DE 12"X24"	und	70.0000	33.90	2,373.00
0253030027	THINER	gln	45.4047	13.56	615.69
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln	70.0820	30.51	2,138.20
0254210020	ANTICORROSIVO	gln	22.5060	42.37	953.58
0254220005	PINTURA ESMALTE EPOXICA	gln	39.9466	30.51	1,218.77
0254720002	PRESERVANTE DE MADERA	gln	2.4366	21.19	51.63
0259010101	CALAMINA GALVANIZADA 1.83m x 0.83m x 0.22mm	pln	279.0000	25.42	7,092.18
0259020004	ARMELLA PARA MADERA	und	31.0000	0.85	26.35
0262110071	POSTE DE MADERA CON DADO DE C°	und	14.1377	15.25	215.60
0262180002	POSTE DE DE 2.00 M. DE MADERA DE EUCALIPTO	und	96.3900	12.71	1,225.12
0265020100	TUBO F° GALV. CONDUIT 3/4"	m	3.2000	10.17	32.54
0265020101	CODO DE Fo. GALVANIZADO DE 1/2" x 90°	und	37.0000	1.27	46.99
0265020102	TUBO F° GALV. CONDUIT 1"	m	2.4000	16.95	40.68
0265040003	TAPON MACHO DE Fo. GALV. DE 1"	und	12.0000	6.78	81.36
0265240001	ESCALERA P/PISCINA DE FO.GO 1 3/4"	und	1.0000	169.49	169.49
0265270053	NIPLE F° NEGRO DE 2" X 2"	pza	2.0000	6.78	13.56
0265450027	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 4"	pza	6.0000	4.24	25.44
0265450056	NIPLE DE F° GALV. DE 3/4" X 4"	pza	16.0000	3.39	54.24
0265700052	TIRAFON + CAPUCHON DE 1/4" x 2 1/2"	und	301.0800	0.89	267.96
0266300008	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.8mx2.44m	pln	70.7538	22.14	1,566.49
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und	35.0000	3.81	133.35
0271270002	ABRAZADERA DE 2" C/SALIDA A 1/2"	und	1.0000	15.25	15.25
0271270003	ABRAZADERA DE 1 1/2" C/SALIDA A 1/2"	und	2.0000	11.86	23.72
0271820004	CODO DE FIERRO DE 1 X 90	pza	3.0000	8.47	25.41
0271820007	CODO DE FIERRO DE 3/4" X 90	pza	8.0000	5.08	40.64
0272010027	TUBERIA PVC C-10 DE 1"	m	4,077.6225	4.07	16,595.92
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4"	m	3,934.5395	3.05	12,000.35
0272010030	TUBERIA PVC C-10 DE 1 1/2"	m	584.2770	4.92	2,874.64
0272010032	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m	1,549.7455	2.12	3,285.46
0272010035	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 4"	m	15.0000	23.78	356.70
0272010036	TUBERIA PVC SAP PERFORADA C-7.5 DE 6"	m	83.5380	37.28	3,114.30
0272030032	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2"	und	70.0000	2.12	148.40
0272030033	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 3/4"	und	2.0000	3.39	6.78
0272030034	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1"	und	10.0000	5.08	50.80
0272030035	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1 1/2"	und	2.0000	10.51	21.02
0272030041	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 2"	und	6.0000	15.76	94.56
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m	712.3750	5.08	3,618.87
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m	342.0375	7.06	2,414.78
0272130050	TEE PVC SAP PARA AGUA 6" X 6"	pza	2.0000	127.12	254.24
0272130061	TEE PVC SAP EMBONE 1/2"	pza	70.0000	1.69	118.30
0272130078	TEE PVC SAP 4" X 4"	und	2.0000	29.66	59.32
0272150075	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 1 1/2"	und	2.0000	8.47	16.94
0272150076	REDUCCION PVC SAP DE 1 1/2" A 1"	und	3.0000	6.78	20.34
0272150077	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 3/4"	und	1.0000	8.47	8.47
0272150078	REDUCCION PVC SAP DE 1 1/2" A 3/4"	und	1.0000	6.78	6.78
0272150079	REDUCCION PVC SAP DE 1" A 3/4"	und	6.0000	5.08	30.48
0272150080	REDUCCION PVC SAP 6" A 4"	und	1.0000	29.66	29.66
0272170100	HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSION	pza	1.0000	211.86	211.86
0272170101	UNION SIMPLE PVC SAP 1/2"	pza	35.0000	1.53	53.55
0272190021	TAPON HEMBRA PVC SAP DE 3/4"	und	6.0000	2.12	12.72
0272200033	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"	und	13.0000	8.47	110.11
0272200036	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 4"	und	3.0000	21.18	63.54
0272200037	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 6"	und	3.0000	50.85	152.55
0272300069	NIPLE PVC SAP 1/2"X 1 1/2"	pza	70.0000	1.69	118.30
0272300070	NIPLE PVC SAP 1 1/2 ", L=2"	und	2.0000	4.24	8.48
0272300071	NIPLE PVC SAP 1 ", L=2"	und	10.0000	6.78	67.80
0272300072	NIPLE PVC SAP 3/4 ", L=2"	und	2.0000	1.00	2.00
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und	4.0000	5.08	20.32
0272310002	ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	und	2.0000	3.81	7.62
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 "	und	13.0000	2.97	38.61
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und	20.0000	1.69	33.80
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und	140.0000	0.85	119.00
0272310011	ADAPTADOR PVC SAP 4"	und	4.0000	21.18	84.72
0272320003	YEE PVC SAL C/REDUCC. 4" - 2"	und	105.0000	10.17	1,067.85
0272330006	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"	und	13.0000	10.17	132.21
0272530007	CODO PVC 90°C/REDUCCION DE 2" A 4"	pza	35.0000	8.47	296.45
0272530033	CODO PVC SAP 6" X 90°	pza	2.0000	94.92	189.84

0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und	70.0000	0.85	59.50
0272530068	CODO PVC SAP 1" X 90°	und	9.0000	3.81	34.29
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und	193.0000	6.78	1,308.54
0272530071	CODO PVC SAP 1 1/2" X 45°	und	1.0000	5.08	5.08
0272530072	CODO PVC SAP 1" X 45°	und	10.0000	3.81	38.10
0272530073	CODO PVC SAP 3/4" X 45°	und	8.0000	2.12	16.96
0272530077	CODO PVC SAL 2" X 90°	und	210.0000	3.56	747.60
0272530079	CODO PVC SAL 4" X 90°	und	140.0000	6.78	949.20
0272530080	CODO PVC SAL 4" X 45°	und	70.0000	6.78	474.60
0272530082	CODO PVC SAL 2" X 45°	und	210.0000	3.56	747.60
0272530083	CODO PVC SAP 2" X 45°	und	2.0000	6.78	13.56
0273010033	TUBERIA PVC SAL 4" x 3 m	und	31.0000	18.64	577.84
0273130003	TEE PVC SAL 2" X 2"	pza	105.0000	5.23	549.15
0273130023	TEE PVC 1 1/2" X 1 1/2"	und	2.0000	6.78	13.56
0273130024	TEE PVC 2" X 2"	und	4.0000	10.17	40.68
0273130025	TEE PVC 1" X 1"	und	14.0000	4.66	65.24
0273130026	TEE PVC 3/4" X 3/4"	und	22.0000	3.39	74.58
0273180030	REDUCCION PVC SAP DE 1" A 1/2"	und	1.0000	5.08	5.08
0273180032	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 1/2"	und	1.0000	8.47	8.47
0273180037	REDUCCION PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und	35.0000	1.53	53.55
0273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 2"	pza	35.0000	4.66	163.10
0273230004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL 4"	pza	31.0000	10.17	315.27
0277000010	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 4"	und	2.0000	135.59	271.18
0277050000	VALVULA FLOTADORA 1"	und	3.0000	57.63	172.89
0277050025	VALVULA FLOTADORA 3/4"	und	8.0000	38.14	305.12
0278500005	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und	8.0000	55.08	440.64
0278500007	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	1.0000	72.03	72.03
0278500008	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	14.0000	38.14	533.96
0278500010	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	35.0000	12.71	444.85

**298,113.72**

**EQUIPOS**

0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACCESORIOS	hm	150.8019	8.47	1,277.29
0337030000	CIZALLA P/PIERRO CONST. HASTA 1"	und	6.6023	67.80	447.64
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	63.1483	6.32	399.10
0337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	317.0060	8.47	2,685.04
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	78.0498	12.71	992.01
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	395.8425	10.16	4,021.76
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 HP	hm	783.4235	12.71	9,957.31
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	15.7488	12.71	200.17
0349190001	TEODOLITO	hm	63.1483	10.16	641.59
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	6.6116	8.47	56.00

**20,677.91**

**SUBCONTRATOS**

0401010001	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA	GLB	4.0000	338.98	1,694.90
0401010002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.0000	1,906.80	1,906.80
0401020005	FLETE TERRESTRE	GLB	1.0000	37,457.08	37,457.08
0401020007	FLETE RURAL	GLB	1.0000	17,108.96	17,108.96
0401020009	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.	GLB	1.0000	11,175.00	11,175.00
0401020010	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.0000	11,335.00	11,335.00

**80,677.74**

**Total SI. 775,874.42**

### 3.8.6. FÓRMULA POLINÓMICA

Moneda		NUEVOS SOLES		
Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	1.739	7.079	+77+78+10+26+46+50+65+68+71
04	AGREGADO FINO	0.307	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	6.603	7.747	+04+38
10	APARATO SANITARIO CON GRIFERIA	4.343	0.000	
17	BLOQUE Y LADRILLO	1.241	0.000	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	2.368	4.501	+17+59+66
26	CERRAJERIA NACIONAL	0.153	0.000	
29	DOLAR	7.480	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	0.409	19.758	+29+37+43+44+53+54+72+73
37	HERRAMIENTA MANUAL	1.659	0.000	
38	HORMIGON	0.837	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	20.652	20.652	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	2.579	0.000	
44	MADERA TERCIAADA PARA CARPINTERIA	1.443	0.000	
46	MALLA DE ACERO	0.246	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	38.624	38.624	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	0.511	1.639	+49
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	1.128	0.000	
50	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO	0.244	0.000	
53	PETROLEO DIESSEL	0.063	0.000	
54	PINTURA LATEX	0.448	0.000	
59	PLANCHA DE ASBESTO-CEMENTO	0.731	0.000	
65	TUBERIA DE ACERO NEGRO Y/O GALVANIZADO	0.075	0.000	
66	TUBERIA DE ASBESTO-CEMENTO	0.161	0.000	
68	TUBERIA DE COBRE	0.014	0.000	
71	TUBERIA DE FIERRO FUNDIDO	0.007	0.000	
72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA	5.491	0.000	
73	DUCTO TELEFONICO DE PVC	0.186	0.000	
77	VALVULA DE BRONCE NACIONAL	0.077	0.000	
78	VALVULA DE FIERRO FUNDIDO NACIONAL	0.181	0.000	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	



#### IV. DISCUSIÓN

- El estudio realizado de topografía nos permitió conocer la forma geométrica de los lugares a trabajar, el cual nos indica que tiene un relieve ondulado con pendientes que varían entre 17% a 45%, así como también las alturas donde se encuentran ambos caseríos las cuales varían entre los 3600 a 3800 snm, con una ubicación sísmica  $Z=3$ . El método a utilizar en el levantamiento topográfico, como los resultados obtenidos guardan tiene alguna relacion con Díaz y Vargas (2015) en la tesis titulado “Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cocharco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”. En amabas topografías son geográficamente ondulado.
- El estudio realizado de topografía nos permitió conocer la forma geométrica de los lugares a trabajar, el cual nos indica que tiene un relieve ondulado con pendientes que varían entre 17% a 45%, así como también las alturas donde se encuentran ambos caseríos las cuales varían entre los 3600 a 3800 msnm, con una ubicación sísmica  $Z=3$ . La forma de trabajo en el levantamiento topográfico, como los resultados obtenidos guardan tiene alguna relación con Díaz y Vargas (2015) en la tesis titulado “Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cocharco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”. En amabas topografías son geográficamente ondulado.
- El estudio realizado de mecánica de suelo se efectuó en los caseríos de José Olaya y Nuevo Paraíso. En el cual se encontró un terreno grava mal graduada con arcilla y arena (GP-GC, SC, CL). Y para el caserío Nuevo Paraíso se encontró con un suelo se encontró con un suelo arcilloso de regular a malo (GC, CL, SC).  
Con una capacidad portante de 1.164 y 1.033 tn/m<sup>3</sup> con una carga admisible de 0.87 y 1.02 kg/cm<sup>2</sup>, estas muestras fueron conseguidas a través de calicatas de 3m. Dichos estudios guardan relación con
- POMA y SOTO (2016) en su tesis titulado “Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén – departamento de Cajamarca”. Ambos terrenos cuentan con ciertas características por ser arcillosas.

- Para el diseño del sistema de red de agua potable de los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, fueron realizados tomando en cuenta la norma OS.010, OS.050, OS.100 que son parámetros básicos para nuestro diseño en obras de saneamiento y abastecimiento de agua, por la cual se optó para hacer un diseño de sistema abierto por ser poblaciones dispersas, con un total de 53 y 52 viviendas. Utilizando cámaras rompe presión a cada 50 metros de altura y válvulas de control, ubicados en puntos estratégicos. Dicho estudio guarda correlación con NAVARRETE (2017) en su tesis titulado “Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado del Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad”. Donde guardan cierta relación entre ambos proyectos, ya que los dos cuentan con un diseño de red abierta
- Los diseños de las UBS en los caseríos serán prefabricados (biodigestor rotoplas) la cual tendrá una capacidad de 600 litros utilizado solo para aguas negras. Esta capacidad obtenida es para 5 personas por vivienda. Los datos determinados para la selección de la capacidad del biodigestor fueron realizados según la norma (RNE), aceptadas para poblaciones rurales menor a 2000 habitantes, también teniendo en cuenta los intereses de la Municipalidad y el tipo de zona a ejecutarse nuestro proyecto, por lo que el uso de un biodigestor es de gran eficacia para la población. Dicho estudio guarda correlación con RODRIGUEZ (2017) en su tesis titulado “Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – La Libertad”. Donde para el trato de las aguas servidas se utiliza biodigestores (prefabricados rotoplas)
- El estudio de impacto ambiental se efectuó de modo establecido a los requerimientos y procedimientos mínimos que el ministerio de vivienda u otro organismo que requieren a los proyectistas en la elaboración de expedientes técnicos. La formulación de evaluación riesgo en las obras efectuadas en las zonas rurales (saneamiento), llevan correlatividad con los estudios de impacto ambiental. Dicho estudio guarda correlación con DIAZ y VARGAS (2015) en sus tesis titulado “diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito Y LLurayaco, distrito de Cocharco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”.

- Los estudios realizados de costo y presupuesto tienen relación con las partidas que se encuentran incorporadas en presente proyecto, las cuales están considerados en todo el proyecto para obtener un presupuesto de gasto a realizar para efectuar dicha obra. El presupuesto obtenido para este proyecto es de s/1552, 516.23 nuevos soles, estructurado en costo directo de 1096,409.76 nuevo soles y gastos generales con s/109,640,98 nuevo soles y utilidad de s/ 109,64.98 nuevos soles. Dicho estudio guarda correlación con AVILA Cesar y RONCAL André (2014), la tesis titulada “Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca- Orón- Lima”

## V. CONCLUSIONES

- Luego de realizar el diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia de Otuzco\_ La Libertad., se concluye que este que cumple con el reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA)
- En el levantamiento topográfico se encontró un terreno con de relieve ondulada con pendientes de 17% a 45% en los caseríos de Nuevo Paraíso y José Olaya. Y las cuales varían entre los 3600 y 3800 msnm. ion Con una ubicación sísmica Z=3.
- En el Estudio de Mecánica de Suelos se efectuó en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, teniendo un tipo de suelo de terreno mal graduada con arcilla y arena (GP-GC, SC, CL). Y para el caserío Nuevo Paraíso se encontró con un suelo se encontró con un suelo arcilloso de regular a malo (GC, CL, SC). Cuyas muestras fueron tomadas por calicatas de 1.50m y 3.00 m.
- El diseño de la red de agua potable es un sistema abierto, ya que los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya cuenta con viviendas dispersas. Cada caserío cuenta con 52 y 54 viviendas en base a requisitos decretados por el reglamento nacional de edificaciones (RNE) y a su vez teniendo en cuenta criterios esenciales del ministerio de salud, el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, los cuales nos permitió elegir diámetros de tubería, velocidades y presiones aceptables por normas actuales.

- El biodigestor fue diseñado teniendo en cuenta la capacidad de 5 personas por vivienda la cual se determinó del biodigestor será de una capacidad de 600 litro, para recibir las aguas negras.
- El proyecto tendrá un impacto ambiental positivo, ya que tendrá un apropiado tratamiento de aguas negras y de esta manera mitiga la contaminación del medio ambiente.
- El presupuesto obtenido para este proyecto es de s/1,994,014.42 nuevos soles, estructurado en costo directo de 1,463,067.30 nuevo soles y gastos generales con s/117,045.38 nuevo soles y utilidad de s/ 109,730.05 nuevos soles

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer el levantamiento topográfico con guía de los pobladores, para evitar conflictos legales sobre las propiedades de la población, que afecte el diseño del sistema de agua potable.
- Se recomienda hacer las calicatas para el estudio de mecánica de suelos con los conocimientos técnicos y en época de verano, para no alterar el contenido de humedad del suelo a edificar.
- Se recomienda tener la mejor precisión en el diseño, usando cálculos computarizados para un mejor diseño de diámetros, presiones y velocidades para una correcta red de agua potable
- Se recomienda usar UBS PARA zonas rurales, con viviendas dispersas y un solo ondulado.
- Se recomienda realizar el proyecto con mano calificada, para un correcto desarrollo del proyecto ya que este brindara un impacto ambiental positivo para el problema de contaminación ambiental existente.

- Tener en cuenta los costos unitarios con los precios reales de la zona y también los gastos generales fijos y variables. De tal manera asumir los precios estándar de la zona.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma OS.0.10: Captación y conducción de agua para consumo humano.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma OS.0.30: Almacenamiento de agua para consumo humano.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma OS.0.50: Redes de distribución de agua para consumo humano.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. Norma OS.100: Consideraciones básicas de saneamiento.
- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN ZONAS RURALES. Manual 8: Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento.
- Díaz Tito y Vargas Cristhian. “Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cocharco, provincia de Sánchez Carrión aplicando el método de seccionamiento”. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo. Realizado por la universidad Antenor Orrego de la ciudad de. 2015
- POMA Aracely y SOTO Jonatán. “Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén – departamento de Cajamarca”. Trabajo de titulación (ingeniero civil). Trujillo. Realizado por la universidad privada Antenor Orrego de la ciudad. 2016.
- 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”. Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Trujillo. Universidad Cesar Vallejo. 2017.
- RODRIGUEZ, Isael. “Propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el caserío de Huayabas – Parcoy – Pataz – La Libertad” trabajo de titulación (ing. Civil). Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Trujillo. Realizado por la universidad privada del norte. 2017.
  - AVILA Cesar y RONCAL André. “Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca- Oron- Lima” Trabajo de titulación (Ingeniero civil). Lima. Realizado por la universidad USMP. 2014.
  - LÓPEZ Eliza y AGUILAR Fidel. “Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sanitario- ambiental en los servicios de agua potable y de la disposición sanitaria de excretas y aguas residuales, en el centro poblado de Molino. Chocope” trabajo de titulación (Ingeniero civil). Trujillo, realizado por la UPAO de la ciudad de. 2014.
  - VELASTEGUÍ Marín y PAZMIÑO Segundo. “Las aguas servidas y su influencia en la condición sanitaria de los moradores del recinto Nuevo Paraíso de la parroquia Lumbaqui, Cantón Gonzalo Pizarro, provincia de Sucumbios- ecuador”. trabajo de titulación (Ingeniero civil). Ecuador. realizado por la universidad Técnica de Ambato. 2015.
  - NAVARRO Luis. “Diseño y construcción de un biodigestor anaeróbico para el aprovechamiento energético de la biomasa y uso experimental para la universidad Francisco De Paula Santander Ocaña – Colombia”. trabajo de titulación (Ingeniero civil). Colombia. realizado por la universidad Francisco De Paula Santander Ocaña. 2015.
  - GUTIÉRREZ Victoria y Vásquez Ángela. “Ingeniería de sistemas hidrosanitarios descentralizados y sostenibles, caso de estudio Puerto Roma –Provincia Del Guayas”. trabajo de titulación (Ingeniero civil). Ecuador. realizado por la universidad de Cuenca. 2017.

# **VIII. ANEXOS**


## ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.- Búsqueda del lugar para el desarrollo del proyecto de investigación	■	■														
2.- Presentación del título y lugar para elaborar el proyecto de investigación			■	■												
3.- Revisión del avance del proyecto				■	■	■										
4.- Sustentación de la primera parte del proyecto de investigación							■									
5.- Levantamiento topográfico de la zona del proyecto de investigación								■	■	■	■					
6.- Estudio de mecánica de suelos									■	■	■	■				
7.- Revisión del informe sobre el avance del proyecto												■	■	■		
8.- Sustentación del proyecto de investigación																■



### Matriz de consistencia

**Título:** Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia Otuzco\_ La Libertad.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	MARCO METODOLÓGICO
<p><b>GENERAL :</b> ¿Cuáles son las características del diseño del sistema de saneamiento en los Caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia de Otuzco - La Libertad?</p>	<p><b>GENERAL:</b> Realizar el diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia de Otuzco_ La Libertad</p> <p><b>ESPECÍFICO S:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar el estudio topográfico, para determinar las características que puede presentar el área donde se efectuara el proyecto.</li> <li>• Realizar el estudio de suelos para tener una clasificación del</li> </ul>	<p><b>GENERAL:</b> Las características del Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia de Otuzco _ La Libertad, cumple con el reglamento (OS.010 - OS.100 DS N° 011-2016-VIVIENDA)</p>	<p><b>VARIABLE 1</b> Diseño del Sistema de agua potable</p> <p><b>DIMENSIONES</b> captación de agua bruta, potabilización, almacenamiento y distribución</p> <p><b>VARIABLE 2</b> Diseño del sistema de desagüe.</p> <p><b>DIMENSIONES</b> Tratamiento adecuado a las aguas servidas a través de UBS.</p>	<p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b> N Descriptivo</p> <p><b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> N Descriptivo.</p> <p><b>ESQUEMA</b> M  O</p> <p><b>POBLACIÓN</b> Es el “Diseño del sistema de saneamiento en los caseríos Nuevo Paraíso y José Olaya, distrito Mache, provincia de Otuzco_ La Libertad.”</p> <p><b>MUESTRA</b> Probable</p>

	<p>suelo y obtener el CBR.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar estudio hidrológico y diseño de obras de arte.</li> <li>• Realizar el Diseño red agua, para saber el sistema de instalación de red a efectuar</li> <li>• Realizar el Diseño de biodigestor, el cual se elegirá el sistema dependiendo a la realidad del terreno.</li> <li>• Realizar un estudio de impacto ambiental, para asegurar el cuidado del medio ambiente.</li> <li>• Realizar el estudio de costo y presupuesto.</li> </ul>			
--	---	--	--	--

# **ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

## LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

### Datos topográficos del Caserío Nuevo Paraíso del Distrito de Mache, provincia de Otuzco – La Libertad

P	N	E	Z	DESCRIPCION
1	9106920.8	768732.768	3850.086	ET-1
2	9106920.72	768732.761	3850.007	TR
3	9106620.17	769084.802	3855.654	TR
4	9106794.79	768839.978	3849.317	CA
5	9106628.69	769176.168	3820.547	TR
6	9106627.07	769111.903	3840.231	TR
7	9106926.51	768959.669	3780153	TR
8	9106857.13	768922.26	3838.338	CA
9	9106622.5	769202.175	3815.233	TR
10	9106622.13	769308.977	3790.654	TR
11	9106626.3	769242.207	3805.321	TR
12	9106621.28	769340.614	3785.132	TR
13	9106930.48	769149.927	3730.324	TR
14	9106791.26	769174.66	3791.628	CS
15	9106929.72	769117.51	3740.324	TR
16	9106717.91	769349.626	3755.815	ET-2
17	9106931.74	769040.43	3760.241	TR
18	9106755.78	769263.466	3775.603	CS
19	9106929.3	769085.842	3750.132	TR
20	9106762.83	769377.145	3756.618	CS
21	9106694.6	769367.973	3770.876	CS
22	9106752.29	769356.996	3760.694	CS
23	9106729.98	769323.817	3768.264	CS
24	9106703.04	769328.11	3771.074	CS
25	9106932.27	769125.181	3735.183	TR
26	9106802.3	769560.152	3747.258	CS
27	9106843.69	769454.494	3664.707	TR
28	9106848.05	769472.603	3721.242	CS
29	9106741.25	770213.385	3710.715	TR
30	9107054.07	770397.308	3682.946	CS
31	9107236.17	769902.445	3601.561	ET-3
32	9106882.92	770163.741	3708.830	CS
33	9106859.41	769470.205	3716.972	CS
34	9106806.08	770248.042	3695.192	TR
35	9106807.83	770246.688	3694.657	TR
36	9106756.02	769454.159	3088.038	TR
37	9106751.97	769396.697	3755.815	TO
38	9106754.82	769449.861	3752.745	TO
39	9106757.44	769492.175	3753.694	TO

40	9106797.03	769534.597	3749.105	TO
41	9106810.95	769561.95	3747.886	TO
42	9106875.66	769920.604	3697.534	ET-4
43	9106852.71	769629.922	3741.837	CS
44	9106851.08	769635.604	3741.837	TR
45	9106881.11	769684.385	3741.562	TRO
46	9106897.82	769670.896	3738.662	CS
47	9106891.65	769719.534	3738.457	TO
48	9106914.68	769781.073	3726.702	TO
49	9106919.69	769790.384	3724.184	CS
50	9106910.25	769851.943	3723.901	TO
51	9107079.66	769895.031	3642.500	CS
52	9106964.76	769849.436	3713.747	CS
53	9106959.44	769929.367	3695.802	CS
54	9106954.45	769861.809	3723.952	TR
55	9106835.43	769940.452	3723.346	TR
56	9106848.15	770000.921	3719.275	TO
57	9106859.82	769988.431	3713.131	CS
58	9106848.15	770000.921	3719.275	TR
59	9106839.73	770022.027	3730.012	CS
60	9106838.65	770026.286	3728.627	CS
61	9106841.96	770055.311	3727.595	CS
62	9106866.43	770045.296	3717.832	TRO
63	9106876.96	770184.833	3705.977	ET-5
64	9106882.23	770180.426	3705.610	TO
65	9106878.78	770143.809	3707.082	CS
66	9106870.48	770176.63	3692.573	CS
67	9106874.41	770199.667	3704.741	CS
68	9106882.92	770163.741	3708.830	CS
69	9106893.84	770160.287	3700.526	CS
70	9107001.08	770230.211	3661.278	TO
71	9106992.56	770238.289	3663.067	TO
72	9106946.93	770302.118	3667.527	TO
73	9107041.62	770085.138	3642.270	TO
74	9106894.91	770179.046	3698.153	CS
75	9106850.92	770278.286	3677.500	TO
76	9106855.25	770264.138	3679.059	TO
77	9106863.98	770248.588	3680.000	TO
78	9106912.16	770297.215	3669.328	TO
79	9106873.38	770219.346	3656.807	TO
80	9106877.12	770205.729	3704.941	TRO
81	9107083.96	770232.44	3647.433	ET-6
82	9107011.46	770107.322	3668.993	CS
83	9106948.7	770115.624	3687.710	CS
84	9106935.06	770114.69	3691.123	CS

85	9106942.34	770166.838	3687.734	CS
86	9107137.001	770226.731	3647.419	CS
87	9107172.63	770257.487	3648.126	CS
88	9107185.69	770252.679	3644.682	CS
89	9107054.07	770397.308	3682.946	CS
90	9107209.49	770276.261	3653.255	CS
91	9106978.98	770337.717	3685.521	TR
92	9106975.66	770359.48	3666.567	CS
93	9107209.43	770141.147	3607.106	CS
94	9107082.69	770313.28	3655.330	CS
95	9107143.43	770359.495	3656.969	CS
96	9107276.12	770236.461	3613.962	CS
97	9106977.49	770331.417	3670.000	TO
98	9106977.49	770331.417	3670.000	TO
100	9107262.76	770144.744	3611.849	CS
101	9107213.25	770388.054	3647.437	TO
102	9107209.49	770276.261	3653.255	TR
103	9107164.64	770394.108	3653.1382	TO
104	9107102.40	770399.344	3664.073	TO
105	9107077.36	770398.775	3667.000	TO
106	9107124.92	769984.183	3637.018	TR
107	9107089.09	769971.137	3653.592	CS
108	9107236.17	769902.445	3597.583	ET-7
109	9107217.36	769942.099	3637.018	TR
110	9107282.76	769667.468	3579.360	TR
111	9107216.59	769876.26	3621.569	CS
112	9107298.74	769888.747	3599.256	CS
113	9107304.45	769938.064	3578.376	CS
114	9107311.64	769950.701	3600.362	TR
115	9107354.36	769976.815	3585.796	CS
116	9107414.51	769546.69	3561.651	TR
117	9107283.33	769800.596	3612.902	CS
118	9107346.66	769715.315	3584.986	CS
119	9107336.54	769744.582	3723.813	TR
120	9107281.00	769949.239	3723.944	TR
121	9107298.59	769719.619	3587.006	CS
122	9107350.44	769811.589	3576.308	CS
123	9107335.85	769879.515	3576.127	CS

**FUENTE:** Levantamiento Topográfico (E.T Leica Ts. 06)

**Datos topográficos del Caserío José Olaya del Distrito de Mache, provincia de Otuzco – La Libertad**

P	N	E	Z	DESCRIPCION
1	9111239.88	771212.626	3283.614	ET-1
2	9111040.63	771260.487	3304.916	TO
3	9111050.44	771293.499	3305.016	TO
4	9111299.58	771325.586	3301.251	TO
5	9111487.2	771486.962	3306.612	TO
6	9111421.24	771248.374	3273.172	TR
7	9111324.76	771414.721	3306.338	TR
8	9110999.98	771309.822	3316.736	TR
9	9111520.58	771245.218	3257.871	TR
10	9111540.84	771376.837	3325.305	TR
11	9111091.14	771139.888	3290.318	TR
12	9111637.56	771392.484	3325.305	TR
13	9111840.38	771135.981	3237.914	ET-2
14	9111949.15	770957.753	3221.979	TR
15	9111971.13	771120.257	3242.032	TR
16	9111701.53	771629.353	3297.403	TO
17	9111862.89	771454.343	3286.724	TO
18	9111978.53	771007.128	3230.887	CS
19	9112039.48	770935.297	3225.914	CS
20	9111982.43	771336.61	3272.966	TO
21	9112196.44	771090.524	3222.715	ET-3
22	9112132.99	771289.161	3256.498	TO
23	9112137.45	771301.86	3256.485	TO
24	9112157.76	771348.549	3256.195	TO
25	9112090.48	771205.602	3253.644	CS
26	9112076.91	770938.918	3221.165	TR
27	9112227.40	770983.601	3192.357	TR
28	9112243.15	771228.268	3240.000	TO
29	9112254.75	771219.047	3240.000	TO
30	9112298.78	771106.853	3241.200	CS
31	9112290.96	771003.973	3207.977	CS
32	9112164.9	770941.27	3236.789	CS
33	9112256.10	771202.854	3240.000	TO
34	9112260.67	771131.118	3238.808	to
35	9112308.78	771170.654	3251.940	TR
36	9112371.41	771082.048	3232.523	TR
37	9112373.4	770957.483	3190.311	CS
38	9112307.95	771059.917	3229.287	TO
39	9112415.81	771004.659	3197.599	ET-4
40	9112372.13	771050.237	3218.797	TO
41	9112410.3	771064.663	3216.7	TO

42	9112434.44	771077.721	3216.819	TO
43	9112487.2	771072.088	3207.298	TO
44	9112511.77	771073.233	3203.008	TO
45	9112537.11	771108.488	3202.01	TO
46	9112551.88	771104.235	3197.085	TO
47	9112497.68	771020.891	3193.819	TO
48	9112502	771008.669	3190.082	TO
49	9112621.97	771026.576	3177.648	TO
50	9112529.42	770962.729	3177.5	TR
51	9112498.64	770920.094	3172.441	TO
52	9112469.75	770894.155	3170	TO
53	9112493.83	770747.567	3163.977	TR
54	9112451.48	770738.383	3163.977	TR
55	9112405.99	770695.234	3123.643	CS
56	9112356.68	770621.357	3118.857	TO
57	9112437.61	770871.727	3167.224	TR
58	9112578.34	770960.564	3173.515	TO
59	9112618.1	770941.270	3167.12	ET-5
60	9112525.5	770880.487	3168.225	TR
61	9112643.08	770818.712	3136.232	TO
62	9112672.13	770901.092	3154.046	CS
63	9112736.84	770944.002	3153.681	CS
64	9112744.76	770958.442	3153.676	CS
65	9112642.18	770779.027	3123.131	CS
66	9112611.18	770712.517	3102.803	CS
67	9112548.94	770756.393	3117.018	CS
68	9112751.67	770970.814	3153.31	CS
69	9112726.61	770832.057	3153.333	CS
70	9112663.07	770834.692	3139.488	TO
71	9112544.47	770794.596	3136.879	TO
72	9112607.65	770842.942	3146.854	TR
73	9112666.36	770767.817	3116.883	TR
74	9112651.23	770887.024	3153.953	TO
75	9112790.49	770899.614	3143.936	ET-6
76	9112763.52	770852.512	3134.769	cs
77	9112787.21	770858.634	3139.453	cs
78	9112799.19	770867.308	3137.173	cs
79	9112735.04	770850.693	3136.332	TO
80	9112758.11	770912.192	3149.407	TO
81	9112789.58	770969.115	3148.699	cs
82	9112824.25	770902.53	3142.028	TO
83	9112853.82	770826.795	3131.631	TR
84	9112845.35	770907.843	3142.129	CS
85	9112827.91	770950.113	3144.854	CS
86	9112857.61	770943.173	3146.653	CS



87	9112876.3	770915.756	3142.422	CS
88	9112893.55	770913.963	3141.666	CS
89	9112907.11	770890.059	3140.895	CS
90	9112891.4	770861.434	3137.766	CS
91	9112995.57	770742.647	3122.676	ET-7
92	9112939.35	770859.419	3138.013	CS
93	9112979.32	770846.952	3135.868	CS
94	9112957.29	770783.515	3128.789	CS
95	9112957.29	770783.515	3128.788	CS
96	9112946.41	770825.129	3134.056	CS
97	9112972.48	770826.263	3134.24	CS
98	9112986.62	770817.542	3132.672	CS
99	9112912.03	770856.594	3137.695	TO
100	9112982.85	770797.668	3130.601	TO
101	9113065.09	770729.282	3115.918	TO
102	9113098.9	770708.073	3112.836	TO
103	9113120.75	770663.5	3107.271	TO
104	9113116.75	770546.693	3092.616	ET-8
105	9113169.95	770542.684	3091.673	TO
106	9113169	770493.513	3086.65	TO
107	9113141.77	770476.065	3083.732	CS
108	9113255.85	770436.029	3072.597	CS
109	9113117.61	770596.641	3098.445	TO
110	9112784.66	771047.715	3138.004	ET-9
111	9112807.2	771078.620	3128.439	CS
112	9112839.53	770942.736	3144.257	TO
113	9112832.16	770925.71	3143.854	TO
114	9112806.45	770934.298	3146.65	TO
115	9112837.54	770986.963	3141.393	TO
116	9112827.1	771042.385	3131.404	TO
117	9112824.73	771084.993	3125.159	TO
118	9112854.28	771107.631	3117.118	CS
119	9112812.24	771119.165	3123.501	CS
120	9112787.68	771131.265	3126.385	CS
121	9112815.65	771137.329	3120.55	CS
122	9112800	771144.033	3122.825	CS
123	9112795.7	771156.898	3122.8	CS
124	9112802.33	771103.331	3123.169	TO
125	9112786.79	771142.487	3125.414	TO
126	9112790.54	771269.472	3122.495	ET-10
127	9112763.41	771167.207	3127.814	CS
128	9112605.41	771448.939	3149.039	CS
129	9112682.48	771535.766	3119.746	CS
130	9112778.97	771163.407	3124.646	TO
131	9112748.57	771192.503	3134.151	TO

132	9112766.35	771263.068	3128.855	CA
133	9112755.71	771435.877	3121.184	CA
134	9112719.51	771339.487	3141.907	CA
135	9112693.99	771251.106	3147.778	CA
136	9112743.8	771202.519	3132.466	TO
137	9112736.93	771235.019	3135.7	TO
138	9112740.6	771270.822	3135.523	TO
139	9112752.22	771299.428	3128.223	TO
140	9112737.04	771409.556	3130.641	TO
141	9112681.88	771509.582	3126.433	TO
142	9112801.36	771127.828	3124.585	TO
143	9112804.58	771157.619	3120.468	TO
144	9112798.04	771199.53	3118.86	TO
145	9112671.58	771244.465	3162.566	TR

**FUENTE:** Levantamiento Topográfico (E.T Leica Ts. 06).

# **PANEL FOTOGRAFICO**

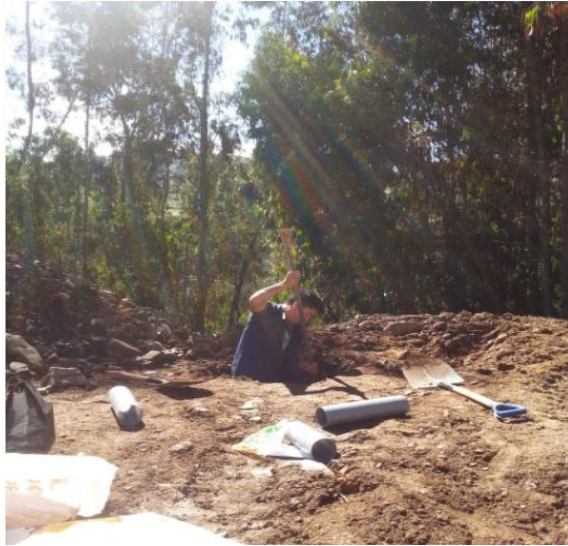
## FOTOS DE TRABAJO TOPOGRÁFICO



**FOTOS:**

**CASERÍO NUEVO PARAÍSO**







## CASERÍO JOSÉ OLAYA









# **ESTUDIO DE SUELOS**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZZO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZZO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019

Calicata	Ubicación	Prof. Estrato	PROPIEDADES FÍSICAS							CLASIFICACIÓN		PROPIEDADES MECÁNICAS					
			% CH	% Finos	% Arenas	% Gravas	% LL	% LP	% IP	SUCS	AASHTO	MDS (g/cm3)	OCH %	CBR 100%	CBR 95%	PU (g/cm3)	Qadm. (Kg/cm2)
C-1	E-1 José Olaya / Captación	3.00 m	12.04	10.17	26.21	63.62	35	21	14	GP-GC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	1.401	1.92
C-2	E-1 José Olaya / Reservorio	3.00 m	20.60	40.59	34.78	24.63	44	23	21	SC	A-7-6 (4)	-	-	-	-	1.033	1.02
C-3	E-1 José Olaya	1.50 m	22.57	59.70	32.52	7.78	35	23	12	CL	A-6 (5)	-	-	-	-	-	-
C-4	E-1 José Olaya	1.50 m	19.66	41.67	38.06	20.27	45	28	17	SC	A-7-6 (3)	-	-	-	-	-	-
C-5	E-1 Nuevo Paraíso / Captac.	3.00 m	25.41	15.57	27.23	57.20	32	7	25	GC	A-2-6 (0)	-	-	-	-	1.240	1.59
C-6	E-1 Nuevo Paraíso / Reserv.	3.00 m	35.86	67.51	24.46	8.03	41	13	28	CL	A-7-6 (16)	-	-	-	-	1.164	0.87
C-7	E-1 NUEVO PARAÍSO	1.50 m	22.90	46.65	36.63	16.73	40	13	27	SC	A-6 (8)	-	-	-	-	-	-
C-8	E-1 NUEVO PARAÍSO	1.50 m	28.96	43.17	32.44	24.39	40	25	15	SC	A-6 (3)	-	-	-	-	-	-



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.

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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / José Olaya / Reservorio / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.81	50.07	50.86
Peso del tarro + suelo humedo (g)	137.32	124.07	135.82
Peso del tarro + suelo seco (g)	122.64	111.74	121.02
Peso del suelo seco (g)	70.83	61.67	70.16
Peso del agua (g)	14.68	12.33	14.80
% de humedad (%)	20.73	19.99	21.09
% de humedad promedio (%)	20.60		

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ipg. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / José Olaya / Reservorio / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**PESO UNITARIO DEL SUELO**

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1292.90	1238.00
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1171.40	1116.50
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.060	1.010
Contenido de Humedad (%)	20.60%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.058	1.008
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.033</b>	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-2 / E-1

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-2 / E-1 / José Olaya / Reservorio / (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	$\gamma$ = 0.780	ton/m3	Relación de Poisson	$\nu$ = 0.20
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma'$ = 1.033	ton/m3	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s$ = 380.00
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación corrida	$C_s$ = 79.00
Factor de seguridad	= 3		Factor de forma y rigidez cimentación cuadrada	$C_s$ = 82.00
Profundidad de cimiento corrido	= 1.00	m	Factor de forma y rigidez cimentación rectangular	$C_s$ = 112.00
Sobrecarga en la base de la cimentación	$q = \gamma D =$ 1.56	ton/m2		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D =$ 0.78	ton/m2		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm2)	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	$\tan \phi$
24.50	0.013	20.006	10.117	10.133	0.506	0.456

CIMENTACION CORRIDA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.26	0.42	0.03
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.31	0.44	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.36	0.45	0.05
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.47	0.49	0.08
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.57	0.52	0.10

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} = 1.02$  Kg/cm2  
 $q_{admissible} = 10.22$  tn/m2  
 $Q = 14.72$  tn  
 $S = 0.25$  cm

CIMENTACION CUADRADA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
1.20	1.20	1.51	1.46	0.60	3.07	1.02	0.25
1.30	1.30	1.51	1.46	0.60	3.10	1.03	0.28
1.50	1.50	1.51	1.46	0.60	3.16	1.05	0.33
1.80	1.80	1.51	1.46	0.60	3.25	1.08	0.40
2.00	2.00	1.51	1.46	0.60	3.32	1.11	0.46

CARGA ADMISIBLE BRUTA

14.72 tn

CIMENTACION RECTANGULAR

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm2)	$q_{ad}$ (kg/cm2)	S (cm)
1.00	1.20	1.42	1.38	0.67	2.90	0.97	0.27
1.20	1.50	1.41	1.36	0.68	2.95	0.98	0.33
1.50	1.80	1.42	1.38	0.67	3.07	1.02	0.43
1.80	2.00	1.46	1.41	0.64	3.21	1.07	0.54

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO			
SUCS	:	SC	
AASHTO	:	A-7-6 (4)	
$\phi$		C (Kg/cm2)	P. u. (Tn/m3)
24.50		0.013	1.033

CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

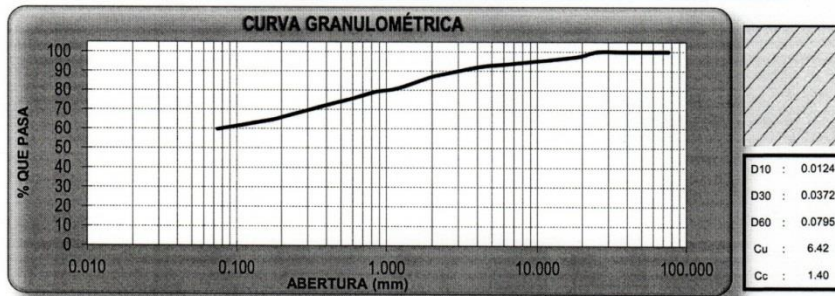
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 805.99

Peso perdido por lavado : 1194.01

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	22.57%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : 35
3/4"	19.050	47.41	2.37	2.37	97.63	L Plástico : 23
1/2"	12.700	33.17	1.66	4.03	95.97	Ind. Plasticidad : 12
3/8"	9.525	18.86	0.94	4.97	95.03	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	28.48	1.42	6.40	93.60	
No4	4.178	27.58	1.38	7.78	92.23	Clas. SUCS : CL
No8	2.360	78.01	3.90	11.68	88.32	Clas. AASHTO : A-6 (5)
No10	2.000	25.96	1.30	12.97	87.03	Descripción de la Muestra
No16	1.180	122.45	6.12	19.10	80.90	
No20	0.850	36.18	1.81	20.91	79.10	SUCS: Arcilla ligera arenosa
No30	0.600	67.55	3.38	24.28	75.72	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No40	0.420	61.56	3.08	27.36	72.64	
No50	0.300	62.00	3.10	30.46	69.54	Tiene un % de finos de = 59.70%
No60	0.250	32.48	1.62	32.08	67.92	
No80	0.180	60.23	3.01	35.10	64.90	Descripción de la Calicata
No100	0.150	21.69	1.08	36.18	63.82	
No200	0.074	82.38	4.12	40.30	59.70	C-3 : E-1
< No200		1194.01	59.70	100.00	0.00	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAISO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

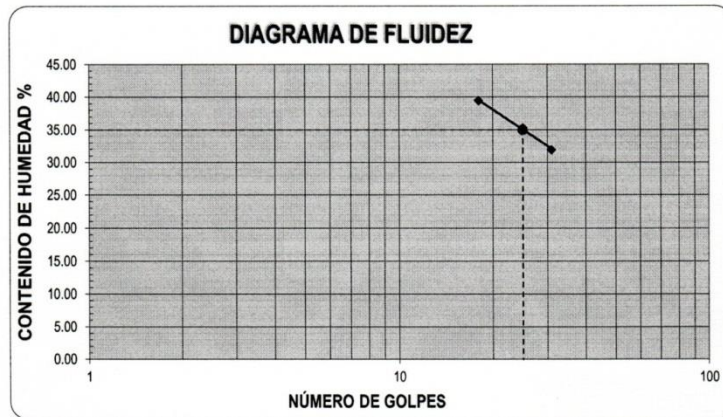
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	18	25	31	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	51.31	50.63	50.24	51.51	50.49
Peso de tara + suelo húmedo (g)	53.82	53.62	52.43	52.07	50.96
Peso tara + suelo seco (g)	53.11	52.84	51.90	51.97	50.87
Contenido de Humedad %	39.44	35.29	31.93	21.74	23.68
Límites %	35			23	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -13.730 \ln(x) + 79.227$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-3 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	49.50	51.84	50.65
Peso del tarro + suelo humedo (g)	149.66	157.04	130.80
Peso del tarro + suelo seco (g)	131.16	137.75	116.02
Peso del suelo seco (g)	81.66	85.91	65.37
Peso del agua (g)	18.50	19.29	14.78
% de humedad (%)	22.65	22.45	22.61
% de humedad promedio (%)	22.57		

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAISO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

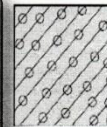
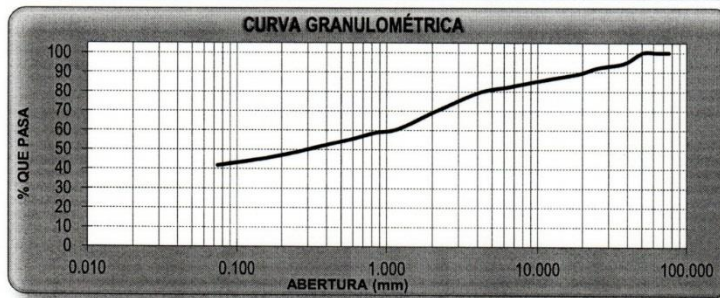
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1166.66

Peso perdido por lavado : 833.34

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	19.68%	
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	107.40	5.37	5.37	94.63	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>	
1"	25.400	47.48	2.37	7.74	92.26		L. Líquido : 45
3/4"	19.050	60.31	3.02	10.76	89.24		L. Plástico : 28
1/2"	12.700	48.52	2.43	13.19	86.81	Ind. Plasticidad : 17	
3/8"	9.525	34.78	1.74	14.92	85.08	<b>Clasificación de la Muestra</b>	
1/4"	6.350	55.05	2.75	17.68	82.32		Clas. SUCS : SC
No4	4.178	51.94	2.60	20.27	79.73	Clas. AASHTO : A-7-6 (3)	
No8	2.360	164.70	8.24	28.51	71.49	<b>Descripción de la Muestra</b>	
No10	2.000	51.31	2.57	31.07	68.93		SUCS: Arena arcillosa con grava
No16	1.180	167.62	8.38	39.46	60.54	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo	
No20	0.850	36.17	1.81	41.26	58.74		Tiene un % de finos de = 41.67%
No30	0.600	63.59	3.18	44.44	55.56	<b>Descripción de la Calicata</b>	
No40	0.420	55.39	2.77	47.21	52.79		C-4 : E-1
No50	0.300	54.96	2.75	49.96	50.04	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m	
No60	0.250	30.30	1.52	51.48	48.52		
No80	0.180	44.66	2.23	53.71	46.29		
No100	0.150	22.63	1.13	54.84	45.16		
No200	0.074	69.85	3.49	58.33	41.67		
< No200		833.34	41.67	100.00	0.00		
Total		2000.00	100.00				



D10	: 0.0178
D30	: 0.0533
D60	: 1.0806
Cu	: 60.85
Cc	: 0.15

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

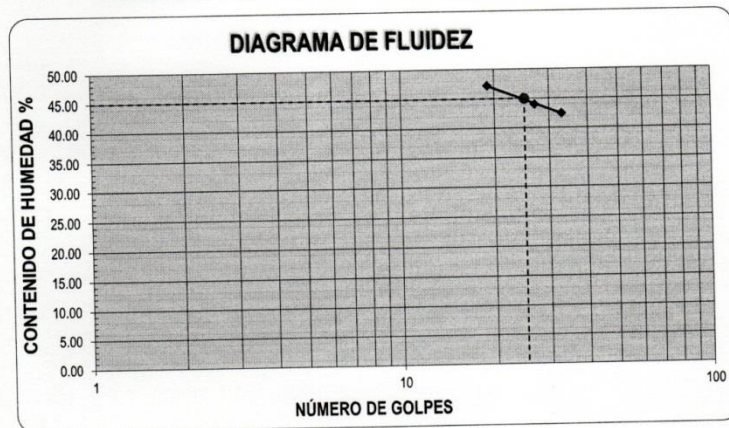
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	19	27	33	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	52.48	49.95	50.84	48.30	48.63
Peso de tara + suelo húmedo (g)	54.60	51.52	53.39	48.63	49.03
Peso tara + suelo seco (g)	53.92	51.04	52.63	48.56	48.94
Contenido de Humedad %	47.22	44.04	42.46	26.92	29.03
Límites %	45			28	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$y = -8.679 \ln(x) + 72.740$

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-4 / E-1 / José Olaya / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.50	51.79	50.76
Peso del tarro + suelo humedo (g)	121.62	173.65	128.60
Peso del tarro + suelo seco (g)	110.07	153.20	115.94
Peso del suelo seco (g)	59.57	101.41	65.18
Peso del agua (g)	11.55	20.45	12.66
% de humedad (%)	19.39	20.17	19.42
% de humedad promedio (%)	<b>19.66</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO  
ASTM D-422

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAIÑO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Nuevo Paraiso / Captac. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

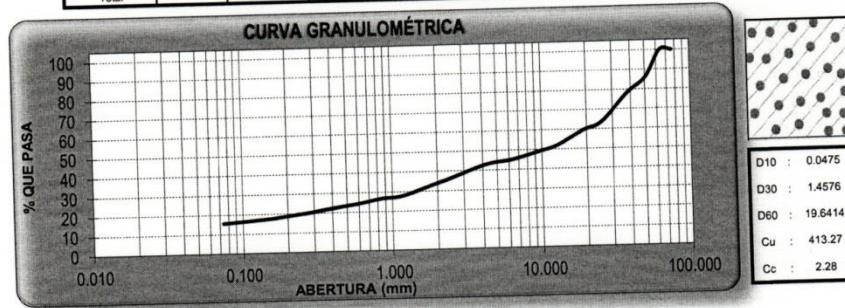
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1688.60

Peso perdido por lavado : 311.40

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	25.41%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	276.86	13.84	13.84	86.16	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1 1/2"	38.100	156.44	7.82	21.67	78.34	
1"	25.400	292.41	14.62	36.29	63.71	L. Líquido : 32
3/4"	19.050	81.92	4.10	40.38	59.62	L. Plástico : 7
1/2"	12.700	152.03	7.60	47.98	52.02	Ind. Plasticidad : 25
3/8"	9.525	60.98	3.05	51.03	48.97	<b>Clasificación de la Muestra</b>
1/4"	6.350	76.52	3.83	54.86	45.14	
No4	4.750	46.87	2.34	57.20	42.80	Clas. SUCS : GC
No8	2.360	140.46	7.02	64.22	35.78	Clas. AASHTO : A-2-6 (0)
No10	2.000	35.39	1.77	65.99	34.01	<b>Descripción de la Muestra</b>
No16	1.180	121.12	6.06	72.05	27.95	
No20	0.850	24.45	1.22	73.27	26.73	SUCS: Grava arcillosa con arena
No30	0.600	47.09	2.35	75.63	24.37	AASHTO: Grava y arena limo o arcillosa / Regular a malo
No40	0.420	37.39	1.87	77.50	22.50	Tiene un % de finos de = 15.57%
No50	0.300	36.53	1.83	79.32	20.68	<b>Descripción de la Calicata</b>
No60	0.250	17.65	0.88	80.21	19.79	
No80	0.180	29.56	1.48	81.68	18.32	C-5 : E-1
No100	0.150	16.24	0.81	82.50	17.50	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No200	0.075	38.69	1.93	84.43	15.57	
< No200		311.40	15.57	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

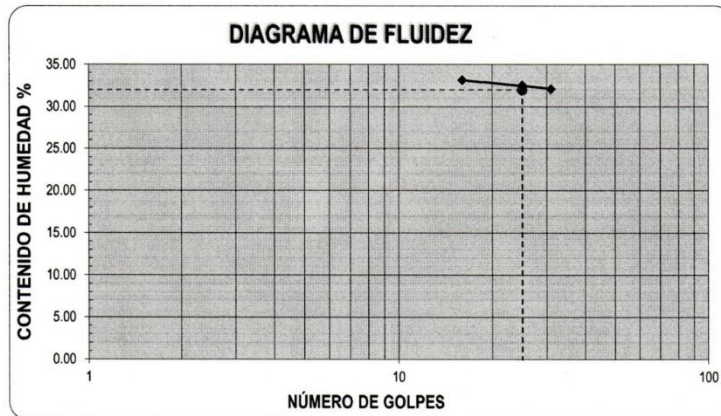
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Nuevo Paraíso / Captac. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	16	25	31	-	-
Nº de golpes	16	25	31	-	-
Peso de tara (g)	50.44	51.48	50.47	49.96	48.62
Peso de tara + suelo húmedo (g)	52.65	54.17	53.31	50.52	49.12
Peso tara + suelo seco (g)	52.10	53.51	52.62	50.48	49.09
Contenido de Humedad %	33.13	32.51	32.09	7.69	6.38
Limites %	32			7	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -1.544 \ln(x) + 37.431$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
*Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña*  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Nuevo Paraíso / Captac. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	50.86	51.40	52.22
Peso del tarro + suelo humedo (g)	163.58	182.58	130.15
Peso del tarro + suelo seco (g)	139.85	156.49	114.66
Peso del suelo seco (g)	89.19	105.09	62.44
Peso del agua (g)	23.73	26.09	15.49
% de humedad (%)	26.61	24.83	24.81
% de humedad promedio (%)	25.41		

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Nuevo Paraíso / Captac. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**PESO UNITARIO DEL SUELO**

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1492.70	1496.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1371.20	1375.20
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.241	1.245
Contenido de Humedad (%)	25.41%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.238	1.241
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.240</b>	

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-5 / E-1

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-5 / E-1 / Nuevo Paraíso / Captac. / (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	$\gamma = 0.935$	ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.240$	ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 600.00$ Kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00	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	$q = \gamma D = 1.87$	ton/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 0.94$	ton/m <sup>2</sup>		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
27.00	0.010	23.942	13.199	14.470	0.604	0.510

CIMENTACIÓN CORRIDA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.83	0.61	0.03
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.92	0.64	0.04
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.01	0.67	0.05
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	2.19	0.73	0.07
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.37	0.79	0.09

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admissible} = 1.59$  Kg/cm<sup>2</sup>  
 $q_{admissible} = 15.85$  tn/m<sup>2</sup>  
 $Q = 22.83$  tn  
 $S = 0.24$  cm

CIMENTACIÓN CUADRADA

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.60	1.51	0.60	4.76	1.59	0.24
1.30	1.30	1.60	1.51	0.60	4.81	1.60	0.26
1.50	1.50	1.60	1.51	0.60	4.92	1.64	0.31
1.80	1.80	1.60	1.51	0.60	5.08	1.69	0.38
2.00	2.00	1.60	1.51	0.60	5.19	1.73	0.43

CARGA ADMISIBLE BRUTA

22.83 tn

CIMENTACIÓN RECTANGULAR

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.20	1.50	1.42	0.67	4.47	1.49	0.25
1.20	1.50	1.48	1.41	0.68	4.56	1.52	0.31
1.50	1.80	1.50	1.42	0.67	4.77	1.59	0.41
1.80	2.00	1.54	1.46	0.64	5.00	1.67	0.51

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	GC	
AASHTO	A-2-6 (0)	
$\phi$	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
27.00	0.010	1.240

CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZZO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZZO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / Nuevo Paraíso / Reserv. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

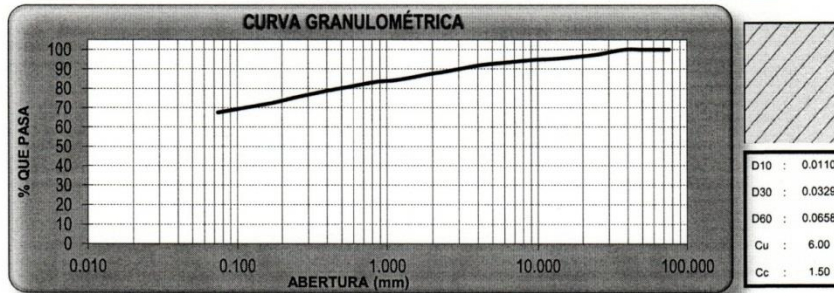
**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 649.90

Peso perdido por lavado : 1350.10

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	35.86%
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	<b>Límites e Índices de Consistencia</b>
1"	25.400	48.99	2.45	2.45	97.55	
3/4"	19.050	22.36	1.12	3.57	96.43	L. Plástico : 13
1/2"	12.700	23.81	1.19	4.76	95.24	Ind. Plasticidad : 28
3/8"	9.525	9.36	0.47	5.23	94.77	<b>Clasificación de la Muestra</b>
1/4"	6.350	26.48	1.32	6.55	93.45	
No4	4.178	29.65	1.48	8.03	91.97	Clas. AASHTO : A-7-6 (16)
No8	2.360	69.18	3.46	11.49	88.51	<b>Descripción de la Muestra</b>
No10	2.000	16.52	0.83	12.32	87.68	
No16	1.180	65.62	3.28	15.60	84.40	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No20	0.850	20.18	1.01	16.61	83.39	Tiene un % de finos de = 67.51%
No30	0.600	42.41	2.12	18.73	81.27	<b>Descripción de la Calicata</b>
No40	0.420	43.21	2.16	20.89	79.11	
No50	0.300	47.65	2.38	23.27	76.73	Profundidad : 0.0 m - 3.00 m
No60	0.250	25.43	1.27	24.54	75.46	
No80	0.180	52.74	2.64	27.18	72.82	
No100	0.150	23.32	1.17	28.35	71.65	
No200	0.074	82.99	4.15	32.50	67.51	
< No200		1350.10	67.51	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

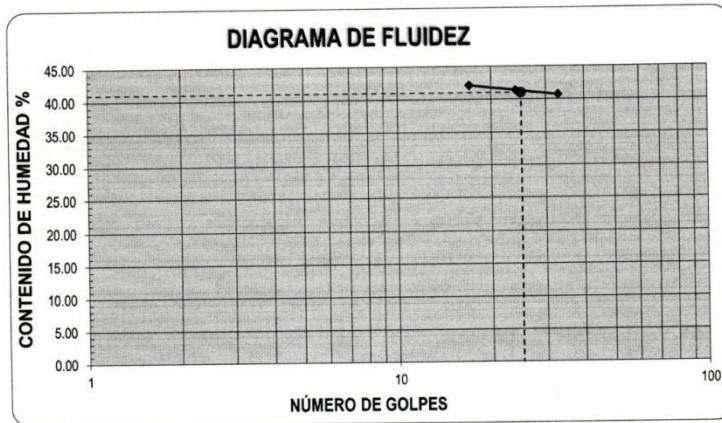
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / Nuevo Paraíso / Reserv. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	17	24	33	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	51.36	52.48	51.50	51.32	50.85
Peso de tara + suelo húmedo (g)	53.62	55.18	53.61	51.65	51.37
Peso tara + suelo seco (g)	52.95	54.39	53.00	51.61	51.31
Contenido de Humedad %	42.14	41.36	40.67	13.79	13.04
Límites %	41			13	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.219 \ln(x) + 48.422$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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**

**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / Nuevo Paraíso / Reserv. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	51.80	50.87	48.50
Peso del tarro + suelo humedo (g)	129.30	139.40	120.71
Peso del tarro + suelo seco (g)	108.38	116.75	101.51
Peso del suelo seco (g)	56.58	65.88	53.01
Peso del agua (g)	20.92	22.65	19.20
% de humedad (%)	36.97	34.38	36.22
% de humedad promedio (%)	<b>35.86</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-6 / E-1 / Nuevo Paraíso / Reserv. / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**PESO UNITARIO DEL SUELO**

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	121.50	121.50
Volumen del frasco (cm <sup>3</sup> )	1105.00	1105.00
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1431.50	1392.60
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1310.00	1271.10
Peso Unitario Húmedo (gr/cm <sup>3</sup> )	1.186	1.150
Contenido de Humedad (%)	35.86%	
Peso Unitario Seco (gr/cm <sup>3</sup> )	1.181	1.146
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm <sup>3</sup> )	<b>1.164</b>	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

ANÁLISIS DE CIMENTACIONES SUPERFICIALES

C-6 / E-1

<b>PROYECTO</b>	: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>SOLICITANTE</b>	: ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS
<b>RESPONSABLE</b>	: ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA
<b>UBICACIÓN</b>	: MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD
<b>FECHA</b>	: JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
<b>MUESTRA</b>	: C-6 / E-1 / Nuevo Paraíso / Reserv. / (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	$\gamma = 0.878$ ton/m <sup>3</sup>	Relación de Poisson	$\nu = 0.30$
Peso Unitario del Suelo debajo del NNF	$\gamma' = 1.164$ ton/m <sup>3</sup>	Módulo de elasticidad del suelo	$E_s = 286.00$ Kg/cm <sup>2</sup>
Profundidad de cimentación (ZAPATA)	= 2.00 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	$q = \gamma D = 1.76$ ton/m <sup>2</sup>		
Sobrecarga en la base del cimiento corrido	$q = \gamma D = 0.88$ ton/m <sup>2</sup>		

CONSIDERANDO FALLA LOCAL POR CORTE

Ángulo de fricción $\phi$	C (kg/cm <sup>2</sup> )	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$ (Vesic)	$N_q/N_c$	Tan $\phi$
22.00	0.016	16.883	7.821	7.128	0.422	0.404

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.12	0.37	0.04
0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.16	0.39	0.05
0.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.21	0.40	0.06
0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	1.29	0.43	0.09
1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.37	0.46	0.11

Se puede considerar como valor único de diseño:

$q_{admisible} = 0.87$ Kg/cm <sup>2</sup>
$q_{admisible} = 8.70$ tn/m <sup>2</sup>
$Q = 12.53$ tn
$S = 0.27$ cm

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.20	1.20	1.42	1.40	0.60	2.61	0.87	0.27
1.30	1.30	1.42	1.40	0.60	2.64	0.88	0.30
1.50	1.50	1.42	1.40	0.60	2.69	0.90	0.35
1.80	1.80	1.42	1.40	0.60	2.76	0.92	0.43
2.00	2.00	1.42	1.40	0.60	2.81	0.94	0.49

CARGA ADMISIBLE BRUTA

12.53 tn

B (m)	L (m)	$S_c$	$S_q$	$S_\gamma$	$q_u$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$q_{ad}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	S (cm)
1.00	1.20	1.35	1.34	0.67	2.48	0.83	0.29
1.20	1.50	1.34	1.32	0.68	2.52	0.84	0.36
1.50	1.80	1.35	1.34	0.67	2.62	0.87	0.47
1.80	2.00	1.36	1.36	0.64	2.72	0.91	0.58

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO		
SUCS	CL	
AASHTO	A-7-6 (16)	
$\phi$ °	C (Kg/cm <sup>2</sup> )	P. u. (Tn/m <sup>3</sup> )
22.00	0.016	1.164

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / NUEVO PARAÍSO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

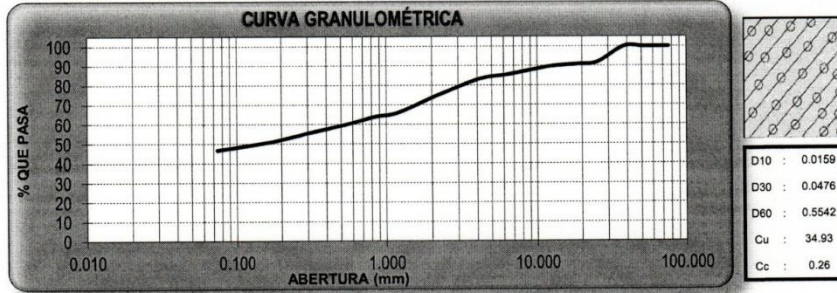
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 2000.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1067.03

Peso perdido por lavado : 932.97

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	22.90%
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	161.40	8.07	8.07	91.93	
3/4"	19.050	20.70	1.04	9.11	90.90	L. Plástico : 13
1/2"	12.700	20.62	1.03	10.14	89.86	Ind. Plasticidad : 27
3/8"	9.525	34.02	1.70	11.84	88.16	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	53.18	2.66	14.50	85.50	
No4	4.750	44.58	2.23	16.73	83.28	Clas. AASHTO : A-6 (8)
No8	2.360	147.90	7.40	24.12	75.88	Descripción de la Muestra
No10	2.000	46.96	2.35	26.47	73.53	
No16	1.180	155.33	7.77	34.23	65.77	AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo
No20	0.850	37.21	1.86	36.10	63.91	Tiene un % de finos de = 46.65%
No30	0.600	63.59	3.18	39.27	60.73	Descripción de la Calicata
No40	0.420	56.97	2.85	42.12	57.88	
No50	0.300	50.29	2.51	44.64	55.36	Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
No60	0.250	31.04	1.55	46.19	53.81	
No80	0.180	52.08	2.60	48.79	51.21	
No100	0.150	20.77	1.04	49.83	50.17	
No200	0.075	70.39	3.52	53.35	46.65	
< No200		932.97	46.65	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

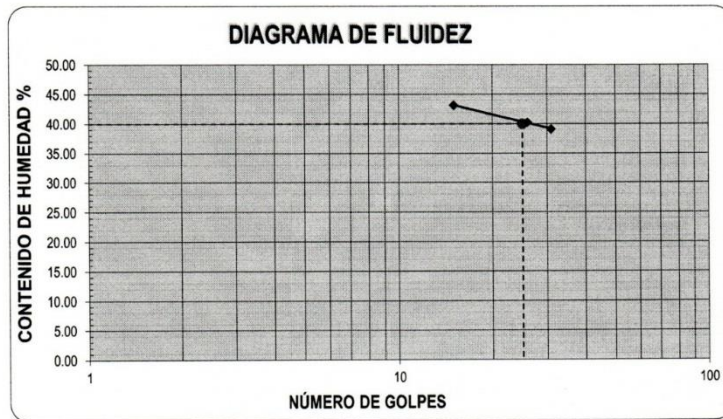
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / NUEVO PARAÍSO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	15	25	31	-	-
N° de golpes	15	25	31	-	-
Peso de tara (g)	49.77	51.33	48.30	51.80	47.33
Peso de tara + suelo húmedo (g)	51.76	53.49	50.72	52.21	47.88
Peso tara + suelo seco (g)	51.16	52.87	50.04	52.16	47.82
Contenido de Humedad %	43.17	40.26	39.08	13.89	12.24
Límites %	40			13	



**ECUACIÓN DE LA RECTA**

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -5.545 \ln(x) + 58.209$$

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**  
ASTM D-2216

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-7 / E-1 / NUEVO PARAÍSO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)		52.20	50.27	51.27
Peso del tarro + suelo humedo (g)		148.61	134.10	138.01
Peso del tarro + suelo seco (g)		130.32	117.58	123.10
Peso del suelo seco (g)		78.12	67.31	71.83
Peso del agua (g)		18.29	16.52	14.91
% de humedad (%)		23.41	24.54	20.76
% de humedad promedio (%)		<b>22.90</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZZO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZZO - LA LIBERTAD

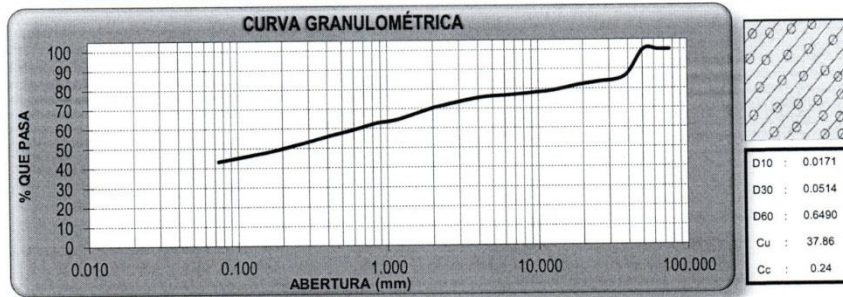
**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / NUEVO PARAÍSO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**DATOS DEL ENSAYO**

Peso de muestra seca : 2000.00  
 Peso de muestra seca luego de lavado : 1136.65  
 Peso perdido por lavado : 863.35

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	28.96%
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	272.09	13.60	13.60	86.40	<b>Límites e Índices de Consistencia</b> L. Líquido : 40 L. Plástico : 25 Ind. Plasticidad : 15
1"	25.400	58.27	2.91	16.52	83.48	
3/4"	19.050	29.92	1.50	18.01	81.99	
1/2"	12.700	56.03	2.80	20.82	79.18	<b>Clasificación de la Muestra</b> Clas. SUCS : SC Clas. AASHTO : A-6 (3)
3/8"	9.525	22.57	1.13	21.94	78.06	
1/4"	6.350	26.83	1.34	23.29	76.71	
No4	4.178	22.17	1.11	24.39	75.61	<b>Descripción de la Muestra</b> SUCS: Arena arcillosa con grava AASHTO: Suelos arcillosos / Regular a malo Tiene un % de finos de = 43.17%
No8	2.360	78.33	3.92	28.31	71.69	
No10	2.000	26.53	1.33	29.64	70.36	
No16	1.180	116.29	5.81	35.45	64.55	<b>Descripción de la Calicata</b> C-8 : E-1 Profundidad : 0.0 m - 1.50 m
No20	0.850	36.97	1.85	37.30	62.70	
No30	0.600	67.16	3.36	40.66	59.34	
No40	0.420	58.28	2.91	43.57	56.43	
No50	0.300	63.76	3.19	46.76	53.24	
No60	0.250	32.44	1.62	48.38	51.62	
No80	0.180	55.25	2.76	51.14	48.86	
No100	0.150	25.77	1.29	52.43	47.57	
No200	0.074	87.99	4.40	56.83	43.17	
< No200		863.35	43.17	100.00	0.00	
Total		2000.00	100.00			



CAMPUS TRUJILLO  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 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 SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

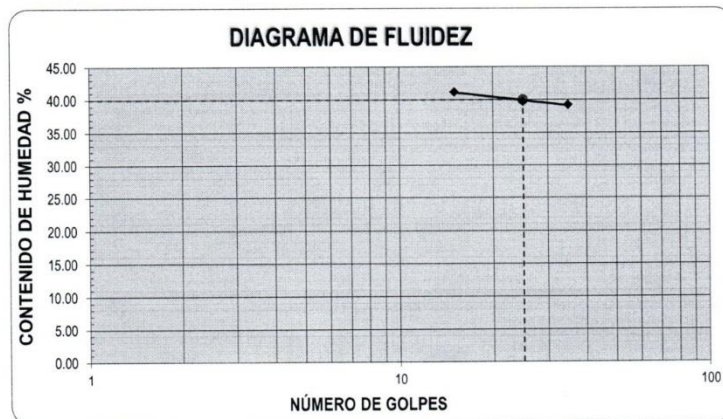
**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / NUEVO PARAÍSO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	15	25	35	-	-
N° de golpes					
Peso de tara (g)	52.82	51.32	51.84	51.79	51.52
Peso de tara + suelo húmedo (g)	55.94	53.29	53.26	52.18	51.87
Peso tara + suelo seco (g)	55.03	52.73	52.86	52.10	51.80
Contenido de Humedad %	41.18	39.72	39.22	25.81	25.00
Límites %	40			25	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

$$y = -2.359 \ln(x) + 47.491$$

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
CIP: 211074  
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**
**CONTENIDO DE HUMEDAD  
ASTM D-2216**

**PROYECTO** : DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERIOS NUEVO PARAISO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

**SOLICITANTE** : ALCALDE GUTIERREZ, CÉSAR AUDEL - LÓPEZ VALERIANO, LUIS

**RESPONSABLE** : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

**UBICACIÓN** : MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

**FECHA** : JUNIO DEL 2019 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

**MUESTRA** : C-8 / E-1 / NUEVO PARAISO / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	47.36	51.37	51.67
Peso del tarro + suelo humedo (g)	135.80	129.63	160.73
Peso del tarro + suelo seco (g)	115.41	112.56	136.19
Peso del suelo seco (g)	68.05	61.19	84.52
Peso del agua (g)	20.39	17.07	24.54
% de humedad (%)	29.96	27.90	29.03
% de humedad promedio (%)	<b>28.96</b>		

**CAMPUS TRUJILLO**  
 Av. Larco 1770.  
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
 Fax: (044) 485 019.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 Ing. Bryan Emanuel Cárdenas Saldaña  
 CIP: 211074  
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

# **CALIDAD DE AGUA**



Trujillo, 26 de Junio del 2019

Señores.

**CONSEJO DISTRITAL DE MACHE**

CALLE 28 DE JULIO NRO. S/N MACHE (PLAZA DE ARMAS) - LA LIBERTAD- OTUZCO - MACHE

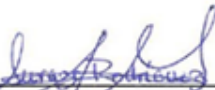

**Presente.**

De mi consideración:

Por la presente le saludo muy cordialmente y a la vez le remitimos los resultados en el informe de Ensayo **N° T-128-A219-TGRS** de los análisis fisicoquímicos, químicos y bacteriológicos de sus muestras de Agua Subterránea (manantial). Solicitado a nuestra empresa.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo de Ud.

Atentamente,

  
Alexandra Aurazo Rodríguez  
Supervisor Administrativo  
NKAP SRL 

T-128-A219-TGRS

## INFORME DE ENSAYO

T-128-A219-TGRS

Pág. 02 de  
07

### I. RESULTADOS:

Según la muestra de agua tomada al manantial ubicado en el caserío de Nuevo Paraíso (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, presenta valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles en relación a los parámetros Coliformes totales y Coliformes Termotolerantes los que son estipulados en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031- 2010-SA y según los valores Guía de la OMS-2004.

Respecto a los análisis físico químicos y de metales pesados, el agua proveniente de manantial del caserío Nuevo Paraíso (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, presentan valores que se encuentran dentro de los Límites máximos permisibles para los parámetros químicos evaluados según lo establecido en las Normas sanitarias Vigentes.

### II. CONCLUSIONES:

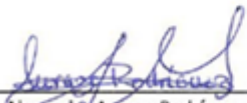
El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío Nuevo Paraíso (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco es apta para el consumo humano.

Según los resultados a la muestra de agua proveniente de los manantiales ubicados en el caserío Nuevo Paraíso (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco es apta para consumo humano.

### III. RECOMENDACIÓN:

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío Nuevo Paraíso (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, antes de ser destinada para el consumo humano debe recibir un tratamiento previo el cual debe incluir procesos de desinfección y cloración del agua para garantizar su buena calidad y así evitar poner en riesgo la salud de la población usuaria.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y demás fines. Atentamente,



Alexandra Adraza Rodríguez  
Supervisor Administrativo  
NKAP SRL



T-128-A219-TGRS

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON  
REGISTRO N° LE 026

Pág. 03 de 07

**INFORME DE ENSAYO**

T-128-A219-TGR1



CLIENTE	CONCEJO DISTRITAL DE MACHE CALLE 28 DE JULIO NRO. S/N MACHE (PLAZA DE ARMAS) - LA LIBERTAD - OTUZCO - MACHE
ATENCION	Arq. Luis Mori Daza
MÉTODOS DE ENSAYO	Físico, Químico, Microbiológico
ITEM DE ENSAYO	Agua Subterránea (Manantial)
PRESENTACIÓN DE LOS ÍTEM DE ENSAYO	11 botellas de plástico de 1L., 11 botellas de plástico de 500 mL., 33 botellas de plástico de 250 mL., 11 botellas de vidrio de 300mL., 11 frascos winkler. Preservadas
MUESTREO	Muestras Tomadas por el Cliente
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	Trujillo, 03 de Junio del 2019 10:15
LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	Trujillo, 03 de Junio del 2019



T-128-A219-TGRS



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA CON  
REGISTRO N° LE 026

EVALUACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS DE CAMPO EN MUESTRAS DE AGUA

Pág. 04 de 07

Localidad Distrito : Nuevo Paraíso  
Provincia : Mache  
Departamento : Otuzco  
Origen de la Fuente : La Libertad  
Punto de Muestreo : Subterránea  
Manantial 1.



PARÁMETRO EVALUADO	UNIDAD	Valor del Ensayo	Valores Normales según ECA (D.S. 015-2015-MINAM) Categoría 1-A
Ph	Unidad de Ph	7.82	6.5 - 8.5
Conductividad	uS/cm	212.5	1,500
Turbiedad	NTU	4.5	5
Sólidos Totales	MG/L	198.4	1,000



T-128-A219-TGRS

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

Pág. 05 de 07

**ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 128-2019**

<b>SOLICITANTE:</b> Municipalidad Distrital de Mache	
<b>DATOS DEL MUESTREO:</b> <b>Datos proporcionados por el solicitante</b>	<b>CONTROL LABORATORIO:</b>
Procedencia de la muestra:	Fecha de recepción: 03/05/19
Localidad: Nuevo Paraíso	
Distrito: Mache	
Provincia: Otuzco	
Departamento: La Libertad	Fecha de inicio del ensayo: 03/05/19 10:15hrs
Fecha y hora de muestreo: 03/05/19	
M1: 514 10:15 hrs	
Muestreado por: Luis Mori Daza	
Punto de Muestreo:	
M1: 514 Manantial 1.	

**RESULTADOS**

Código Lab	Muestra	Ensayos Microbiológicos		
		Bacterias Heterotróficas 35°C (UFC/ml)	Coliformes totales 35°C (NMP/100ml)	Coliformes termotolerantes 44.5°C (NMP/100ml)
514	M1	-	920	<2

**Métodos de ensayo:** Numeración bacterias heterotróficas: Método de placa fluida. APHA AWWA WEF. Part 9215 B. 21th Ed. 2005.

  
 CECILIA PILAR CIVI MON VARGAS  
 BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO  
 C.E.P. 6130

T-128-A219-TGRS

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI- SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

Pág. 06 de 07

**INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS QUÍMICO**

T-128-A219-TGRS

**MÉTODOS DE ENSAYO**

Parámetro	Norma - Método	Límite de Detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/ obligado
Metales por ICP	EPA 2007, Rev 4,4 1994	Ag<0.0022, Al<0.0047, As<0.0061, Ba<0.0016, Be<0.0027, Bi<0.0086, Ca<0.0107, Cd<0.0024, Ce<0.0053, Co<0.0026, Cr<0.0021, Cu<0.0019, Fe<0.0031, Hg<0.0010, K<0.0098, Li<0.0056, Mg<0.0073, Mn<0.0078, Mo<0.0068, Se<0.0085, Na<0.0179, Ni<0.0031, P<0.0163, Pb<0.0060, Sb, 0.0058, Si<0.0202, Sn<0.0060, Sr<0.0049, Ti<0.0021,	30d
Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN- A, B, 1, E, 22nd Ed.2012	<0.009 mg/L	14d Si presenta sulfito

Sello      Fecha Emisión      Supervisor Administrativo      Supervisor del laboratorio de Química



26/05/2019



Alexandra Aurazo



Edder Neyra Jaico  
CIP 147028

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN PERMISO DE NKAP S.L.

- \* Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.
- \* Las muestras serán eliminadas al término del tiempo de almacenamiento, salvo requerimiento expreso del cliente.
- \* Informes de ensayo no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

T-128-A219-TGRS

### INFORME DE ENSAYO

T-128-A219-TGR 5

Pág. 07 de 07

Código de Laboratorio			T-128-09
Código de Cliente			M-26
Punto de Muestreo			Manantial 1, Caserío Dos de Mayo, Mache-Otuzco
Ítem de ensayo			Agua Subterránea
Fecha de Muestreo			03/05/2019
Hora de Muestreo			10:16
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Cianuro Total	CNT	mg/L	<0.009
<b>Metales Totales por ICP</b>			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0047
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0058
Arsénico	As	mg/L	<0.0061
Bario	Ba	mg/L	<0.0018
Berilio	Be	mg/L	<0.0027
Boro	B	mg/L	0.119
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0024
Calcio	Ca	mg/L	2974
Cerio	Ce	mg/L	<0.0053
Cobalto	Co	mg/L	<0.0028
Cobre	Cu	mg/L	0.022
Cromo	Cr	mg/L	<0.0021
Estaño	Sn	mg/L	<0.0060
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0049
Fósforo	P	mg/L	<0.0183
Hierro	Fe	mg/L	0.069
Litio	Li	mg/L	<0.0056
Magnesio	Mg	mg/L	5.652
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0078
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0010
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0068
Níquel	Ni	mg/L	<0.0031
Plata	Ag	mg/L	<0.0022
Plomo	Pb	mg/L	<0.0080
Potasio	K	mg/L	3.711
Selenio	Se	mg/L	<0.0085
Sodio	Na	mg/L	2.073
Taio	Tl	mg/L	<0.0080
Titanio	Ti	mg/L	<0.0021
Vanadito	V	mg/L	<0.0095
Zinc	Zn	mg/L	<0.0068



T-128-A219-TGRS



Trujillo, 26 de Junio del 2019

Señores,

**CONSEJO DISTRITAL DE MACHE**

CALLE 28 DE JULIO NRO. S/N MACHE (PLAZA DE ARMAS) - LA LIBERTAD- OTUZCO - MACHE

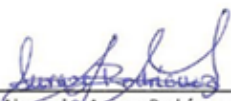
**Presente.**

De mi consideración:

Por la presente le saludo muy cordialmente y a la vez le remitimos los resultados en el informe de Ensayo **N° T-129-A219-TGRS** de los análisis fisicoquímicos, químicos y bacteriológicos de sus muestras de Agua Subterránea (manantial). Solicitado a nuestra empresa.

Agradeciendo la atención a la presente, quedo de Ud.

Atentamente,



Alexandra Arazo Rodríguez  
Supervisor Administrativo  
NKAP SRL

T-129-A219-TGRS

## INFORME DE ENSAYO

T-128-A219-TGR 5

Pág. 02 de  
07

### I. RESULTADO S:

Según la muestra de agua tomada al manantial ubicado en el caserío de José Olaya (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, presenta valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles en relación a los parámetros Coliformes totales y Coliformes Termotolerantes los que son estipulados en el Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano D.S. N° 031- 2010-SA y según los valores Guía de la OMS-2004.

Respecto a los análisis físico químicos y de metales pesados, el agua proveniente de manantial del caserío José Olaya (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, presentan valores que se encuentran dentro de los Límites máximos permisibles para los parámetros químicos evaluados según lo establecido en las Normas sanitarias Vigentes.

### II. CONCLUSIONES:

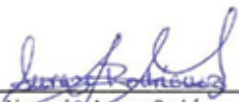

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío José Olaya (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco es apta para el consumo humano.

Según los resultados a la muestra de agua proveniente de los manantiales ubicados en el caserío José Olaya (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco es apta para consumo humano.

### III. RECOMENDACIÓN:

El agua proveniente del manantial ubicado en el caserío José Olaya (Manantial 1), Distrito de Mache - Provincia de Otuzco, antes de ser destinada para el consumo humano debe recibir un tratamiento previo el cual debe incluir procesos de desinfección y cloración del agua para garantizar su buena calidad y así evitar poner en riesgo la salud de la población usuaria.

Es todo cuanto informo a Usted para su conocimiento y demás fines. Atentamente,

Alexandra Adraza Rodríguez  
Supervisor Administrativo  
NKAP SRL

N° T-129-A219-TGR 5

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA CON  
REGISTRO N° LE 026

Pág. 03 de 07

**INFORME DE ENSAYO**

T-129-A219-TGR1

CLIENTE	CONCEJO DISTRITAL DE MACHE CALLE 28 DE JULIO NRO. S/N MACHE (PLAZA DE ARMAS) - LA LIBERTAD - OTUZCO - MACHE
ATENCION	Arq. Luis Mori Daza
MÉTODOS DE ENSAYO	Físico, Químico, Microbiológico
ITEM DE ENSAYO	Agua Subterránea (Manantial)
PRESENTACIÓN DE LOS ÍTEM DE ENSAYO	11 botellas de plástico de 1L., 11 botellas de plástico de 500 mL., 33 botellas de plástico de 250 mL., 11 botellas de vidrio de 300mL., 11 frascos winkler. Preservadas
MUESTREO	Muestras Tomadas por el Cliente
LUGAR Y FECHA DE RECEPCIÓN	Trujillo, 03 de Junio del 2019 10:15
LUGAR Y FECHA DE EJECUCIÓN	Trujillo, 03 de Junio del 2019



T-129-A219-TGRS

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

**EVALUACIÓN DE PARÁMETROS FÍSICOS DE CAMPO EN MUESTRAS DE AGUA**

Pág. 04 de 07

Localidad Distrito : José Olaya  
 Provincia : Mache  
 Departamento : Otuzco  
 Origen de la Fuente : La Libertad  
 Punto de Muestreo : Subterránea  
 Manantial 1.



PARÁMETRO EVALUADO	UNIDAD	Valor del Ensayo	Valores Normales según ECA (D.S. 015-2015-MINAM) Categoría 1-A
Ph	Unidad de Ph	7.48	8.5 - 8.5
Conductividad	uS/cm	153.5	1,500
Turbiedad	NTU	3.0	5
Sólidos Totales	MG/L	182.0	1,000



T-129-A219-TGRS



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI-SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

Pág. 05 de 07

**ANALISIS MICROBIOLÓGICO DE AGUAS  
INFORME DE ENSAYO N° 129-2019**

<b>SOLICITANTE:</b> Municipalidad Distrital de Mache	
<b>DATOS DEL MUESTREO:</b> Datos proporcionados por el solicitante	<b>CONTROL LABORATORIO:</b>
Procedencia de la muestra:	Fecha de recepción: 03/05/19
Localidad: José Olaya	
Distrito: Mache	
Provincia: Otuzco	
Departamento: La Libertad	Fecha de inicio del ensayo: 03/05/19 10:15hrs
Fecha y hora de muestreo: 03/05/19 M1: 515 10:15 hrs	
Muestreado por: Luis Mori Daza	
Punto de Muestreo: M1: 515 Manantial 1.	

**RESULTADOS**

Código Lab	Muestra	Ensayos Microbiológicos		
		Bacterias Heterotróficas 35°C (UFC/ml)	Coliformes totales 35°C (NMP/100ml)	Coliformes termotolerantes 44.5°C (NMP/100ml)
515	M1	-	48	<1.8

**Métodos de ensayo:** Numeración bacterias heterotróficas: Método de placa fluida. APHA AWWA WEF. Part 9215 B. 21th Ed. 2005.

  
 CECILIA PILAR CIRI MONTAÑAS  
 BIÓLOGO-MICROBIÓLOGO  
 N° 8139

T-129-A219-TGRS

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI- SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

Pág. 06 de 07

**INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS QUÍMICO**

T-129-A219-TGRS

**MÉTODOS DE ENSAYO**

Parámetro	Norma - Método	Límite de Detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/ obsoleto
Metales por ICP	EPA 2007, Rev 4,4 1994	Ag<0.0022, Al<0.0047, As<0.0061, Ba<0.0016, Be<0.0027, Bi<0.0086, Ca<0.0107, Cd<0.0024, Ce<0.0053, Co<0.0026, Cr<0.0021, Cu<0.0019, Fe<0.0031, Hg<0.0010, K<0.0098, Li<0.0056, Mg<0.0073, Mn<0.0078, Mo<0.0068, Se<0.0085, Na<0.0179, Ni<0.0031, P<0.0183, Pb<0.0080, Sb, 0.0058, Si<0.0202, Sn<0.0060,	30d
Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN- A, B, 1, E, 22nd Ed.2012	<0.009 mg/L	14d Si presenta sulfito

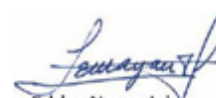
Sello      Fecha Emisión      supervisor Administrativo      supervisor del laboratorio de Química



26/05/2019



Alexandra Aurazo



Edder Neyra Jaico  
CIP 147028

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS INDICADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN PERMISO DE NKAP S.L.

- \* Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.
- \* Las muestras serán eliminadas al término del tiempo de almacenamiento, salvo requerimiento expreso del cliente.
- \* Informes de ensayo no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

T-129-A219-TGRS

**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO  
POR EL ORGANISMO PERUANO DE  
ACREDITACIÓN INDECOPI - SNA CON  
REGISTRO N° LE 026**

Pág. 06 de 07

**INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS QUÍMICO**

T-129-A219-TGRS

**MÉTODOS DE ENSAYO**

Parámetro	Norma - Método	Límite de Detección	Tiempo máximo de conservación recomendado/ obligado
Metales por ICP	EPA 2007, Rev 4,4 1994	Ag<0.0022, Al<0.0047, As<0.0061, Ba<0.0016, Be<0.0027, B<0.0086, Ca<0.0107, Cd<0.0024, Ce<0.0053, Co<0.0026, Cr<0.0021, Cu<0.0019, Fe<0.0031, Hg<0.0010, K<0.0098, Li<0.0056, Mg<0.0073, Mn< 0.0078, Mo<0.0068, Se<0.0085, Na<0.0179, Ni<0.0031, P<0.0183, Pb<0.0080, Sb, 0.0058, Si<0.0202, Sn<0.0060,	30d
Cianuro Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CN- A, B, 1, E, 22nd Ed.2012	<0.009 mg/L	14d Si presenta sulfito

Sello      Fecha Emisión      supervisor Administrativo      supervisor del laboratorio de Química



26/05/2019



Alexandra Aurazo



Edder Neyra Jaico  
CIP 147028

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO RECIBIDOS.  
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN PERMISO DE NKAP S.L.

- \* Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.
- \* Las muestras serán eliminadas al término del tiempo de almacenamiento, salvo requerimiento expreso del cliente.
- \* Informes de ensayo no deben ser utilizados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificado de sistema de calidad de la entidad que lo produce.

T-129-A219-TGRS

# **PRESUPUESTO GENERAL**

## Presupuesto

Presupuesto	0701028	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD	
Subpresupuesto	001	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO	
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACHE	Costo al
Lugar		NUEVO PARAISO- OTUZCO - LA LIBERTAD	07/07/2019

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>4,179.04</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80 m)	und	1.00	916.32	916.32
01.02	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA	mes	4.00	338.98	1,355.92
01.03	MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	1,906.80	1,906.80
<b>02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>193,464.68</b>
<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE CAPTACIÓN - GALERIA FILTRANTE</b>				<b>22,607.11</b>
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>71.19</b>
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	30.04	1.33	39.95
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.04	1.04	31.24
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,625.03</b>
02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS BAJO EL AGUA	m3	7.08	145.53	1,030.35
02.01.02.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	24.56	35.57	873.60
02.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	26.14	4.81	125.73
02.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	8.64	24.55	212.11
02.01.02.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	28.75	13.33	383.24
<b>02.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,411.68</b>
02.01.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	2.61	293.23	765.33
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	3.44	36.24	124.67
02.01.03.03	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / CASETA DE VÁLVULAS	m3	0.50	385.92	192.96
02.01.03.04	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.72	375.27	270.19
02.01.03.05	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	1.00	58.53	58.53
<b>02.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>12,345.93</b>
02.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	280.19	36.24	10,154.09
02.01.04.02	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2	m3	3.29	476.45	1,567.52
02.01.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	124.12	5.03	624.32
<b>02.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>1,178.73</b>
02.01.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.¶	m2	19.24	27.47	528.52
02.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE¶	m2	13.16	38.30	504.03
02.01.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.¶	m2	3.92	37.29	146.18
<b>02.01.06</b>	<b>FILTROS</b>				<b>1,243.35</b>
02.01.06.01	FILTRO I: ARENA FINA LAVADA	m3	1.73	166.41	287.89
02.01.06.02	FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"	m3	4.10	164.63	674.98
02.01.06.03	FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"	m3	2.00	140.24	280.48
<b>02.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>2,245.15</b>
02.01.07.01	INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 4"	GLB	1.00	1,001.50	1,001.50
02.01.07.02	INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø 2"	GLB	1.00	281.28	281.28
02.01.07.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	GLB	1.00	133.48	133.48
02.01.07.04	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC Ø = 160mm, RECOLECCION	m	4.60	43.56	200.38

02.01.07.05	SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERIA FILTRANTE	GLB	1.00	628.51	628.51
<b>02.01.08</b>	<b>VARIOS</b>				<b>1,486.05</b>
02.01.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	und	2.00	193.37	386.74
02.01.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.01.08.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	1.00	90.21	90.21
02.01.08.04	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	6.44	12.17	78.37
02.01.08.05	LECHO DE GRAVA	m3	0.15	174.54	26.18
02.01.08.06	CUNETA DE PROTECCIÓN	m	22.30	5.79	129.12
02.01.08.07	PINTURA CON ESMALTE	m2	19.24	15.92	306.30
02.01.08.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	22.34	14.84	331.53
02.01.08.09	CURADO DE CONCRETO	m2	36.32	0.55	19.98
<b>02.02</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN(L=3863.38m)</b>				<b>133,312.53</b>
<b>02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>4,039.17</b>
02.02.01.01	ROCE Y ELIMINACION DE ARBUSTOS PEQUEÑOS	m	386.34	0.89	343.84
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERIA	m	3,863.38	0.79	3,052.07
02.02.01.03	CINTA DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	m	579.51	1.11	643.26
<b>02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>108,317.73</b>
02.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL	m	50.00	111.35	5,567.50
02.02.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL	m	2,937.98	9.69	28,469.03
02.02.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO	m	875.40	13.33	11,669.08
02.02.02.04	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	m	3,863.40	1.97	7,610.90
02.02.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS e=0.10M	m	3,863.38	4.27	16,496.63
02.02.02.06	RELLENO H = 0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	3,863.38	4.07	15,723.96
02.02.02.07	RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H< 0.70M	m	3,863.38	5.43	20,978.15
02.02.02.08	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	135.22	13.33	1,802.48
<b>02.02.03</b>	<b>TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA</b>				<b>20,955.63</b>
02.02.03.01	TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS	m	891.29	6.35	5,659.69
02.02.03.02	TUBERÍA PVC SAP 1" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	403.60	5.27	2,126.97
02.02.03.03	TUBERÍA PVC SAP 3/4" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	792.27	4.08	3,232.46
02.02.03.04	TUBERÍA PVC SAP 1/2" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	1,776.22	3.08	5,470.76
02.02.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA	m	3,863.38	0.91	3,515.68
02.02.03.06	ACCESORIOS PARA AGUA FRIA	GLB	1.00	950.07	950.07
<b>02.03</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 10.00 M3</b>				<b>17,427.62</b>
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>100.13</b>
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	42.25	1.33	56.19
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.25	1.04	43.94
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,025.45</b>
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	18.07	35.57	642.75
02.03.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	16.96	4.81	81.58
02.03.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	22.59	13.33	301.12
<b>02.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>797.98</b>
02.03.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	1.16	293.23	340.15
02.03.03.02	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	1.22	375.27	457.83
<b>02.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>11,307.66</b>
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	50.78	36.24	1,840.27
02.03.04.02	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2	m3	9.32	476.45	4,440.51
02.03.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	999.38	5.03	5,026.88
<b>02.03.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>2,299.75</b>
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.¶	m2	38.06	27.47	1,045.51
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE¶	m2	25.85	38.30	982.40
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.¶	m2	7.29	37.29	271.84

02.03.06	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS:</b>				<b>578.73</b>
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	und	1.00	578.73	578.73
02.03.07	<b>VARIOS</b>				<b>1,317.92</b>
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.03.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	38.06	15.92	605.92
02.03.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	26.00	14.84	385.84
02.03.07.04	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	und	1.00	169.49	169.49
02.03.07.05	CURADO DE CONCRETO	m2	71.00	0.55	39.05
02.04	<b>CASETA DE VALVULAS RESERVORIO</b>				<b>1,891.63</b>
02.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>8.53</b>
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.60	1.33	4.79
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.60	1.04	3.74
02.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>270.36</b>
02.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	3.43	35.57	122.01
02.04.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.25	4.81	10.82
02.04.02.03	LECHO DE GRAVA	m3	0.51	174.54	89.02
02.04.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	3.64	13.33	48.52
02.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>462.74</b>
02.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.49	36.24	307.68
02.04.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	0.35	443.03	155.06
02.04.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>343.51</b>
02.04.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.¶	m2	6.44	27.47	176.91
02.04.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE¶	m2	4.35	38.30	166.61
02.04.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS:</b>				<b>130.80</b>
02.04.05.01	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	1.00	130.80	130.80
02.04.06	<b>VARIOS</b>				<b>675.68</b>
02.04.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	und	1.00	193.37	193.37
02.04.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.04.06.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	und	1.00	256.23	256.23
02.04.06.04	PINTURA CON ESMALTE	m2	6.44	15.92	102.52
02.04.06.05	CURADO DE CONCRETO	m2	10.79	0.55	5.93
02.05	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (SUND)</b>				<b>12,235.72</b>
02.05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>37.92</b>
02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	16.00	1.33	21.28
02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	16.00	1.04	16.64
02.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>324.61</b>
02.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	4.64	35.57	165.04
02.05.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	16.36	4.81	78.69
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.46	24.55	11.29
02.05.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	5.22	13.33	69.58
02.05.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>858.17</b>
02.05.03.01	CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.70	293.23	205.26
02.05.03.02	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.96	375.27	360.26
02.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	5.00	58.53	292.65
02.05.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,129.64</b>
02.05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	44.80	36.24	1,623.55
02.05.04.02	CONCRETO F'c=210 Kg/cm2	m3	3.17	476.45	1,510.35
02.05.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	197.96	5.03	995.74
02.05.05	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>1,449.88</b>
02.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.¶	m2	26.40	27.47	725.21
02.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE¶	m2	16.00	38.30	612.80
02.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.¶	m2	3.00	37.29	111.87

02.05.06	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS:</b>				<b>3,874.27</b>
02.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	und	3.00	265.93	797.79
02.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	und	8.00	204.71	1,637.68
02.05.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	11.00	130.80	1,438.80
02.05.07	<b>VARIOS</b>				<b>1,561.23</b>
02.05.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	5.00	117.62	588.10
02.05.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	26.00	15.92	413.92
02.05.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	36.00	14.84	534.24
02.05.07.04	CURADO DE CONCRETO	m2	45.40	0.55	24.97
02.06	<b>VALVULAS DE PURGA (03 UND)</b>				<b>1,490.50</b>
02.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3.48</b>
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.47	1.33	1.96
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.47	1.04	1.53
02.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>56.29</b>
02.06.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	0.84	35.57	29.88
02.06.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.58	4.81	12.41
02.06.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	1.05	13.33	14.00
02.06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>525.94</b>
02.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	6.00	36.24	217.44
02.06.03.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	0.30	443.03	132.91
02.06.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	3.00	58.53	175.59
02.06.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>190.81</b>
02.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	2.40	38.30	91.92
02.06.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	3.60	27.47	98.89
02.06.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS:</b>				<b>427.83</b>
02.06.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	und	3.00	142.61	427.83
02.06.06	<b>VARIOS</b>				<b>286.15</b>
02.06.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	3.00	90.21	270.63
02.06.06.02	LECHO DE GRAVA	m3	0.07	174.54	12.22
02.06.06.03	CURADO DE CONCRETO	m2	6.00	0.55	3.30
02.07	<b>VALVULAS DE CONTROL (10UND)</b>				<b>4,499.59</b>
02.07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>11.61</b>
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4.90	1.33	6.52
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.90	1.04	5.10
02.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>187.62</b>
02.07.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	2.80	35.57	99.60
02.07.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	8.60	4.81	41.37
02.07.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	3.50	13.33	46.66
02.07.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,753.13</b>
02.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	20.00	36.24	724.80
02.07.03.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	1.00	443.03	443.03
02.07.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	10.00	58.53	585.30
02.07.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>636.04</b>
02.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	8.00	38.30	306.40
02.07.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	12.00	27.47	329.64
02.07.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS:</b>				<b>956.20</b>
02.07.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP	und	2.00	133.26	266.52
02.07.05.02	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP	und	3.00	108.21	324.63
02.07.05.03	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	und	5.00	73.01	365.05
02.07.06	<b>VARIOS</b>				<b>954.99</b>
02.07.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	10.00	90.21	902.10



02.07.06.02	LECHO DE GRAVA	m3	0.24	174.54	41.89
02.07.06.03	CURADO DE CONCRETO	m2	20.00	0.55	11.00
<b>03</b>	<b>UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO (52 UND)</b>				<b>74,783.78</b>
<b>03.01</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (52 UND)</b>				<b>74,783.78</b>
<b>03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>596.48</b>
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	251.68	1.33	334.73
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	251.68	1.04	261.75
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,489.33</b>
03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	m3	104.00	26.66	2,772.64
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO	m2	416.00	1.77	736.32
03.01.02.03	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO	m3	20.80	15.23	316.78
03.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	124.80	13.33	1,663.58
<b>03.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>5,618.32</b>
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	22.88	36.24	829.17
03.01.03.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	6.29	443.03	2,786.66
03.01.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	398.11	5.03	2,002.49
<b>03.01.04</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>				<b>43,193.90</b>
03.01.04.01	TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)	m	457.60	21.44	9,810.94
03.01.04.02	CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.	und	52.00	488.97	25,426.44
03.01.04.03	PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA 1.83x0.83m	und	52.00	111.61	5,803.72
03.01.04.04	SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"	und	52.00	41.40	2,152.80
<b>03.01.05</b>	<b>PINTURA</b>				<b>18,895.67</b>
03.01.05.01	PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)	m2	1,144.00	14.42	16,496.48
03.01.05.02	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS	m2	204.36	11.74	2,399.19
<b>03.01.06</b>	<b>CIERRE AUTOMATICO</b>				<b>990.08</b>
03.01.06.01	SEGURO PARA PUERTA	und	52.00	19.04	990.08
<b>04</b>	<b>UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR (52 UND)</b>				<b>352,699.87</b>
<b>04.01</b>	<b>INST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO (52 UND)</b>				<b>39,675.69</b>
<b>04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>332.75</b>
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	140.40	1.33	186.73
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	140.40	1.04	146.02
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,611.05</b>
04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	m3	21.06	26.66	561.46
04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.02	19.99	140.33
04.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	140.40	4.81	675.32
04.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	17.55	13.33	233.94
<b>04.01.03</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>2,096.70</b>
04.01.03.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	m2	46.49	45.10	2,096.70
<b>04.01.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>5,418.32</b>
04.01.04.01	CONCRETO F'c=140 Kg/cm2	m3	14.04	385.92	5,418.32
<b>04.01.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>15,030.28</b>
04.01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	154.75	36.24	5,608.14
04.01.05.02	CONCRETO F'c=175 Kg/cm2	m3	12.36	443.03	5,475.85
04.01.05.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	784.55	5.03	3,946.29
<b>04.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>6,907.16</b>
04.01.06.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE	m2	306.44	22.54	6,907.16
<b>04.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>8,279.44</b>
04.01.07.01	ACCESORIOS LAVATORIO	und	52.00	159.22	8,279.44
<b>04.02</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (52 UND)</b>				<b>173,341.49</b>
<b>04.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>702.47</b>
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	296.40	1.33	394.21

04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	296.40	1.04	308.26
<b>04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>4,481.55</b>
04.02.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	85.80	35.57	3,051.91
04.02.02.02	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	107.25	13.33	1,429.64
<b>04.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>35,067.33</b>
04.02.03.01	CIMENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.	m3	54.91	255.56	14,032.80
04.02.03.02	SOBRECIMENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.	m3	9.85	336.75	3,316.99
04.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	131.30	36.24	4,758.31
04.02.03.04	CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS E=4"SEMI PULIDO	m2	366.08	35.40	12,959.23
<b>04.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>27,993.62</b>
04.02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL	m2	228.80	42.40	9,701.12
04.02.04.02	CONCRETO Fc=175 Kg/cm2	m3	17.16	443.03	7,602.39
04.02.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	2,125.27	5.03	10,690.11
<b>04.02.05</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>21,593.43</b>
04.02.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	m2	478.79	45.10	21,593.43
<b>04.02.06</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>				<b>7,927.32</b>
04.02.06.01	LISTONES DE MADERA 2"X2.5"	m	353.60	11.54	4,080.54
04.02.06.02	COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO	m2	223.65	17.20	3,846.78
<b>04.02.07</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>33,558.95</b>
04.02.07.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.∥	m2	1,164.02	27.47	31,975.63
04.02.07.02	VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m∥	m2	41.34	38.30	1,583.32
<b>04.02.08</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>22,827.48</b>
04.02.08.01	PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)	und	52.00	316.85	16,476.20
04.02.08.02	VENTANA CON MALLA MOSQUITERO	und	52.00	92.60	4,815.20
04.02.08.03	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"	pza	156.00	7.48	1,166.88
04.02.08.04	CERROJO DE ALUMINIO 3"	pza	52.00	7.10	369.20
<b>04.02.09</b>	<b>PINTURA</b>				<b>19,189.33</b>
04.02.09.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	1,205.36	15.92	19,189.33
<b>04.03</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS (54 UND)</b>				<b>41,855.42</b>
<b>04.03.01</b>	<b>SISTEMA DE DESAGUE - LETRINAS</b>				<b>35,275.14</b>
04.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"	pto	52.00	71.86	3,736.72
04.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"	pto	156.00	47.83	7,461.48
04.03.01.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	208.00	7.98	1,659.84
04.03.01.04	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	335.40	10.84	3,635.74
04.03.01.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	52.00	91.44	4,754.88
04.03.01.06	SISTEMA DE VENTILACION	und	52.00	84.85	4,412.20
04.03.01.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	52.00	184.89	9,614.28
<b>04.03.02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				<b>6,580.29</b>
04.03.02.01	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"	m	145.60	11.08	1,613.25
04.03.02.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	104.00	20.48	2,129.92
04.03.02.03	DUCHA NACIONAL	und	52.00	54.56	2,837.12
<b>04.04</b>	<b>BIODIGESTOR Y POZOS DE FILTRACION</b>				<b>97,827.26</b>
<b>04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>712.99</b>
04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	300.84	1.33	400.12
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	300.84	1.04	312.87
<b>04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>14,840.01</b>
04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	274.27	35.57	9,755.78
04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	193.23	19.99	3,862.67
04.04.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	91.64	13.33	1,221.56
<b>04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,196.38</b>
04.04.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	4.08	293.23	1,196.38

04.04.04	<b>BIODIGESTOR</b>				<b>66,248.52</b>
04.04.04.01	SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR	und	52.00	1,109.42	57,689.84
04.04.04.02	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	pza	52.00	128.68	6,691.36
04.04.04.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	234.00	7.98	1,867.32
04.04.05	<b>POZO DE FILTRACION</b>				<b>14,829.36</b>
04.04.05.01	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	78.00	190.12	14,829.36
<b>05</b>	<b>AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS</b>				<b>77,076.04</b>
05.01	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.	GLB	1.00	11,175.00	11,175.00
05.02	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	11,335.00	11,335.00
05.03	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	37,457.08	37,457.08
05.04	FLETE RURAL	GLB	1.00	17,108.96	17,108.96
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>702,203.41</b>

## Presupuesto

Presupuesto **0701028** DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO EN LOS CASERÍOS NUEVO PARAÍSO Y JOSÉ OLAYA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA OTUZCO - LA LIBERTAD

Subpresupuesto **001** DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACHE** Costo al **07/07/2019**

Lugar **JOSE OLAYA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>4,179.04</b>
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80 m)	und	1.00	916.32	916.32
01.02	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA	mes	4.00	338.98	1,355.92
01.03	MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00	1,906.80	1,906.80
<b>02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				<b>237,023.69</b>
<b>02.01</b>	<b>SISTEMA DE CAPTACIÓN - GALERIA FILTRANTE</b>				<b>22,607.11</b>
<b>02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>71.19</b>
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	30.04	1.33	39.95
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	30.04	1.04	31.24
<b>02.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,625.03</b>
02.01.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS BAJO EL AGUA	m3	7.08	145.53	1,030.35
02.01.02.02	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	24.56	35.57	873.60
02.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	26.14	4.81	125.73
02.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	8.64	24.55	212.11
02.01.02.05	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	28.75	13.33	383.24
<b>02.01.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,411.68</b>
02.01.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	2.61	293.23	765.33
02.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	3.44	36.24	124.67
02.01.03.03	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / CASETA DE VÁLVULAS	m3	0.50	385.92	192.96
02.01.03.04	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.72	375.27	270.19
02.01.03.05	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	1.00	58.53	58.53
<b>02.01.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>12,345.93</b>
02.01.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	280.19	36.24	10,154.09
02.01.04.02	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2	m3	3.29	476.45	1,567.52
02.01.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	124.12	5.03	624.32
<b>02.01.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>1,178.73</b>
02.01.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	19.24	27.47	528.52
02.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	13.16	38.30	504.03
02.01.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.	m2	3.92	37.29	146.18
<b>02.01.06</b>	<b>FILTROS</b>				<b>1,243.35</b>
02.01.06.01	FILTRO I: ARENA FINA LAVADA	m3	1.73	166.41	287.89
02.01.06.02	FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"	m3	4.10	164.63	674.98
02.01.06.03	FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"	m3	2.00	140.24	280.48
<b>02.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>2,245.15</b>
02.01.07.01	INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 4"	GLB	1.00	1,001.50	1,001.50
02.01.07.02	INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø 2"	GLB	1.00	281.28	281.28
02.01.07.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	GLB	1.00	133.48	133.48
02.01.07.04	SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC Ø = 160mm, RECOLECCION	m	4.60	43.56	200.38
02.01.07.05	SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERIA FILTRANTE	GLB	1.00	628.51	628.51
<b>02.01.08</b>	<b>VARIOS</b>				<b>1,486.05</b>
02.01.08.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	und	2.00	193.37	386.74
02.01.08.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.01.08.03	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	1.00	90.21	90.21
02.01.08.04	COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	6.44	12.17	78.37
02.01.08.05	LECHO DE GRAVA	m3	0.15	174.54	26.18
02.01.08.06	CUNETAS DE PROTECCIÓN	m	22.30	5.79	129.12

02.01.08.07	PINTURA CON ESMALTE	m2	19.24	15.92	306.30
02.01.08.08	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	22.34	14.84	331.53
02.01.08.09	CURADO DE CONCRETO	m2	36.32	0.55	19.98
<b>02.02</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN(L=5268.85m)</b>				<b>180,517.93</b>
<b>02.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>5,508.59</b>
02.02.01.01	ROCE Y ELIMINACION DE ARBUSTOS PEQUEÑOS	m	526.89	0.89	468.93
02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERIA	m	5,268.85	0.79	4,162.39
02.02.01.03	CINTA DE SEÑALIZACION DE PELIGRO	m	790.33	1.11	877.27
<b>02.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>144,550.13</b>
02.02.02.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL	m	40.00	111.35	4,454.00
02.02.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL	m	4,119.32	9.69	39,916.21
02.02.02.03	EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO	m	1,109.53	13.33	14,790.03
02.02.02.04	REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA	m	5,268.85	1.97	10,379.63
02.02.02.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS e=0.10M	m	5,268.85	4.27	22,497.99
02.02.02.06	RELLENO H = 0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m	5,268.85	4.07	21,444.22
02.02.02.07	RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H< 0.70M	m	5,268.85	5.43	28,609.86
02.02.02.08	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	184.41	13.33	2,458.19
<b>02.02.03</b>	<b>TUBERÍAS Y PRUEBA HIDRÁULICA</b>				<b>30,459.21</b>
02.02.03.01	TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS	m	1,748.59	6.35	11,103.55
02.02.03.02	TUBERÍA PVC SAP 1" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	866.81	5.27	4,568.09
02.02.03.03	TUBERÍA PVC SAP 3/4" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	870.23	4.08	3,550.54
02.02.03.04	TUBERÍA PVC SAP 1/2" C.10/INCL. ACCESORIOS	m	1,783.22	3.08	5,492.32
02.02.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA	m	5,268.85	0.91	4,794.65
02.02.03.06	ACCESORIOS PARA AGUA FRIA	GLB	1.00	950.07	950.07
<b>02.03</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE 10.00 M3</b>				<b>17,427.62</b>
<b>02.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>100.13</b>
02.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	42.25	1.33	56.19
02.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	42.25	1.04	43.94
<b>02.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,025.45</b>
02.03.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	18.07	35.57	642.75
02.03.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	16.96	4.81	81.58
02.03.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	22.59	13.33	301.12
<b>02.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>797.98</b>
02.03.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	1.16	293.23	340.15
02.03.03.02	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	1.22	375.27	457.83
<b>02.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>11,307.66</b>
02.03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	50.78	36.24	1,840.27
02.03.04.02	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2	m3	9.32	476.45	4,440.51
02.03.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	999.38	5.03	5,026.88
<b>02.03.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>2,299.75</b>
02.03.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	38.06	27.47	1,045.51
02.03.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	25.65	38.30	982.40
02.03.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.	m2	7.29	37.29	271.84
<b>02.03.06</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>578.73</b>
02.03.06.01	ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")	und	1.00	578.73	578.73
<b>02.03.07</b>	<b>VARIOS</b>				<b>1,317.92</b>
02.03.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.03.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	38.06	15.92	605.92
02.03.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	26.00	14.84	385.84
02.03.07.04	ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO	und	1.00	169.49	169.49
02.03.07.05	CURADO DE CONCRETO	m2	71.00	0.55	39.05

02.04	<b>CASETA DE VALVULAS RESERVORIO</b>				<b>1,891.63</b>
02.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>8.53</b>
02.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.60	1.33	4.79
02.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	3.60	1.04	3.74
02.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>270.36</b>
02.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	3.43	35.57	122.01
02.04.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.25	4.81	10.82
02.04.02.03	LECHO DE GRAVA	m3	0.51	174.54	89.02
02.04.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	3.64	13.33	48.52
02.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>462.74</b>
02.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.49	36.24	307.68
02.04.03.02	CONCRETO Fc=175 Kg/cm2	m3	0.35	443.03	155.06
02.04.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>343.51</b>
02.04.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	6.44	27.47	176.91
02.04.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	4.35	38.30	166.61
02.04.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>130.80</b>
02.04.05.01	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	1.00	130.80	130.80
02.04.06	<b>VARIOS</b>				<b>675.68</b>
02.04.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M	und	1.00	193.37	193.37
02.04.06.02	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	1.00	117.62	117.62
02.04.06.03	INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN	und	1.00	256.23	256.23
02.04.06.04	PINTURA CON ESMALTE	m2	6.44	15.92	102.52
02.04.06.05	CURADO DE CONCRETO	m2	10.79	0.55	5.93
02.05	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 (3UND)</b>				<b>8,895.48</b>
02.05.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>22.75</b>
02.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	9.60	1.33	12.77
02.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	9.60	1.04	9.98
02.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>194.72</b>
02.05.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	2.78	35.57	98.88
02.05.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	9.82	4.81	47.23
02.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	0.28	24.55	6.87
02.05.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	3.13	13.33	41.72
02.05.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>516.40</b>
02.05.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	0.42	293.23	123.16
02.05.03.02	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2 / VEREDAS	m3	0.58	375.27	217.66
02.05.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	3.00	58.53	175.59
02.05.04	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>2,476.85</b>
02.05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	26.88	36.24	974.13
02.05.04.02	CONCRETO Fc=210 Kg/cm2	m3	1.90	476.45	905.26
02.05.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	118.78	5.03	597.46
02.05.05	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>869.93</b>
02.05.05.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	15.84	27.47	435.12
02.05.05.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	9.60	38.30	367.68
02.05.05.03	MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.	m2	1.80	37.29	67.12
02.05.06	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>3,874.27</b>
02.05.06.01	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"	und	3.00	265.93	797.79
02.05.06.02	INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"	und	8.00	204.71	1,637.68
02.05.06.03	INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"	und	11.00	130.80	1,438.80
02.05.07	<b>VARIOS</b>				<b>940.56</b>
02.05.07.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M	und	3.00	117.62	352.86
02.05.07.02	PINTURA CON ESMALTE	m2	15.84	15.92	252.17
02.05.07.03	CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS	m	21.60	14.84	320.54
02.05.07.04	CURADO DE CONCRETO	m2	27.24	0.55	14.98

02.06	<b>VALVULAS DE PURGA (03 UND)</b>				<b>1,490.50</b>
02.06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>3.48</b>
02.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.47	1.33	1.96
02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.47	1.04	1.53
02.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>56.29</b>
02.06.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	0.84	35.57	29.88
02.06.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	2.58	4.81	12.41
02.06.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	1.05	13.33	14.00
02.06.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>525.94</b>
02.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	6.00	36.24	217.44
02.06.03.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	0.30	443.03	132.91
02.06.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	3.00	58.53	175.59
02.06.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>190.81</b>
02.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	2.40	38.30	91.92
02.06.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	3.60	27.47	98.89
02.06.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>427.83</b>
02.06.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	und	3.00	142.61	427.83
02.06.06	<b>VARIOS</b>				<b>286.15</b>
02.06.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	3.00	90.21	270.63
02.06.06.02	LECHO DE GRAVA	m3	0.07	174.54	12.22
02.06.06.03	CURADO DE CONCRETO	m2	6.00	0.55	3.30
02.07	<b>VALVULAS DE CONTROL (09 UND)</b>				<b>4,193.44</b>
02.07.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>10.45</b>
02.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	4.41	1.33	5.87
02.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	4.41	1.04	4.59
02.07.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>168.86</b>
02.07.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	2.52	35.57	89.64
02.07.02.02	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	7.74	4.81	37.23
02.07.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	3.15	13.33	41.99
02.07.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,577.82</b>
02.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO NORMAL	m2	18.00	36.24	652.32
02.07.03.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	0.90	443.03	398.73
02.07.03.03	PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8	m2	9.00	58.53	526.77
02.07.04	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>572.44</b>
02.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	7.20	38.30	275.76
02.07.04.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	10.80	27.47	296.68
02.07.05	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>1,003.69</b>
02.07.05.01	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP	und	4.00	133.26	533.04
02.07.05.02	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP	und	3.00	108.21	324.63
02.07.05.03	VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP	und	2.00	73.01	146.02
02.07.06	<b>VARIOS</b>				<b>860.19</b>
02.07.06.01	TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M	und	9.00	90.21	811.89
02.07.06.02	LECHO DE GRAVA	m3	0.22	174.54	38.40
02.07.06.03	CURADO DE CONCRETO	m2	18.00	0.55	9.90
03	<b>UBS - LETRINAS SANITARIAS - HOYO SECO (54 UND)</b>				<b>77,659.22</b>
03.01	<b>CASETA PARA LETRINAS (54 UND)</b>				<b>77,659.22</b>
03.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>619.42</b>
03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	261.36	1.33	347.61
03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	261.36	1.04	271.81
03.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>5,700.46</b>
03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	m3	108.00	26.66	2,879.28
03.01.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO	m2	432.00	1.77	764.64
03.01.02.03	FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO	m3	21.60	15.23	328.97

03.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	129.60	13.33	1,727.57
<b>03.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>5,833.55</b>
03.01.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	23.76	36.24	861.06
03.01.03.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	6.53	443.03	2,892.99
03.01.03.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	413.42	5.03	2,079.50
<b>03.01.04</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>				<b>44,855.21</b>
03.01.04.01	TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)	m	475.20	21.44	10,188.29
03.01.04.02	CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.	und	54.00	488.97	26,404.38
03.01.04.03	PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA 1.83x0.83m	und	54.00	111.61	6,026.94
03.01.04.04	SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"	und	54.00	41.40	2,235.60
<b>03.01.05</b>	<b>PINTURA</b>				<b>19,622.42</b>
03.01.05.01	PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)	m2	1,188.00	14.42	17,130.96
03.01.05.02	PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS	m2	212.22	11.74	2,491.46
<b>03.01.06</b>	<b>CIERRE AUTOMATICO</b>				<b>1,028.16</b>
03.01.06.01	SEGURO PARA PUERTA	und	54.00	19.04	1,028.16
<b>04</b>	<b>UBS - LETRINA CON BIODIGESTOR (54 UND)</b>				<b>364,925.89</b>
<b>04.01</b>	<b>INST. DOMIC./LAVADERO DE CONCRETO (54 UND)</b>				<b>41,199.22</b>
<b>04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>345.55</b>
04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	145.80	1.33	193.91
04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	145.80	1.04	151.63
<b>04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,673.09</b>
04.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO	m3	21.87	26.66	583.05
04.01.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	7.29	19.99	145.73
04.01.02.03	REFINE NIVELACION Y COMPACTACION	m2	145.80	4.81	701.30
04.01.02.04	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	18.23	13.33	243.01
<b>04.01.03</b>	<b>ALBAÑILERIA</b>				<b>2,177.43</b>
04.01.03.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	m2	48.28	45.10	2,177.43
<b>04.01.04</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>5,626.71</b>
04.01.04.01	CONCRETO Fc=140 Kg/cm2	m3	14.58	385.92	5,626.71
<b>04.01.05</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>15,605.88</b>
04.01.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	160.70	36.24	5,823.77
04.01.05.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	12.83	443.03	5,684.07
04.01.05.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	814.72	5.03	4,098.04
<b>04.01.06</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				<b>7,172.68</b>
04.01.06.01	TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE	m2	318.22	22.54	7,172.68
<b>04.01.07</b>	<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS</b>				<b>8,597.88</b>
04.01.07.01	ACCESORIOS LAVATORIO	und	54.00	159.22	8,597.88
<b>04.02</b>	<b>CASETA PARA LETRINAS (54 UND)</b>				<b>178,670.74</b>
<b>04.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>729.49</b>
04.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	307.80	1.33	409.37
04.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	307.80	1.04	320.11
<b>04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>3,320.98</b>
04.02.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	89.10	35.57	3,169.29
04.02.02.02	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	11.38	13.33	151.70
<b>04.02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>36,415.97</b>
04.02.03.01	CIMIENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.	m3	57.02	255.56	14,572.03
04.02.03.02	SOBRECIMENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.	m3	10.23	336.75	3,444.95
04.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	136.35	36.24	4,941.32
04.02.03.04	CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS E=4"SEMI PULIDO	m2	380.16	35.40	13,457.66
<b>04.02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>29,065.42</b>
04.02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL	m2	237.60	42.40	10,074.24
04.02.04.02	CONCRETO FC=175 Kg/cm2	m3	17.82	443.03	7,894.79
04.02.04.03	ACERO Fy=4200 kg/cm2	kg	2,206.04	5.03	11,096.38



04.02.05	<b>ALBAÑILERIA</b>					<b>22,424.17</b>
04.02.05.01	MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE	m2	497.21	45.10		22,424.17
04.02.06	<b>CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA</b>					<b>8,232.19</b>
04.02.06.01	LISTONES DE MADERA 2"X2.5"	m	367.20	11.54		4,237.49
04.02.06.02	COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO	m2	232.25	17.20		3,994.70
04.02.07	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>					<b>34,849.68</b>
04.02.07.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.	m2	1,208.79	27.47		33,205.46
04.02.07.02	VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m	m2	42.93	38.30		1,644.22
04.02.08	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>					<b>23,705.46</b>
04.02.08.01	PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)	und	54.00	316.85		17,109.90
04.02.08.02	VENTANA CON MALLA MOSQUITERO	und	54.00	92.60		5,000.40
04.02.08.03	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"	pza	162.00	7.48		1,211.76
04.02.08.04	CERROJO DE ALUMINIO 3"	pza	54.00	7.10		383.40
04.02.09	<b>PINTURA</b>					<b>19,927.38</b>
04.02.09.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	1,251.72	15.92		19,927.38
04.03	<b>INSTALACIONES SANITARIAS (54 UND)</b>					<b>43,465.25</b>
04.03.01	<b>SISTEMA DE DESAGUE - LETRINAS</b>					<b>36,631.87</b>
04.03.01.01	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"	pto	54.00	71.86		3,880.44
04.03.01.02	SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"	pto	162.00	47.83		7,748.46
04.03.01.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	216.00	7.98		1,723.68
04.03.01.04	INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"	m	348.30	10.84		3,775.57
04.03.01.05	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"	pza	54.00	91.44		4,937.76
04.03.01.06	SISTEMA DE VENTILACION	und	54.00	84.85		4,581.90
04.03.01.07	INODORO TANQUE BAJO BLANCO	pza	54.00	184.89		9,984.06
04.03.02	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>					<b>6,833.38</b>
04.03.02.01	INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"	m	151.20	11.08		1,675.50
04.03.02.02	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	108.00	20.48		2,211.84
04.03.02.03	DUCHA NACIONAL	und	54.00	54.56		2,946.24
04.04	<b>BIODIGESTOR Y POZOS DE FILTRACION</b>					<b>101,590.69</b>
04.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>					<b>740.41</b>
04.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	312.41	1.33		415.51
04.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	312.41	1.04		324.91
04.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>					<b>15,410.72</b>
04.04.02.01	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	m3	284.82	35.57		10,131.05
04.04.02.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	200.66	19.99		4,011.19
04.04.02.03	ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)	m3	95.16	13.33		1,268.48
04.04.03	<b>CONCRETO SIMPLE</b>					<b>1,243.30</b>
04.04.03.01	CONCRETO Fc=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS	m3	4.24	293.23		1,243.30
04.04.04	<b>BIODIGESTOR</b>					<b>68,796.54</b>
04.04.04.01	SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR	und	54.00	1,109.42		59,908.68
04.04.04.02	CAJA DE REGISTRO DE LODOS	pza	54.00	128.68		6,948.72
04.04.04.03	INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"	m	243.00	7.98		1,939.14
04.04.05	<b>POZO DE FILTRACION</b>					<b>15,399.72</b>
04.04.05.01	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	81.00	190.12		15,399.72
05	<b>AOM, MITIGACION AMBIENTAL Y VARIOS</b>					<b>77,076.04</b>
05.01	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.	GLB	1.00	11,175.00		11,175.00
05.02	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	11,335.00		11,335.00
05.03	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	37,457.08		37,457.08
05.04	FLETE RURAL	GLB	1.00	17,108.96		17,108.96
	<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>760,863.89</b>

# **DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES**

### ESTRUCTURA DE GASTOS GENERALES

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNIT. S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			DESCR	UNIDAD		
<b>( A ) GASTOS GENERALES FIJOS</b>						
<b>A.2 GASTOS DE LICITACION Y CONTRATACION</b>						
A.2.01	Documentos de licitación	Est.		1.00	500.00	500.00
A.2.02	Gastos Notariales y Legales	Est.		1.00	500.00	500.00
			Garantia		C. DIRECTO	
A.2.03	Carta fianza por fiel cumplimie	Est.	10.00%	0.03	1,463,067.30	4,389.20
<b>TOTAL DE GASTOS ADMINISTRATIVOS</b>						<b>5,389.20</b>
<b>A.3 GASTOS DE LIQUIDACION DE OBRA</b>						
A.3.01	Ing. Residente de obra	Mes	0.50	1.00	3,800.00	1,900.00
A.3.02	Dibujante - Cadista	Mes	0.50	1.00	2,500.00	1,250.00
A.3.03	Contador	Mes	0.25	1.00	1,600.00	400.00
A.3.04	Secretaria	Mes	0.50	1.00	1,300.00	650.00
A.3.05	Materiales de Oficina	Est.	0.50	1.00	3,600.00	1,800.00
A.3.06	Fotocopias	Est.	0.50	1.00	1,650.00	825.00
A.3.07	Copias de Planos	Est.	0.50	1.00	1,900.00	950.00
<b>TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA</b>						<b>7,775.00</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS</b>					0.900% C.D.	<b>13,164.20</b>

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD		VALOR UNIT. S/. / u	VALOR TOTAL S/.
			UNIDAD	MESES		
<b>( B ) GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						
<b>B.1 PERSONAL TÉCNICO ADMINISTRATIVO</b>						
B.1.01	Ing. Residente de obra	Mes	1.00	4.00	3,800.00	15,200.00
B.1.02	Ing. Asistente de Residente	Mes	1.00	4.00	2,500.00	10,000.00
B.1.03	Topografo	Mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
B.1.04	Administrado (Maestro de obra	Mes	1.00	4.00	2,000.00	8,000.00
B.1.05	Contador	Mes	0.25	4.00	1,300.00	1,300.00
B.1.06	Secretaria	Mes	0.25	4.00	1,300.00	1,300.00
B.1.07	Almacenero	Mes	1.00	4.00	1,500.00	6,000.00
<b>MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL TECNICO - ADMINISTRATIVO</b>						<b>49,800.00</b>
<b>B.2 LEYES SOCIALES</b>						
B.2.01	CTS ( 1+ 1/6 sueldo/año)	%	7.00		49,800.00	3,650.34
B.2.02	ESSALUD	%	9.00		49,800.00	4,606.50
<b>MONTO TOTAL LEYES SOCIALES</b>						<b>8,256.84</b>

<b>B.2 LEYES SOCIALES</b>						
B.2.01	CTS ( 1+1/6 sueldo/año)	%	7.00		49,800.00	3,650.34
B.2.02	ESSALUD	%	9.00		49,800.00	4,606.50
<b>MONTO TOTAL LEYES SOCIALES</b>						<b>8,256.84</b>
<b>B.3 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN</b>						
B.3.01	Viaticos por movilizacion (Car	mes	1.00	4.00	3,950.00	15,800.00
<b>MONTO TOTAL MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION</b>						<b>15,800.00</b>
<b>B.4 MATERIALES Y OTROS</b>						
B.4.01	Materiales de Campo y Ensayos	Glb	1.00	1.00	14,100.00	14,100.00
	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL	
	Diseño De Mezclas	Und	20.0	380.00	7,600.00	
	Pruebas de Suelos	Und	10.00	250.00	2,500.00	
	Pruebas de Concreto	Und	20.00	62.50	1,250.00	
	Pruebas varias y/o Materiales	Glb	1.00	2,750.00	2,750.00	
B.4.02	Implementos de seguridad	Glb	1.00	1.00	9,800.00	9,800.00
B.4.03	Materiales y Alquiler de Oficina	Glb	100.00%	1.00	2,850.00	2,850.00
B.4.04	Materiales y Oficina Central	Glb	6.80%	1.00	48,152.00	3,274.34
	DESCRIPCION	UND	CANT	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL	
	Gerente General	Mes	4.00	4,800.00	19,200.00	
	Coordinador de Obra	Mes	4.00	1,800.00	7,200.00	
	Administrador	Mes	4.00	1,600.00	6,400.00	
	Contador	Mes	4.00	1,300.00	5,200.00	
	Secretaria	Mes	4.00	1,300.00	5,200.00	
	Costos de Oficina y Varios	Glb	1.00	4,952.00	4,952.00	
<b>MONTO TOTAL COSTO MATERIALES DE ASISTENCIA MEDICA, OFICINA DE OBRA y OTROS</b>						<b>30,024.34</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>7.100% C.D. 103,881.18</b>
<b>TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES</b>						<b>7.100% C.D. 103,881.18</b>

**PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA:**

SEGÚN CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN: 120 DIAS CALENDARIOS (04 MESES)

**RESUMEN:**

TOTAL COSTO DIRECTO DE LA OBRA : C.D. = S/. 1,463,067.30

TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS : 0.90% C.D. = S/. 13,164.20

# **ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS**

bpresupuesto	1	<b>CREACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL</b>				
Partida	<b>01.01</b>	<b>CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA (3.60X4.80 m)</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.5000</b>	<b>EQ. 1.5000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>916.32</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	5.3333	17.46	93.12
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	2.6667	14.49	38.64
0147010004	PEON	hh	2.0000	10.6667	12.94	138.03
						<b>269.79</b>
<b>Materiales</b>						
0202010002	CLAVOS PARA MADERA C/C 2 1/2"	kg		1.2500	4.66	5.83
0202510000	PERNOS 5/8" X 8"	und		9.0000	4.66	41.94
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		1.3500	20.33	27.45
0230540002	GIGANTOGRAFIA DE 3.60x4.80M	GLB		1.0000	271.19	271.19
0230990019	LIIJA	und		2.0000	1.86	3.72
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.4200	72.03	30.25
0243000031	MADERA ROLLIZA	p2		34.9400	3.39	118.45
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		29.9600	4.66	139.61
						<b>638.44</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	269.79	8.09
						<b>8.09</b>
Partida	<b>01.02</b>	<b>CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN Y RESIDENCIA</b>				
Rendimiento	<b>mes/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : mes	<b>338.98</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						
0401010001	CASETA PARA GUARDIANÍA, ALMACÉN	GLB		1.0000	338.98	338.98
						<b>338.98</b>
Partida	<b>01.03</b>	<b>MOVIL. Y DESMOVIL. DE EQUIPO LIVIANO Y HERRAMIENTAS</b>				
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : GLB	<b>1,906.80</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						
0401010002	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN D GLB			1.0000	1,906.80	1,906.80
						<b>1,906.80</b>
Partida	<b>02.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	<b>EQ. 160.000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
						<b>1.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04

<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96
							<b>3.96</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			3.0000	3.96	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm			0.5000	0.0571	12.71	0.73
							<b>0.85</b>
Partida	<b>02.01.02.04</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>7.0000</b>	EQ. <b>7.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>24.55</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1143	17.46	2.00	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	12.94	14.79	
							<b>16.79</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	16.79	0.50	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm		0.5000	0.5714	12.71	7.26	
							<b>7.76</b>
Partida	<b>02.01.02.05</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.33</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94	
							<b>12.94</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39	
							<b>0.39</b>
Partida	<b>02.01.03.01</b>	<b>CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>293.23</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	14.49	14.49	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.94	51.76	
							<b>83.71</b>
<b>Materiales</b>							
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.5000	20.33	111.82	
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.2200	72.03	87.88	
0239050000	AGUA	m3		0.1400	6.78	0.95	
							<b>200.65</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.71	2.51	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F hm		1.0000	0.5000	12.71	6.36	
							<b>8.87</b>

Partida	<b>02.01.03.02</b>		<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>36.24</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	17.46 9.98
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5714	14.49 8.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2857	12.94 3.70
<b>21.96</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.3000	4.66 1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0700	4.66 0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA		p2		3.1200	3.81 11.89
<b>13.62</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.96 0.66
<b>0.66</b>						
Partida	<b>02.01.03.03</b>		<b>CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / CASETA DE VÁLVULAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>385.92</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	17.46 17.46
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0000	14.49 14.49
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.0000	12.94 51.76
<b>83.71</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5900	139.83 82.50
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5100	139.83 71.31
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		6.7000	20.33 136.21
0239050000	AGUA		m3		0.0210	6.78 0.14
<b>290.16</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	83.71 2.51
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F		hm	1.0000	0.5000	12.71 6.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.5000	0.2500	12.71 3.18
<b>12.05</b>						
Partida	<b>02.01.03.04</b>		<b>CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>18.0000</b>	EQ. <b>18.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>375.27</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.8889	17.46 15.52
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.8889	14.49 12.88
0147010004	PEON		hh	8.0000	3.5556	12.94 46.01
<b>74.41</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5900	139.83 82.50
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5100	139.83 71.31
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		6.7000	20.33 136.21
0239050000	AGUA		m3		0.0210	6.78 0.14
<b>290.16</b>						



<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	74.41	2.23	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.4444	12.71	5.65	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2222	12.71	2.82	
							<b>10.70</b>

Partida **02.01.03.05** **PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

Rendimiento **m2/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **58.53**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	14.49	2.90	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6000	12.94	7.76	
							<b>12.41</b>

**Materiales**

0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO 1	m3		0.1500	139.83	20.97	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	20.33	10.17	
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	72.03	14.41	
0239050000	AGUA	m3		0.0300	6.78	0.20	
							<b>45.75</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.41	0.37	
							<b>0.37</b>

Partida **02.01.04.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.24**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70	
							<b>21.96</b>

**Materiales**

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33	
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89	
							<b>13.62</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66	
							<b>0.66</b>

Partida **02.01.04.02** **CONCRETO F'c=210 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **476.45**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15	
							<b>95.67</b>

<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.6300	139.83	88.09
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	20.33	197.81
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42
						<b>367.02</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63
						<b>13.76</b>

Partida	<b>02.01.04.03 ACERO Fy=4200 kg/cm2</b>					
Rendimiento	kg/DIA	250.0000	EQ. 250.000	Costo unitario directo por : kg	<b>5.03</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46
						<b>1.02</b>

<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.66	0.28
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO	kg		1.0500	3.39	3.56
						<b>3.84</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.02	0.03
0337030000	CIZALLA P/ FIERRO CONST. HASTA 1"	und		0.0020	67.80	0.14
						<b>0.17</b>

Partida	<b>02.01.05.01 TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.</b>					
Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>27.47</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
						<b>21.73</b>

<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
						<b>5.09</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65
						<b>0.65</b>

Partida	<b>02.01.05.02 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE</b>					
Rendimiento	m2/DIA	8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>38.30</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
						<b>27.17</b>

0221000000	<b>Materiales</b>					
	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3	0.0200	139.83	2.80	
	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.1200	20.33	2.44	
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg	0.3030	15.25	4.62	
0239050000	AGUA	m3	0.0500	6.78	0.34	
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	0.0250	4.24	0.11	
						<b>10.31</b>

	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	27.17	0.82	
						<b>0.82</b>

Partida **02.01.05.03** **MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.**

Rendimiento **m2/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
						<b>27.17</b>

	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3	0.0150	139.83	2.10	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	0.1100	20.33	2.24	
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg	0.3030	15.25	4.62	
0239050000	AGUA	m3	0.0500	6.78	0.34	
						<b>9.30</b>

	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	27.17	0.82	
						<b>0.82</b>

Partida **02.01.06.01** **FILTRO I: ARENA FINA LAVADA**

Rendimiento **m3/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m3 **166.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.2000	17.46	3.49
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.2000	12.94	15.53
						<b>19.02</b>

	<b>Materiales</b>					
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3	1.0500	139.83	146.82	
						<b>146.82</b>

	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	19.02	0.57	
						<b>0.57</b>

Partida **02.01.06.02** **FILTRO II: GRAVA MAX DE 1/2"**

Rendimiento **m3/DIA** **22.0000** EQ. **22.0000** Costo unitario directo por : m3 **164.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1818	17.46	3.17
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.0909	12.94	14.12
						<b>17.29</b>

	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3	1.0500	139.83	146.82	
						<b>146.82</b>

		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.29	0.52	<b>0.52</b>
Partida	<b>02.01.06.03</b>	<b>FILTRO III: GRAVA DE 3/4" A 1 1/4"</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>25.0000</b>	EQ. <b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>140.24</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1600	17.46	2.79	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.9600	12.94	12.42	<b>15.21</b>
<b>Materiales</b>							
0205030005	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		1.0500	118.64	124.57	<b>124.57</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.21	0.46	<b>0.46</b>
Partida	<b>02.01.07.01</b>	<b>INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 4"</b>					
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : GLB	<b>1,001.50</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92	
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	1.5000	14.49	21.74	
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.94	12.94	<b>69.60</b>
<b>Materiales</b>							
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und		1.0000	50.85	50.85	
0229130010	CINTA TEFLON	und		5.0000	1.10	5.50	
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.1200	69.49	8.34	
0272010035	TUBERIA PVC SAP C-7.5 DE 4"	m		15.0000	23.78	356.70	
0272130078	TEE PVC SAP 4" X 4"	und		2.0000	29.66	59.32	
0272150080	REDUCCION PVC SAP 6" A 4"	und		1.0000	29.66	29.66	
0272200036	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 4"	und		3.0000	21.18	63.54	
0272310011	ADAPTADOR PVC SAP 4"	und		4.0000	21.18	84.72	
0277000010	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE	und		2.0000	135.59	271.18	<b>929.81</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	69.60	2.09	<b>2.09</b>
Partida	<b>02.01.07.02</b>	<b>INST. DE ACCESORIOS DE SALIDA Ø 2"</b>					
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : GLB	<b>281.28</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92	
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	1.5000	14.49	21.74	
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.94	12.94	<b>69.60</b>

<b>Materiales</b>						
0229070091	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 2"	und		1.0000	25.42	25.42
0229130010	CINTA TEFLON	und		3.0000	1.10	3.30
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.1200	69.49	8.34
0265270053	NIPLE F° NEGRO DE 2" X 2"	pza		2.0000	6.78	13.56
0272010029	TUBERIA PVC C-7.5 DE 2"	m		2.0000	6.10	12.20
0272030041	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 2"	und		2.0000	15.76	31.52
0272530083	CODO PVC SAP 2" X 45°	und		2.0000	6.78	13.56
0278500006	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE	und		1.0000	101.69	101.69
						<b>209.59</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	69.60	2.09
						<b>2.09</b>

Partida **02.01.07.03** **INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"**

Rendimiento **GLB/DIA 10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : GLB **133.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	0.6000	14.49	8.69
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	12.94	5.18
						<b>27.84</b>

<b>Materiales</b>						
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und		1.0000	50.85	50.85
0229130010	CINTA TEFLON	und		2.0000	1.10	2.20
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.1000	69.49	6.95
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4"	m		0.8000	3.05	2.44
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		2.5000	5.08	12.70
0272190021	TAPON HEMBRA PVC SAP DE 3/4"	und		1.0000	2.12	2.12
0272200033	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"	und		1.0000	8.47	8.47
0272330006	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"	und		1.0000	10.17	10.17
0272530035	CODO PVC SAP 3/4" X 90°	und		1.0000	2.12	2.12
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	6.78	6.78
						<b>104.80</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.84	0.84
						<b>0.84</b>

Partida **02.01.07.04** **SUMIN. E INSTAL. DE TUBERIA PVC Ø = 160mm, RECOLECCION**

Rendimiento **m/DIA 180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : m **43.56**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	17.46	0.78
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0889	12.94	1.15
						<b>1.93</b>

<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.0350	69.49	2.43
0272010036	TUBERIA PVC SAP PERFORADA C-7.5 DE m			1.0500	37.28	39.14
						<b>41.57</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.93	0.06
						<b>0.06</b>

Partida	<b>02.01.07.05</b>	<b>SUMIN. E INSTAL. DE ACCESORIOS EN GALERIA FILTRANTE</b>						
Rendimiento	<b>GLB/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : GLB		<b>628.51</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	1.0000	17.46	17.46	
							<b>17.46</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln			0.2000	69.49	13.90	
0272130050	TEE PVC SAP PARA AGUA 6" X 6"	pza			2.0000	127.12	254.24	
0272200037	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 6"	und			3.0000	50.85	152.55	
0272530033	CODO PVC SAP 6" X 90°	pza			2.0000	94.92	189.84	
							<b>610.53</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	17.46	0.52	
							<b>0.52</b>	
Partida	<b>02.01.08.01</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>193.37</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92	
0147010004	PEON		hh	0.5000	1.0000	12.94	12.94	
							<b>47.86</b>	
	<b>Materiales</b>							
0239990091	TAPA METALICA DE 1.00X1.00		und		1.0000	144.07	144.07	
							<b>144.07</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	47.86	1.44	
							<b>1.44</b>	
Partida	<b>02.01.08.02</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>117.62</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.6667	12.94	8.63	
							<b>31.91</b>	
	<b>Materiales</b>							
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60		und		1.0000	84.75	84.75	
							<b>84.75</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	31.91	0.96	
							<b>0.96</b>	
Partida	<b>02.01.08.03</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>90.21</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010004	PEON		hh	0.3330	0.3330	12.94	4.31	
							<b>21.77</b>	

<b>Materiales</b>								
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und	1.0000	67.79	67.79	<b>67.79</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	21.77	0.65	<b>0.65</b>		
Partida	<b>02.01.08.04</b>	<b>COLOCACIÓN DE GEOTEXTIL NO TEJIDO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>150.0000</b>	EQ. <b>150.00</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>12.17</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	17.46	0.93		
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.0400	12.94	0.52		
						<b>1.45</b>		
<b>Materiales</b>								
0229010101	GEOTEXTIL NO TEJIDO	m2	1.0500	10.17	10.68	<b>10.68</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	1.45	0.04	<b>0.04</b>		
Partida	<b>02.01.08.05</b>	<b>LECHO DE GRAVA</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>174.54</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.6667	14.49	9.66		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.94	17.25		
						<b>26.91</b>		
<b>Materiales</b>								
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN m3		1.0500	139.83	146.82	<b>146.82</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	26.91	0.81	<b>0.81</b>		
Partida	<b>02.01.08.06</b>	<b>CUNETA DE PROTECCIÓN</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>5.79</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0250	17.46	0.44		
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.4000	12.94	5.18		
						<b>5.62</b>		
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	5.62	0.17	<b>0.17</b>		
Partida	<b>02.01.08.07</b>	<b>PINTURA CON ESMALTE</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>15.92</b>			
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		

<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	17.46	8.73
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.2500	14.49	3.62
							<b>12.35</b>
<b>Materiales</b>							
0230990019	LIJA		und		0.2000	1.86	0.37
0253030027	THINER		gln		0.0400	13.56	0.54
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.0750	30.51	2.29
							<b>3.20</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.35	0.37
							<b>0.37</b>

Partida	<b>02.01.08.08 CERCOS DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>120.0000</b>		<b>EQ. 120.00</b>	Costo unitario directo por : m		<b>14.84</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0333	17.46	0.58
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1333	12.94	1.72
							<b>2.30</b>
<b>Materiales</b>							
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA		kg		0.0200	6.36	0.13
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.0950	20.33	1.93
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0250	72.03	1.80
0246910001	ALAMBRE DE PUAS		m		4.2500	0.68	2.89
0262180002	POSTE DE DE 2.00 M. DE MADERA DE E		und		0.4500	12.71	5.72
							<b>12.47</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.30	0.07
							<b>0.07</b>

Partida	<b>02.01.08.09 CURADO DE CONCRETO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>		<b>EQ. 200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.55</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52
							<b>0.52</b>
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA		m3		0.0020	6.78	0.01
							<b>0.01</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.52	0.02
							<b>0.02</b>

Partida	<b>02.02.01.01 ROCE Y ELIMINACION DE ARBUSTOS PEQUEÑOS</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>360.0000</b>		<b>EQ. 360.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>0.89</b>
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0667	12.94	0.86
							<b>0.86</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.86	0.03
							<b>0.03</b>



Partida	<b>02.02.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO EN TUBERIA</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>1,200.0000</b>	<b>EQ. 1,200.0</b>	Costo unitario directo por : m	<b>0.79</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0067	17.46 0.12
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.0200	12.94 0.26
						<b>0.38</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0150	4.66 0.07
0230020096	YESO DE 25 Kg		BOL		0.0050	6.78 0.03
0244010000	ESTACA DE MADERA		p2		0.0500	3.81 0.19
						<b>0.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.38 0.01
0337540001	MIRAS Y JALONES		hm	1.0000	0.0067	6.32 0.04
0349190001	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0067	10.16 0.07
						<b>0.12</b>
Partida	<b>02.02.01.03</b>		<b>CINTA DE SEÑALIZACION DE PELIGRO</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>1,800.0000</b>	<b>EQ. 1,800.00</b>	Costo unitario directo por : m	<b>1.11</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.0004	17.46 0.01
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0044	12.94 0.06
						<b>0.07</b>
	<b>Materiales</b>					
0229040091	CINTA DE SEGURIDAD AMARILLA		m		1.0500	0.85 0.89
0262110071	POSTE DE MADERA CON DADO DE C°		und		0.0100	15.25 0.15
						<b>1.04</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.07 0.00
						<b>0.00</b>
Partida	<b>02.02.02.01</b>		<b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=3.00 T. NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>7.2000</b>	<b>EQ. 7.2000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>111.35</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.5556	17.46 9.70
0147010004	PEON		hh	6.0000	6.6667	12.94 86.27
						<b>95.97</b>
	<b>Materiales</b>					
0243920002	MADERA PARA ENTIBADOS		p2		3.2800	3.81 12.50
						<b>12.50</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	95.97 2.88
						<b>2.88</b>
Partida	<b>02.02.02.02</b>		<b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>66.0000</b>	<b>EQ. 66.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>9.69</b>	

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.7273	12.94	9.41
<b>9.41</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.41	0.28
<b>0.28</b>						
Partida	<b>02.02.02.03</b>	<b>EXCAVACIÓN DE ZANJAS MANUAL H=0.70 T. ROCOSO</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>48.0000</b>	EQ. <b>48.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>13.33</b>
<b>Mano de Obra</b>						
<b>Equipos</b>						
0147010004	PEON	hh	6.0000	1.0000	12.94	12.94
<b>12.94</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39
<b>0.39</b>						
Partida	<b>02.02.02.04</b>	<b>REFINE NIVELACIÓN Y FONDOS PARA TUBERÍA</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>360.0000</b>	EQ. <b>360.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>1.97</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0111	17.46	0.19
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1333	12.94	1.72
<b>1.91</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.91	0.06
<b>0.06</b>						
Partida	<b>02.02.02.05</b>	<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERÍAS e=0.10M</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>300.0000</b>	EQ. <b>300.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>4.27</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	17.46	0.47
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.1600	12.94	2.07
<b>2.54</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0650	25.42	1.65
<b>1.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.54	0.08
<b>0.08</b>						
Partida	<b>02.02.02.06</b>	<b>RELLENO H = 0.20 M C/MATERIAL PROPIO SELECCIONADO</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>360.0000</b>	EQ. <b>360.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>4.07</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	17.46	0.39

<b>Materiales</b>						
0205300084	MATERIAL PROPIO ZARANDEADO.	m3		0.1250	12.71	1.59
0239050000	AGUA	m3		0.0045	6.78	0.03
<b>1.62</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm		1.0000	0.0222	12.71	0.28
<b>0.34</b>						

Partida **02.02.02.07** **RELLENO COMPAC. C/MATERIAL PROPIO EN ZANJAS H< 0.70M**

Rendimiento **m/DIA** **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m **5.43**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0267	17.46	0.47
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.3200	12.94	4.14
<b>4.61</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.61	0.14
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm		1.0000	0.0533	12.71	0.68
<b>0.82</b>						

Partida **02.02.02.08** **ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

Rendimiento **m3/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.33**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94
<b>12.94</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39
<b>0.39</b>						

Partida **02.02.03.01** **TUBERÍA PVC SAP 1 1/2" C. 10/INCL. ACCESORIOS**

Rendimiento **m/DIA** **400.0000** EQ. **400.0000** Costo unitario directo por : m **6.35**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	17.46	0.35
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0400	12.94	0.52
<b>0.87</b>						

<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0040	69.49	0.28
0272010030	TUBERIA PVC C-10 DE 1 1/2"	m		1.0500	4.92	5.17
<b>5.45</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03
<b>0.03</b>						

Partida **02.02.03.02** **TUBERÍA PVC SAP 1" C.10/INCL. ACCESORIOS**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0178	17.46	0.31
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0356	12.94	0.46
<b>0.77</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0030	69.49	0.21
0272010027	TUBERIA PVC C-10 DE 1"	m		1.0500	4.07	4.27
<b>4.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.77	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **02.02.03.03** **TUBERÍA PVC SAP 3/4" C.10/INCL. ACCESORIOS**

Rendimiento **m/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **4.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0025	69.49	0.17
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4"	m		1.0500	3.05	3.20
<b>3.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **02.02.03.04** **TUBERÍA PVC SAP 1/2" C.10/INCL. ACCESORIOS**

Rendimiento **m/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **3.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0020	69.49	0.14
0272010032	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m		1.0500	2.12	2.23
<b>2.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
<b>0.02</b>						

Partida **02.02.03.05** **PRUEBA HIDRÁULICA EN RED DE AGUA**

Rendimiento **m/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m **0.91**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	0.49	0.01
0337020043	BALDE PRUEBA-TAPON -ABRAZ. Y ACC.	hm	1.0000	0.0160	8.47	0.14
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0160	10.16	0.16
						<b>0.31</b>

Partida **02.02.03.06** **ACCESORIOS PARA AGUA FRIA**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **950.07**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	17.46	139.68
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	16.0000	14.49	231.84
0147010004	PEON	hh	2.0000	16.0000	12.94	207.04
						<b>578.56</b>

<b>Materiales</b>						
0271270002	ABRAZADERA DE 2" C/SALIDA A 1/2"	und		1.0000	15.25	15.25
0271270003	ABRAZADERA DE 1 1/2" C/SALIDA A 1/2"	und		2.0000	11.86	23.72
0272150075	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 1 1/2"	und		2.0000	8.47	16.94
0272150076	REDUCCION PVC SAP DE 1 1/2" A 1"	und		3.0000	6.78	20.34
0272150077	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 3/4"	und		1.0000	8.47	8.47
0272150078	REDUCCION PVC SAP DE 1 1/2" A 3/4"	und		1.0000	6.78	6.78
0272150079	REDUCCION PVC SAP DE 1" A 3/4"	und		6.0000	5.08	30.48
0272530035	CODO PVC SAP 3/4" X 90°	und		4.0000	2.12	8.48
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	6.78	6.78
0272530071	CODO PVC SAP 1 1/2" X 45°	und		1.0000	5.08	5.08
0272530072	CODO PVC SAP 1" X 45°	und		10.0000	3.81	38.10
0272530073	CODO PVC SAP 3/4" X 45°	und		8.0000	2.12	16.96
0273130023	TEE PVC 1 1/2" X 1 1/2"	und		2.0000	6.78	13.56
0273130024	TEE PVC 2" X 2"	und		2.0000	10.17	20.34
0273130025	TEE PVC 1" X 1"	und		14.0000	4.66	65.24
0273130026	TEE PVC 3/4" X 3/4"	und		17.0000	3.39	57.63
						<b>354.15</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	578.56	17.36
						<b>17.36</b>

Partida **02.03.01.01** **LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA** **160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.33**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
						<b>1.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
						<b>0.04</b>

Partida **02.03.01.02** **TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA** **500.0000** EQ. **500.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
<b>0.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
<b>0.06</b>						

Partida **02.03.02.01** **EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

Rendimiento **m3/DIA** **3.2000** EQ. **3.2000** Costo unitario directo por : m3 **35.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.1250	17.46	2.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.5000	12.94	32.35
<b>34.53</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.53	1.04
<b>1.04</b>						

Partida **02.03.02.02** **REFINE NIVELACION Y COMPACTACION**

Rendimiento **m2/DIA** **70.0000** EQ. **70.0000** Costo unitario directo por : m2 **4.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96
<b>3.96</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.96	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm	hm	0.5000	0.0571	12.71	0.73
<b>0.85</b>						

Partida **02.03.02.03** **ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)**

Rendimiento **m3/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94
<b>12.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39
<b>0.39</b>						

Partida	<b>02.03.03.01</b>		<b>CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	<b>EQ. 16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>293.23</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.94	51.76
						<b>83.71</b>
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.5000	20.33	111.82
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.2200	72.03	87.88
0239050000	AGUA	m3		0.1400	6.78	0.95
						<b>200.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.71	2.51
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
						<b>8.87</b>
Partida	<b>02.03.03.02</b>		<b>CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>18.0000</b>	<b>EQ. 18.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>375.27</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	17.46	15.52
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	14.49	12.88
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.94	46.01
						<b>74.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5900	139.83	82.50
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5100	139.83	71.31
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.7000	20.33	136.21
0239050000	AGUA	m3		0.0210	6.78	0.14
						<b>290.16</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	74.41	2.23
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.4444	12.71	5.65
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2222	12.71	2.82
						<b>10.70</b>
Partida	<b>02.03.04.01</b>		<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	<b>EQ. 14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>36.24</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70
						<b>21.96</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89
						<b>13.62</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						<b>0.66</b>
Partida	<b>02.03.04.02</b>	<b>CONCRETO F'c=210 Kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>476.45</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15
						<b>95.67</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3		0.6300	139.83	88.09
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	20.33	197.81
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42
						<b>367.02</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63
						<b>13.76</b>
Partida	<b>02.03.04.03</b>	<b>ACERO Fy=4200 kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>5.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46
						<b>1.02</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.66	0.28
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO	kg		1.0500	3.39	3.56
						<b>3.84</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.02	0.03
0337030000	CIZALLA P/PIERRO CONST. HASTA 1"	und		0.0020	67.80	0.14
						<b>0.17</b>
Partida	<b>02.03.05.01</b>	<b>TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>27.47</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
						<b>21.73</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
						<b>5.09</b>



		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65	<b>0.65</b>
Partida	<b>02.03.05.02</b>	<b>TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>38.30</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71	<b>27.17</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44	
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62	
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34	
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11	<b>10.31</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82	<b>0.82</b>
Partida	<b>02.03.05.03</b>	<b>MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>37.29</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71	<b>27.17</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0150	139.83	2.10	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1100	20.33	2.24	
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62	
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34	<b>9.30</b>
		<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82	<b>0.82</b>
Partida	<b>02.03.06.01</b>	<b>ACCES. PARA RESERVORIO (E=Ø 2" y S=Ø 2")</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>578.73</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.2500	2.0000	17.46	34.92	
147010003	OFICIAL	hh	0.2500	2.0000	14.49	28.98	
0147010004	PEON	hh	0.1250	1.0000	12.94	12.94	<b>76.84</b>

<b>Materiales</b>						
0210410012	GRIFO DE BRONCE 1/2"	und		1.0000	16.95	16.95
0229070091	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 2"	und		1.0000	25.42	25.42
0229130010	CINTA TEFLON	und		4.0000	1.10	4.40
0229500003	SOLDADURA CELLOCORD 1/8"	kg		2.5000	16.94	42.35
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.3500	69.49	24.32
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0200	30.51	0.61
0265020100	TUBO F° GALV. CONDUIT 3/4"	m		3.2000	10.17	32.54
0265020101	CODO DE Fo. GALVANIZADO DE 1/2" x 90°	und		2.0000	1.27	2.54
0272010029	TUBERIA PVC C-7.5 DE 2"	m		6.0000	6.10	36.60
0272010032	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m		2.0000	2.12	4.24
0272030041	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 2"	und		4.0000	15.76	63.04
0272310001	ADAPTADOR PVC SAP 2"	und		4.0000	5.08	20.32
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		4.0000	6.78	27.12
0273130024	TEE PVC 2" X 2"	und		2.0000	10.17	20.34
0273180030	REDUCCION PVC SAP DE 1" A 1/2"	und		1.0000	5.08	5.08
0273180032	REDUCCION PVC SAP DE 2" A 1/2"	und		1.0000	8.47	8.47
0278020003	VALVULA ESFERICA DE 2"	und		3.0000	55.08	165.24
						<b>499.58</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	76.84	2.31
						<b>2.31</b>

Partida	<b>02.03.07.01</b>		<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>117.62</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.6667	12.94	8.63
						<b>31.91</b>
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	84.75	84.75
						<b>84.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.91	0.96
						<b>0.96</b>

Partida	<b>02.03.07.02</b>		<b>PINTURA CON ESMALTE</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>15.92</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.46	8.73
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	14.49	3.62
						<b>12.35</b>
<b>Materiales</b>						
0230990019	LIIJA	und		0.2000	1.86	0.37
0253030027	THINER	gln		0.0400	13.56	0.54
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0750	30.51	2.29
						<b>3.20</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.35	0.37
						<b>0.37</b>

**450**

0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.94	1.72
						<b>2.30</b>

Partida	<b>02.03.07.03</b>		<b>CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ. <b>120.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>14.84</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0333	17.46	0.58
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.94	1.72
<b>2.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA	kg		0.0200	6.36	0.13
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0950	20.33	1.93
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0250	72.03	1.80
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		4.2500	0.68	2.89
0262180002	POSTE DE DE 2.00 M. DE MADERA DE El	und		0.4500	12.71	5.72
<b>12.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.30	0.07
<b>0.07</b>						
Partida	<b>02.03.07.04</b>		<b>ESCALERA INTERIOR EN RESERVORIO</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>		EQ.	Costo unitario directo por : und	<b>169.49</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Materiales</b>						
0265240001	ESCALERA P/PISCINA DE FO.GO 1 3/4"	und		1.0000	169.49	169.49
<b>169.49</b>						
Partida	<b>02.03.07.05</b>		<b>CURADO DE CONCRETO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.55</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52
<b>0.52</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0020	6.78	0.01
<b>0.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
<b>0.02</b>						
Partida	<b>02.04.01.01</b>		<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
<b>1.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
<b>0.04</b>						

Partida	<b>02.04.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	<b>EQ. 500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.04</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	17.46 0.28
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0320	12.94 0.41
						<b>0.69</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"		kg		0.0100	4.66 0.05
0229220001	CORDEL		m		0.0100	0.85 0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg		BOL		0.0050	6.78 0.03
0230990080	WINCHA		und		0.0010	42.37 0.04
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		0.0350	4.66 0.16
						<b>0.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.69 0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.3000	0.0048	8.47 0.04
						<b>0.06</b>
Partida	<b>02.04.02.01</b>		<b>EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	<b>EQ. 3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>35.57</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.0500	0.1250	17.46 2.18
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.5000	12.94 32.35
						<b>34.53</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.53 1.04
						<b>1.04</b>
Partida	<b>02.04.02.02</b>		<b>REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>70.0000</b>	<b>EQ. 70.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>4.81</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0571	17.46 1.00
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.2286	12.94 2.96
						<b>3.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.96 0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm			0.5000	0.0571	12.71 0.73
						<b>0.85</b>
Partida	<b>02.04.02.03</b>		<b>LECHO DE GRAVA</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>174.54</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.6667	14.49 9.66
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	12.94 17.25
						<b>26.91</b>

<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3	1.0500	139.83	146.82		
							<b>146.82</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	26.91	0.81		
							<b>0.81</b>
Partida	<b>02.04.02.04</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>13.33</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94	
							<b>12.94</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	12.94	0.39		
							<b>0.39</b>
Partida	<b>02.04.03.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	<b>EQ. 14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>36.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70	
							<b>21.96</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg	0.3000	4.66	1.40		
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg	0.0700	4.66	0.33		
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2	3.1200	3.81	11.89		
							<b>13.62</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	21.96	0.66		
							<b>0.66</b>
Partida	<b>02.04.03.02</b>	<b>CONCRETO F'C=175 Kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>14.0000</b>	<b>EQ. 14.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>443.03</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15	
							<b>95.67</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3	0.5800	139.83	81.10		
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3	0.5700	139.83	79.70		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	8.4300	20.33	171.38		
0239050000	AGUA	m3	0.2100	6.78	1.42		
							<b>333.60</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	95.67	2.87		
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	12.71	7.26		
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	12.71	3.63		
							<b>13.76</b>

Partida	<b>02.04.04.01</b>		<b>TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>27.47</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
<b>21.73</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
<b>5.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65
<b>0.65</b>						
Partida	<b>02.04.04.02</b>		<b>TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>38.30</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
<b>27.17</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11
<b>10.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82
<b>0.82</b>						
Partida	<b>02.04.05.01</b>		<b>INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>130.80</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	0.5000	14.49	7.25
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.94	4.31
<b>23.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE	und		1.0000	50.85	50.85
0229130010	CINTA TEFLON	und		2.0000	1.10	2.20
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0800	69.49	5.56
0265020102	TUBO F° GALV. CONDUIT 1"	m		0.2000	16.95	3.39
0265040003	TAPON MACHO DE Fo. GALV. DE 1"	und		1.0000	6.78	6.78
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		2.5000	5.08	12.70
0272200033	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"	und		1.0000	8.47	8.47
0272330006	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"	und		1.0000	10.17	10.17
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		1.0000	6.78	6.78
<b>106.90</b>						

	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	23.20	0.70	<b>0.70</b>
Partida	<b>02.04.06.01</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 1.00X1.00 M</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>193.37</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92	
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.94	12.94	<b>47.86</b>
	<b>Materiales</b>						
0239990091	TAPA METALICA DE 1.00X1.00	und		1.0000	144.07	144.07	<b>144.07</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	47.86	1.44	<b>1.44</b>
Partida	<b>02.04.06.02</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>117.62</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.6667	12.94	8.63	<b>31.91</b>
	<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60	und		1.0000	84.75	84.75	<b>84.75</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	31.91	0.96	<b>0.96</b>
Partida	<b>02.04.06.03</b>	<b>INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSIÓN</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>256.23</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	14.49	11.59	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.4000	12.94	5.18	<b>30.74</b>
	<b>Materiales</b>						
0210000014	GANCHO PVC PARA HIPOCLORADOR	und		1.0000	12.71	12.71	
0272170100	HIPOCLORADOR DE FLUJO - DIFUSION	pza		1.0000	211.86	211.86	<b>224.57</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	30.74	0.92	<b>0.92</b>
Partida	<b>02.04.06.04</b>	<b>PINTURA CON ESMALTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>15.92</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	17.46	8.73
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.2500	14.49	3.62
<b>12.35</b>						
<b>Materiales</b>						
0230990019	LIJA	und		0.2000	1.86	0.37
0253030027	THINER	gln		0.0400	13.56	0.54
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gln		0.0750	30.51	2.29
<b>3.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.35	0.37
<b>0.37</b>						
Partida	<b>02.04.06.05</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.55</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52
<b>0.52</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0020	6.78	0.01
<b>0.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
<b>0.02</b>						
Partida	<b>02.05.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.33</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
<b>1.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	<b>02.05.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.04</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
<b>0.29</b>						



<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
<b>0.06</b>							
Partida	<b>02.05.02.01</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	EQ. <b>3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>35.57</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.0500	0.1250	17.46	2.18
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.5000	12.94	32.35
<b>34.53</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.53	1.04
<b>1.04</b>							
Partida	<b>02.05.02.02</b>	<b>REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>70.0000</b>	EQ. <b>70.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>4.81</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96
<b>3.96</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.96	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4	hm		0.5000	0.0571	12.71	0.73
<b>0.85</b>							
Partida	<b>02.05.02.03</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>7.0000</b>	EQ. <b>7.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>24.55</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.1000	0.1143	17.46	2.00
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.1429	12.94	14.79
<b>16.79</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.79	0.50
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4	hm		0.5000	0.5714	12.71	7.26
<b>7.76</b>							
Partida	<b>02.05.02.04</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94
<b>12.94</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.94	0.39
<b>0.39</b>							

Partida	<b>02.05.03.01</b>		<b>CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>293.23</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.94	51.76
						<b>83.71</b>
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.5000	20.33	111.82
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.2200	72.03	87.88
0239050000	AGUA	m3		0.1400	6.78	0.95
						<b>200.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.71	2.51
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36
						<b>8.87</b>
Partida	<b>02.05.03.02</b>		<b>CONCRETO F'c=140 Kg/cm2 / VEREDAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>18.0000</b>	EQ. <b>18.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>375.27</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8889	17.46	15.52
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8889	14.49	12.88
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.5556	12.94	46.01
						<b>74.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3		0.5900	139.83	82.50
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5100	139.83	71.31
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		6.7000	20.33	136.21
0239050000	AGUA	m3		0.0210	6.78	0.14
						<b>290.16</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	74.41	2.23
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.4444	12.71	5.65
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2222	12.71	2.82
						<b>10.70</b>
Partida	<b>02.05.03.03</b>		<b>PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>58.53</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	14.49	2.90
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6000	12.94	7.76
						<b>12.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO EN	m3		0.1500	139.83	20.97
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	20.33	10.17
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	72.03	14.41
0239050000	AGUA	m3		0.0300	6.78	0.20
						<b>45.75</b>

<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.41	0.37	<b>0.37</b>
Partida	<b>02.05.04.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>36.24</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70	
							<b>21.96</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33	
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89	
							<b>13.62</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66	<b>0.66</b>
Partida	<b>02.05.04.02</b>	<b>CONCRETO F'c=210 Kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>476.45</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15	
							<b>95.67</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3		0.6300	139.83	88.09	
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.7300	20.33	197.81	
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42	
							<b>367.02</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63	
							<b>13.76</b>
Partida	<b>02.05.04.03</b>	<b>ACERO Fy=4200 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>5.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46	
							<b>1.02</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.66	0.28	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO	kg		1.0500	3.39	3.56	
							<b>3.84</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.02	0.03
0337030000	CIZALLA P/ FIERRO CONST. HASTA 1"	und		0.0020	67.80	0.14
						<b>0.17</b>

Partida **02.05.05.01** **TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **27.47**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
						<b>21.73</b>

**Materiales**

0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
						<b>5.09</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65
						<b>0.65</b>

Partida **02.05.05.02** **TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.30**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
						<b>27.17</b>

**Materiales**

0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11
						<b>10.31</b>

**Equipos**

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82
						<b>0.82</b>

Partida **02.05.05.03** **MORTERO 1:5 EN PENDIENTE DE FONDO.**

Rendimiento **m2/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.29**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
						<b>27.17</b>

**Materiales**

0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0150	139.83	2.10
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1100	20.33	2.24
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
						<b>9.30</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82
						<b>0.82</b>
Partida	<b>02.05.06.01</b>	<b>INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 1"</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>265.93</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.94	25.88
						<b>75.29</b>
<b>Materiales</b>						
0229070087	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 1" und			1.0000	20.34	20.34
0229130010	CINTA TEFLON und			4.0000	1.10	4.40
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI gln			0.1500	69.49	10.42
0265450027	NIPLE DE F° GALV. DE 1" X 4" pza			2.0000	4.24	8.48
0271820004	CODO DE FIERRO DE 1 X 90 pza			1.0000	8.47	8.47
0272010027	TUBERIA PVC C-10 DE 1" m			2.2500	4.07	9.16
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 " und			1.0000	2.97	2.97
0272530068	CODO PVC SAP 1" X 90° und			3.0000	3.81	11.43
0277050000	VALVULA FLOTADORA 1" und			1.0000	57.63	57.63
0278500005	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE und			1.0000	55.08	55.08
						<b>188.38</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	75.29	2.26
						<b>2.26</b>
Partida	<b>02.05.06.02</b>	<b>INST. DE ACCES. DE INGRESO/SALIDA DE 3/4"</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>204.71</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.94	25.88
						<b>75.29</b>
<b>Materiales</b>						
0229070093	CANASTILLA PVC PARA TUBERIA DE 3/4" und			1.0000	15.25	15.25
0229130010	CINTA TEFLON und			3.0000	1.10	3.30
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI gln			0.0800	69.49	5.56
0265450056	NIPLE DE F° GALV. DE 3/4" X 4" pza			2.0000	3.39	6.78
0271820007	CODO DE FIERRO DE 3/4" X 90 pza			1.0000	5.08	5.08
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4" m			2.2500	3.05	6.86
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4" und			1.0000	1.69	1.69
0272530035	CODO PVC SAP 3/4" X 90° und			3.0000	2.12	6.36
0277050025	VALVULA FLOTADORA 3/4" und			1.0000	38.14	38.14
0278500008	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE und			1.0000	38.14	38.14
						<b>127.16</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	75.29	2.26
						<b>2.26</b>

Partida	<b>02.05.06.03</b>		<b>INST. DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>130.80</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	17.46 11.64
0147010003	OFICIAL		hh	0.7500	0.5000	14.49 7.25
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.3333	12.94 4.31
<b>23.20</b>						
<b>Materiales</b>						
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE		und		1.0000	50.85 50.85
0229130010	CINTA TEFLON		und		2.0000	1.10 2.20
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gln		0.0800	69.49 5.56
0265020102	TUBO Fº GALV. CONDUIT 1"		m		0.2000	16.95 3.39
0265040003	TAPON MACHO DE Fo. GALV. DE 1"		und		1.0000	6.78 6.78
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"		m		2.5000	5.08 12.70
0272200033	TAPON PVC SAP PERFORADO DE 2"		und		1.0000	8.47 8.47
0272330006	CONO DE REBOSE PVC DE 4" A 2"		und		1.0000	10.17 10.17
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90º		und		1.0000	6.78 6.78
<b>106.90</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	23.20 0.70
<b>0.70</b>						
Partida	<b>02.05.07.01</b>		<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.60X0.60 M</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>117.62</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	17.46 23.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.6667	12.94 8.63
<b>31.91</b>						
<b>Materiales</b>						
0239990004	TAPA METALICA DE 60X60		und		1.0000	84.75 84.75
<b>84.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	31.91 0.96
<b>0.96</b>						
Partida	<b>02.05.07.02</b>		<b>PINTURA CON ESMALTE</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	<b>EQ. 16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>15.92</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	17.46 8.73
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.2500	14.49 3.62
<b>12.35</b>						
<b>Materiales</b>						
0230990019	LIJA		und		0.2000	1.86 0.37
0253030027	THINER		gln		0.0400	13.56 0.54
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.0750	30.51 2.29
<b>3.20</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.35 0.37
<b>0.37</b>						

Partida	<b>02.05.07.03</b>		<b>CERCO DE PROTECCIÓN CON ALAMBRE DE PÚAS</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>120.0000</b>	EQ. <b>120.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>14.84</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0333	17.46	0.58
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1333	12.94	1.72
<b>2.30</b>						
<b>Materiales</b>						
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA	kg		0.0200	6.36	0.13
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.0950	20.33	1.93
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0250	72.03	1.80
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		4.2500	0.68	2.89
0262180002	POSTE DE DE 2.00 M. DE MADERA DE Elund			0.4500	12.71	5.72
<b>12.47</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.30	0.07
<b>0.07</b>						
Partida	<b>02.05.07.04</b>		<b>CURADO DE CONCRETO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>0.55</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52
<b>0.52</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0020	6.78	0.01
<b>0.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02
<b>0.02</b>						
Partida	<b>02.06.01.01</b>		<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
<b>1.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
<b>0.04</b>						
Partida	<b>02.06.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.04</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						

<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
						<b>0.29</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
						<b>0.06</b>

Partida	<b>02.06.02.01 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	<b>EQ. 3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>35.57</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.1250	17.46	2.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.5000	12.94	32.35
						<b>34.53</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.53	1.04
						<b>1.04</b>

Partida	<b>02.06.02.02 REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>70.0000</b>	<b>EQ. 70.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>4.81</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96
						<b>3.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.96	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4	hm	0.5000	0.0571	12.71	0.73
						<b>0.85</b>

Partida	<b>02.06.02.03 ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.33</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94
						<b>12.94</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39
						<b>0.39</b>

Partida	<b>02.06.03.01 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	<b>EQ. 14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>36.24</b>



Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70
						<b>21.96</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89
						<b>13.62</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						<b>0.66</b>

Partida **02.06.03.02** **CONCRETO F'C=175 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **443.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15
						<b>95.67</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3		0.5800	139.83	81.10
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4300	20.33	171.38
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42
						<b>333.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63
						<b>13.76</b>

Partida **02.06.03.03** **PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8**

Rendimiento **m2/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **58.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	14.49	2.90
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6000	12.94	7.76
						<b>12.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO EN	m3		0.1500	139.83	20.97
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	20.33	10.17
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	72.03	14.41
0239050000	AGUA	m3		0.0300	6.78	0.20
						<b>45.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.41	0.37
						<b>0.37</b>

Partida	<b>02.06.04.01</b>		<b>TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>38.30</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	17.46 17.46
0147010004	PEON		hh	0.7500	0.7500	12.94 9.71
<b>27.17</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1200	20.33 2.44
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1		kg		0.3030	15.25 4.62
0239050000	AGUA		m3		0.0500	6.78 0.34
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.0250	4.24 0.11
<b>10.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	27.17 0.82
<b>0.82</b>						
Partida	<b>02.06.04.02</b>		<b>TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>27.47</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	17.46 13.97
0147010004	PEON		hh	0.7500	0.6000	12.94 7.76
<b>21.73</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0160	139.83 2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1170	20.33 2.38
0239050000	AGUA		m3		0.0500	6.78 0.34
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.0300	4.24 0.13
<b>5.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.73 0.65
<b>0.65</b>						
Partida	<b>02.06.05.01</b>		<b>VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>1.0000</b>	EQ. <b>1.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>142.61</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	0.1250	1.0000	17.46 17.46
0147010003	OFICIAL		hh	0.0938	0.7504	14.49 10.87
0147010004	PEON		hh	0.0625	0.5000	12.94 6.47
<b>34.80</b>						
<b>Materiales</b>						
0217000025	DADO MOVIL DE CONCRETO SIMPLE		und		1.0000	50.85 50.85
0229130010	CINTA TEFLON		und		1.2000	1.10 1.32
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI		gln		0.0300	69.49 2.08
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4"		m		1.8000	3.05 5.49
0272190021	TAPON HEMBRA PVC SAP DE 3/4"		und		1.0000	2.12 2.12
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"		und		2.0000	1.69 3.38
0273130026	TEE PVC 3/4" X 3/4"		und		1.0000	3.39 3.39
0278500008	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE		und		1.0000	38.14 38.14
<b>106.77</b>						

	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.80	1.04	<b>1.04</b>
Partida	<b>02.06.06.01</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>90.21</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010004	PEON	hh	0.3330	0.3330	12.94	4.31	<b>21.77</b>
	<b>Materiales</b>						
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40	und		1.0000	67.79	67.79	<b>67.79</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.77	0.65	<b>0.65</b>
Partida	<b>02.06.06.02</b>	<b>LECHO DE GRAVA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>174.54</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.6667	14.49	9.66	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.94	17.25	<b>26.91</b>
	<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN	m3		1.0500	139.83	146.82	<b>146.82</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.91	0.81	<b>0.81</b>
Partida	<b>02.06.06.03</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.55</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52	<b>0.52</b>
	<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0020	6.78	0.01	<b>0.01</b>
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.52	0.02	<b>0.02</b>
Partida	<b>02.07.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29	<b>1.29</b>

<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04	<b>0.04</b>
Partida	<b>02.07.01.02</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.04</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41	<b>0.69</b>
<b>Materiales</b>							
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05	
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01	
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03	
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16	<b>0.29</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02	
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04	<b>0.06</b>
Partida	<b>02.07.02.01</b>	<b>EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	EQ. <b>3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>35.57</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.1250	17.46	2.18	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.5000	12.94	32.35	<b>34.53</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.53	1.04	<b>1.04</b>
Partida	<b>02.07.02.02</b>	<b>REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>70.0000</b>	EQ. <b>70.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>4.81</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96	<b>3.96</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.96	0.12	
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm		0.5000	0.0571	12.71	0.73	<b>0.85</b>
Partida	<b>02.07.02.03</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>13.33</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94	<b>12.94</b>

<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39	<b>0.39</b>
Partida	<b>02.07.03.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>36.24</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28	
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70	
							<b>21.96</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33	
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89	
							<b>13.62</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66	<b>0.66</b>
Partida	<b>02.07.03.02</b>	<b>CONCRETO F'C=175 Kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>443.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56	
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15	
							<b>95.67</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN m3			0.5800	139.83	81.10	
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4300	20.33	171.38	
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42	
							<b>333.60</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63	
							<b>13.76</b>
Partida	<b>02.07.03.03</b>	<b>PIEDRA 4" ASENTADA CON MEZCLA C:H 1:8</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>58.53</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	14.49	2.90	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6000	12.94	7.76	
							<b>12.41</b>

<b>Materiales</b>						
0205000031	PIEDRA MEDIANA DE 3" MAX (PUESTO	m3		0.1500	139.83	20.97
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	20.33	10.17
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.2000	72.03	14.41
0239050000	AGUA	m3		0.0300	6.78	0.20
						<b>45.75</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.41	0.37
						<b>0.37</b>

Partida **02.07.04.01** **TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.30**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
						<b>27.17</b>

<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11
						<b>10.31</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82
						<b>0.82</b>

Partida **02.07.04.02** **TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **27.47**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
						<b>21.73</b>

<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
						<b>5.09</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65
						<b>0.65</b>

Partida **02.07.05.01** **VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1 1/2" PVC SAP**

Rendimiento **und/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **133.26**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010004	PEON	hh	0.2000	0.1333	12.94	1.72
						<b>13.36</b>

<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0800	69.49	5.56
0272010030	TUBERIA PVC C-10 DE 1 1/2"	m		0.7500	4.92	3.69
0272030035	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1 1/2"	und		2.0000	10.51	21.02
0272300070	NIPLE PVC SAP 1 1/2 ", L=2"	und		2.0000	4.24	8.48
0272310002	ADAPTADOR PVC SAP 1 1/2"	und		2.0000	3.81	7.62
0278500007	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE	und		1.0000	72.03	72.03
						<b>119.50</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40
						<b>0.40</b>

Partida **02.07.05.02** **VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 1" PVC SAP**

Rendimiento **und/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **108.21**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010004	PEON	hh	0.2000	0.1333	12.94	1.72
						<b>13.36</b>

<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0800	69.49	5.56
0272010027	TUBERIA PVC C-10 DE 1"	m		0.7500	4.07	3.05
0272030034	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1"	und		2.0000	5.08	10.16
0272300071	NIPLE PVC SAP 1 ", L=2"	und		2.0000	6.78	13.56
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1 "	und		2.0000	2.97	5.94
0278500005	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE	und		1.0000	55.08	55.08
						<b>94.45</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40
						<b>0.40</b>

Partida **02.07.05.03** **VÁLVULAS Y ACCESORIOS Ø 3/4" PVC SAP**

Rendimiento **und/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : und **73.01**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010004	PEON	hh	0.2000	0.1333	12.94	1.72
						<b>13.36</b>

<b>Materiales</b>						
0229130010	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.10	1.10
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUI	gln		0.0800	69.49	5.56
0272010028	TUBERIA PVC C-10 DE 3/4"	m		0.7500	3.05	2.29
0272030033	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 3/4"	und		2.0000	3.39	6.78
0272300072	NIPLE PVC SAP 3/4 ", L=2"	und		2.0000	1.00	2.00
0272310005	ADAPTADOR PVC SAP 3/4"	und		2.0000	1.69	3.38
0278500008	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE	und		1.0000	38.14	38.14
						<b>59.25</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	13.36	0.40
						<b>0.40</b>

Partida	<b>02.07.06.01</b>	<b>TAPA SANITARIA METALICA DE 0.40X0.40 M</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>90.21</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010004	PEON		hh	0.3330	0.3330	12.94	4.31	
							<b>21.77</b>	
	<b>Materiales</b>							
0239990045	TAPA METALICA DE 40 X 40		und		1.0000	67.79	67.79	
							<b>67.79</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.77	0.65	
							<b>0.65</b>	
Partida	<b>02.07.06.02</b>	<b>LECHO DE GRAVA</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>174.54</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.6667	14.49	9.66	
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.3333	12.94	17.25	
							<b>26.91</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN m3				1.0500	139.83	146.82	
							<b>146.82</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	26.91	0.81	
							<b>0.81</b>	
Partida	<b>02.07.06.03</b>	<b>CURADO DE CONCRETO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>200.0000</b>	EQ. <b>200.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>0.55</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0400	12.94	0.52	
							<b>0.52</b>	
	<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA		m3		0.0020	6.78	0.01	
							<b>0.01</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.52	0.02	
							<b>0.02</b>	
Partida	<b>03.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.33</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29	
							<b>1.29</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.29	0.04	
							<b>0.04</b>	



Partida	<b>03.01.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.04</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
<b>0.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
<b>0.06</b>						
Partida	<b>03.01.02.01</b>		<b>EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>26.66</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	3.0000	2.0000	12.94	25.88
<b>25.88</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.88	0.78
<b>0.78</b>						
Partida	<b>03.01.02.02</b>		<b>REFINE Y NIVELACIÓN DE HOYO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ. <b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.77</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1333	12.94	1.72
<b>1.72</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.72	0.05
<b>0.05</b>						
Partida	<b>03.01.02.03</b>		<b>FORMACIÓN DE TERRAPLÉN COMPACTADO A MANO</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>7.0000</b>	EQ. <b>7.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>15.23</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	12.94	14.79
<b>14.79</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.79	0.44
<b>0.44</b>						

Partida	<b>03.01.02.04</b>		<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>13.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	5.0000	1.0000	12.94 12.94 <b>12.94</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.94 0.39 <b>0.39</b>
Partida	<b>03.01.03.01</b>		<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>36.24</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5714	17.46 9.98
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.5714	14.49 8.28
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2857	12.94 3.70 <b>21.96</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.3000	4.66 1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0700	4.66 0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA		p2		3.1200	3.81 11.89 <b>13.62</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	21.96 0.66 <b>0.66</b>
Partida	<b>03.01.03.02</b>		<b>CONCRETO F'C=175 Kg/cm2</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>443.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.1429	17.46 19.96
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.1429	14.49 16.56
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.5714	12.94 59.15 <b>95.67</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5800	139.83 81.10
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5700	139.83 79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		8.4300	20.33 171.38
0239050000	AGUA		m3		0.2100	6.78 1.42 <b>333.60</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	95.67 2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F		hm	1.0000	0.5714	12.71 7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.5000	0.2857	12.71 3.63 <b>13.76</b>
Partida	<b>03.01.03.03</b>		<b>ACERO Fy=4200 kg/cm2</b>			
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg	<b>5.03</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46
<b>1.02</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.66	0.28
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO	kg		1.0500	3.39	3.56
<b>3.84</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.02	0.03
0337030000	CIZALLA P/BIERRO CONST. HASTA 1"	und		0.0020	67.80	0.14
<b>0.17</b>						

Partida **03.01.04.01** **TRONCO DE MADERA EUCALIPTO Ø 6" (BASE LETRINA)**

Rendimiento **m/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **21.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	17.46	2.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	12.94	2.07
<b>4.86</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0750	4.66	0.35
0202010007	CLAVOS PARA MADERA C/C 4"	kg		0.0150	4.66	0.07
0243720002	MADERA TRONCO EUCALIPTO DE 6"	m		1.0500	15.25	16.01
<b>16.43</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.86	0.15
<b>0.15</b>						

Partida **03.01.04.02** **CASETA DE MADERA Y CALAMINA GALVANIZADA PARA LET.**

Rendimiento **und/DIA** **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : und **488.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	17.46	69.84
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.8000	14.49	11.59
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	12.94	51.76
<b>133.19</b>						
<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.8000	4.66	3.73
0239020071	COLA SINTETICA	gln		0.3000	12.71	3.81
0239020094	MALLA MOSQUITERO DE NYLON BLAN	m <sup>2</sup>		0.5000	2.12	1.06
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p <sup>2</sup>		36.0000	3.81	137.16
0259010101	CALAMINA GALVANIZADA 1.83m x 0.83r	pln		8.0000	25.42	203.36
<b>349.12</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	133.19	6.66
<b>6.66</b>						

Partida **03.01.04.03** **PUERTA DE MADERA C/CALAMINA GALVANIZADA 1.83x0.83m**

Rendimiento **und/DIA** **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : und **111.61**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	17.46	27.94
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	12.94	20.70
						<b>48.64</b>

<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.1000	4.66	0.47
0226080066	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 PAR			3.0000	5.08	15.24
0239020071	COLA SINTETICA	gln		0.0300	12.71	0.38
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		5.2500	3.81	20.00
0259010101	CALAMINA GALVANIZADA 1.83m x 0.83r pln			1.0000	25.42	25.42
						<b>61.51</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	48.64	1.46
						<b>1.46</b>

Partida **03.01.04.04** **SALIDA DE VENTILACIÓN PARA LETRINAS Ø 4"**

Rendimiento **und/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : und **41.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	17.46	6.98
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	12.94	5.18
						<b>12.16</b>

<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln		0.0010	69.49	0.07
0273010033	TUBERIA PVC SAL 4" x 3 m	und		1.0000	18.64	18.64
0273230004	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL	pza		1.0000	10.17	10.17
						<b>28.88</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.16	0.36
						<b>0.36</b>

Partida **03.01.05.01** **PINTURA EN CALAMINAS DE LETR. (ESMALTE Y ANTICORROSIVO)**

Rendimiento **m2/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : m2 **14.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0444	17.46	0.78
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4444	14.49	6.44
						<b>7.22</b>

<b>Materiales</b>						
0253030027	THINER	gln		0.0100	13.56	0.14
0254210020	ANTICORROSIVO	gln		0.0330	42.37	1.40
0254220005	PINTURA ESMALTE EPOXICA	gln		0.0550	30.51	1.68
						<b>3.22</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	7.22	0.22
0337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	1.0000	0.4444	8.47	3.76
						<b>3.98</b>

Partida **03.01.05.02** **PINTURA ESMALTE EN CARPINTERÍA DE MADERA DE LETRINAS**

Rendimiento **m2/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **11.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0571	17.46	1.00
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28
<b>9.28</b>						
<b>Materiales</b>						
0230990019	LIJA	und		0.0200	1.86	0.04
0253030027	THINER	gln		0.0100	13.56	0.14
0254220005	PINTURA ESMALTE EPOXICA	gln		0.0200	30.51	0.61
0254720002	PRESERVANTE DE MADERA	gln		0.0200	21.19	0.42
<b>1.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	9.28	0.28
0337900050	EQUIPO DE PINTURA	hm	0.2000	0.1143	8.47	0.97
<b>1.25</b>						

Partida **03.01.06.01**

**SEGURO PARA PUERTA**

Rendimiento **und/DIA**      **20.0000**      EQ. **20.0000**      Costo unitario directo por : und      **19.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	17.46	6.98
<b>6.98</b>						
<b>Materiales</b>						
0226010036	PICAPORTE DE ALUMINIO DE 3"	pza		1.0000	2.54	2.54
0226410044	TIRADORES DE BRONCE	pza		2.0000	4.23	8.46
0259020004	ARMELLA PARA MADERA	und		1.0000	0.85	0.85
<b>11.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.98	0.21
<b>0.21</b>						

Partida **04.01.01.01**

**LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA**      **160.0000**      EQ. **160.0000**      Costo unitario directo por : m2      **1.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
<b>1.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
<b>0.04</b>						

Partida **04.01.01.02**

**TRAZO Y REPLANTEO**

Rendimiento **m2/DIA**      **500.0000**      EQ. **500.0000**      Costo unitario directo por : m2      **1.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						

<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
						<b>0.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
						<b>0.06</b>
Partida	<b>04.01.02.01</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL DE HOYO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>26.66</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	3.0000	2.0000	12.94	25.88
						<b>25.88</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.88	0.78
						<b>0.78</b>
Partida	<b>04.01.02.02</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>7.0000</b>	EQ. <b>7.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>19.99</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	12.94	14.79
						<b>15.79</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0150	6.78	0.10
						<b>0.10</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.79	0.47
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4	hm	0.2500	0.2857	12.71	3.63
						<b>4.10</b>
Partida	<b>04.01.02.03</b>	<b>REFINE NIVELACION Y COMPACTACION</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>70.0000</b>	EQ. <b>70.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>4.81</b>	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.5000	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2286	12.94	2.96
						<b>3.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.96	0.12
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4	hm	0.5000	0.0571	12.71	0.73
						<b>0.85</b>

Partida	<b>04.01.02.04</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.33</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94	
							<b>12.94</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.94	0.39	
							<b>0.39</b>	
Partida	<b>04.01.03.01</b>	<b>MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>45.10</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.2000	12.94	2.59	
							<b>4.34</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0300	139.83	4.19	
0217000026	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM		und		45.0000	0.76	34.20	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1100	20.33	2.24	
							<b>40.63</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.34	0.13	
							<b>0.13</b>	
Partida	<b>04.01.04.01</b>	<b>CONCRETO F'c=140 Kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>385.92</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.0000	17.46	17.46	
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	1.0000	14.49	14.49	
0147010004	PEON		hh	8.0000	4.0000	12.94	51.76	
							<b>83.71</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5900	139.83	82.50	
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.5100	139.83	71.31	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		6.7000	20.33	136.21	
0239050000	AGUA		m3		0.0210	6.78	0.14	
							<b>290.16</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	83.71	2.51	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F		hm	1.0000	0.5000	12.71	6.36	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.5000	0.2500	12.71	3.18	
							<b>12.05</b>	
Partida	<b>04.01.05.01</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO NORMAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>14.0000</b>	EQ. <b>14.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>36.24</b>		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70
						<b>21.96</b>

<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89
						<b>13.62</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						<b>0.66</b>

Partida **04.01.05.02** **CONCRETO F'C=175 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **443.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15
						<b>95.67</b>

<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5800	139.83	81.10
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4300	20.33	171.38
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42
						<b>333.60</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63
						<b>13.76</b>

Partida **04.01.05.03** **ACERO Fy=4200 kg/cm2**

Rendimiento **kg/DIA** **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **5.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46
						<b>1.02</b>

<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0600	4.66	0.28
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		1.0500	3.39	3.56
						<b>3.84</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.02	0.03
0337030000	CIZALLA P/BIERRO CONST. HASTA 1"	und		0.0020	67.80	0.14
						<b>0.17</b>

Partida **04.01.06.01** **TARRAJEO MEZCLA 1:3 Y COLOREADO CON OCRE**

Rendimiento **m2/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.54**



Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.4286	12.94	5.55
						<b>15.53</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44
0229150099	OCRE	kg		0.1000	8.47	0.85
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11
						<b>6.54</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.53	0.47
						<b>0.47</b>

Partida **04.01.07.01**

**ACCESORIOS LAVATORIO**

Rendimiento **und/DIA 6.0000** EQ. **6.0000** Costo unitario directo por : und **159.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.94	17.25
						<b>40.53</b>
<b>Materiales</b>						
0210410012	GRIFO DE BRONCE 1/2"	und		1.0000	16.95	16.95
0221030005	CAJA DE CONCRETO P/LLAVE DE CONTI	und		1.0000	21.19	21.19
0265020101	CODO DE Fo. GALVANIZADO DE 1/2" x 90°	und		1.0000	1.27	1.27
0268040000	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		1.0000	3.81	3.81
0272010032	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m		2.0000	2.12	4.24
0272030032	UNION UNIVERSAL PVC SAP DE 1/2"	und		2.0000	2.12	4.24
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		1.5000	5.08	7.62
0272170101	UNION SIMPLE PVC SAP 1/2"	pza		1.0000	1.53	1.53
0272300069	NIPLE PVC SAP 1/2" X 1 1/2"	pza		2.0000	1.69	3.38
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	und		4.0000	0.85	3.40
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		2.0000	0.85	1.70
0272530069	CODO PVC SAP 2" X 90°	und		5.0000	6.78	33.90
0273180037	REDUCCION PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und		1.0000	1.53	1.53
0278500010	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE	und		1.0000	12.71	12.71
						<b>117.47</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.53	1.22
						<b>1.22</b>

Partida **04.02.01.01**

**LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL**

Rendimiento **m2/DIA 160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
						<b>1.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
						<b>0.04</b>

Partida	<b>04.02.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>1.04</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0160	17.46 0.28
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.0320	12.94 0.41
						<b>0.69</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"		kg		0.0100	4.66 0.05
0229220001	CORDEL		m		0.0100	0.85 0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg		BOL		0.0050	6.78 0.03
0230990080	WINCHA		und		0.0010	42.37 0.04
0243010003	MADERA TORNILLO		p2		0.0350	4.66 0.16
						<b>0.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.69 0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.3000	0.0048	8.47 0.04
						<b>0.06</b>
Partida	<b>04.02.02.01</b>		<b>EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	EQ. <b>3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>35.57</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	0.0500	0.1250	17.46 2.18
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.5000	12.94 32.35
						<b>34.53</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	34.53 1.04
						<b>1.04</b>
Partida	<b>04.02.02.02</b>		<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>13.33</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010004	PEON		hh	5.0000	1.0000	12.94 12.94
						<b>12.94</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.94 0.39
						<b>0.39</b>
Partida	<b>04.02.03.01</b>		<b>CIMENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>18.0000</b>	EQ. <b>18.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>255.56</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4444	17.46 7.76
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4444	14.49 6.44
0147010004	PEON		hh	8.0000	3.5556	12.94 46.01
						<b>60.21</b>

<b>Materiales</b>						
0205000032	PIEDRA GRANDE DE MAX 8" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.4900	101.69	49.83
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		2.7100	20.33	55.09
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.1500	72.03	82.83
0239050000	AGUA	m3		0.0210	6.78	0.14
						<b>187.89</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	60.21	1.81
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.4444	12.71	5.65
						<b>7.46</b>

Partida **04.02.03.02** **SOBRECIMENTOS CORRIDOS C:H 1:8 + 25% P.M.**

Rendimiento **m3/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **336.75**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	14.49	9.66
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	12.94	69.01
						<b>90.31</b>

<b>Materiales</b>						
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.4900	139.83	68.52
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		4.1200	20.33	83.76
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.1500	72.03	82.83
0239050000	AGUA	m3		0.0220	6.78	0.15
						<b>235.26</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	90.31	2.71
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.6667	12.71	8.47
						<b>11.18</b>

Partida **04.02.03.03** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	17.46	9.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	14.49	8.28
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2857	12.94	3.70
						<b>21.96</b>

<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.1200	3.81	11.89
						<b>13.62</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.96	0.66
						<b>0.66</b>

Partida **04.02.03.04** **CONCRETO 1:8 PARA PISOS Y VEREDAS E=4"SEMI PULIDO**

Rendimiento **m2/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	17.46	1.40
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	14.49	1.16
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	12.94	8.28
<b>10.84</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0150	139.83	2.10
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.5000	20.33	10.17
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		0.1500	72.03	10.80
0239050000	AGUA	m3		0.0200	6.78	0.14
<b>23.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.84	0.33
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.0800	12.71	1.02
<b>1.35</b>						

Partida **04.02.04.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/COLUMNAS Y DINTEL**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **42.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	14.49	9.66
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.94	4.31
<b>25.61</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.3000	4.66	1.40
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0700	4.66	0.33
0244000018	MADERA EUCALIPTO CEPILLADA	p2		3.7500	3.81	14.29
<b>16.02</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.61	0.77
<b>0.77</b>						

Partida **04.02.04.02** **CONCRETO F'C=175 Kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **14.0000** EQ. **14.0000** Costo unitario directo por : m3 **443.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.1429	17.46	19.96
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.1429	14.49	16.56
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.5714	12.94	59.15
<b>95.67</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5800	139.83	81.10
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.5700	139.83	79.70
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		8.4300	20.33	171.38
0239050000	AGUA	m3		0.2100	6.78	1.42
<b>333.60</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	95.67	2.87
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.5000	0.2857	12.71	3.63
<b>13.76</b>						

Partida	<b>04.02.04.03</b>	<b>ACERO Fy=4200 kg/cm2</b>						
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>250.0000</b>	EQ. <b>250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>5.03</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	17.46	0.56	
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0320	14.49	0.46	
							<b>1.02</b>	
	<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0600	4.66	0.28	
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO		kg		1.0500	3.39	3.56	
							<b>3.84</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	1.02	0.03	
0337030000	CIZALLA P/FIERRO CONST. HASTA 1"		und		0.0020	67.80	0.14	
							<b>0.17</b>	
Partida	<b>04.02.05.01</b>	<b>MURO DE SOGA LADRILLO CORRIENTE</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>45.10</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	0.5000	0.1000	17.46	1.75	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.2000	12.94	2.59	
							<b>4.34</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0300	139.83	4.19	
0217000026	LADRILLO CORRIENTE 6 x 12 x 24 CM		und		45.0000	0.76	34.20	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1100	20.33	2.24	
							<b>40.63</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.34	0.13	
							<b>0.13</b>	
Partida	<b>04.02.06.01</b>	<b>LISTONES DE MADERA 2"X2.5"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ. <b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>11.54</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1600	17.46	2.79	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.1600	12.94	2.07	
							<b>4.86</b>	
	<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16		kg		0.0700	4.66	0.33	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"		kg		0.0400	4.66	0.19	
0243580005	LISTONES DE EUCALIPTO DE 2"X2.5"		m		1.0500	5.72	6.01	
							<b>6.53</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	4.86	0.15	
							<b>0.15</b>	
Partida	<b>04.02.06.02</b>	<b>COBERTURA CON PLANCHA DE FIBROCEMENTO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ. <b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>17.20</b>		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	17.46	2.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1600	12.94	2.07
<b>4.86</b>						
<b>Materiales</b>						
0265700052	TIRAFON + CAPUCHON DE 1/4" x 2 1/2"	und		2.0000	0.89	1.78
0266300008	PLANCHA DE FIBROCEMENTO 1.8mx2.44 pln			0.4700	22.14	10.41
<b>12.19</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.86	0.15
<b>0.15</b>						

Partida **04.02.07.01** **TARRAJEO DE EXTERIORES, 1:5, E=1.5 cm.**

Rendimiento **m2/DIA** **10.0000** EQ. **10.0000** Costo unitario directo por : m2 **27.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	17.46	13.97
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.6000	12.94	7.76
<b>21.73</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0160	139.83	2.24
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1170	20.33	2.38
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0300	4.24	0.13
<b>5.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	21.73	0.65
<b>0.65</b>						

Partida **04.02.07.02** **VESTIDURA DE DERRAMES A=0.15m**

Rendimiento **m2/DIA** **8.0000** EQ. **8.0000** Costo unitario directo por : m2 **38.30**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.7500	12.94	9.71
<b>27.17</b>						
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA (PUESTO EN OBRA)	m3		0.0200	139.83	2.80
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		0.1200	20.33	2.44
0230860080	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1	kg		0.3030	15.25	4.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	6.78	0.34
0243160052	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.24	0.11
<b>10.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.17	0.82
<b>0.82</b>						

Partida **04.02.08.01** **PUERTA CONTRAPLACADA (1.80m x0.75m)**

Rendimiento **und/DIA** **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **316.85**

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	12.94	25.88
<b>60.80</b>						
<b>Materiales</b>						
0243130030	PUERTA CONTRAPLACADA	und		1.0000	254.23	254.23
<b>254.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	60.80	1.82
<b>1.82</b>						
Partida	<b>04.02.08.02</b>	<b>VENTANA CON MALLA MOSQUITERO</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>92.60</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	12.94	17.25
<b>40.53</b>						
<b>Materiales</b>						
0246010007	VENTANA C/MALLA MOSQUETERO	und		1.0000	50.85	50.85
<b>50.85</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	40.53	1.22
<b>1.22</b>						
Partida	<b>04.02.08.03</b>	<b>BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA DE 3"x3"</b>				
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ. <b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : pza	<b>7.48</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	17.46	2.33
<b>2.33</b>						
<b>Materiales</b>						
0226080066	BISAGRA CAPUCHINA PLOMA 3 1/2" X 3 PAR			1.0000	5.08	5.08
<b>5.08</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.33	0.07
<b>0.07</b>						
Partida	<b>04.02.08.04</b>	<b>CERROJO DE ALUMINIO 3"</b>				
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>50.0000</b>	EQ. <b>50.0000</b>	Costo unitario directo por : pza	<b>7.10</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	17.46	2.79
<b>2.79</b>						
<b>Materiales</b>						
0226100059	CERROJO ALUMINIO 3"	und		1.0000	4.23	4.23
<b>4.23</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.79	0.08
<b>0.08</b>						

Partida	<b>04.02.09.01</b>	<b>PINTURA CON ESMALTE</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>15.92</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.5000	17.46	8.73	
0147010003	OFICIAL		hh	0.5000	0.2500	14.49	3.62	
							<b>12.35</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230990019	LIJA		und		0.2000	1.86	0.37	
0253030027	THINER		gln		0.0400	13.56	0.54	
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.0750	30.51	2.29	
							<b>3.20</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	12.35	0.37	
							<b>0.37</b>	
Partida	<b>04.03.01.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=4"</b>						
Rendimiento	<b>pto/DIA</b>	<b>20.0000</b>	EQ. <b>20.0000</b>	Costo unitario directo por : pto		<b>71.86</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.4000	17.46	6.98	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.2000	12.94	2.59	
							<b>9.57</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln			0.0020	69.49	0.14	
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m			3.0000	7.06	21.18	
0272530079	CODO PVC SAL 4" X 90°	und			4.0000	6.78	27.12	
0272530080	CODO PVC SAL 4" X 45°	und			2.0000	6.78	13.56	
							<b>62.00</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.57	0.29	
							<b>0.29</b>	
Partida	<b>04.03.01.02</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE EN PVC D=2"</b>						
Rendimiento	<b>pto/DIA</b>	<b>25.0000</b>	EQ. <b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : pto		<b>47.83</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.3200	17.46	5.59	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.1600	12.94	2.07	
							<b>7.66</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gln			0.0020	69.49	0.14	
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m			2.0000	5.08	10.16	
0272320003	YEE PVC SAL C/REDUCC. 4" - 2"	und			1.0000	10.17	10.17	
0272530077	CODO PVC SAL 2" X 90°	und			2.0000	3.56	7.12	
0272530082	CODO PVC SAL 2" X 45°	und			2.0000	3.56	7.12	
0273130003	TEE PVC SAL 2" X 2"	pza			1.0000	5.23	5.23	
							<b>39.94</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	7.66	0.23	
							<b>0.23</b>	



Partida	<b>04.03.01.03</b>	<b>INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>7.98</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	17.46	1.40	
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	12.94	1.04	
							<b>2.44</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUII	gln			0.0020	69.49	0.14	
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m			1.0500	5.08	5.33	
							<b>5.47</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.44	0.07	
							<b>0.07</b>	
Partida	<b>04.03.01.04</b>	<b>INSTALACION DE TUBERIA PVC SAL 4"</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>60.0000</b>	EQ. <b>60.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>10.84</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.1333	17.46	2.33	
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.0667	12.94	0.86	
							<b>3.19</b>	
	<b>Materiales</b>							
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUII	gln			0.0020	69.49	0.14	
0272130011	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 4"	m			1.0500	7.06	7.41	
							<b>7.55</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	3.19	0.10	
							<b>0.10</b>	
Partida	<b>04.03.01.05</b>	<b>CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 12" X 24"</b>						
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>6.0000</b>	EQ. <b>6.0000</b>	Costo unitario directo por : pza		<b>91.44</b>		
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	1.3333	17.46	23.28	
0147010004	PEON		hh	0.7500	1.0000	12.94	12.94	
							<b>36.22</b>	
	<b>Materiales</b>							
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)	m3			0.0300	139.83	4.19	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL			0.7500	20.33	15.25	
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3			0.0100	72.03	0.72	
0239050000	AGUA	m3			0.0100	6.78	0.07	
0250010000	CAJA DE DESAGUE DE 12"X24"	und			1.0000	33.90	33.90	
							<b>54.13</b>	
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	36.22	1.09	
							<b>1.09</b>	
Partida	<b>04.03.01.06</b>	<b>SISTEMA DE VENTILACION</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>3.5000</b>	EQ. <b>3.5000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>84.85</b>		

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.2857	17.46	39.91
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.1429	12.94	14.79
<b>54.70</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.0020	69.49	0.14
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"	m		3.0000	5.08	15.24
0272530007	CODO PVC 90°C/REDUCCION DE 2" A 4"	pza		1.0000	8.47	8.47
0273230001	SOMBRERO DE VENTILACION PVC SAL	pza		1.0000	4.66	4.66
<b>28.51</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.70	1.64
<b>1.64</b>						

Partida **04.03.01.07** **INODORO TANQUE BAJO BLANCO**

Rendimiento **pza/DIA** **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : pza **184.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	17.46	34.92
0147010004	PEON	hh	0.5000	1.0000	12.94	12.94
<b>47.86</b>						
<b>Materiales</b>						
0210020032	INODORO TQUE. BAJO NORMAL BLANCO	und		1.0000	135.59	135.59
<b>135.59</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	47.86	1.44
<b>1.44</b>						

Partida **04.03.02.01** **INSTALACION DE TUBERIA EMPOTRADA DE PVC 1/2"**

Rendimiento **m/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **11.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	17.46	2.79
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.1200	12.94	1.55
<b>4.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.0020	69.49	0.14
0272010032	TUBERIA PVC C-10 DE 1/2"	m		3.0500	2.12	6.47
<b>6.61</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.34	0.13
<b>0.13</b>						

Partida **04.03.02.02** **SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"**

Rendimiento **pto/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : pto **20.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.5000	12.94	6.47
<b>18.11</b>						

<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUITI	gln		0.0020	69.49	0.14
0272130061	TEE PVC SAP EMBONE 1/2"	pza		1.0000	1.69	1.69
<b>1.83</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	18.11	0.54
<b>0.54</b>						

Partida	<b>04.03.02.03</b>		<b>DUCHA NACIONAL</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>54.56</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	17.46	11.64
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.3333	12.94	4.31
<b>15.95</b>						

<b>Materiales</b>						
0210060008	DUCHA CROMADA INC.GRIF 1 LLAVE	und		1.0000	38.13	38.13
<b>38.13</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.95	0.48
<b>0.48</b>						

Partida	<b>04.04.01.01</b>		<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>160.0000</b>	EQ. <b>160.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.33</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	12.94	1.29
<b>1.29</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.29	0.04
<b>0.04</b>						

Partida	<b>04.04.01.02</b>		<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>500.0000</b>	EQ. <b>500.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>1.04</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0160	17.46	0.28
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0320	12.94	0.41
<b>0.69</b>						

<b>Materiales</b>						
0202010003	CLAVOS PARA MADERA C/C 2"	kg		0.0100	4.66	0.05
0229220001	CORDEL	m		0.0100	0.85	0.01
0230020096	YESO DE 25 Kg	BOL		0.0050	6.78	0.03
0230990080	WINCHA	und		0.0010	42.37	0.04
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		0.0350	4.66	0.16
<b>0.29</b>						

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.69	0.02
0349880002	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	0.3000	0.0048	8.47	0.04
<b>0.06</b>						

Partida	<b>04.04.02.01</b>		<b>EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>3.2000</b>	EQ. <b>3.2000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>35.57</b>

<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.1250	17.46	2.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.5000	12.94	32.35
<b>34.53</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	34.53	1.04
<b>1.04</b>						
Partida	<b>04.04.02.02</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL PROPIO</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>7.0000</b>	EQ. <b>7.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>19.99</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.0500	0.0571	17.46	1.00
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.1429	12.94	14.79
<b>15.79</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0150	6.78	0.10
<b>0.10</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.79	0.47
0349030001	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 4 hm		0.2500	0.2857	12.71	3.63
<b>4.10</b>						
Partida	<b>04.04.02.03</b>	<b>ELIMIN. DE MATERIAL EXCED. D= 30.M (A MANO C/ CARRETILLA)</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>40.0000</b>	EQ. <b>40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>13.33</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.0000	12.94	12.94
<b>12.94</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.94	0.39
<b>0.39</b>						
Partida	<b>04.04.03.01</b>	<b>CONCRETO F'c=100 Kg/cm2 PARA SOLADOS</b>				
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>16.0000</b>	EQ. <b>16.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>293.23</b>	
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	17.46	17.46
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	8.0000	4.0000	12.94	51.76
<b>83.71</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		5.5000	20.33	111.82
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)	m3		1.2200	72.03	87.88
0239050000	AGUA	m3		0.1400	6.78	0.95
<b>200.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	83.71	2.51
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11F hm		1.0000	0.5000	12.71	6.36
<b>8.87</b>						

Partida	<b>04.04.04.01</b>		<b>SUMINSTRO Y COLOCACION DE BIODIGESTOR</b>			
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>4.0000</b>	EQ. <b>4.0000</b>	Costo unitario directo por : und	<b>1,109.42</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.0000	17.46 34.92
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	2.0000	14.49 28.98
0147010004	PEON		hh	1.0000	2.0000	12.94 25.88
						<b>89.78</b>
<b>Materiales</b>						
0210020052	BIODIGESTOR 600 L INC/ ACCESORIOS		und		1.0000	1,016.95 1,016.95
						<b>1,016.95</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	89.78 2.69
						<b>2.69</b>
Partida	<b>04.04.04.02</b>		<b>CAJA DE REGISTRO DE LODOS</b>			
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>3.0000</b>	EQ. <b>3.0000</b>	Costo unitario directo por : pza	<b>128.68</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	2.6667	17.46 46.56
0147010004	PEON		hh	0.7500	2.0000	12.94 25.88
						<b>72.44</b>
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0300	139.83 4.19
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.7500	20.33 15.25
0238000004	HORMIGON (PUESTO EN OBRA)		m3		0.0100	72.03 0.72
0239050000	AGUA		m3		0.0010	6.78 0.01
0250010000	CAJA DE DESAGUE DE 12"X24"		und		1.0000	33.90 33.90
						<b>54.07</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	72.44 2.17
						<b>2.17</b>
Partida	<b>04.04.04.03</b>		<b>INSTALACION DE TUBERIA DE PVC SAL 2"</b>			
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>7.98</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/. Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	17.46 1.40
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0800	12.94 1.04
						<b>2.44</b>
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT		gln		0.0020	69.49 0.14
0272130009	TUB. PVC SAL P/DESAGUE DE 2"		m		1.0500	5.08 5.33
						<b>5.47</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.44 0.07
						<b>0.07</b>
Partida	<b>04.04.05.01</b>		<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>8.0000</b>	EQ. <b>8.0000</b>	Costo unitario directo por : m3	<b>190.12</b>	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	17.46	1.75
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	14.49	14.49
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	12.94	25.88
						<b>42.12</b>

<b>Materiales</b>						
0205000010	PIEDRA MEDIANA DE 4" (PUESTO EN OB	m3		0.4500	139.83	62.92
0205000032	PIEDRA GRANDE DE MAX 8" (PUESTO E	m3		0.5500	101.69	55.93
0205020051	PIEDRA CHICA 2"-4" (PUESTO EN OBRA)	m3		0.3500	76.27	26.69
0229010100	PLASTICO	m2		1.0200	1.15	1.17
0239050000	AGUA	m3		0.0050	6.78	0.03
						<b>146.74</b>

<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	42.12	1.26
						<b>1.26</b>

Partida **05.01** **PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM.**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **11,175.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subcontratos</b>						
0401020009	PROCESOS EDUCATIVOS Y CAP. EN AOM	GLB		1.0000	11,175.00	11,175.00
						<b>11,175.00</b>

Partida **05.02** **MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **11,335.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subcontratos</b>						
0401020010	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB		1.0000	11,335.00	11,335.00
						<b>11,335.00</b>

Partida **05.03** **FLETE TERRESTRE**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **37,457.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subcontratos</b>						
0401020005	FLETE TERRESTRE	GLB		1.0000	37,457.08	37,457.08
						<b>37,457.08</b>

Partida **05.04** **FLETE RURAL**

Rendimiento **GLB/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** Costo unitario directo por : GLB **17,108.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Subcontratos</b>						
0401020007	FLETE RURAL	GLB		1.0000	17,108.96	17,108.96
						<b>17,108.96</b>