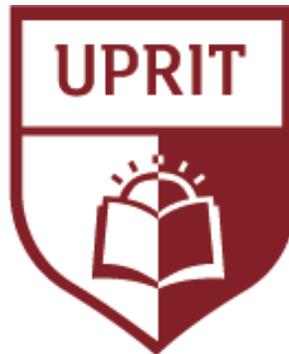


**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BASICO RURAL EN EL  
CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE – OTUZCO – LA  
LIBERTAD – 2021.**

**TESIS**

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

**AUTOR:**

**BACH. CASTRO SANCHEZ. SHIRLEY LIZBETH**

**BACH. FLORES MAMANI, FRANCLYN**

**BACH. LOPEZ RAMIREZ, LUIS YEISON**

**ASESOR:**

**MG.ING. ENRIQUE MANUEL DURAND BAZAN**

**TRUJILLO – PERÚ  
2021**



## HOJA DE FIRMAS

---

Ing. Enrique Manuel Durand Bazán

**ASESOR**

---

Ing. Enrique Manuel Durand Bazán

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Guido Marín Cubas

**JURADO**

---

Ing. Elton Galarreta Malaver

**JURADO**



## **DEDICATORIA**

A Dios, por darnos vida y salud. Nuestro guía espiritual  
En el desarrollo del presente estudio.

A nuestros padres, por su apoyo moral y  
material. Gracias a ellos, se hizo posible la culminación  
De la presente investigación.



## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su protección y por darnos la perseverancia, paciencia y ser nuestro guía.

Nuestra gratitud, a los docentes de la UPRIT, de la facultad de ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Civil, quienes han compartido con nosotros, sus sabias enseñanzas y nos han conducido a ser excelentes profesionales. Seguiremos sus ejemplos de bien.

A nuestros compañeros de estudios, por su solidaridad y empatía, en lo académico, social y cultural en nuestro recinto de estudios superiores – UPRIT.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>HOJA DE FIRMAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>vii</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>ix</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xii</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Realidad Problemática.</b> .....	<b>1</b>
1.2. Formulación del problema. ....	7
1.3. Justificación. ....	7
1.4. Objetivos .....	8
<b>1.4.1. Objetivo General.</b> .....	8
<b>1.4.2. Objetivos Específicos.</b> .....	8
1.5. Antecedentes. ....	8
1.6. Bases Teóricas. ....	11
<b>1.7. Definición de términos básicos.</b> .....	24
<b>1.8. Formulación de la hipótesis.</b> .....	26
1.9. Línea de investigación .....	26
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS.</b> .....	<b>26</b>
2.1. Material:.....	26
<b>2.2. Material de estudio.</b> .....	27
<b>2.2.1 Población.</b> .....	27
<b>2.2.2. Muestra.</b> .....	29
<b>2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.</b> .....	30
<b>2.3.1. Para recolectar datos.</b> .....	30
Ver en anexo N° 01 .....	31
✓ <b>Métodos de análisis de datos:</b> .....	31



✓ Instrumentos:.....	31
✓ Tipo de gráfico:.....	32
2.4. Operacionalización de variables.....	34
<b>III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>35</b>
INTERACCIÓN .....	
COMPONENTE.....	
FACTOR.....	
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>1</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>1</b>
<b>Referencias Bibliográficas .....</b>	<b>2</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>2</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ubicación de caserío de huamanmarca .....	27
Tabla 2 Vías de acceso. ....	42
Tabla 3 BM’S – Sector Huamanmarca.....	47
Tabla 4 Coordenadas UTM de la Fuente de agua .....	77
Tabla 5 Vías de acceso hacia los caseríos Huamanmarca. ....	
Tabla 6 Distribución mensual Manantial “LAS PENCAS” .....	78
Tabla 7 Distribución mensual Manantial “PEÑA COLORADA” .....	78
Tabla 8 Dotaciones según Región y Tipo de UBS ámbito Rural .....	79
Tabla 9 Dotaciones para Instituciones Educativas .....	80
Tabla 10 Población y viviendas.....	82
Tabla 11 Tasa de crecimiento poblacional .....	83
Tabla 12 Densidad por vivienda para El Sector Huamanmarca margen Izquierdo.....	83
Tabla 13 Densidad por vivienda para El Sector Huamanmarca margen Derecho .....	83
Tabla 14.....	84
Tabla 15 Proyección de la población del sector Huamanmarca margen Derecho .....	85
Tabla 16 Número de conexiones de agua potable .....	86
Tabla 17 Parámetros en el cálculo de la demanda de agua Sector Huamanmarca margen Izquierdo.....	88
Tabla 18 Parámetros en el cálculo de la demanda de agua Sector Huamanmarca margen Derecho.....	88
Tabla 19 Dotaciones según Región y Tipo de UBS ámbito Rural .....	89
Tabla 20 Cuadro de demanda del sector Huamanmarca margen Izquierdo .....	90
Tabla 21 Distribución mensual Manantial “LAS PENCAS” .....	91
Tabla 22 Distribución mensual Manantial “PEÑA COLORADA” .....	91
Tabla 23 Proyección de la oferta - demanda sector Huamanmarca margen Izquierdo .....	92
Tabla 24.....	92
Tabla 25 Componentes Ambientales.....	
Tabla 26 Ubicación del caserío huamanmarca .....	
Tabla 27 Vías de acceso hacia los Caseríos de Huamanmarca, San Benito y Loma Linda .....	
Tabla 28 Resumen de usuarios .....	99



Tabla 29 Ubicación del caserío Huamanmarca .....	
Tabla 30 Población actual del proyecto.....	101
Tabla 31 Institución educativa de primaria de menores n° 80764 en el caserío de huamanmarca y numero de alumnos periodo-2020. ....	101
Tabla 32 Demografía futura del proyecto.....	103
Tabla 33 Institución educativa de primaria de menores n° 80764 en el caserío de Huamanmarca - demografía futura. ....	103
Tabla 34 Caudal promedio .....	104
Tabla 35 Caudal máximo diario .....	105
Tabla 36 Caudal máximo horario. ....	106
Tabla 37 Clasificación de los terrenos según resultados de prueba de percolación. ....	107
Tabla 38 Resumen de test de percolación .....	109
Tabla 39 Cuadro de coordenadas de bm – Caserío Huamanmarca. ....	
Tabla 40 Características de las captaciones.....	114
Tabla 41 Longitud de tubería líneas de conducción .....	
Tabla 42 Características de reservorios rectangulares proyectados. ....	119
Tabla 43 Longitud de tubería línea de aducción y red de distribución en:.....	
Tabla 44 Tipo y longitud de tubería de conexiones domiciliarias. ....	124
Tabla 45 Opciones técnicas en sistema de saneamiento.....	126
Tabla 46 Componentes. ....	127



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1.ubicación geográfica de Mache. ....	28
Figura 2.ubicación geográfica de Huamanmarca. ....	28
Figura 3.Ubicación de departamental. ....	37
Figura 4.Ubicación de provincial. ....	38
Figura 5.Ubicación Distrital. ....	38
Figura 6.Ubicación Ámbito de Influencia Sector Huamanmarca.....	39
Figura 7.Procesamiento de los Datos en Civil 3D – sector Huamanmarca. ....	53
Figura 8.Estacion del primer punto – Huamanmarca. ....	54
Figura 9.Levantamiento de puntos - Huamanmarca.....	54
Figura 10.Levantamiento de puntos de casas - Huamanmarca. ....	55
Figura 11.Sistema de Saneamiento.....	79
Figura 12.Aforo Volumétrico - Captaciones. ....	93
Figura 13.Secuencia de la Metodología de Evaluación de Impactos Ambientales. ....	
Figura 22:Ubicación Ámbito de Influencia Sector Huamanmarca. ....	
Figura 23.Componentes del biodigestor. ....	106
Figura 24.Calculo del caudal promedio de los manantiales. ....	110
Figura 25 .Plano en planta de la captación tipo ladera ....	114
Figura 26.Seccion típica de zanja en línea de conducción ....	
Figura 27.Seccion típica de zanja en línea de conducción ....	
Figura 28.Vista en planta del reservorio rectangular.....	
Figura 29.Sección típica de zanja en línea de aducción y red de distribución ....	
Figura 32.Plano en planta de valvula de aire. ....	
Figura 33.Vista en planta de la caja de válvulas de control. ....	122



<i>Figura 34.</i> Vista en planta de la caja de válvulas de control.....	123
Figura 35.VISTA EN PLANATA CONEXIÓN DOMICILIARIA.....	124
Figura 36.Vista en planta de lavadero de granito prefabricado.....	124
<i>Figura 37.</i> Vista en planta de lavadero de granito prefabricado.....	125
<i>Figura 38.</i> Vista en planta de la caseta de ubs.....	129
<i>Figura 39.</i> Vista en elevación de la caseta de ubs.....	130
<i>Figura 40.</i> Isometrico – tanque biodigestor.....	131
<i>Figura 41.</i> Vista en planta de la zanja de percolación.....	132
Figura 42.Seccion transversal de la zanja de percolación.....	132
Figura 14. Plano en planta de la captación.....	116
Figura 15. Sección típica de zanja en línea de conducción.....	117
Figura 16. Vista en planta del reservorio rectangular.....	118
Figura 17. Sección típica de zanja en la línea de aducción y red de distribución.....	120
Figura 18. Plano en planta de válvula de purga.....	121
Figura 19. Plano en planta de válvula de aire.....	122
Figura 20. Vista en planta de la caja de válvulas de control.....	
Figura 21. Vista en planta de las conexiones domiciliarias.....	
Figura 46. Captaciones existentes - antigüedad 11 años.....	10
Figura 47. Línea de conducción y red de distribución existente.....	11
Figura 48. Reservorio existente - antigüedad 11 años.....	11

## RESUMEN

Los moradores o beneficiarios del caserío de Huamanmarca distrito de Mache, vienen requiriendo del proyecto con suma urgencia debido a que dicho caserío no cuenta con un sistema de agua potable adecuado.

Por ende, los pobladores transportan su agua de fuentes cercanas, como lo son manantiales, quebradas y muchas veces agua captadas de las lluvias las cuales se encuentran en un estado no tratado adecuadamente para el consumo humano ni almacenados técnicamente por un reservorio que cumplan con las normativas de salubridad encargadas por la fiscalización del ANA.

El caserío Huamanmarca bien sabemos sobre nuestro estudio identificado en el caserío antes mencionado la poca intervención de personal técnico calificado para realizar el sondeo de vivienda familiar que cuente con el servicio básico de agua potable los cuales consta en diferentes actas de reuniones de dicho caserío. para el mejoramiento del sistema de agua y unidades básicas de saneamiento en estos caseríos, por lo tanto, con la ejecución del presente proyecto denominado **“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”**.

Se plantea dar mejoramiento a los servicios básicos existentes, dotando al caserío de Huamanmarca de eficientes Sistemas de Agua para consumo humano y unidades básicas de saneamiento con arrastre Hidráulico.

En los sectores nunca hubo preocupación desde que fueron implantados los servicios de agua potable estas intervenciones debieron ser por ha habido intervención por FONCODES.

Con respecto a los Lineamientos de Política Sectorial, el proyecto se enmarca dentro de la Función 18: Saneamiento y el Programa 040: Saneamiento, dentro de su definición, como: "Conjunto de acciones para garantizar el abastecimiento de agua potable, la implementación y mantenimiento de Letrinización Sanitaria del Centro Poblado sanitario y pluvial, así como para mejorar las condiciones sanitarias de la población.

Esto Comprende el planeamiento, promoción y desarrollo de las entidades prestadoras de servicios de saneamiento.

Actualmente se tiene que desarrollar un presupuesto adicional para la seguridad y control contra el Covid 19.

Palabra clave: Mejoramiento De Agua Potable



### **ABSTRACT**

The residents or beneficiaries of the villages of Huamanmarca, Loma Linda and San Benito, district of Mache, have been requiring the project with great urgency because these villages do not have an adequate drinking water system.

Therefore, the residents transport their water from nearby sources, such as springs, streams and, often, water captured from the rains, which are in a state not adequately treated for human consumption or technically stored by a reservoir that comply with the requirements. health regulations commissioned by the ANA inspection.

The Huamanmarca hamlet we know well about our study identified in the aforementioned hamlet the little intervention of qualified technical personnel to carry out the survey of family housing that has the basic drinking water service, which is recorded in different minutes of meetings of said hamlet. for the improvement of the water system and basic sanitation units in these hamlets, therefore, with the execution of the present project called "IMPROVEMENT OF THE DRINKING WATER SYSTEM AND BASIC RURAL SANITATION OF THE HUAMANMARCA COUNTRIES DISTRICT OF MACHE - OTUZCO - LA FREEDOM".

It is proposed to improve the existing basic services, providing the village of Huamanmarca with efficient Water Systems for human consumption and basic sanitation units with hydraulic dragging.

In the sectors there was never concern since the drinking water services were implemented, these interventions must have been because there has been intervention by FONCODES.

With respect to the Sectoral Policy Guidelines, the project is framed within Function 18: Sanitation and Program 040: Sanitation, within its definition, as: "Set of actions to guarantee the supply of drinking water, the implementation and maintenance of Sanitary Latrization of the Sanitary and Pluvial Population Center, as well as to improve the sanitary conditions of the population.

This includes the planning, promotion and development of the entities that provide sanitation services.

Currently, an additional budget for security and control against covid 19 has to be develope

Keyword: Drinking Water Improvement

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI, FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



## **INTRODUCCIÓN.**

### **1.1. Realidad Problemática.**

El agua es uno de los bienes más importantes y escasos que tienen las personas alrededor del mundo, nuestro país no es una excepción; muchas de nuestras poblaciones se ven obligados a beber de fuentes cuya calidad deja mucho que desear y produce un sin fin de enfermedades a niños y adultos. El acceso al agua potable es una necesidad primaria y por lo tanto un derecho humano fundamental, en este contexto era necesario actualizar el Reglamento de los requisitos Oficiales Físicos, Químicos y Bacteriológicos que deben reunir las aguas de bebida para ser consideradas potables, que por su antigüedad (1946), se hacía inaplicable; es entonces que, en el año 2000, la Dirección General de Salud Ambiental, asume la tarea de elaborar el “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”. Este nuevo Reglamento, a través de sus 10 títulos, 81 artículos, 12 disposiciones complementarias, transitorias y finales y 5 anexos; no solo establece límites máximos permisibles, en lo que a parámetros microbiológicos, parasitológicos, organolépticos, químicos orgánicos e inorgánicos y parámetros radiactivos, se refiere; sino también le asigna nuevas y mayores responsabilidades a los Gobiernos Regionales, respecto a la Vigilancia de la Calidad del Agua para Consumo humano; además de fortalecer a la DIGESA, en el posicionamiento como Autoridad Sanitaria frente a estos temas. Mediante el análisis de los recursos hídricos en Colombia a nivel nacional y local, este trabajo pretende desarrollar un modelo de gestión sostenible del agua en la microcuenca La Bermejala en Medellín, para profundizar en las interrelaciones de las dinámicas tanto socioeconómicas, como urbanas y ambientales que repercuten en la gestión del agua de este sector. Se determina el estado del arte mediante indicadores del recurso hídrico que permitan exponer el estado real de la microcuenca y dar una visión



holística de la situación de degradación en que se encuentra, identificando las causas y las fuerzas motrices que ejercen presión alterando su estado natural. (2016)

Martínez (2007) , La cobertura de sistemas de agua representa un 96%; el recurso hídrico más apropiado para abastecer de agua al municipio son los manantiales, debido a su facilidad de conducción en sistemas por gravedad y que genera menor costo de operación; pero debido a la escasez de estos recursos en el municipio ya no será posible en un futuro el uso de los mismos.

Se consideró como alternativa de solución los sistemas de captación (tipo ladera), línea de conducción (2,180 m de tubería de PVC-UF DN 63 mm), reservorio apoyado (capacidad de 40 m<sup>3</sup>), línea de aducción (88.16 m de tubería de PVC-SAP C-10 1 1/2”), red de distribución (741.23 m de tubería de PVC-SAP C-10 1” y 94.88 m de tubería PVC-SAP C-10 3/4”), red de alcantarillado (23 buzones y 1,096.48 m de tubería de PVC 160 mm SN2) y planta de tratamiento (Tanque Imhoff). (Avila Trejo & Roncal Linares, 2016)

La presente investigación, se propuso generar un plan de gestión de riesgo para el Sistema de agua potable y Saneamiento básico de la localidad de Sayapampa en el Distrito de Curgos, Provincia de Sánchez Carrión, Departamento de La Libertad. Este plan posee especial importancia pues Curgos es el distrito que presenta el menor número de sistemas de agua a nivel Nacional, siendo un lugar donde el Estado está empezando a impulsar su instalación para disminuir la brecha de pobreza y pobreza extrema incrementada en los últimos años. Lozano (2016)

El diseño del sistema convencional comprende: una cámara de captación de agua, de un manantial elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de la población de (incluso en épocas de estiaje). La conducción de agua se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento un reservorio de concreto armado, y para la distribución una red de tuberías formando mallas; de modo tal, que el



sistema pueda abastecer de agua potable a todas las viviendas contabilizadas. Así mismo para cada vivienda se consideró una pileta de mampostería. Cruz (2016)

Concha y Guillén (2014) - Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización valle esmeralda, distrito pueblo nuevo, provincia y departamento de Ica) Los resultados obtenidos a partir de los trabajos realizados al pozo existente Urb. Valle Esmeralda ,de la cual de ahora en adelante se le denominará Pozo IRHS 07 debido a que este pozo está registrado e inventariado con ese nombre ante INRENA, y la evaluación de las variables que influyen en la realización de esta investigación se evaluarán y analizarán mediante cálculos, gráficos y tablas, permitiéndonos de esta manera alcanzar los objetivos descritos en esta investigación y de tal forma poder dar respuesta a las interrogantes de esta investigación.

En este proyecto de tesis se cuestiona las posibilidades de mejoramiento de su captación en cuanto al desarrollo de ensayos para el análisis de persistencia y control para garantizar la durabilidad y aprovechamiento de sus aguas subterráneas según el diseño de vida.

Lossio (2017) – Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Cuanta más pequeña sea la población considerada más incierta será la previsión del periodo de diseño a considerar, puesto que cualquier cambio tendrá una incidencia marcada sobre los índices demográficos. Se recomienda asumir un periodo de diseño de 15 años para todos los elementos del sistema. El periodo recomendado es el adecuado ya que conjuga la duración de las estructuras de concreto y los equipos de bombeo.

Para este tema de tesis, discuto en cuanto al periodo de diseño, ya que las normas existentes incitan como mínimo que el periodo de diseño de obras de saneamiento sean 20 años.



Meza (2016) - Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso. El presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado. El diseño cumple con los requisitos que señala la norma técnica 99 peruana, así como toma en cuenta recomendaciones contenidas en guías para el saneamiento en poblaciones rurales. En base al análisis de costos de dos alternativas de diseño, “sistema convencional” y “sistema optimizado”, se puede concluir que la condición de difícil acceso geográfico en la que se encuentran comunidades nativas en la selva del Perú, incide más que duplicando el costo de los sistemas de agua potable.

Es útil decir que, en este proyecto de tesis, las normas que se están dando a utilizar, son normas anticuadas, desactualizadas, por lo que no se tiene un control existente, ya que actualmente los criterios para diseño son más estrictos y más controladas.

Meza (2016) - Diseño para el abastecimiento de agua potable en el distrito de Paucara, provincia de Acobamba, región de Huancavelica. El presente estudio asido diseñado teniendo en cuenta los estados límite que se especifican para cumplir los objetivos de constructibilidad, seguridad y serviciavilidad; de igual forma han sido proyectados teniendo en cuenta su integración con el medio ambiente y cumplir las exigencias de durabilidad y servicio requeridas de acuerdo a sus funciones, importancia y las condiciones ambientales.

En esta tesis toma como importancia la integración que obras de saneamiento tenga con la naturaleza, verificando sus parámetros mínimos de diseño con la correspondiente norma de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.



Guevara (2016) - Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo, mediante energía solar fotovoltaica en el centro poblado Ganimedes, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, región San Martín El sistema de agua potable por bombeo con tratamiento, permite el abastecimiento de agua potable las 24 horas del día a la población y brindar un servicio de agua potable con óptimas condiciones de salubridad y apta para el consumo humano. La planta de tratamiento está compuesta por Pre filtro y Filtro lento, los cuales fueron diseñados para atender al caudal de bombeo, debido a que este caudal es mayor al caudal máximo diario. El Pre filtro es una unidad de tratamiento que funciona con un flujo ascendente, al contrario del Filtro Lento, en ambos casos no se tiene solo un proceso físico de retención de partículas finas, sino también de procesos químicos y biológicos.

En este tema, los criterios para un sistema de bombeo lo hacen muy significativa, como tiene discreción técnica y cuidado en cuanto al proceso de los filtros, considerando su operatividad, por ello en este sistema es de beneficio para aquellas obras en las que no se cuenta con un sistema por gravedad.

Hurtado y Martínez (2017) - Proceso constructivo del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Chuquibambilla – Grau –Apurímac El cálculo poblacional y desarrollo urbano, presentado para el año 2025 (Horizonte de Estudio) es de 13510 habitantes.

Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logra elevar el nivel de calidad de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el



crecimiento de cada una de las actividades económicas; se ha contribuido en gran manera que el distrito de Chuquibambilla, de un paso importante en su proceso de desarrollo. Las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificadas y simuladas mediante el uso del método de seccionamiento y de amplio uso en nuestro país.

En este tipo de sistema los parámetros para el diseño es de mucho más control y supervisión que en un sistema de diseño rural, en este proyecto a realizar los parámetros para el diseño son para zona rural, lo cual hace deducir que este proyecto de tesis tiene un significado mucho más completo, pero con la misma finalidad, facilitar una serviciabilidad y una mejor calidad de vida para la población afectada.

Dentro de la obtención de la propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable también se busca una mejoría de la calidad de vida de la población del caserío de Huamanmarca, por lo que se opta por tener elementos conformes para llevar agua de calidad y también se está proponiendo dentro de esta investigación un mantenimiento compuesto por la misma gente del caserío de Huamanmarca (JASS).

La consecuencia de no realizarse a cabo esta investigación de tesis es que seguirían vulnerables en cuanto a una mala calidad de vida para los pobladores, mal servicio del sistema de agua potable, ya que dicha población cuenta con captación fuera de su periodo de diseño, comprobándose existencias de bacterias que pueden tener malas consecuencias en la población de Huamanmarca.

Teniendo el conocimiento de todo el estudio que abarca realizar un estudio de mejoramiento para lo cual tenemos técnicas aplicadas sobre la población que será beneficiada bajo un estricto diseño correspondiente sobre saneamiento básico rural, índice que nos ayudara a la reducción de enfermedades que se presentan por el consumo no tratada como los son : deshidratación e infecciones, cuadros de desnutrición, lo cual



reducirá la capacidad inmunológica de los pobladores y principalmente en los niños, lo que trae como consecuencia la posibilidad de presentarse otras enfermedades de carácter infeccioso.

Fuente: propia.

## 1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es el mejoramiento del sistema de agua potable básico rural en el caserío de Huamanmarca, Distrito de Mache – Otuzco – La Libertad 2021?

## 1.3. Justificación.

El desarrollo del mejoramiento del proyecto: mejoramiento del sistema de agua potable básico rural en el caserío de Huamanmarca, Distrito de Mache – Otuzco – La Libertad 2021, donde se sustenta la necesidad de los pobladores de tener una cobertura de servicios básicos rurales que estén en condiciones de salubridad y ayuden alcanzar condiciones de vida aceptables y o combatir enfermedades gastro- intestinales que se presentan en un alto número en toda la población existente en el caserío huanmamarca desarrollar dicho mejoramiento los cuales vienen consumiendo una agua no tratada.

A esta situación se suma el incremento de aguas turbias originadas por las lluvias que causan desbordes rompimientos de tuberías ya existentes el cual deja sin agua a los pobladores sufriendo escases y optando por el consumo de aguas que se encuentran en ríos en sequías quebradas y otros, también en las épocas más críticas donde la sequía es por la falta de incremento de caudales en diferentes lugares llámese ríos, acequias, manantiales, y otros sabemos que es la época de estiaje.

Las enfermedades más comunes derivadas del consumo de agua contaminada son las respiratorias, gastrointestinales y de la piel.

Por lo tanto, está justificada el mejoramiento y la ejecución del Sistema de Agua Potable en el caserío de Huamanmarca, tanto desde el punto técnico como sanitaria,



que permita beber el líquido elemento en condiciones adecuadas para el consumo humano.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. Objetivo General.

Proponer un mejoramiento de servicio de agua potable básico rural en el caserío de Huamanmarca, Distrito de Mache – Otuzco – La libertad – 2021

### 1.4.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar la situación actual del sistema y elaborar el mejoramiento del mantenimiento de 2 captaciones existentes
- Elaborar el diseño de la línea de conducción, línea de aducción y red de distribución
- Elaborar el diseño de 2 reservorios, evaluando alternativa técnica económica
- Elaborar el diseño para las conexiones domiciliarias de los pobladores.
- Elaborar el dis
- Calcular la estimación económica para el desarrollo de mejoramiento.

## 1.5. Antecedentes.

### Como antecedentes nacionales podemos mencionar

- Sánchez (2020) , en su proyecto de tesis presentada para obtener el título profesional de ingeniero civil denominada “propuesta de mejoramiento de la línea de conducción, red de distribución y planta de tratamiento para el sistema de agua potable de la ciudad de cutervo – Cajamarca”, tuvo como objetivo diseñar una línea de conducción, red de distribución y planta de tratamiento para el sistema de agua potable de la ciudad de



Cutervo. Aplica en las especificaciones técnicas del mantenimiento constante para garantizar la vida útil de las estructuras de tuberías y accesorios de conexiones. Como resultado se obtuvo el diseño de un moderno reservorio con una capacidad de 2220 m<sup>3</sup> que cumple con los cálculos de demanda. Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve para la recolección de información en nuestras bases Teóricas.

- Pejerrey (2018), en su proyecto de tesis presentada para optar el título profesional de ingeniero agrícola denominada “ mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento en la comunidad de Cullco Belen, Distrito de Potoni – Azangaro – Puno”, tuvo como objetivo realizar el mejoramiento de servicios de agua potable y saneamiento en la Comunidad Cullco Belen, Distrito de Potoni, Provincia de Azangaro, Departamento de Puno. Aplica en la elaboración de un programa de control de fugas para disminuir las pérdidas. Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve como ayuda para la recolección de información en nuestras bases normativas.
- Machaca & Jesus (2019), en su proyecto de tesis presentada para optar el título profesional de ingeniero civil denominada “bases teóricas para el diseño e instalación del sistema de agua potable y disposición de excretas en la localidad de Rayambara” , tuvo como objetivo definir las bases teóricas para el diseño e instalación del sistema de agua potable y disposición de excretas UBS (unidades básicas de saneamiento) En la localidad de Rayambara – provincia de Santiago de Chuco la Libertad en el periodo 2019 . Aplica en identificar las bases teóricas para el diseño del sistema de agua potable para mejorar la calidad de vida de los pobladores del caserío Rayambara. Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve para la recolección de datos de mis bases teóricas para la Operacionalización de mis variables.



**Como antecedentes internacionales podemos mencionar:**

- Gutierrez & Vasquez (2017), en su trabajo de titulacion, previo a la obtencion del titulo de Ingeniera Civil denominada “ingeniería de sistemas hidrosanitarios descentralizados y sostenibles, caso de estudio puerto Roma – provincia del Guayas”, tuvo como objetivo realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento para la comunidad de Puerto Roma, de acuerdo a las necesidades actuales y futuras de la comunidad. Aplica en la implementación de un sistema descentralizado de saneamiento, cuyas soluciones de saneamiento integral permitan la sostenibilidad económica, ambiental y energética. Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve para el diseño de elaboración de planos de conexiones domiciliarias.
- Valadez (2016), en su proyecto Profesionalizante de Desarrollo o Innovacion para obtener el Grado de Maestro en Ciudad y Espacio Publico Sustentable denominada “propuesta de mejora para la gestion de aguas para la Asociacion de colonos en el Fraccionamiento Monraz de Guadalajara, Jalisco “, tuvo como objetivo realizar las recomendaciones sobre el uso, manejo y aprovechamiento sustentable de los recursos hidricos atraves de un analisis de informacion del territorio, social y politico de la colonia Monroz. Aplica en la metodologia de los servicios de agua, administracion, manejo y planeacion de sus recursos hidricos, la cual se basa en los sistemas de dotacion y manejo tradicional. Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve para la recolección de información en mis bases teóricas.
- Torres (2018), en su trabajo de grado para optar al titulo de ingeniero civil denominado “propuesta de mejoramiento de las operaciones en la planta de tratamiento de agua residual en el municipio de la calera (Cundinamarca)” tuvo



como objetivo realizar una intervencion en las operaciones de la planta de tratamiento de agua residual del municipio de La Calera (Cundinamarca). Aplica en la elaboracion del diseño de una planta de tratamiento de agua residual, con características biológicas, físicas y químicas. . Este antecedente es considerado para la investigación ya que nos sirve para elaborar el plano de válvulas.

## **1.6. Bases Teóricas.**

### **1.6.1. Levantamiento sanitario de cuenca**

Evaluación de fuentes de contaminación existentes y potenciales, en términos de cantidad y calidad, del área de aporte de la cuenca aguas arriba del punto de captación. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

#### **Captación**

Conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo alumbramiento de aguas superficiales o subterráneas. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

#### **Depresión o descenso**

Es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente, es decir, cuando tiene una salida natural. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

#### **Nivel dinámico**

Distancia medida desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo producido por el bombeo. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)



### **Nivel estático**

Distancia desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo, no afectado por el bombeo. Aplica a acuíferos libres. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Cámaras rompe presión**

Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Captación**

Se le llama así a la obra que se construye para captar o tomar el agua del nacimiento y por medio de tuberías llevarla al reservorio y luego distribuirla en la comunidad. Consta de tres partes: la caja filtrante, es donde se recibe el agua del nacimiento y se encuentra la grava gruesa que sirve como filtro; la caja reunidora y es donde se almacena el agua y la caja de válvula de salida. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Elemento de maniobra, control y regulación**

Dispositivo que permite cortar o regular el caudal y/o la presión; por ejemplo, válvula de interrupción, válvula de aire, válvula de retención, etc. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Línea de aducción**

Estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)



### **Línea de conducción**

Estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Niple**

Porción de tubería de tamaño menor que la de fabricación. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Presión de prueba (STP)**

Es la presión hidráulica interior a la que se prueba la tubería una vez instalada y previo a la Recepción para comprobar su estanquidad. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Presión de funcionamiento (OP)**

Presión interna que aparece en un instante dado en una sección determinada de la red. Típicamente ocurre en aplicaciones de caídas de alta presión a baja presión, esto es en las Válvulas Reductoras de Presión. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Rama**

Conducción de una red por la que circula agua a presión o en lámina libre, cuyo trazado no forma malla. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Red de distribución**



Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Válvulas de control**

Además de los elementos vistos anteriormente, se deben instalar válvulas de control al comienzo y al final de la conducción. Mediante estas válvulas se podrá interrumpir el funcionamiento sin originar pérdidas de aguas en caso de roturas. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Cámaras de quiebre de presión**

Más conocidos en nuestro medio como “cámara rompe presión”, el uso de este tipo de estructuras generalmente se da en líneas de conducción cuyo trazo pasa terrenos despoblados y su función es la de modificar la línea piezométrica logrando en estos puntos presión igual a la presión atmosférica y reduciendo la presión en los puntos críticos. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Válvula de control de nivel automática**

Son dispositivos de control del nivel del reservorio, estas se cerrarán automáticamente cuando el reservorio alcance su nivel máximo y se abrirán solas cuando el nivel de agua del reservorio este por debajo del nivel máximo. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016).

### **Sector de abastecimiento (Sectorización)**



Es un área determinada en el cual el sistema de distribución de agua tiene un punto de alimentación principal, se encuentra aislado de los sectores adyacentes a través tapones y válvulas de cierre de sector

En nuestro Esquema de abastecimiento cada sector de abastecimiento cuenta con reservorios y está dividida en subsectores o zonas de presión. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Sub Sector o Zonas de presión**

Es un área que forma parte de un sector de distribución y que puede ser aislada sin afectar al resto del sector, están delimitadas en función a la topografía de una localidad y a las presiones de servicio. Las zonas de presión tienen un límite superior y un límite inferior y la diferencia de nivel topográfico estará comprendida entre 35m y 50m, según el valor de las presiones pre establecidas. El abastecimiento de cada zona de presión es desde una misma fuente de abastecimiento, sin embargo, las redes de estas deben estar separadas unas de otras y unidas solo a través de una o más estructuras denominadas Estaciones Reductoras de Presión. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Presiones, máxima y mínima**

Presión de Servicio, es la presión del agua cuya magnitud y continuidad es suficiente para el abastecimiento normal de un sector.

La presión máxima de servicio para tubería PN 10 según el Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones no debe superar los 70.00 MCA.

Y la presión mínima no debe ser menor de 15.00 MCA, sin embargo, están permitidos presiones mínimas de hasta 10.00 MCA, bajo condiciones especiales



y con el sustento técnico correspondiente. Ministerio de Vivienda y  
Construcción - LIMA (2016)

### **Instalación de infraestructuras provisionales**

Consiste en la construcción de estructuras provisionales en las zonas de trabajo,  
ubicadas en lugares estratégicos y siempre próximos a los lugares de obra. Entre  
las infraestructuras provisionales se ha considerado fundamentalmente las áreas  
de almacenamiento de materiales y áreas o patios para maquinarias y equipos.  
Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Movilización y uso de maquinarias y equipos**

Para efectuar las actividades de excavación para la construcción de los de obras  
civiles de los Sistemas de agua potable, desagüe y apertura de zanjas para la  
instalación de tuberías de colectores, líneas de conducción, etc. se requerirá el  
empleo de maquinaria. En principio, el tipo de maquinarias a utilizar será:  
retroexcavadora, compactadora de plancha, etc. la maquinaria que emplea  
combustible utiliza mayormente petróleo Diesel D-2. Ministerio de Vivienda y  
Construcción - LIMA (2016)

### **Señalización de las áreas de trabajo**

Con la finalidad de evitar el riesgo de accidentes de los peatones y/o vehículos  
por la presencia de zanjas abiertas durante las actividades de construcción  
propriadamente dichas, así como para el desvío provisional del tránsito, de  
conformidad con lo señalado en la cartilla de señalización de tránsito y medidas  
de seguridad elaboradas por SEDAPAL (en el Anexo III se muestran los tamaños  
de los diversos tipos de letreros a instalar en los lugares de obra), se colocarán



diferentes dispositivos de seguridad y señalización en lugares donde se ejecutarán las obras. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Interrupción y desvío del tránsito vehicular**

El trazo se desarrollará a lo largo de las diferentes calles, por este motivo, el tránsito vehicular que circula por estas calles se verá parcial o totalmente interrumpido, lo cual, de ser necesario, originará el desvío de los vehículos hacia vías alternas. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Transporte de materiales**

Se programará el transporte hacia la obra de todos los materiales requeridos, tales como: arena fina, arena gruesa, cemento y agregados en general, además, combustible para la maquinaria. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Desbroce y limpieza**

Esta actividad se refiere al corte de una capa de 0.20 m. de suelo en los lugares donde exista vegetación natural o algún material no deseado presentes en los lugares trazados para obras. Por ejemplo, en algunos lugares del área del proyecto existen especies herbáceas y hasta cierto punto arbustivo. Esta vegetación natural será modificada inevitablemente, pero será mínima. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Excavación y movimiento de tierras**



Se realizará la excavación a corte abierto de las zanjas y áreas establecidas de acuerdo a los trazos establecidos para el sistema de agua potable y saneamiento rural. Los trazos planteados para la gran parte de los componentes se encuentran sobre una trocha carrozable. El material removido será utilizado para el posterior relleno siempre y cuando se dé el caso y será acomodado a los lados de las aperturas, el resto será transportado y depositado en lugares donde se cuente con el permiso pertinente. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Instalación del servicio de agua potable y saneamiento rural.**

Considera un abastecimiento a través de la utilización de fuentes aguas subterráneas, líneas de conducción y aducción, reservorios, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

Considera la instalación de una letrina con sistema de arrastre y biodigestor y percolador por cada vivienda. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Perfilado y nivelación**

Luego de haber realizado la excavación de las zanjas y el movimiento de tierras descrito anteriormente, se procede con mucho cuidado a la correcta nivelación y alineación del fondo de las zanjas de acuerdo a los planos, colocando la correspondiente cama de apoyo con material selecto para el depósito de las tuberías. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Instalación de tuberías**



Esta actividad se ejecutará teniendo cuidado durante el transporte a obra de sufrir golpes al bajarlos y deslizarlos. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Transporte y disposición de materiales excedentes**

Esta actividad está referida al transporte de los residuos, producto de las excavaciones, sobrantes de obra, etc. hacia los lugares adecuados para su disposición, con la coordinación de las autoridades municipales. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Período de diseño.**

Los períodos de diseño de los diferentes elementos del sistema se determinarán.

Considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- Crecimiento poblacional.
- Capacidad económica para la ejecución de obras.

El período de diseño recomendado para la infraestructura de agua y saneamiento para los centros poblados rurales es de 20 años, con excepción de equipos de bombeo que es de 10 años. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Dotación y consumo.**



Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse los siguientes valores guías, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos y costumbres, y niveles de servicio a alcanzar.

Para los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 50 l/h/d

Sierra: 40 l/h/d

Selva: 60 l/h/d

Para los centros poblados, con proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 120 l/h/d

Sierra: 100 l/h/d

Selva: 140 l/h/d

Para el consumo máximo diario (Qmd) se considera un valor de 1,3 del consumo

Promedio diario anual (Qm); mientras que para el consumo máximo horario

(Qmh) se considera un valor de 2 del consumo promedio diario anual (Qm).

Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Captaciones de Aguas Superficiales**

#### **Captaciones por gravedad**

Las obras de captación o bocatomas se ubicarán como sigue:



- En los ríos y canales, las obras de captación (bocatomas) se ubicarán en zonas donde los riesgos por erosión y sedimentación sean mínimos, y aguas arriba de posibles fuentes de contaminación. No alterarán el flujo normal de la fuente.
- En lagos y embalses, la toma se ubicará en la ribera donde se minimicen los riesgos de contaminación y a una profundidad que impida succionar los sedimentos del fondo o materiales de la superficie. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Caudales de Diseño**

La Línea de Conducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, Qmd. Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario.

La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario, Clmh. 2.5 Velocidades admisibles para la línea de conducción se deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Trazado**

El trazado se ajustará al menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas. El trazo de las tuberías se hará preferentemente por



espacios públicos, para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema. Se evitarán los tramos de difícil acceso, así como las zonas vulnerables. La tubería no podrá alcanzar la línea piezométrica en ningún punto de su trazado. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Materiales**

En general se recomienda el empleo de tuberías de material de polímeros plásticos, a fin de minimizar las fugas y condiciones de intemperismo, salvo en tramos aéreos o no enterrados, en los que se podrán usar como protección, tuberías de fierro fundido dúctil, galvanizadas o de acero, convenientemente ancladas.

Todas las tuberías y accesorios contarán con uniones tipo espiga-campana en PVC y por electro fusión en HOPE, empleándose uniones bridadas solo en situaciones especiales, como en conexiones en las que sea previsible el desmontaje de elementos, cuando existan esfuerzos de tracción, por ejemplo, si existen fuertes pendientes longitudinales, o cuando no se quieran disponer macizos de anclaje. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)

### **Elementos de las Líneas**



Se instalarán válvulas de purga en todos los puntos bajos relativos de cada tramo, así como en tramos planos relativamente largos, en los que se dispondrán cada 2 Km como máximo.

Se instalarán válvulas de aire en los siguientes puntos de la tubería:

- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- En todos los cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
- Cada 2 Km como máximo.

Tanto las válvulas de purga como las de aire o de interrupción se instalarán en cámaras que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Se adjuntará la memoria de cálculo correspondiente de ubicación y selección de válvulas de aire y purga.

Se instalarán válvulas de interrupción en las derivaciones y en la línea cada 2 km como máximo, con la finalidad de facilitar la operación y el mantenimiento.

Se instalarán cámaras rompe presión cuando se presente una presión estática máxima de:

- 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7,5 o
- 75 metros, en el caso de que se emplee tubería de PN 10.

Se adjuntará la memoria de cálculo y el perfil hidráulico que justifiquen la instalación de las cámaras rompe-presión. Ministerio de Vivienda y Construcción - LIMA (2016)



### **Bases normativas**

E.050 Suelos y Cimentaciones . (2006).

Esta norma servirá para establecer los requisitos para la ejecución de estudio de mecánica de suelos con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia del sistema de agua potable.

E.060 Concreto Armado. (2009). En Construcciones y Ministerio de Vivienda, *reglamento nacional de edificaciones*. Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.

Con respecto a este norma, tiene como propósito fijar los requisitos y exigencias mínimas para el análisis, diseño, materiales, construcción, control de calidad e inspección de estructuras de concreto simple o armado. Los planos y especificaciones técnicas deberán cumplir de acuerdo a esta norma.

Ministerio de Vivienda, Construcción. y. (Lima - 2016). "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural"

Gracias a esta guía promueve el mejoramiento del servicio de los sistemas de abastecimiento de agua para el consumo humano en centros poblados, urbanos y rurales.

### **1.7. Definición de términos básicos.**

➤ **Agua potable:**



El agua potable es una fuente vital que lo puede consumir el ser humano sin que exista peligro o restricción de ser bebida ya que es potabilizada. Fuente: Propia

➤ **Mejoramiento:**

Es una optimización, progreso o perfeccionamiento de un objeto que está en malas condiciones. Fuente: Propia

➤ **Sistema:**

Conjunto ordenando de medidas, principios y normas que regulan el funcionamiento de un grupo relacionados entre sí, contribuyendo a un determinado objetivo. Fuente: Propia

➤ **Sistema de Agua Potable Básico Rural:**

Conjunto de estructuras con sus respectivas conexiones domiciliarias y medidores para llevar el agua a la población. Consta de obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución. Fuente: Propia

➤ **Caserío:**

Se le puede denominar a un pequeño grupo de casas donde existe la ganadería y la agricultura y así formar un pueblo. Fuente: Propia

➤ **Huamanmarca:**

Es un caserío del Distrito de Mache de la Provincia de Otuzco en la Región La Libertad. Se ubica aproximadamente a unos 90 kilómetros de la ciudad de Trujillo. Fuente: Propia



### **1.8. Formulación de la hipótesis.**

Esta investigación por ser de tipo no experimental – descriptiva, no es correspondiente la elaboración de la hipótesis.

La investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa sobre la variación simultánea de las variables independiente y dependiente.

Kerlinger (2002)

### **1.9. Línea de investigación**

Ciudades e infraestructura sostenible

## **II. MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **2.1. Material:**

#### **a) Materiales**

- ✓ Normas.
- ✓ Informaciones bibliográficas.
- ✓ Guías.
- ✓ Artículos.
- ✓ Leyes.

#### **b) Humanos.**

- 02 Investigador.
- 01 asesor.



c) Servicios.

Dicha investigación no contara con servicios adicionales.

## 2.2. Material de estudio.

### 2.2.1 Población.

En el caserío de Huamanmarca existen 51 viviendas y 204 habitantes quienes son afectadas por la falta de agua potable.

La ubicación geográfica del caserío de Huamanmarca es la siguiente:

Tabla  
*Ubicación de caserío de Huamanmarca*

Departamento/Región:	La Libertad
Provincia:	Otuzco
Distrito:	Mache
Caserío:	Huamanmarca
Coordenadas UTM (Caserío Huamanmarca):	774883.83 E – 9112645.44 N
Altura Promedio (Caserío Huamanmarca):	3260.000 msnm
Región Geográfica:	Costa ( ) Sierra (x) Selva( )



Figura .Figura 1.ubicación geográfica de Macho.  
Fuente: Google Maps



Figura .ubicación geográfica de Huamanmarca.  
Fuente: Google Maps



➤ **Ubicación de la zona de estudio**

El lugar de estudio se ubica el Caserío de Huamanmarca, perteneciente al distrito de Mache, Provincia de Otuzco - La Libertad. Los trabajos se realizaron en un terreno destinado para la construcción de la obra antes mencionada.

➤ **Topografía**

la localidad es accidentada con pendiente irregular a lo largo de la carretera y con pendientes entre el 2% y 15%, desde las captaciones en los manantiales, atravesando zonas con laderas de fuerte y mediana pendiente donde se encuentran las viviendas.

➤ **Suelo**

El suelo es arena arcillo limosa.

**2.2.2.Muestra.**

El presente proyecto de investigación es de carácter no probabilístico debido a que es una técnica donde las muestras son seleccionadas en un proceso ya que no brindara a todos los habitantes del caserío de Huamanmarca.

Ubicación de la zona de estudio

El lugar de estudio se ubica el Caserío de Huamanmarca, perteneciente al distrito de Mache, Provincia de Otuzco - La Libertad. Los trabajos se realizaron en un terreno destinado para la construcción de la obra antes mencionada.

### Características del proyecto

El proyecto involucra la construcción estructuras de captación, reservorios, cámara rompe presión, estructuras de concreto armado, red de conducción y distribución de PVC. En general este proyecto será diseñado de tal manera que los esfuerzos transmitidos no superen los esfuerzos de trabajo del terreno.

Muestreo y registros de exploración.



## 2.3. Técnicas, procedimientos e instrumentos.

### 2.3.1. Para recolectar datos.

#### 2.3.1.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica que utilizaremos en el siguiente proyecto de investigación es la observación sistemática, ya que la situación real podrá ser correctamente visualizada, clasificada y designada la investigación de acuerdo al análisis documental del caserío de Huamanmarca.

#### 2.3.1.2. Instrumento de recolección de datos

Se manejará una guía de observación para llevar un registro de los escapes de los componentes del sistema de agua potable del caserío de Huamanmarca.



## **GUÍA DE OBSERVACIÓN:**

PARA: PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE  
AGUA POTABLE BASICO RURAL EN EL CASERIO DE  
HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, OTUZCO, LA  
LIBERTAD – 2021

**Ver en anexo N° 01**

### **2.3.1. Para procesar datos.**

#### **✓ Métodos de análisis de datos:**

El método que se manejara es la estadística descriptiva porque me permitirá registrar los datos mediante tablas y así poder representarlo en gráficos y cuadros.

#### **✓ Instrumentos:**

Los instrumentos a utilizar en este proyecto son:

**AutoCAD 2017:** Software utilizado para crear y editar diseños, a través de líneas, puntos y arcos.

**AutoCAD Civil 3D:** Con esta herramienta nos servirá de mucha utilidad ya sea para el cálculo topográfico, movimientos de tierras, replanteo de información y podemos recalcular la información en tablas y perfiles.

**Google Earth:** Es un programa que nos permite visualizar y obtener la dirección exacta mediante fotografía satelital.



**Microsoft Word 2016:** Con este procesador de texto, podremos realizar nuestros documentos e informes correspondientes.

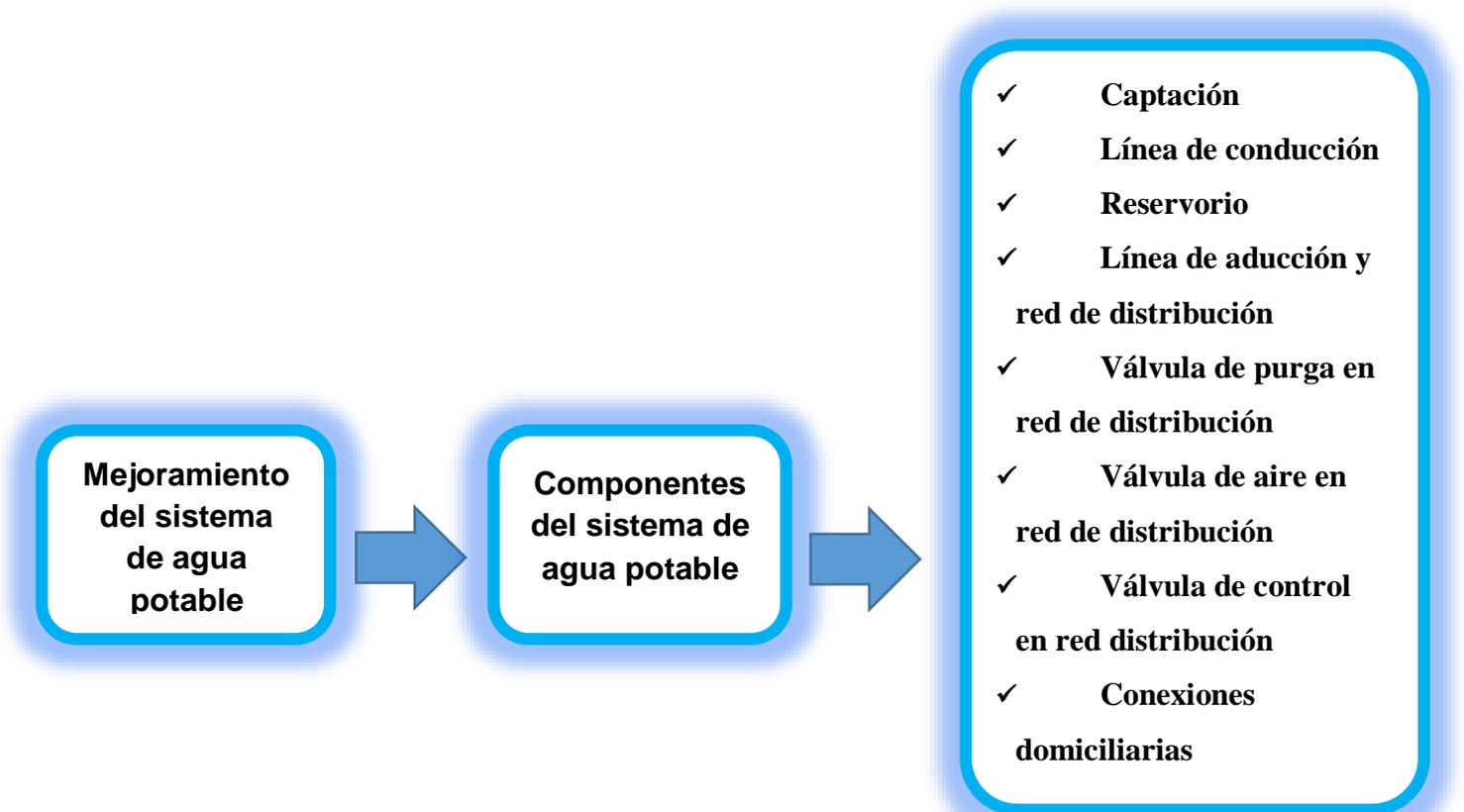
**Microsoft Excel 2016:** Con este programa del tipo hoja de cálculo, con filas y columnas nos permitirá realizar operaciones basados con números.

✓ **Tipo de gráfico:**

Se utilizarán gráficos de control para facilitar representar los resultados mediante cuadro de resume, cuyo gráfico que se va a utilizar es cuadro de resumen.

DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
DIMENSIÓN	NOMBRES	✓ DESCRIPCIÓN DE RESULTADO

## PROCEDIMIENTO:





**2.4. Operacionalización de variables.**

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Mejoramiento del sistema de agua potable	El factor población es el que determina los requerimientos de agua. Se considera que todas las personas utilizarán el sistema de agua potable a proyectarse, siendo necesario por ello empadronar a todos los habitantes.	Se utilizará para el diseño de los componentes del sistema de agua potable	Diseño de otros componentes del sistema	Captación	Caudal de diseño (lt/seg)
				Línea de conducción	Caudal máximo diario, población de diseño (lt/seg)
				Tipos de 02 alternativas de Reservorio	Costo de solución (m3)
				Línea de aducción y distribución	Caudal máximo horario, población de diseño (lt/seg)

Fuente: elaboración propia



				<b>Válvula de purga, aire, control en red de distribución</b>	<b>Pre dimensionami ento (lt/seg)</b>
				<b>Conexiones domiciliarias</b>	<b>Planos generales (lt/seg)</b>
			<b>Alternat ivas de solución</b>	<b>Costos y presupuestos</b>	<b>Presupuesto general, Costos unitarios, Gastos generales, Precios (soles)</b>

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 ESTUDIO TOPOGRAFICO



El objetivo es realizar el Levantamiento Topográfico de los componentes teniendo en cuenta los elementos naturales y artificiales encontrados en el campo necesario para el proyecto de los caseríos Huamanmarca, ha programado realizar un Estudio Topográfico para el proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”, con la finalidad de determinar las características de la superficie terrestre y así mismo contar con el Plano Topográfico adecuado que facilite las proyecciones y/o planteamiento de los diseños de los componentes del proyecto.

### 3.1.1 Ubicación del área de estudio

Caserío : Huamanmarca

Distrito : Mache

Provincia : Otuzco

Departamento : La Libertad

Las coordenadas de referencia son las siguientes coordenadas U.T.M. (Universal Transversal Mercator).

HUAMANMARCA

Esta localizado a 3260 m.s.n.m.aproximado.

<b>COORDENADAS UTM (WGS-84)</b>	
<b>NORTE</b>	<b>ESTE</b>
<b>9112566.501</b>	<b>774901.769</b>

### MACRO LOCALIZACIÓN

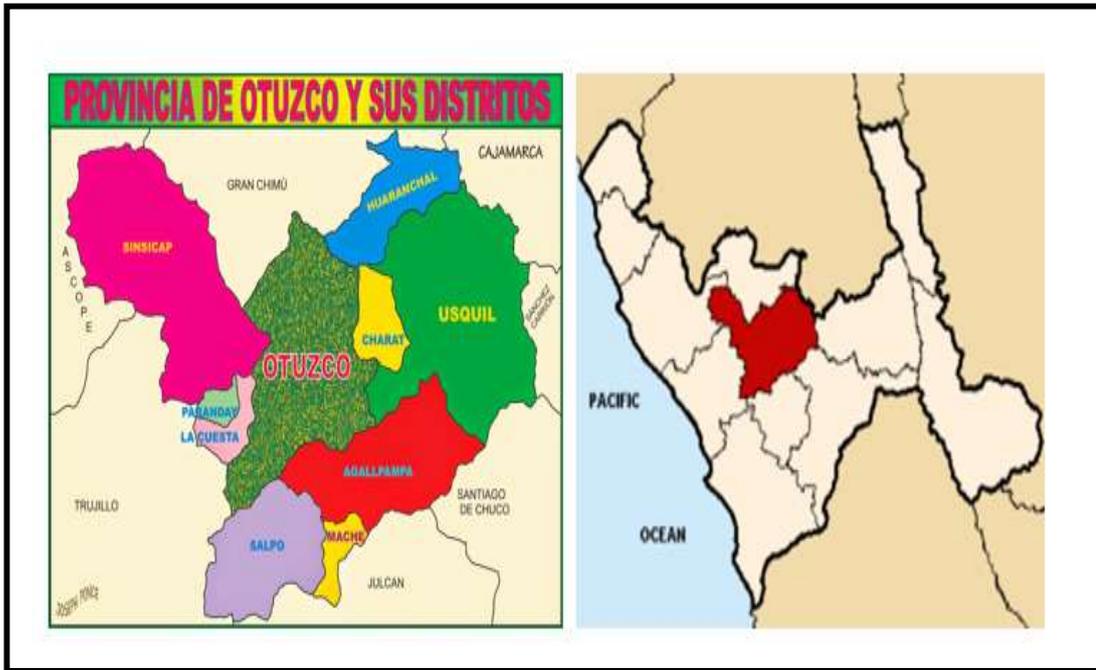


Figura .Ubicación de departamental.

## MICRO LOCALIZACIÓN



Figura .Ubicación de provincial.

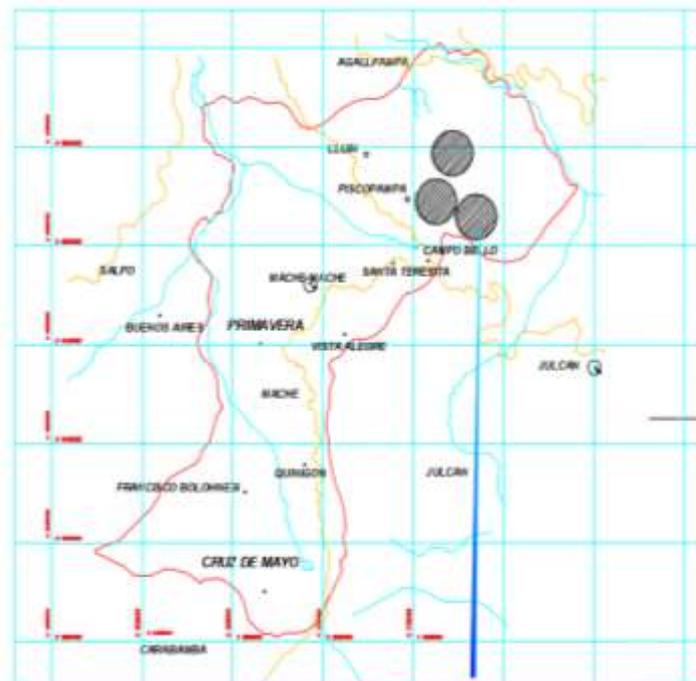


Figura .Ubicación Distrital.

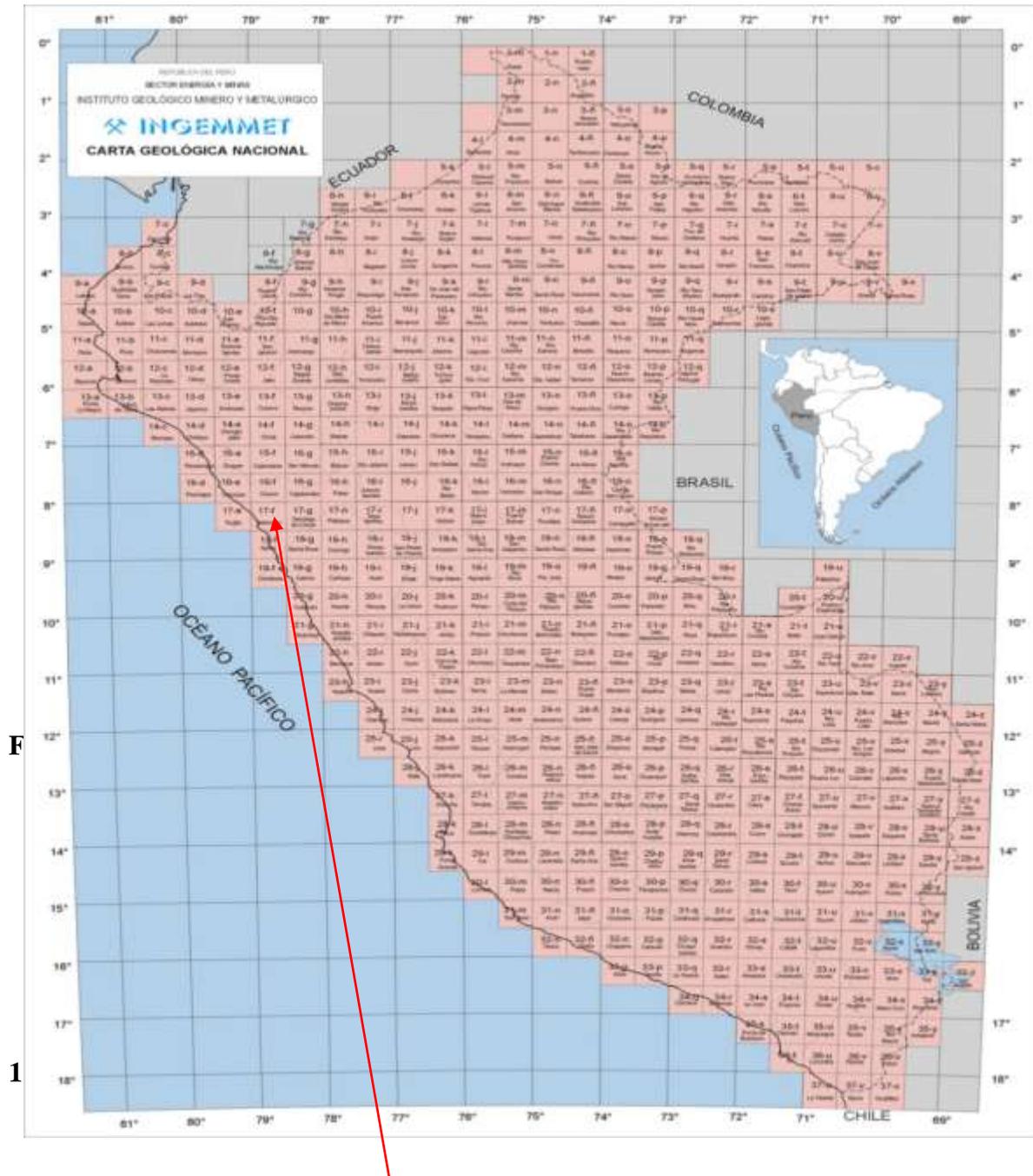
A continuación, al área del ámbito de influencia del proyecto

### ÁMBITO DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Figura .Ubicación Ámbito de Influencia Sector Huamanmarca.

### Ubicación Cartográfica





### 3.1.2. Descripción de la Zona de Trabajo

La topografía es el conjunto de procedimientos y métodos para hacer mediciones sobre el terreno y su representación gráfica o analítica a una escala determinada, ejecuta también replanteos sobre el terreno (trazos) para la realización de diversas obras de ingeniería, y en este caso específico, hacer el estudio con la finalidad de mejorar la calidad de vida y desarrollo social de las familias rurales descrito anteriormente.

Es a todo ello se hicieron los respectivos trabajos topográficos que se resumen básicamente en la identificación de la zona de trabajo, a través de los instrumentos topográficos y posteriormente el procesamiento, por último, un levantamiento de detalle de la nube de puntos de nuestro interés, de tal manera que dichos datos son necesarios para la representación gráfica para la elaboración de los planos del área en estudio, la cual servirá para el diseño de los elementos que integran el proyecto.

➤ Altitud de la zona

El área del terreno en estudio presenta una topografía accidentada, comprendido entre las cotas absolutas 3200 a 3310 msnm y el suelo es arena arcillo limosa, la zona es netamente agrícola.

➤ Condiciones climática de la zona

Temperatura: La Temperatura media anual varía de 12° C para el mes de julio hasta 21° C para los meses de verano.

Humedad Relativa: La humedad relativa media es de 42%.

Velocidad del Viento: La velocidad del viento es alta y varía de 9 Km. /h a 13. Km. /h.

a) Temperatura

La temperatura promedio es de 15 ° C con mínimas de 6° C y máximas temperaturas de entre 16° C a 21° C.



b) Precipitación

La zona del proyecto tiene un clima templado, con presencia de lluvias y poca humedad relativa, las precipitaciones se presentan en los meses de enero hasta abril.



Accesibilidad

El proyecto se ubica en la parte norte de la costa del Perú, El Distrito de Mache, pertenece políticamente a la provincia de Otuzco, departamento de La Libertad – Perú. Geográficamente el distrito de Mache se encuentra en la parte noroeste del Perú, aproximadamente a 3150 m.s.n.m.

El Punto de concentración y punto de llegada se hizo en el distrito de Mache, aproximadamente a 1.50 horas de Trujillo, para posteriormente ir a cada caserío correspondiente para realizar el levantamiento topográfico.

Tabla  
*Vías de acceso.*

<b>VIAS DE ACCESO A LA ZONA DE PROYECTO</b>					
<b>DESDE</b>	<b>HACIA</b>	<b>TIPO DE VIA</b>	<b>TIPO DE SERVICIO</b>	<b>DISTANCIA (KM)</b>	<b>DISTANCIA (Horas)</b>
<b>TRUJILLO</b>	<b>MACHE</b>	<b>carretera asfaltada</b>	<b>bus, autos, camionetas y camiones</b>	<b>90 kilometros</b>	<b>01h 45m</b>
<b>MACHE</b>	<b>HUAMAN MARCA</b>	<b>carretera carrozable</b>	<b>camionetas y camiones</b>	<b>1.5 kilometros</b>	<b>01h 45m</b>

**3.1.3.- ETAPAS DEL TRABAJO**

La ejecución de los trabajos topográficos ha comprendido las siguientes etapas:

- a) Etapa Preliminar.
- b) Etapa de Trabajo de Campo.



c) Etapa de Gabinete.

➤ Actividades iniciales

#### Movimiento de personal

Fue necesario movilizar el personal profesional y técnico desde Trujillo, hasta el Distrito de Mache y posteriormente al Caserío de Huamanmarca, para el cual el trabajo de campo se llevó acabo de 5 días, y se retornó a Trujillo en donde está ubicada la oficina de Estudios Topográficos e ingeniería en General en donde se realizó todo el trabajo de gabinete.

#### Personal Empleado

El levantamiento se realizó con la siguiente brigada de campo:

- 01 topógrafo.
- 01 asistente de topografía
- 03 ayudantes (prismeros)

#### Equipo de trabajo

- 03 Prismas
- 01 GPS GARMIN ETREX 30 SERIE 2DV127676SENSORES
- 01 Estación Total CYGNUS KS-102
  - a) Teodolito y distanciometro electrónico, en una sola unidad.
  - b) Estación total que trabaja en toda condición ambiental y en cualquier parte del mundo.
  - c) Alcance: Con 01 prisma hasta 3,000 m.
  - d) Mediciones especiales: Medición de elevación remota, para obtener la elevación de un punto en que es imposible establecer el prisma de blanco.



- e) Precisión  $\pm(2\text{mm} + 2\text{ppmxd})$  m.s.e. Como distanciómetro utilizando el prisma.
- f) Puerto de salida rs232 e infrarrojos (wireless) sin cable para cartera electrónica externa y/o sistemas computarizados.
- g) Duración de las baterías: 8.00 horas por cada batería (ni-mh) larga duración, se entrega 02 unidades para un total de duración de 16.00 horas de mediciones continuas como distanciómetro.
- h) 50 horas continuas por cada batería, para medición de ángulos solamente.
- i) Temperatura de trabajo de  $8^{\circ}\text{c}$  a  $14^{\circ}\text{c}$
- j) Peso del instrumento incluida la batería, 5.1 kg. Y dimensiones 336 x 184 x 174mm.
- k) Puntero láser visible el cual permite visualizar con mayor exactitud el punto que se está midiendo.

### **Reconocimiento de terreno**

Se realizó el reconocimiento del terreno con la brigada de topografía, geodesia y las demás especialidades, conjuntamente con los delegados vecinales y pobladores de la comunidad, con el fin para definir los alcances y los linderos de la propiedad del caserío de Huamanmarca, y así mismo los tramos de línea de conducción para la red de agua potable.

#### **➤ Etapa Preliminar**

Esta etapa ha comprendido los siguientes trabajos preliminares:

- a) Recopilación de información existente
- b) Recopilación de puntos geodésicos, BM auxiliares.
- c) Reconocimiento del terreno (zona que abarca el proyecto).



### ➤ **Etapa de trabajo de campo**

La metodología empleada para el levantamiento topográfico se realizó mediante levantamiento radial a partir de puntos conocidos, en este caso E-01 y BM-01, para posteriormente comenzar con el levantamiento de los puntos topográficos con 1 cuadrilla integrados por 01 topógrafo, 01 asistente de topografía y 03 ayudantes (prismeros), durante 6 días en las 3 localidades.

Para el inicio del levantamiento topográfico se tomaron como punto de partidas los puntos E-01 y BM-01 correspondiente para cada localidad.

Se han obtenido:

- a) Planos existentes de la zona otorgadas por la localidad
- b) Planos de lotización
- c) Croquis elaborado inicialmente por el equipo técnico consultor.

### ➤ **Etapa de gabinete**

#### **Equipos de oficina y Dibujo**

- 01 Computadora compatible Pentium Corel i7
- 01 Computadoras Portátil Corel i5
- 01 Plotter Cannon
- 02 Impresora Epson (A3 –A4)

Software para el procesamiento de datos topográficos

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados:

- Software Excel, para el procesamiento y compensación de datos topográficos.



- Software AutoCAD Civil 3D 2017 para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software Auto CAD 2015 para la elaboración de los planos correspondientes.
- Google Earth para la ubicación y trazado de vías

En cuanto a la metodología de trabajo, la describimos a continuación:

- Se importó al programa Excel la información topográfica en formato de puntos delimitados en por comas (CSV).
- Seguidamente se procedió a generar y editar las mallas de triangulación (TIN) generada en función a las coordenadas y cotas de los puntos, tomando como criterio dicha edición la forma del terreno observada en campo.
- Se procedió a dibujar con ayuda de los croquis de campos los detalles de la planimetría ayudándonos de los puntos obtenidos del colector de datos.
- Posteriormente se logra obtener las curvas de nivel, con sus respectivas cotas según como el terreno se encuentra, que para ello se realizó una revisión minuciosa de toda la superficie.

#### **3.1.4. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

Para realizar el levantamiento topográfico se tuvo en cuenta los objetivos del estudio, así como las condiciones de la zona del proyecto y las coordinaciones con los demás especialistas. Debido al proceso de elaboración del Proyecto, este se puede considerar en las siguientes etapas:

##### **3.1.4.1 Proceso de levantamiento Topográfico**

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se ha marcado 1 BM como punto de inicio en piedras fijas para empezar el levantamiento topográfico.



Luego se ha ido colocando BM'S a lo largo del levantamiento, a continuación, se muestra el cuadro de coordenadas de los BM's registrados en campo.

*Tabla*

*BM'S – Sector Huamanmarca*

<b>TABLA DE PUNTOS DE BMs - SECTOR HUAMANMARCA</b>			
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>ELEVACION</b>
<b>BM-1</b>	<b>774941.9409</b>	<b>9112240.8929</b>	<b>3299.34</b>
<b>BM-2</b>	<b>774932.5706</b>	<b>9112348.1894</b>	<b>3286.20</b>
<b>BM-3</b>	<b>774982.5818</b>	<b>9112446.0034</b>	<b>3268.20</b>
<b>BM-4</b>	<b>774945.3791</b>	<b>9112544.6485</b>	<b>3261.55</b>
<b>BM-5</b>	<b>774826.1106</b>	<b>9112582.6975</b>	<b>3261.80</b>
<b>BM-6</b>	<b>774740.3301</b>	<b>9112661.2166</b>	<b>3258.00</b>
<b>BM-7</b>	<b>774663.0402</b>	<b>9112691.2096</b>	<b>3259.76</b>
<b>BM-8</b>	<b>774549.7032</b>	<b>9112781.6594</b>	<b>3259.88</b>
<b>BM-9</b>	<b>774462.6263</b>	<b>9112801.4657</b>	<b>3261.64</b>
<b>BM-10</b>	<b>774366.8545</b>	<b>9112843.2032</b>	<b>3260.28</b>
<b>BM-11</b>	<b>774255.8475</b>	<b>9112868.4912</b>	<b>3269.90</b>
<b>BM-12</b>	<b>774239.5963</b>	<b>9113010.5879</b>	<b>3254.96</b>



### **3.1.4.2 Establecimiento de la Poligonal Principal**

La realización del Diseño del Proyecto “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD” y su construcción posterior, son trabajos que se apoyarán en una Poligonal Principal, que es el eje de cada punto proyectado para las diferentes estructuras.

### **3.1.4.3 Mediciones de la poligonal principal**

Para el cálculo de la Poligonal Principal se han efectuado las siguientes mediciones angulares y de distancias:

- a) Medición de direcciones horizontales (ángulos horizontales).
- b) Medición de distancias zenitales (ángulos verticales).
- c) Medición electrónica de distancias (distancias inclinadas).

### **3.1.4.4. Medición de Puntos Taquimétricos**

Luego de realizar las mediciones de la Poligonal de Apoyo, se pasó a la realización detallada del levantamiento de puntos, utilizando la Estación total, la cual nos dio las lecturas de coordenadas de todos los puntos físicos del terreno para su posterior edición en el formato CAD.



### 3.1. 5. TRABAJOS DE GABINETE

#### 3.1.5.1. Procesamiento de la información de campo

Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo y con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos característicos en el área que comprende el levantamiento topográfico.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño asistido por computadora se ha utilizado una hoja de cálculo Excel que permitió tener la información con el siguiente formato.

Para el cálculo de la poligonal principal en el sistema UTM. (Universal Transversa Mercator) se requirió lo siguiente:

- Resumen de direcciones horizontales.
- Resumen de Registro de las Lecturas de las Distancias Zenitales, que como lo anterior, es un extracto de las distancias electrónicas inclinadas observados en el campo.
- Para el cálculo de correcciones por excentricidad, refracción y curvatura, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados, así como de las distancias inclinadas corregidas.
- Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la señal visada.

Para la corrección se usó la fórmula:

$$C = \frac{St. km^2 \times 0.0683}{St. sen1''}$$

La otra corrección por refracción y curvatura que siempre es positiva se aplicó la fórmula:



$$C = \frac{St. km^2 \times 0.0683}{St. sen 1''}$$

Donde  $St.Km^2$  es la distancia inclinada expresada en  $Km^2$ ., sumando las correcciones por excentricidad, refracción y curvatura a la distancia zenital observada se obtiene la distancia zenital corregida.

- Igual procedimiento se siguió para las distancias Zenitales recíprocas.
- El ángulo medio o semi-diferencia de las distancias zenitales corregidas recíprocas y directas que también tienen valores positivos y negativos.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se obtuvieron por las fórmulas:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sen ac$$

**Dónde:**

DH = Distancia horizontal

DV = Distancia vertical o desnivel

St = Distancia inclinada corregida

h = Angulo medio

Z = Distancia zenital observada

- Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positivos y negativos que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.



### 3.1.5.2. Factor de escala:

Para el “Factor de Escala” del Sistema UTM., se usó la siguiente fórmula:

$$K = 0.9996 [1 + (\text{XVIII}) q^2 + 0.0003 q^4]$$

Donde:

$$(\text{XVIII}) = 0.012377$$

$$Q = 0.000001E$$

$$E = E-500,000$$

### 3.1.5.3. Cálculo de coordenadas planas

Con los azimuts planos o de cuadrícula y realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales, se transformaron los valores esféricos a valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante las fórmulas:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sen ac$$

**Donde:**

Ac = Es el azimut o de cuadrícula

d = Distancia de cuadrícula

DN= Incremento o desplazamiento del Norte

DE= Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.



Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas, se encuentran una diferencia tanto en coordenadas (norte) como en abcisas (este). Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal, cuyo valor es:

$$ep = \sqrt{[(Sn)^2 + (Ee)^2]} / 2$$

**Dónde:**

eN = Error en el Norte

eE = Error en el Este

#### **3.1.5.4. Compensación**

Debido al “error de cierre lineal”, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = d \times eN \text{ Ó } eE$$

Donde “d” es la distancia de un lado  $\sum d$  es la suma de las distancias o longitud de la poligonal; eN y eE son los errores en Norte y en Este respectivamente.

La compensación de errores de cierre en las poligonales se muestra en los cuadros de Cálculos de Coordenadas Plantas UTM.

#### **5.5. Confección del Plano a curvas de nivel**

Luego de los pasos anteriores y con el uso del programa “AutoCAD Civil 2017”, se procesaron los datos para la elaboración del “Mapa a Curvas de Nivel”, de acuerdo a las necesidades del Proyecto.

De esta manera se confeccionaron los planos en una plataforma que consideramos estándar como es el AUTOCAD.

Se ha tenido cuidado al tomar la información del terreno a fin de obtener un módulo que representa lo mejor posible al terreno existente para el diseño de estructuras.

Los puntos tomados conforman una especie de reticulado para que las curvas reflejen exactamente la configuración del terreno existente.



Figura .Procesamiento de los Datos en Civil 3D – sector Huamanmarca.

### **3.1.6. DIFICULTADES DE CAMPO**

Una de las principales dificultades para realizar el trabajo de Topografía es el terreno ya que tiene una pendiente mayor 18%, para tomar datos de la Línea de Conducción; los arbustos fueron obstáculos, otra de las dificultades es que las casas están ubicadas de forma irregular y no se encuentran en línea recta.



Figura .Estacion del primer punto – Huamanmarca.



Figura .Levantamiento de puntos - Huamanmarca.



Figura .Levantamiento de puntos de casas - Huamanmarca.

### **3.2 ESTUDIO DE SUELOS**

#### **1.1. Objetivos del estudio**

El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos para la construcción de un sistema de agua potable y saneamiento rural, investigación que se ha efectuado por medio de trabajos de exploración en campo y ensayos de Laboratorio, labores necesarios para definir el Perfil Estratigráfico del área en estudio, así como sus características de esfuerzo y deformación, proporcionando los parámetros más importantes de los materiales; y los procedimientos de construcción más adecuados para la mejor realización de la obra.

#### **1.2. Ubicación de la zona de estudio**



El lugar de estudio se ubica en los Caseríos de Huamanmarca, perteneciente al distrito de Mache, Provincia de Otuzco — La Libertad. Los trabajos se realizaron en un terreno destinado para la construcción de la obra antes mencionada.

### 1.3. Características del proyecto

El proyecto involucra la construcción estructuras de captación, reservorios, cámara rompe presión, estructuras de concreto armado, red de conducción y distribución de PVC. En general este proyecto será diseñado de tal manera que los esfuerzos transmitidos no superen los esfuerzos de trabajo del terreno.

## 1. INVESTIGACIONES REALIZADAS

### 1.1. Muestreo y registros de exploración

Los trabajos realizados según las Norma Peruana EMS E 050, que se basan en la aplicación de la Mecánica de Suelos, la cual es una ciencia que indica los ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de un sistema de cargas y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

La secuencia seguida para la realización del estudio fue la siguiente:

- Recopilación de datos generales. - Exploración y pruebas de campo.
- Extracción de muestras. - Ensayos de laboratorio.
- Análisis de la cimentación.
- Conclusiones y recomendaciones finales.



## 1.2. Trabajos de campo

Se realizaron dieciocho (18) pozos calicatas que consisten en excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras alteradas e inalteradas en bolsas (Mab) para realizar los diversos ensayos de laboratorio y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento, estas según NTP

339.162 (ASTM D 420), estos distribuidos de acuerdo a las necesidades del proyecto.

## 1.4. Ensayos de laboratorio

Con el objetivo de determinar las características, propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como el uso del material extraído de la investigación de campo, se realizaron los siguientes ensayos bajo las normas técnicas vigentes:

- análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422, MTC E-107
- Límite Líquido ASTM D-4318, MTC E- 110
- Límite Plástico ASTM D-424, MTC E- 111
- Contenido de humedad ASTM D-2216, MTC E-108
- Gravedad específica de los suelos ASTM D-854, MTC E-113
- Clasificación SUCS
- Sales Solubles Totales MTC E-219

## 3. CONFORMACION DEL SUB SUELO

### ESTRATIGRAFIA Y PROPIEDADES DEL TERRENO

#### HUAMANMARCA

CALICATA	MUESTRA	PROF. (mt)	DESCRIPCION ESTRATIGRAFICA
PC 1 CAPTACIÓN	M1	0.00 - 0.30	Material superficial\ tipo tierra de cultivo, sembrado con grass natural
	M2	0.30 - 1.10	Arena Arcílo (SC), textura granular angulosa, consistencia dura, color marrón oscuro, contenido de humedad 6.24 <sup>0</sup> ,6, Densidad 1.80 ton/m;. Material en proceso de meteorización rocosa.

Registro De Sondaje



PC 2 RESERVORIO	MI	0.00 - 0.25	Material superficial tipo tierra de cultivo, mezclado con raíces
		0.25 - 1.00	Arena Arcillo (SC), textura granular angulosa, consistencia durat color beige claro, contenido de humedad 5.16%, Densidad 1.71 ton/rn <sup>2</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa.
PC 3 RED DE DISTRIBUCIÓN	MI	0.00 - 20	Material superficial tipo tierra de cultivo, mezclado con raíces y material de relleno
		0.20 - 0.90	Arena Arcillo Limosa (SC-SM), textura granular angulosa, consistencia dura cementada por arcillas, color marrón oscuro, contenido de humedad 4.92 <sup>0</sup> /0, Densidad 1,75 ton/m <sup>3</sup> , Material en proceso de meteorización rocosa.
RED DE DISTRIBUCIÓN	MI	0.00 - 0.35	Material superficial tipo tierra de cultivo, sembrado con grass natural
	M2	0.35 - 1.20	Arena Arcillosa (SC), textura granular angulosa, consistencia dura, color beige claro, contenido de humedad 6.11 <sup>0</sup> /6 Densidad 1.78 ton/m <sup>3</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa.
PC 5 RED DE DISTRIBUCIÓN	MI	0.00 - 0.35	Material superficial tipo tierra de cultivo, sembrado con grass natural
		0.35 - 1.20	Arena Arcillosa (SC), textura granular angulosa consistencia dura cementada por Arcillas, color beige claro, contenido de humedad 6,11% Densidad 1.78 ton/m <sup>3</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa.
pc 6 RED DE DISTRIBUCIÓN	MI	0.00 - 0.20	Material superficial tipo tierra de cultivo, sembrado con grass natural
		0.20 - 1.00	Arena Arcillo Limosa (SC-SM), textura granular angulosa, consistencia dura, color marrón claro, contenido de humedad 4,93%, Densidad 1.79 ton/rn <sup>3</sup> , Material en proceso de meteorización rocosa.

Nivel Freático Promedio: No se encontró a la profundidad estudiada

1.20 mt

(Perfil Estratigrafico Del Terreno)

Obra: Mejoramiento E Instalación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento

Básico Rural Del Caserío De Huamanmarca, Distrito De Mache, Provincia De Otuzco

- La Libertad

### PC 01 - CAPTACIÓN HUAMANMARCA

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción det Suelo arcilloso, mezclado con raíces.	SUCS	Símbolo	Observaciones
	-0.30		Material superficial			Excavación a Cielo Abierto
	10		Arena Arcillo (SC), textura granular angulosa, consistencia dura, color marrón oscuro, contenido de humedad 6.24%, Densidad I .80 ton/m3. Material en proceso de meteorización rocosa.			
1.0		oso				
20						



--	--	--

PC 02 - RESERVORIO HUAMANMARCA

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
1 0	-025	0.25	Material superficial arcillosoJ mezclado con raíces.			Excavación a Cielo Abierto
	-200	1.75	Arena Arcillo (SC): textura granular anguiosa: consistencia dura, color marrón oscuro, contenido de humedad 6.24%, Densidad 180 ton/m3. Materiet en proceso de meteorización rocosa.			

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
1.0	-0 20		Material superficial arcilloso. mezclado con raíces y desperdicios.			Excavación a Cielo Abierto
		020	Arena A'cillo Limosa (SC-SM), textura granular angulosa, consistencia dura cementada por arcillas. co;or marrón oscuro, contenido de humedad 4.92%, Densidad 1.75 ton/m3. Material en proceso de meteorización rocosa	SC-SM		
		070				
	-0.90					

Registro De Sondaje

(Estatigrafico Del Terreno)

Obra: Mejoramiento E Instalación Del Sistema De Agua Potable Y Saneamiento Básico Rural Del Caserío De Huamanmarca, Distrito De Mache, Provincia De Otuzco - La Libertad

PC 04 - RED DE DISTRIBUCIÓN HUAMANMARCA

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
	-005	0.35	Material superficial arcilloso, mezclado con ralees.			



1.0			Arena Arcillosa (SC), textura granular angulosa, consistencia dura. color beige claro. contenido de humedad 6.11% Densidad 1.78 ton/m <sup>3</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa		Excavación a Cielo Abierto
2.0	-1.20	0.85			

7

PC 05 - RED DE DISTRIBUCIÓN HUAMANMARCA

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
1.0	-0.05	0.85	Material superficial arcilloso, mezclado con raíces.	pt		Excavación a Cielo Abierto
			Arena Arcillosa (SC), textura granular angulosa consistencia dura cementada por Arcillas, color beige claro, contenido de humedad S. Densidad 1.78 ton/m <sup>3</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa	sc		
2.0	-1.20	0.85				

PC 06 - RED DE DISTRIBUCIÓN HUAMANMARCA

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
		0.20	Material superficial arcilloso, mezclado con raíces y desperdicios.			MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE BASICO RURAL EN EL CASERIO DE HUAMANMAYTA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZZO, TUMBUCAYO – 2021.  Excavación a Cielo Abierto
			granular angularosa, consistencia dura, color marrón claro: contenido de humedad Densidad I .79 ton/m <sup>3</sup> . Material en proceso de meteorización rocosa.	SC-SM		
2.0		080				

#### 4. TRABAJOS DE GABINETE

De acuerdo al perfil estratigráfico de la zona, el terreno en cuestión presenta un estrato Arena arcillo limoso en estado compacto cementado por arcillas, en proceso de meteorización rocosa, que se desarrolla a partir de —0.50 metros en promedio a partir de la superficie del terreno en la zona anterior del terreno (donde se pretende realizar la construcción) que tiene forma regular, cuyas características físicas, mecánicas, químicas, hidráulicas y dinámicas son las siguientes:

##### Parámetros Físicos, Mecánicos, Químicos é Hidráulicos:

Contenido de Humedad Natural	-----	6.10 por ciento
Densidad Unitaria	-----	1.75 gr. / cm <sup>3</sup>
Contenido de Sales	-----	0.07 por ciento
Angulo de Fricción Interna	-----	12.80
	grados	
Cohesión	-----	0.23 Kg. / cm <sup>2</sup>

##### Parámetros Dinámicos:

Módulo de Poissón (u)	-----	0.30
Módulo de Elasticidad (E)	-----	165 Kg. / cm <sup>2</sup>
Módulo de Corte (G)	-----	63 Kg. / cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Balasto	-----	1.01 kg. / cm <sup>3</sup>





CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO PARA ZAPATA SUPERFICIAL

(Norma ASTM D-3080)

PROYECTO	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA DE OTUZCO - LA LIBERTAD	ANEAMIENTO BÁSICO RURAL DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA
UBICACIÓN	HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD	
MUESTRA	M - 02 - ARENA ARCILLOSA (SC)	RESP. DE LAB :TEC. LAB :
SOLICITANTE	ING. JORGE LUIS TERRY MEZA	FECHA : 2021
ESTRUCTURA	RESERVORIO HUAMANMARCA	ESTADO : Remoldeada

Peso Especifico del Suelo $gr/cm^3$	=	1.72	Profundidad de Cimentacion, $D_f$	=	2.50 m
Cohesion del Suelo $,kg/cm^2$	=	0.24	Ancho de Cimentacion, $B$ , m	=	2.00 m
Angulo de Friccion, $\phi$ , $^\circ$	=	14.43			
Angulo de Friccion, $\phi_{cs}$ , $^\circ$	=	9.73			

SEGÚN FORMULA DE CAPACIDAD DE CARGA DE TERZAGHI (1943)

Formulas de capacidad de Carga

	Para falla General	Para falla Local
Cimentacion corrida	$q_u = c'N_c + gDN_c + 0.5gBN_g$	$q_u = 2/3 c'N'_c + gDN'_c + 0.5gBN'_g$
Cimentacion cuadrada	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.4gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_c + 0.4gBN'_g$
Cimentacion circular	$q_u = 1.3c'N_c + gDN_c + 0.3gBN_g$	$q_u = 2/3 \times 1.3c'N'_c + gDN'_c + 0.3gBN'_g$

Factores de Capacidad de Carga

	General	Local
$N_c =$	12.43	9.47
$N_q =$	4.20	2.62
$N_g =$	2.00	0.99

Factor de Seguridad = 3

Capacidad de Carga

Cimentacion corrida	
Cimentacion cuadrada	

Falla Local (kg/cm2)

$q_u$	$q_{adm}$
2.55	0.85
2.95	0.98

Ing. Carlos Sigmanza Aranda  
 CIP. 88720  
 JEFE DE LABORATORIO



## ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

(Norma ASTM 0-3080)

PROYECTO	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ACUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, LIBERTAD
UBICACIÓN	: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD
MUESTRA	: M -02 - ARENA ARCILLOSA (SC)
SOLICITANTE	ING. JORGE LUIS TERRY MF7A
ESTRUCTURA	: RESERVORIO HUAMANMARCA PROVINCIA DE OTUZCO - LA
RESP. DE LAB: C S A	
TEC. LAB: J A F	
FECHA :2021	
ESTADO : Remoldeada	

DATOS		ESPECIMEN 01		ESPECIMEN 02		ESPECIMEN 03	
Esfuerzo Normal	(kg/cm <sup>2</sup> )	1.00		2.00		4.00	
Etapas		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Altura	(cm)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Área	(cm <sup>2</sup> )	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75	28.75
Densidad Húmeda	(g/cm <sup>3</sup> )	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83	1.83
Humedad	(%)	12.40	14.44	12.40	14.44	12.40	14.44
Densidad Seca	(g/cm <sup>3</sup> )	1.81	1.43	1.81	1.43	1.81	1.43

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Deform. Tangencial	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte		Deform. Tangencial (mm)	Esfuerzo de Corte	
	Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )		Tangencial (kg/cm <sup>2</sup> )	Normalizado (kg/cm <sup>2</sup> )
0.10	0.097	0.218	0.10	0.106	0.120	0.10	0.117	0.098
0.20	0.113	0.255	0.20	0.147	0.166	0.20	0.173	0.097
0.30	0.129	0.292	0.30	0.186	0.212	0.30	0.225	0.127
0.40	0.145	0.338	0.40	0.229	0.258	0.40	0.277	0.156
0.50	0.162	0.388	0.50	0.285	0.299	0.50	0.347	0.196
0.60	0.178	0.398	0.60	0.312	0.351	0.60	0.406	0.229
0.70	0.189	0.428	0.70	0.373	0.421	0.70	0.445	0.251
0.80	0.206	0.483	0.80	0.385	0.445	0.80	0.485	0.273
0.90	0.219	0.493	0.90	0.421	0.475	0.90	0.513	0.289
1.00	0.232	0.524	1.00	0.437	0.493	1.00	0.533	0.300
1.10	0.243	0.547	1.10	0.445	0.502	1.10	0.552	0.311
1.20	0.253	0.570	1.20	0.451	0.509	1.20	0.578	0.326
1.30	0.265	0.601	1.30	0.457	0.516	1.30	0.594	0.335
1.40	0.277	0.624	1.40	0.463	0.522	1.40	0.607	0.342
1.50	0.284	0.640	1.50	0.469	0.529	1.50	0.618	0.348
1.60	0.291	0.658	1.60	0.473	0.533	1.60	0.625	0.353
1.70	0.298	0.672	1.70	0.473	0.534	1.70	0.638	0.359
1.80	0.305	0.688	1.80	0.477	0.538	1.80	0.647	0.365
1.90	0.309	0.697	1.90	0.480	0.541	1.90	0.654	0.368
2.00	0.313	0.705	2.00	0.481	0.542	2.00	0.661	0.372
2.10	0.317	0.714	2.10	0.482	0.543	2.10	0.666	0.375
2.20	0.317	0.716	2.20	0.483	0.544	2.20	0.667	0.376
2.30	0.318	0.718	2.30	0.486	0.548	2.30	0.666	0.377
2.40	0.318	0.717	2.40	0.487	0.549	2.40	0.669	0.377
2.60	0.322	0.726	2.60	0.488	0.550	2.60	0.672	0.379
2.80	0.323	0.728	2.80	0.489	0.551	2.80	0.673	0.380
2.70	0.323	0.729	2.70	0.492	0.555	2.70	0.675	0.380
2.80	0.324	0.730	2.80	0.493	0.556	2.80	0.678	0.381
2.90	0.328	0.739	2.90	0.494	0.557	2.90	0.679	0.383
3.00	0.328	0.740	3.00	0.495	0.558	3.00	0.680	0.383
3.10	0.329	0.741	3.10	0.498	0.561	3.10	0.681	0.384
3.20	0.329	0.743	3.20	0.499	0.562	3.20	0.682	0.385
3.30	0.333	0.752	3.30	0.500	0.563	3.30	0.686	0.388
3.40	0.334	0.753	3.40	0.501	0.564	3.40	0.687	0.387
3.50	0.334	0.754	3.50	0.504	0.568	3.50	0.688	0.388

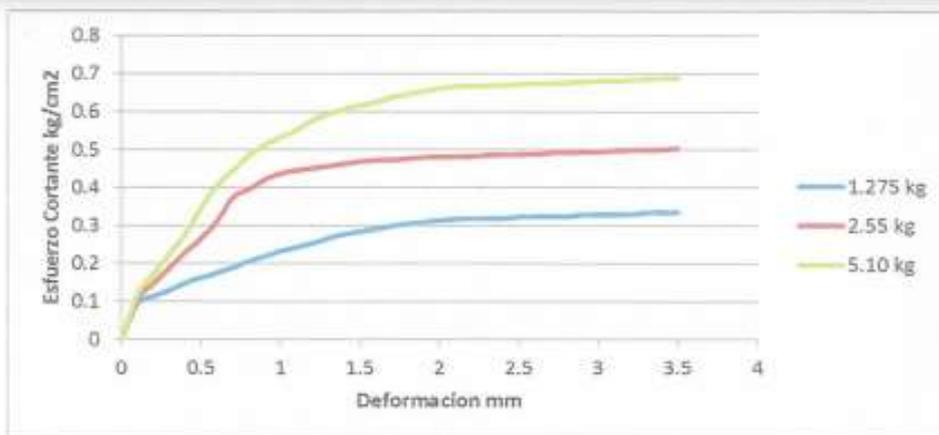
  
Ing. Carlos Sigüenza  
CIP. 88.1  
JEFE DE LABORATORIO



### ENSAYO DE CORTE DIRECTO

(Norma ASTM D-3080)

PROYECTO	MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ACUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, LIBERTAD
UBICACIÓN	: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD
MUESTRA	: M -02 - ARENA ARCILLOSA (SC)
SOLICITANTE	ING. JORGE LUIS TERRY MF7A
ESTRUCTURA	: RESERVORIO HUAMANMARCA PROVINCIA DE OTUZCO - LA
RESP. DE LAB: C S A	
TEC. LAB: J A F	
FECHA :2021	
ESTADO : Remoldeada	



Parametros de Resistencia al Corte			
Cohesión	=	0.24	kg/cm2
Angulo de Fricción Interna	=	14.4	°

*[Handwritten Signature]*  
**Ing. Carlos Sigüenza Avalos**  
 CIP. 88725  
 JEFE DE LABORATORIO

## 5.2 Cálculo del asentamiento (Se)

Las fórmulas (1 y 2), no contemplan asentamientos inmediatos, este valor lo calcularemos con base en la teoría de elasticidad, la misma que expresa la siguiente ecuación para un cimiento rígido:

$$Se = 0.80 \cdot q_0 \cdot B \cdot \left( \frac{1 - \mu^2}{E} \right) \alpha \quad (3)$$

Donde:

$$CL = \frac{1}{\pi} \left\{ \ln \left( \frac{(1+m^2)^{1/2} + m}{(1+m^2)^{1/2} - m} \right) + m \cdot \ln \left( \frac{1 - \mu}{(1+m^2)^{1/2} - 1} \right) \right\}$$

m L/B (L: largo del cimiento, B: ancho del cimiento)

Con esto ( $\mu = 0.30$ )

u Módulo de Poisson 0.30  $q_0$  Presión Transmitida 0.85 kg/cm<sup>2</sup>

(Caso mas desfavorable)

E = Módulo de Elasticidad — 165 kg/cm<sup>2</sup>

Con estos valores

Se = 1.232 centímetros
------------------------

- Para el relleno de zanjas con material propio de excavación, deberá cumplir como material selecto limpio de desperdicios y raíces, compactar a humedad óptima la primera capa a 0.30 mt y las siguientes capas a 0.15 mt, hasta alcanzar una densidad seca de campo de por lo menos el 95 por ciento de la máxima densidad seca "Proctor Estandar" de Laboratorio.



*[Firma manuscrita]*  
Ing. Carlos Sigismundo  
CIP. 80725  
JEFE DE LABORATORIO

- Para el tendido de tubería se recomienda colocar una cama de apoyo y a la vez recubierto conformado de arena uniforme o material propio zarandeado, para evitar posibles daños y el contacto directo con el suelo.
- Se realizaron ensayos estándar y especiales de laboratorio, así como de descripción Visual Manual, con la finalidad de conocer propiedades físicas, químicas, mecánicas, hidráulicas y dinámicas del suelo sustentante, El material de apoyo que se desarrolla a partir de -0.50 m desde la superficie del terreno, posee las siguientes características:

Contenido de Humedad Natural	— 6.10 por ciento
Densidad Unitaria	— 1.75 gr. / cm <sup>3</sup>



Contenido de Sales	__ 0.07 por ciento
Angulo de Fricción Interna	__12.80 grados
Cohesión	__ 0.23 Kg. / cm <sup>2</sup>

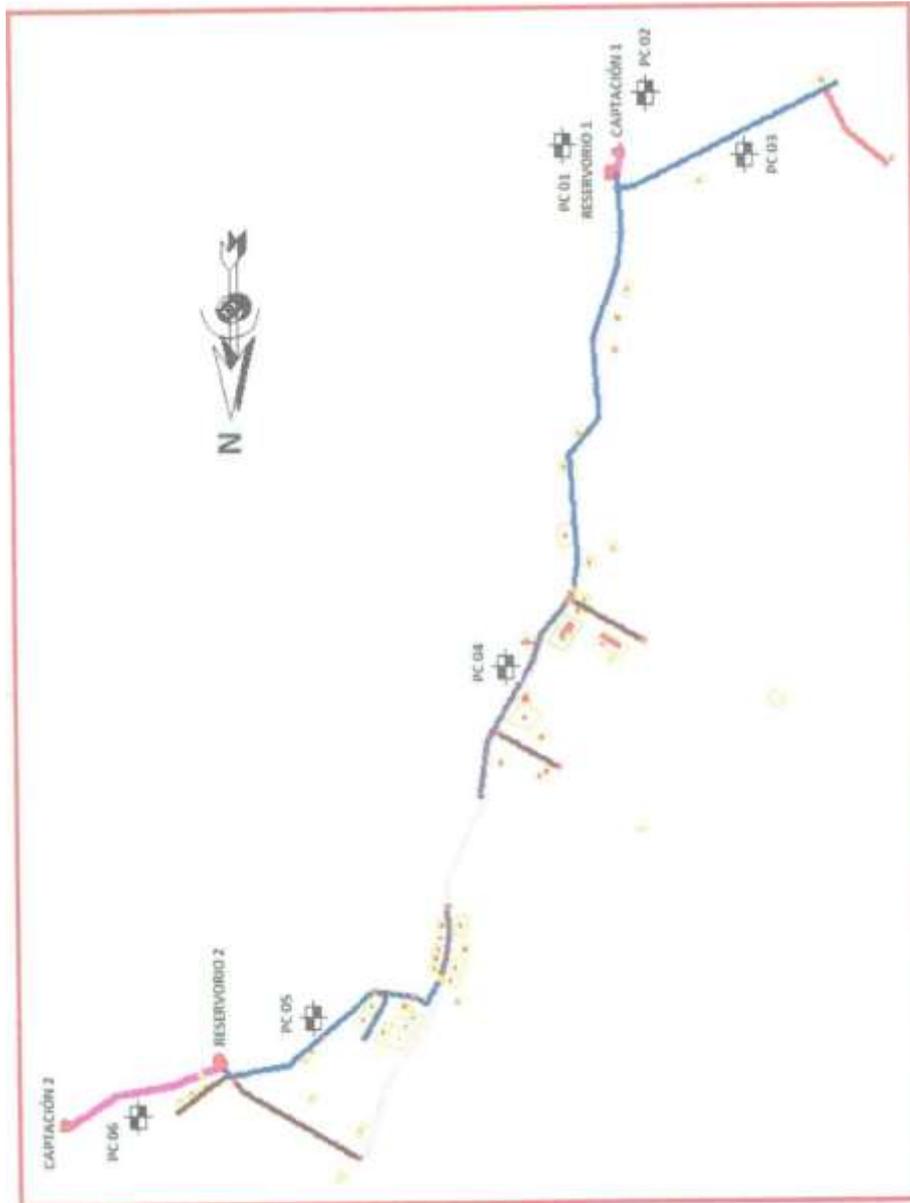
Parámetros Dinámicos:

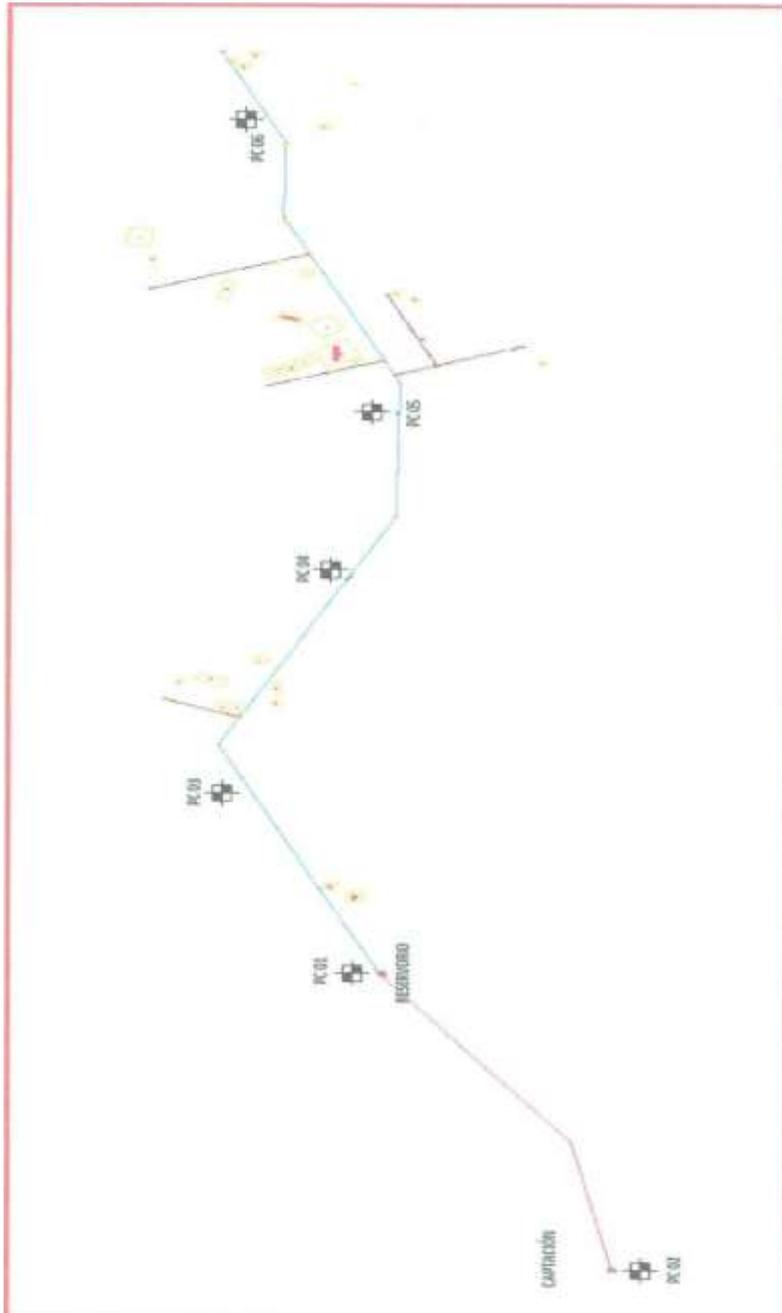
Módulo de Poissón (u)	__0.30
Módulo de Elasticidad (E)	__165 Kg. / cm <sup>2</sup>
Módulo de Corte (G)	__63 Kg. / cm <sup>2</sup>
Coefficiente de Balasto	__1,01 kg. / cm <sup>3</sup>

- Los suelos en cuestión poseen insignificante cantidad de sales solubles totales (SST =0.08 por ciento ú 1000 ppm), por lo que recomendamos utilizar cemento tipo I en el diseño de mezclas para el concreto.

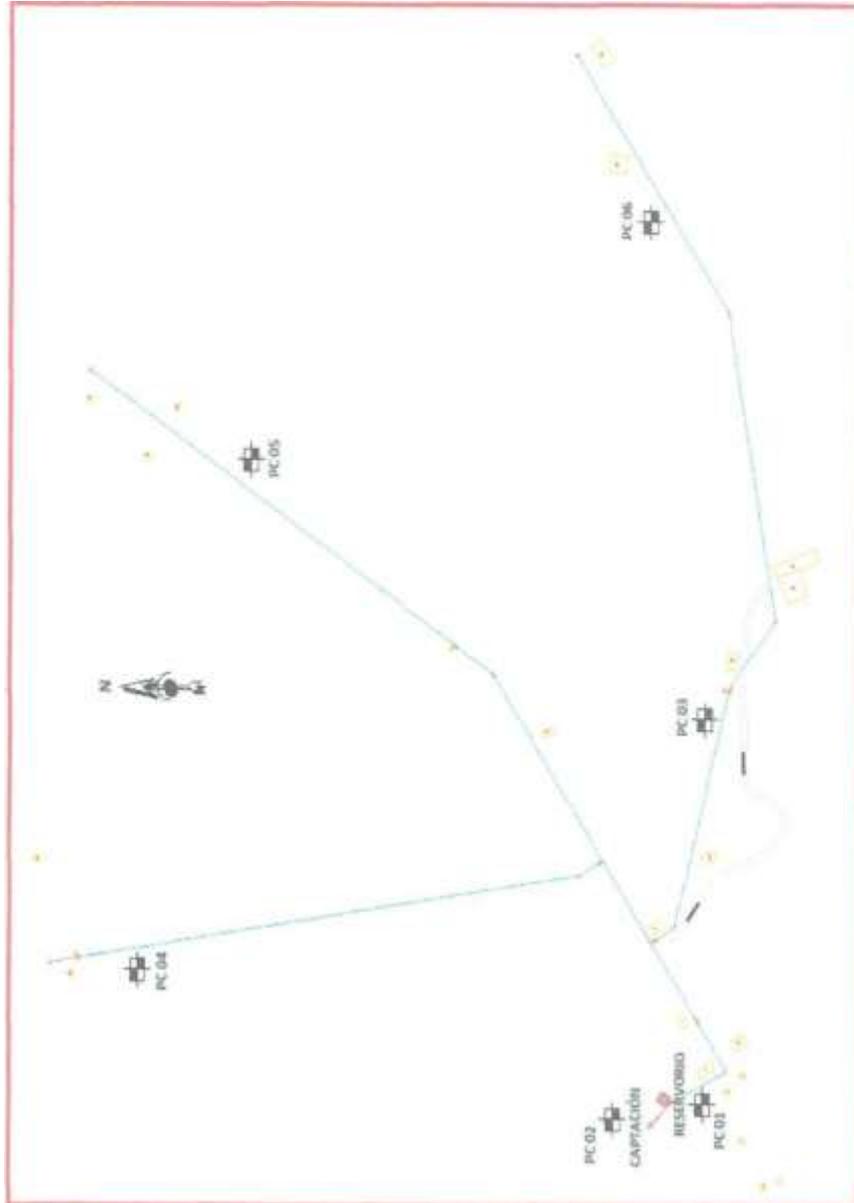
Cuadro Resumen:

	CAPACIDAD DE CARGA (kg/cm <sup>2</sup> )		
	RESERVORIO LOMA LINDA	RESERVORIO HUAMANMARCA	RESERVORIO SAN BENITO
Cimiento Corrido	0.85	0.78	0.85
Cimiento cuadrado	1.07	0.87	0.98





  
CIP. 88725  
JEFE DE LABORATORIO



CALICATA PC 01 - HUAMANMARCA



CALICATA PC 02 - HUAMANMARCA



CALICATA PC 03 - HUAMANMARCA



CALICATA PC 04 - HUAMANMARCA



CALICATA PC 05 - HUAMANMARCA



CALICATA PC 06 - HUAMANMARCA





### **3.3. ESTUDIOS DE FUENTES**

#### **I. Aspectos generales**

La gestión de los recursos hídricos para satisfacer necesidades de agua en la sociedad, tiene dos fases: Gestión de la oferta y Gestión de la demanda, la Oferta se refiere necesariamente a las obras de ingeniería para regular el uso consultivo de agua para poblaciones, para la demanda se refiere a las acciones dirigidas oportunamente a distribuir el agua en cantidad y calidad apropiada.

En los Caseríos Huamanmarca, San Benito y Loma Linda, Distrito de Mache, provincia Otuzco y región La Libertad, su población es cada vez más consciente de la importancia del agua y tienen que satisfacer la cada vez más creciente demanda de la población.

#### **1.2. Antecedentes**

El agua es un elemento vital para la supervivencia del hombre, más aún cuando este lo utiliza para los distintos usos, entre los de mayor importancia están los de abastecimiento para uso poblacional, por lo tanto, es necesario definir, su ubicación, cantidad, calidad y distribución dentro de la cuenca.

La falta de acceso a agua potable es uno de los principales factores que desencadenan o perpetúan la situación de la desnutrición crónica infantil; esta realidad es más grave y se presenta con mayor incidencia en las poblaciones rurales del país.

En el marco de las políticas de inclusión social del Gobierno y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), es una prioridad la atención de las poblaciones más pobres y excluidas, con el objeto de mejorar su salud y, en particular, combatir las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) y contribuir de esta manera con la reducción de la desnutrición infantil.



El presente estudio se desarrolló como parte del Proyecto “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD”

Para ello, se ha visto la necesidad de efectuar el presente Estudio de Fuentes de Agua, mediante el Estudio podemos conocer y evaluar las características físicas y geomorfológicas de las fuentes, analizar y tratar la información hidrometeorológica existente de la cuenca, analizar y evaluar la esorrentía mediante registros históricos.

### 1.3. Objetivo

Acreditar la disponibilidad del recurso hídrico para satisfacer la demanda de agua para consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad para los caseríos Huamanmarca, San Benito y Loma Linda, que las fuentes propuestas no afecten los derechos de usos de terceros, y que el sistema hidráulico propuesto este dimensionado de acuerdo a la demanda de agua y capacidad operativa del proyecto.

### 1.4. Justificación del estudio

Los caseríos Huamanmarca, San Benito y Loma Linda que tienen hasta la fecha una población de 398 habitantes, cuentan a la fecha con un sistema de abastecimiento de agua potable incompleto, el cual no abastece a la población completa ya que se encuentran deterioradas. Aun así, parte la población no abastecida opta por acarrear agua con baldes y/o mangueras de los riachuelos más cercanos a sus viviendas.

La situación actual del abastecimiento de agua potable ubica a la comunidad en una situación vulnerable a contraer enfermedades de origen hídrico.



El caserío Huamanmarca y el equipo técnico de la consultoría ha realizado el estudio respectivo de las fuentes de agua, habiéndose seleccionado como las mejores opciones la captación en el manantial en el sector Huamanmarca “LAS PENCAS” y “PEÑA COLORADA”, abasteciendo a dos ramales de este mismo sector

## II. Evaluación hidrológica

### 2.1. Descripción general de la fuente de agua

#### a) Ubicación y delimitación del área de estudio

##### •Ubicación localidad y fuentes

En el caserío Huamanmarca la fuente propuesta se ubican en:

Distrito: Mache

Provincia: Otuzco

Región: La Libertad

La ubicación de las fuentes propuesta es la siguiente:

Tabla

*Coordenadas UTM de la Fuente de agua*

Nº	Nombre de la Fuente	Tipo	Este	Norte	Altura (msnm)
1	Manantial “LAS PENCAS”	Captación	774930.00	9112224.00	3270.00
2	Manantial “PEÑA COLORADA”	Captación	774253.00	9112872.00	3288.00
3	Manantial “EL CORRAL”	Captación	773673.00	9113032.00	3362.00
4	Manantial “EL COPTO”	Captación	773966.00	9112811.00	3389.00

#### b) Calidad de Agua

Se tomó una muestra de los manantiales y las mismas fueron analizadas en el laboratorio de Análisis de agua acreditado por INACAL.

Los resultados de los análisis de las muestras de agua se muestran en el cuadro adjunto, observándose que reúne los requisitos para ser considerada agua para consumo humano.

Los certificados de los análisis se muestran en el anexo.



d)Derecho de terceros

La captación propuesta, es utilizada únicamente para abastecimiento de agua de la comunidad la cual es acarreada a sus domicilios y no observan conflictos con terceros u otros usos económicos.

2.1.1. Distribución mensual

Tabla

*Distribución mensual Manantial “LAS PENCAS”*

Distribución Mensual (M3) CAPTACION N° 01											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
374.980	290.300	348.190	362.880	374.980	336.960	348.190	348.190	311.040	321.9600	336.960	348.190

Tabla

*Distribución mensual Manantial “PEÑA COLORADA”*

Distribución Mensual (M3) CAPTACION N° 02											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
455.330	411.260	455.330	440.640	455.330	440.640	455.330	455.330	440.640	455.330	440.640	455.330

2.2. Usos y demanda de agua

2.2.1. Usos de las fuentes existentes y propuestas

El caserío de Huamanmarca cuentan actualmente con una población total de 402 habitantes establecidas en 108 viviendas

Dicho levantamiento de estudio corresponde:

1.Sector Huamanmarca que se ha dividido en dos sectores, la primera sector marguen izquierdo cuenta con 104 habitantes establecidos en 26 viviendas, con una densidad poblacional de 4 habitantes por vivienda; segundo sector Marguen derecho, que cuenta con 100 habitantes establecidas en 25 viviendas, con una densidad poblacional de 4 habitantes por vivienda.

Para el presente estudio se considera una dotación de 80 l/hab./día. Determinando así una demanda máxima diaria futura de 0.13 l/s para Huamanmarca, una demanda máxima diaria futura de 0.12 l/s para Huamanmarca marguen derecho.



Figura .Sistema de Saneamiento.

### 2.2.2. Análisis de la demanda.

Criterios para la estimación de los consumos (Parámetros de diseño)

➤ Dotación de agua.

a) Consumo doméstico.

Para el análisis de la demanda del servicio de agua potable del consumo doméstico se requerirá determinar el tipo de la Unidad Básica de Saneamiento que se instalará para lo cual se debe tener en cuenta las siguientes dotaciones (en lt/hab/día).

Tabla

*Dotaciones según Región y Tipo de UBS ámbito Rural*

Zona Geográfica	TIPO DE SANEAMKIENTO	
	UBS con Arrastre hidráulico	UBS Sin Arrastre hidráulico
<b>COSTA</b>	90	50 - 60
<b>SIERRA</b>	80	40 - 50
<b>SELVA</b>	100	60 - 70

Fuente: Guía MEF Ámbito Rural

Para el proyecto en estudio se ha identificado el sistema de saneamiento básico con arrastre Hidráulico, según el cuadro anterior es de 80 litros por habitante por día, que comprende a las localidades ubicadas en la sierra del Perú.

b) Consumo estatal.

Tabla

*Dotaciones para Instituciones Educativas*

Zona	Instituciones Educativas	Dotación lt/alumno/día
Costa	Educación Inicial y Primaria	20
Sierra		
Selva	Educación Secundaria	25

c) Consumo social.

Para el caso de locales, organizaciones o instituciones que tengan concurrencia de población o presten atención al público, incluida la posta de salud. La dotación a usar será la dotación estipulada por vivienda.

#### ➤ Factores de Variación Diario y Horario.

a) Demanda de producción de agua potable ( $Q_{medio}$ ).

Demanda de producción de agua potable ( $Q_{medio}$ ). La demanda de producción media es la suma del consumo y las pérdidas físicas del sistema  $Q_{medio} = \text{Consumo Total} + \text{PF}$ ;  $Q_{medio} = \text{Consumo total} / (1 - \%PF)$

- Sector HUAMANMARCA IZQUIERDO:  $Q_{medio} = 0.10$  lts/seg.
- Sector HUAMANMARCA DERECHO:  $Q_{medio} = 0.09$  lts/seg.

b) Demanda máxima diaria y demanda máxima horaria.

La estimación de la demanda máxima diaria ( $Q_{máxd}$ ), se obtiene a partir de la demanda de producción media, según la siguiente expresión:

$$Q_{máxd} = Q_{medio} \text{ anual} * K1$$

Dónde:



K1: es el factor máximo diario,  $K1=1.3$

•Sector HUAMANMARCA IZQUIERDO:  $Q_{\text{máxd}} = Q_{\text{medio anual}} * K1 = 0.10 * 1.3$   
 $= 0.13 \text{ lts/seg}$

•Sector HUAMANMARCA DERECHO:  $Q_{\text{máxd}} = Q_{\text{medio anual}} * K1 = 0.09 * 1.3$   
 $= 0.12 \text{ lts/seg}$

La demanda máxima horaria se determina de la siguiente forma.

$Q_{\text{máxh}} = Q_{\text{medio anual}} * K2$

Dónde:

K2 es el factor máximo horario,  $K2=2$

Sector HUAMANMARCA IZQUIERDO:  $Q_{\text{máxh}} = Q_{\text{medio anual}} * K1 = 0.10 * 2 =$   
 $0.19 \text{ lts/seg}$

Sector HUAMANMARCA DERECHO:  $Q_{\text{máxh}} = Q_{\text{medio anual}} * K1 = 0.09 * 2 =$   
 $0.19 \text{ lts/seg}$

Cálculo de caudales de diseño para el Sistema:

Sector HUAMANMARCA IZQUIERDO:

$Q_{\text{prom}} = 0.10 \text{ lt/seg.}$

$Q_{\text{maxd}} = 0.13 \text{ lt/seg.}$

$Q_{\text{maxh}} = 0.19 \text{ lt/seg.}$

Sector HUAMANMARCA DERECHO:

$Q_{\text{prom}} = 0.09 \text{ lt/seg.}$

$Q_{\text{maxd}} = 0.12 \text{ lt/seg.}$

$Q_{\text{maxh}} = 0.19 \text{ lt/seg.}$

➤ Volumen de almacenamiento.

Para el cálculo del volumen de almacenamiento, se considera el 25% de la demanda diaria para garantizar el abastecimiento de un sistema por gravedad.



- Determinación de la demanda proyectada de agua potable.

Como se mencionó en el módulo de identificación, los proyectos alternativos planteados se concentrarán en la instalación del servicio de agua potable, así como la instalación del saneamiento básico en el Caserío Huamanmarca Distrito de Mache, Provincia de Otuzco.

#### a) Población actual.

Para determinar la población, se considera como información básica, las visitas de campo, la información del empadronamiento de beneficiarios y el diagnóstico sociocultural basal. Se estima en la actualidad la población residente que acepta participar de proyecto es de 587 habitantes. El número total de viviendas asciende a 138.

Tabla

*Población y viviendas*

Comunidad	Habitantes	Nº de Viviendas	Nº de Instituciones Públicas
Sector HUAMANMARCA IZQUIERDO	104	26	01
Sector HUAMANMARCA DERECHO	100	25	0
<b>Total</b>	<b>204</b>	<b>51</b>	<b>01</b>

Fuente: Ficha de empadronamiento enero 2021, Elaboración propia

#### b) Tasa de crecimiento de la población.

La tasa de crecimiento poblacional a ser utilizada para proyectar la población en este estudio, se estima a partir de la información de los censos nacionales de población y vivienda correspondiente a los años 1993 y 2007, del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) para el Distrito de Otuzco al que pertenece el caserío de Huamanmarca, según el Programa Nacional de Saneamiento Rural se usará la tasa de Crecimiento Distrital del INEI 2020: 0%

Tabla  
*Tasa de crecimiento poblacional*

Distrito	Tasa de C° Anual
<b>OTUZCO</b>	0%

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

c) Densidad por vivienda.

Los habitantes de la zona de influencia del proyecto se concentran en lotes de vivienda cada uno de los cuales se considera como un usuario de los servicios de agua potable y saneamiento. La densidad por vivienda para este proyecto es de acuerdo al siguiente detalle:

Tabla  
*Densidad por vivienda para El Sector Huamanmarca margen Izquierdo*

Descripción	Lotes habitados
<b>Población</b>	104
<b>Viviendas</b>	26
<b>Densidad h/v</b>	4.00

Fuente: Elaboración Propia

Tabla  
*Densidad por vivienda para El Sector Huamanmarca margen Derecho*

Descripción	Lotes habitados
<b>Población</b>	100
<b>Viviendas</b>	25
<b>Densidad h/v</b>	4.00

Fuente: Elaboración Propia

d) Proyección de población.

Para el cálculo de la población futura se ha utilizado el método aritmético, por ser el método que se ajusta para zonas rurales, utilizando la expresión:

Donde:

$$Pf = Pa \times (1 + r)^t$$

Pf = población futura

Pa = población actual



r = tasa de crecimiento poblacional

t = años

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

Tabla

*Proyección de la población del sector Huamanmarca margen Izquierdo*

Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas Servidas			Otras Conexiones		Total N° Conexiones
					Antiguas	Nuevas	Total	Inst. Educ.	Inst. Pub.	
0	2018	92	0%	0	0	0	0	1	2	3
1	2019	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
2	2020	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
3	2021	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
4	2022	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
5	2023	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
6	2024	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
7	2025	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
8	2026	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
9	2027	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
10	2028	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
11	2029	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
12	2030	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
13	2031	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
14	2032	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
15	2033	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
16	2034	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
17	2035	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
18	2036	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
19	2037	92	100%	92	0	23	23	1	2	26
20	2038	92	100%	92	0	23	23	1	2	26

Elaboración: consultor



Del cuadro anterior se tiene que la población objetivo al año 10 es de 92 habitantes y para el año 20 desciende a 92 habitantes, a una tasa de crecimiento de 0 %.

Tabla

*Proyección de la población del sector Huamanmarca margen Derecho*

Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas Servidas			Otras Conexiones		Total N° Conexiones
					Antiguas	Nuevas	Total	Inst. Educ.	Inst. Pub.	
0	2018	100	0%	0	0	0	0	0	0	0
1	2019	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
2	2020	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
3	2021	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
4	2022	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
5	2023	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
6	2024	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
7	2025	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
8	2026	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
9	2027	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
10	2028	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
11	2029	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
12	2030	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
13	2031	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
14	2032	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
15	2033	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
16	2034	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
17	2035	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
18	2036	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
19	2037	100	100%	100	0	25	25	0	0	25
20	2038	100	100%	100	0	25	25	0	0	25

Elaboración: consultor



Del cuadro anterior se tiene que la población objetivo al año 10 es de 100 habitantes y para el año 20 desciende a 100 habitantes, a una tasa de crecimiento de 0 %.

e) Cobertura de agua.

Se ha previsto abastecer a la totalidad de las viviendas a la red pública en Loma linda, en consecuencia, se prevé abastecer al 100% de la población; para el sector Huamanmarca se abastecerá al 100% de la población total. Esto por se encuentran encima de la cota de diseño de captación; y para el sector San Benito se abastecerá al 88.9% debido a la distancia y a la cota de captación.

f) Número de conexiones de usuarios domésticos.

El cuadro siguiente, presenta los parámetros de proyección para estimar la demanda total en el horizonte del proyecto.

Tabla  
*Número de conexiones de agua potable*

Sectores	N° de Conexiones				Total
	Viviendas	Instituciones Educativas*	Establecimientos de Salud	Otras Inst.	
<b>Huamanmarca margen Izquierdo</b>	25	01	0	0	<b>26</b>
<b>Huamanmarca margen Derecho</b>	25	0	0	0	<b>25</b>
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>01</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>51</b>

Elaborado: consultor

➤ Determinación de la demanda efectiva actual.

a) Dotación con proyecto.

De acuerdo a las características demográficas, culturales, y condiciones técnicas que permitan la implementación de un sistema de agua potable a través de redes y conexiones intradomiciliarias hacia las UBS tipo Arrastre Hidráulico, se ha considerado un consumo de 80 l/hab/día.

**b) Pérdidas de agua.**

La población no tendrá fugas ni desperdicios, porque será capacitada en educación sanitaria y el uso adecuado del agua.

**c) Proyección de demanda efectiva.**

A continuación, presentamos la proyección de la demanda efectiva para el sistema de agua potable, así como para el sistema de saneamiento.

Parámetros para el cálculo de la demanda de agua potable.

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto Principal
Poblacion actual (hab)	92	92
Poblacion con servicio de agua potable	0	92
N° de Viviendas total	23	23
N° de Viviendas con conexión domiciliaria	0	23
N° de Viviendas sin conexión domiciliaria	23	0
N° de Habitantes con conexión domiciliaria	0	92
N° de Habitantes sin conexión domiciliaria	92	0
N° Usuarios Públicos Conectados	3	3
Densidad poblacional (hab/viv)	4.00	4.00
Dotación domiciliaria (l/hab/día)	80.0	80.0
Dotación de pob.no conectada (l/hab/d)		80.0
Dotación Instituciones Publicas (lt/día)	400.0	400.0
Dotación Instituciones Educativas (lt/día)	600.0	600.0
Cobertura Agua Potable%	0.0%	100.0%
Rendimiento de las captaciones (l/s)	0.17	0.17
% de Regulación	0%	25%
Reservorio (m3)	0	<b>4.00</b>



Demanda máxima diaria K1		1.3
Demanda máxima horaria K2		2.0
Tasa de crecimiento poblacional	0.00%	0.00%
Perdidas en el Sistema (%)		0%
Nº de horas de servicio	24	24

Tabla

*Parámetros en el cálculo de la demanda de agua Sector Huamanmarca margen Izquierdo*

Elaboración: consultor

Tabla

*Parámetros en el cálculo de la demanda de agua Sector Huamanmarca margen Derecho*

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto Principal
Poblacion actual (hab)	100	100
Poblacion con servicio de agua potable	0	100
Nº de Viviendas total	25	25
Nº de Viviendas con conexión domiciliaria	0	25
Nº de Viviendas sin conexión domiciliaria	25	0
Nº de Habitantes con conexión domiciliaria	0	100
Nº de Habitantes sin conexión domiciliaria	100	0
Nº Usuarios Públicos Conectados	0	0
Densidad poblacional (hab/viv)	4.00	4.00
Dotación domiciliaria (l/hab/día)	80.0	80.0
Dotación de pob.no conectada (l/hab/d)		80.0
Dotación Instituciones Publicas (lt/día)	0.0	0.0
Dotación Instituciones Educativas (lt/día)	0.0	0.0
Cobertura Agua Potable%	0.0%	100.0%
Rendimiento de las captaciones (l/s)	0.13	0.13
% de Regulación	0%	25%
Reservorio (m3)	0	<b>4.00</b>
Demanda máxima diaria K1		1.3
Demanda máxima horaria K2		2.0
Tasa de crecimiento poblacional	0.00%	0.00%
Perdidas en el Sistema (%)		0%
Nº de horas de servicio	24	24

Elaboración: consultor



Tabla

*Dotaciones según Región y Tipo de UBS ámbito Rural*

Zona Geográfica	TIPO DE UBS	
	UBS con Arrastre hidráulico	UBS Sin Arrastre hidráulico
<b>COSTA</b>	90	50 - 60
<b>SIERRA</b>	<b>80</b>	40 - 50
<b>SELVA</b>	100	60 - 70

Fuente: Guía MEF Ámbito Rural

2.2.3. Describir el consumo actual del agua en el ámbito del proyecto.

La actividad predominante en la localidad es la agricultura y ganadería, pero siendo la principal fuente de agua para riego las aguas de lluvias, el riachuelo propuesto es de pequeño volumen y reservado para consumo humano.

2.2.4. Determinar la demanda futura para el uso poblacional.

Se ha determinado la demanda futura de agua potable para uso poblacional de los sectores del caserío Molino Viejo las cuales se presenta a continuación.



Tabla  
Cuadro de demanda del sector Huamanmarca margen Izquierdo

PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Periodo	Año	Población Total	Cobertura %	Población Servida	N° de viviendas Servidas			Otras Conexiones		Total N° Conexiones	Consumo Total						Pérdidas (%)	Consumo lt/día	Caudal prome lt/seg	Demanda m3/año	Qmd lt/seg	Qmh lt/seg	Volumen de Regulacion (m3/día)	Volumen de Reserva (m3/día)	Volumen de Almacenamiento (m3/día)
					Antiguas	Nuevas	Total	Inst. Educ.	Inst. Pub.		lt/día Viv.	lt/día Edu.	lt/día Pub.	Total	lt/seg	m3/año									
0	2018	92	0%	0	0	0	0	1	2	3	0	600	400	1,000	0.012	365	0%	1,000	0.01	365	0.02	0.02	0.25	0.14	0.39
1	2019	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
2	2020	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
3	2021	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
4	2022	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
5	2023	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
6	2024	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
7	2025	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
8	2026	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
9	2027	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
10	2028	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
11	2029	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
12	2030	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
13	2031	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
14	2032	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
15	2033	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
16	2034	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
17	2035	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
18	2036	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
19	2037	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23
20	2038	92	100%	92	0	23	23	1	2	26	7,360	600	400	8,360	0.097	3,051	0%	8,360	0.10	3,051	0.13	0.19	2.09	1.14	3.23

2.3. Balance hídrico

A continuación, se procederá a realizar el análisis de la relación entre la oferta hídrica y la demanda de agua en el tiempo.

2.3.1. Oferta hídrica

La disponibilidad hídrica superficial anual es de 28 496.46 (m3/año) para el desarrollo del Proyecto “MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE



HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.

Considerándose para el Caserío Huamanmarca, de la siguiente manera:

Tabla

*Distribución mensual Manantial “LAS PENCAS”*

Distribución Mensual (M3) CAPTACION N° 01											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
374.980	290.300	348.190	362.880	374.980	336.960	348.190	348.190	311.040	321.9600	336.960	348.190

Tabla

*Distribución mensual Manantial “PEÑA COLORADA”*

Distribución Mensual (M3) CAPTACION N° 02											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
455.330	411.260	455.330	440.640	455.330	440.640	455.330	455.330	440.640	455.330	440.640	455.330

2.3.2. Demanda hídrica de todos los usos y demanda del proyecto.

Como se indicó líneas arriba la fuente en estudio tendrá un solo uso, la de cubrir la demanda de agua para consumo poblacional.

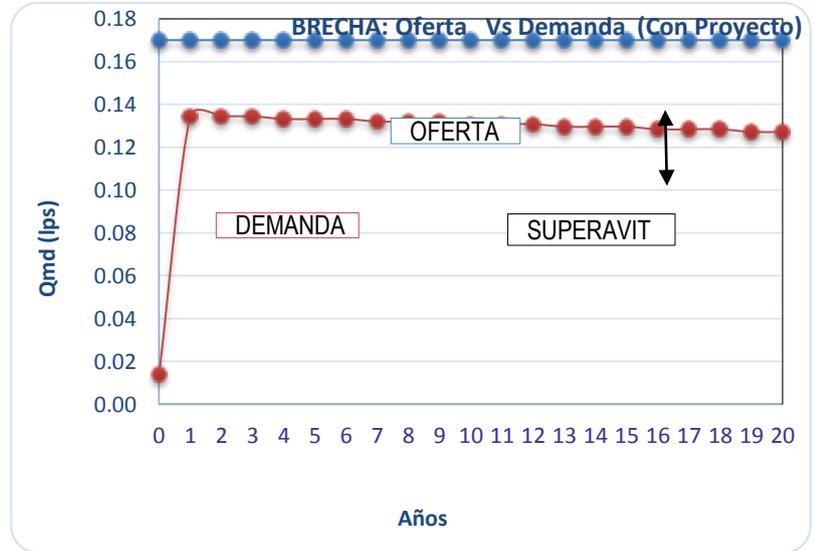
2.3.3. Balance hídrico en situación actual y futura.

A continuación, se mostrará el cuadro del Balance Hídrico en el año 20 del horizonte del proyecto, observándose que las fuentes satisfacen la demanda del proyecto.

Tabla

Proyección de la oferta - demanda sector Huamanmarca margen Izquierdo

BALANCE OFERTA - ESTRUCTURA DE CAPTACION					
Año	Oferta (l/s)		Demanda (l/s)	Balance Oferta-Demanda	
	Sin Proyecto	Con Proyecto		Sin Proyecto	Con Proyecto
0	0.00	0.17	0.01	-0.01	0.16
1	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
2	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
3	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
4	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
5	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
6	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
7	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
8	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
9	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
10	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
11	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
12	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
13	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
14	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
15	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
16	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
17	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
18	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
19	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04
20	0.00	0.17	0.13	-0.13	0.04

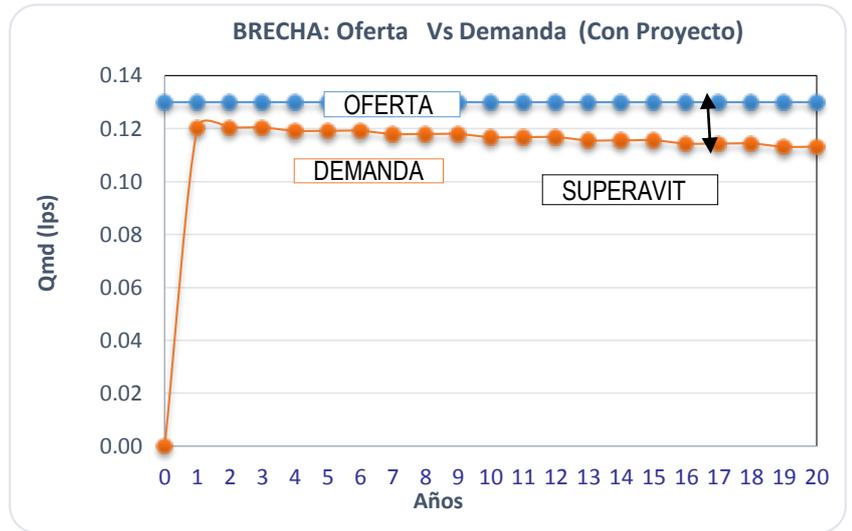


Tabla

Proyección de la oferta - demanda sector Huamanmarca margen Derecho

BALANCE OFERTA- ESTRUCTURA DE CAPTACION

Año	Oferta (l/s)		Demanda (l/s)	Balance Oferta-Demanda	
	Sin Proyecto	Con Proyecto		Sin Proyecto	Con Proyecto
0	0.00	0.13	0.00	0.00	0.13
1	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
2	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
3	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
4	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
5	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
6	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
7	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
8	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
9	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
10	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
11	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
12	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
13	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
14	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
15	0.00	0.13	0.12	-0.12	0.01
16	0.00	0.13	0.11	-0.11	0.02
17	0.00	0.13	0.11	-0.11	0.02
18	0.00	0.13	0.11	-0.11	0.02
19	0.00	0.13	0.11	-0.11	0.02
20	0.00	0.13	0.11	-0.11	0.02



2.5. Panel fotográfico

Figura .Aforo Volumétrico - Captaciones.







### **3.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA EXISTENTE:**

Los sistemas del caserío de Huamanmarca, tiene una antigüedad de más de 10 años, fue construido por FONCODES, para posteriormente se haga los mantenimientos rutinarios por parte de la municipalidad distrital de Mache, en ese tiempo solamente había 88 viviendas beneficiarias, y con el transcurso de los años han ido aumentando el número de familias, llegando a un total actual de 108 beneficiarios. La mayoría goza del servicio de agua potable y otra parte no cuenta con el servicio. Los sistemas Existentes por su antigüedad son deficientes y presentan filtraciones en sus estructuras, en cuantas, a las captaciones, líneas de conducción, reservorios y redes de distribución.

#### **CASERIO HUAMANMARCA**

##### **Agua Potable:**

##### **Captación Existente – PENCAS:**

Se encuentra ubicada en el Caserío Huamanmarca, con coordenadas N: 9112224 m, E: 774930 m y una altitud de 3270 m.s.n.m., es de concreto armado del tipo captación de ladera. Se encontraron que las paredes de concreto están en buen estado sin ninguna rajadura, observándose cero filtraciones del agua hacia el exterior, además pintura deteriorada y accesorios dañados por el mal uso y sin el mantenimiento adecuado



**Antigüedad: 10 años**

### **Captación Existente – PEÑA COLORADO:**

Se encuentra ubicada en el Caserío Huamanmarca, con coordenadas N: 9112872 m, E: 774253 m y una altitud de 3288 m.s.n.m., es de concreto armado del tipo captación de ladera. Se encontraron que las paredes de concreto están en buen estado sin ninguna rajadura, observándose poca filtración del agua hacia el exterior, además pintura deteriorada y accesorios dañados por el mal uso y sin el mantenimiento adecuado



**Antigüedad: 10 años**

**Línea de conducción y Redes de Distribución Existentes:**

La línea de conducción es de tubería PVC de 1” de diámetro y una longitud de 10.00 m. La red distribución tubería PVC de 1” y ¾” de diámetro y una longitud total de 1200.00 m. aproximadamente, y encontrándose en varios tramos la tubería expuesta debido a la erosión del suelo.



**Antigüedad: 10 años**

#### **Reservorio Existente:**

Se cuenta ubicado en el caserío de Huamanmarca con coordenadas UTM 774921.891E 9112380.772 N, Cota: 3286.20 m.s.n.m. Este Presenta fisuras en las superficie interior y exterior, las válvulas están desgastadas y no funcionan eficientemente, la tapa de inspección también se encuentra deteriorada y en las caja de válvulas

presenta





filtración, en este proyecto se está planteando colocar un nuevo reservorio con el volumen adecuado para la población demandante, en consecuencia, este reservorio no será reparado y no servirá en este proyecto.

**Antigüedad: 10 años**

**Conexiones Domiciliarias Existente:**

El número actual de beneficiarios del sistema de agua potable en este sector son de 35 viviendas, encontrados en la inspección con las autoridades respectivas, conexiones domiciliarias deterioradas con llegadas a puntos de casa, pero no cubriendo el total del sector de Huamanmarca. En el nuevo proyecto se están considerando la población total y conexiones adecuadas por vivienda.

**Saneamiento:**

Letrinas Existentes: En las viviendas en el caserío de Huamanmarca son de 25 usuarios que cuentan actualmente con un sistema de letrinas el cual se encuentran colapsadas por el tiempo de antigüedad que tienen. El nuevo proyecto se proyecta un módulo que consta de un inodoro, ducha, lavatorio y un lavadero, de tal forma que estas letrinas ya no servirán y será proyectada para todo el caserío de Huamanmarca.



**Antigüedad: 10 años.**

**Brecha de Agua y Saneamiento Caserío Huamanmarca :**

Actualmente el proyecto consta de 35 familias que cuentan con el sistema de agua potable con letrinas sanitarias y 16 familias nuevas que no cuentan con el servicio. Con el nuevo proyecto de mejoramiento se proyectan 51 familias que serán beneficiadas con sistemas nuevos y eficientes para el sector que consta de estructuras nuevas: captaciones, líneas de conducción y distribución, reservorios, cámaras rompe presión T-7, válvulas de purga – válvulas de aire, válvulas de control, lavaderos y unidades básicas de saneamiento (con arrastre hidráulico).

Tabla  
*Resumen de usuarios*

Caserío	SISTEMA EXISTENTE			
	FAMILIAS		FAMILIAS	
	SIN AGUA PARA CH	SIN LETRINAS	CON AGUA PARA CH	CON LETRINAS
Caserío Huamanmarca	16	26	35	25
<b>SUB TOTAL</b>	<b>16 USUARIOS NUEVOS</b>		<b>35 USUARIOS EXISTENTES</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>51 USUARIOS</b>			



Fuente: Elaboración Propia.

### **1.1. Capacidad operativa del operador**

En el caserío de Huamanmarca cuenta con el operador necesario, el caserío está administrada por una Junta Administradora de Servicios de agua y Saneamiento para la operación y mantenimiento de los mismos, estas juntas están conformadas por un presidente, secretario, tesorero y vocal, además en la actualidad la población paga un derecho de 2.00 soles (se anexa el compromiso de garantía de tarifa de pago mensual de agua potable) mensuales por jefe de familia para el mantenimiento del sistema, el cual comprende mantenimiento de válvulas y accesorios, limpieza de cámaras rompe presión, captaciones y reservorios. Esta cuota es para comprar algunas herramientas como llaves para el manejo de las válvulas, palanas, picotas y otras herramientas que servirán para tal fin, así como también hacer su olla común. La JASS se encarga de distribuir el trabajo de forma mensual entre los pobladores, cabe mencionar que actualmente los sistemas tienen un hipoclorador el cual no funciona de manera correcta para garantizar la potabilización del agua. Con la ejecución de este proyecto se instalara un clorador por goteo flotador, así como también realizar una capacitación y educación sanitaria a los beneficiarios y JASS, con el apoyo de la municipalidad Distrital de Mache y la población demandante se realizara estos trabajos proyectados.

### **3.5 CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO:**

#### **A. PERIODO DE DISEÑO**

Teniendo en cuenta el período recomendable de las etapas constructivas del Sistema de **Agua** Potable, la realidad económica de la población, el tiempo que

llevara la ejecución del proyecto y la población a servir, consideramos un período de diseño para las estructuras de 20 años.

El Ministerio de Salud recomienda también el mismo período.

Por lo tanto:

**Periodo de Diseño = 20  
Años.**

## B. POBLACIÓN ACTUAL

De acuerdo a la inspección realizada (2020), el número de viviendas según la lotización de los seis sectores asciende a 108 unidades incluyendo a la institución educativa. Asimismo se tiene una institución educativa de primaria de menores N° 80764 en el caserío de Huamanmarca.

Por lo tanto:

Tabla

*Población actual del proyecto.*

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN	VIVIENDAS
CASERIO HUAMANMARCA	204	51
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>51</b>

FUENTE: Elaboración propia.

Tabla

*Institución educativa de primaria de menores n° 80764 en el caserío de huamanmarca y número de alumnos periodo-2020.*



DESCRIPCIÓN	ALUMNOS	INSTITUCION
I.E N° 80764 INICIAL Y PRIMARIA DE MENORES	28	01
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>01</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Población de diseño**

La zona del proyecto constituye un área de expansión urbana para una zona rural con una población baja, por lo que resulta recomendable el uso del Modelo de crecimiento aritmético.

Para el Análisis de la Demanda del presente proyecto adoptaremos la tasa de crecimiento del distrito de Mache es -0.32 % anual (Fuente INEI -Tasa de crecimiento intercensal 1993-2007), para consideracion del proyecto se utilizara una tasa de crecimiento igual a 0 % segun parametros normativos.

Utilizamos el método aritmético para proyectar la población futura el cual es:

$$Pf = Po (1 + rxt/100)$$

Donde:

Pf= Población futura.

Po= Población actual.

r= Tasa de crecimiento.

t= tiempo en años.

Tabla  
*Demografía futura del proyecto*

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN FUTURA	VIVIENDAS
CASERIO HUAMANMARCA	204	51
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>51</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla  
*Institución educativa de primaria de menores n° 80764 en el caserío de Huamanmarca - demografía futura.*

DESCRIPCIÓN	ALUMNOS	INSTITUCION
I.E N° 80764 INICIAL Y PRIMARIA DE MENORES	28	01
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>01</b>

Fuente: Elaboración propia.

## A. Dotación de agua

### a) Consumo doméstico:

De acuerdo a la guía del MEF Saneamiento Básico, se establece un consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado. Así tenemos para la región geográfica sierra cuando se cuenta con letrinas con arrastre hidráulico se asumirá una dotación de 80 l/h/d. por otro lado la dotación para el



centro educativo se consideró de 20 l/h/d. por tratarse de alumnos del nivel primario, según el RNE.

Luego el Caudal Promedio ( $Q_p$ ) es:

$$Q_p = \text{Pob} \times \text{Dot} / 86400 \text{ l/s}$$

Donde:

$Q_p$  = caudal promedio.

Pob = Población

Dot = Dotación

Para lo cual se hace un resumen de los caudales promedios según sector.

Tabla  
*Caudal promedio*

CASERÍOS	$Q_p$ (l/s)
CASERIO HUAMANMARCA – marguen izquierdo	0.10
CASERIO HUAMANMARCA – marguen derecho	0.09

Fuente: Elaboración propia.

### C. VARIACIONES DE CONSUMO

#### a) Caudal máximo diario ( $Q_{md}$ )

Coefficiente de variación diaria  $K_1 = 1.3$

#### b) Caudal máximo horario ( $Q_{mh}$ )

Coefficiente de variación horario  $K_2 = 2$

### D. CAUDAL DE DISEÑO



**a) Caudal Máximo Diario (Qmd)**

$$Qmd = k1 \times Qp$$

Donde:

Qmd= Caudal máximo diario

K1= 1.3, coeficiente de variación diaria.

Qp= caudal promedio.

Este caudal servirá para el diseño de la línea de conducción.

Por lo tanto:

Tabla  
*Caudal maximo diario*

CASERÍOS	Qmd (l/s)
CASERIO HUAMANMARCA – marguen izquierdo	0.13
CASERIO HUAMANMARCA – marguen derecho	0.12

Fuente: Elaboración propia

**NOTA:** El caudal máximo diario de los caserios del proyecto para la zona donde se encuentra la I.E. Se le adiciono el Qmd de la I.E N° 80764 EN EL CASERIO DE HUAMANMARCA.

**b) Caudal Máximo Horario (Qmh)**

$$Qmh = k2 \times Qp$$

Donde:

Qmd= Caudal máximo diario

$K_2 = 2$ , coeficiente de variación horaria.

$Q_p$  = caudal promedio.

Este caudal servirá para el diseño de la línea de aducción y red de distribución.

Tabla  
*Caudal máximo horario.*

CASERÍOS	$Q_{md}$ (l/s)
CASERIO HUAMANMARCA – margen izquierdo	0.19
CASERIO HUAMANMARCA – margen derecho	0.19

Fuente: Elaboración propia

#### A. COMPONENTES DEL BIODIGESTRO



Figura .Componentes del biodigestor.

Fuente: Manual de rotoplast.

#### B. PARAMETROS DE INFILTRACION PARA POZO DE PERCOLACION

##### SEGÚN SECTOR.

##### 1. CASERIO HUAMANMARCA, TEST DE PERCOLACION PARA ZANJA DE PERCOLACION

Nª ZANJA 01, CANT= 2 und, L=3.30 m, A=0.80 m, ALTUR.= 0.60 m

Se realizó un test en una muestra de 25 cm de altura al fondo de cada calicata en el cual se obtuvo:

- Se determinó La Tasa de Infiltración (minutos/1cm)
- Se determinó el coeficiente de infiltración.

R= 41 l/m<sup>2</sup>/dia a R=55 l/m<sup>2</sup>/dia. Considerándose así una clase de terreno de infiltración de media a lenta

- CLASIFICACION DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACION

Tabla  
*Clasificación de los terrenos según resultados de prueba de percolación.*

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el Descenso de 1 cm
Rapidos	0 a 4 min
Medios	4 a 8 min
Lentos	8 a 12 min

Fuente: RNE I.S 0.20 "TANQUES SEPTICOS" Art. 7.1.1 Campos de Percolación.

## 2. Cálculo de zanja de percolación

Para diseñar la Zanja de Percolación tendremos en cuenta las siguientes recomendaciones: RNE I.S. 020 "Tanques Sépticos "Art.18. Guía de Diseño.

a) Para el diseño de la zona de infiltración, se debe calcular el área útil de las paredes internas del sistema de infiltración, considerando para ello, el fondo y las paredes por debajo del tubo perforado que dispone el agua en esta zona, para ello debe considerarse lo siguiente:



$$A= Q/R$$

Donde:

A: área de absorción en (m<sup>2</sup>)

Q: caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R: Coeficiente de infiltración (lt/m<sup>2</sup>/día).

b) La profundidad mínima de las zanjas es de 0,60 metros y la separación mínima de fondo de zanja y nivel freático es de 2,00 metros, En ancho de las zanjas debe ser de 0,45 a 0,90 metros

c) Como mínimo debe considerarse 2 drenes y el espaciamiento entre ejes es de 2,00 metros medidos desde el eje de cada dren

d) El material filtrante por utilizar dentro de la zanja es grava o piedra triturada con una granulometría de 1,5 a 5 cm y tubería de PVC de 110 mm de diámetros con juntas abiertas o perforaciones que permitan una distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

### 3. EL PROCEDIMIENTO SE CALCULA SIGUIENDO LA SIGUIENTE

#### ESTRUCTURA.

A. SE CALCULA LA TASA DE INFILTRACION (T) min/cm.

B. SE CALCULA COEFICIENTE DE INFILTRACION (R) lts/m<sup>2</sup>/día

$$R= 41 \text{ l/m}^2/\text{día a } R=55 \text{ l/m}^2/\text{día}$$

C. CAUDAL O GASTO DE AGUA POR DIA QUE RECIBIRA EL SUELO (Q)

Dotación: 80 lt/hab/día (Según Guía del MEF para Zonas Rurales)

Pob. Actual: 4 hab/lot

Gasto: 320 lt/día

Contribución al Biodigestor (80% GASTO)

Gasto Asum. = 320 lt/día

D. CALCULO DEL AREA DE ABSORCION.



$$A = Q/R$$

E. DIMENSIONAMIENTO DE LA ZANJA DE PERCOLACION.

Se consideró las siguientes dimensiones para la Zanja de percolación.

Cantidad = 2 und

Largo = 3.30 m

Ancho = 0.80 m

Altura = 0.60 m

**Nota:**

De esta manera se hizo los test de percolación para el resto de calicatas los cuales se resumen en el siguiente cuadro.

Tabla  
*Resumen de test de percolación*

SECTORES	Tasa de Infiltración	Coficiente de Infiltración	Longitud de la Zanja requerida	Dimensiones del pozo de percolación			
	(min/cm)	(lts/m <sup>2</sup> /dia)	(L) (m <sup>2</sup> )	Cantidad (und)	Largo(m)	Ancho (m)	Alto (m)
	(T)	(R)					
CASERIO HUAMANMARCA	7.50	41.55	4.76	2	3.30	0.80	0.60

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.1. SISTEMA CASERÍO HUAMANMARCA

#### B. Fuentes de abastecimiento.

Para la alimentación del sistema del Caseríos de Huamanmarca se ha considerado captar 02 manantiales de afloramiento llamado “PEÑA COLORADO”, “LAS PENCAS”, el cual está ubicado en los diferentes partes de los sectores; Las características físicas de los manantiales : manantial de afloramiento concentrado, captación tipo ladera. El manantial es de producción variable, su rendimiento se reduce en 50% en época de verano llegando, según referencias de los pobladores de la zona y el estudio de fuentes de agua. El aforo se realizó en el mes de julio del 2017, el cual se empleó el método volumétrico para calcular el caudal promedio de la fuente de abastecimiento, como se muestra a continuación.

*Figura .Calculo del caudal promedio de los manantiales.*

**CALCULO DE CAUDAL DE FUENTES DE AGUA**

\* METODO VOLUMETRICO: **CAPTACION "PEÑA COLORADO"**

Se hizo necesario el uso de 1 balde



Volumen de  
c/balde: 4.00 lts



**TIEMPOS CALCULADOS:**

T-01	T-02	T-03
22.90	23.20	23.90

**TIEMPOS PROMEDIO:**

T
23.33

<b>VOLUMEN (l)</b>	4.00
<b>TIEMPO (s)</b>	23.33
<b>CAUDAL (l/s)</b>	0.17

APROXIMADO

**CALCULO DE CAUDAL DE FUENTES DE AGUA**

\* METODO VOLUMETRICO: **CAPTACION "LAS PENCAS"**

Se hizo necesario el uso de 1 balde



Volumen de c/balde: 4.00 lts



<b>TIEMPOS CALCULADOS:</b>	T-01	T-02	T-03
	31.80	31.20	31.50
<b>TIEMPOS PROMEDIO:</b>	T		
	31.50		
<b>VOLUMEN (l)</b>	4.00		
<b>TIEMPO (s)</b>	31.50		
<b>CAUDAL (l/s)</b>	0.13		
APROXIMADO			

Fuente: Elaboración propia.

### C. Viviendas beneficiadas.

#### ➤ Vivienda:

En los caserío Huamanmarca cuentan con un total de 51 viviendas, correspondiendo a 204 habitantes, según encuesta realizado por el personal técnico. Asimismo, en el sector Huamanmarca se encuentra un INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE PRIMARIA DE MENORES N° 80764 que cuenta con 28 alumnos matriculados en el periodo 2017, según fuente ESCALE.

### D. Aforos

Los aforos se realizaron empleándose el método volumétrico, y cuyo caudal obtenido se muestra, según los datos obtenidos de los aforos realizados.

### Recursos Hídricos



En el Caserío de Huamanmarca, cuenta con recursos hídricos disponibles para el suministro de agua para consumo humano, la cual según resolución directoral N° 754-2015-ANA/AAA H CH. Acredita la disponibilidad hídrica para la obtención de licencia de uso de agua superficial de los manantiales existentes cuya propiedad es de la comunidad.

### **E. Criterios para el diseño del sistema de agua para consumo humano**

Entre los componentes que comprenden este sistema tenemos:

#### **Caserio huamanmarca**

- **Captacion tipo ladera.**

##### **Descripción:**

Se proyectan 02 estructuras que se darán mantenimiento y mejorara su estructura, con la finalidad de salvar dichas estructuras, el cual se detalla en el siguiente cuadro. consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80m e=3/16”, aleros de 15 cm de espesor, losa de techo y fondo de 15cm, la segunda corresponde a una cámara húmeda la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80m e=3/16”, sus dimensiones son de 1mx1m y 0.94 de altura, de paredes de 15cm de espesor, losa de techo 10cm y fondo de 15cm y de espesor, la tercera corresponde a la caseta de Válvulas y consta con una tapa de inspección metálica de 0.75x0.65m e=3/16”.

A continuación, se muestra el plano en planta de la captación a proyectarse.

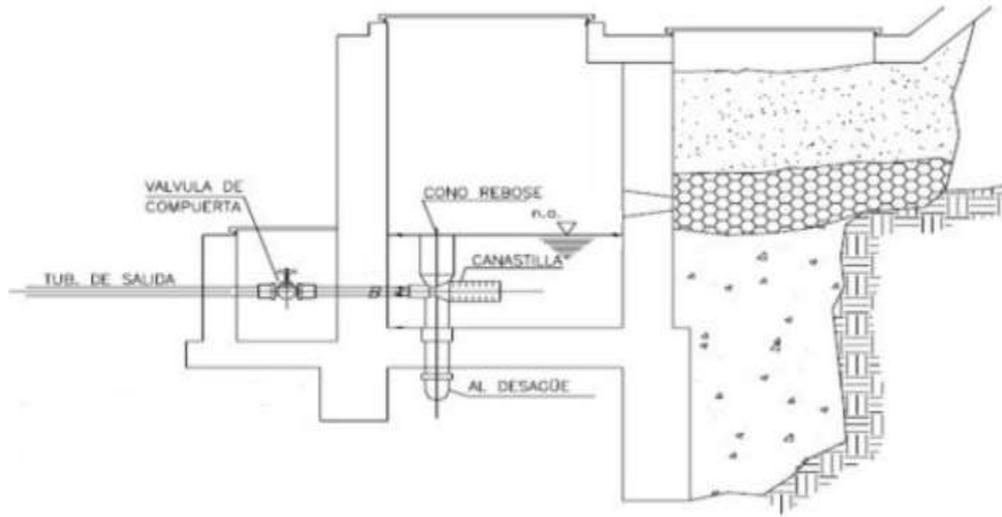


Figura .Plano en planta de la captación tipo ladera

Fuente: Elaboración propia

Tabla  
*Características de las captaciones*

N°	DESCRIPCION	CAUDAL (l/seg)	COORDENADAS UTM		COTA	CONDICION
			ESTE	NORTE		
01	LAS PENCAS	0.13	774930.00	9112224.00	3270	MANTENIMIENTO
02	PEÑA COLORADA	0.17	774253.00	9112872.00	3288	MANTENIMIENTO

Fuente: Elaboración propia

## 2.4. Descripción del plan de aprovechamiento e ingeniería del proyecto

### Metas caserío huamanmarca

N°	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
1	Mantenimiento captacion de manantial de ladera	Und	02
2	Línea de conducción con tubería PVC SAP C-10 Ø 1"	m	202.75
3	Reservorio Rectangular V= 04 m3	Und	02
4	Línea de aducción y red de distribución de PVC (504.54 ml) •Tubería de PVC SAP C-10 Ø 1 1/2" •Tubería de PVC SAP C-10 Ø 1" •Tubería de PVC SAP C-10 Ø 3/4"	ml	21.72
		ml	211.13
		ml	1240.20



5	Válvula de purga en red de distribución	Und	03
6	Válvula de aire en red de distribución	Und	01
7	Válvula de control en red de distribución	Und	07
8	Conexiones domiciliarias	MI	380.66
9	Lavaderos	Und	50
10	Unidades básicas de saneamiento	Und	50

### **Captación:**

Se proyectan 02 estructuras que se daran mantenimiento y mejorara su estructura, con la finalidad de salvar dichas estructuras, el cual se detalla en el siguiente cuadro el cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80m e=3/16”, aleros de 15 cm de espesor, losa de techo y fondo de 15cm, la segunda corresponde a una cámara húmeda la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.80x0.80m e=3/16”, sus dimensiones son de 1mx1m y 0.94 de altura, de paredes de 15cm de espesor, losa de techo 10cm y fondo de 15cm y de espesor, la tercera corresponde a la caseta de Válvulas y consta con una tapa de inspección metálica de 0.75x0.65m e=3/16”.

A continuación, se muestra el plano en planta de la captación a proyectarse.

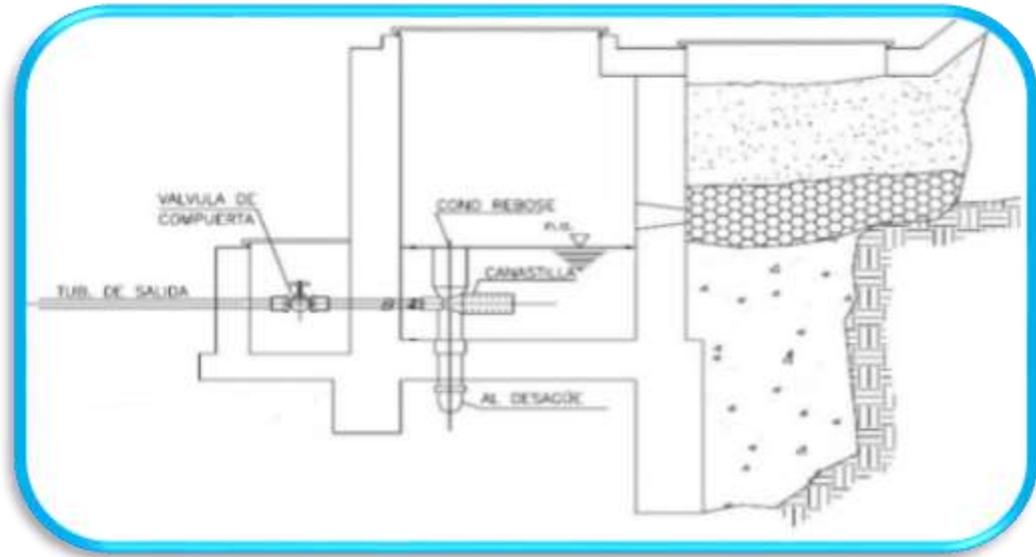


Figura . Plano en planta de la captación  
Fuente: elaboración propia

### Línea de conducción:

Se instalara tubería de PVC SAP C-10 Ø 1” con una longitud total de 202.75 m, En el proyecto la sección de la zanja será de 0.80mx0.40m, antes de colocar la tubería se instalara una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø=1”, con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica + desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.30m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.40m.

La línea de conducción se diseñó con el Qmd, teniendo en cuenta la carga hidrostática disponible y la clase de tubería capaz de soportar dicha carga.

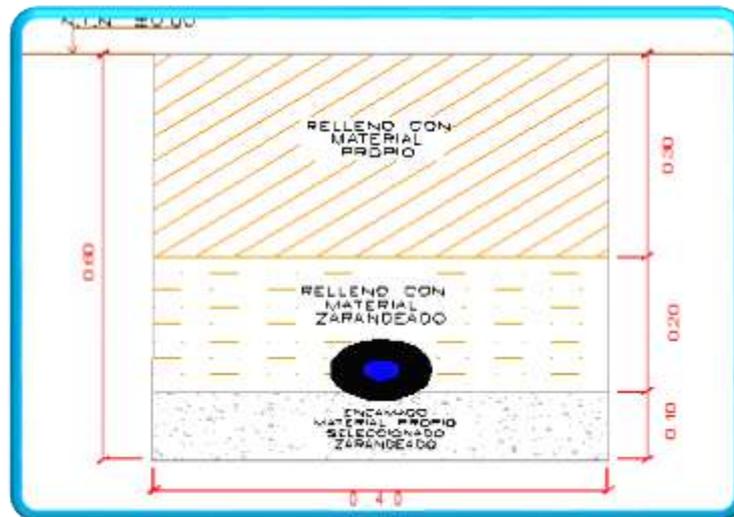


Figura . Sección típica de zanja en línea de conducción  
Fuente: elaboración propia

### Reservorio:

Se proyectan 2 reservorios apoyados de capacidad de 04 m<sup>3</sup> en el caserío de Huamanmarca, de concreto armado con una resistencia  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> tipo rectangular. Contará con dos secciones, la primera corresponde a la parte de la cuba que tendrá un volumen 03 y 04 m<sup>3</sup> de capacidad, la cual se obtuvo del volumen de regulación (25% del  $Q_p$ ), para zona rural. Su ubicación se determinó principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas (5 m.c.a.) en las viviendas más elevadas y presiones máximas (50 m.c.a.) en las viviendas más bajas. Consta asimismo de una tapa metálica sanitaria de 0.60x0.60m m,  $e= 3/16''$ .

La segunda está referida a la caseta de válvulas de concreto armado con una resistencia a la compresión de  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>, tipo rectangular, donde se instalaran

las válvulas necesarias para el control de agua, con sus respectivos accesorios, tubería de entrada, salida, limpieza y rebose, la cual cuenta con una tapa metálica sanitaria de 0.50x0.50m e=3/16”.

Se construirá un cerco perimétrico con puerta de ingreso, de malla de alambre galvanizado N°10 cocada 2”x2” y perfil angular tipo “L” 3/4”x3/4”x3/16” con postes de tubo de fierro galvanizado D=2”x2.5mm los cuales irán fijados en los dados de concreto de 0.40mx0.40mx0.60m. En la parte superior se colocara 03 hileras de alambre de púas en todo el contorno del cerco proyectado.

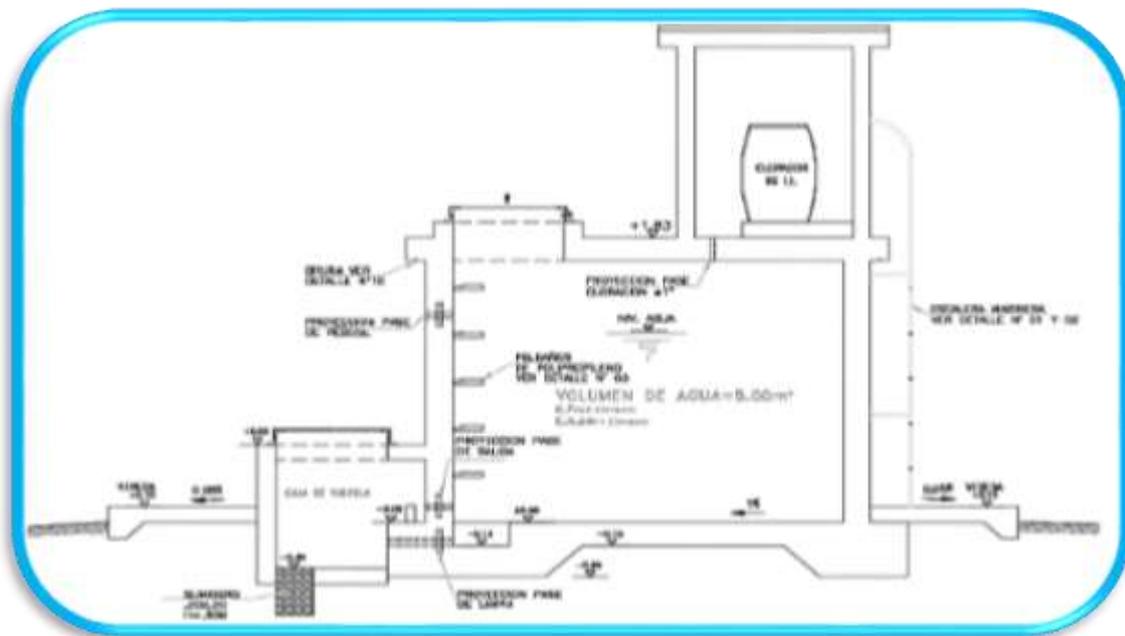


Figura . Vista en planta del reservorio rectangular  
Fuente: elaboración propia



Tabla

*Características de reservorios rectangulares proyectados.*

CASERIO	RESERVORIOS RAYAMBARA	COTA	COORDENADAS UTM	
			ESTE	NORTE
Caserio Huamanmarca – margen derecho	RES. 01 CAP. 04 m <sup>3</sup>	3286.20	774921.891	9112380.772
Caserio Huamanmarca – margen izquierdo	RES. 02 CAP. 04 m <sup>3</sup>	3264.00	774264.442	9112861.850

Fuente: Elaboración propia

**Línea de aducción y red de distribución:**

Se instalará tuberías de PVC en la red de aducción y distribución con un total de 1473.05 m, la cual está compuesta por tuberías como se detalla:

TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1 1/2" = 21.72 m.

TUBERÍA DE PVC SAP C-10 Ø 1" = 211.13 m.

TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø 3/4" = 1240.20 m.

La sección de la zanja será de 0.80mx0.40m, antes de colocar las tuberías se instalará una cama de apoyo con material propio zarandeado, E=0.10m, después se realizaran los trabajos de suministro e instalación de tubería PVC SAP C-10 Ø1 1/2", Ø1", y Ø3/4". Según proceso constructivo que se realice en campo con sus respectivos accesorios, luego se hará la prueba hidráulica mas la desinfección de tubería, seguidamente se hará un primer relleno compactado E= 0.30m con material propio zarandeado y por último se realizara un relleno compactado con material propio E= 0.40m.

Las cantidades de gasto se han definido en base a las dotaciones y en el diseño se contempla las condiciones más desfavorables, para lo cual se analizaron las variaciones de consumo considerando en el diseño de la red el consumo máximo

horario (Qmh). Las presiones en cualquier punto de la red de distribución no exceden los 50 m.c.a. y son mayores a 5 m.c.a. Los diámetros en las redes principales son mayores o iguales a 3/4", según recomendaciones de la DESA.

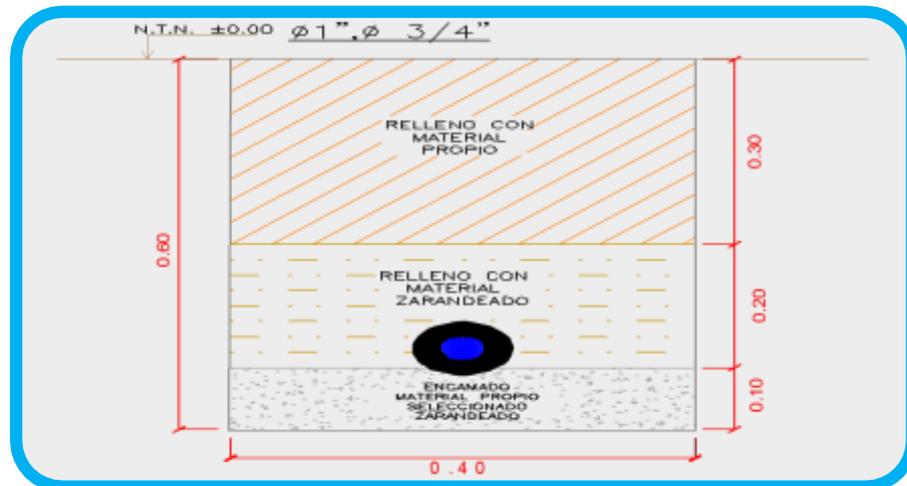


Figura . Sección típica de zanja en la línea de aducción y red de distribución  
Fuente: elaboración propia

### Válvula de purga en red de distribución:

Se proyectan 03 unidades de válvulas de purga con unas estructuras de concreto armado en la Red de Distribución. El concreto a emplearse será de una resistencia  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>. Contará con una sección, corresponde a la caja donde se instalarán las válvulas de purga, de 1" y 3/4" la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.50x0.60m e=3/16", y a la vez se construirá un dado de concreto donde se fijara la tubería de salida que purga al sistema el cual consta de un tapón de acuerdo al diámetro proyectado de la tubería.

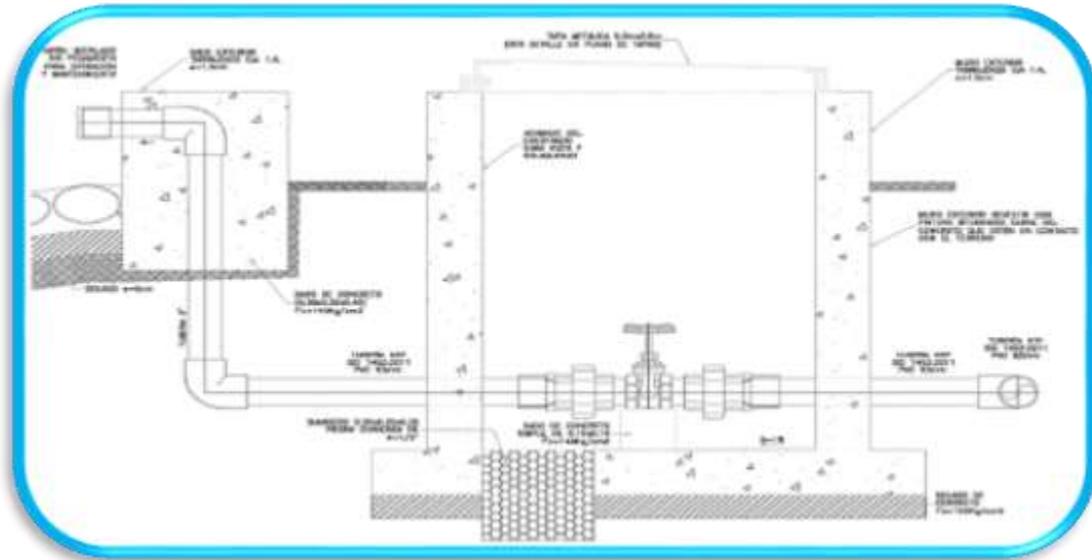


Figura . Plano en planta de válvula de purga

Fuente: elaboración propia

### **Válvula de aire en red de distribución:**

Se proyectan 01 unidad de válvulas de aire con unas estructuras de concreto armado en la Red de Distribución. El concreto a emplearse será de una resistencia  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup>. Contará con una sección, corresponde a la caja donde se instalarán las válvulas de aire mixta (manual y automática, de 1" y 3/4" la cual consta con una tapa de inspección metálica de 0.50x0.60m e=3/116", y a la vez se construirá un dado de concreto donde se fijará la tubería de salida que purga al sistema el cual consta de un tapón de acuerdo al diámetro proyectado de la tubería.

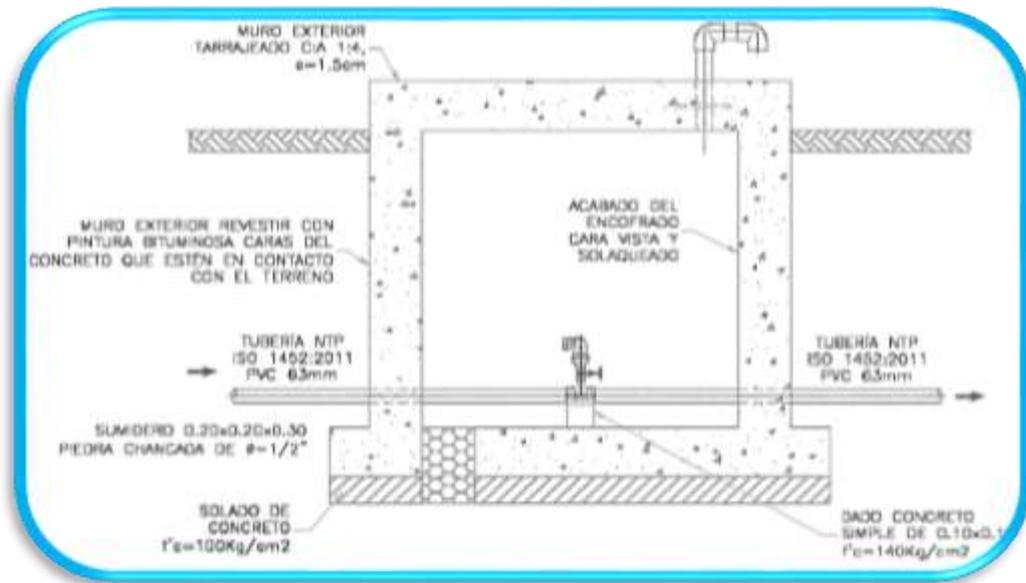


Figura . Plano en planta de válvula de aire  
Fuente: elaboración propia

- **VALVULA DE CONTROL.**

Se proyectan 07 und de válvulas de control con unas estructuras de concreto armado en la Red de Distribución., la cual es de concreto armado con una resistencia  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> tipo cuadrado.

Consta de una sección donde se instalara la válvula de control de acuerdo al diámetro de tubería, la cual regulara el abastecimiento de agua de los sub ramales, contara con una tapa metálica sanitaria de 0.60mx0.60m  $e=3/16$ ". Para la ubicación de estas válvulas de control se tomó en cuenta la ubicación inicial de cada sub ramal de distribución.

Figura .Vista en planta de la caja de válvulas de control.



Tabla  
*Tipo y longitud de tubería de conexiones domiciliarias.*

TUBERIA DE PVC SAP C-10 Ø 1/2"	LONGITUD TOTAL DE TUBERIA DE CONEXIONES DOMICILIARIAS (m)
CASERIO HUAMANMARCA	380.06

Fuente: Elaboracion propia.

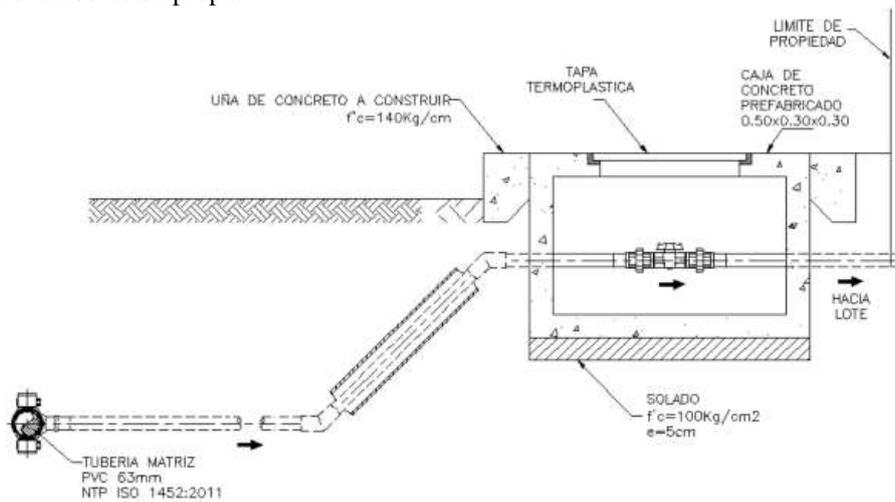


Figura .VISTA EN PLANATA CONEXIÓN DOMICILIARIA.  
 Fuente: Elaboración propia.

- **Lavaderos.**

Se proyecta la construcción de 50 und unicamente para viviendas, lavaderos de granito prefabricado, los cuales se montaran en una estructura conformada por muretes de ladrillo King Kong 18 huecos 9x12x24 cm, se colocara un grifo de bronce en cada lavadero incluido todos sus accesorios, asimismo se instalara el sistema de desagüe con tubería de 2”.

Figura .Vista en planta de lavadero de granito prefabricado.

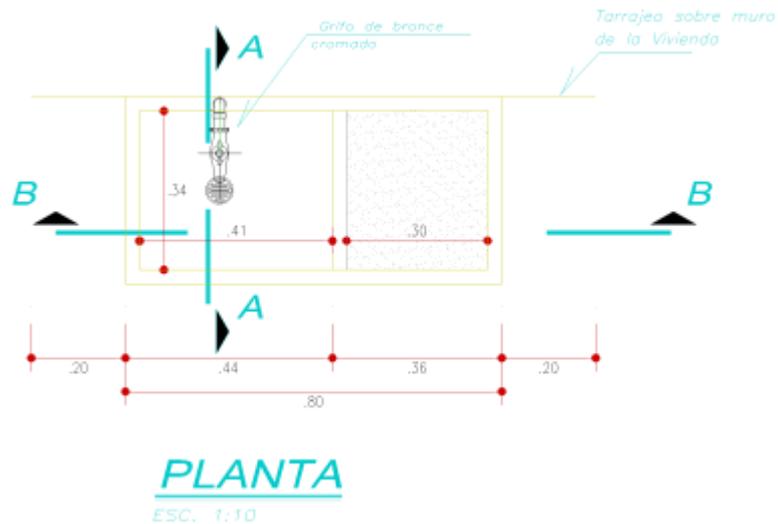


Figura .Vista en planta de lavadero de granito prefabricado.  
Fuente: Elaboración propia.

## A. CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE LAS UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO.

Para la intervención con servicios de saneamiento en centros poblados del ámbito rural, se tuvo en cuenta las resoluciones ministeriales:

- RESOLUCION MINISTERIAL N° 065-2013-VIVIENDA
- RESOLUCION MINISTERIAL N°184-2012 VIVIENDA

Se efectuó el análisis de los factores que inciden en el tipo de opción técnica a utilizar, como condición previa al desarrollo de los estudios y proyectos con el objetivo de contribuir a la sostenibilidad de los sistemas.

La opción técnica a utilizar estuvo en función de las condiciones físicas, económicas, ambientales, sociales y culturales del centro poblado rural.

El aspecto ambiental fue un factor transversal que influirá en la ejecución y funcionamiento del proyecto.

➤ Factores técnicos:

- Cantidad de Agua Utilizada

Las opciones técnicas están en función de la cantidad de agua que se requiere para la descarga, teniendo como dotación 80 lts/hab/día, según guía del MEF, se opta por letrinas con arrastre hidráulico.

- Ubicación respecto a la Fuente de Agua

Para el sistema de saneamiento, la disposición de las fuentes de agua influye en la ubicación de la opción técnica de saneamiento la disposición de las aguas residuales o excretas pueden contaminar las fuentes subterráneas de abastecimiento de agua, y teniendo en cuenta que la fuente de abastecimiento de agua es un manantial, lo cual es una fuente de agua subterránea, se opta por la utilización de biodigestores para evitar y disminuir la contaminación de aguas subterráneas.

- Factores asociados al suelo

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

- Permeabilidad del suelo: Los suelos permeables con suficiente capacidad de absorción, permiten viabilizar las soluciones técnicas de saneamiento que requieran efectuar la disposición del agua residual tratada en el suelo, a través de sistemas de infiltración.
- Las soluciones técnicas para los sistemas de saneamiento, se agruparán en soluciones individuales y colectivas, y su selección dependerá de los factores definidos anteriormente.

Tabla

*Opciones técnicas en sistema de saneamiento.*

TIPO DE SOLUCIÓN	OPCIÓN TECNOLÓGICA
INDIVIDUAL	UBS con arrastre Hidráulico

Fuente: Elaboración propia

## Unidad Básica de Saneamiento con Arrastre Hidráulico (UBS – AH)

### Descripción

La UBS – AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales, cuenta con un sistema de tratamiento primario: biodigestor. Tendrá un sistema de infiltración que es la zanja de infiltración.

Tabla  
*Componentes.*

Componentes	Descripción	Aspectos técnicos del Componente
Cuarto de Baño	Espacio que permite dar la privacidad al usuario contra la intemperie.	-El área interna adecuada para la disposición de la ducha, lavatorio e inodoro.  -El cuarto de baño ubica dentro de la vivienda. -Al estar fuera de la vivienda, el techo tiene una inclinación menor a 10 %, en zonas de lluvia.
Piso de concreto	Elemento de concreto sobre el cual se apoyan los aparatos sanitarios, el tubo de ventilación y soporta al usuario.	De concreto con espesor de 0.10 m, con acabado de cemento.
Tubería de ventilación	Tubería que permite evacuar los gases que se producen en el sistema.	-Se instala sobre el conductor que conecta el inodoro con el tanque séptico. -Se debe considerar un sombrero de ventilación.
Tuberías de evacuación	-Es una tubería que conecta el aparato sanitario con el biodigestor y a este con el pozo. - conecta a una caja distribuidora de caudal.	-La línea de evacuación de las aguas residuales deberá ser una tubería de PVC -Presenta una pendiente que permite el arrastre de las aguas residuales por gravedad -La pendiente de las líneas de evacuación entre el aparato sanitario y la caja de registro deberá ser menor al 3%.
Caja distribuidora de caudal	Es una caja rectangular que recibe la descarga de aguas residuales para la distribución los tanques sépticos que trabajaran en forma alterna.	Deben asegurar la distribución uniforme del flujo, lo que se puede obtener mediante el uso de medias cañas en el fondo de la caja.
Caja de registro	Las cajas de registro sirven como recolectores de aguas residuales con lo que se facilita su mantenimiento y limpieza.	Se podrán utilizar en dimensiones de 0.30 x 0.60 m.



	Permite la conexión con el Biodigestor.	
Biodigestor	Estructura de forma cilíndrica, con dispositivo de entrada y salida, que permite el tratamiento de las aguas residuales similar al tanque séptico. Está compuesta por: -Tubería de entrada de PVC. -Filtros y aros. -Tubería de salida de PVC. -Válvula para extracción de lodos. - Tubería de Evacuación de lodos. - Tapa hermética.	-Son sistemas pre-fabricados. Los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico. -Este atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada. La cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción. -Tras la descomposición de la materia orgánica generada por el biodigestor, se genera un lodo que generada por el biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para ser más usado como mejorador de suelo.
Componentes	Descripción	Aspectos técnicos del Componente
Zanja de Percolacion.	La profundidad mínima de las zanjas es de 0,60 metros y la separación mínima de fondo de zanja y nivel freático es de 2,00 metros. En ancho de las zanjas debe ser de 0,45 a 0,90 metros	-La capacidad de la zanja de percolación se calculó en base a las pruebas de infiltración que se efectuó en el terreno.

Fuente: Elaboración propia

- **Caseta de ubs.**

**Descripción:**

Se construirá 50 casetas únicamente en viviendas, de UBS en el caserío de Huamanmarca, estos tendrán cimientos de concreto ciclópeo C:H 1:10 + 30%PG, de dimensiones 0.50x0.40m, sobrecimientos de 0.15x0.45m, con mezcla C:H 1:8 + 25% PM, las paredes exteriores tendrán estructura de ladrillo kk de 18 huecos con acabado caravista el ladrillo será de 9x12.5x23 cm, al interior serán tarrajeadas y pintadas, las dimensiones de la caseta será de 1.65m x 2.05m de área, el espesor del muro será 0.15m. El piso será de cemento pulido de 0.05m y un falso piso de 0.10m. Contará con una puerta de madera contraplacada de 0.70x1.80m. En su interior se instalara un inodoro de tanque bajo con sus respectivos accesorios, un lavatorio, del

mismo modo se instalara todos los accesorios correspondientes a la ducha. El suministro a los puntos de agua se harán con tubería PVC SAP C-10 Ø 1/2”, la evacuación se realizara con tubería de PVC SAL Ø 4”, la ventilación será con tubería PVC SAL Ø 2”. La cubierta será construida con listones de madera de 3”x2”x 3.25m y correas de madera de 2”x2”x2.85m la cual sostendrá la cobertura de teja andina. Contará con una vereda perimétrica de 0.60m de ancho e= 0.10m en la parte frontal y en el lado del lavadero será de 0.80m de ancho e=0.10m, será de un  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ . Para el diseño estructural se tuvo en cuenta la Norma E-030 Diseño Sismo Resistente y la norma E-070 Albañilería Confinada.

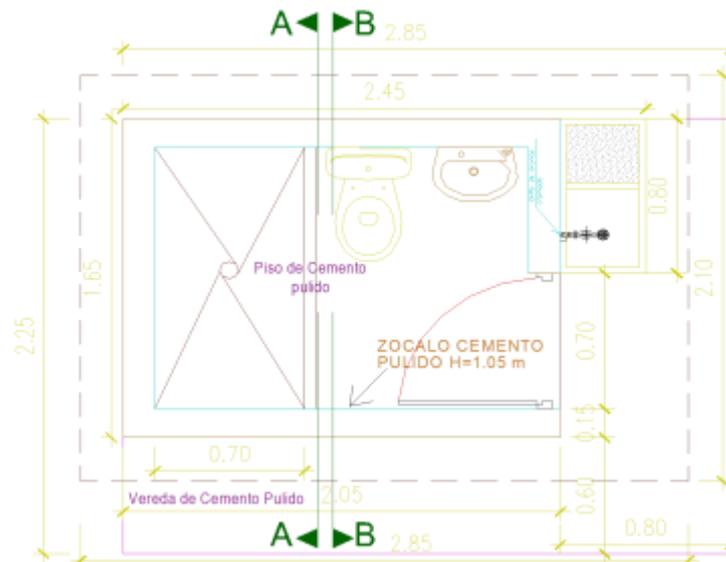


Figura .Vista en planta de la caseta de ubs.  
Fuente: Elaboración propia.

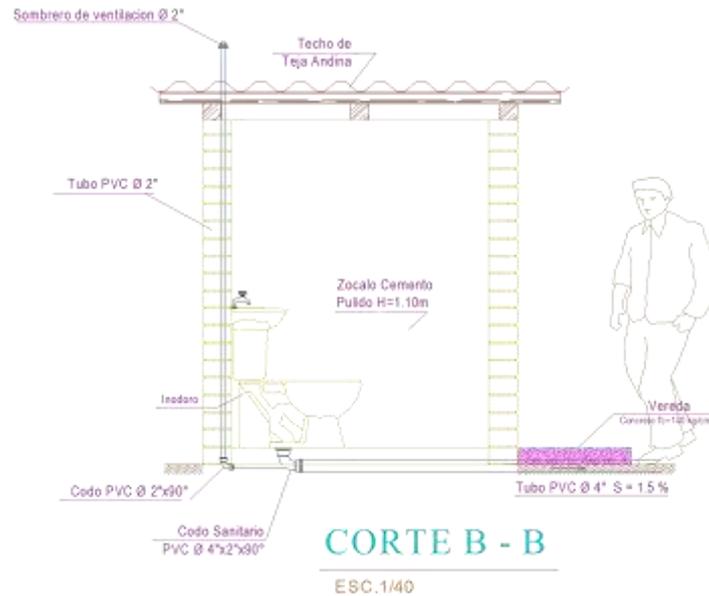


Figura .Vista en elevación de la caseta de ubs  
Fuente: Elaboración propia.

- **TANQUE BIODIGESTOR**

**Descripción:**

Se instalará 50 Biodigestores únicamente en viviendas, de 1300 lts inc. /Acc. Los cuales permitirán el tratamiento anaeróbico de las aguas residuales, este sistema comprende también una caja de concreto de registro 12”x24” de entrada, una caja de concreto de lodos de 12”x24”. Para el cálculo del volumen del biodigestor se consideró el 80% de contribución de aguas residuales.

Se instalará una tubería de PVC SAL Ø4” de la caja al biodigestor con una longitud de 5.00m y pendiente de 1% mínimo. Del biodigestor hacia la caja de lodos se empleara una tubería de PVC SAL Ø 4” longitud de 3.00m y pendiente de 1%.

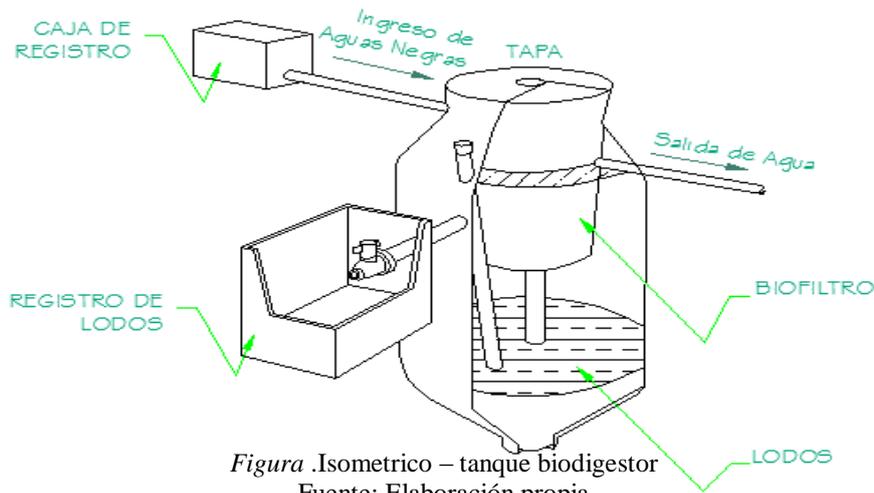


Figura .Isométrico – tanque biodigestor  
Fuente: Elaboración propia

- **Zanja de percolación.**

**Descripción:**

Se construirá 2 ZANJA de percolación por cada UBS con arrastre hidráulico cuyas dimensiones serán de 3.30 X 0.80 X 0.60 de fondo.

Las tuberías deberán ser instaladas en las zanjas preparadas, la instalación de las tuberías se une con pegamento especial.

En el proceso de instalación se debe mantener la pendiente de 1% para tuberías mayores o iguales a 6”, para líneas menores a 6” la pendiente será de 1.5%.

Se denomina a los rellenos de materiales de hormigón de 1 a 2 pulgada, que provienen de material seleccionado para las zanjas de percolación. La colocación y las alturas de relleno se describen en los planos correspondientes que deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

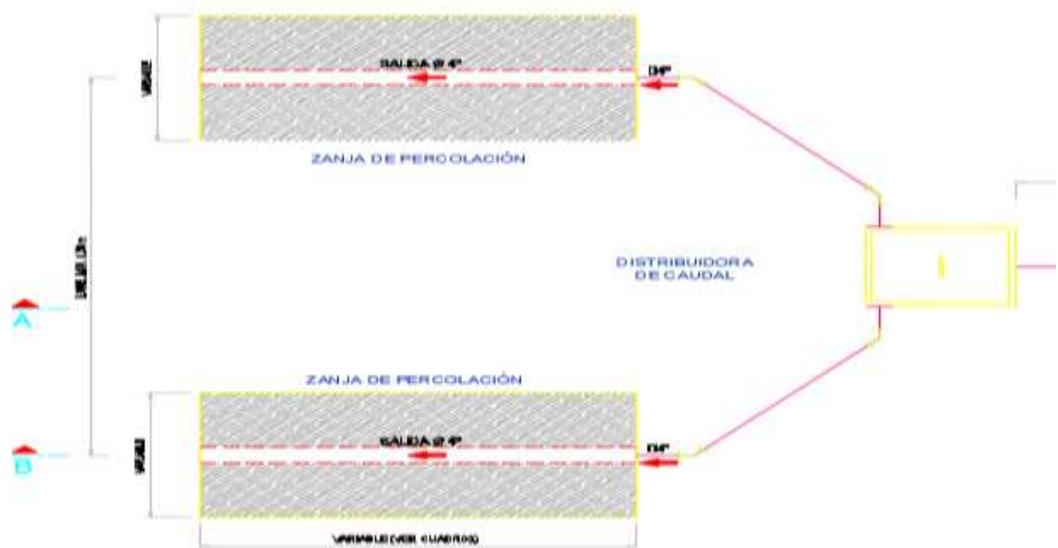


Figura .Vista en planta de la zanja de percolación.  
Fuente: Elaboración propia

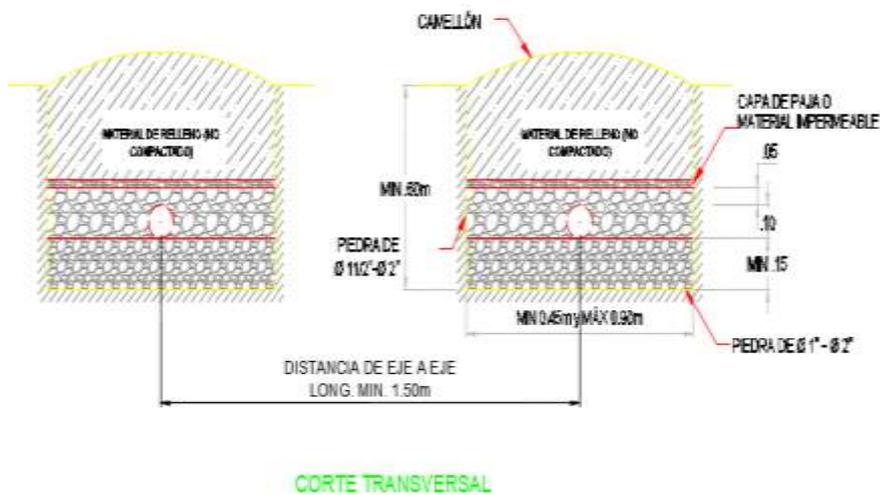


Figura .Seccion transversal de la zanja de percolación.  
Fuente: Elaboración propia.

Disponibilidad del lugar y materiales del caserío de Huamanmarca ubicación de Canteras

En la zona no existen canteras de agregados de calidad conocida, por lo que se ha optado por

USAR agregados traídos desde la cantera en el Milagro, Trujillo.



Los materiales que serán utilizados para mezclas de las obras de Concreto Armado de mayor importancia como Reservorio y Cámara Rompe Presión, serán de la Ciudad de Trujillo.

## **2. Materiales de Construcción:**

Los materiales como arena, Gravilla, Cemento, Fierro, Tubería PVC y Accesorios serán trasladados desde la ciudad de Trujillo hasta punta de carretera, para ser transportado manualmente o mediante acémilas.

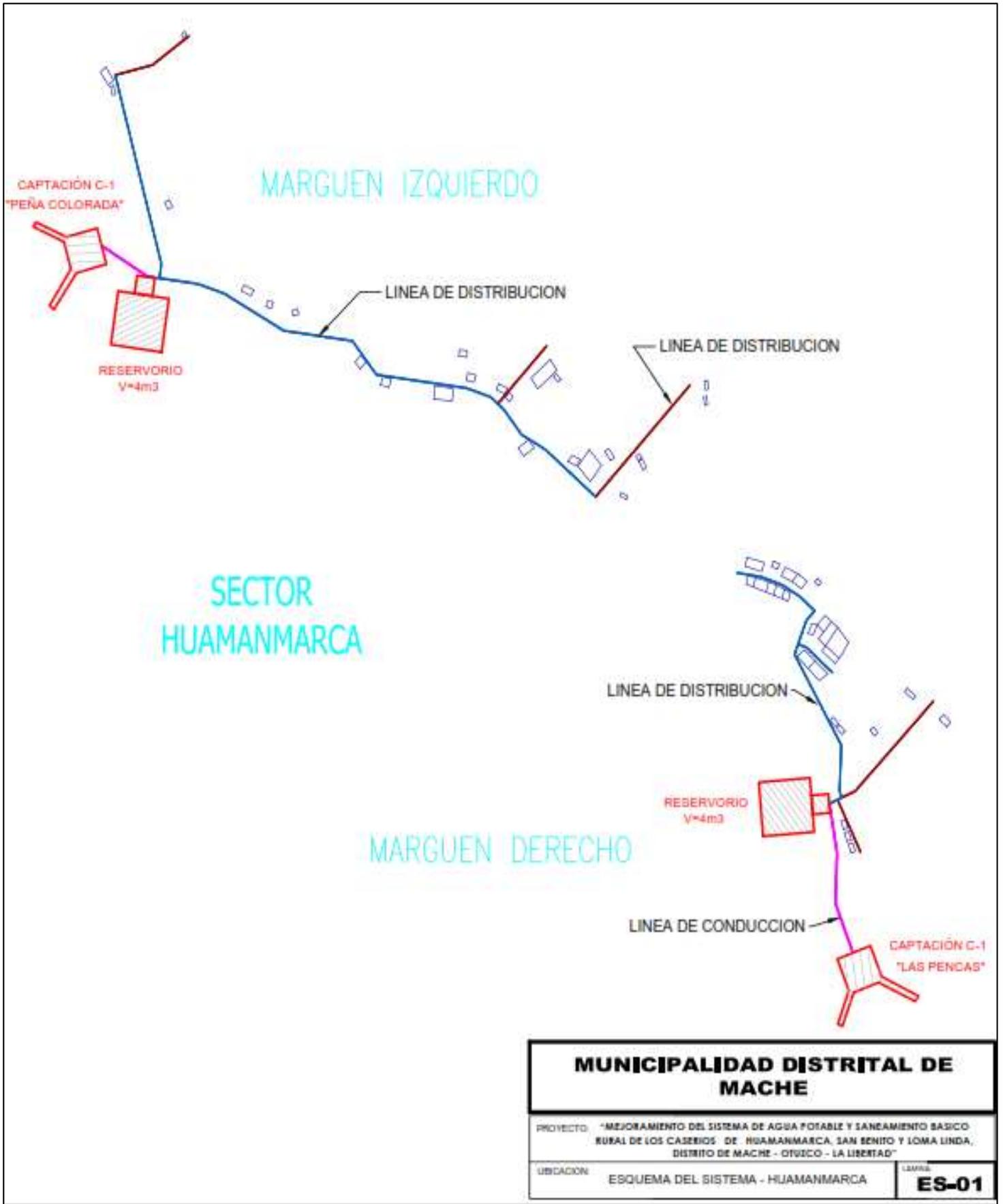
Los precios de éstos serán los que rigen en el mercado o lugar donde se desarrolle la obra.

## **3. Agua Potable para la Obra**

El agua se encuentra en canales de riego y rio cerca al lugar donde se realiza la obra, debiéndose trasladarse mediante acémilas.

### **1.2. Esquema del sistema del proyecto.**

**SECTOR HUAMANMARCA**



### 3.6 ESTIMACION DE COSTOS DEL PROYECTO.

#### 1.6.1. METAS CASERIO HUAMANMARCA

N°	NOMBRE	UNIDAD	CANTIDAD
1	Mantenimiento captación de manantial de ladera	Und	02
2	Línea de conducción con tubería PVC SAP C-10 Ø 1"	m	202.75
3	Reservorio Rectangular V= 04 m <sup>3</sup>	Und	02
4	Línea de aducción y red de distribución de PVC L=1473.05  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubería de PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"</li> <li>• Tubería de PVC SAP C-10 Ø 1"</li> <li>• Tubería de PVC SAP C-10 Ø 3/4"</li> </ul>	ml ml ml	21.72 211.13 1240.20
5	Válvula de purga en red de distribución	Und	03
6	Válvula de aire en red de distribución	Und	01
7	Válvula de control en red de distribución	Und	07
8	Conexiones domiciliarias	Ml	380.66
9	Lavaderos	Und	50
10	Unidades básicas de saneamiento	Und	50

El proyecto contempla actividades para la protección del medio ambiente que deberán tener en cuenta los actores durante la construcción y operación de los sistemas de agua potable y saneamiento.



### **1.3. CUADRO DE RESUMEN DE PRESUPUESTO.**

Para la ejecución de la obra, para los sistemas de agua potable, se necesita un presupuesto total de 839.852.00 S/. Soles, la cual están incluido los gastos generales del proyecto 10 %, Utilidad 5 %, el 18 % de IGV, Expediente Técnico y Supervisión de Obra.

## **ANEXO N° 04**

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

**FECHA AL: 03/12/2021**

**MEMORIA DE CALCULO CAPTACIÓN "LAS PENCAS"**

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD",

Proyecto

Localidad HUAMANMARCA

Distrito MACHE

Provincia OTUZCO

Fecha 2021

**DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTE DE LADERA "LAS PENCAS"**
**1.- DATOS DE DISEÑO**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Caudal máximo de época de lluvias	$Q_m =$	0.13	lts/seg
Caudal mínimo de época de estiaje	$Q_e =$	0.07	lts/seg
Caudal de diseño en Punto de Salida $Q_{md}$ , $Q_e$	$Q_e =$	0.14	lts/seg
Diámetro de tubería Línea de Conducción	$D_{lc} =$	2	plg
El caudal de diseño es el caudal máximo de época de lluvias.	$Q_D =$	0.13	lts/seg
Espesor del Muro	$e =$	0.15	m
Long. Del Ala de Protección	$l =$	2.22	m
Ángulo de Fricción Interna del Suelo (Cohesión)	$\phi =$	12.80	°
Peso Específico del Suelo	$\delta_s =$	1.75	tn/m <sup>3</sup>

**2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos : $h =$	0.4	m
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = (2gh / 1.56)^{1/2}$ $V =$	2.24	m/s
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos : $V =$	0.5	m/s
Pérdida de Carga en el Orificio ( $h_o$ )	$h_o = 1.56 V^2 / 2g$ $h_o =$	0.02	m
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada ( $H_f$ )	$H_f = h - h_o$ $H_f =$	0.38	m
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L)	$L = H_f / 0.30$ $L =$	1.30	m

**3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$D_c = (4 Q / \pi C_d V)^{1/2}$ $D_c =$	0.80	plg
Como el diámetro del orificio de entrada es menor de 2 pulg.	Asumiremos : $D_a =$	2.00	plg
El número de Orificios por fila esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$NA = (D_c^2 / D_a^2) + 1$ $NA =$	2.00	und
El ancho interior de la cámara húmeda está en función del diámetro asumido y el N° de orificios	$b = 2(6D) + NA D + 3D(NA-1)$ $b =$	1.00	m
	Asumiremos : $b =$	1.00	m
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$ $a =$	0.20	m
La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula	$a_1 = (b - a * (NA-1))/2$ $a_1 =$	0.40	m
La altura de separación entre capas de orificios está dado por la fórmula	$h = 3D$ $h =$	0.15	m

**4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)	Asumiremos : $A =$	0.10	m
Mitad del diámetro de la canastilla de salida	Asumiremos : $B =$	2.00	plg
Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min.= 5 cms.)	Asumiremos : $D =$	0.10	m
Borde libre (de 10 a 30 cms.)	Asumiremos : $E =$	0.25	m
La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula	$H = (1.56 Q_{md}^2 / 2g A^2)$ $H =$	0.00	m
Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.	Asumiremos : $H_a =$	0.30	m
La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula	$H_t = A + B + D + H_a$ $H_t =$	0.81	m
Para efectos de diseño se asume la siguiente altura	Asumiremos : $H_t =$	0.90	m

**5.- CALCULO DE LA CANASTILLA**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$D_{ca} = 2 * B$ $D_{ca} =$	4.00	plg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 3 * B$ $L =$	0.20	m
Ancho de ranura	Asumiremos : $A_r =$	0.005	m
Largo de ranura	Asumiremos : $L_r =$	0.007	m
Área de ranuras	$A_{rr} = A_r * L_r$ $A_{rr} =$	0.00004	m <sup>2</sup>
Área total de ranuras	$A_{tr} =$	0.004	m <sup>2</sup>
El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$A_g = 0.5 * D_g * L$ $A_g =$	0.010	m <sup>2</sup>
Número de ranuras de la canastilla	$N^{\circ}r = A_{tr} / A_{rr}$ $N^{\circ}r =$	116.00	und
Perimetro en Canastilla	$p = \pi() * D_{ca}$	0.17	m
Numero de Ranuras en Paralelo	$nR = p * 0.25 / L_r$	6.00	und
Numero de Ranuras a lo Largo	$N_{rl} = N^{\circ}r / N_r$	20.00	und

**MEMORIA DE CALCULO CAPTACIÓN "LAS PENCAS"**

Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD",

Localidad HUAMANMARCA

Distrito MACHE

Provincia OTUZCO

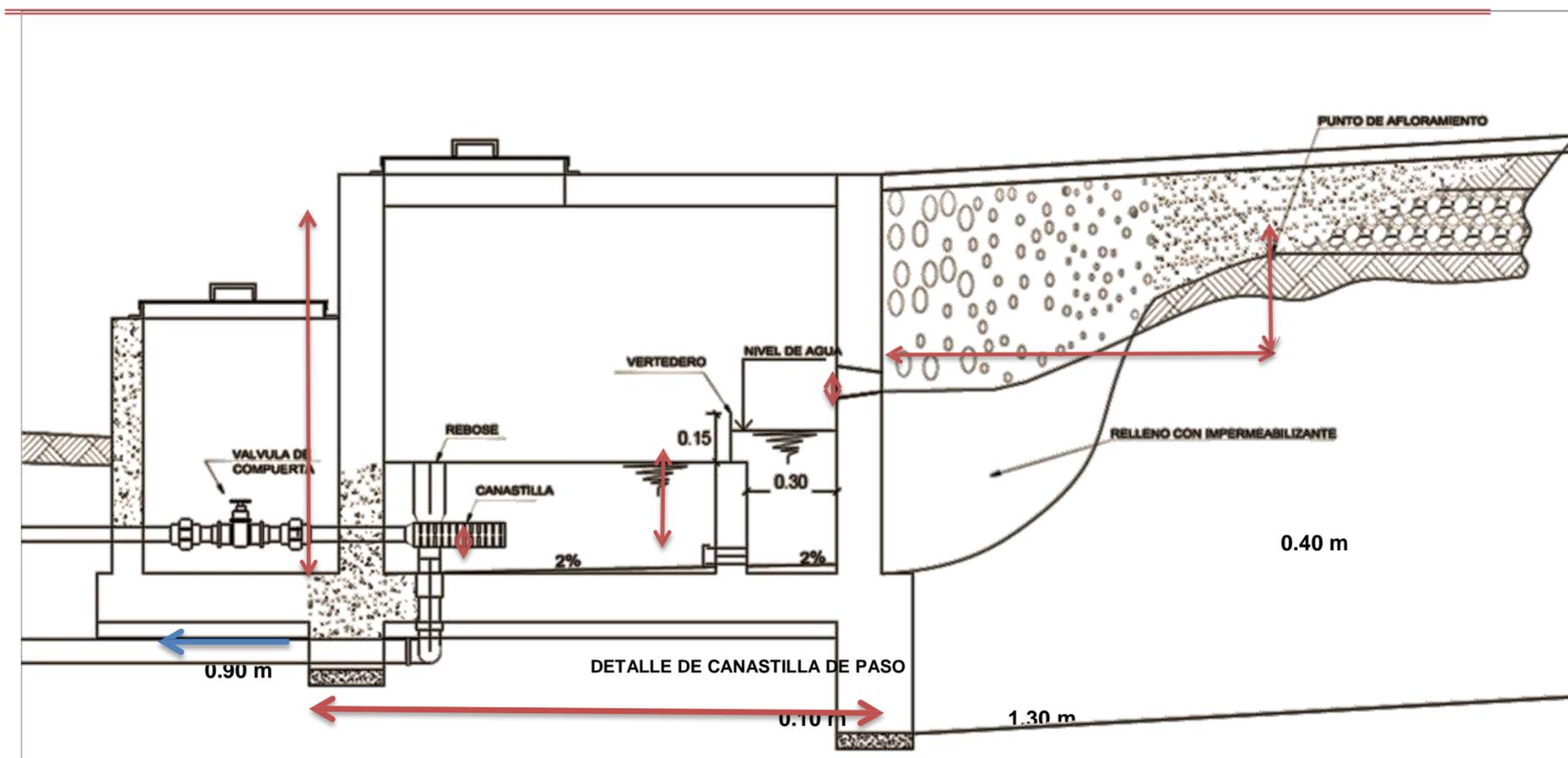
Fecha 2021

**DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTE DE LADERA "LAS PENCAS"**

**6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA**

DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
El diámetro de la tubería de rebose se calculará mediante la expresión	$Dr = 0.71 \cdot Q^{0.38} / hf^{0.21}$	Dr = 0.79	plg
Se usará tubería de PVC del diámetro	Asumiremos :	Dr = 2	plg
El número de tuberías de rebose a usar será		Nºtr = 1	und
Altura de vertedero	$Hvert. = (Qmd/1.4)^{1/2.5}$	2.75	cm
	Asumiremos :	Hvert = 0.006	m

**VISTA EN CORTE DE CAPTACION MANANTE DE LADERA**



**TAMAÑO DEL ORIFICIO**

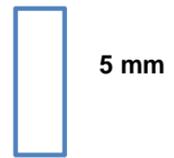
Ø= 2.0 "



4 plg

7 mm

0.20 m

**remos 6 ranuras paralelas cada 0.40 cm**


<b>7.- DISEÑO ESTRUCTURAL</b>			
<b>DESCRIPCION</b>	<b>FORMULA</b>	<b>VALOR</b>	<b>UND</b>
Coeficiente de Empuje	$Cah=(1-sen\phi)/(1+sen\phi)$	0.64	plg
Altura del muro sujeto a presión del suelo	$h=Ht$	1.05	m
Empuje del Suelo sobre el Suelo	$P=Cah*\delta s*h^2/2$	0.615	tn
Momento de Vuelco	$Mo=P*Y$ , donde $Y=h/3$	0.215	tn-m
Momento de estabilización	$Mr=W*X$	0.528	tn-m
Chequeo por vuelco	$Cdv=Mr/Mo>1.6$	2.455	Ok
	$P1=(4L-6a)W/L^2$	0.857	tn/m2
Chequeo por carga máxima unitaria	$P2=(6a-2L)W/L^2$	0.511	tn/m2
Chequeo por deslizamiento	$Chequeo=F/P$	1.11	gg

**MEMORIA DE CALCULO CAPTACIÓN "PEÑA COLORADA"**

Proyecto	“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”,
Localidad	HUAMANMARCA
Distrito	MACHE
Provincia	OTUZCO
Fecha	2021

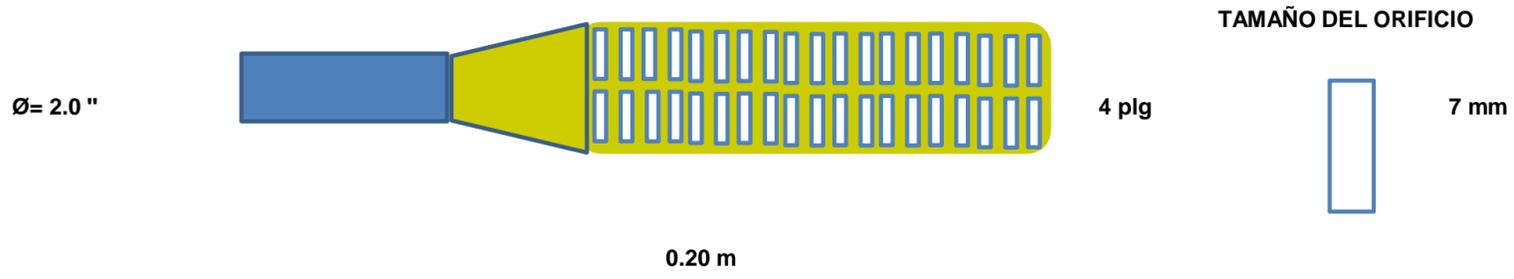
**DISEÑO DE CAPTACION DE MANANTE DE LADERA "PEÑA COLORADA"**

1.- DATOS DE DISEÑO				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
Caudal máximo de época de lluvias	$Q_m =$	0.17	lts/seg	
Caudal mínimo de época de estiaje	$Q_e =$	0.09	lts/seg	
Caudal de diseño en Punto de Salida $Q_{md}$ , $Q_e$	$Q_e =$	0.15	lts/seg	
Diámetro de tubería Línea de Conducción	$D_{lc} =$	2	plg	
El caudal de diseño es el caudal máximo de época de lluvias.	$Q_D =$	0.17	lts/seg	
Espesor del Muro	$e =$	0.15	m	
Long. Del Ala de Protección	$l =$	2.22	m	
Algo de Fricción Interna del Suelo (Cohesion)	$\phi =$	12.80	°	
Peso Especifico del Suelo	$\delta_s =$	1.75	tn/m <sup>3</sup>	
2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts.	Asumiremos : $h =$	0.4	m	
La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: $V < 0.60$ m/seg.	$V = (2gh / 1.56)^{1/2}$ $V =$	2.24	m/s	
Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg.	Asumiremos : $V =$	0.5	m/s	
Pérdida de Carga en el Orificio ( $h_o$ )	$h_o = 1.56 V^2 / 2g$ $h_o =$	0.02	m	
Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada ( $H_f$ )	$H_f = h - h_o$ $H_f =$	0.38	m	
Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda ( $L$ )	$L = H_f / 0.30$ $L =$	1.30	m	
3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D)	$D_c = (4 Q / \pi C_d V)^{1/2}$ $D_c =$	0.92	plg	
Como el diámetro del orificio de entrada es menor de 2 pulg,	Asumiremos : $D_a =$	2.00	plg	
El número de Orificios por fila esta en función del diámetro calculado y el diámetro asumido	$N_A = (D_c^2 / D_a^2) + 1$ $N_A =$	2.00	und	
El ancho interior de la camara húmeda está en función del diámetro asumido y el N° de orificios	$b = 2(6D) + N_A D + 3D(N_A - 1)$ $b =$	1.00	m	
	Asumiremos : $b =$	1.00	m	
La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula	$a = 3D + D$ $a =$	0.20	m	
La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula	$a_1 = (b - a * (N_A - 1)) / 2$ $a_1 =$	0.40	m	
La altura de separación entre capas de orificios está dado por la fórmula	$h = 3D$ $h =$	0.15	m	
4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.)	Asumiremos : $A =$	0.10	m	
Mitad del diámetro de la canastilla de salida	Asumiremos : $B =$	2.00	plg	
Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min.= 5 cms.)	Asumiremos : $D =$	0.10	m	
Borde libre (de 10 a 30 cms.)	Asumiremos : $E =$	0.25	m	
La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula	$H = (1.56 Q_{md}^2 / 2g A^2)$ $H =$	0.00	m	
Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms.	Asumiremos : $H_a =$	0.30	m	
La altura de la cámara húmeda calculada esta dada por la fórmula	$H_t = A + B + D + H_a$ $H_t =$	0.81	m	
Para efectos de diseño se asume la siguiente altura	Asumiremos : $H_t =$	0.90	m	
5.- CALCULO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula	$D_{ca} = 2 * B$ $D_{ca} =$	4.00	plg	
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B	$L = 3 * B$ $L =$	0.20	m	
Ancho de ranura	Asumiremos : $A_r =$	0.005	m	
Largo de ranura	Asumiremos : $L_r =$	0.007	m	
Área de ranuras	$A_{rr} = A_r * L_r$ $A_{rr} =$	0.00004	m <sup>2</sup>	
Área total de ranuras	$A_{tr} =$	0.004	m <sup>2</sup>	
El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla	$A_g = 0.5 * D_g * L$ $A_g =$	0.010	m <sup>2</sup>	
Número de ranuras de la canastilla	$N^{\circ}r = A_{tr} / A_{rr}$ $N^{\circ}r =$	116.00	und	
Perimetro en Canastilla	$p = \pi * D_{ca}$ $p =$	0.17	m	
Mumero de Ranuras en Paralelo	$nR = p * 0.25 / L_r$ $nR =$	6.00	und	
Numero de Ranuras a lo Largo	$N_{rl} = N^{\circ}r / nR$ $N_{rl} =$	20.00	und	
6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND	
El diámetro de la tubería de rebose se calculará mediante la expresión	$D_r = 0.71 * Q^{0.38} / h_f^{0.21}$ $D_r =$	0.88	plg	
Se usará tubería de PVC del diámetro	Asumiremos : $D_r =$	2	plg	
El número de tuberías de rebose a usar será	$N^{\circ}tr =$	1	und	
Altura de vertedero	$H_{vert.} = (Q_{md} / 1.4)^{1/2.5}$ $H_{vert.} =$	2.75	cm	

---

Asumiremos :	Hvert =	0.006	m
--------------	---------	-------	---

VISTA EN CORTE DE CAPTACION MANANTE DE LADERA



Usaremos 6 ranuras paralelas cada 0.40 cm

7.- DISEÑO ESTRUCTURAL			
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Coeficiente de Empuje	$Cah=(1-sen\phi)/(1+sen\phi)$	0.64	plg
Altura del muro sujeto a presión del suelo	$h=Ht$	1.05	m
E	$P=Cah*\delta s*h^2/2$	0.615	tn
Momento de Vuelco	$Mo=P*Y$ , donde $Y=h/3$	0.215	tn-m
Momento de estabilización	$Mr=W*X$	0.528	tn-m
Chequeo por vuelco	$Cdv=Mr/Mo>1.6$	2.455	Ok
	$P1=(4L-6a)W/L^2$	0.857	tn/m2
Chequeo por carga máxima unitaria	$P2=(6a-2L)W/L^2$	0.511	tn/m2
Chequeo por deslizamiento	$Chequeo=F/P$	1.11	gg

K.- DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION "HUAMANMARCA - MARGUEN DERECHO

TRAMO (*)	CLASE DE	Longitud Total L (m)	Longitud Total Inclada L (m)	Longitud Parcial L (m)	Caudal (Qmd) (l/s)	COTA DEL TERRENO		Desnivel de Terreno (m)	Presión residual deseada (m)	Pérdida de carga deseada (Hf) (m)	Pérdida de carga unitaria (hf) (m)	Diámetro considerado (D) (Pulg)	Diámetro seleccionado (D) (Pulg)	Velocidad V m/s	Pérdida de carga unitaria hf m/m	Pérdida de carga tramo Hf (m)	COTA DE PIEZOMETRICA		Presión Final (m)	Pendiente %
						Inicial m.s.n.m	Final m.s.n.m										Inicial (msnm)	Final (msnm)		
CAP(01) - RESERVORIO		139.57	186.35	139.57	0.12	3298.21	3285.78	12.43	0	12.43	0.0667	0.6	1.00	0.24	0.0037	0.68	3298.21	3297.53	11.75	8.91%

## DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO APOYADO

PROYECTO:

"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, SAN  
DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD"

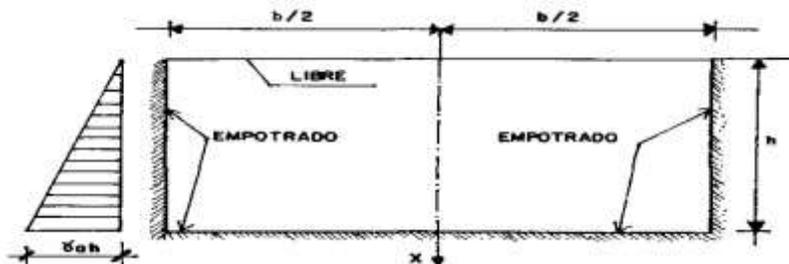
UBICACIÓN Localidad : HUAMANMARCA Departamento : LA LIBERTAD  
Distrito : MACHE Región : LA LIBERTAD  
Provincia : OTUZCO FECHA : 2021

### A-DIMENSIONAMIENTO Y DATOS

Volúmen	V =	4.32 m <sup>3</sup>	2 UNIDADES
Ancho de la pared	b =	2.40 m	
Altura del Agua (h)	h =	0.75 m	
Borde Libre (B.L.)	B.L. =	0.25 m	
Altura Total	H =	1.00 m	
Peso Específico del Agua	$\gamma_a =$	1000.00 Kg/m <sup>3</sup>	
Peso Específico del Terreno	$\gamma_t =$	1720.00 Kg/m <sup>3</sup>	* DATO ESPECIFICADO EN E.M.S.
Capacidad Portante del Terreno	$\sigma_t =$	0.98 Kg/cm <sup>2</sup>	* DATO ESPECIFICADO EN E.M.S.
	b/h =	3.20	

### B-CÁLCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (E)

b1. COEFICIENTES (k) PARA CÁLCULO DE MOMENTOS DE LAS PAREDES DE  
RESERVORIOS CUADRADOS - TAPA LIBRE Y FONDO EMPOTRADO



$$M = K \gamma_a h^3$$

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0.00	0.000	0.021	0.000	0.005	0.000	-0.040
	0.25	0.008	0.020	0.004	0.007	-0.009	-0.044
	0.50	0.016	0.016	0.010	0.008	-0.008	-0.042
	0.75	0.003	0.006	0.003	0.004	-0.005	-0.026
	1.00	-0.060	-0.012	-0.041	-0.008	0.000	0.000

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
3.20	0.00	0.000	0.062	0.000	0.019	0.000	-0.115
	0.25	0.028	0.054	0.018	0.021	-0.023	-0.112
	0.50	0.030	0.023	0.024	0.015	-0.015	-0.076
	0.75	-0.017	-0.001	-0.011	-0.003	-0.005	-0.040
	1.00	-0.148	-0.032	-0.109	0.148	0.000	0.000

b/h	x/h	Y = 0		Y = b/4		Y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.25	0.00	0.000	0.015	0.000	0.003	0.000	-0.029
	0.25	0.005	0.015	0.002	0.005	-0.007	-0.034
	0.50	0.014	0.015	0.008	0.007	-0.007	-0.037
	0.75	0.006	0.007	0.005	0.005	-0.005	-0.024
	1.00	-0.047	-0.009	-0.031	-0.031	0.000	0.000

b2. CÁLCULO DE MOMENTOS

$$M = \gamma h^3$$

		Y = 0	Y = b/4	Y = b/2	b/h	x/h	
3.20	0.00	0.00	26.07	0.00	7.85	0.00	<b>-48.43</b>
	0.25	11.98	22.78	7.43	8.69	-9.53	<b>-47.25</b>
	0.50	12.49	9.62	9.96	6.24	-6.24	-32.06
	0.75	-7.34	-0.34	-4.47	-1.18	-2.11	-16.71
	1.00	<b>-62.61</b>	-13.67	-45.98	62.61	0.00	0.00

b3. CÁLCULO DEL ESPESOR (E) DE LA PARED

$$E = (6M/ftXb)^{1/2}$$

$$K.85f'c = ft = 12.32 \text{ Kg/cm}^2 \quad f'c = \text{Kg/cm}^2$$

$$E \text{ Asumido} = \text{cm} \quad 210.00$$

$$M = 62.61 \quad \text{Kg-m}$$

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

$$E = 5.52 \quad \text{cm}$$

$$20.000$$

b4. CÁLCULO DEL ESPESOR (E) DE LA LOSA DE CUBIERTA

$$\begin{aligned} \text{Espesor Apoyos} \quad E &= 20.00 \text{ cm} \\ \text{Luz Libre} \quad L_n &= 2.40 \text{ m} \\ \text{Luz de Cálculo} \quad L = L_n + 2E/2 &= 2.60 \text{ m} \\ E_{\text{cálculo}} &= L/36 \\ E_{\text{cálculo}} &= L/36 \quad 0.07 \text{ m} \\ E_{\text{Asumido}} &= L/36m \quad 0.10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Momentos Flexionantes Centrales} \quad MA = MB = CWL^2 & \quad (\text{Losas Cuad. 2 Dir.}) \\ C = 0.036 & \quad (\text{Dato}) \\ \text{Peso Propio de la Losa} = E \cdot 2400 & \quad 240.00 \text{ Kg/m}^2 \\ \text{Sobrecarga} & \quad 150.00 \text{ Kg/m}^2 \\ W & \quad 390.00 \text{ Kg/m}^2 \\ MA = 94.91 & \quad \text{Kg-m} \\ \text{Peralte Útil} \quad d = (M/Rb)^{1/2} & \\ R = 1/2f'c \cdot x_j \cdot x_k \cdot b & \quad 12.0 \\ j = 1 - k/3 & \quad 0.885 \\ k = 1/(1 + fs/nfc) & \quad 0.34 \\ n = Es/Ec = (2.1 \times 10^6)/(w^{1.5} \cdot 4200 \cdot (f'c)^{1/2}) & \quad 9.28 \\ w = 2.40 & \quad \text{Tn/m}^3 \\ f'c = 210.00 & \quad \text{Kg/cm}^2 \\ fs = 1400.00 & \quad \text{Kg/cm}^2 \\ fc = 79.00 & \quad \text{Kg/cm}^2 \\ d = 2.81 & \quad \text{cm} \\ E = re + d & \quad re = 2.50 \text{ cm (asumido)} \end{aligned}$$

	E =	5.31	OK
d Diseño = re + E	d =	7.50	cm
<b>b5. CÁLCULO DEL ESPESOR (E) DE LA LOSA DE FONDO</b>			
	$E_{\text{Asumido}} = L/36$	0.072	0.200 m
Peso Propio de la Losa = E*2400		240.00	Kg/m <sup>2</sup>
Sobrecarga Losa Maciza		150.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso Propio del Muro		2400.00	
Peso Propio del Agua		750.00	Kg/m <sup>2</sup>
Peso Propio del Concreto Losa Fondo		480.00	Kg/m <sup>2</sup>
	W	4020.00	Kg/m <sup>2</sup>
Momento de Empotramiento en Extremos	Me =	WL <sup>2</sup> /192	
Momento en el Centro	Mc =	WL <sup>2</sup> /384	
	kc =	0.051	Timoshenco
	ke =	0.529	Timoshenco
	Mc =	3.09	
	Me =	63.80	
E = (6M/ftXb) <sup>1/2</sup>		5.57	OK
	re	4.00	
d Diseño = re + E	d =	16.00	cm

### C-CÁLCULO DEL REFUERZO MÍNIMO

$$As = M/(fsjd)$$

Donde:

M= Momento Máximo Absoluto fs = 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 útil

#### c1. CÁLCULO DEL REFUERZO DE LA PARED

Recomendado por Normas Sanitarias	fs =	900.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Recomendado por Normas Sanitarias	n =	9.00	
	re =	10.00	
	d =	10.00	
j = 1-k/3		0.85	
k = 1/(1+fs/nfc)		0.441	
n = Es/Ec = (2.1x10 <sup>6</sup> )/(w <sup>1.5</sup> *4200x(f'c) <sup>1/2</sup> )		9.00	
Asmín = ρ mínxb*E		3.00	
ρ mín = .7(F'c) <sup>1/2</sup> /4200	ρ mín =	0.0015	Recomendada

#### c2. CÁLCULO DEL REFUERZO DE LA LOSA DE CUBIERTA

Recomendado por Normas Sanitarias	fs =	1400.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Recomendado por Normas Sanitarias	n =	9.00	
	re =	2.50	
	d =	7.50	
j = 1-k/3	j =	0.885	
Asmín = ρ mínxb*E	Asmín =	1.70	Cm <sup>2</sup>
	ρ mín =	0.0017	Recomendada

#### c3. CÁLCULO DEL REFUERZO DE LA LOSA DE FONDO

Recomendado por Normas Sanitarias	fs =	900.00	Kg/cm <sup>2</sup>
Recomendado por Normas Sanitarias	n =	9.00	
	re =	4.00	
	d =	16.00	
	k =	0.441	
j = 1-k/3	j =	0.853	
Asmín = ρ mínxb*E	Asmín =	3.40	Cm <sup>2</sup>

$$\rho_{\text{mín}} = 0.0017 \text{ Recomendada}$$

### D-CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

#### d1- PARED

FUERZA CORTANTE			
Fuerza Cortante Máxima	V =	$\gamma_{ah}^2/2$	Kg
	V =	281.25	Kg
	$v =$	V/jbd	Kg/cm2
	j =	0.88 Dato = 7/8	
		0.43	Kg/cm2
Esfuerzo Permisible nominal del Concreto =		0.02f'c	
	$v =$	4.20	OK

#### ADHERENCIA

	U =	V/SoJd	
Para $\emptyset$ 3/8" @ 11	So =	27.30	
	U =	1.21	
	U =máx	10.50	OK

#### d2- LOSA DE CUBIERTA

FUERZA CORTANTE			
Fuerza Cortante Máxima	V =	WS/3	Kg
	S =	2.40	MI
	V =	312.00	Kg
	$v =$	V/bd	Kg/cm2
		0.42	Kg/cm2
Esfuerzo Permisible nominal del Concreto =		0.29f'c <sup>1/2</sup>	
	$v =$	4.20	Kg/cm2 OK

#### ADHERENCIA

	U =	V/SoJd	
Para $\emptyset$ 3/8" @ 11	So =	12.00	
	U =	3.92	
U =máx =0.05f'c	U =máx	10.50	OK

#### d3- LOSA DE FONDO

FUERZA CORTANTE			
Carga viva losa techo (Kg)		120.00	Kg
Peso losa techo (Kg)		192.00	Kg
Peso muros (Kg)		480.00	Kg
Presión agua (Kg/m)		750.00	Kg
Peso propio losa fondo (Kg/m)		96.00	Kg
Carga última (Kg)		2493.00	Kg
Fuerza cortante actuante (Kg)		2493.00	Kg
Fuerza cortante resistente (Kg)		6724.00	Kg OK

### E-CHEQUEO CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Esfuerzo transmitido al suelo (Kg/cm2)		0.25	
Capacidad portante asumida (Kg/cm2)		<b>0.98</b>	OK

DESCRIPCIÓN	PARED		LOSA	
	VERTIC.	HORIZ.	CUBIERTA	FONDO
MOMENTOS (KG-M)	62.61	48.43	94.91	63.80
ESPESOR ÚTIL	10.00	10.00	7.50	16.00
fs	900.00	900.00	1400.00	900.00
n	9.00	9.00	9.28	9.00
fc	79.00	79.00	79.00	79.00
$k = 1/(1+fs/nfc)$	0.441	0.441	0.344	0.441
$j = 1-k/3$	0.853	0.853	0.885	0.853
$As = M/(f_y j d)$	0.82	0.63	1.02	0.52
$\rho_{min} = .7(f_c)^{1/2}/f_y$	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017
b	100.00	100.00	100.00	100.00
E	20.00	20.00	10.00	20.00
$As_{min} = \rho_{min} b x E$	3.00	3.00	1.70	3.40
Diámetro del Refuerzo	1/2	3/8	3/8	3/8
N° efectivo de varillas (As)	1.00	1.00	2.00	1.00
N° efectivo de varillas (As <sub>min</sub> )	1.00	5.00	3.00	5.00
Espaciamento	1.000	0.200	0.333	0.200
ESPACIAMIENTO ASUMIDO	0.200	0.200	0.250	0.200

PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”

LOCALIDAD DE ESTUDIO: HUAMANMARCA - MARGUEN IZQUIERDO

Poblacion				
Población actual	Año 0	Año 2018	104	Hab.
Población de diseño	Año 0	Año 2018	104	
			26	Viv.
			0.00	%
Número de familias	Año 0	Año 2018	23	Viv.
			3	

FUENTE: EMPADRONAMIENTO REALIZADO IN-SITU, FECHA=05/12/2020 LOCACION = SECTOR HUAMANMARCA

DATOS - se adjunta en calculo de demanda

CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)	Q = Pob.* Dot./86,400	0.10
CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)	Qmd = 1.30 * Q	0.13
CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)	Qmh = 2.0 * Q	0.19
Caudal de la fuente	0.7	
Volumen del reservorio asumido	a utilizar	4.00 m <sup>3</sup>
Caudal unitario	(Q unit)	0.001861 L/s

TRAMO	N° CASAS	POBLACION INICIAL	POBLACION FUTURA	GASTO X TRAMO	GASTO X DISEÑO
<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE N° 1</b>					
RESERVORIO 01 - 01	0	0	0	0.00	0.00
DE 01 - 02	3	12	12	0.58	0.02
DE 02 - 03	1	4	4	0.19	0.01
DE 01 - 04	2	8	8	0.39	0.01
DE 04 - 05	2	8	8	0.39	0.01
DE 05 - 06	4	16	16	0.77	0.03
DE 06 - 07	4	16	16	0.77	0.03
DE 06 - 08	3	12	12	0.58	0.02
DE 08 - 09	7	28	28	1.35	0.05

NUDOS	DEMANDAS
1	0.04
2	0.01
3	0.00
4	0.01
5	0.03
6	0.05
7	0.00
8	0.05
9	0.00

**Memoria de Calculo**

Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIOS DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO  
- LA LIBERTAD"

Localidad HUAMANMARCA - SECTOR IZQUIERDO  
Distrito MACHE  
Provincia OTUZCO  
Tema INFORMACION GENERAL

**RED DE DISTRIBUCION PRINCIPAL**

DATOS DE DISEÑO			DESCRIPCION
Población actual	104	hab.	Población actual según el empadronamiento
Número de Familias	26	Fam.	Número de familias actual según el empadronamiento
Densidad	4.00	hab.	Densidad actual
Población proyectada	104	hab.	Población proyectada según periodo de diseño
Caudal Máximo Horario Poblacional	0.17	lt/seg	Caudal máximo horario solo de la población
Caudal Promedio Institución Educativa	0.01	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones educativas
Caudal Promedio Instituciones Públicas	0.01	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones públicas o sociales
Caudal Máximo Horario Total	0.19	lt/seg	Caudal máximo horario total
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%		Tasa de crecimiento anual

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I				
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (lt/seg)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH20)
N-1	3264.45	0.04	3269.88	5.42
N-2	3249.66	0.01	3269.86	20.17
N-3	3216.55	0.00	3269.86	53.21
N-4	3261.80	0.02	3269.24	7.42
N-5	3261.78	0.03	3267.55	5.76
N-6	3260.65	0.05	3266.34	5.67
N-7	3235.29	0.00	3266.34	30.99
N-8	3258.83	0.05	3265.98	7.14
N-9	3218.25	0.00	3265.98	47.64

**Memoria de Calculo**

Proyecto "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO RURAL DEL CASERIO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD"

 Localidad HUAMANMARCA - SECTOR IZQUIERDO  
 Distrito MACHE  
 Provincia OTUZCO  
 Tema INFORMACION GENERAL

**RED DE DISTRIBUCION PRINCIPAL POR TRAMOS**

DATOS DE DISEÑO			DESCRIPCION
Población actual	104	hab.	Población actual según el empadronamiento
Número de Familias	26	Fam.	Número de familias actual según el empadronamiento
Densidad	4.00	hab.	Densidad actual
Población proyectada	104	hab.	Población proyectada según periodo de diseño
Caudal Máximo Horario Poblacional	0.17	lt/seg	Caudal máximo horario solo de la población
Caudal Promedio Institución Educativa	0.01	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones educativas
Caudal Promedio Instituciones Públicas	0.01	lt/seg	Caudal máximo horario de las instituciones públicas o sociales
Caudal Máximo Horario Total	0.19	lt/seg	Caudal máximo horario total
Tasa de Crecimiento Poblacional	0.00%		Tasa de crecimiento anual

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I							
Tramo		Caudal	Longitud (m)	Diametro	Velocidad (m/s)	Material	Hazen-Williams
Inicial	Final						
RESER-1	N-1	0.19	15.560	1	0.383	PVC	150
N-1	N-2	0.01	184.380	3/4	0.027	PVC	150
N-2	N-3	0.00	77.100	3/4	0.000	PVC	150
N-1	N-4	0.15	132.600	1	0.295	PVC	150
N-4	N-5	0.13	104.800	3/4	0.472	PVC	150
N-5	N-6	0.10	120.030	3/4	0.367	PVC	150
N-6	N-7	0.00	72.340	3/4	0.002	PVC	150
N-6	N-8	0.05	127.130	3/4	0.183	PVC	150
N-8	N-9	0.00	139.420	3/4	0.002	PVC	150

Metrados			
Clase	Diametro	Diametro	Longitud (m)
	(Milímetros)	(Pulgadas)	
C-10	22.90	3/4	825.20
C-10	29.40	1	148.16
<b>TOTAL</b>			<b>973.36</b>

Red Distribucion	957.80
Linea Aduccion	15.56

**Correcto**

DATO:

1\*= TRAMO DONDE SE ADICIONARA VALVULAS DE PURGA PARA MEJORAR LA VELOCIDAD CALCULADA

## V. CONCLUSIONES

1. La topografía del terreno es accidentada presentándose diferentes desniveles de terreno que varían entre la cota más alta y la más baja (cota máxima de 3310 y la cota mínima de 3150 m).
2. Para la colocación de los hitos de control (BM`s) se colocó en lugares estratégicos para su rápida identificación.
3. De Estudio de Suelos se concluye que el material predominante que servirá de apoyo a las estructuras proyectadas, se clasifica como Arena Arcillo Limosa (SC-SM), en estado compacto cementado por arcillas, en proceso de meteorización rocosa, éste desarrollado a una profundidad de 0.50 m.  
La capacidad portante para reservorios esta en el orden de
4. Por otro lado debemos dar el mejoramiento a las captaciones ya existentes las cuales se encuentran abandonadas, las cuales deben contar con un sistema altamente calificado según las normas técnicas básicas rurales.
5. Se realizará el mantenimiento de la red de conducción desde el punto de reservorio R1 Y R2 y optimizar una red troncal de 2” , y se ha diseñado las redes de distribución y conexiones domiciliarias para 50 familias.
6. Se ha diseñado dos reservorios donde se aplicará un sistema de cloración de primer nivel que nos garantice la eliminación de todo tipo de enfermedades gastrointestinales e infecciones epidemiológicas
7. EL presupuesto total de la la solución propuesta asciende a 839,852 soles

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Después del desarrollo de esta tesis se recomienda lo siguiente.

1. Análisis complementario de los reservorios existentes por los escasos del agua y ver una determinación de cuanto es el caudal diario en las épocas de estiaje.
2. Se recomienda aplicar una propuesta técnica económica que ayude a complementar el saneamiento (red de alcantarillado) y se recomienda realizar presupuesto para el covid -19.
3. Se recomienda con el cuidado de los hitos (BM's) ya que es muy importante para el desarrollo del estudio a fin de poder obtener los replanteos actualizados.
4. Determinado cada punto en campo con la estación total es preferible verificar su registro, ya que no todas las estaciones totales registran automáticamente, algunas proceden manualmente. Se debe indicar la descripción de cada punto, así como el archivo guardado, ya que, sin la debida colocación de un nombre, este puede ocasionar confusión o pérdida de datos. Es necesario indicar la altura al prisma a trabajar, así como durante el transcurso de la toma de datos, se debe indicar en qué momento se va a modificar la altura. El método de radiación resulto de gran ayuda en el levantamiento de detalles. Es preferible monumental bien nuestros puntos topográficos, ya que personas ajenas al trabajo de campo pueden sustraerlas, ocasionando así que no se pueda verificar en qué punto se trabajo. Sería más rápido el trabajo, si se usara más de un prisma, ya que agiliza la recolección de datos y se permite el trabajo de todo el grupo por igual.

## Referencias Bibliográficas

- Avila Trejo, C. M., & Roncal Linares, A. G. (2014). *MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA*. LIMA.
- Calderón. (2014). *"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO "LOS POLLITOS" – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD"*. Ica.
- CALIDONIO, E., CARRILLO, S., & MELÉNDEZ, C. (2013). DISEÑO DE MEZCLA SUELO-AGREGADO-EMULSIÓN COMO ALTERNATIVA PARA MEJORAMIENTO DE CAMINOS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO. SANTA ANA, EL SALVADOR.
- CARDENAS, J. (2013). *DISEÑO GEÓMETRICO DE CARRETERAS*. BOGOTA - COLOMBIA: ECO EDICIONES.
- CHICOMA, M. (2014). "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA TRAMO: KM. 5+00 - 1 0+00", CAJAMARCA. CAJAMARCA, PERÚ.
- Concha Huanuco, J. D., & Guillén Lujan, J. P. ((2014)). *"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)"*. Ica.
- Cruz, J. L. ((2010)). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFICIL ACCESO*. lima.
- DELGADO, J. (2012). Expediente Técnico Mejoramiento de la Transitabilidad de la Carretera de Integración de los C.P. Molino Chocope, Molino Larco y Molino Cajalénque, Distrito de Chocope - Ascope - La Libertad. LA LIBERTAD, ASCOPE, PERÚ.
- DOROTEO CALDERÓN, F. R. (2014). *"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO "LOS POLLITOS" – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD"*. Ica.
- E.020 Cargas. (2006). En C. y. Ministerio de Vivienda, *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. Lima, Perú.
- BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES . (2006).

E.060 Concreto Armado. (2009). En C. y. Ministerio de Vivienda, *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES*. Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.

EDGAR, C. (2014). "MEJORAMIENTO A NIVEL DE AFIRMADO CARRETERA CUPISNIQUE TRINIDAD - LA ZANJA TRAMO: KM. 5+00 -1 0+00 ". Cajamarca, Perú.

FAJARDO, L. (10 de JUNIO de 2015). *BBC MUNDO* . Recuperado el 13 de JUNIO de 2017, de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609\\_economia\\_mejores\\_peores\\_carreteras\\_lf](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150609_economia_mejores_peores_carreteras_lf)

Giraldo, N. P. ((2011)). *DESARROLLO DE UN MODELO DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA: MICROCUENCA LA BERMEJALA MEDELLIN, COLOMBIA*. BARCELONA.

Guevara Macedo, A. Y. (2016). "*DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR BOMBEO, MEDIANTE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL CENTRO POBLADO GANIMEDES, DISTRITO DE MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, REGIÓN SAN MARTÍN*". Moyobamba.

Hurtado Torres, W., & Martínez Durand, L. ((2017)). "*PROCESO CONSTRUCTIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE CHUQUIBAMBILLA – GRAU - APURIMAC*". Trujillo.

JARAMILLO, L. (2003). EL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA EN COLOMBIA FRENTE AL RETO DE LA GLOBALIZACIÓN. COLOMBIA: POLIANTEA.

JIMENEZ, M. (2014). Diagnostico estructural de afirmado estabilizado con cloruro de magnesio mediante el modelo matematico de Hogg y Viga Benkelman. Lima, Perú.

Ley General de Aguas. (1969).

Lossio, A. M. ((2012)). *SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES*. Piura.

Lozano, C. G. ((2016)). *PLAN DE GESTION DE RIESGOS PARA LA OBRA DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN EL CASERIO DE SAYAPAMPA DISTRITO DE CURGOS - SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD*. TRUJILLO.

MANUAL DE TOPOGRAFIA - PLANIMETRIA. (2008).

- Martínez, W. E. (2007). *DIAGNÓSTICO MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO AMBIENTAL DEL MUNICIPIO DE SAN ANTONIO PALOPÓ, DEPARTAMENTO DE SOLOLÁ. GUATEMALA.*
- Meza De La Cruz, J. L. (2010). "*DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD NATIVA DE TSOROJA, ANALIZANDO LA INCIDENCIA DE COSTOS SIENDO UNA COMUNIDAD DE DIFICIL ACCESO*". LIMA.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (LIMA - 2016). "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural".
- Rivera, J. R. (1984). *Análisis Sísmico de Reservorios Elevados con Estructura Cilíndrica de Soporte*. Lima.
- Sánchez , D. (2020). Propuesta de mejoramiento de la línea de conducción, red de distribución y planta de tratamiento para el sistema de agua potable de la ciudad de cutervo - cajamarca. (*Proyecto de tesis para optar el título profesional de ingeniero civil*). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
- SILVA, J. (2012). Mejoramiento De La Carretera Tramo Cruce La Laguna Sausacocha – Distrito De Curgos – Provincia Sanchez Carrion – La Libertad Huamachuco. HUMACHUCO, LA LIBERTAD.
- Tapia Idrovo, J. L. (2014). "*PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO*". Santo Domingo, Ecuador.
- Vivienda, M. d. (Lima - (2016)). "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural".

## **Anexos**

### **ANEXO N°01 – GUIA DE OBSERVACION**

GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE  
HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE – OTUZCO - LA LIBERTAD – 2021

Autores:

- CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH
- FLORES MAMANI, FRANCLYN
- LOPEZ RAMIREZ LUIS JEYSON

#### **I. DATOS INFORMATIVOS:**

1.1 Ubicación del sistema de agua potable: HUAMANMARCA

1.2 Fecha de la observación: 22 DE FEBRERO DEL 2021

1.3 Hora de la observación: 9.00 AM

#### **I. DATOS INFORMATIVOS:**

##### **2.1 Que componentes del sistema existen actualmente:**

- a) Captación
- b) Reservorio
- c) Cámara rompe presiones
- c) Línea de conducción
- c) Línea de distribución
- d) Piletas

##### **2.2 Tipo de material de los componentes del sistema:**

- a) Concreto simple
- b) Concreto Armado
- c) Barro

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**

d) Piedra

**2.3 Estado de los componentes del sistema:**

a) Bueno

b) Regular

c) Malo

**2.4 Se hace un mantenimiento adecuado de los componentes:**

a) Bueno

b) Regular

c) Nunca se hace

**2.5 Efectos que genera un mal estado del sistema:**

a) fácil contaminación del agua

b) Desnutrición y mortalidad infantil

c) Otros

**2.6 Causas del mal estado de los componentes del sistema de agua potable:**

a) Inadecuado mantenimiento

b) Diseño inadecuado

c) Otros

**2.7 Existen capacitaciones por parte de las autoridades:**

a) Periódicamente

b) de vez en cuando

c) no existe

Otorgada por la Municipalidad de Mache.

**ANEXO N°02 – PADRON DE BENEFICIARIOS**

**CENTRO POBLADO “HUAMANMARCA” DISTRITO DE MACHE**

<b>N°</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>	<b>N° DNI</b>
<b>1</b>	<b>GUILLERMO GUTIERREZ VASQUEZ</b>	<b>19074072</b>
<b>2</b>	<b>NICOLAZA VASQUEZ HARO</b>	<b>80258630</b>
<b>3</b>	<b>OLGA PONCE HARO</b>	<b>45678716</b>
<b>4</b>	<b>MAXIMO CARHUACHIN LOZANO</b>	<b>19052185</b>
<b>5</b>	<b>VICTOR REYES BURGOS</b>	<b>19052884</b>
<b>6</b>	<b>MANUEL CARHUACHIN HARO</b>	<b>19074247</b>
<b>7</b>	<b>HUMBERTO VEGA FERNANDEZ</b>	<b>19052720</b>
<b>8</b>	<b>PEDRO GUTIERREZ VASQUEZ</b>	<b>19088604</b>
<b>9</b>	<b>GLOVER CARHUACHIN LOZANO</b>	<b>19052949</b>
<b>10</b>	<b>ESGAR ZAVALA SANDOVAL</b>	<b>42279090</b>
<b>11</b>	<b>ROSA CARHUACHIN SEBASTIAN</b>	<b>19054109</b>
<b>12</b>	<b>LISBETH BURGOS VEGA</b>	<b>19044043</b>
<b>13</b>	<b>HERMA MENDEZ BURGOS</b>	<b>19074149</b>
<b>14</b>	<b>MANUEL CIPRIANO CAYETANO</b>	<b>19073390</b>
<b>15</b>	<b>EDUAR MENDEZ BURGOS</b>	<b>19053065</b>
<b>16</b>	<b>WALTER OTINIANO VEGA</b>	<b>19053403</b>
<b>17</b>	<b>AUSUERTO OTINIANO VEGA</b>	<b>45186904</b>
<b>18</b>	<b>GILMER CARHUACHIN HARO</b>	<b>19052349</b>

19	WILMER OTINIANO VEGA	80524671
20	RAMIRO OTINIANO VEGA	19053454
21	MILER OTINIANO LAZARO	43464817
22	SANTOS SANDOVAL VASQUEZ	19568984
23	ALIPIO CARHUACHIN SEBASTIAN	19074071
24	ROMEL CABRERA FERNANDEZ	43263581
25	YOVER CABRERA DELGADO	48764241
26	WILDER OTINIANO CARHUACHIN	42973447
27	JORGE VERDE CIPRIANO	41139133
28	MARLENI OTINIANO VEGA	19052732
29	DELFINA SEBASTIAN MARIÑOS	19073936
30	ELVIS CARHUACHIN OTINIANO	44720212
31	ELDER CIPRIANO ZA VALETA	44593639
32	DANDER CARHUACHIN AVALOS	19052257
33	OSWALDO CARHUACHIN LOZANO	19052355
34	ELMER CARHUACHIN OTINIANO	47480469
35	FREDI RODRIGUEZ ZA VALETA	43421824
36	NILTON CIPRIANO MENDEZ	45929789
37	GENARO GARCIA SILVESTRE	42289549
38	YENI GUTIERREZ CARHUACHIN	62230516
39	ELENA SANDOVAL VASQUEZ	19044566

<b>40</b>	<b>EMERITA CARHUACHIN OTINIANO</b>	<b>43640736</b>
<b>41</b>	<b>VICENTE SANDOVAL VASQUEZ</b>	<b>19568967</b>
<b>42</b>	<b>SANTOS PINEDO VELASQUEZ</b>	<b>19076854</b>
<b>43</b>	<b>EMILIO SANDOVAL RAFAEL</b>	<b>19043791</b>
<b>44</b>	<b>HERMES BLAS DELGADO</b>	<b>46774525</b>
<b>45</b>	<b>ELFER REYES CARHUACHIN</b>	<b>73903965</b>
<b>46</b>	<b>JEINER CARHUACHIN OTINIANO</b>	<b>70853003</b>
<b>47</b>	<b>MARTIN VALDERRAMA VILLANUEVA</b>	<b>19074754</b>
<b>48</b>	<b>DIGNA BLAS PESANTEZ</b>	<b>19053046</b>

**ANEXO N° 03**

**PANEL FOTOGRAFICO**



Figura . Captaciones existentes - antigüedad 11 años



Figura . Línea de conducción y red de distribución existente



Figura . Reservorio existente - antigüedad 11 años

**ANEXO N° 04**

**Libreta de Campo Topografia**

Libreta de campo

libreta de campo – sector huamanmarca

<b>DATA TOPOGRAFIA - SECTOR HUAMANMARCA</b>				
<b>PUNTO</b>	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>	<b>COTA</b>	<b>DESCRIP</b>
1	774946.31	9112255.26	3296.73	E-1
2	774941.94	9112240.89	3299.34	BM-1
3	774951.55	9112242.12	3299.93	TN
4	774940.62	9112244.83	3299.21	TN
5	774948.89	9112246.87	3298.7	RES
6	774951.73	9112246.09	3298.41	TN
7	774949.71	9112249.2	3297.71	TN
8	774951.75	9112250.3	3297.23	TN
9	774938.77	9112250.19	3298.5	TN
10	774951.49	9112253.04	3296.57	TN
11	774950.07	9112258.5	3295.4	TN
12	774937.36	9112254.4	3297.95	TN
13	774934.85	9112262.63	3296.85	TN
14	774949.56	9112262.37	3294.59	TN
15	774941.54	9112266.72	3294.48	TN
16	774932.63	9112266.17	3296.45	TN
17	774947	9112272.82	3292.37	TN

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



18	774930.87	9112273.33	3295.46	TN
19	774944.57	9112277.67	3291.78	TN
20	774927.52	9112286.21	3293.71	TN
21	774930.17	9112279.74	3294.53	TN
22	774939.2	9112291.96	3290.48	TN
23	774925.32	9112296.51	3292.27	TN
24	774941.82	9112282.82	3291.37	TN
25	774932.51	9112301.34	3290.66	E-2
26	774923.21	9112303.96	3291.36	TN
27	774937.05	9112308.1	3288.74	TN
28	774920.19	9112312.47	3290.64	TN
29	774936.31	9112316.84	3287.75	TN
30	774916.68	9112320.82	3289.91	TN
31	774935.18	9112311.09	3288.65	TN
32	774920.64	9112333.25	3289.3	TN
33	774938.53	9112327.41	3286.02	TN
34	774921.18	9112342.98	3288.92	TN
35	774943.41	9112332.73	3284.17	TN
36	774919.43	9112351.58	3288.44	TN
37	774932.57	9112348.19	3286.2	BM-2
38	774932.86	9112324.24	3287.01	TN
39	774947.3	9112337.67	3282.81	CAS
40	774944.44	9112345.56	3283.57	CAS
41	774943.48	9112348.22	3283.89	CAS



42	774940.61	9112356.12	3285.14	CAS
43	774940.14	9112359.18	3285.13	CAS
44	774937.28	9112367.07	3285.51	CAS
45	774938.16	9112347.55	3285.88	TN
46	774942.98	9112339.91	3284.21	TN
47	774930.57	9112356.85	3286.57	E-3
48	774919.26	9112364.81	3287.86	TN
49	774921.3	9112354.63	3288.43	TN
50	774934.98	9112370.7	3285.66	TN
51	774918.1	9112371.59	3287.5	TN
52	774920.22	9112376.66	3287.17	RES
53	774925.62	9112379.19	3286.31	RES
54	774923.09	9112384.59	3286.12	RES
55	774917.69	9112382.06	3287.03	RES
56	774914.97	9112385.05	3286.73	TN
57	774922.74	9112387.59	3285.73	TN
58	774913.12	9112392.05	3286.06	TN
59	774920.74	9112385.1	3286.08	TN
60	774909.9	9112404	3284.63	TN
61	774930.45	9112419.04	3282.17	TN
62	774941.42	9112398.33	3281.48	E-4
63	774917.61	9112403.8	3284.09	TN
64	774942.38	9112381.17	3283.04	TN
65	774955.26	9112369.82	3279.96	TN

66	774956.51	9112346.58	3280.26	TN
67	774954.53	9112337.23	3280.6	TN
68	774947.46	9112364.87	3282.41	TN
69	774964.07	9112372.13	3276.96	TN
70	774941.84	9112393.21	3281.75	TN
71	774933.15	9112375.22	3285.65	TN
72	774906.3	9112429.18	3281.58	TN
73	774945.88	9112415.76	3279.19	TN
74	774904.19	9112440.27	3280.38	TN
75	774953.84	9112432.93	3276.06	TN
76	774963.01	9112415.58	3275.13	TN
77	774980.13	9112397.28	3271.42	TN
78	774951.93	9112409.44	3278.21	TN
79	774967.5	9112383.11	3275.55	TN
80	774968.03	9112436.55	3272.16	TN
81	774995.56	9112414.45	3266.38	TN
82	774982.58	9112446	3268.2	BM-3
83	774985.4	9112403.98	3269.66	TN
84	774969.41	9112445.11	3269.99	CAS
85	774973.1	9112448	3269.39	CAS
86	774969.19	9112453.26	3269.69	CAS
87	774947.13	9112459.81	3273.68	TN
88	774963.03	9112435.34	3273.53	TN
89	774946.13	9112443.14	3277.11	TN



90	774939.16	9112466.15	3274.34	TN
91	774915.14	9112472.98	3276.58	TN
92	774900.19	9112464.44	3277.86	E-8
93	774922.56	9112445.25	3279.59	TN
94	774920.89	9112486.51	3273.95	TN
95	774929.99	9112462.3	3277.17	CAS
96	774935.08	9112456.49	3277.31	CAS
97	774941.33	9112449.36	3277.34	CAS
98	774938.16	9112446.31	3278.68	CAS
99	774933.06	9112452.12	3278.52	CAS
100	774926.82	9112459.25	3277.98	CAS
101	774889.54	9112477.83	3276.58	TN
102	774907.29	9112445.46	3279.78	TN
103	774876.46	9112500.53	3274.27	TN
104	774914.46	9112486.38	3274.48	TN
105	774895.9	9112482.81	3275.95	TN
106	774890.47	9112514.68	3272.44	TN
107	774860.95	9112520.23	3272.17	TN
108	774877.3	9112503.4	3274.01	TN
109	774877.4	9112535.97	3269.94	TN
110	774893.97	9112537.86	3268.16	E-9
111	774887.2	9112520.3	3271.2	TN
112	774895.05	9112518.09	3272.03	CAS
113	774916.23	9112495.79	3272.89	CAS



114	774902.13	9112523.85	3270.58	CAS
115	774905.37	9112538.89	3266.77	CAS
116	774915.51	9112533.84	3266.05	CAS
117	774919.02	9112522.79	3267.84	CAS
118	774931.91	9112511.43	3267.55	CAS
119	774922.47	9112527.7	3266.17	CAS
120	774964.33	9112491.66	3263.88	CAS
121	774975.18	9112454.78	3268.33	TN
122	774981.5	9112499.22	3259.76	TN
123	774952.78	9112509.83	3263.13	TN
124	774958.96	9112523.52	3259.55	E-7
125	774967.78	9112523.8	3259.96	TN
126	774965.57	9112516.94	3259.09	TN
127	774973.4	9112511.7	3259	TN
128	774982.23	9112506.06	3258.62	TN
129	774990.67	9112502.38	3258	TN
130	775003.63	9112495.29	3257.03	TN
131	775023.51	9112487.95	3254.28	TN
132	775014.72	9112482.75	3256.75	TN
133	775008.01	9112459.98	3260.85	TN
134	775024.55	9112463.64	3255.87	TN
135	775030.9	9112452.3	3255.09	TN
136	775001.43	9112433.68	3263.94	TN
137	774998.82	9112456.36	3263.83	TN



138	775015.89	9112453.88	3259.48	TN
139	775026.82	9112481.45	3254.69	E-6
140	775032.5	9112467.42	3254.27	TN
141	774986.91	9112475.13	3263.07	TN
142	774996.91	9112421.98	3265.69	TN
143	775013.1	9112438.51	3260.47	TN
144	774980.85	9112453.29	3267.56	E-5
145	774991.32	9112492.51	3259.28	TN
146	775001.4	9112488.57	3257.99	CAS
147	775009.89	9112481.5	3257.78	CAS
148	775007.51	9112478.28	3258.68	CAS
149	775036.66	9112464.52	3253	CAS
150	775032.53	9112460.3	3254.44	CAS
151	775039.67	9112453.3	3253.11	CAS
152	775014.31	9112467.4	3258.18	TN
153	774942.01	9112481.5	3270.5	TN
154	774944.75	9112530.82	3262.77	CAS
155	774939.17	9112520.99	3264.5	CAS
156	774957.48	9112535.5	3260.47	TN
157	774935.09	9112550.79	3262.83	TN
158	774928.12	9112556.86	3263.14	TN
159	774934.18	9112544.44	3263.67	CAS
160	774928.31	9112549.73	3263.94	CAS
161	774921.99	9112555.36	3263.93	CAS

162	774919.94	9112553.04	3264.44	CAS
163	774924.4	9112565.35	3262.21	TN
164	774928.4	9112569.54	3259.86	TN
165	774939.36	9112558.2	3259.71	TN
166	774945.38	9112544.65	3261.55	BM-4
167	774927.5	9112572.76	3259.63	TN
168	774915.33	9112569.07	3262.64	TN
169	774913.74	9112561.81	3262.94	TN
170	774920.41	9112577.46	3260	TN
171	774917.9	9112582.69	3260.13	TN
172	774906.34	9112577.85	3262.41	TN
173	774914.24	9112571.96	3262.44	E-10
174	774904.79	9112592.16	3259.68	TN
175	774911.91	9112586.38	3260.1	CAS
176	774915.49	9112582.74	3260.28	CAS
177	774900.81	9112563.91	3264.12	TN
178	774904.9	9112559	3263.91	TN
179	774898.82	9112549.08	3266.15	TN
180	774894.18	9112540.51	3267.85	TN
181	774914.5	9112546.89	3265.63	CAS
182	774891.05	9112558.72	3266.23	TN
183	774869.27	9112548.29	3268.4	TN
184	774868.49	9112532.78	3270.45	TN
185	774859.48	9112522.78	3271.9	TN



186	774856.73	9112550.95	3267.78	TN
187	774877.31	9112539.24	3269.51	TN
188	774841.7	9112538.66	3270.14	TN
189	774835.33	9112563.6	3265.24	TN
190	774864.97	9112557.58	3267.23	TN
191	774863.16	9112569.38	3265.7	TN
192	774838.75	9112582.16	3262.81	TN
193	774852.31	9112543.26	3268.13	TN
194	774875.95	9112565.15	3266.13	TN
195	774896.9	9112564.1	3264.62	TN
196	774897.29	9112576.77	3262.55	TN
197	774880.58	9112586.69	3262.65	E-11
198	774865.29	9112592.22	3261.82	TN
199	774838.73	9112596.26	3260.42	TN
200	774899.03	9112580	3262	CAS
201	774904.62	9112587.13	3261.25	CAS
202	774890.12	9112586.4	3262.27	CAS
203	774879.43	9112591.93	3262.17	CAS
204	774888.28	9112576.29	3263.75	CAS
205	774886.3	9112568.56	3265.49	CAS
206	774880.34	9112570.86	3265.31	CAS
207	774882.66	9112579.29	3263.64	CAS
208	774872.23	9112574	3265	CAS
209	774874.68	9112583.55	3263.26	CAS



210	774864.89	9112576.83	3264.57	CAS
211	774867.32	9112586.28	3262.8	CAS
212	774852.56	9112581.59	3264.15	CAS
213	774854.74	9112590.08	3261.9	CAS
214	774860.86	9112595.79	3261.23	CAS
215	774869.89	9112600.48	3260.14	CAS
216	774872.1	9112605.36	3258.68	CAS
217	774875.86	9112597.77	3260.89	CAS
218	774878.07	9112602.65	3259.08	CAS
219	774883.54	9112599.88	3259.46	CAS
220	774895.71	9112593.53	3260.36	CAS
221	774890.91	9112601.28	3258.22	TN
222	774859.42	9112615.16	3255.9	TN
223	774841.89	9112633.11	3251	E-13
224	774846.81	9112608.7	3258.33	CAS
225	774844.47	9112600.53	3260.98	CAS
226	774847.66	9112591.98	3261.88	CAS
227	774845.67	9112584.25	3263.8	CAS
228	774826.11	9112582.7	3261.8	BM-5
229	774828.73	9112596.24	3259.89	E-12
230	774789.54	9112617.39	3258.32	TN
231	774759.51	9112640.81	3259.43	TN
232	774743.08	9112649.47	3259.47	TN
233	774752.49	9112661.94	3255.76	E-14



234	774761.41	9112681.3	3248.04	TN
235	774760.67	9112694.66	3244.21	TN
236	774782.36	9112688.12	3240.78	TN
237	774803.43	9112704.92	3230.99	TN
238	774796.67	9112735.36	3225.29	TN
239	774779.79	9112751.86	3228.31	TN
240	774807.8	9112731	3222.48	TN
241	774788.56	9112758.05	3225.05	TN
242	774795.12	9112769.78	3216.56	TN
243	774801.28	9112770.82	3213.31	TN
244	774806.14	9112762.31	3219.22	CAS
245	774807.33	9112756.62	3219.63	CAS
246	774804.39	9112755.96	3220.65	CAS
247	774808.29	9112748.68	3219.72	CAS
248	774805.35	9112748.02	3220.8	CAS
249	774798.29	9112759	3222.13	TN
250	774810.75	9112743.07	3219.85	E-16
251	774780.64	9112737.48	3229.77	TN
252	774812.59	9112717.8	3226.06	TN
253	774770.23	9112730.57	3233.58	TN
254	774744.08	9112738.39	3240.2	TN
255	774783.36	9112707.1	3235.11	E-15
256	774817.76	9112692.24	3233.52	TN
257	774781.68	9112720.82	3232.52	TN



258	774763.62	9112741.22	3234.23	TN
259	774799.05	9112675.26	3240.52	TN
260	774745.62	9112712.46	3242.89	TN
261	774771.89	9112708.93	3237.28	TN
262	774787.76	9112653.51	3249.21	TN
263	774749.88	9112680.73	3250.76	TN
264	774749.04	9112691.45	3247.85	CAS
265	774744.83	9112699.66	3247.22	CAS
266	774742.43	9112703.66	3246.65	CAS
267	774738.6	9112701.14	3248.49	CAS
268	774732.52	9112713.89	3246.53	TN
269	774746.03	9112705.88	3244.88	TN
270	774724.94	9112731.11	3246.13	TN
271	774750.47	9112719.82	3240.55	TN
272	774724.79	9112709.23	3249.56	TN
273	774736.94	9112689.95	3249.55	TN
274	774719.6	9112704.84	3251.71	TN
275	774732.91	9112682.9	3251.94	TN
276	774713.83	9112691.64	3254.41	E-17
277	774724.53	9112668.11	3256.96	CAS
278	774730.81	9112665	3257.48	CAS
279	774723.29	9112664.98	3257.87	CAS
280	774718.21	9112700	3251.62	CAS
281	774708.88	9112705.83	3253.94	CAS



282	774714.38	9112697.48	3253.17	CAS
283	774705	9112719.9	3253.71	TN
284	774716.64	9112722.94	3249.82	TN
285	774727.54	9112713.17	3248.1	TN
286	774712.7	9112708.35	3253.12	CAS
287	774705.57	9112693.38	3256.46	CAS
288	774693.71	9112707.39	3256.44	CAS
289	774685.06	9112698.37	3259.06	CAS
290	774682.67	9112708.22	3258.29	TN
291	774694.44	9112718.47	3255.77	TN
292	774697.82	9112709.78	3255.63	TN
293	774705.62	9112710.57	3254.28	TN
294	774708.74	9112679.78	3258.01	TN
295	774724.41	9112655.25	3259.34	TN
296	774729.56	9112661.88	3258.42	CAS
297	774713.57	9112658.2	3259.34	TN
298	774692.6	9112674.12	3259.4	TN
299	774694.61	9112678.16	3259.27	CAS
300	774682.75	9112692.17	3259.25	CAS
301	774680.89	9112692.71	3259.27	CAS
302	774673.07	9112696.65	3259.33	CAS
303	774676.87	9112664.34	3259.97	TN
304	774693.71	9112655.14	3259.82	TN
305	774708.12	9112644.19	3260	TN

306	774729.06	9112641.59	3260.02	TN
307	774740.33	9112661.22	3258	BM-6
308	774780.34	9112610.26	3262.4	TN
309	774775.66	9112649.66	3252.44	TN
310	774799.95	9112589.14	3264.7	TN
311	774808.96	9112651.99	3246.1	TN
312	774813.82	9112577.31	3266.03	TN
313	774836.03	9112623.38	3253.85	TN
314	774789.57	9112645.14	3251.17	TN
315	774688.58	9112663.24	3259.73	TN
316	774701.43	9112679.41	3259.06	TN
317	774691.12	9112636.33	3260.24	TN
318	774677.07	9112634.05	3260.4	TN
319	774663.04	9112691.21	3259.76	BM-7
320	774643.33	9112659.78	3260.69	TN
321	774650.27	9112638.95	3260.89	TN
322	774656.57	9112618.08	3260.86	TN
323	774664.88	9112633.06	3260.61	TN
324	774673.09	9112668.65	3259.96	TN
325	774640.25	9112685.43	3260.72	TN
326	774669.9	9112712.69	3259.33	TN
327	774673.3	9112741.47	3258.02	TN
328	774692.21	9112725.32	3255.79	E-18
329	774658.22	9112734.83	3259.57	TN



330	774684.25	9112720.45	3257.4	TN
331	774660.03	9112721.53	3259.65	TN
332	774677.24	9112702.31	3259.11	CAS
333	774646.63	9112719.19	3260.26	TN
334	774657.81	9112749.68	3259.31	TN
335	774647.17	9112748.43	3259.91	TN
336	774670.06	9112745.1	3258.3	TN
337	774655.05	9112768.4	3258.65	TN
338	774668.6	9112766.73	3257.39	TN
339	774647.46	9112736.19	3259.98	LOSA
340	774627.66	9112755.81	3260.06	LOSA
341	774637.26	9112773.32	3259.08	COLE
342	774620.9	9112780.5	3259.13	TN
343	774639.71	9112780.43	3259.06	TN
344	774638.84	9112792.14	3251	TN
345	774648.24	9112798.15	3243	TN
346	774662.93	9112791.42	3247.06	TN
347	774664.91	9112798.96	3238.93	TN
348	774648.84	9112804.32	3236.53	E-21
349	774627.78	9112797.33	3247.81	TN
350	774655.92	9112790.12	3249.76	COLE
351	774662.53	9112780.1	3258.45	COLE
352	774666.54	9112783.41	3253.99	TN
353	774666.35	9112771.93	3257.91	ESQU

354	774661.78	9112776.86	3258.77	ESQU
355	774643.86	9112763.3	3259	COLE
356	774663.38	9112769.25	3258.21	ESQU
357	774613.15	9112774.13	3259.34	E-20
358	774640.99	9112757.28	3260.01	TN
359	774622.18	9112793.32	3253.02	TN
360	774599.65	9112792.3	3257.85	TN
361	774609.28	9112775.57	3259.38	CAS
362	774620.06	9112755.88	3260.09	CAS
363	774616.25	9112760.14	3260.09	CAS
364	774614.62	9112763.81	3260.04	CAS
365	774606.15	9112767.96	3260.01	CAS
366	774594.8	9112775.67	3259.7	TN
367	774609.64	9112703.97	3261.94	TN
368	774617.14	9112652.02	3262.04	E-19
369	774635.34	9112625.93	3262.01	TN
370	774634.18	9112666.26	3261	TN
371	774602.45	9112703.39	3262.02	TN
372	774630.34	9112701.69	3261.24	IGLE
373	774624.81	9112708.91	3261.1	IGLE
374	774637.38	9112724.99	3260.34	LOSA
375	774617.59	9112744.6	3260.31	LOSA
376	774611.62	9112727.07	3261.38	TN
377	774645.43	9112714.31	3260.36	TN

378	774640.47	9112709.26	3260.63	IGLE
379	774634.93	9112716.48	3260.6	IGLE
380	774609.24	9112749.56	3260.34	TN
381	774583.27	9112711.1	3262.1	TN
382	774613.2	9112716.45	3261.77	TN
383	774616.23	9112751.34	3260.14	CAS
384	774612.42	9112755.6	3260.12	CAS
385	774612.04	9112758.47	3260.12	CAS
386	774603.56	9112762.61	3260.11	CAS
387	774605.29	9112753.44	3260.33	TN
388	774575.3	9112764.81	3260.52	TN
389	774577.18	9112753.11	3260.94	TN
390	774587.09	9112752.07	3260.77	TN
391	774577.4	9112724.34	3262.08	TN
392	774595.23	9112732.98	3261.56	TN
393	774574.45	9112748.68	3261.18	TN
394	774560.92	9112751.76	3261.1	CAS
395	774561.67	9112715.68	3262.1	TN
396	774576.24	9112736.86	3261.71	E-22
397	774562.04	9112763.71	3260.58	CAS
398	774567.41	9112793.27	3258.56	CAS
399	774575.33	9112792.18	3258.47	CAS
400	774572.09	9112777.43	3259.91	TN
401	774549.7	9112781.66	3259.88	BM-8



402	774591.25	9112784.1	3259.29	TN
403	774583.6	9112799.71	3253.94	TN
404	774575.91	9112798.18	3257	CAS
405	774567.96	9112799.25	3256.8	CAS
406	774550.9	9112797.89	3258.38	E-23
407	774544.32	9112765.92	3260.73	CAS
408	774543.2	9112753.97	3261.27	CAS
409	774576.31	9112778	3259.94	CAS
410	774582.07	9112787.7	3259.26	TN
411	774584.08	9112775.77	3259.94	CAS
412	774574.44	9112771.37	3260.22	CAS
413	774582.21	9112769.13	3260.24	CAS
414	774547.86	9112768.55	3260.57	TN
415	774504.33	9112776.59	3261.22	TN
416	774511.86	9112764.79	3261.44	TN
417	774517.11	9112805.04	3259	TN
418	774526.73	9112787.9	3260.1	TN
419	774545.78	9112723.97	3262.09	TN
420	774535.4	9112800.27	3259	TN
421	774527.87	9112731.73	3262.56	TN
422	774496.93	9112760.03	3262.43	E-24
423	774502.26	9112771.83	3261.45	CAS
424	774499.61	9112764.28	3261.83	CAS
425	774487.46	9112761.24	3263.71	TN

426	774495.68	9112779.24	3261.36	TN
427	774494.24	9112774.64	3261.63	CAS
428	774491.59	9112767.09	3262.23	CAS
429	774499.37	9112792.53	3260.72	TN
430	774492.61	9112803.96	3260.17	TN
431	774491.04	9112784.65	3261.34	TN
432	774505.83	9112803.05	3259.79	TN
433	774507.53	9112783.32	3260.86	TN
434	774480.33	9112806.23	3260.46	TN
435	774489.52	9112812.06	3259.6	TN
436	774484.75	9112785.3	3261.59	TN
437	774475.59	9112773.12	3263.71	TN
438	774482.47	9112766.78	3263.52	TN
439	774477.94	9112787.79	3261.78	CAS
440	774472.23	9112781.5	3262.89	CAS
441	774462.25	9112780.56	3263.95	TN
442	774453.43	9112785.14	3263.62	TN
443	774469.09	9112776.31	3264	TN
444	774466.93	9112787.76	3262.58	TN
445	774452.33	9112789.35	3263.49	TN
446	774472.64	9112794.05	3261.74	CAS
447	774475.86	9112809.6	3260.38	TN
448	774480.1	9112791.02	3261.78	TN
449	774450.31	9112799.7	3261.89	TN



450	774464.12	9112825.99	3258.41	TN
451	774479.53	9112813.2	3259.94	TN
452	774462.63	9112801.47	3261.64	BM-9
453	774446.98	9112790.2	3263.55	TN
454	774455.71	9112826.13	3258.58	TN
455	774437.52	9112794.54	3263.12	E-25
456	774441.2	9112825.7	3258.27	TN
457	774432.14	9112795.97	3263.15	TN
458	774429.71	9112827.84	3257.76	TN
459	774445.05	9112814.74	3260.52	TN
460	774421.07	9112814.88	3260.29	TN
461	774418.93	9112803.21	3263	TN
462	774418.32	9112827.74	3257.72	TN
463	774411.18	9112808.51	3262.61	TN
464	774401.29	9112832.71	3258.4	TN
465	774423.72	9112831.3	3257	CAS
466	774402.08	9112845.71	3255	TN
467	774411.13	9112836.7	3255.96	CAS
468	774405.88	9112834.79	3257.4	CAS
469	774388	9112842.62	3256.7	CAS
470	774398.29	9112843.47	3255.73	TN
471	774385.99	9112836.86	3256.98	TN
472	774393.75	9112832.61	3257.86	TN
473	774402.68	9112811.54	3262.53	TN

474	774412.7	9112831.85	3256.83	CAS
475	774407.45	9112829.93	3259.08	CAS
476	774387.44	9112816.73	3263.42	TN
477	774386.67	9112829.47	3259.9	E-26
478	774370.82	9112823.55	3264.07	TN
479	774370.89	9112835.47	3261.85	TN
480	774379.42	9112819.71	3263.83	TN
481	774380.81	9112838.53	3258.44	CAS
482	774370.27	9112841.92	3259.99	TN
483	774375.54	9112845.42	3257.77	TN
484	774368.99	9112853.76	3256.66	CAS
485	774366.4	9112848.43	3258.69	CAS
486	774357.9	9112842.65	3261.94	TN
487	774356.14	9112832.18	3263.9	TN
488	774366.85	9112843.2	3260.28	BM-10
489	774363.77	9112829.53	3263.46	TN
490	774345.88	9112840.67	3263.61	TN
491	774349.69	9112865.32	3256.1	TN
492	774355.95	9112861.07	3256.46	TN
493	774351.11	9112830.32	3265.23	TN
494	774343.37	9112837.33	3264.58	TN
495	774334.74	9112844.63	3264.26	E-27
496	774349.86	9112847.08	3262.29	TN
497	774340.39	9112857.1	3260.16	TN



<b>498</b>	<b>774345.64</b>	<b>9112870.32</b>	<b>3255.68</b>	<b>TN</b>
<b>499</b>	<b>774356.88</b>	<b>9112853.22</b>	<b>3258.57</b>	<b>CAS</b>
<b>500</b>	<b>774359.48</b>	<b>9112858.55</b>	<b>3256.68</b>	<b>CAS</b>
<b>501</b>	<b>774341.15</b>	<b>9112875.52</b>	<b>3255.2</b>	<b>TN</b>
<b>502</b>	<b>774329.35</b>	<b>9112869.16</b>	<b>3258.14</b>	<b>TN</b>
<b>503</b>	<b>774346.13</b>	<b>9112863.91</b>	<b>3256.53</b>	<b>TN</b>
<b>504</b>	<b>774325.49</b>	<b>9112841.17</b>	<b>3266.25</b>	<b>TN</b>
<b>505</b>	<b>774338.45</b>	<b>9112848.94</b>	<b>3263.45</b>	<b>TN</b>
<b>506</b>	<b>774330.86</b>	<b>9112856.18</b>	<b>3262.14</b>	<b>TN</b>
<b>507</b>	<b>774320.08</b>	<b>9112844.67</b>	<b>3266.26</b>	<b>TN</b>
<b>508</b>	<b>774310.23</b>	<b>9112850.39</b>	<b>3266.22</b>	<b>TN</b>
<b>509</b>	<b>774318.68</b>	<b>9112854.52</b>	<b>3264.35</b>	<b>TN</b>
<b>510</b>	<b>774317.75</b>	<b>9112860.41</b>	<b>3263.28</b>	<b>TN</b>
<b>511</b>	<b>774326.51</b>	<b>9112863.96</b>	<b>3260.3</b>	<b>TN</b>
<b>512</b>	<b>774327.58</b>	<b>9112879.42</b>	<b>3255.58</b>	<b>TN</b>
<b>513</b>	<b>774321.34</b>	<b>9112894.1</b>	<b>3253.99</b>	<b>TN</b>
<b>514</b>	<b>774320.05</b>	<b>9112884.83</b>	<b>3255.75</b>	<b>TN</b>
<b>515</b>	<b>774318.23</b>	<b>9112869.94</b>	<b>3260.48</b>	<b>TN</b>
<b>516</b>	<b>774312.5</b>	<b>9112866.29</b>	<b>3262.59</b>	<b>TN</b>
<b>517</b>	<b>774310.58</b>	<b>9112861.73</b>	<b>3263.76</b>	<b>TN</b>
<b>518</b>	<b>774305.41</b>	<b>9112852.79</b>	<b>3266.3</b>	<b>TN</b>
<b>519</b>	<b>774294.88</b>	<b>9112858.46</b>	<b>3266.45</b>	<b>TN</b>
<b>520</b>	<b>774287.96</b>	<b>9112856.87</b>	<b>3267.79</b>	<b>TN</b>
<b>521</b>	<b>774301.93</b>	<b>9112864.31</b>	<b>3263.98</b>	<b>TN</b>

522	774301.57	9112876.13	3261.37	TN
523	774305.79	9112889.74	3257.61	E-28
524	774311.81	9112854.2	3264.97	TN
525	774299.34	9112899.84	3256.17	TN
526	774318.05	9112895.4	3253.98	TN
527	774315.26	9112875.94	3259.42	TN
528	774298.33	9112917.81	3252.33	TN
529	774278.91	9112925.1	3254.02	TN
530	774266.51	9112901.12	3261.51	TN
531	774278.45	9112899.3	3259	TN
532	774295.03	9112906.8	3255.08	TN
533	774273.15	9112871.63	3266.2	TN
534	774294.97	9112881.18	3260.83	TN
535	774280.88	9112865.67	3265.89	TN
536	774275.55	9112856.53	3269.6	TN
537	774268.34	9112863.54	3268.73	RES
538	774267.18	9112871.17	3267.41	TN
539	774264.93	9112866.46	3268.61	RES
540	774262.57	9112865.01	3269.49	RES
541	774264.44	9112864.53	3269.23	RES
542	774266.96	9112865.95	3268.37	RES
543	774263.92	9112873.96	3267.57	TN
544	774256.48	9112892.71	3265.62	TN
545	774252.06	9112875.3	3269.7	TN

546	774255.85	9112868.49	3269.9	BM-11
547	774248.44	9112874.86	3270.72	TN
548	774250.34	9112874.21	3270.29	RES
549	774247	9112879.72	3270.47	TN
550	774249.68	9112881.75	3269.32	TN
551	774251.6	9112886.28	3268.06	E-29
552	774268.83	9112877.12	3265.89	TN
553	774273.24	9112882.83	3263.71	TN
554	774248.9	9112893.5	3267.95	TN
555	774259.96	9112894.92	3264.19	TN
556	774247.18	9112908.74	3266.43	TN
557	774262.52	9112916.57	3260.41	TN
558	774247.45	9112928.75	3263.61	TN
559	774264.83	9112893.92	3263.07	TN
560	774272.71	9112932.61	3254.93	TN
561	774247.83	9112939.44	3262.02	TN
562	774240.79	9112954.41	3262.25	TN
563	774260.17	9112925.23	3259.99	TN
564	774276.76	9112939.43	3252.69	TN
565	774281.79	9112961.6	3246.99	TN
566	774267.28	9112954.64	3253.67	TN
567	774284.99	9112983.83	3241.74	TN
568	774266.36	9112969.22	3251.86	TN
569	774249.16	9112953.47	3259.68	TN



570	774273.47	9112943.64	3253.18	TN
571	774282.51	9112910.53	3255.68	TN
572	774290.28	9112929.93	3251.3	CAS
573	774285.75	9112927.8	3251.87	CAS
574	774274.35	9112948.04	3252.29	TN
575	774287.28	9112936.46	3250.34	CAS
576	774282.75	9112934.34	3251.45	CAS
577	774237.92	9112962.43	3262.05	TN
578	774265.87	9112961.37	3253.2	TN
579	774256.46	9112989.6	3252.23	TN
580	774273.81	9112987.3	3245.64	TN
581	774290.35	9113004.08	3235.98	TN
582	774265.32	9113023.43	3242.64	TN
583	774287.24	9112989.42	3239.84	TN
584	774291.3	9113022.5	3232.31	TN
585	774297.94	9113036.41	3227.54	TN
586	774262.34	9112997.37	3248.48	TN
587	774279.17	9113006.58	3240.04	TN
588	774237.82	9112995.84	3257.55	E-30
589	774268	9112981.61	3249	TN
590	774240.15	9112968.6	3260.52	TN
591	774239.6	9113010.59	3254.96	BM-12
592	774252.22	9113005.21	3251.17	TN
593	774227.82	9113017.4	3257.75	TN

594	774234	9112988	3259.81	TN
595	774258.39	9113041.99	3242.13	TN
596	774290.94	9113049.15	3227.72	TN
597	774240.8	9113022.16	3252.76	TN
598	774281.67	9113030.75	3234.74	TN
599	774246.95	9113046.79	3245.9	TN
600	774235.27	9113033.25	3253.03	CAS
601	774233.26	9113041.34	3252.4	CAS
602	774233.46	9113046.23	3251.44	CAS
603	774225.31	9113035.78	3256.05	CAS
604	774232.59	9113018.45	3256.14	TN
605	774228.11	9113041.72	3254.34	CAS
606	774232.05	9113032.45	3254.39	CAS
607	774230.04	9113040.54	3253.84	CAS
608	774221.66	9113049.41	3255.32	TN
609	774227.36	9113057.39	3251.69	TN
610	774236.38	9113049.97	3249.57	TN
611	774232.44	9113049.37	3251.23	TN
612	774229.65	9113059.15	3250.45	TN
613	774235.35	9113058.88	3248.32	TN
614	774237.73	9113063.75	3246.11	TN
615	774245.13	9113061.89	3243.83	E-31
616	774250.31	9113062.7	3241.64	TN
617	774256.41	9113067.22	3238.37	TN

<b>618</b>	<b>774272.1</b>	<b>9113067.9</b>	<b>3231.99</b>	<b>TN</b>
<b>619</b>	<b>774277.29</b>	<b>9113048.28</b>	<b>3233.39</b>	<b>TN</b>
<b>620</b>	<b>774249.72</b>	<b>9113058.62</b>	<b>3242.66</b>	<b>TN</b>
<b>621</b>	<b>774287.98</b>	<b>9113057.1</b>	<b>3227.5</b>	<b>TN</b>
<b>622</b>	<b>774278.71</b>	<b>9113073.78</b>	<b>3228.32</b>	<b>TN</b>
<b>623</b>	<b>774295.67</b>	<b>9113049.08</b>	<b>3225.82</b>	<b>TN</b>
<b>624</b>	<b>774301.46</b>	<b>9113069.44</b>	<b>3219.94</b>	<b>TN</b>
<b>625</b>	<b>774301.36</b>	<b>9113080.8</b>	<b>3217.9</b>	<b>TN</b>
<b>626</b>	<b>774298.16</b>	<b>9113067.49</b>	<b>3221.54</b>	<b>E-32</b>
<b>627</b>	<b>774290.7</b>	<b>9113063.2</b>	<b>3225.32</b>	<b>TN</b>
<b>628</b>	<b>774286.14</b>	<b>9113077.59</b>	<b>3224.62</b>	<b>TN</b>
<b>629</b>	<b>774294.38</b>	<b>9113083.28</b>	<b>3220.3</b>	<b>TN</b>
<b>630</b>	<b>774302.53</b>	<b>9113086.53</b>	<b>3216.63</b>	<b>TN</b>

## **ANEXO N° 04**

### **ENSAYOS DE LABORATORIO**

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

### ASTM 1 D-422

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 01 Captación – Huamanmarca

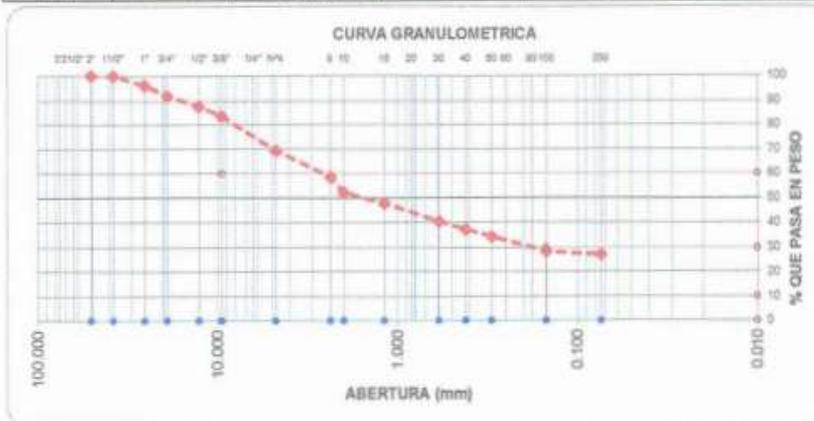
Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 23270

Peso de muestra elevada: 632.3

Peso de muestra lavada : 632.3

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACION	
						Límites	
						Superior	Inferior
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	100.00		
2 1/2"	63.500	0.00	0.0	0.0	100.00		
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	100.00		
1"	25.400	87.80	3.8	3.8	96.24		
3/4"	19.050	103.30	4.4	8.2	91.84		
1/2"	12.700	103.00	4.4	12.6	87.41		
3/8"	9.525	90.80	3.9	16.5	83.51		
Nº4	4.760	325.40	14.0	30.5	69.53		
Nº8	2.380	255.10	11.0	41.4	58.56		
Nº10	2.000	147.40	6.3	47.8	52.21		
Nº16	1.190	102.90	4.4	52.2	47.81		
Nº30	0.590	168.80	7.3	59.4	40.55		
Nº40	0.420	74.20	3.2	62.6	37.37		
Nº60	0.250	87.90	2.9	65.5	34.46		
Nº100	0.149	137.20	5.9	71.4	28.57		
Nº200	0.074	32.50	1.4	72.8	27.17		
< Nº200		632.30	27.2	100.0	0.00		
Total		2327.00					



Límites e Índices de Consistencia	
L. Líquido	: 35.29
L. Plástico	: 21.41
Ind. Plástico	: 13.88
Clas. SUCS	: SC
Clas. AASHTO	: A-2-6 (1)

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	: 236.7
Ss + Tara	: 234.6
Tara	: 36.3
Peso Agua	: 11.8
Peso Suelo Seco	: 188.3
Humedad(%)	: 6.24



Ing. Shirley Lizbeth Castro Sanchez  
CIP 80775

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON

## LIMITES DE CONSISTENCIA

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

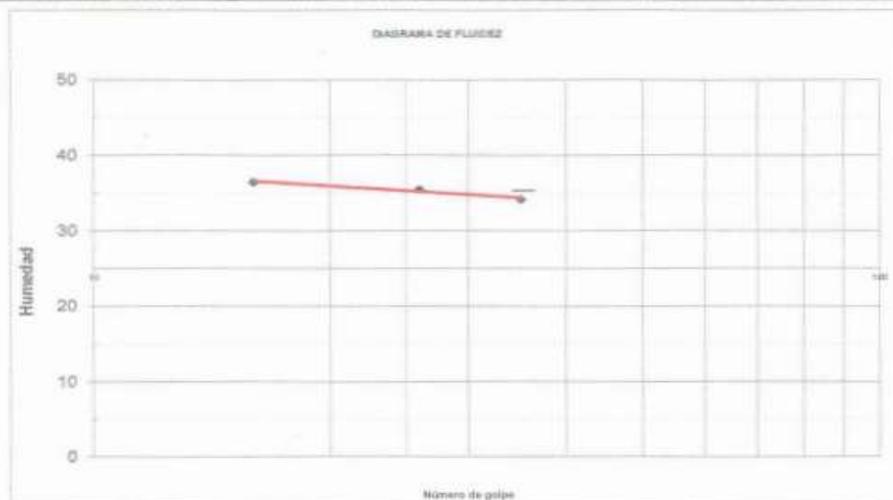
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 01 RED DE DISTRIBUCIÓN - HUAMANMARCA

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Muestra	Limite Líquido			Limite Plástico			
N° de golpes	16	25	35	-	-	-	-
Peso tara (g)	15.94	19.79	23.44	20.86	22.90	22.41	
Peso tara + suelo húmedo (g)	36.49	37.12	42.80	24.02	26.15	26.49	
Peso tara + suelo seco (g)	31.00	32.58	37.87	23.47	25.57	25.77	
Humedad %	36.45	35.50	34.16	21.07	21.72	21.43	
Limites				35.29			21.41
Índice Plástico				13.88			



*[Firma]*  
 Carlos Sigismundo Avila  
 CUP. 88725  
 JEFE DE LABORATORIO

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

### ASTM 1 D-422

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

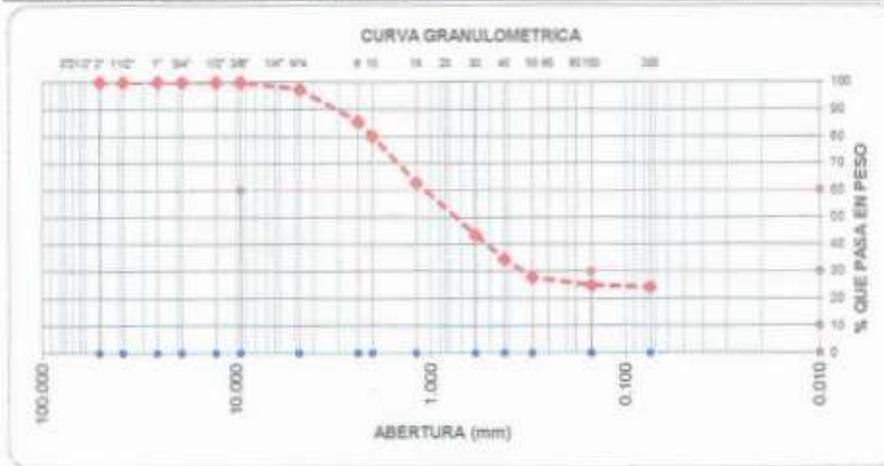
Calicata: PC 02 RESERVORIO – Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 535.0

Peso de muestra elevada: 129.6

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACION	
						Límites	
						Superior	Inferior
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	100.00		
2 1/2"	63.500	0.00	0.0	0.0	100.00		
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	100.00		
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.0	0.0	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.0	0.0	100.00		
Nº8	4.750	13.80	2.5	2.5	97.46		
Nº8	2.380	83.80	11.9	14.4	85.57		
Nº10	2.000	29.70	5.6	20.0	79.92		
Nº14	1.190	91.50	17.1	37.1	62.92		
Nº30	0.590	104.80	19.6	56.6	43.36		
Nº40	0.420	47.20	8.8	65.5	34.54		
Nº60	0.300	38.80	6.9	72.3	27.66		
Nº100	0.149	18.10	3.8	76.2	23.84		
Nº200	0.074	3.20	0.6	76.8	23.22		
< Nº200		129.80	24.2	100.0	0.00		
Total		535.00					



Límites e Índices de Consistencia	
L. Líquido	43.94
L. Plástico	25.69
Ind. Plástico	18.25
Clas. SUCS	SC
Clas. AASHTO	A-2-7 (1)

HUMEDAD NATURAL	
Sh - Taza	236.4
Sr - Taza	226.7
Taza	36.5
Peso Agua	9.8
Peso Suelo Seco	190.2
(Humedad <sup>u</sup> )	5.16



Carlos Siguanza  
CIP: 88725  
JEFE DE LABORATORIO

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON

## LIMITES DE CONSISTENCIA

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

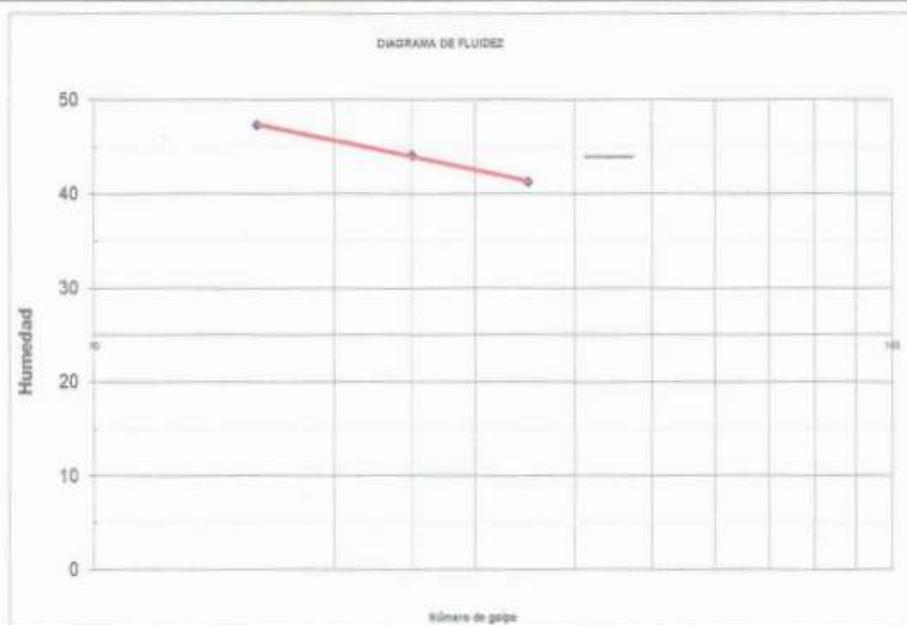
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 02 RESERVORIO – Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
N° de golpes	16	25	35	-	-	-
Peso tara (g)	15.94	19.79	23.44	22.81	15.94	19.79
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.46	36.53	44.39	26.10	19.24	23.38
Peso tara + suelo seco (g)	27.83	31.41	38.27	25.41	18.58	22.65
Humedad %	47.35	44.06	41.27	26.54	25.00	25.52
Límites	43.94			25.69		
Índice Plástico	18.25					



  
Ing. Carlos Sigmar  
CIP. 88725  
JEFE DE LABORATORIO

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

### ASTM 1 D-422

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

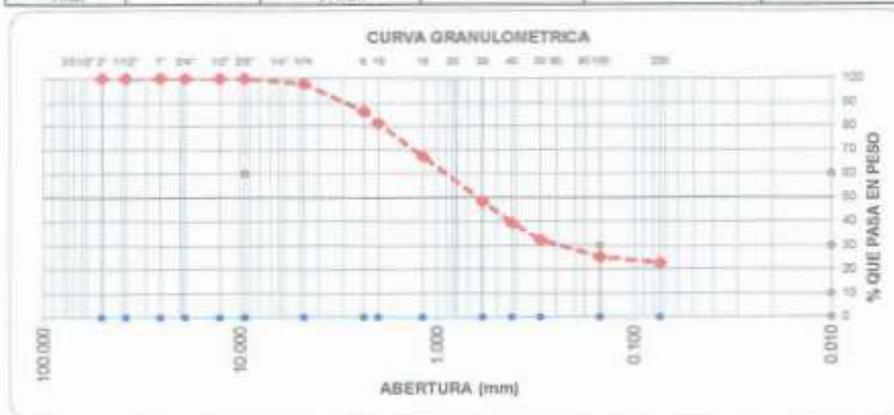
Calicata: PC 03 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 570.3

Peso de muestra elevada: 129.8

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACION	
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	100.00	Límites	
2 1/2"	63.500	0.00	0.0	0.0	100.00	Superior	Inferior
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	100.00		
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.0	0.0	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	100.00		
1/8"	9.525	0.00	0.0	0.0	100.00		
Nº4	4.750	12.90	2.3	2.3	97.74		
Nº8	2.360	65.30	11.5	13.7	86.29		
Nº10	2.000	29.50	5.2	18.9	81.11		
Nº16	1.190	79.50	13.9	32.8	67.17		
Nº30	0.590	107.30	18.8	51.6	48.36		
Nº40	0.420	51.20	9.0	60.6	39.38		
Nº50	0.300	39.50	6.9	67.5	32.45		
Nº100	0.149	40.30	7.1	74.6	25.38		
Nº200	0.074	15.00	2.6	77.2	22.75		
< Nº200		129.75	22.8	100.0	0.00		
Total		570.26					



Límites e Índices de Consistencia	
L. Líquido	24.81
L. Plástico	18.24
Ind. Plástico	3.77
Clas. SUCS	SC-SM
Clas. AASHTO	A-1-b (0)

HUMEDAD NATURAL	
Nh + Tara	137.3
Ns + Tara	132.5
Tara	55.9
Peso Agua	4.8
Peso Suelo Seco	95.6
Humedad(%)	4.92



CIP 86720  
JEFE DE LABORATORIO

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

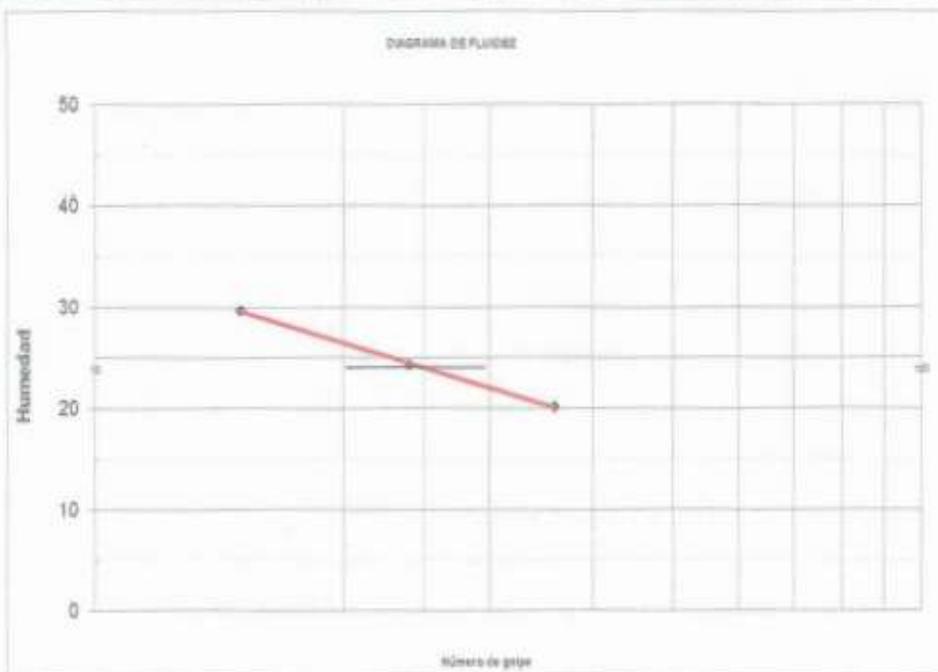
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 03 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
Nº de golpes	13	24	35	-	-	
Peso tara (g)	20.44	20.60	21.30	21.55	22.04	
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.50	33.90	34.15	24.60	25.30	
Peso tara + suelo seco (g)	30.51	31.30	32.00	24.12	24.81	
Humedad %	29.65	24.30	20.09	18.68	17.80	
Límites	24.01			18.24		
Índice Plástico	5.77					



  
 Ing. Carlos Aguirre  
 CIP 86715  
 JEFE DE LABORATORIO

**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO**

**ASTM 1 D-422**

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

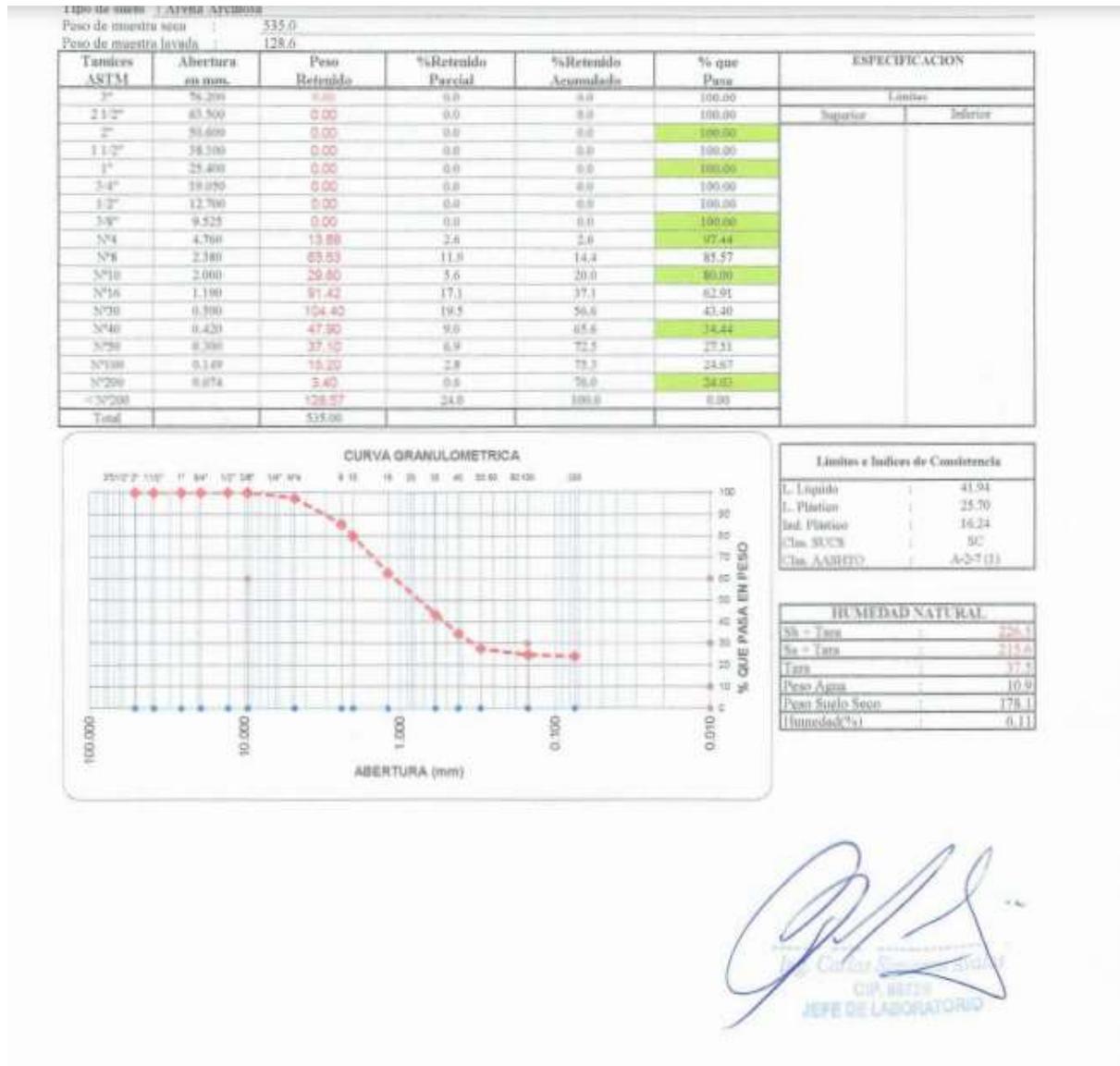
Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 04 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 535.0

Peso de muestra elevada: 128.6



**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

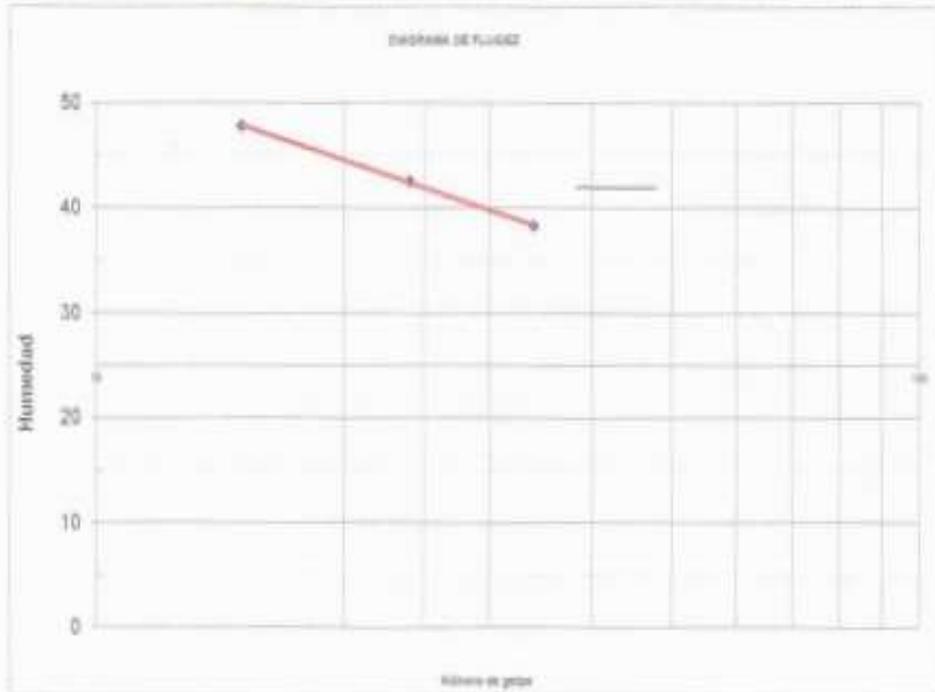
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 04 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
N° de golpes	15	24	34	-	-	-
Peso tara (g)	15.94	24.03	23.44	21.80	20.47	-
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.10	35.20	38.24	27.10	28.40	-
Peso tara + suelo seco (g)	28.90	32.95	34.14	26.02	26.78	-
Humedad %	47.84	42.52	38.32	28.74	28.67	-
Límites				41.94		
Índice Plástico				10.24		
				28.70		



*[Handwritten Signature]*  
CIP 68123  
JEFE DE LABORATORIO

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

### ASTM 1 D-422

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 05 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 589.4

Peso de muestra elevada: 145.6

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACION	
						Superior	Inferior
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	100.00		
2 1/2"	63.500	0.00	0.0	0.0	100.00		
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	100.00		
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/4"	19.050	0.00	0.0	0.0	100.00		
1/2"	12.700	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/8"	9.525	0.00	0.0	0.0	100.00		
Nº4	4.750	13.80	2.3	2.3	97.60		
Nº8	2.380	63.60	10.8	13.1	86.90		
Nº16	1.190	29.70	5.0	18.1	81.80		
Nº30	0.590	31.50	15.3	33.7	66.34		
Nº60	0.250	104.60	17.7	51.4	48.50		
Nº100	0.150	47.20	8.0	59.4	40.50		
Nº200	0.075	36.90	6.2	65.7	34.34		
Nº400	0.0375	43.10	7.3	73.0	27.03		
Nº800	0.01875	13.70	2.3	75.3	24.70		
Nº1500	0.009375	145.80	24.7	100.0	0.00		
Total		589.40					



Límites e Índices de Consistencia	
L. Líquido	74.44
L. Plástico	18.00
Ind. Plástico	36.38
Clas. UCS	BC
Clas. AASHTO	A-2-0 (1)

HUMEDAD NATURAL	
Nº + Tara	130.2
Nº + Tara	130.2
Tara	30.0
Peso Agua	5.8
Peso Sólido Seco	64.2
(Humedad %)	6.11



CP SHIRLEY  
JEFE DE LABORATORIO

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON

## LIMITES DE CONSISTENCIA

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

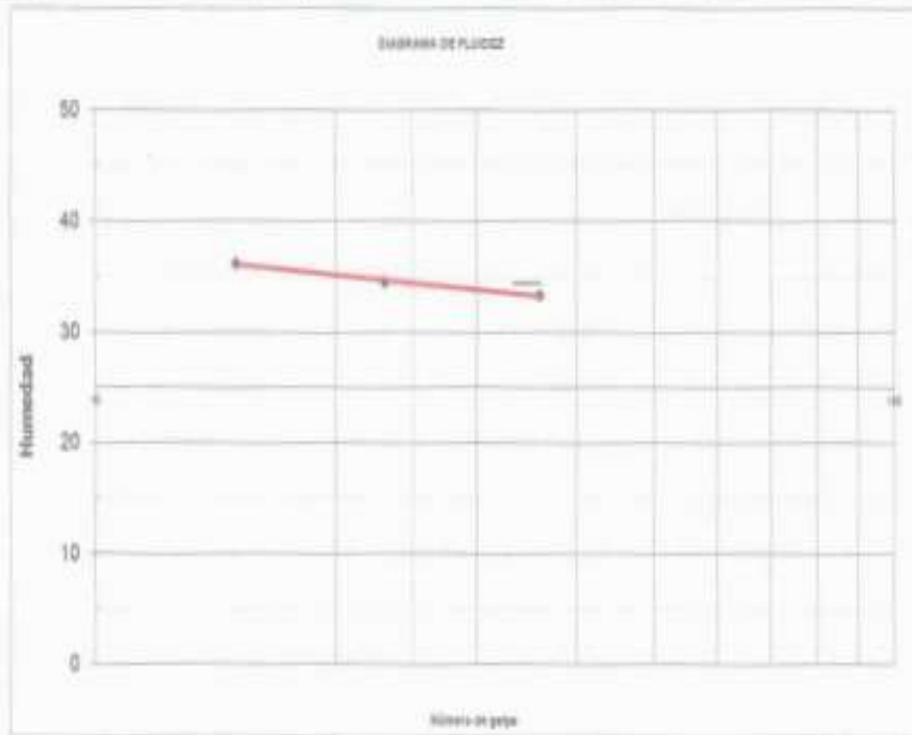
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 05 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Mostru	Límite Líquido			Límite Plástico		
N° de golpes	15	25	36	-	-	-
Peso tara (g)	15.94	19.79	23.44	20.86	22.80	22.41
Peso tara + suelo húmedo (g)	32.79	36.42	38.12	28.07	28.97	28.17
Peso tara + suelo seco (g)	28.24	32.18	32.20	23.24	23.15	24.70
Humedad %	36.15	34.55	33.33	18.07	18.67	17.45
Límites	34.44			18.06		
Índice Plástico	16.38					




UPRIT  
JEFES DE LABORATORIO

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON

## ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

### ASTM 1 D-422

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

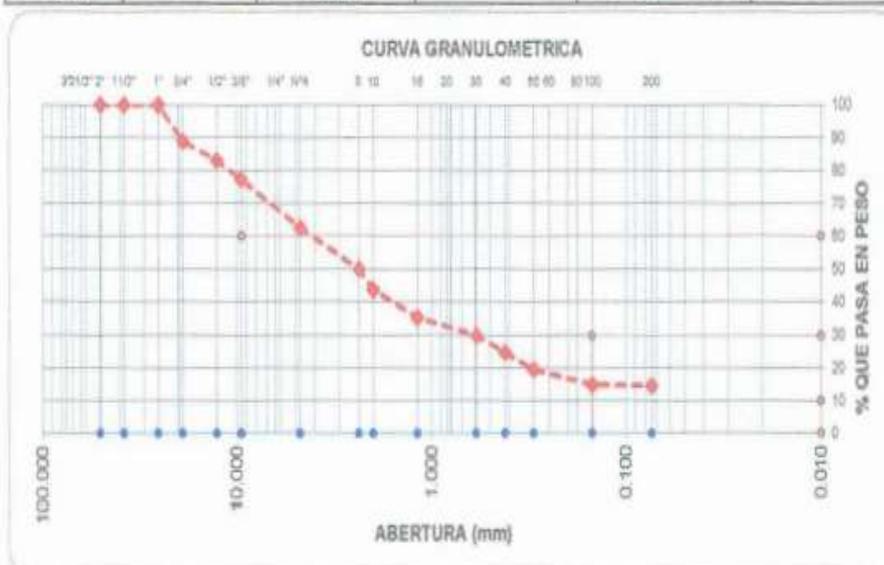
Calicata: PC 06 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Peso de muestra seca: 2554.0

Peso de muestra elevada: 373.7

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	ESPECIFICACION	
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	100.00	Límites	
2 1/2"	63.500	0.00	0.0	0.0	100.00	Superior	Inferior
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	100.00		
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	100.00		
3/4"	19.050	281.90	11.0	11.0	88.96		
1/2"	12.700	150.40	5.9	16.9	83.07		
3/8"	9.525	149.60	5.9	22.8	77.22		
Nº4	4.760	378.10	14.8	37.6	62.41		
Nº8	2.380	318.20	12.5	50.0	49.95		
Nº10	2.000	181.10	6.3	56.4	43.65		
Nº16	1.190	211.60	8.3	64.6	35.36		
Nº30	0.590	139.50	5.5	70.1	29.90		
Nº40	0.420	129.70	5.1	75.2	24.83		
Nº50	0.300	133.70	5.2	80.4	19.58		
Nº100	0.149	118.80	4.7	85.1	14.93		
Nº200	0.074	7.70	0.3	85.4	14.63		
< Nº200		373.70	14.6	100.0	0.00		
Total		2554.00					



Límites e Índices de Consistencia	
L. Líquido	: 25.01
L. Plástico	: 18.79
Ind. Plástico	: 6.22
Clas. SUCS	: SC-SM
Clas. AASHTO	: A-2-4 (0)

HUMEDAD NATURAL	
Sh + Tara	: 236.5
Ss + Tara	: 227.1
Tara	: 36.5
Peso Agua	: 9.4
Peso Suelo Seco	: 190.6
Humedad (%)	: 4.93

### LIMITES DE CONSISTENCIA

Obra: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA, DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD

Solicitante: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA

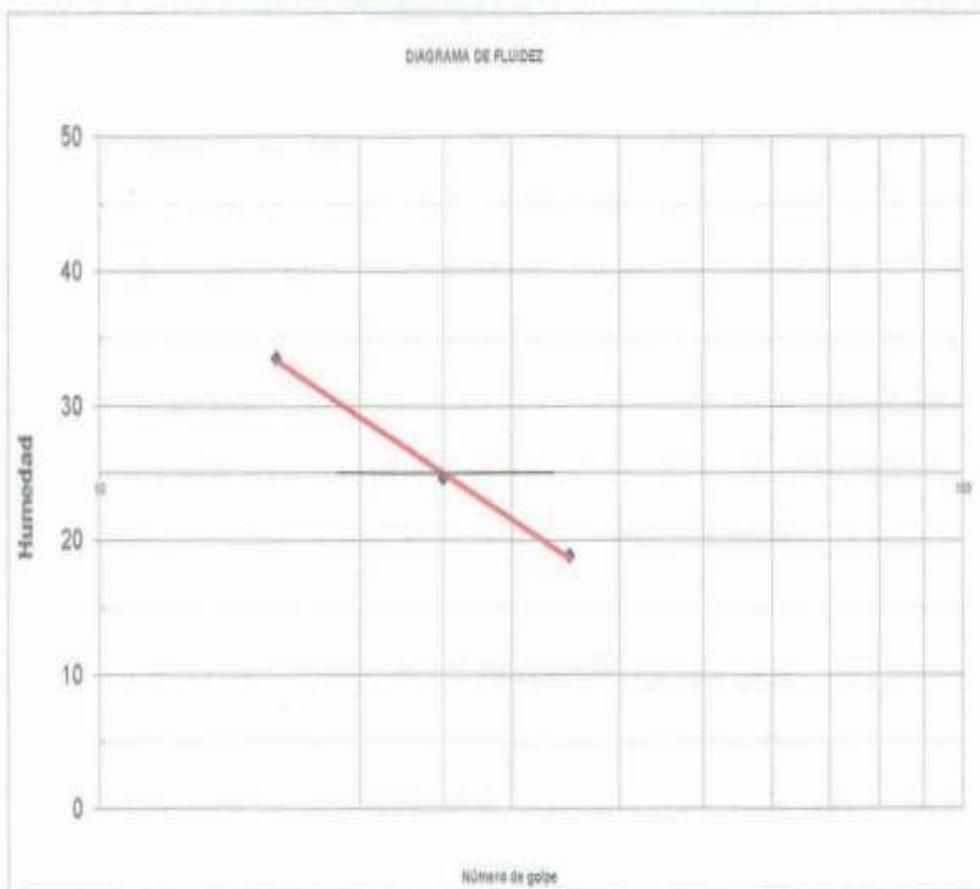
Ubicación: HUAMANMARCA - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD

Fecha: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

Calicata: PC 06 RED DE DISTRIBUCIÓN– Huamanmarca

Tipo de suelo: Arena Arcillosa

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
Nº de golpes	16	25	35	-	-	-
Peso tara (g)	15.94	19.79	23.44	20.86	22.90	22.41
Peso tara + suelo húmedo (g)	35.44	39.76	43.26	24.75	26.96	25.97
Peso tara + suelo seco (g)	30.54	35.81	40.12	24.14	26.32	25.40
Humedad %	33.56	24.66	18.82	18.60	18.71	19.06
Límites	25.01			18.79		
Índice Plástico	6.22					



CONTENIDOS DE SALES SOLUBLES EN AGREGADOS

(NORMA. MTC - E219)

OBRA: MEJORAMIENTO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y  
SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA,  
DISTRITO DE MACHE, PROVINCIA DE OTUZCO - LA LIBERTAD  
UBICACIÓN: HUAMANMARCA, - MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD  
SOLICITA: ING. JORGE LUIS TERRY MEZA  
FECHA: TRUJILLO, DICIEMBRE DEL 2021

	UNID	1	2	3	PROMEDIO	
PESO TAZZO (BKR 250 ml)	GR	94.21	93.87	95.01		
PESO TAZZO + AGUA + SAL	GR	261.4	249.33	257.8		
PESO TAZZO SECO + SAL	GR	94.27	93.96	95.1		
PESO DE SAL	GR	0.06	0.09	0.09		
PESO DE AGUA	GR	167.13	155.37	162.7		
PORCENTAJE DE SAL	%	0.04	0.06	0.06		0.05

NOTA: Los material fueron muestreados en cantera



JEFE DE LABORATORIO

## ANEXO N° 05

### METRADOS

#### RESUMEN DE PLANILLA DE METRADO AGUA

PROYECTO " MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD".

Ciente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACHE

Lugar MACHE

ITEM	DESCRIPCIÓN	Und.	Nro	RESULTADOS	
				PARCIAL	TOTAL
<b>01</b>	<b>AGUA POTABLE</b>				
<b>01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES GENERALES</b>				
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA	und	1.00	3.00	<b>3.00</b>
01.01.02	BAÑOS PORTATIL	día	1.00	3.00	<b>3.00</b>
01.01.03	CASETA ADICIONAL P/GUARDIANIA Y/O DEPOSITO	m2	1.00	3.00	<b>3.00</b>
01.01.04	OFICINA PARA RESIDENTE Y/O SUPERVISION	glb	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.01.05	FLETE TERRESTE - TRANSPORTE DE MATERIAL	glb	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.02</b>	<b>PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>01.02.01</b>	<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>				
<b>01.02.01.01</b>	<b>MEDIDAS DE CONTINGENCIA EN CAPTACION Y RESERVORIO</b>				
01.02.01.01.01	ACCIONES DE LIMPIEZA EN CASO DE DESASTRES	m2	1.00	580.00	<b>580.00</b>
<b>01.02.02</b>	<b>PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
<b>01.02.02.01</b>	<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL</b>				
01.02.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Glb	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.02.02.02</b>	<b>SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD</b>				
01.02.02.02.01	LETRERO DE SEÑALES DE USO OBLIGATORIO	Und	1.00	4.00	<b>4.00</b>
01.02.02.02.02	LETRERO DE PROHIBICIÓN	Und	1.00	4.00	<b>4.00</b>
01.02.02.02.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL CON MALLA DE SEGURIDAD	m	1.00	68.00	<b>68.00</b>
01.02.02.02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL CON CINTA DE SEGURIDAD	m	1.00	1,100.00	<b>1,100.00</b>
<b>01.02.03</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>				
01.02.03.01	INSTALACION DE BOTIQUIN DE EMERGENCIA	Und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.02.03.02	INSTALACION DE EXTINTOR TIPO DE POLVO PQS DE 6kg	Und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.03</b>	<b>SECTOR - HUAMANMARCA</b>				
<b>01.03.01</b>	<b>MANTENIMIENTO DE CAPTACIÓN - 2 UND</b>				
<b>01.03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	6.66	<b>6.66</b>
<b>01.03.01.02</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>				
01.03.01.02.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m2	1.00	10.60	<b>10.60</b>

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



01.03.01.02.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m2	1.00	28.61	28.61
<b>01.03.01.03</b>	<b>FILTRO</b>				
01.03.01.03.01	FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	1.20	1.20
01.03.01.03.02	FILTRO DE ARENA	m3	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.01.04</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.03.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE BRONCE DE PALANCA 1.5"	und	1.00	2.00	2.00
01.03.01.04.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.01.05</b>	<b>PINTURA</b>				
01.03.01.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	1.00	28.61	28.61
<b>01.03.01.06</b>	<b>OTROS</b>				
01.03.01.06.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.40m x 0.40m, e=3/16"	und	1.00	2.00	2.00
01.03.01.06.02	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	und	1.00	2.00	2.00
01.03.01.06.03	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	2.00	2.00
01.03.01.06.04	CANDADO COMPUERTA DE BRONCE C/ALDABA	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.02</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				
<b>01.03.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	ml	1.00	81.18	81.18
<b>01.03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	43.84	43.84
01.03.02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	4.87	4.87
01.03.02.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	202.96	202.96
01.03.02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	202.96	202.96
<b>01.03.02.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.02.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	202.96	202.96
01.03.02.03.02	ACCESORIO - CODO PVC 22.5° D=1" INC. SUMINISTRO E INST.	und	1.00	2.00	2.00
01.03.02.03.03	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	m3	1.00	28.41	28.41
<b>01.03.02.04</b>	<b>OTROS</b>				
01.03.02.04.01	PRUEBA HIDRAULICA + Y DESINFECCION DE TUBERIA	ml	1.00	202.96	202.96
01.03.02.04.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	10.15	10.15
<b>01.03.03</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE V= 4M3 - 2 UND</b>				
<b>01.03.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	1.00	12.50	12.50
01.03.03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1.00	10.58	10.58
<b>01.03.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	15.00	15.00
01.03.03.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1.00	10.58	10.58
01.03.03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m2	1.00	8.13	8.13
<b>01.03.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.03.03.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	11.52	11.52
<b>01.03.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.03.03.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	1.00	6.82	6.82
01.03.03.04.02	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	267.61	267.61
01.03.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m3	1.00	58.88	58.88
<b>01.03.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.03.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES (MORTERO 1:2)	m <sup>2</sup>	1.00	34.04	34.04
01.03.03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m <sup>2</sup>	1.00	42.56	42.56
01.03.03.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m <sup>2</sup>	1.00	5.44	5.44
<b>01.03.03.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.03.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP NEOPRENO 6"	ml	1.00	24.40	24.40
01.03.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VETILACIÓN PVC Ø 2"	und	1.00	4.00	4.00
<b>01.03.03.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.03.03.07.01	PINTURA CON ESMALTE	m <sup>2</sup>	1.00	42.56	42.56
<b>01.03.03.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.03.03.08.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	und	1.00	2.00	2.00
01.03.03.08.02	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	2.00	2.00
01.03.03.08.03	ESCALINES DE TUBO F° G° Ø1" @ 0.30 m	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.04</b>	<b>CASETA DE VALVULAS PARA RESERVORIOS - 2 UND</b>				
<b>01.03.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m <sup>2</sup>	1.00	3.38	3.38
01.03.04.01.02	TRAZADO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	1.00	3.38	3.38
<b>01.03.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	1.00	1.69	1.69
01.03.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m <sup>2</sup>	1.00	0.51	0.51
01.03.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	1.00	5.49	5.49
<b>01.03.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.03.04.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m <sup>3</sup>	1.00	1.69	1.69
01.03.04.03.02	VEREDA DE CONCRETO DE 4"	m <sup>3</sup>	1.00	0.51	0.51
<b>01.03.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.03.04.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m <sup>3</sup>	1.00	2.52	2.52
01.03.04.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	1.00	81.43	81.43
01.03.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	1.00	2.88	2.88
<b>01.03.04.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.03.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m <sup>2</sup>	1.00	0.72	0.72
01.03.04.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m <sup>2</sup>	1.00	2.73	2.73
<b>01.03.04.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.03.04.06.01	ACCESORIO DE ENTRADA A RESERVORIO ø 1 "	und	1.00	2.00	2.00
01.03.04.06.02	ACCESORIO DE SALIDA DE RESERVORIO ø 1 "	und	1.00	1.00	1.00
01.03.04.06.03	ACCESORIO DE REBOSE Y LIMPIEZA DE RESERVORIO ø 2 "	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.04.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.03.04.07.01	PINTURA DE CASETA DE VÁLVULAS DE CONTROL DE RESERVORIO	m <sup>2</sup>	1.00	2.60	2.60
<b>01.03.04.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.03.04.08.01	TAPA SANITARIA METÁLICA 0.60mx0.60m, e=1/8"	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.05</b>	<b>HIPOCLORADOR</b>				
<b>01.03.05.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA</b>				
01.03.05.01.01	MUROS COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/, 1:5 X 1.5CM	m <sup>2</sup>	1.00	15.04	15.04
01.03.05.01.02	MUROS INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5CM	m <sup>2</sup>	1.00	8.96	8.96
<b>01.03.05.02</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA</b>				
01.03.05.02.01	CORREAS DE MADERA 2"X2"	ml	1.00	12.00	12.00

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.03.05.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	1.00	11.95	11.95
<b>01.03.05.03</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.03.05.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	29.96	29.96
01.03.05.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	ml	1.00	8.00	8.00
<b>01.03.05.04</b>	<b>CARPINTERIA DE METÁLICA</b>				
01.03.05.04.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.05.05</b>	<b>TANQUE DE POLIETILENO DE 600 LTS</b>				
01.03.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLOETILENO	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.05.06</b>	<b>HIPOCLORADOR POR GOTEO</b>				
01.03.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR POR GOTEO	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.05.07</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.03.05.08</b>	<b>PINTURA</b>				
01.03.05.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	59.92	59.92
01.03.05.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.00	4.32	4.32
<b>01.03.06</b>	<b>VALVULA DE AIRE - 1 UND</b>				
<b>01.03.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1.00	0.25	0.25
01.03.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.25	0.25
<b>01.03.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.06.02.01	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	0.80	0.80
01.03.06.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.13	0.13
01.03.06.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.08	0.08
01.03.06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	0.84	0.84
<b>01.03.06.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.03.06.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	5.04	5.04
01.03.06.03.02	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.00	0.17	0.17
01.03.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	5.00	5.00
<b>01.03.06.04</b>	<b>REVOQUE Y ENLUCIDOS</b>				
01.03.06.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	5.00	5.00
<b>01.03.06.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.03.06.05.01	VALVULA AIRE AUTOMATICA HDPE D=1"	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.06.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.03.06.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.03.07</b>	<b>VALVULA DE PURGA - 3 UND</b>				
<b>01.03.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.00	0.75	0.75
01.03.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.75	0.75
<b>01.03.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.07.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	2.85	2.85
01.03.07.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.46	0.46
01.03.07.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.24	0.24
01.03.07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	2.99	2.99
<b>01.03.07.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



01.03.07.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	8.88	8.88
01.03.07.03.02	CONCRETO F'c=140 kg/cm2	m3	1.00	0.11	0.11
01.03.07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	1.26	1.26
<b>01.03.07.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.03.07.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	15.00	15.00
<b>01.03.07.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.03.07.05.01	VALVULA ESFERICA CIM PESADA DE 3/4"	und	1.00	3.00	3.00
01.03.07.05.02	ACCESORIOS PVC PARA VALVULA DE PURGA D=1"	und	1.00	3.00	3.00
<b>01.03.07.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.03.07.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	3.00	3.00
<b>01.03.08</b>	<b>LINEA RED DE DISTRIBUCION</b>				
<b>01.03.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	ml	1.00	1,473.05	1,473.05
<b>01.03.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	659.93	659.93
01.03.08.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	42.42	42.42
01.03.08.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	1,473.05	1,473.05
01.03.08.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	1,473.05	1,473.05
01.03.08.02.05	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	m3	1.00	324.07	324.07
01.03.08.02.06	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	110.48	110.48
<b>01.03.08.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.08.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	21.72	21.72
01.03.08.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	211.13	211.13
01.03.08.03.03	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 3/4" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	1,240.20	1,240.20
01.03.08.03.04	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	45.00	45.00
01.03.08.03.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	1,473.05	1,473.05
<b>01.03.09</b>	<b>VALVULAS DE CONTROL - 7 UND</b>				
<b>01.03.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	4.48	4.48
<b>01.03.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	2.81	2.81
01.03.09.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.19	0.19
01.03.09.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCELENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	3.51	3.51
<b>01.03.09.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.03.09.03.01	CONCRETO F'c=175 kg/cm2, MUROS	m3	1.00	1.26	1.26
01.03.09.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02CARAS)	m2	1.00	16.80	16.80
<b>01.03.09.04</b>	<b>REVOQUE Y ENLUCIDOS</b>				
01.03.09.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	16.80	16.80
<b>01.03.09.05</b>	<b>VALCULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.09.05.01	VÁLVULA 1" INCL. ACC.	und	1.00	7.00	7.00
<b>01.03.09.06</b>	<b>OTROS</b>				
01.03.09.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METÁLICA 0.40x0.40M, e=1/8"	und	1.00	7.00	7.00
<b>01.03.09.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.03.09.07.01	PINTURA EN EXTERIORES AL LATEX, IMPRIMANTE LATEX	m2	1.00	5.04	5.04

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



<b>01.03.10</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS - 51 UND</b>				
<b>01.03.10.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.03.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	152.02	<b>152.02</b>
<b>01.03.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.03.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	91.21	<b>91.21</b>
01.03.10.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	380.06	<b>380.06</b>
01.03.10.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	380.06	<b>380.06</b>
01.03.10.02.04	RELLENO COM. ZANJA PARA TUBERIAS	m3	1.00	53.21	<b>53.21</b>
01.03.10.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	19.00	<b>19.00</b>
<b>01.03.10.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.03.10.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	380.06	<b>380.06</b>
01.03.10.03.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	51.00	<b>51.00</b>
01.03.10.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	380.06	<b>380.06</b>
01.03.10.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE BRONCE	und	1.00	51.00	<b>51.00</b>
01.03.10.03.05	CONEXIÓN AGUA PVC 1/2" (INCL. CAJA MARCO Y TAPA)	und	1.00	51.00	<b>51.00</b>
<b>01.04</b>	<b>SECTOR- SAN BENITO</b>				
<b>01.04.01</b>	<b>CAPTACIÓN - 1 UND</b>				
<b>01.04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	5.06	<b>5.06</b>
01.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	5.06	<b>5.06</b>
<b>01.04.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	1.00	4.40	<b>4.40</b>
01.04.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	4.84	<b>4.84</b>
<b>01.04.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.04.01.03.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	1.00	2.70	<b>2.70</b>
01.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	24.68	<b>24.68</b>
01.04.01.03.03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	79.82	<b>79.82</b>
<b>01.04.01.04</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>				
01.04.01.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m2	1.00	5.30	<b>5.30</b>
01.04.01.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m2	1.00	13.86	<b>13.86</b>
<b>01.04.01.05</b>	<b>FILTRO</b>				
01.04.01.05.01	FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.60	<b>0.60</b>
01.04.01.05.02	FILTRO DE ARENA	m3	1.00	0.50	<b>0.50</b>
<b>01.04.01.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.04.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE BRONCE DE PALANCA 1 1/2"	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.04.01.06.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	GLB	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.04.01.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	1.00	13.86	<b>13.86</b>
<b>01.04.01.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.04.01.08.01	TAPA METALICAS SANITARIAS DE 0.8 X 0.8 M., e=1/8"	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.04.01.08.02	TAPA METALICAS SANITARIAS DE 0.75 X 0.65 M., e=1/8"	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.04.01.08.03	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
01.04.01.08.04	CANDADO COMPUERTA DE BRONCE C/ALDABA	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.04.02</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



<b>01.04.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	ml	1.00	16.16	16.16
<b>01.04.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	3.49	3.49
01.04.02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	0.39	0.39
01.04.02.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	16.16	16.16
01.04.02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	16.16	16.16
<b>01.04.02.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.02.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	16.16	16.16
01.04.02.03.02	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	m3	1.00	2.26	2.26
<b>01.04.02.04</b>	<b>OTROS</b>				
01.04.02.04.01	PRUEBA HIDRAULICA + Y DESINFECCION DE TUBERIA	ml	1.00	16.16	16.16
01.04.02.04.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	0.81	0.81
<b>01.04.03</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE V= 3M3 - 1 UND</b>				
<b>01.04.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	1.00	6.25	6.25
01.04.03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1.00	5.29	5.29
<b>01.04.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	7.39	7.39
01.04.03.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1.00	5.29	5.29
01.04.03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	3.96	3.96
<b>01.04.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.03.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	5.29	5.29
<b>01.04.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.04.03.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	1.00	2.86	2.86
01.04.03.04.02	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	125.51	125.51
01.04.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m3	1.00	26.29	26.29
<b>01.04.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.04.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES (MORTERO 1:2)	m2	1.00	14.36	14.36
01.04.03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m2	1.00	14.13	14.13
01.04.03.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m2	1.00	2.40	2.40
<b>01.04.03.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.03.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP NEOPRENO 6"	ml	1.00	11.40	11.40
01.04.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VENTILACIÓN PVC Ø 2"	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.04.03.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.03.07.01	PINTURA CON ESMALTE	m2	1.00	14.13	14.13
<b>01.04.03.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.04.03.08.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	und	1.00	1.00	1.00
01.04.03.08.02	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	1.00	1.00
01.04.03.08.03	ESCALINES DE TUBO F° G° Ø1" @ 0.30 m	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.04</b>	<b>CASETA DE VALVULAS PARA RESERVORIOS - 1 UND</b>				
<b>01.04.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	1.00	1.69	1.69

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.04.04.01.02	TRAZADO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	1.00	1.69	1.69
<b>01.04.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	0.85	0.85
01.04.04.02.02	REFINE , NIVELACION Y COMPACTACION	m2	1.00	0.25	0.25
01.04.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	1.37	1.37
<b>01.04.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.04.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	0.85	0.85
01.04.04.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m2	1.00	0.25	0.25
<b>01.04.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.04.04.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	1.00	1.26	1.26
01.04.04.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	40.72	40.72
01.04.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	1.44	1.44
<b>01.04.04.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.04.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m2	1.00	0.36	0.36
01.04.04.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m2	1.00	1.37	1.37
<b>01.04.04.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.04.04.06.01	ACCESORIO DE ENTRADA A RESERVORIO ø 1 1/2"	und	1.00	1.00	1.00
01.04.04.06.02	ACCESORIO DE REBOSE Y LIMPIEZA DE RESERVORIO ø 2 "	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.04.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.04.07.01	PINTURA DE CASETA DE VÁLVULAS DE CONTROL DE RESERVORIO	m2	1.00	1.30	1.30
<b>01.04.04.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.04.04.08.01	TAPA SANITARIA METÁLICA 0.60mx0.60m, e=1/8"	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.05</b>	<b>HIPOCLORADOR</b>				
<b>01.04.05.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA</b>				
01.04.05.01.01	MUROS COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/, 1:5 X 1.5CM	m2	1.00	7.52	7.52
01.04.05.01.02	MUROS INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5CM	m2	1.00	4.48	4.48
<b>01.04.05.02</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA</b>				
01.04.05.02.01	CORREAS DE MADERA 2"X2"	ml	1.00	6.00	6.00
01.04.05.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m2	1.00	5.98	5.98
<b>01.04.05.03</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.04.05.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	14.98	14.98
01.04.05.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	ml	1.00	4.00	4.00
<b>01.04.05.04</b>	<b>CARPINTERIA DE METÁLICA</b>				
01.04.05.04.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.05.05</b>	<b>TANQUE DE POLIETILENO DE 600 LTS</b>				
01.04.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLOETILENO	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.05.06</b>	<b>HIPOCLORADOR POR GOTEO</b>				
01.04.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR POR GOTEO	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.05.07</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.04.05.08</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.05.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	14.98	14.98
01.04.05.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.00	2.16	2.16
<b>01.04.06</b>	<b>VALVULA DE AIRE - 1 UND</b>				

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



<b>01.04.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1.00	0.25	<b>0.25</b>
01.04.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.25	<b>0.25</b>
<b>01.04.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.06.02.01	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	0.80	<b>0.80</b>
01.04.06.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.13	<b>0.13</b>
01.04.06.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.08	<b>0.08</b>
01.04.06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	0.84	<b>0.84</b>
<b>01.04.06.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.06.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	5.92	<b>5.92</b>
01.04.06.03.02	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.00	0.17	<b>0.17</b>
01.04.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	5.00	<b>5.00</b>
<b>01.04.06.04</b>	<b>REVOQUE Y ENLUCIDOS</b>				
01.04.06.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	5.00	<b>5.00</b>
<b>01.04.06.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.04.06.05.01	VALVULA AIRE AUTOMATICA HDPE D=1"	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.04.06.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.04.06.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	1.00	<b>1.00</b>
<b>01.04.07</b>	<b>VALVULA DE PURGA - 2 UND</b>				
<b>01.04.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.00	0.50	<b>0.50</b>
01.04.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.50	<b>0.50</b>
<b>01.04.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.07.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	1.90	<b>1.90</b>
01.04.07.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.31	<b>0.31</b>
01.04.07.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.16	<b>0.16</b>
01.04.07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	1.99	<b>2.00</b>
<b>01.04.07.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.07.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	5.92	<b>5.92</b>
01.04.07.03.02	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.00	0.07	<b>0.07</b>
01.04.07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	0.84	<b>0.84</b>
<b>01.04.07.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.04.07.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	10.00	<b>10.00</b>
<b>01.04.07.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.04.07.05.01	VALVULA ESFERICA CIM PESADA DE 3/4"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
01.04.07.05.02	ACCESORIOS PVC PARA VALVULA DE PURGA D=1"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
<b>01.04.07.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.04.07.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
<b>01.04.08</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION T-7 - (3 und)</b>				
<b>01.04.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1.00	8.55	<b>8.55</b>
01.04.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	4.95	<b>4.95</b>
<b>01.04.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	6.95	<b>6.95</b>
01.04.08.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1.00	18.63	<b>18.63</b>

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



01.04.08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM=30 M	m3	1.00	8.69	8.69
<b>01.04.08.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.08.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	18.63	18.63
01.04.08.03.02	EMPEDRA FRANJA PERIMETRAL, A=0.60M, Cl. F'C=175KG/CM2 - C/EMBOQ	m3	1.00	3.42	3.42
01.04.08.03.03	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.00	0.11	0.11
<b>01.04.08.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.04.08.04.01	CONCRETO F'C=175 kg/cm2 SIN MEZCLADORA	m3	1.00	2.78	2.78
01.04.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02CARAS)	m2	1.00	22.80	22.80
01.04.08.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	1.00	5.19	5.19
01.04.08.04.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	137.50	137.50
<b>01.04.08.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				
01.04.08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:1), E=1.5cm	m2	1.00	9.48	9.48
01.04.08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m2	1.00	19.80	19.80
01.04.08.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m2	1.00	1.80	1.80
<b>01.04.08.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.04.08.06.01	SUMINISTRO Y COLO. TAPA METÁLICA 0.60mX0.60m, e=1/8"	und	1.00	3.00	3.00
<b>01.04.08.07</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.08.07.01	INSTALAC. DE VALVULAS Y ACCES. CRP-T7 ENTRA D=1" SALE D=1"	und	1.00	3.00	3.00
<b>01.04.08.08</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				
01.04.08.08.01	CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	3.00	3.00
<b>01.04.08.09</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.08.09.01	PINTURA ESMALTE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	m2	1.00	16.08	16.08
<b>01.04.09</b>	<b>LINEA RED DE DISTRIBUCION</b>				
<b>01.04.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	ml	1.00	1,472.98	1,472.98
<b>01.04.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	659.90	659.90
01.04.09.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	42.42	42.42
01.04.09.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	1,472.98	1,472.98
01.04.09.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	1,472.98	1,472.98
01.04.09.02.05	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	m3	1.00	324.06	324.06
01.04.09.02.06	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	73.65	73.65
<b>01.04.09.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.09.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	46.98	46.98
01.04.09.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	113.21	113.21
01.04.09.03.03	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 3/4" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	1,312.79	1,312.79
01.04.09.03.04	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	15.00	15.00
01.04.09.03.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	1,472.98	1,472.98
<b>01.04.10</b>	<b>VALVULAS DE CONTROL - 2 UND</b>				
<b>01.04.10.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	1.28	1.28
<b>01.04.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	0.80	0.80
01.04.10.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.05	0.05
01.04.10.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCELENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	1.00	1.00

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



<b>01.04.10.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.04.10.03.01	CONCRETO F'c=175 kg/cm2, MUROS	m3	1.00	0.36	0.36
01.04.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02CARAS)	m2	1.00	4.80	4.80
<b>01.04.10.04</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>				
01.04.10.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	4.80	4.80
<b>01.04.10.05</b>	<b>VALCULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.10.05.01	VÁLVULA 1 1/2" INCL. ACC.	und	1.00	2.00	2.00
01.04.10.05.02	VÁLVULA 1" INCL. ACC.	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.04.10.06</b>	<b>OTROS</b>				
01.04.10.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METÁLICA 0.40x0.40M, e=1/8"	und	1.00	2.00	3.00
<b>01.04.10.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.04.10.07.01	PINTURA EN EXTERIORES AL LATEX, IMPRIMANTE LATEX	m2	1.00	1.44	1.44
<b>01.04.11</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS - 24 und</b>				
<b>01.04.11.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.04.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	77.10	77.10
<b>01.04.11.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.04.11.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	46.26	46.26
01.04.11.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	192.75	192.75
01.04.11.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	192.75	192.75
01.04.11.02.04	RELLENO COM. ZANJA PARA TUBERIAS	m3	1.00	26.99	26.99
01.04.11.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	9.64	9.64
<b>01.04.11.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.04.11.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	192.75	192.75
01.04.11.03.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	24.00	24.00
01.04.11.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	192.75	192.75
01.04.11.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE BRONCE	und	1.00	24.00	24.00
01.04.11.03.05	CONEXIÓN AGUA PVC 1/2" (INCL. CAJA MARCO Y TAPA)	und	1.00	24.00	24.00
<b>01.05</b>	<b>SECTOR - LOMA LINDA</b>				
<b>01.05.01</b>	<b>CAPTACIÓN - 1 UND</b>				
<b>01.05.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	5.06	5.06
01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	5.06	5.06
<b>01.05.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	1.00	4.40	4.40
01.05.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	4.84	4.84
<b>01.05.01.03</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.05.01.03.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2	m3	1.00	2.70	2.70
01.05.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	24.68	24.68
01.05.01.03.03	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	79.82	79.82
<b>01.05.01.04</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>				
01.05.01.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m2	1.00	5.30	5.30
01.05.01.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m2	1.00	13.86	13.86
<b>01.05.01.05</b>	<b>FILTRO</b>				
01.05.01.05.01	FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.60	0.60

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.05.01.05.02	FILTRO DE ARENA	m3	1.00	0.50	0.50
<b>01.05.01.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.05.01.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE BRONCE DE PALANCA 1 1/2"	und	1.00	1.00	1.00
01.05.01.06.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	GLB	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.01.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.01.07.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m2	1.00	13.86	13.86
<b>01.05.01.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.05.01.08.01	TAPA METALICAS SANITARIAS DE 0.8 X 0.8 M., e=1/8"	und	1.00	1.00	1.00
01.05.01.08.02	TAPA METALICAS SANITARIAS DE 0.75 X 0.65 M., e=1/8"	und	1.00	1.00	1.00
01.05.01.08.03	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	1.00	1.00
01.05.01.08.04	CANDADO COMPUERTA DE BRONCE C/ALDABA	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.02</b>	<b>LINEA DE CONDUCCIÓN</b>				
<b>01.05.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	ml	1.00	732.79	732.79
<b>01.05.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	158.28	158.28
01.05.02.02.02	EXCAVACION MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	17.59	17.59
01.05.02.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	732.79	732.79
01.05.02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	732.79	732.79
<b>01.05.02.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.02.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1" Y INC. SUMISTRO E INST.	ml	1.00	732.79	732.79
01.05.02.03.02	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	und	1.00	102.59	102.59
<b>01.05.02.04</b>	<b>OTROS</b>				
01.05.02.04.01	PRUEBA HIDRAULICA + Y DESINFECCION DE TUBERIA	ml	1.00	732.79	732.79
01.05.02.04.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	36.64	36.64
<b>01.05.03</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE V=3M3 - 1 UND</b>				
<b>01.05.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.03.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	1.00	6.25	6.25
01.05.03.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	1.00	5.29	5.29
<b>01.05.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	7.39	7.39
01.05.03.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1.00	5.29	5.29
01.05.03.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	3.96	3.96
<b>01.05.03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.03.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	5.29	5.29
<b>01.05.03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.05.03.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	1.00	2.86	2.86
01.05.03.04.02	ACERO CORRUGADO Fy=4,200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	125.51	125.51
01.05.03.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m3	1.00	26.29	26.29
<b>01.05.03.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.05.03.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES (MORTERO 1:2)	m2	1.00	14.36	14.36
01.05.03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m2	1.00	14.13	14.13
01.05.03.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m2	1.00	2.40	2.40
<b>01.05.03.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.05.03.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP NEOPRENO 6"	ml	1.00	11.40	11.40
01.05.03.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VETILACIÓN PVC Ø 2"	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.05.03.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.03.07.01	PINTURA CON ESMALTE	m <sup>2</sup>	1.00	14.13	14.13
<b>01.05.03.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.05.03.08.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	und	1.00	1.00	1.00
01.05.03.08.02	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	1.00	1.00
01.05.03.08.03	ESCALINES DE TUBO F° G° Ø1" @ 0.30 m	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.04</b>	<b>CASETA DE VALVULAS PARA RESERVORIOS - 1 UND</b>				
<b>01.05.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m <sup>2</sup>	1.00	1.69	1.69
01.05.04.01.02	TRAZADO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	1.00	1.69	1.69
<b>01.05.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	1.00	0.85	0.85
01.05.04.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m <sup>2</sup>	1.00	0.25	0.25
01.05.04.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m <sup>3</sup>	1.00	1.37	1.37
<b>01.05.04.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.04.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.00	0.85	0.85
01.05.04.03.02	VEREDA DE CONCRETO F'C=140 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	1.00	0.25	0.25
<b>01.05.04.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.05.04.04.01	CONCRETO F'C=175 KG/CM <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.00	1.26	1.26
01.05.04.04.02	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg	1.00	40.72	40.72
01.05.04.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	1.00	1.44	1.44
<b>01.05.04.05</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.05.04.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)	m <sup>2</sup>	1.00	0.36	0.36
01.05.04.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m <sup>2</sup>	1.00	1.37	1.37
<b>01.05.04.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>				
01.05.04.06.01	ACCESORIO DE ENTRADA A RESERVORIO ø 1 1/2"	und	1.00	1.00	1.00
01.05.04.06.02	ACCESORIO DE REBOSE Y LIMPIEZA DE RESERVORIO ø 2"	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.04.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.04.07.01	PINTURA DE CASETA DE VÁLVULAS DE CONTROL DE RESERVORIO	m <sup>2</sup>	1.00	1.30	1.30
<b>01.05.04.08</b>	<b>OTROS</b>				
01.05.04.08.01	TAPA SANITARIA METÁLICA 0.60mx0.60m, e=1/8"	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.05</b>	<b>HIPOCLORADOR</b>				
<b>01.05.05.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUERIA DE ALBAÑILERIA</b>				
01.05.05.01.01	MUROS COMPLETO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/, 1:5 X 1.5CM	m <sup>2</sup>	1.00	7.52	7.52
01.05.05.01.02	MUROS INTERCALADO DE LADRILLO PANDERETA DE SOGA C/M 1:5 X 1.5CM	m <sup>2</sup>	1.00	4.48	4.48
<b>01.05.05.02</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA Y COBERTURA</b>				
01.05.05.02.01	CORREAS DE MADERA 2"X2"	ml	1.00	6.00	6.00
01.05.05.02.02	COBERTURA CON PLANCHA DE CALAMINA	m <sup>2</sup>	1.00	5.98	5.98
<b>01.05.05.03</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.05.05.03.01	TARRAJEO FROTACHADO EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m <sup>2</sup>	1.00	14.98	14.98
01.05.05.03.02	VESTIDURA DE DERRAMES Y ARISTAS	ml	1.00	4.00	4.00
<b>01.05.05.04</b>	<b>CARPINTERIA DE METÁLICA</b>				

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.05.05.04.01	PUERTA METALICA DOS HOJAS DE 1.80 X 1.20 M	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.05.05</b>	<b>TANQUE DE POLIETILENO DE 600 LTS</b>				
01.05.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TANQUE DE POLIETILENO	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.05.06</b>	<b>HIPOCLORADOR POR GOTEÓ</b>				
01.05.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE HIPOCLORADOR POR GOTEÓ	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.05.07</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUA	und	1.00	1.00	1.00
<b>01.05.05.08</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.05.08.01	PINTURA ESMALTE EN MUROS INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	14.98	14.98
01.05.05.08.02	PINTURA ANTICORROSIVA	m2	1.00	2.16	2.16
<b>01.05.06</b>	<b>VALVULA DE AIRE - 2 UND</b>				
<b>01.05.06.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1.00	0.50	0.50
01.05.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.50	0.50
<b>01.05.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.06.02.01	EXCAVACIÓN A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	1.60	1.60
01.05.06.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.25	0.25
01.05.06.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.16	0.16
01.05.06.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	1.69	1.69
<b>01.05.06.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.06.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	3.36	3.36
01.05.06.03.02	CONCRETO F'c=140 kg/cm2	m3	1.00	0.33	0.33
01.05.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	10.00	10.00
<b>01.05.06.04</b>	<b>REVOQUE Y ENLUCIDOS</b>				
01.05.06.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	10.00	10.00
<b>01.05.06.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.05.06.05.01	VALVULA AIRE AUTOMATICA HDPE D=1"	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.05.06.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.05.06.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	2.00	2.00
<b>01.05.07</b>	<b>VALVULA DE PURGA - 2 UND</b>				
<b>01.05.07.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.07.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1.00	0.50	0.50
01.05.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	0.50	0.50
<b>01.05.07.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.07.02.01	EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL	m3	1.00	1.90	1.90
01.05.07.02.02	AFIRMADO COMPACTADO	m3	1.00	0.31	0.31
01.05.07.02.03	CAMA DE GRAVA DE 1/2"	m3	1.00	0.16	0.16
01.05.07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	1.99	2.00
<b>01.05.07.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.07.03.01	PIEDRA 4", ASENTADA CON MORTERO 1:8	m2	1.00	5.92	5.92
01.05.07.03.02	CONCRETO F'c=140 kg/cm2	m3	1.00	0.07	0.08
01.05.07.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.00	0.84	0.84
<b>01.05.07.04</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
01.05.07.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	10.00	10.00

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



<b>01.05.07.05</b>	<b>INSTALACIÓN DE VALVULA Y ACCESORIO</b>				
01.05.07.05.01	VALVULA ESFERICA CIM PESADA DE 3/4"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
01.05.07.05.02	ACCESORIOS PVC PARA VALVULA DE PURGA D=1"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
<b>01.05.07.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.05.07.06.01	SUMINISTRO Y COLOC. TAPA METÁLICA 0.60mx0.6m, e=1/8"	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
<b>01.05.08</b>	<b>CAMARA ROMPE PRESION T-7 - (3 UND)</b>				
<b>01.05.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.08.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1.00	8.55	<b>8.55</b>
01.05.08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	4.95	<b>4.95</b>
<b>01.05.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.08.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	6.95	<b>6.95</b>
01.05.08.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m2	1.00	18.63	<b>18.63</b>
01.05.08.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D PROM=30 M	m3	1.00	8.69	<b>8.69</b>
<b>01.05.08.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.08.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m2	1.00	18.63	<b>18.63</b>
01.05.08.03.02	EMPEDRA FRANJA PERIMETRAL, A=0.60M, Cl. F'C=175KG/CM2 - C/EMBOQ	m3	1.00	3.42	<b>3.42</b>
01.05.08.03.03	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m3	1.00	0.11	<b>0.11</b>
<b>01.05.08.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>				
01.05.08.04.01	CONCRETO F'C=175 kg/cm2 SIN MEZCLADORA	m3	1.00	2.78	<b>2.78</b>
01.05.08.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02CARAS)	m2	1.00	22.80	<b>22.80</b>
01.05.08.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA MACIZA	m2	1.00	5.19	<b>5.19</b>
01.05.08.04.04	ACERO CORRUGADO FY=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.00	137.50	<b>137.50</b>
<b>01.05.08.05</b>	<b>REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS</b>				
01.05.08.05.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:1), E=1.5cm	m2	1.00	9.48	<b>9.48</b>
01.05.08.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES (MORTERO 1:5)	m2	1.00	19.80	<b>19.80</b>
01.05.08.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m2	1.00	1.80	<b>1.80</b>
<b>01.05.08.06</b>	<b>TAPA METALICA</b>				
01.05.08.06.01	SUMINISTRO Y COLO. TAPA METÁLICA 0.60mX0.60m, e=1/8"	und	1.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>01.05.08.07</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.08.07.01	INSTALAC. DE VALVULAS Y ACCES. CRP-T7 ENTRA D=1" SALE D=1"	und	1.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>01.05.08.08</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				
01.05.08.08.01	CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA METALICA	und	1.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>01.05.08.09</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.08.09.01	PINTURA ESMALTE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	m2	1.00	16.08	<b>16.08</b>
<b>01.05.09</b>	<b>LINEA RED DE DISTRIBUCION</b>				
<b>01.05.09.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.09.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m	1.00	1,721.15	<b>1,721.15</b>
<b>01.05.09.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.09.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	771.08	<b>771.08</b>
01.05.09.02.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA	m3	1.00	49.57	<b>49.57</b>
01.05.09.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	1,721.15	<b>1,721.15</b>
01.05.09.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	1,721.15	<b>1,721.15</b>
01.05.09.02.05	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA	m3	1.00	378.65	<b>378.65</b>
01.05.09.02.06	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	86.06	<b>86.06</b>

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**



<b>01.05.09.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.09.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	1,012.61	<b>1,012.61</b>
01.05.09.03.02	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 3/4" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	708.54	<b>708.54</b>
01.05.09.03.03	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	22.00	<b>22.00</b>
01.05.09.03.04	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	1,721.15	<b>1,721.15</b>
<b>01.05.10</b>	<b>VALVULAS DE CONTROL - 5 UND</b>				
<b>01.05.10.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	1.00	3.20	<b>3.20</b>
<b>01.05.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.10.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	2.01	<b>2.01</b>
01.05.10.02.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE FILTRO DE GRAVA	m3	1.00	0.14	<b>0.14</b>
01.05.10.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCELENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	2.51	<b>2.51</b>
<b>01.05.10.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				
01.05.10.03.01	CONCRETO F'c=175 kg/cm2, MUROS	m3	1.00	0.90	<b>0.90</b>
01.05.10.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS (02CARAS)	m2	1.00	12.00	<b>12.00</b>
<b>01.05.10.04</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>				
01.05.10.04.01	TARRAJEO EN INTERIORES Y EXTERIORES	m2	1.00	12.00	<b>12.00</b>
<b>01.05.10.05</b>	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.10.05.01	VÁLVULA 1 1/2" INCL. ACC.	und	1.00	2.00	<b>2.00</b>
01.05.10.05.02	VÁLVULA 1" INCL. ACC.	und	1.00	3.00	<b>3.00</b>
<b>01.05.10.06</b>	<b>OTROS</b>				
01.05.10.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPA METÁLICA 0.40x0.40M, e=1/8"	und	1.00	5.00	<b>5.00</b>
<b>01.05.10.07</b>	<b>PINTURA</b>				
01.05.10.07.01	PINTURA EN EXTERIORES AL LATEX, IMPRIMANTE LATEX	m2	1.00	3.60	<b>3.60</b>
<b>01.05.11</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS - 30 UND</b>				
<b>01.05.11.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.05.11.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	175.98	<b>175.98</b>
<b>01.05.11.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.05.11.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	105.59	<b>105.59</b>
01.05.11.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	ml	1.00	439.96	<b>439.96</b>
01.05.11.02.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS	ml	1.00	439.96	<b>439.96</b>
01.05.11.02.04	RELLENO COM. ZANJA PARA TUBERIAS	m3	1.00	61.59	<b>61.59</b>
01.05.11.02.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL	m3	1.00	22.00	<b>22.00</b>
<b>01.05.11.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				
01.05.11.03.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.	ml	1.00	439.96	<b>439.96</b>
01.05.11.03.02	ACCESORIOS VARIOS PVC	glb.	1.00	30.00	<b>30.00</b>
01.05.11.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN	ml	1.00	439.96	<b>439.96</b>
01.05.11.03.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE BRONCE	und	1.00	30.00	<b>30.00</b>
01.05.11.03.05	CONEXIÓN AGUA PVC 1/2" (INCL. CAJA MARCO Y TAPA)	und	1.00	30.00	<b>30.00</b>

**BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH**  
**BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN**  
**BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON**

## HOJA DE METRADOS

“ MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL  
DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.

SEGURIDAD Y SALUD								
PARTIDA	DESCRIPCION	UNID.	VECES	LON G.	ANCH O	ALTU RA	SUB- TOTAL	TOTAL
01.02	PROGRAMA DE SEGURIDAD Y SALUD							
01.02.01	PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS							
01.02.01.01	MEDIDAS DE CONTINGENCIA EN CAPTACION Y RESERVORIO							
01.02.01.01.01	ACCIONES DE LIMPIEZA EN CASO DE DESASTRES	m2					580.00	580.00
	Captacion		4	8.00	8.00		256.00	
	reservorios		4	9.00	9.00		324.00	
01.02.02	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD							
01.02.02.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
01.02.02.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	Glb					1.00	1.00
	Botas de seguridad	Par	10					
	Guantes de cuero	Par	10					
	Mascarilla para proteccion contra polvo	Und	10					
	Lentes de seguridad	Und	10					
01.02.02.02	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD							
01.02.02.02.01	LETRERO DE SEÑALES DE USO OBLIGATORIO	Und					4.00	4.00
01.02.02.02.02	LETRERO DE PROHIBICIÓN	Und					4.00	4.00

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON

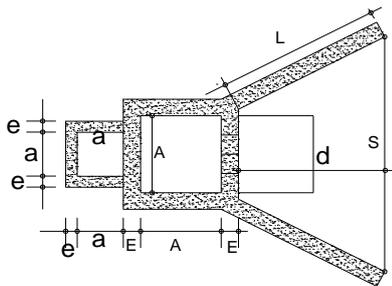


01.02.02. 02.03	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL CON MALLA DE SEGURIDAD	m					<b>68.00</b>	<b>68.00</b>
	Captacion		1	Peri me.	32.00		32.00	
	Reservorio		1	Peri me.	36.00		36.00	
01.02.02. 02.04	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL CON CINTA DE SEGURIDAD	m					<b>1,100.00</b>	<b>1,100.00</b>
	Lineas y redes de agua	m	550		Usos	2.00	1,100.00	
	redes de saneamiento	m	0		Usos	2.00	0.00	
<b>01.02.03</b>	<b>RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO</b>							
01.02.03. 01	INSTALACION DE BOTIQUIN DE EMERGENCIA	Und					<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
	Botiquin	Und	1				1.00	
01.02.03. 02	INSTALACION DE EXTINTOR TIPO DE POLVO PQS DE 6kg	Und					<b>1.00</b>	<b>1.00</b>
	Extintor	Und	1				1.00	

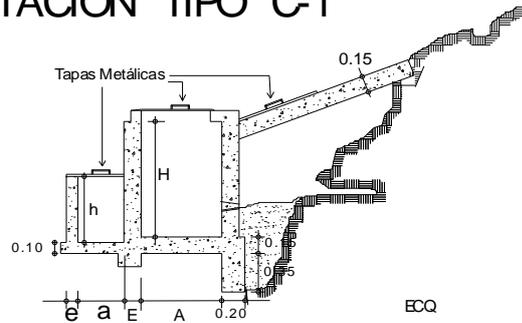
PROYECTO:

“ MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERÍOS DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.

### METRADOS CAPTACION TIPO C-1



PLANTA



PERFIL

	NOMBRE	UBICACIÓN
CANTIDAD =	CAPTACION 1	HUAMANMA RCA
	CAPTACION 2	HUAMANMA RCA

01.03.01	MANTENIMIENTO DE CAPTACIÓN - 2 UND		
	<b>CALCULOS UNITARIO CAP. C-2</b>	<b>2.00</b>	<b>TOTAL 2</b>
	<b>DATOS</b>		
	LADO MAYOR (A)	= 0.70	m
	LADO MENOR (a)	= 0.40	m
	ESPESOR MAYOR (E)	= 0.15	m
	ESPESOR MENOR (e)	= 0.10	m
	ALTURA MAYOR (H)	= 1.00	m



	ALTURA MENOR (h)	=	0. m	
	PROF. DE EXCAV. PROMEDIO	=	55 .	
	LONGITUD DE ALETAS (L)	=	0. m	
	SEP. ENTRE ALETAS (S)	=	3. m	
	DISTANCIA ENTRE BASES (d)	=	20 .	
	ANCHO DE CIMENTACION	=	1. m	
	PROF. DE CIMENTACION	=	68 .	
	ESPESOR DE LOSA ZONA DE CAP.	=	0. m	
		=	25 .	
		=	0. m	
		=	50 .	
		=	0. m	
		=	15 .	
<b>CALCULOS UNITARIO</b>				<b>Canti dad</b>
<b>CALCULOS UNITARIO</b>				<b>Unid ad</b>
<b>01.03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>			
<b>01.03.01.01.01</b>	<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>			<b>6.66 m2</b>
	A=	3.3 m 3 2		
<b>01.03.01.02</b>	<b>REVOQUE Y ENCULIDOS</b>			
<b>01.03.01.02.01</b>	<b>TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIOR (MORTERO 1:2)</b>			<b>10.60 m2</b>
	A=	5.3 m 2		
<b>01.03.01.02.02</b>	<b>TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)</b>			<b>28.61 m2</b>
	A1=	3.6 m Cas 7 2 Recol		
	A2=	0.8 Cas de 3 Val		
	A2=	9.8 m 2 2 Aletas		
		14. m 31 2		
<b>01.03.01.03</b>	<b>FILTRO</b>			
<b>01.03.01.03.01</b>	<b>FILTRO DE GRAVA</b>			<b>1.20 m3</b>
<b>01.03.01.03.02</b>	<b>FILTRO DE ARENA</b>			<b>1.00 m3</b>
<b>01.03.01.04</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIO</b>			
<b>01.03.01.04.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA DE BRONCE DE PALANCA 1.5"</b>			<b>2.00 U</b>



01.03.01.04. 02	ACCESORIOS VARIOS PVC	2.00	U
01.03.01.05	PINTURA		
01.03.01.05. 01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	28.61	m2
01.03.01.06	OTROS		
01.03.01.06. 01	TAPA SANITARIA METALICA 0.40m x 0.40m, e=3/16"	2.00	U
01.03.01.06. 02	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	2.00	U
01.03.01.06. 03	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	2.00	U
01.03.01.06. 04	CANDADO COMPUERTA DE BRONCE C/ALDABA	2.00	U

<b>PROYECTO:</b>	<b>“ MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERÍOS DE HUAMANMARCA, SAN BENITO Y LOMA LINDA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.</b>
------------------	--



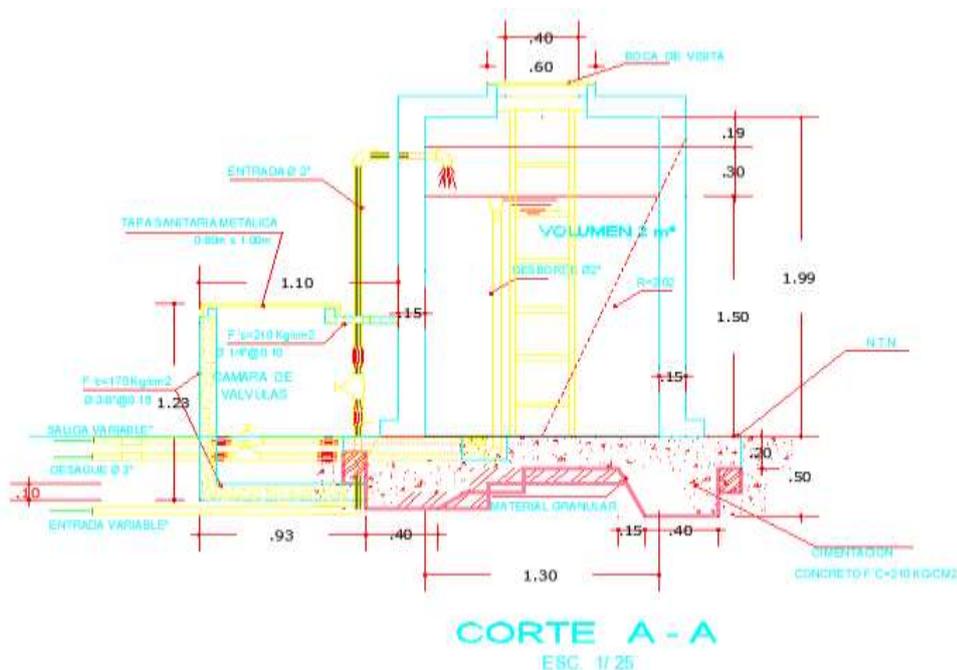
<b>01.03.02 LINEA DE CONDUCCIÓN</b>									
<b>DATOS</b>									
LARGO	202.96	m							
ANCHO	= 0.40	m							
ESPESOR CAMA DE APOYO	= 0.10	m							
ALTURA	= 0.60	m							
			<table border="1"> <tr> <td>LINEA D=1"</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LINEA D=1"</td> <td>202.96 m</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>202.96 m</b></td> </tr> </table>	LINEA D=1"		LINEA D=1"	202.96 m	<b>TOTAL</b>	<b>202.96 m</b>
LINEA D=1"									
LINEA D=1"	202.96 m								
<b>TOTAL</b>	<b>202.96 m</b>								
<b>CALCULOS UNITARIO</b>			<table border="1"> <tr> <th>Cantidad</th> <th>Unidad</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Cantidad	Unidad				
Cantidad	Unidad								
<b>01.03.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>01.03.02.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	<b>81.18</b>	<b>m2</b>						
	A=	81.184	m2						



<b>01.03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
<b>01.03.02.02.01</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO</b>		<b>43.84</b>	<b>m3</b>
V= 43.83936 m3				
<b>01.03.02.02.02</b>	<b>EXCAVACION MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA</b>		<b>4.87</b>	<b>m3</b>
V= 4.87 m3				
<b>01.03.02.02.03</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS</b>		<b>202.96</b>	<b>m</b>
L= 202.96 m				
<b>01.03.02.02.04</b>	<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS</b>		<b>202.96</b>	<b>m</b>
L= 202.96 m				
<b>01.03.02.03</b>	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>			
<b>01.03.02.03.01</b>	<b>TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.</b>		<b>202.96</b>	<b>m</b>
L= 203.0 m				
<b>01.03.02.03.02</b>	<b>ACCESORIO - CODO PVC 22.5° D=1" INC. SUMINISTRO E INST.</b>		<b>2.00</b>	<b>Unid</b>
UNID= 2.0 unid.				
<b>01.03.02.03.03</b>	<b>RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA</b>		<b>28.41</b>	<b>m3</b>
V= 28.41 m3				
<b>01.03.02.04</b>	<b>OTROS</b>			
<b>01.03.02.04.01</b>	<b>PRUEBA HIDRAULICA + Y DESINFECCION DE TUBERIA</b>		<b>202.96</b>	<b>m</b>
<b>01.03.02.04.02</b>	<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL</b>		<b>10.15</b>	<b>m3</b>

PROYE  
CTO:

“ MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DEL CASERÍO DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.



ITEM	Especificaciones	U n d	C a n t.	La r g o	An c h o	A l t o	N° Vec es	Par cial	TO TA L
<b>01.03.0 3</b>	<b>RESERVORIO RECTANGULAR DE V= 4M3 - 2 UND</b>								
<b>01.03.0 3.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
01.03.0 3.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m	2.00	2.50	2.50			12.50	12.50
01.03.0 3.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	2.00	2.30	2.30			10.58	10.58
<b>01.03.0 3.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
01.03.0 3.02.01	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SUELTO	m	2.00		7.50			15.00	15.00
01.03.0 3.02.02	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	m	2.00	2.30	2.30			10.58	10.58
01.03.0 3.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m	2.00	3.25	1.25			8.13	8.13
<b>01.03.0 3.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>								
01.03.0 3.03.01	SOLADO e=4" F'C= 100 KG/CM2	m	2.00	2.40	2.40			11.52	11.52
<b>01.03.0 3.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>								

BACH. CASTRO SANCHEZ SHIRLEY LIZBETH  
BACH. FLORES MAMANI FRANCLYN  
BACH. LOPEZ RAMIREZ LUIS YEISON



01.03.0		m							6.8
3.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	3							2
	LOSA DE FONDO								1.8
	- Cámara Húmeda	2.00	2.40	2.50	0.15			1.80	
	MUROS								3.7
	- Cámara Húmeda	2.00	2.10	1.60	0.15	2.00		2.02	
		2.00	1.80	1.60	0.15	2.00		1.73	
	LOSA DE TECHO								1.2
	- Cámara Húmeda	2.00	2.40	2.50	0.1			1.20	
	- Descontado Tapa Metalica	2.00	0.60	0.60	0.1			0.07	
01.03.0	ACERO CORRUGADO Fy=4,200	k							267
3.04.02	kg/cm2 GRADO 60	g							.61
	Acero Losa de Fondo	2.00	39.50					0.58	45.82
	Acero Vertical en Muros	2.00	82.50					0.58	95.70
	Acero Horizontal en Muros	2.00	44.20					0.58	51.27
	Acero Losa de Techo	2.00	64.50					0.58	74.82
01.03.0	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m							58.
3.04.03		2							88
	- Muros Exteriores	2.00	2.00	1.60		4.00		25.60	
	- Muros Interiores	2.00	1.70	1.60		4.00		21.76	
	- Losa de Techo	2.00	2.40	2.40		1.00		11.52	
<b>01.03.0</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>								
<b>3.05</b>									
01.03.0	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE EN INTERIORES (MORTERO 1:2)	m							34.
3.05.01		2							04
	- Muro Interior	2.00	1.70		1.60	4.00		21.76	
	- Losa de Techo	2.00	1.70		1.70	1.00		5.78	
	- Losa de Techo (Descontando Tapa Metálica)	2.00	0.60	0.60		1.00		0.72	
	- Pendiente de Fondo, mortero C:A=1:5, e=2 cm	2.00	1.70	1.70		1.00		5.78	



01.03.0 3.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES(MORTERO 1:5)	m 2								<b>42. 56</b>
	- Muro Exterior		2. 00	2.0 0	1.6 0		4.00	25. 60		
	- Losa de Techo		2. 00	2.4 0	2.4 0		1.00	11. 52		
	- Losa de Techo (Descontando Tarrajeo Interior)		2. 00	1.6 0	1.7 0		1.00	5.4 4		
01.03.0 3.05.03	PENDIENTE DE FONDO, MORTERO 1:5	m 2	2. 00	1.7 0		1. 6 0	1.00	5.4 4	5.4 4	
<b>01.03.0 3.06</b>	<b>INSTALACION DE VALVULAS Y ACCESORIOS</b>									
01.01.0 6.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE JUNTA WATER STOP NEOPRENO 6"	m l	2. 00	12. 20				24. 40	<b>24. 40</b>	
01.03.0 3.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VETILACIÓN PVC Ø 2"	u n d	2. 00				2.00	4.0 0	<b>4.0 0</b>	
<b>01.03.0 3.07</b>	<b>PINTURA</b>									
01.03.0 3.07.01	PINTURA CON ESMALTE	m 2	2. 00							<b>42. 56</b>
<b>01.03.0 3.08</b>	<b>OTROS</b>									
01.03.0 3.08.01	TAPA SANITARIA METALICA 0.60m x 0.60m, e=3/16"	u n d	2. 00							<b>2.0 0</b>
01.03.0 3.08.02	CERCO PERIMETRICO DE MALLA METALICA	u n d	2. 00	1.0 0			1.00	2.0 0	<b>2.0 0</b>	
01.03.0 3.08.03	ESCALINES DE TUBO F° G° Ø1" @ 0.30 m	u n d	2					2.0 0	<b>2.0 0</b>	

<b>PROYECTO:</b>	<b>“ MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERÍOS DE HUAMANMARCA DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD”.</b>
------------------	--



<b>01.03.08</b>	<b>LINEA RED DE DISTRIBUCION</b>		
	<b>DATOS</b>		
	LARGO	147 m	
	ANCHO	= 0.40 m	
	ESPESOR CAMA DE APOYO	= 0.10 m	
	ALTURA	= 0.80 m	
	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1"	= 211.13 m	
	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1 1/2"	= 21.7 m	
	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 3/4"	= 2.124 m	
	<b>CALCULOS UNITARIO</b>		
<b>01.03.08.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
<b>01.03.08.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO CON EQUIPO TOPOGRAFICO</b>		
	A= 1473.05 m <sup>2</sup>		
<b>01.03.08.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		

sect or	TOTAL
HUAMAN	1473.05
TOTAL	1473.05

Cantidad	Unidad
1473.05	ml



01.03.08.0 2.01	EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO		659. 93	m3
		$V = 659.9264 \frac{m}{3}$		
01.03.08.0 2.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN ROCA DESCOMPUESTA		42.4 2	m3
		$A = 42.42 \frac{m}{3}$		
01.03.08.0 2.03	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS		1473 .05	m
		$L = 1473.05 \text{ m}$		
01.03.08.0 2.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS		1473 .05	m
		$L = 1473.05 \text{ m}$		
01.03.08.0 2.05	RELLENO COMP. ZANJA PARA TUBERIA		324. 07	m3
		$V = 324.07 \frac{m}{3}$		
01.03.08.0 2.06	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL		110. 48	m3
01.03.08.0 3	TUBERIAS Y ACCESORIOS			
01.03.08.0 3.01	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.		21.7 2	m
		$L = 21.72 \text{ m}$		
01.03.08.0 2.02	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 1" INC. SUMINISTRO E INST.		211. 13	
		$L = 211.13 \text{ m}$		
01.03.08.0 3.03	TUBERIA PVC SAP CLASE A - 10 DE 3/4" INC. SUMINISTRO E INST.		1240 .20	m
		$L = 1240.20 \text{ m}$		
01.03.08.0 3.04	ACCESORIOS VARIOS PVC		45.0 0	glb.
01.03.08.0 3.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN		1473 .05	m

<b>PROYECTO:</b>	<b>" MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RURAL DE LOS CASERÍOS DE HUAMANMARCA, SAN BENITO Y LOMA LINDA, DISTRITO DE MACHE - OTUZCO - LA LIBERTAD".</b>
------------------	--



<b>01.03.10</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS - 51 UND</b>	380.062
-----------------	--	---------

**DATOS**

LARGO	=	380.06	m
ANCHO	=	0.40	m
ESPESOR CAMA DE APOYO	=	0.10	m
ALTURA	=	0.60	m

380.062  
242

sector	usuarios
HUAMANMARCA	51
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>

**CALCULOS UNITARIO**

		Cantidad	Unidad
<b>01.03.10.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
<b>01.03.10.01.01</b>	<b>TRAZO Y REPLANTEO</b>	<b>152.02</b>	<b>m2</b>
A= 152.0248968 m2			
<b>01.03.10.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
<b>01.03.10.02.01</b>	<b>EXCAVACIÓN MANUAL EN MATERIAL SUELTO</b>	<b>91.21</b>	<b>m3</b>
V= 91.21493808 m3			

01.03.10.0 2.02	REFINE Y NIVELACIÓN DE FONDO DE ZANJAS		380.06	m
L=		380.06 m		
01.03.10.0 2.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS		380.06	m
L=		380.06 m		
01.03.10.0 2.04	RELLENO COM. ZANJA PARA TUBERIAS		53.21	m <sup>3</sup>
V=		53.21 m <sup>3</sup>		
01.03.10.0 2.05	ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE C/ESPONJAMIENTO MANUAL		19.00	m <sup>3</sup>
01.03.10.0 3	TUBERIAS Y ACCESORIOS			
01.03.10.0 3.01	TUBERIA PVC SAP CLASE 10 DE 1/2" INC. SUMINISTRO E INST.		380.06	m
L=		380.06 m		
01.03.10.0 3.02	ACCESORIOS VARIOS PVC		51.00	GLB
01.03.10.0 3.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCIÓN		380.06	m
01.03.10.0 3.04	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE BRONCE		51.00	und
01.03.10.0 3.05	CONEXIÓN AGUA PVC 1/2" (INCL. CAJA MARCO Y TAPA)		51.00	und