



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO
POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY,
PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2021.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ORCID: 0000-0003-1078-5326

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

2. Equipo de trabajo

Autor

Jose Eduardo Gonzales Flores
ORCID: 0000-0003-1078-5326
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú.

Asesor

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel
ORCID: 0000-0002-1666-830X
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Johanna del Carmen, Sotelo Urbano
ORCID: 0000-0001-9298-4059
Presidente

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo
ORCID: 0000-0003-2435-5642
Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor
ORCID: 0000-0002-8238-679X
Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Johanna del Carmen, Sotelo Urbano
Presidente

Mgtr. Córdova Córdova Wilmer Oswaldo
Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor
Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios, por acompañarme en todo momento de mi vida, y darme la voluntad de seguir adelante en momentos más difíciles de mi vida.

A mi padre Romualdo Orellano Rodríguez que descansa en paz y mi madre Marleny Flores Llacas por haberme brindado todo su apoyo incondicional en todo momento, por la educación y valores que me inculcaron para ser una persona con buenos valores.

A mis hermanos, Oliver Orellano Flores y Valery Orellano Flores por sus consejos que me han inculcado para salir adelante, y contar con su apoyo incondicional.

Dedicatoria

A mi padre que se encuentra en el cielo y demás familiares, quienes confiaron en mí y me brindaron su apoyo desinteresado, apoyándome en las decisiones correctas que he tomado en la vida.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos durante mi formación académica y valores éticos que han formado a lo largo de mi vida universitaria.

A mi asesor, Mgtr. Gonzalo Miguel León De Los Ríos por ser guía del presente trabajo de investigación, y su entera disposición de guiarme y corregirme con sus conocimientos.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo la línea de investigación aplicada de: Sistema de abastecimiento de agua potable, donde se planteó como objetivo general, Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Huarmey-2021. Se aplicó como **problemática** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Ancash; mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021? Su **metodología** fue tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. Los datos recolectados se procesaron en Excel, para los cálculos se utilizó software como Watercad, Excel, civil cad, con el cual se obtuvo, como **resultados** el diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribuciones. **Se Concluyó** que el centro poblado de Naranjal no se cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual se basó en diseñar la captación de manantial de fondo, la línea de conducción, el reservorio rectangular un línea de aducción y la red de distribución que abastecerá a 32.00 viviendas, por lo tanto los pobladores obtendrán una mejor calidad de vida.

Palabras clave: diseño, abastecimiento de agua potable, reservorio.

Abstract

This research work had the applied research line of: Drinking water supply system, where the general objective was to design the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the town center of Naranjal, district of Huarmey, Huarmey province, Huarmey department-2021. The design of the potable water supply system of the Naranjal town center, Huarmey district, Huarmey province, Ancash department; will improve the incidence in the health condition of the population - 2021? Its methodology was correlational type, qualitative and quantitative level, design was non-experimental and applied cross-sectionally. The data collected were processed in Excel, for the calculations software such as Watercad, Excel, civil CAD was used, with which the design of the catchment, conduction line, reservoir, adduction line and distribution network was obtained as results. It was concluded that the Naranjal town center does not have a drinking water supply system, which was based on designing the bottom spring catchment, the conduction line, the rectangular reservoir, an adduction line and the distribution network. that will supply 32.00 homes, therefore the residents will obtain a better quality of life.

Keywords: design, drinking water supply, reservoir.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas, y cuadros	xii
I. Introducción	1
II. Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes Locales	7
2.2. Bases teóricas.....	9
2.2.1. Agua	9
2.2.2. Ciclo del Agua.....	9
2.2.3. Agua potable	10
2.2.4. Aforo	10
2.2.5. Fuente de abastecimiento en zonas rurales.....	11
2.2.6. Calidad del agua	11
2.2.7. Parámetros de diseño.....	11
2.2.8. Población futura	12
2.2.9. Demanda de agua	12

2.2.10.	Sistema de abastecimiento de agua potable	16
2.2.11.	Caudal	16
2.2.12.	Captación	16
2.2.12.1.	Captación de ladera	17
2.2.12.2.	Captación de fondo.....	17
2.2.13.	Línea de conducción	19
2.2.13.1.	Diámetro.....	19
2.2.13.2.	Clase y material de tubería	19
2.2.13.3.	Velocidad	20
2.2.13.4.	Presión.....	20
2.2.14.	Reservorio de almacenamiento.....	20
2.2.14.1.	Volumen del reservorio	20
2.2.14.2.	Diseño estructural del reservorio.....	20
2.2.15.	Línea de aducción.....	20
2.2.15.1.	Diámetro.....	20
2.2.15.2.	Clase y material de tubería.....	21
2.2.15.3.	Velocidad	21
2.2.15.4.	Presión.....	21
2.2.16.	Red de distribución.....	21
2.2.16.1.	Tipos de redes de distribución.....	21
2.2.17.	Condición sanitaria de la población.....	22
III.	Hipótesis.....	24
IV.	Metodología	24
4.1.	Diseño de la investigación	24

4.1.1. El tipo de investigación	24
4.1.2. Nivel de investigación	24
4.1.3. Diseño de la investigación.....	24
4.2. Población y la muestra	25
4.2.1. Población.....	25
4.2.2. Muestra.....	25
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	26
4.4. Técnicas e instrumentos	29
4.5. Plan de análisis.....	29
4.6. Matriz de consistencia.....	31
4.7. Principios éticos	33
V. Resultados.....	34
5.1 Resultados	34
5.2 Análisis de Resultados	43
VI. Conclusiones.....	45
Aspectos complementarios	46
Recomendaciones	46
Referencias Bibliográficas.....	47
Anexos	52

7. Índice de gráficos, tablas, y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 01: estado de servicio (trata del sistema de agua en el centro poblado de Naranjal)	40
Gráfico 02: estado de servicio (proveniencia de agua en el centro poblado de Naranjal.)	41
Gráfico 03: condición sanitaria en la cobertura de agua.	41
Gráfico 04: condición sanitaria en la cantidad de agua	41
Gráfico 05: condición sanitaria en la continuidad de agua.	42
Gráfico 06: condición sanitaria en la calidad de agua.	42

Índice de tablas

<i>Tabla 1:</i> dotación por número de habitantes.	14
<i>Tabla 2:</i> Dotación por región	14
<i>Tabla 3:</i> Dotación de agua según forma de deposición de excretas.....	15
<i>Tabla 4:</i> Diseño hidráulico de la cámara de captación.....	35
<i>Tabla 5:</i> Diseño hidráulico de la línea de conducción.	36
<i>Tabla 6:</i> Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento.....	37
<i>Tabla 7:</i> Diseño hidráulico de línea de aducción y red de distribución.	38

Índice de cuadros

Cuadro 1: Definición y operacionalización de variables e indicadores. 26

Cuadro 2: Matriz de consistencia..... 31

I. Introducción

El centro poblado de Naranjal del distrito de Huarmey de la provincia de Huarmey, carece de un sistema de agua potable además se encuentra en condiciones insalubres, perjudicando la salud de los pobladores en especial los más afectados los niños. Los pobladores de la zona tienen por necesidad contar con un sistema de agua potable por ser un elemento vital para la vida del ser humano, tal motivo se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Áncash; mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021?” por tal sentido, se analizó la propuesta en relación a la necesidad de la población y al criterio profesional y técnico. En una de las visitas al sistema de abastecimiento de agua potable del centro de poblado de Naranjal, se visualiza que se encuentra en malas condiciones sanitarias por lo que se tiene la necesidad de contar con un sistema de agua potable de calidad, que cumpla los parámetros de salubridad, por lo tanto, con lo se plantea un nuevo proyecto de sistema de abastecimiento de agua potable. **La recopilación de datos** es información fundamental; para fortalecer las expectativas de los objetivos de nuestra investigación, se tendrá en cuenta las fuentes confiables y relevantes para lograr resultados precisos y concisos. Para poder dar respuesta a la interrogante se planteó como objetivo general: “Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Áncash – 2021. El presente proyecto de investigación estuvo **justificado**, por la necesidad de mejorar la condición sanitaria en el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de

Áncash. Conjuntamente a ello, **La metodología** fue de **tipo** correlacional, el **nivel** cualitativo y cuantitativo. El **Universo** estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Áncash. La técnica a utilizar fue las **Encuestas** y como **Instrumento**: Ficha técnica y Protocolos. El **límite temporal** estuvo conformado desde febrero del 2021 hasta el mes de abril del año 2021 y el **límite espacial** es el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, departamento de Áncash.; se obtuvo como **resultado** el diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Se concluyó con un diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad sin tratamiento que beneficiara a 32 familias del centro poblado de Naranjal.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Según Barrera¹, en su tesis para obtener el título de ingeniero civil. En su tesis de “Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la aldea Joconal y escuela primaria en la aldea campanario progreso, municipio de la unión, departamento de Zacapa-2017”. Tuvo como **objetivo** realizar el diseño del sistema de agua potable para la aldea Joconal y la realización de planos para la construcción de la escuela la aldea de Campanario del Progreso, la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 199 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.37 l/s, un caudal máximo horario de 0.48 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.00 metro de ancho, altura de 1.10 metro, cuenta con un reservorio de 10 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión**, que se mejorara la calidad de las personas, ya que esto beneficiaría la su salud ya que no tomarían agua de fuentes contaminadas, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un volumen de 10.00 m³, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.48 lt/s, en la red existente muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, se realizó el diseño hidráulico para las 31.00 viviendas.

Según García², en su tesis de titulación como ingeniero civil de “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad del Paraje Tasabalqueij, Y Diseño de escuela del caserío Chuarax – Abaj, Municipio de Santa María Chiquimula, Departamento de Totonicapán-2018”. Tuvo como **objetivo principal** realizar el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Tasabalqueij y el diseño de planos para la construcción de la escuela para el caserío Chuarax. Abaj del municipio de Santa María Chiquimula, El **método** de investigación fue no experimental, transaccional y descriptivo. Se llegó a las **conclusiones** que el proyecto de agua potable será beneficioso para las personas del caserío que cuentan 60 viviendas (390 Habitantes), la velocidad determinada en la línea de aducción es de 1.17 m/s y el diámetro de 4 plg, los cuales están dentro de los parámetros establecidos entre 0.6 m/s y 3.0 m/s, según RNE OS. 050; La red de distribución es uno de los componentes del sistema que no cumple los parámetros del reglamento, primero presenta diámetro de 2 plg. y como segundo que las presiones dinámicas en los 41 nudos es de 1 m H₂O presión mínima y 9 m H₂O presión máxima.

Según letona³, en su tesis para obtener el título “Diseño de: introducción de agua potable por gravedad en el caserío de Oratorio, aldea Chuaxic, Sololá-2019”. Tuvo como **objetivo general**. Proponer y dar a conocer soluciones técnicas para mejorar sucesivamente el impacto de los proyectos de desarrollos en el ámbito rural, para solucionar el problema de acceso a los servicios de agua potable y proporcionar asesoría apropiada en los levantamientos de los perjuicios ocasionado por la tormenta Stan., la **metodología**; utilizada por el investigador fue descriptiva, y se llegó a la

siguiente **conclusión**, Los estudios realizados por la línea de investigación de la facultad de ingeniería permitirán beneficiar y fortalecer con investigaciones a la municipalidad. El levantamiento de los daños con las fichas técnicas de las obras de camino y puente permitió saber y analizar cómo perjudico la tormenta. La realización de los estudios para el sistema de abastecimiento permitirá beneficiar a 186 familias para una duración de 20 años.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Olivari ⁴, en su tesis para obtener el título “Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado de centro poblado Cruz de Médano – Lambayeque-2018”. Tuvo como **objetivo** general mejorar la calidad de vida de las personas en el caserío de Cruz de Médano, con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Tuvo la siguiente **conclusión** La tesis proporcionara estudios básicos muy importante para la ejecución de una obra a futuro, La realización de esta tesis de diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado fue diseñada hasta fines del año 2027. Se diseñó un tanque elevado de 600 m³ de acuerdo con la población que abastecerá y finalmente el sistema de alcantarillado funcionara al 100% dando la seguridad correcta de su línea de alcantarillado.

Según Jara⁵, en su tesis para obtener el título “Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos – La Libertad-2017”. Tuvo como **objetivo** general diseñar un sistema de agua potable y el diseño respectivo de alcantarillado en el caserío el Calvario y Rincón Pampa

Grande. Sus **conclusiones** fueron que la topografía brinda que la zona es muy accidentada además Los estudios de agua salieron favorables, en el cual ya no se tendrá que realizar procesos de desinfección. El cálculo de la población fue realizado por el método aritmético en el cual fue realizado hasta el año 2034 y con una población 2609 Habitantes.

Según Meza⁶, en su tesis para obtener el título “Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso -2018” Tuvo como **objetivo** diseñar un sistema de abastecimiento de agua correctamente de acuerdo con la zona nativa de la selva peruana. Llegó a la **conclusión** de La realización de todos los muros se comprobó que no sobrepase la capacidad portante 1 kg/cm². El diseño cumple con los parámetros adecuados que indica la norma técnica de diseño. su **metodología** tuvo las siguientes características, el tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo, el cual obtuvo como **resultado**, un periodo de 20 años, una población futura de 500 habitantes por localidad, con una dotación de 80 lt/hab./día, su caudal promedio es de 0.405 - 0675 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, se obtuvo para el Q_{md}: 0.527 – 0.878 l/s y Q_{mh}: 0.810 – 1.350 l/s, la línea de conducción cuenta con diámetros de 1 plg, tipo PVC y clase 10, cuenta con un reservorio de 15 - 16 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de 1 plg y se llegó a la siguiente **conclusión**, que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros.

2.1.3. Antecedentes Locales

Según Velásquez⁷, En su tesis para optar el grado de ingeniero agrícola titulada “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017” tuvo como **objetivo** general; Diseñar el proyecto “Mejoramiento, ampliación del servicio de agua potable en la localidad de malcamachay, distrito de chugay – Sánchez Carrión–la libertad–I etapa”, con la finalidad de brindar mejores condiciones de calidad de vida de manera directa a la población. Teniendo como objetivos específicos; Diseñar las estructuras del canal y obras de arte. Diseñar hidráulicamente el canal y obras de arte. Presupuestar el proyecto. Llegando a la siguiente **Conclusión**; el sistema de abastecimiento de agua potable se ha diseñado de tal manera que sea eficiente y funcional, donde la localidad de malcamachay es abastecida de manera equitativa hasta el año 2033 y que atiende las demandas de 415 Habitantes y para una población futura de 564 habitantes.

Según Yovera⁸, en su tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil titulada: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash-2017. El **objetivo** principal es Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017. Los objetivos específicos son: Identificar las principales fallas que presenta el sistema de Agua Potable. Evaluar la calidad del agua que se distribuye a través del Sistema de Agua Potable. Plantear una alternativa de

solución para la principal falla que presente el sistema de Agua Potable en Santa Ana. Brindar una charla de sensibilización a la población para dar a conocer los resultados de la investigación. además la **metodología** de la investigación será descriptiva, donde su **conclusión** Se evaluó el sistema de agua potable en el Asentamiento Humano Santa Ana en la ciudad de Casma, llegando a la conclusión que el problema actual del mal abastecimiento de agua potable se centra en las presiones menores a 10 mH₂O en los nudos J-3 (9 mH₂O) Y J-5 (6 mH₂O) que se producen en la red de distribución producto del diámetro de 1 ½” con la cual fue diseñado, de la misma manera se llega a la conclusión que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 20 m³, por ello se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio. Se identificaron las principales fallas que presenta el sistema de agua potable, identificando que el problema se sitúa en la red de distribución presentando presiones por debajo de los 10 mH₂O en los puntos más bajos, producto de las tuberías existentes de 1 ½” de diámetro, así como también mediante la evaluación se identificó que de aquí a 20 años el reservorio existente si cumplirá con el volumen de almacenamiento requerido para abastecer a la población proyectada en el 2037. Se determinó la calidad del agua que se distribuye a través del sistema de agua potable, tomando una muestra en el reservorio se evaluaron los factores físicos, químicos y bacteriológicos, llegando a la conclusión que según los resultados arrojados se verifica que el agua que consume la población de la zona de estudio cumple con los límites máximos

permisibles establecidos por la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), por lo tanto es denominada “Agua apta para consumo humano”.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua

Según Miguel⁹, El agua es uno de los líquidos más notables que puede existir en el mundo, puede estar presente en los 3 diferentes estados (sólido, líquido y gaseoso) puede conservarse por muchos años conservando su calidad, sin estar expuesta a contaminación del medio ambiente, además es fundamental para la existencia de los seres vivos, pero escasamente está disponible en los sitios poblados que lo necesitan en el planeta.

2.2.2. Ciclo del Agua.

Indica que el ciclo del agua no tiene un punto de inicio. Pero comenzaremos en los océanos, ya que allí es donde existe la mayor parte del agua de la Tierra. El sol, que genera el ciclo del agua, calienta el agua en los océanos. Parte de ella se evapora como vapor en el aire. El hielo y la nieve pueden sublimarse directamente en vapor de agua.

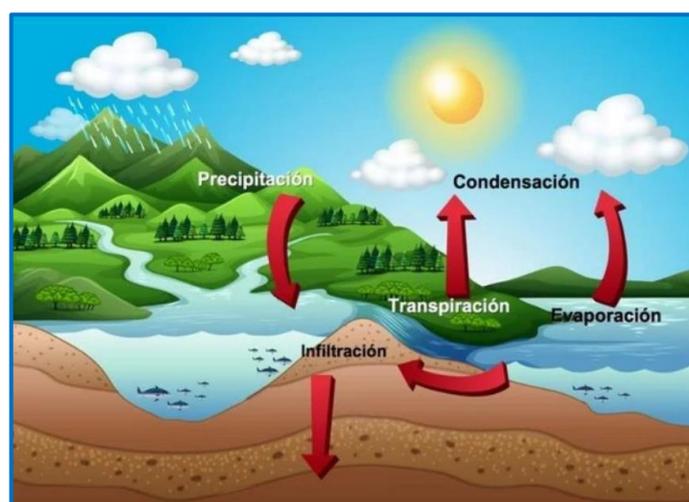


Figura 1. Ciclo del agua

Fuente: Encolombia

2.2.3. Agua potable

Según Sunass¹⁰. El agua potable cumple un papel fundamental para el bienestar de los seres humanos y desarrollo social. Por esta razón, el cuidado de los recursos hídricos es de mucha importancia es una responsabilidad de todo, el agua potable no está en su totalidad del agua dulce siendo utilizado, ya que se carece de potabilización, solo el 87, 2 % de la población urbana del Perú tiene acceso al agua potable, el 12,8 % carece de agua, así mismo el 35 % de las zonas rurales tienen acceso al agua potable y el 65% carece este líquido fundamental, el agua potable esta atendidos por diferentes identidades.



Figura 2. Agua potable

Fuente: editora Perú

2.2.4. Aforo

Según Agüero¹¹, perfecto para que los aforo se realicen en épocas de estiaje y meses de lluvias para conocer los caudales mínimo y caudales máximos, el caudal mínimo deber ser mayor al consumo máximo diario para satisfacer la demanda de la una cierta de cantidad de población a futuro.

2.2.5. Fuente de abastecimiento en zonas rurales

Según Lossio¹², diseñar un sistema de abastecimiento se debe reconocer la fuente de donde se abastecerá para el diseño y asimismo conocer la calidad favorable para que pueda abastecer a la población.

2.2.6. Calidad del agua

Los reglamentos físicos que permiten observar y determinar la calidad física del agua son (Potencial de Hidrogeno, La calidad Física del agua, Los reglamentos físicos que permiten observar y determinar la calidad física del agua son (Potencial de Hidrogeno, Temperatura, color verdadero, Turbiedad).

El 35% de las zonas rurales tienen acceso al agua potable y el 65% carece este líquido fundamental, el agua potable esta atendidos por diferentes identidades.

2.2.7. Parámetros de diseño

Según (Ministerio de vivienda construcción y saneamiento, 2018) Los periodos de diseño se determinarán considerando los siguientes valores:

- Obra de captación: 20 años.
- Línea de conducción: 20 años.
- Línea de aducción: 20 años.
- Reservorio: 20 años.
- Rede de distribución: 20 años .¹⁶

2.2.8. Población futura

Para el cálculo de la población futura, se realizó un estudio socioeconómico de la población, obteniendo información de las autoridades locales y haciendo una comparación con los censos y conteo de viviendas. La población futura se obtendrá mediante la fórmula del crecimiento aritmético:

$$Pf = Pa(1 + \frac{r*t}{1000}) \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual.

r : Coeficiente de crecimiento anual por mil habitantes.

t :Tiempo en N° de años.

2.2.9. Demanda de agua

Según (Machado)¹³, la cantidad del flujo vital que es el agua que las personas pretenden utilizar de acuerdo con su consumo público, comercial e industrial, deben prever consumo de per cápita, según de acuerdo con el tamaño de la comunidad.

A. Variaciones de consumo

a. Consumo promedio diario anual (Qm)

Es el registro de los consumidores diarios que se registra por el periodo de un año, expresándolo en l/s/seg, se resuelve mediante la siguiente relación.

$$Qm = \frac{Pf*d}{86,400 \text{ s/día}} \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

Qm: Consumo promedio diario (l/s).

Pf: Población futura (hab.).

d: Dotación (l/hab./día).

b. Consumo máximo diario (Qmd)

Los sistemas de abastecimiento a la trayectoria que va avanzando el tiempo se registran series o valores de consumo por la población en un día de los 365 días de año.

Formula:

$$Qmd = Qm * K1. \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

Qmd = Consumo máximo diario (l/s).

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

K1= Coeficiente de variación diaria, (1.3).

c. Consumo máximo horario (Qmh)

El gasto horario máximo se considera para diseñar la red de distribución para las viviendas proyectadas, se establece el máximo consumo de agua durante cualquier hora del día.

$$Qmh = Qm * K1. \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

Qmh = Consumo máximo horario (l/s).

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

K1= Coeficiente de variación diaria, (1.3).

B. Dotación

Según Comisión Nacional del Agua^{14, 1a} dotación es la medida de agua que se concede a un número de habitante, teniendo en cuenta todas variables a consumir de diferentes servicios y las diferentes tomas de medidas estudiadas de cada localidades o caseríos, que incluye servicios comerciales, público, doméstico, más la eliminación física de agua, tomando en cuenta de cada habitante, sus unidades son L/Hab/Día.

Tabla 1. dotación por número de habitantes.

POBLACION (habitantes)	DOTACION (1/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud (1962).

Tabla 2. Dotación por región

REGIÓN	DOTACIÓN (1/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Ministerio de salud (1962).

Tabla 3. Dotación de agua según forma de deposición de excretas

REGIÓN GEOGRAFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)

a). Consumo doméstico

El consumo doméstico varía mucho depende de cómo la persona lo emplea, de acuerdo con los riegos de sus jardines, uso de lavados de ropa, aseo persona, uso en su vivienda para el lavado de su alimento.

b). Consumo público

Este consumo lo realizan las instituciones públicas lo que vienen a ser como: escuelas, mercados, hospitales, postas de salud, cárceles, etc. Estos consumos son variados ya que las diferentes identidades publicas consumen en forma imprecisa otro consume más que el otro y normalmente en ocasiones se consume en forma excesiva debido a descuidos, ya que el desperdicio en los usos públicos se debe a roturas de tuberías, llaves o accesorios cuya reparación a veces se tarda mucho en reparar.²⁰

c). Consumo comercial

El consumo comercial se realizar depende el uso de agua en los supermercados, comercios privados.

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable

Es una obra de ingeniería, este tipo de obra está conformada por elementos que tienen una función importante desde captar, almacenarla y distribuir el agua potable a cada vivienda adecuada y segura para el consumo humano.

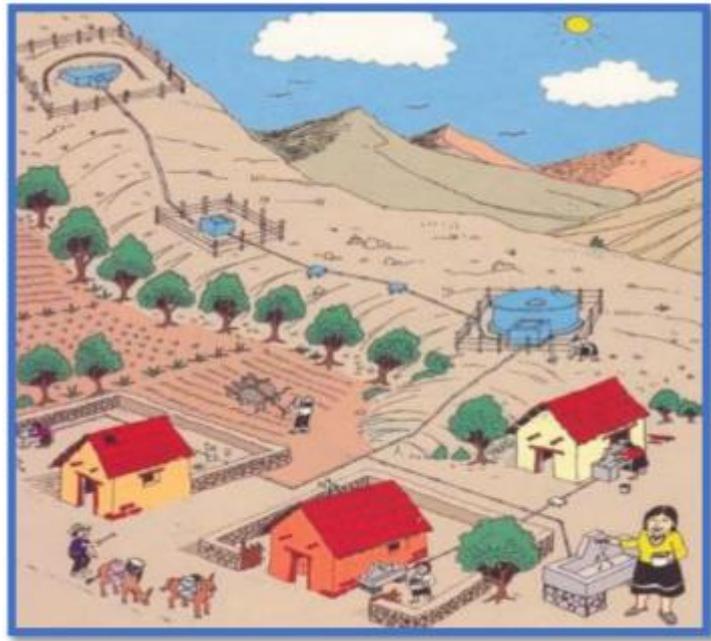


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: Manual y mantenimiento de sistemas de agua potable

2.2.11. Caudal

Según Masabni¹⁵, el caudal, o liquido más conocido como agua, se conoce como el volumen por la variable del tiempo. El caudal es fundamental para diseñar la captación de agua.

2.2.12. Captación

Según Organización Panamericana de la Salud ¹⁶, la hora de diseñar el sistema de abastecimiento se debe conocer el tipo de captación, en el cual se realizar reconocimiento de campo y a la vez estudios in situ para

conocer la velocidad del caudal máximo de acuerdo con el tipo de captación.

2.2.12.1. Captación de ladera

Para el diseño de un sistema de abastecimiento se debe conocer el caudal máximo de la captación de ladera, en el cual se diseñará los diámetros de ingreso a la cámara humedad.

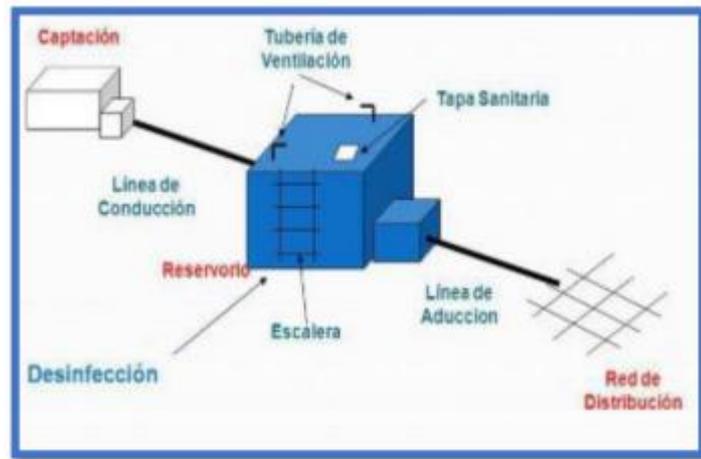


Figura 4. Sistema por gravedad

Fuente: Espinoza I. (2014)

2.2.12.2. Captación de fondo

Para el diseño de un sistema de abastecimiento se debe conocer el caudal del afloramiento del subsuelo, conocer la calidad del agua a la vez que no sea estático el agua.

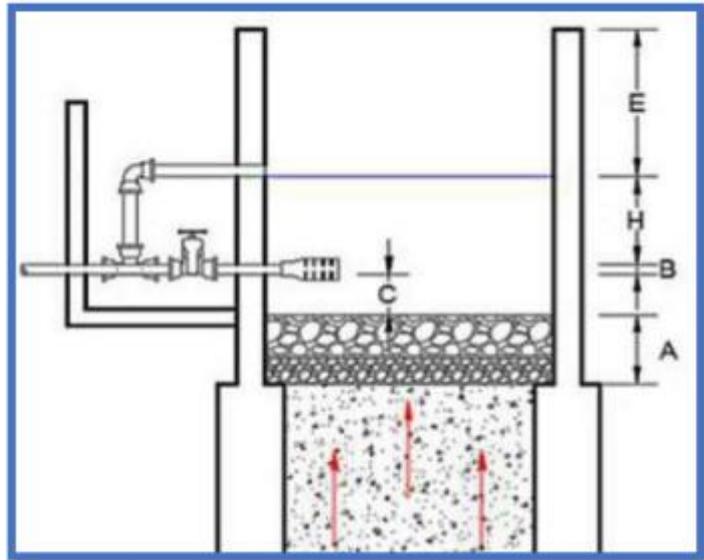


Figura 5. Captación Manantial de fondo

Fuente: Guía de orientación y saneamiento

a) Captación de aguas subterráneas

Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas.²²

b) Captación de aguas superficiales

Están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurre naturalmente en la superficie terrestre.²²

2.2.13. Línea de conducción

Según Jiménez ¹⁷, La línea de conducción es la trayectoria que avanza o transporta el agua desde el punto de la captación de ladera o fondo hasta el reservorio.

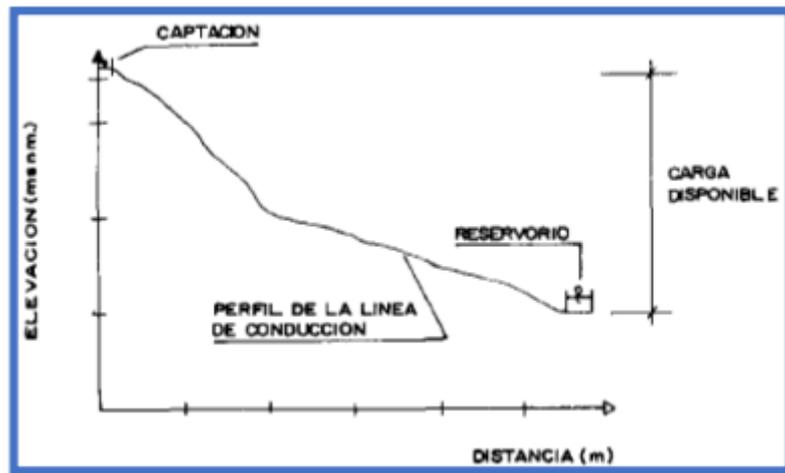


Figura 6. Carga disponible en la línea de conducción.

Fuente: Guía de orientación y saneamiento

2.2.13.1. Diámetro

Según Sosa ¹⁸, Cuando se desea calcular el diseño del diámetro para línea de conducción, se sabe que trabaja a presiones y se usa la siguiente formula.

2.2.13.2. Clase y material de tubería

Según Raqui ¹⁹, tuberías se escogen debido a sus presiones máximas que ejercen en la línea de carga estática (al no abrirse la válvula de control).

Las clases de tubería PVC son mejores a otras tuberías de baja clase.

2.2.13.3. Velocidad

Según Meneses²⁰, la velocidad es fundamental calcular, las velocidades aceptables son 0.6 m/s para satisfacer la dotación de la población.

2.2.13.4. Presión

Según Pérez²¹, la energía o presión que actúa para calcular la línea piezométrica en el sistema de la línea de conducción hay consumo o uso del agua potable.

2.2.14. Reservorio de almacenamiento

Según Villafuerte²² es el almacenamiento de las aguas recolectadas que tiene como función principal abastecimiento de agua segura para las personas en sus localidades cada hora del día.

2.2.14.1. Volumen del reservorio

Corresponde al agua que asegura que la población que pueda usar el líquido en todo momento del día, su medida es m³.

2.2.14.2. Diseño estructural del reservorio

Para el diseño estructural del reservorio se debe determinar momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos.

2.2.15. Línea de aducción

Es la línea que conduce el agua desde el reservorio hasta la primera casa.

2.2.15.1. Diámetro

Según Sosa¹⁸, Cuando se desea calcular el diseño del diámetro para línea de conducción, se sabe que trabaja a presiones y se usa la siguiente formula.

2.2.15.2. Clase y material de tubería.

Según Raqui ¹⁹, tuberías se escogen debido a sus presiones máximas que ejercen en la línea de carga estática (al no abrirse la válvula de control).

Las clases de tubería PVC son mejores a otras tuberías de baja clase.

2.2.15.3. Velocidad

Según Meneses ²⁰, la velocidad es fundamental calcular, las velocidades aceptables son 0.6 m/s para satisfacer la dotación de la población.

2.2.15.4. Presión

Según Pérez ²¹, la energía o presión que actúa para calcular la línea piezométrica en el sistema de la línea de conducción hay consumo o uso del agua potable.

2.2.16. Red de distribución

Según Pérez ²², es el conjunto de tuberías que se utilizar para transportar el agua desde el punto (captación) hasta la vivienda de la población, para que satisfagan sus demandas de agua.

2.2.16.1. Tipos de redes de distribución

a) Redes ramificadas

Es la que une a todas las tuberías de diferentes clases para que se dirija al poblador en un solo conducto.

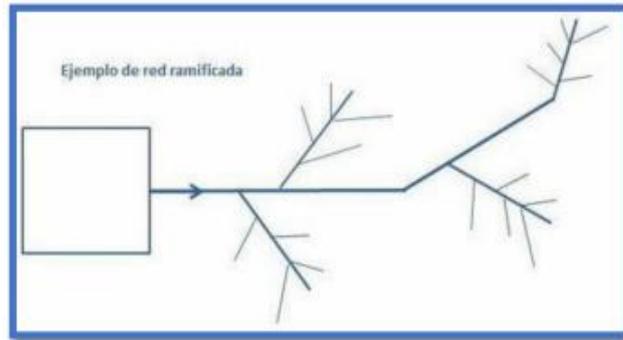


Figura 7. Red ramificada

Fuente: Empresas construcción

b) Redes malladas

Es la que tiene una forma que va uniendo los diferentes puntos de conexiones para el consumo de las personas por más de un conducto de agua

c) Redes mixtas

Es la combinación que permite utilizar estas dos redes con un solo objetivo de llevar agua para la población

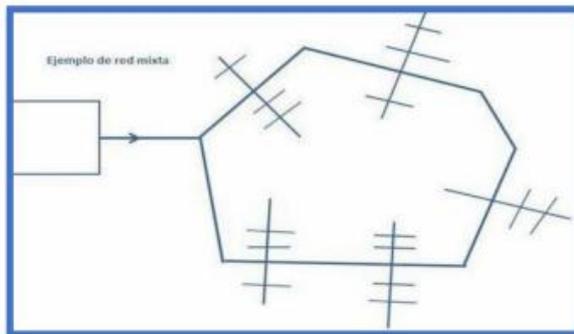


Figura 8. Red mixta

Fuente. Empresas de construcción

2.2.17. Condición sanitaria de la población

Las condiciones sanitarias en el Perú, sobre todo en zonas rurales son deficientes e inadecuadas, las necesidades básicas para el ser humano como

el agua potable que siendo indispensable para dar una calidad de vida, y sanidad a la población.

Autoridad Nacional del Agua²³, el acceso de agua potable es un derecho que es está comprendido en normas internacionales de derechos humanos que. Esas obligaciones exigen a los Estados que puedan garantizar a todas las las personas a una cantidad suficiente de agua potable para el uso personal y doméstico.

Esto comprende el saneamiento, el lavado de ropa, el consumo, la preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica.

a) Calidad de agua potable

Según Villena²⁴, la salud, la calidad de agua y el crecimiento económico se refuerzan mutuamente y son fundamentales para lograr un desarrollo sostenible y el bienestar humano. Generalmente se prioriza sólo el énfasis económico por los índices de pobreza, ya que muchas veces las acciones e intervenciones resultan insostenibles, regresando, reiteradamente, a las mismas condiciones iniciales. Es necesario asumir plenamente la salud de las personas para mejorar el progreso y bienestar.

b) Cantidad de agua potable

AGUA.org.mx²⁵, en el mundo la disponibilidad de agua promedio anual es de aproximadamente 1,386 millones de km³, de estos el 97.5% es agua salada, el 2.5%, es decir 35 millones de km³, es agua dulce y de esta aproximadamente el 70% no es apto para el consumo humano.

c) Continuidad del servicio de agua potable

Significa que el servicio de agua potable debe de abastecer permanentemente las veinticuatro horas del día.

d) Cobertura de servicio de agua potable

La cobertura del servicio de agua potable en el Peru ha ido creciendo, en el año 2019 en el sector urbano creció a un 88 % y en la zona rural fue de 62 % en obras de saneamiento, la población de la zona rural mejoro su calidad de vida.

III. Hipótesis

No se aplica por ser una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

4.1.1.El tipo de investigación

Correspondió al tipo correccional y trasversal, correccional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de la población, y trasversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo determinado.

4.1.2.Nivel de investigación

Se desarrolló con un nivel cualitativo y cuantitativo, que permitió obtener los resultados de la presente investigación.

4.1.3.Diseño de la investigación

El presente proyecto se desarrolló con un enlace no experimental y descriptivo, cuyo fin consistió en observar fenómenos, situaciones, contextos y sucesos.



Leyenda de diseño:

M₁: Sistema de abastecimiento de agua potable.

X_i: Sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i: Resultado.

Y_i: incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2. Población y la muestra

4.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra de esta investigación fue el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2021.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 01. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Es un conjunto de componentes que se encarga de conducir el agua desde una captación de manantial o humedad natural ubicado en la parte alta de la localidad hacia viviendas. Siendo previamente clorada.	Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que nace en la captación hasta las redes de distribución. Con ayuda de fichas técnicas y encuestas, se determinó resultados requeridos para el proyecto.	Diseño del sistema de abastecimiento	- Captación	-Tipo -Caudal Velocidad	Nominal Intervalo Intervalo
				- Línea de conducción	-Tipo -Diámetro -Velocidad -Presión	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
				- Reservorio	-Tipo -Caudal -Volumen	Nominal Intervalo Intervalo
				- Línea de aducción	-Caudal -Diámetro -Velocidad -Presión	Intervalo Nominal Intervalo Intervalo
				- Red Distribución	-Tipo -Caudal -Velocidad -Presión -Diámetro	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN

La incidencia tiene como objetivo alcanzar niveles adecuados de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, manipulación de alimentos, eliminación de excretas, disposición de residuos sólidos y comportamiento higiénico. Se realizará fichas técnicas utilizando encuestas aplicadas al centro poblado y fichas establecidas en el reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

Condición sanitaria

Cobertura	-Viviendas conectadas a la red - Dotación utilizada - Caudal Mínimo	Ordinal Nominal Intervalo
cantidad	Caudal en época de sequía - Conexión domiciliaria - Piletas	Intervalo Ordinal Intervalo
continuidad	-Determinación del estado de la fuente - Tiempo de trabajo de la fuente	Nominal Intervalo
Calidad de agua	-Colocan cloro - Nivel de cloro residual - Como es el agua consumida	Intervalo Intervalo Nominal Intervalo Nominal

- Análisis, químico
y bacteriológico
del agua

FUENTE: ELABORACION PROPIA - 2021

4.4. Técnicas e instrumentos

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica de observación directa

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

Instrumento

a) **Guía de observación:** dado por la recolección de datos tomado en campo, como la topografía, población, la topografía, economía, etc., para el diseño de sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash y su incidencia en sanitaria.

b) **Protocolo:** conformado por el estudio de suelos para la descripción de la composición de los estratos de suelos notando así las características en el suelo del centro poblado de Naranjal, provincia de Huarmey.

c) **Análisis de contenido:** establecido por certificados de los resultados de laboratorio sobre el análisis químico, físico y bacteriológico del agua.

4.5. Plan de análisis

En esta parte de análisis debemos tener presente, los resultados de los estudios realizado por nuestra parte (estudios de suelo, estudio de agua, estudio de factibilidad) en el cual debe satisfacer el diseño del sistema de abastecimiento de agua en el centro poblado, el desarrollo de este proyecto tiene como objetivo; se analizó previamente la población y la deficiencia de lo que carece, para el cálculo de tubo en cuenta las normas técnica para el diseño, en zonas rurales, como también las normas del reglamento de abastecimiento para

saneamiento, también se analizó libros sobre el tema en la zona de Naranjal, el nivel de investigación de estudio fue tipo descriptivo ya tiene como objetivo mejorar un sistema de abastecimiento de agua potable.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.				
Problema	Objetivos	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias bibliográficas
La carencia de agua en nuestro país es muy preocupante en los últimos años el líquido esencial para la vida está disminuyendo considerablemente, esto está afectando mayormente en las zonas rurales donde las fuentes de agua disminuye e incluso en algunos lugares llegan a secarse	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – 2021. <hr/> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Establecer el sistema de abastecimiento de 	<ul style="list-style-type: none"> - Agua - Agua Potable - Calidad del agua - Parámetros de diseño - Dotación de agua - Dotación por consumo - Sistema de abastecimiento de agua potable - Captación - Línea de conducción - Reservorio de 	<p>Tipo correlacional, y transversal; correlacional porque determino deos variables, el diseño con él sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente.</p> <p>El Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mena M. Diseño de la red de distribución de agua potable de la parroquia El Rosario del cantón San Pedro de Pelileo, provincia de Tungurahua [Internet]. [Tesis de título profesional]. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Civil; 2016 [cited 2018 Oct 4]. Disponible en: http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/24186 2. Murillo C y Alcivar J. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto Ébano Km 16 de la parroquia Leónidas plaza de Cantón Sucre ; [Seriada en línea]. [Tesis de título profesional]. Universidad Técnica de Manabí; 2015 [cited 2018 Oct 4]. Disponible en: http://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/178 3. Alvarado P. Estudios y diseños del Sistema de Agua Potable del barrio San Vicente, parroquia

Enunciado del problema:

El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash, ¿mejorara la condición sanitaria de la población - 2021?

agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – 2021.

- Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash – 2021.
- Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey-region Ancash

almacenamiento
o
- Red de distribución
- Línea de aducción
-condición sanitaria

cuantitativo por su propia denominación.

El **diseño** fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo.

La población y muestra

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

La **muestra** en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2021.

Definición y operacionalización de las variables
-Variable
-Definición conceptual
-Dimensiones
-Definición operacional
-Indicadores
-Técnicas e instrumentos
-Plan de análisis
-Matriz de consistencia
-Principios éticos

- Nambacola, cantón Gonzanamá; [Seriada en línea]. [Tesis de título profesional]. Universidad Tecnica Particular De Loja; 2013 [cited 2018 Oct 4]. Available from: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/6543>
4. Garcia R. Mejoramiento del abastecimiento de agua potable Compín-Succhubamba, Distrito de Marmot, Provincia Gran Chimú, Región la Libertad ; [Seriada en línea]. [Tesis de título profesional]. Universidad Nacional de Trujillo; 2016 [citado 2018 Junio 26]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7543>
 5. Cocha J y Guillen J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica) ; [Seriada en línea]. [Tesis de título profesional]. Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.; 2014 [cited 2018 Oct 4]. Disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>
 6. Sosa P. Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del Caserío San José de Matalacas, Distrito de Pacaipampa, Provincia de Ayabaca, Región Piura; [Seriada en línea]. [Tesis de título profesional]. Universidad Nacional de Trujillo; 2017 [citado 2018 Junio 26]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9697>

4.7. Principios éticos

En la contribución de mi persona fue brindar el proyecto de investigación (estudios de suelo, estudios de agua, calculo hidráulico) a la vez brinde orientación sobre el cuidado de agua.

a. Ética para el inicio de la evaluación

Solicitar los permisos necesarios a las autoridades de la zona de investigación para evitar tener problemas con los pobladores durante nuestro estudio de investigación en campo.

b. Ética en la recolección de datos

Realizar en campo la recolección de datos de manera ordenada y responsable para obtener todos los detalles más mínimos para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

c. Ética en la solución de resultados

Realizar la recolección de datos de manera responsable y ordenada para obtener todos los detalles para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2021.

V. Resultados

5.1 Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.

Dando respuesta al primer objetivo:

Plantear el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.

El sistema de abastecimiento de agua potable para el centro poblado de Naranjal ubicado en el distrito de Huarmey fue un sistema por gravedad sin tratamiento, el caudal es de manantial, y se encuentra ubicado a una altura de 254.25 m.s.n.m. y el Centro poblado a una altura de 218m.s.n.m por la que se encuentra debajo del manantial. Se usó este sistema por su condición geográfica de la zona.

Dando respuesta al segundo objetivo:

Diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2021.

1.- Se muestra en forma detallada en la tabla 04 los cálculos hidráulicos de la cámara de captación y en la figura 09 muestra la característica de la captación diseñada ver más en Anexo 10 planos.

Tabla 4. Diseño hidráulico de la cámara de captación

CALCULO DE LA CAMARA DE CAPTACION		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal de la fuente	2.71	L/S
Caudal máximo diario	0.5	L/S
Ancho de pantalla	2.00	m
Distancia del punto de afloramiento a la cámara húmeda	0.8	m
Altura de la cámara húmeda	1.15	m
Diámetro de la canastilla	4	pulg

Fuente: Elaboración propia (2021)

-Vista en planta de la cámara de captación.

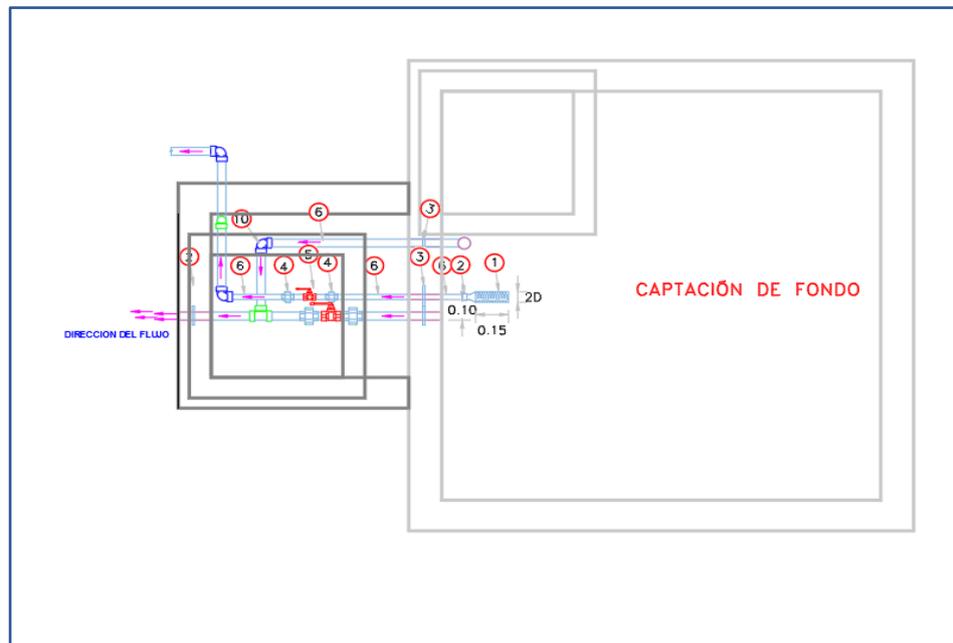


Figura 9: Diseño de captación del centro poblado de Naranjal.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2.- Línea de conducción:

Tabla 5. Diseño hidráulico de la línea de conducción.

CALCULO DE LINEA DE CONDUCCION					
Descripción	clase de tubería (PN)	diámetro de tubería(pulgadas)	Velocidad (m/seg.)	Presión(m.c.a)	Tipo de tubería
CAPT-RESERVORIO	7.5	2"	0.24	6.44	PVC

Fuente: Elaboración propia (2021)

Descripción:

La tabla 05 se detalla el cálculo hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Naranjal ubicado en el distrito de Huarmey.

En la que se diseñó con un caudal máximo diario de 0.17 litros/seg. Y con una tubería PVC de 2" de clase 7.5 soportando una presión de 50m.c.a.

3- En la tabla 06 se presenta el cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento de agua potable para el centro poblado de Naranjal, en figura 10 se tiene las características de dicha infraestructura ver más en Anexo 10 planos.

Tabla 6. Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento.

CALCULO DEL RESERVORIO DE ALMACEMAMIENTO		
DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal promedio de consumo	0.17	Litros/seg.
volumen de regulación	3.32	m3
volumen de reserva	0.55	m3
volumen contra incendio	0	m3
volumen total de reservorio	3.87	m3
Volumen de diseño redondeando a mas según RM - según RM 192- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)	5	m3
tiempo de llenado promedio	6.96	hrs

Fuente: Elaboración propia (2021).

-Vista en planta del reservorio de almacenamiento:

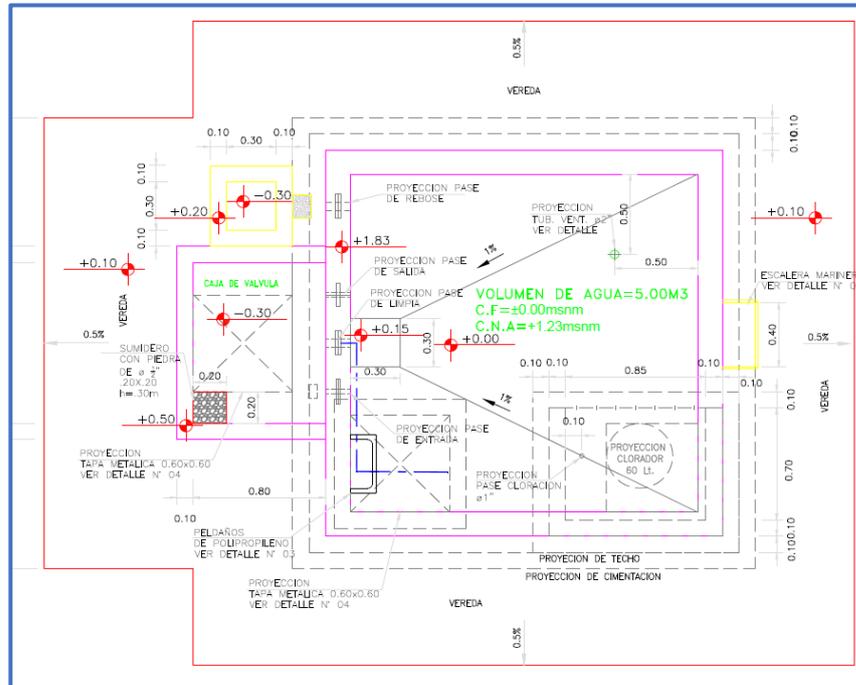


Figura 10: Diseño de reservorio de almacenamiento del centro poblado de Naranjal.

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.- En la tabla 07 se detalla el cálculo hidráulico de la línea de Aducción la cual fue calculada con el caudal máximo horario de 0.29 litros/seg. Y la red de distribución con los caudales unitarios usando tubería PVC de 1" y 1 1/2" clase 7.5 PN soportando una presión hasta 70m.c.a. ver los detalles en Anexo 10 planos.

Tabla 7. Diseño hidráulico de línea de aducción y red de distribución.

TABLA DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION											
Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro inferior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C Darcy	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
RED DE DISTRIBUCION Y ADUCCION											
PVC-1	16.28	R-05 M3	J-5	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.83
PVC-2	9.99	J-5	J-6	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.81
PVC-3	21.19	J-6	J-7	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.80
PVC-4	14.17	J-7	J-8	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.78
PVC-5	20.21	J-8	J-12	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.76
PVC-6	21.23	J-12	J-14	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.2	0.13	0.001000	246.74
PVC-7	36.54	J-12	J-9	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.74
PVC-8	9.66	J-14	J-10	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.04	0.05	0.000000	246.72
PVC-9	69.76	J-14	J-18	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.1	0.07	0.000000	246.72
PVC-10	13.92	J-10	J-13	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.72
PVC-11	6.36	J-13	J-11	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.72
PVC-12	26.87	J-11	J-15	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.02	0.000000	246.72
PVC-13	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71
PVC-14	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71
PVC-15	10.47	J-18	J-21	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.71
PVC-16	9.47	J-19	J-25	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71
PVC-17	7.23	J-25	J-26	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71
PVC-18	10.71	J-26	J-27	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71
PVC-19	11.17	J-27	J-23	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71
PVC-20	21.04	J-27	J-29	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71
PVC-21	86.83	J-29	J-30	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71
PVC-22	4	J-21	J-22	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.71
PVC-23	4.79	J-23	J-28	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71
PVC-24	9.83	J-22	J-20	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71
PVC-25	25.38	J-28	J-24	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0	0.01	0.000000	246.71
PVC-26	14.04	J-30	J-31	PVC	43.4	1 1/2" C-7.5	0.0015	0.01	0.01	0.000000	246.71
PVC-27	9.82	J-20	J-17	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.02	0.000000	246.71
PVC-28	15.53	J-17	J-16	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.01	0.000000	246.71

Fuente: Elaboración propia (2021).

Dando respuesta al tercer objetivo:

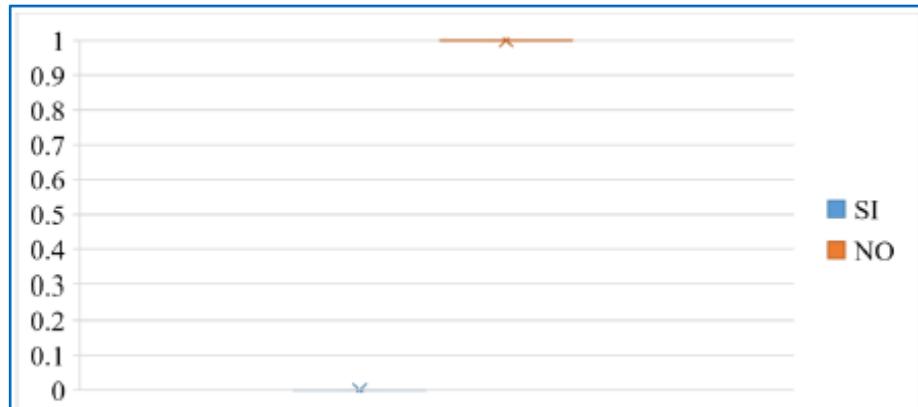
Determinar la incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Naranjal, distrito de Huarmey, región Ancash-2021.

Ficha 01. datos de encuestas realizadas en el centro poblado de Naranjal.

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL				
TITULO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.			
Tesista:	BACH. GONZALES FLORES JOSE EDUARDO			
Asesor:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			
ESTADOS DE SERVICIO				
1.-	¿El centro poblado cuenta con servicio de agua potable? Marca (X) en el recuadro			
		SI	NO	
			X	
2.-	¿De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores? Marca (X) en el recuadro			
Camion Cisterna	Centro poblado vecino	Pozo	Rio	Manantial
				X
ESTADO DE SALUD				
3.-	¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad?			
dolor de estomago	dolor de cabeza	diarrea	fiebre	
RARA VEZ	RARA VEZ	RARA VEZ	RARA VEZ	
CONDICION SANITARIA				
A) COBERTURA DEL SERVICIO				
4.-	¿Cuántas familias tiene acceso al servicio de agua potable?			
	NADIE	X		
	ALGUNOS			
	TODOS			
				Marca con una (X)
B) CANTIDAD DE AGUA				
5.-	¿La población se abastece con el agua suficiente para consumo?			
	SI			
	NO	X		
				Marca con una (X)
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO				
6.-	¿Es permanente el abastecimiento de agua en la poblacion?			
	SI			
	NO	X		
				Marca con una (X)
D) CALIDAD DE AGUA				
7.-	¿El uso del agua es recomendable para el consumo huamano?			
	SI			
	NO	X		
				Marca con una (X)

Fuente: Elaboración propia (2021)

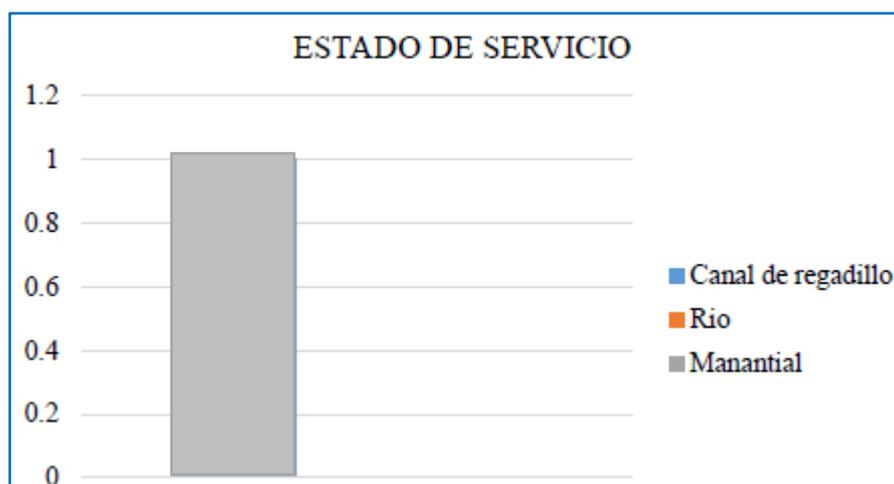
a) En el gráfico 01 se procesó los datos de la ficha 01 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el centro poblado de Naranjal no tiene un sistema de agua potable.



1.¿El centro poblado cuenta con servicio de agua potable? Marca(x)

Gráfico 01: estado de servicio (trata del sistema de agua en el centro poblado de Naranjal)

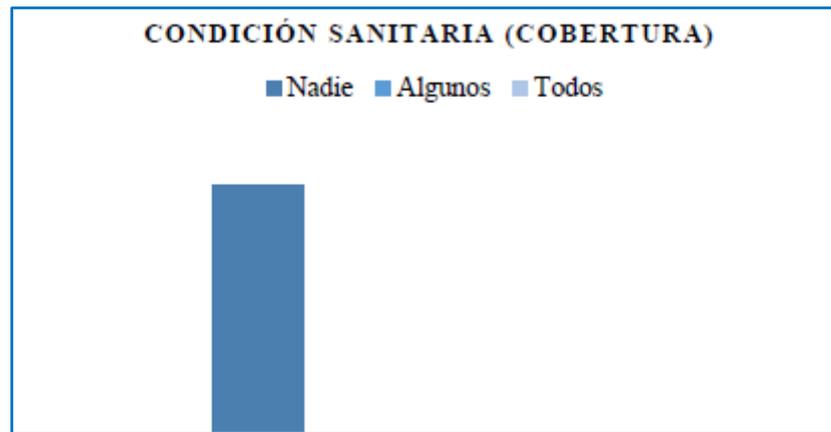
b) En el gráfico 02 se presenta los datos obtenidos en la ficha 01 donde se muestra que las familias del centro poblado de Naranjal consiguen agua de diferentes puntos como se muestra a continuación.



2.¿Qué tipo de fuente se abastece el centro poblado de Naranjal? Marca(x)

Gráfico 02: estado de servicio (proveniencia de agua en el centro poblado de Naranjal.)

c) En el grafico 03 se determina que ninguna familia del centro poblado de Naranjal tiene acceso al agua potable.



4.¿Cuántas familias tienen acceso a agua potable? Marca(x)

Gráfico 03: condición sanitaria en la cobertura de agua.

d) En el grafico 04 se aprecia los resultados de la evaluación donde se comprobó que ninguna de las familias del centro poblado de Naranjal logra conseguir agua potabilizada para sus necesidades diarias.

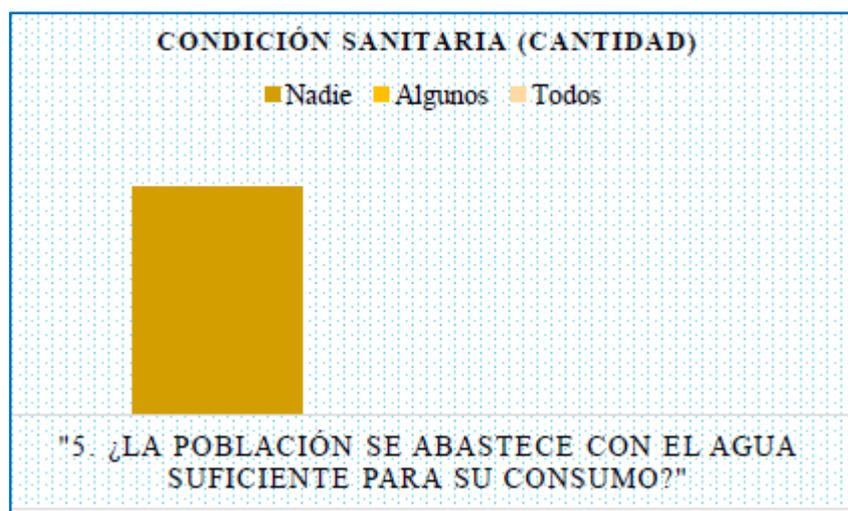


Gráfico 04: condición sanitaria en la cantidad de agua.

e) En el grafico 05 se aprecia la sequía y escasez de agua que no es continuo, ya que dicho manantial existente en épocas de estiaje se queda sin agua.

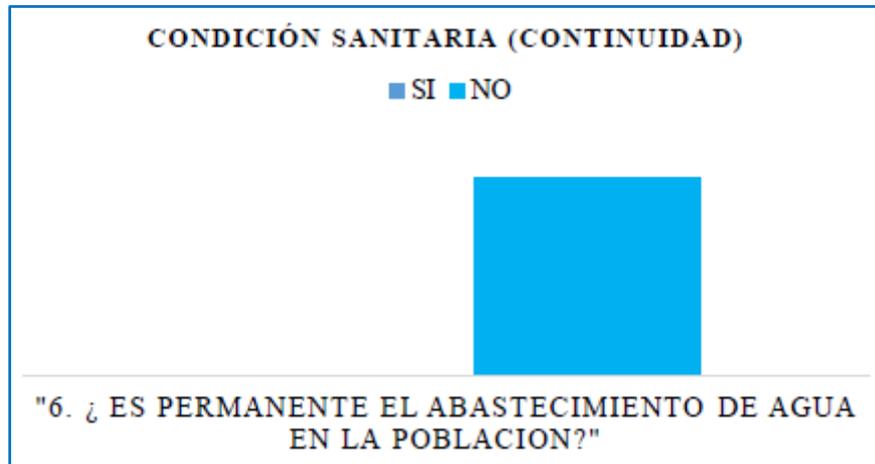


Gráfico 05: condición sanitaria en la continuidad de agua.

f) En el grafico 06 se obtiene de la ficha 01 donde se muestra que el agua que consume la población de Naranjal no es recomendable sin un previo estudio, ya que dicho manantial se encuentra expuesto a residuos contaminantes que pueden dañar la salud de la población.



Gráfico 06: condición sanitaria en la calidad de agua.

5.2 Análisis de Resultados

En la tabla 04 Muestra el diseño de la cámara de captación de fondo, donde se obtuvo los siguientes resultados: se diseñó con el caudal máximo diario como lo establece la norma OS.010 y según RM 192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

En la tabla 05 Se plasma el cálculo hidráulico de la línea de conducción donde se diseñó con el caudal máximo diario, se obtuvo los siguientes resultados, las velocidades de 0.24 m/seg. Esta velocidad no se iguala con lo recomendado en la norma OS.010 debido al diámetro de tubería empleada para el cálculo. Las presiones fueron menos de 50m.c.a. la que se empleó una tubería clase 7.5 cumpliendo con las especificaciones técnicas del fabricante.

En la tabla 06 se diseñó el reservorio de almacenamiento considerando los volúmenes de reserva, volumen de regulación como lo estipula la norma OS.030. donde se obtuvo un volumen de 3.87 m³ y según RM.192 - 2018- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos indica que se debe trabajar con múltiplos de 5 por lo tanto se consideró un volumen de 5m³ para el sistema de agua potable.

En la tabla 07 en la línea de aducción y la red de distribución se diseñó con el caudal máximo horario como lo establece la norma OS.050 así mismo se emplearon tuberías con diámetros de 1" y 1 1/2" de clase 7.5 por las presiones fueron menos de 50m.c.a.

Se consideró un sistema por gravedad sin tratamiento para en zonas rurales, se analizó de acuerdo a los parámetros de RM.192-2018 - Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

La población carece de agua potable para su consumo, además la población aqueja de enfermedades a consecuencia de las condiciones que afrontan día a día, debido a que no cuenta con un Servicio de calidad como lo establece el Organismo Mundial de la Salud.

VI. Conclusiones

Finalizando el proyecto de diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Naranjal, provincia de Huarmey, Distrito de Huarmey, región Ancash.

1. Se concluye optando por un sistema de agua potable por gravedad debido a las pendientes que presento la topográfica del lugar y la ubicación del manantial que abastecerá a la población de Naranjal.
2. Se concluye con un diseño de una captación de tipo fondo, con un caudal de fuente de 2.71 lt/seg, un caudal máximo diario de 0.50litros/seg., con un ancho de pantalla de 2.00m., su distancia del punto de afloramiento a la cámara húmeda 0.80m. la altura de cámara húmeda de 1.15m, la canastilla de 4 pulg de diámetro; la tubería de reboce y limpieza de 2.5 pulgadas y tubería de salida de 2. Así mismo se diseñó la línea de conducción con tubería PVC clase 7.5 con diámetro de 2. El reservorio tiene una capacidad de volumen de 5 m³ la que es suficiente para abastecer a la población de habitantes calculados a 20 años. La línea de aducción y la red de distribución se empleó tubería PVC clase 7.5, con diámetros de 1" y 1 ½".
3. Se finaliza con la evaluación de la condición sanitaria en el centro poblado de Naranjal, donde presento deficiencia en el consumo del agua ya que este proviene de acequias generando inseguridades de abastecimiento de agua y enfermedades a la población de Naranjal debido a que el agua se encuentre expuesta a los agentes contaminantes.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda dar a conocer este proyecto de diseño del sistema de agua potable a la municipalidad correspondiente conjuntamente con las autoridades del centro poblado de Naranjal, para que el mismo sea analizado y aprobado en sesión de corporación municipal, para los trámites pertinentes.
2. Utilizar tubería clase 7.5 en la línea de conducción, aducción y distribución, teniendo mejores propiedades físicas y químicas alargara la vida útil de este material.
3. Propiciar el desarrollo del proyecto para que la población de Naranjal tenga evite enfermedades y así contar con agua potabilizada de calidad.

Referencias Bibliográficas

1. Miguel B. Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la aldea Joconal y escuela primaria en la aldea Campanario Progreso, Municipio de la unión, Departamento de Zacapa [Internet] 2017 [Citado 26 de octubre del 2020] : [193 Paginas] Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3270_C.pdf
2. Garcia, Garcia JE. Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Por Gravedad Del Paraje Tasabalquiej, Y Diseño De Escuela Del Caserío Chuarax-Abaj, Municipio De Santa María Chiquimula, Departamento De Totonicapán [Internet] 2018 [Citado 26 de octubre del 2019] : [216 Paginas]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3062_C.pdf
3. Letona Flores JA. Diseño de: introducción de agua potable por gravedad en el caserío oratorio, aldea Chuaxic, Sololá. Cuantificación de daños en caminos y puentes causados por la tormenta stan en el municipio de Sololá, departamento de Sololá. [Internet] 2019 [Citado 26 de octubre del 2020] : [198 Paginas]. Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2727_C.pdf
4. Olivari Feijoo O P, Castro Saravia R L. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque [Internet] Universidad Ricardo Palma. 2018 [Citado 15 de enero del 2021] : [267 Paginas] Disponible en: <https://es.slideshare.net/raulhuillcaromaja/olivari-op-castro-abastecimiento-de-agua-y-alcantarillado>.
5. Jara Sagardia FLM, Santos Mundaca KD. Diseño de abastecimiento de agua

potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgos - la Libertad [Internet] Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO. 2017 [Citado 26 de octubre del 2018] : [332 Paginas] Disponible en:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/689>

6. Meza de la Cruz JL. Diseño De Un Sistema De Agua Potable Para La Comunidad Nativa De Tsoroja, Analizando La Incidencia De Costos Siendo Una Comunidad De Difícil Acceso [Internet] 2018 [Citado 26 de octubre del 2018] : [138 Paginas]. Disponible en:

<http://tesis.pucp.edu.pe/>

7. Monzón Velásquez JJ. “Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017” [Internet] 2018 [Citado 26 de octubre del 2018] : [587 Paginas]. Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/12264>

8. Yovera E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017 [Internet] 2017 [Citado 29 de octubre del 2018] : [300 Paginas]. Disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>

9. Auge M. Agua Fuente De Vida [Internet] 2007 [Citado 29 de octubre del 2018] : [31 Paginas]. Disponible en:

<http://tierra.rediris.es/hidrored/ebooks/miguel/AguaFuenteVida.pdf>

10. SUNASS. La calidad del agua potable en el Perú [Internet] 2004 [Citado 29 de octubre del 2018] : [259 Paginas]. Disponible en: <http://www.sunass.gob.pe>
11. Pittman RA. Agua Potable Para Poblaciones Rurales [Internet] 1997 [Citado 29 de octubre del 2018]: [166 Paginas]. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
12. Lossio MM, Piura A. Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancone [Internet] 2012 [Citado 29 de octubre del 2018]: [183 Paginas]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1
13. Castillo Machado AG. Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Centro Poblado Santiago, Distrito De Chalaco, Morropon – Piura [Internet] 2018 [Citado 29 de octubre del 2018] : [129 Paginas]. Disponible en: <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
14. Comisión Nacional del Agua “CONAGUA.” Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento “Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado” [Internet] 2015 [Citado 29 de octubre del 2018] : [92 Paginas]. Disponible en: [ftp://ftp.conagua.gob.mx/Mapas/libros_pdf_2007/Desinfección para Sistemas de Agua Potable y Saneamiento.pdf](ftp://ftp.conagua.gob.mx/Mapas/libros_pdf_2007/Desinfección_para_Sistemas_de_Agua_Potable_y_Saneamiento.pdf)
15. Masabni J. Medición Del Caudal [Internet] 2014 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [17 Paginas]. Disponible en: <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/012406/Cap11.pdf>

16. Salud OP de la. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet] 2004 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [25 Paginas]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseño_captacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf

17. Jimenez JM. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario [Internet] 2010 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [209Paginas] Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>

18. Sosa Saona PAM. Mejoramiento del Sistema de Agua Potable del Caserío San José de Matalacas, Distrito de Pacaipampa, Provincia de Ayabaca, Región Piura [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo. 2017 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [187 Paginas]. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9697>

19. Raqui Perez ZK. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016 [Internet] Nucleic Acids Research. 2017 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [194 Paginas]. Disponible en: <http://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental /3581>

20. Meneses Carranco DR, Ramiro D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha [Internet]. 2013 [Citado 29 de noviembre del 2018]

21. Pérez IS. “Criterios de Diseño, Cálculo y Selección de Tuberías en Base al Criterio de las Prestaciones Equivalentes” [Internet] 2007 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [82 Paginas]. Disponible en:
http://www.fi.uba.ar/archivos/institutos_criterio_seleccion_tuberias.pdf
22. Villafuerte S. Diseño De Captación , Conducción Principal , Proyecto De Riego Cariacu - Romerillos [Internet] 2010 [Citado 29 de noviembre del 2018] : [313 Paginas]. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/2666/T-PUCE-3426.pdf;sequence=1>
23. Autoridad Nacional del Agua. El derecho al agua. [Internet]. 2020 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en: <https://www.ana.gob.pe/contenido/que-es-el-derecho-al-agua#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%2C%20para%20tener,debe%20exceder%20de%2030%20minutos.>
24. Villena J. Calidad del agua y Desarrollo sostenible [Internet]. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica; 2018 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en:
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019.](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019)
25. AGUA.org.mx. Agua en el planeta [Seriado en línea]. agua.org.mx. 2020 [citado 2020 Jul. 30] p. 1. Disponible en: <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>

Anexos

Anexo 1: Estudio de Agua



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

SOLICITANTE: Sr. JOSE EDUARDO GONZALES FLORES - DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

ENV / LB-349964-002

PROCEDENCIA : NARANJAL - HUAMEY

Fecha de Recepción SGS : 21-02-2020

Fecha de Ejecución : Del 21-02-2020 al 31-02-2020

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Observación : Datos de campo proporcionados por el cliente:

PH= 7.149
TEMPERATURA: 26.2 °c
C.E.= 10.78 us/cm
O.D.= 4.65 mg/L

Estación de Muestreo

FCar11

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 31/02/2020

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Coordinador de Laboratorio

Elizabeth V. Capuñay España
C.B.P 8508
Coordinador de Laboratorio Microbiología

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

IDENTIFICACION DE MUESTRA					FGar1 8892312N / 0176761E 20/08/2021 12:19:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	
FECHA DE MUESTREO						
HORA DE MUESTREO						
CATEGORIA						
SUB CATEGORIA						
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre	
Análisis Generales						
Color Verdadero	EW APHA2120C DIS	UC	0.6	1.0	<1.0	
Dureza Total	EW APHA2340C	mgCaCO3/L	0.5	1.1	335.9 ± 16.8	
Sólidos Totales Disueltos	EW APHA2540C	mg Sólidos Totales Disueltos/L	1	3	592 ± 59	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	EW APHA5210B	mg/L	1.0	2.6	<2.6	
Demanda Química de Oxígeno	EW APHA5220D	mgO2/L	1.8	4.5	<4.5	
Fenoles	EW EPA420 2.4	mg/L	0.0002	0.0005	<0.0005	
Aniones						
Cloruro	EW EPA300 0	mg/L	0.025	0.050	26.323 ± 3.422	
Fluoruro	EW EPA300 0	mg/L	0.002	0.004	0.179 ± 0.023	
Nitrato	EW EPA300 0	mg/L	0.031	0.062	21.026 ± 3.049	
Nitrito	EW EPA300 0	mg/L	0.003	0.006	<0.006	
Sulfato	EW EPA300 0	mg/L	0.01	0.03	190.16 ± 22.82	
Análisis Microbiológicos						
Numeración de Coliformes totales	EW APHA9221B CX	NMP/100 mL	--	--	6.8 (**)	
Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	EW APHA9221E_NMP_CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8 (**)	
Numeración de Escherichia coli	EW APHA9221F CX	NMP/100 mL	--	--	<1.8	
Formas Parasitarias	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	0 * ± 0	
Giardia duodenalis	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	Ausencia *	
Larvas De Helminto	EW OPS CX	Larvas/L	--	--	0 *	
Quistes y Ooquistes de Protozoarios No Patógenos	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	0 *	
Quistes y Ooquistes de Protozoarios Patógenos	EW OPS CX	Organismo/L	--	--	0 *	
Algas	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	
Copépodos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	
Nematodos en todos sus Estadios Evolutivos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	
Organismos de Vida Libre	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0 ± 0	
Protozoarios	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	
Protozoarios No Patógenos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0 *	
Protozoarios Patógenos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0 *	
Rotíferos	EW STM CX	Organismo/L	--	--	0	
Metales Totales						
Aluminio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	
Antimonio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	
Arsénico Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00213 ± 0.00023	
Bario Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0365 ± 0.0033	
Berilio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	
Bismuto Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	
Boro Total	EW EPA200 8	mg/L	0.002	0.006	0.063 ± 0.008	
Cadmio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	
Calcio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.003	0.009	130.325 ± 13.033	
Cerio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00008	0.00024	<0.00024	
Cesio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	
Cobalto Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	
Cobre Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	
Cromo Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	
Estaño Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	
Estroncio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0002	0.0006	0.4203 ± 0.0378	
Fósforo Total	EW EPA200 8	mg/L	0.015	0.047	<0.047	
Galio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00004	0.00012	<0.00012	
Germanio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	
Hafnio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	
Hierro Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	
Lantano Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	
Litio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0016 ± 0.0001	
Lutecio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	
Magnesio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.001	0.003	18.371 ± 2.205	
Manganeso Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00010	0.00139 ± 0.00010	
Mercurio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	
Molibdeno Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00002	0.00006	0.00444 ± 0.00102	
Niobio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	
Niquel Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	
Plata Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	
Plomo Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	
Potasio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.04	0.13	0.96 ± 0.08	
Rubidio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0003	0.0009	<0.0009	
Selenio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	
Silice Total	EW EPA200 8	mg/L	0.09	0.27	25.50 ± 3.06	
Silicio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.04	0.13	11.92 ± 1.43	
Sodio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.006	0.019	27.950 ± 3.075	
Talio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	
Tantalio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	
Teluro Total	EW EPA200 8	mg/L	0.001	0.003	<0.003	
Thonio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	
Titanio Total	EW EPA200 8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



Registro N° LE - 002

**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

IDENTIFICACION DE MUESTRA					FGar1 8892312N / 0176761E 20/08/2021 12:19:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
FECHA DE MUESTREO					
HORA DE MUESTREO					
CATEGORIA					
SUB CATEGORIA					
Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Metales Totales					
Urano Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.000003	0.000010	0.002128 ± 0.000447
Vanadio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0001	0.0003	0.0023 ± 0.0003
Wolframio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045
Pesticidas organoclorados y organofosforados					
Aldrin+Dieldrin	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Clordano (Total de Isómeros)	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Dicloro Difetil Tricloroetano (DDT)	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000000 3	0.000000 8	<0.0000008
Endrin	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001 0	0.000002 0	<0.0000020
Heptacloro+Heptacloro Epoxido	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Lindano	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Malatión	EW_EPA8270_CHLOPHOS	mg/L	0.000001	0.000002	<0.000002
Datos de Campo proporcionados por el Cliente					
Conductividad	EW OPERATIONS	µS/cm	--	--	10.8 *
Oxígeno Disuelto	EW OPERATIONS	mg/L	--	--	4.65 *
Potencial de Hidrógeno	EW OPERATIONS	pH	--	--	7.15 *
Temperatura	EW OPERATIONS	°C	--	--	26.2 *

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

(**) Los resultados del ensayo no se encuentran dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL - DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo solicitado. Los resultados se emiten a solicitud del cliente.

Cero es equivalente a <1 e indica la no presencia de los analitos requeridos.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
 MB: Blanco del proceso.
 LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
 MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
 MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
 Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Dureza Total	mgCaCO3/L	1.1	<1.1	0 - 2%	101 - 102%		
Fenoles	mg/L	0.0005	<0.0005		99 - 105%	96 - 103%	1%
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	2%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	92 - 108%	94%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	92%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	92 - 108%	101%	1%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	92%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	1%	92 - 108%	92%	4%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	93%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0%	92 - 108%	92%	0%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	92 - 113%	92%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	92 - 98%	94%	1%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	92 - 108%	92%	0%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	1%	92 - 108%	92%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	92 - 108%	92%	0%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	94%	1%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	92 - 108%	92%	1%
Gaio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	2%	92 - 108%	92%	0%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	4%	92 - 108%	92%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	92 - 108%	92%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	92 - 108%	92%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	92 - 108%	92%	0%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	3%	92 - 108%	92%	1%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	1%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	92 - 108%	92%	2%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	92 - 108%	92%	0%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	92 - 108%	102%	1%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	92 - 110%	92%	0%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	92 - 108%	92%	1%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0%	92 - 108%	96%	6%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	92 - 108%	92%	0%
Silice Total	mg/L	0.27	<0.27	0%	92%	92%	0%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	92 - 108%	92%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	0%	92 - 108%	92%	1%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	92 - 108%	92%	0%
Tantalo Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	92 - 108%	92%	0%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	92 - 108%	92%	0%
Thonio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	92 - 108%	92%	0%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	5%	92 - 108%	92%	0%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	1%	92 - 108%	92%	1%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 108%	92%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	7%	92 - 108%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	8%	92 - 108%	92%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0%	92 - 108%	101%	0%
Sólidos Totales Disueltos	mg Sólidos Totales Disueltos/L	3	<3	5 - 6%	99 - 103%		
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	2.6	<2.6		95 - 96%		
Demanda Química de Oxígeno	mgO2/L	4.5	<4.5		98 - 101%		0%
Color Verdadero	UC	1.0	<1.0	0%	97%		
Cloruro	mg/L	0.050	<0.050		101 - 102%	100%	0%
Fluoruro	mg/L	0.004	<0.004		100 - 102%	100%	0%
Nitrato	mg/L	0.062	<0.062		102 - 105%	100%	0%
Nitrito	mg/L	0.006	<0.006		101 - 105%	99 - 100%	0%
Sulfato	mg/L	0.03	<0.03		100%	100%	0%
Aldrin+Dieldrin	mg/L	0.000002	<0.000002		85%	95%	6%
Clordano (Total de Isómeros)	mg/L	0.000002	<0.000002		91%	98%	2%
Dicloro Difeníl Tricloroetano (DDT)	mg/L	0.0000008	<0.0000008		88%		
Endrin	mg/L	0.0000020	<0.0000020		98%	100%	2%
Heptacloro+Heptacloro Epoxido	mg/L	0.000002	<0.000002		91%	98%	2%
Lindano	mg/L	0.000002	<0.000002		85%	95%	6%
Malation	mg/L	0.000002	<0.000002		85%		



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002



**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_APHA2120C_DIS	Callao	Color Verdadero	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2120 C, 23rd Ed.: 2017. Color. Spectrophotometric-Single-Wavelength Method (Proposed)
EW_APHA2340C	Callao	Dureza Total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340-C, 23rd Ed.: 2017. Hardness: EDTA Titrimetric Method.
EW_APHA2540C	Callao	Sólidos Disueltos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540-C, 23rd Ed.: 2017. Solids: Total Dissolved Solid dried at 180°C
EW_APHA5210B	Callao	Demanda Bioquímica de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.: 2017. Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD test
EW_APHA5220D	Callao	Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.: 2017. Chemical Oxygen Demand, Closed Reflux, Colorimetric Method
EW_APHA9221B_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221B; 23rd Ed.; 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
EW_APHA9221E_NMP_CX	Cajamarca	Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221E.1, 23rd Ed.; 2017; Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium).
EW_APHA9221F_CX	Cajamarca	Numeración de Escherichia coli (EC-MUG)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F. Item 1, 23rd Ed.: 2017. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Escherichia coli Procedure Using Fluorogenic Substrate. Escherichia coli test (EC-MUG Medium).
EW_EPA200_8	Callao	Metales Totales	EPA 200.8, Rev. 5.4: 1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry.
EW_EPA300_0	Callao	Cloruro	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Fluoruro	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrato	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Nitrito	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA300_0	Callao	Sulfato	EPA 300.0, Rev. 2.1: 1993. Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography.
EW_EPA420_2_4	Callao	Fenoles	EPA Method 420.2: 1974 Phenolics- Colorimetric, Automated 4-AAP With Distillation // EPA Method 420.4 Rev. 01: 1993 Determination of Total Recoverable Phenolics By Semi-Automated Colorimetry. Validado 2013.
EW_EPA8270_CHLOPHOS	Callao	Pesticidas organoclorados y organofosforados	EPA 8270E, Rev. 6: 2018. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry
EW_OPS_CX	Cajamarca	Determinación de Parásitos	OPS/CEPIS Lima-Perú. 1983. Métodos simplificados de análisis de aguas. Detección, identificación y Cuantificación de Protozoarios y Helmintos.
EW_STM_CX	Cajamarca	Organismos de vida libre	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1; F.2, a.c.1, 23rd Ed. 2017 (VALIDADO). Referenciado en Reglamento de Calidad del Agua para consumo Humano (D.S. N°031-2010-S.A.). 2016. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO
MA2124845 Rev. 0**

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido por la Compañía bajo sus Condiciones Generales de Servicio, que pueden encontrarse en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx> Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio., su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fé pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial, salvo autorización escrita de SGS de Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayada(s) y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas.

Última Revisión Julio 2015

**Anexo 2: Coordenadas de levantamiento
topografico**

PUNTOS	NORTE	ESTE	COTAS	DESCRIPCION
1	8892255.08	176634.719	254	E.1
2	8892256.64	176634.13	254.179	NORTE
3	8892262.62	176756.105	255.263	PI
4	8892255.47	176758.467	254.008	CAPTACION
5	8892256.99	176758.506	253.983	CAPTACION
6	8892256.78	176761.505	254.061	CAPTACION
7	8892255.65	176749.818	253.239	BOR
8	8892254.88	176749.731	253.58	BOR
9	8892256.05	176749.37	253.664	BOR
10	8892256.78	176704.744	254.566	PI
11	8892252.07	176703.816	253.095	BOR
12	8892250.34	176703.598	252.966	BOR
13	8892251.19	176703.791	252.623	EJE
14	8892253.06	176662.241	253.931	PI
15	8892250.02	176662.636	252.457	BOR
16	8892249.32	176662.577	252.143	EJE
17	8892246.92	176646.212	253.507	TE
18	8892249.58	176645.366	253.827	PI
19	8892235.43	176588.029	253.191	PI
20	8892234.39	176588.191	252.827	TE
21	8892232.6	176588.63	252.696	TE
22	8892224.26	176544.231	252.668	PI
23	8892223.17	176544.553	252.292	TE
24	8892222.19	176544.076	251.509	TE
25	8892213.33	176503.085	252.231	PI
26	8892211.91	176502.997	251.813	TE
27	8892207.72	176481.845	252.011	PI
28	8892205.58	176482.122	251.971	TE
29	8892197.41	176443.465	251.547	PI
30	8892194.59	176443.499	251.272	TE
31	8892185.18	176398.241	250.952	PI
32	8892183.51	176398.441	250.668	TE
33	8892182.08	176398.763	250.4	TE
34	8892174.77	176359.322	250.492	PI
35	8892173.37	176359.692	250.031	TE
36	8892172.35	176360.458	249.786	TE
37	8892165.58	176322.933	250.297	PI
38	8892164.24	176322.914	249.937	TE
39	8892162.77	176305.331	250.083	PI

40	8892161.3	176305.695	249.552	TE
41	8892159.96	176305.918	249.014	TE
42	8892161.32	176271.047	249.753	CE.2
43	8892160.9	176281.435	249.861	PI
44	8892160.15	176281.561	249.602	TE
45	8892161.16	176259.871	249.584	PI
46	8892159.74	176259.887	249.111	TE
47	8892158.27	176259.817	248.338	TE
48	8892163.89	176233.197	249.131	PI
49	8892162.79	176232.443	248.788	TE
50	8892164.74	176224.047	248.92	PI
51	8892163.75	176223.646	248.513	TE
52	8892165.54	176206.965	248.516	PI
53	8892145.37	176148.035	248.009	PI
54	8892143.76	176148.813	247.953	TE
55	8892102.22	176041.178	246.887	CE.3
56	8892102.04	176056.489	246.697	PI
57	8892100.8	176057.214	246.053	TE
58	8892099.07	176058.391	245.664	TE
59	8892081.27	176027.816	246.289	PI
60	8892080.3	176028.431	245.891	TE
61	8892079.28	176029.218	245.341	TE
62	8892058.29	176004.56	245.889	PI
63	8892057.4	176005.257	245.26	TE
64	8892056.43	176006.137	244.791	TE
65	8892020.56	175973.65	245.206	PI
66	8892019.62	175974.066	244.814	TE
67	8891999.56	175957.006	244.825	PI
68	8891974.69	175922.558	244.143	CE.4
69	8891998.42	175958.305	244.516	TE
70	8891997.32	175958.953	243.863	TE
71	8891990.73	175949.689	244.54	PI
72	8891990.1	175949.862	243.455	TE
73	8891982.83	175940.284	244.505	PI
74	8891982.03	175940.043	243.101	TE
75	8891975.39	175926.768	244.203	PI
76	8891974.28	175926.418	242.742	TE
77	8891971.43	175915.041	243.956	PI
78	8891970.69	175915.342	243.491	TE
79	8891970.3	175915.566	242.809	TE
80	8891967.27	175901.201	243.659	PI
81	8891975.2	175898.785	243.273	PI

82	8891965.93	175901.074	243.285	TE
83	8891963.32	175901.237	242.773	TE
84	8891954.5	175859.059	242.844	PI
85	8891952.99	175859.411	242.525	TE
86	8891950.04	175838.219	242.431	PI
87	8891947.42	175838.23	241.793	TE
88	8891948.79	175816.904	242.083	PI
89	8891945.29	175816.92	241.929	TE
90	8891950.34	175797.616	241.724	PI
91	8891949	175797.073	241.355	TE
92	8891947.45	175796.469	240.788	TE
93	8891951.48	175794.235	241.768	CE.5
94	8891952.41	175786.568	241.636	PI
95	8891950.8	175785.624	241.4	TE
96	8891956.88	175770.287	241.342	PI
97	8891955.16	175769.563	241.057	TE
98	8891953.24	175768.917	240.92	TE
99	8891974.51	175720.675	240.51	PI
100	8891972.68	175719.708	240.428	TE
101	8891998.43	175653.097	238.803	PI
102	8891996.87	175652.509	238.417	TE
103	8892044.03	175547.223	239.741	CE.6
104	8892031.99	175558.329	239.559	PI
105	8892030.64	175558.117	239.24	TE
106	8892039.8	175533.33	239.232	PI
107	8892037.66	175532.776	239.031	TE
108	8892042.37	175517.795	239.077	PI
109	8892040.28	175517.61	238.795	TE
110	8892041.52	175504.446	239.097	PI
111	8892040.31	175504.369	238.596	TE
112	8892039.63	175487.694	239.149	PI
113	8892039.16	175487.625	238.585	TE
114	8892037.61	175487.757	238.145	TE
115	8892036.74	175461.267	239.049	PI
116	8892035.78	175461.179	238.865	TE
117	8892034.66	175461.101	238.426	TE
118	8892035.95	175438.305	238.822	PI
119	8892034.71	175438.663	238.81	TE
120	8892037.94	175404.082	238.514	PI
121	8892036.98	175403.765	238.299	TE
122	8892036.29	175403.674	238.06	TE
123	8892042.03	175377.813	238.202	PI

124	8892040.32	175377.115	237.881	TE
125	8892043.1	175376.234	238.241	CE.7
126	8892047.18	175355.999	237.863	PI
127	8892045.13	175355.636	237.527	TE
128	8892054.08	175327.629	237.267	PI
129	8892052.67	175327.019	237.061	TE
130	8892050.96	175326.723	236.532	TE
131	8892051.65	175305.37	236.96	PI
132	8892049.4	175305.86	236.726	TE
133	8892036.18	175264.843	236.313	PI
134	8892034.63	175265.39	236.167	TE
135	8891993.25	175130.018	234.877	CE.8
136	8892020.25	175220.778	235.25	PI
137	8892017.51	175221.511	235.341	TE
138	8892001.31	175165	234.724	PI
139	8891999.33	175165.617	234.403	TE
140	8891994.36	175144.107	234.816	PI
141	8891992.95	175144.639	234.644	TE
142	8891991.52	175144.998	234.311	TE
143	8891992.81	175126.355	234.862	PI
144	8891991.36	175126.245	234.594	TE
145	8891989.44	175126.177	233.994	TE
146	8891996.95	175109.375	234.857	PI
147	8891995.68	175108.887	234.584	TE
148	8891994.57	175108.548	234.304	TE
149	8892010.36	175078.34	234.948	PI
150	8892007.49	175077.062	234.624	TE
151	8892019.82	175054.738	234.861	PI
152	8892018.91	175054.399	234.745	TE
153	8892017.97	175054.058	234.283	TE
154	8892027.64	175027.219	234.723	ROMPEM
155	8892028	175025.166	234.708	ROMPEM
156	8892036.42	175026.914	235.004	ROMPEM
157	8892036.16	175028.962	235.009	ROMPEM
158	8892028.22	175027.964	234.791	CE.9
159	8892039.43	174996.934	234.225	PI
160	8892044.77	175014.452	237.69	TE
161	8892042.14	175023.735	237.042	TE
162	8892040.23	175028.955	235.712	TE
163	8892049.66	175024.051	238.742	TE
164	8892052.73	175032.063	239.021	TE
165	8892050.56	175038.527	238.457	TE

166	8892048	175039.072	236.561	TE
167	8892045.47	175045.796	237.879	TE
168	8892038.97	175047.915	236.216	TE
169	8892035.08	175052.364	235.92	TE
170	8892029.84	175052.793	235.201	PI
171	8892056.3	175024.523	239.241	RESER
172	8892055.18	175020.948	239.017	RESER
173	8892062.96	175025.867	239.617	TE
174	8892061.59	175036.927	240.424	TE
175	8892079.9	175040.243	243.791	TE
176	8892084.28	175056.669	249.946	TE
177	8892073.96	175074.168	251.944	TE
178	8892049.94	175072.454	242.378	TE
179	8892045.82	175082.934	242.961	TE
180	8892035.85	175090.499	240.426	TE
181	8892023.39	175093.443	238.935	TE
182	8892035.12	175074.426	239.409	TE
183	8892026.09	175062.34	235.172	PI
184	8892018.49	175080.081	234.873	PI
185	8892036.25	174956.004	233.641	CAMINO
186	8892039.07	174946.02	233.473	CAMINO
187	8892036.48	174945.348	233.432	TE
188	8892042.08	174937.927	233.269	PI
189	8892038.16	174936.119	232.973	TE
190	8892041.3	174925.397	232.259	LIM
191	8892042.63	174919.515	232.161	LIM
192	8892047.4	174922.004	232.465	LIM
193	8892051.24	174915.441	232.576	LIM
194	8892054.41	174915.279	232.947	CE.10
195	8892054.31	175011.474	237.747	ESK
196	8892098.09	175050.726	253.365	ESK
197	8892098.19	175050.646	253.369	CE.11
198	8892067.98	174893.189	232.779	CE.12
199	8892124.05	175027.264	238.528	COL
200	8892128.74	175023.496	238.521	COL
201	8892119.16	175011.959	237.893	COL
202	8892114.5	175015.562	238.158	COL
203	8892121.53	175006.838	237.852	LIM
204	8892131.87	175019.249	238.515	LIM
205	8892139	175012.996	238.22	LIM
206	8892118.8	175005.714	237.737	PO
207	8892116.41	175002.529	237.527	LIM

208	8892130.01	174989.95	237.366	LIM
209	8892104.1	174987.628	237.123	LIM
210	8892102.45	174986.928	236.969	PO
211	8892100.21	174983.076	236.649	LIM
212	8892086.37	174967.18	236.219	LIM
213	8892087.45	174971.384	236.03	PO
214	8892094.12	174994.577	237.051	LOSA
215	8892082.71	175005.794	237.098	LOSA
216	8892089.36	175006.982	239.005	LIM
217	8892095.78	175002.1	238.685	LIM
218	8892098.8	175007.159	238.868	LIM
219	8892098.6	175013.601	239.216	LIM
220	8892098.08	175017.526	239.459	LIM
221	8892092.17	175019.235	239.299	LIM
222	8892087.29	175020.774	239.555	LIM
223	8892071.24	175021.869	239.362	LIM
224	8892071.87	175012.371	238.569	LIM
225	8892088.18	175009.635	239.08	LIM
226	8892081.38	175006.778	238.318	PO
227	8892066.45	175001.667	237.333	LIM
228	8892063.17	175012.422	237.888	LIM
229	8892059.96	174978.116	236.63	LOSA
230	8892057.13	174955.716	233.604	LIM
231	8892049.12	174951.653	233.246	LIM
232	8892039.35	174967.518	233.15	PI
233	8892045.59	174948.928	233.13	PI
234	8892069.81	174943.937	235.73	LIM
235	8892068.09	174946.678	235.544	LIM ALINEA
236	8892070.76	174949.626	235.697	LIM ALINEA
237	8892057.79	174941.067	233.543	TE
238	8892051.82	174945.816	233.44	TE
239	8892062.73	174948.976	234.192	TE
240	8892060.26	174951.758	234.019	TE
241	8892067.16	174959.174	235.024	TE
242	8892070.49	174957.089	235.05	TE
243	8892076.18	174960.889	235.642	TE
244	8892073.18	174964.502	235.584	TE
245	8892093.56	174979.072	236.175	TE
246	8892082.34	174976.796	236.153	TE
247	8892046.62	174883.773	231.168	LIM
248	8892095.33	175049.805	252.21	TE
249	8892096.57	175046.327	251.735	TE

250	8892099.26	175045.366	251.724	TE
251	8892098.19	175052.688	253.336	TE
252	8892099.38	175055.347	253.968	TE
253	8892100.83	175053.787	254.591	TE
254	8892097.1	175055.66	252.554	TE
255	8892095.15	175055.926	251.845	TE
256	8892044.84	174962.914	233.203	PI
257	8892050.29	174937.606	233.133	PI
258	8892053.84	174931.859	232.885	PI
259	8892059.48	174921.605	232.742	PI
260	8892063	174924.316	232.785	TE
261	8892063.78	174915.202	232.615	PI
262	8892067.85	174917.749	232.641	TE
263	8892064.68	174912.817	232.639	ROMPE
264	8892066.03	174911.366	232.571	ROMPE
265	8892059.47	174905.627	233.054	ROMPE
266	8892058.04	174907.327	233.073	ROMPE
267	8892053.78	174903.12	232.414	TE
268	8892056.41	174900.365	232.334	TE
269	8892067.49	174895.875	232.94	PI
270	8892061.69	174902.392	232.75	PI
271	8892071.25	174891.073	232.832	TE
272	8892068.37	174888.772	232.104	TE
273	8892071.32	174903.259	232.52	PI
274	8892073.49	174904.584	233.046	TE
275	8892075.19	174898.797	232.446	PI
276	8892076.12	174899.719	232.524	ROCA
277	8892081.08	174893.334	232.528	ROCA
278	8892080.63	174892.642	232.449	PI
279	8892075.63	174887.023	232.772	PI
280	8892073.76	174884.583	232.126	TE
281	8892085.81	174887.367	232.456	TI
282	8892086.31	174887.946	232.477	TE
283	8892083.75	174890.115	232.494	TE
284	8892103.62	174874.261	232.709	ROCA
285	8892103.76	174871.342	232.415	PI
286	8892100.02	174865.712	232.471	PI
287	8892099.24	174864.816	231.723	TE
288	8892124.79	174837.614	231.77	TE
289	8892126.15	174839.222	232.132	PI
290	8892128.89	174847.009	232.4	PI
291	8892133.27	174845.776	232.401	TE

292	8892141.63	174832.775	232.37	CE.13
293	8892141.05	174842.358	232.451	LIM
294	8892134.76	174849.225	232.521	LIM
295	8892136.27	174826.301	231.893	PI
296	8892133.52	174824.424	231.616	TE
297	8892035.32	175090.507	238.18	TE
298	8892028.02	175110.188	244.075	TE
299	8892032.67	175111.144	245.299	TE
300	8892038.33	175101.576	242.857	TE
301	8892036.86	175112.792	246.886	TE
302	8892047.53	175105.173	246.021	TE
303	8892030.18	175114.932	247.327	TE
304	8892056.22	175110.431	249.269	TE
305	8892035.66	175122.442	251.447	TE
306	8892067.64	175116.719	256.114	TE
307	8892054.03	175136.646	259.229	TE
308	8892029.03	175093.716	236.777	TE
309	8892019.86	174986.128	231	E1
310	8892027.44	174999.977	230.929	NORRTE
311	8892017.41	175023.301	231.282	ROMPE
312	8892016.89	175025.61	231.296	ROMPE
313	8892025.04	175027.378	231.601	ROMPE
314	8892025.65	175025.075	231.558	ROMPE
315	8892027.55	175025.608	231.772	TE
316	8892028.26	175019.797	231.654	TE
317	8892026.31	175019.668	231.431	PI
318	8892018.13	175018.893	231.24	PI
319	8892026.51	175032.223	231.657	PI
320	8892024.29	175031.881	231.648	PI
321	8892016.27	175029.346	231.316	PI
322	8892044.47	175019.119	235.544	RESER
323	8892047.91	175018.141	235.59	RESER
324	8892049.28	175021.764	235.841	RESER
325	8892045.62	175022.941	235.787	RESER
326	8892019.83	175005.629	231.116	PI
327	8892027.62	175007.184	231.101	PI
328	8892031.47	174973.823	230.5	PI
329	8892023.14	174973.47	230.735	PI
330	8892024.53	174962.804	230.401	PI
331	8892032.92	174964.276	229.96	PI
332	8892037.11	174948.442	229.606	PI
333	8892028.85	174946.357	230.025	PI

334	8892033.37	174934.457	229.826	PI
335	8892041.39	174937.282	229.389	PI
336	8892048.12	174923.944	229.162	PI
337	8892040.49	174920.067	229.612	PI
338	8892023.16	174927.362	228.813	E2
339	8892026.73	174953.197	230.213	ENTRADA
340	8892022.78	174942.578	229.704	ENTRADA
341	8892032.78	174935.889	229.851	ENTRADA
342	8892027.83	174933.137	229.396	ENTRADA
343	8892019.67	174930.738	229.084	ENTRADA
344	8892015.62	174918.018	228.679	ENTRADA
345	8892023.61	174924.092	228.798	LIM
346	8892022.59	174912.099	228.754	LIM
347	8892017.53	174905.944	228.753	LIM
348	8892014.64	174902.288	228.331	CANAL
349	8892014.07	174901.191	228.267	CANAL
350	8892011.06	174906.147	228.267	CANAL
351	8892011.51	174907.324	228.254	CANAL
352	8892007	174895.573	228.502	CAMINO
353	8892013.39	174893.564	228.52	CAMINO
354	8892005.89	174881.549	227.891	CAMINO
355	8892009.6	174879.169	228.032	CAMINO
356	8891995.14	174864.515	227.338	E3
357	8891995.96	174847.722	227.524	CAMINO
358	8891999.31	174846.735	227.469	CAMINO
359	8891990.39	174803.352	226.596	CAMINO
360	8891987.3	174804.063	226.838	CAMINO
361	8891985.55	174791.544	227.107	PO
362	8891989.1	174790.763	226.467	CAMINO
363	8891987.98	174770.468	226.425	CAMINO
364	8891985.07	174770.644	226.483	CAMINO
365	8891987.11	174771.1	226.435	E4
366	8891987.25	174766.468	226.443	REF
367	8891989.61	174738.809	226.069	CAMINO
368	8891985.9	174739.146	226.241	PO
369	8891989.35	174694.387	225.483	PO
370	8891991.75	174693.531	225.401	CANAL
371	8891993.68	174651.82	224.808	CAM
372	8891993.01	174653.7	224.957	E5
373	8891993.05	174649.869	224.859	REF
374	8891990.47	174652.934	225.054	CAM
375	8891990.66	174642.855	224.982	CAM

Anexo 3: Estudio de mecanica de suelos



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS • ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH”

UBICACIÓN:

DISTRITO : HUARMEY

PROVINCIA : HUARMEY

REGIÓN : ANCASH

CHIMBOTE, MARZO DEL 2020

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

INDICE

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
1.0.-ASPECTOS GENERALES
1.1 INTRODUCCION
1.2 OBJETIVOS
1.3 UBICACIÓN Y ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
1.4 GEOLOGIA LOCAL
1.5 UBICACIÓN DE CANTERAS
1.6 UBICACIÓN DE BOTADEROS
1.7 PANEL FOTOGRAFICO
2.0.-ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA
2.1 EXPLORACION DE CAMPO (CALICATAS)
2.2 DESCRIPCION DE RESULTADOS DE LABORATORIO
2.3 DESCRIPCION DE RESULTADOS DE PARAMETROS DE RESISTENCIA
2.4 ANALISIS DE RESULTADOS
3.0.-ESTUDIO DE CANTERAS Y AGREGADOS
3.1 EXPLORACION DE CAMPO (CALICATAS)
3.2 EXPLORACION DE RESULTADOS FISICOS DEL SUELO
3.3 ANALISIS DE RESULTADOS
4.0.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
4.1 CONCLUSIONES
4.2 RECOMENDACIONES
5.0.-PLANOS Y ANEXOS POR COMPONENTES DEL SISTEMA DE RIEGO
5.1 PLANOS
-PLANOS DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE EXPLORACION DE CAMPO
5.2 ANEXOS
-REGISTRO DE PERFIL ESTRATIGRAFICO DE CADA CALICATA
-CERTIFICADO DE LABORATORIO DE ENSAYOS REALIZADOS

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



INFORME TECNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

1.00 ASPECTOS GENERALES.

1.1. INTRODUCCION

El presente estudio consiste en la ejecución de trabajos de campo, laboratorio y gabinete que permitan evaluar y establecer las características físico- mecánicas del terreno natural.

Metodología

El conjunto de actividades de campo, laboratorio y gabinete contemplados en la ejecución de las investigaciones geotécnicas ha sido implementado en tres fases:

a) Fase preliminar

Esta fase de trabajo estuvo programada para desarrollarse en un lapso de cinco días, durante el cual se realizaron las siguientes actividades:

- Recopilación de información básica existente.
- Planeamiento de las distintas actividades de campo y laboratorio de mecánica de suelos, incluyendo el desplazamiento e instalación del personal técnico, equipos de laboratorio y el apoyo logístico correspondiente.

b) Fase de campo y ensayos de laboratorio

- Exploración de campo para el estudio geológico del área de estudio con fines geotécnicos.
- Programación de las actividades a ejecutarse por las brigadas de calicateros en las áreas de estudio.

Clasificación visual manual de las muestras, Se tomaron muestras alteradas y disturbadas para su análisis en el laboratorio anotando en una libreta sus propiedades físicas observables para complementar los resultados que se obtengan en el laboratorio para los correspondientes ensayos de mecánica de suelos y químicos.



Los resultados tanto de laboratorio como de campo son plasmados en un perfil estratigráfico que representa la variabilidad de los suelos que conforman el terreno de fundación.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), se tomaron muestras selectivas en forma representativa, los cuales se colocaron en bolsas de polietileno (doble), las que fueron descritas e identificadas siguiendo la norma ASTM D-2488 "Practica Recomendable para la Descripción de Suelos", para posteriormente ser trasladados al laboratorio.

c) Fase de gabinete

Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo, ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos.

- Elaboración de los perfiles geotécnicos representativos del suelo donde se emplazará la obra en mención. Asimismo, la presentación de las profundidades de las napas freáticas encontradas (en caso de presentarse), agresividad química de los suelos y otros parámetros físicos de suelos.
- Recomendaciones técnicas, diseño estructural, consideraciones constructivas y sismoresistentes de las obras.
- Conclusiones y recomendaciones del estudio geotécnico.

Plan de trabajo

a) Planteamiento del estudio

El planeamiento del estudio geotécnico, ha sido realizado como una parte del sistema interno de control de calidad. Esto incluyó:

- La definición del área del estudio.
- Identificación de las tareas de campo, laboratorio y gabinete a ser emprendidas, y los alcances de las mismas.
- Elaboración de metodologías para cada una de las actividades de campo, laboratorio y trabajos de gabinete.
- Establecimiento de la secuencia de actividades y la interdependencia de las mismas.



- Procedimientos de interpretación y discusión de los resultados de campo y laboratorio.
- Estimación de los recursos requeridos para el cumplimiento de cada una de las tareas, y determinación de las tareas críticas en cuanto al tiempo y recursos que demanden.

Para el estudio geotécnico, las actividades han sido agrupadas en dos frentes de trabajo:

- _ Frente de excavaciones de calicatas (1.50 m de profundidad promedio)

COORDENADAS UTM DE UBICACIÓN DE CALICATAS			
DESCRIPCION	COORDENADAS		ZONA
	NORTE (m)	ESTE (m)	
C-1	8885817	816581	18L
C-2	8885653	814092	18L
C-3	8885981	812762	18L

- _ (Frente de ensayos de laboratorio de mecánica de suelos (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad, peso específico). También se incluyen los ensayos de laboratorio de química de suelos (contenido de sales solubles totales y pH).

El planteamiento del estudio ha sido basado en los mejores datos disponibles en la literatura técnica, normas y manuales técnicos, y la experiencia de los integrantes del equipo técnico.

b) Programa de actividades y recursos logísticos

En principio, el programa de actividades ha conservado la estructura inicialmente planteada en la propuesta técnico-económica para este estudio, no obstante, hubo ampliación del tiempo de ejecución del estudio por mutuo acuerdo entre las partes.

La empresa, ha cumplido con los recursos humanos y logísticos ofrecidos en su propuesta técnica-económica, es decir, se ha mantenido el staff de ingenieros y personal técnico, así como los recursos logísticos ofrecidos y obrero en su totalidad.



1.2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente estudio consiste en realizar el estudio de geotecnia y mecánica de suelos, en el marco del desarrollo del Estudio a nivel de pre inversión del Proyecto **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH”**.

El estudio de suelos está orientado a determinar las características físico-mecánicas y químicas del suelo en las áreas donde se emplazará la obra hidráulica, con el propósito de estimar su comportamiento, así como sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas, capacidad portante admisible, asentamientos diferenciales y las recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, se requiere alcanzar los siguientes objetivos secundarios:

- Elaboración de un estudio geológico que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- Ejecución de prospecciones geotécnicas de campo.
- Realización de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos químicos en suelos.
- Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- Elaboración de los perfiles estratigráficos y establecimiento de las consideraciones geotécnicas.
- Elaboración de las recomendaciones técnicas y diseño estructural.

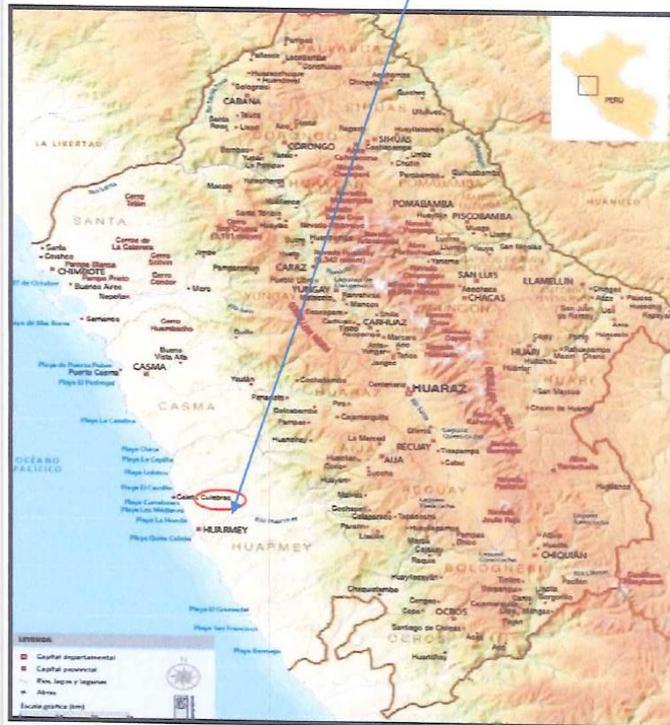
Los objetivos secundarios fueron alcanzados mediante la implementación de una metodología de estudio adecuada y la ejecución de un plan de trabajo, que guardaron correspondencia con los términos de referencia establecidos para el presente estudio.



1.3 UBICACIÓN Y ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

El presente proyecto se ejecutará en el Distrito de Huarney, Provincia de Huarney, Departamento de Ancash. Específicamente el proyecto esta denominado “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH”.

Ubicación del Proyecto



Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

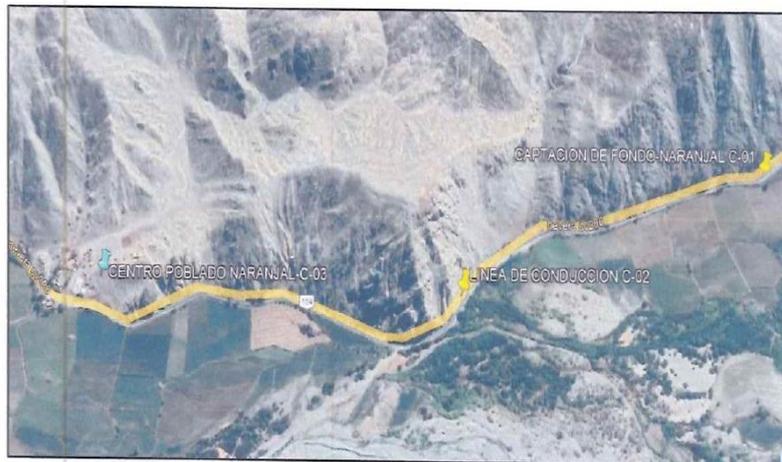
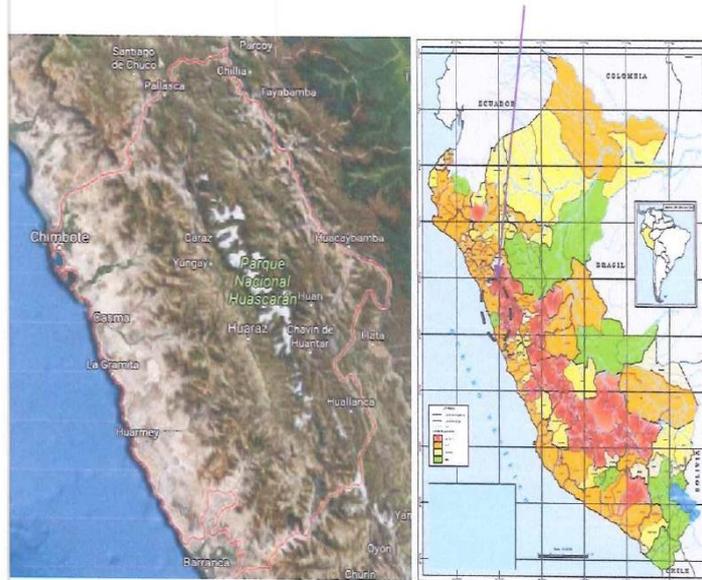


CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



**CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449**

Ubicación del proyecto



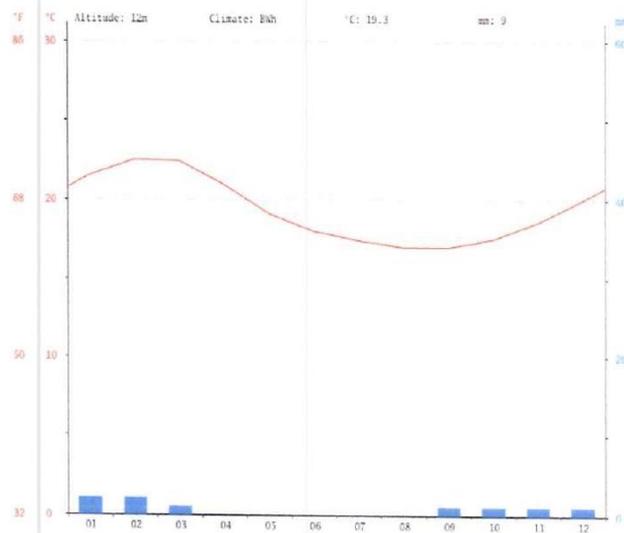
Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



Clima y Temperatura

El clima en Huarney es un clima Caluroso. No hay virtualmente ninguna lluvia durante todo el año en Huarney. Este clima es considerado BWh según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual en Huarney se encuentra a 19.3 °C. En un año, la precipitación media es 2 mm.

CLIMOGRAMA HUARMEY



El mes más seco es junio. Hay 0 mm de precipitación en junio. La mayor parte de la precipitación aquí cae en marzo, promediando 3 mm.

1.4 GEOLOGIA LOCAL

La zona donde se edificará se encuentra en el distrito de Huarney, el cual está representada por suelos aluviales, suelos eólicos y suelos coluviales los cuales se describen a continuación:



1.4.1 SUELOS ALUVIALES

Se encuentran en el área de trabajo formando terrazas aluviales y los abanicos de deyección. Son suelos de textura ligera a media, profundos o superficiales. Suelos aptos para una gran variedad de cultivos.

1.4.2 SUELOS EÓLICOS

Se hallan constituidos, de arena transportada por el viento y depositada en capas de 50 a 90 cm. De espesor, encima de una mezcla de arena, grava, y fragmentos de roca del tamaño de guijarros y bolonería de formas subangulares y subredondeadas de origen aluvial.

1.4.3 SUELOS COLUVIALES

Están constituidos por materiales de grano grueso (gravas mal gradadas) mezcladas con limos y arcillas que han sufrido, poco transporte, se localizan hacia la base de los cerros o en las pampas adyacentes.

1.4.4 DEPOSITOS CUATERNARIOS RECIENTES

DEPOSITOS ALUVIALES

Estos depósitos tienen una amplia distribución en toda el área de trabajo. Están representados por los antiguos conos de deyección del río Huarmey, así como de las numerosas quebradas que bajan del flanco andino.

El material aluvial consiste de gravas, arenas y arcillas, generalmente mal clasificadas, las gravas se componen de elementos subangulosas y subredondeadas de diversos tipo de fragmentos de roca de formas subangulosas y subredondeadas que se encuentran en gran porción en el lecho del río Huarmey.

1.5.- UBICACIÓN DE CANTERAS

La cantera mas cercana a la obra que presentan los materiales a explotar requeridos se encuentra ubicado en TAYCA siendo una cantera privada. Con las coordenadas: 822396 E – 8891699 N, Zona 17 L. (ver plano de ubicación de canteras).



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



1.6.- UBICACIÓN DE BOTADEROS

Se nos indicó la posibilidad de un botadero en la zona aledaña de la obra, ubicada en las coordenadas: 825201.00 E – 8890697 N, Zona 17 L. (ver plano de ubicación de botaderos).

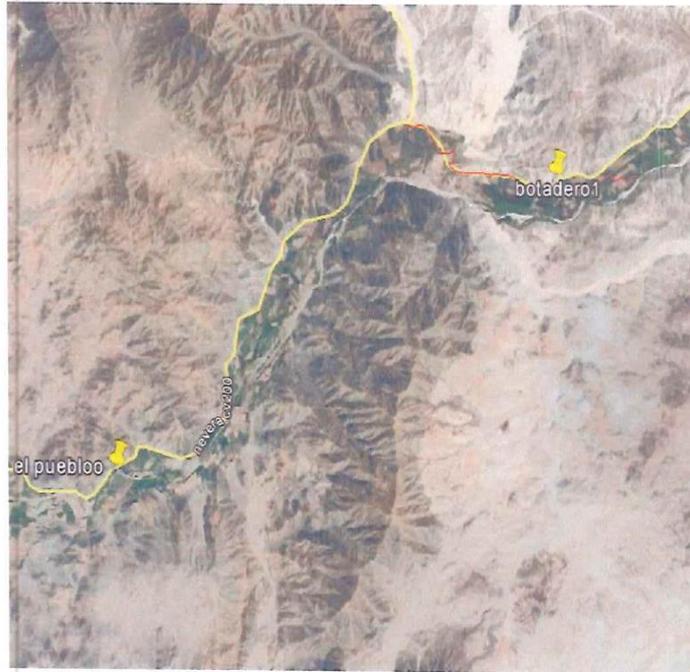
Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 – Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



1.7.- PANEL FOTOGRAFICO



La calicata N°1 Está a una profundidad de 1.00 m y ubicada en el centro poblado naranjal en las coordenadas (Este) 174953.00 m E (Norte) 8892068.00. Zona 18L.

La calicata N°2 Está a una profundidad de 1.50 m y ubicada en el centro poblado naranjal en las coordenadas (Este) 174821.00 m E (Norte) 8891028.00. Zona 18L.

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS • ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



La calicata N°3 Está a una profundidad de 1.50 m y ubicada en el centro poblado naranjal en las coordenadas (Este) 174658.00 m E (Norte) 88919364.00. Zona 18L.

2.- ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

2.1.- EXPLORACION DE CAMPO (CALICATAS)

a) Trabajos de Campo

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo de la sub rasante existente a lo largo del trazo, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 03 calicatas "a cielo abierto", los que se denominan en el C-1, C-2 y C-3. La ubicación (progresiva, lado), número de muestras, profundidad y descripción de las calicatas ejecutadas se presentan en el Anexo denominado "plano de ubicación de Calicatas

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 1.50 m., por debajo de la sub rasante.

El plano mostrando la ubicación de las calicatas efectuadas, se presenta en el Anexo "Plano de Ubicación de Calicata".

— La relación resumida de las prospecciones realizadas así como los registros de excavaciones se incluyen en el Anexo "Registro de Sondaje"

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



- b) **Muestreo:** se tomaron muestras alteradas o disturbadas de cada estrato, las cuales fueron guardadas y selladas y enviadas al laboratorio, realizándose ensayos con fines de identificación y clasificación.

DATOS GENERALES DE LA ZONA.

a) **Geodinámica Externa.**– Respecto a este fenómeno lo que se puede anotar es que la zona en estudio se encuentra dentro de la región Media de Sismicidad en el Perú en la Zona 4 cuyo factor es $Z = 0.45$, el cual se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Como un antecedente relativamente cercano tenemos el terremoto del 31 de Mayo de 1970, el cual fue uno de los más catastróficos de la Historia, su epicentro fue localizado a 9.4° Latitud Sur y 79.3° Longitud Oeste, el cual produjo una aceleración de $0.24g$. La magnitud calculada fue de 7.5° en la escala de Richter, la cual fue menor al Sismo del 26 de febrero de 1619 que alcanzó 7.8° en la escala de Richter.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

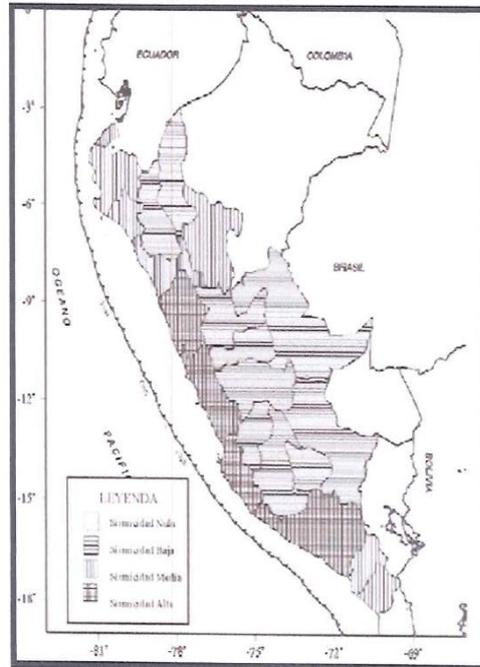
Fuente: Norma Técnica E.030 "Diseño Sismorresistente" Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



Fuente: Norma Técnica E.030 “Diseño Sismorresistente” Del Reglamento Nacional De Edificaciones 2016.

- b) **Terrenos Colindantes.-** Adyacentes al terreno se encuentran viviendas, y construcciones de la población.

2.2.- DESCRIPCION DE RESULTADOS DE LABORATORIO

2.2.1 DESCRIPCION DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO

- a) **Ensayos de laboratorio.-**

-Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas realizadas, se han ejecutado los siguientes ensayos estándar: 08 ensayos de análisis granulométrico por tamizado, 08 ensayos de límite líquido y límite plástico, 08 ensayos de sales solubles totales, 02

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. “F” lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



ensayos de Ion cloruros, 02 ensayos de Ion Sulfato y 03 ensayos de Ph, Las muestras fueron ensayadas en el laboratorio de la Empresa C&I CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L., han sido clasificadas utilizando el Sistema Unificado de Clasificación (SUCS) y American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO); Los ensayos anteriormente mencionados se realizaron en el Laboratorio de Mecánica de Suelos instalado en la ciudad de Nuevo Chimbote. Los ensayos fueron realizados de acuerdo a las Normas Peruanas E.050 de Mecánica de Suelos, American Society for Testing and Materials (ASTM), American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO).

b) Ensayos químicos de suelos

Para estimar la agresividad de los suelos sobre las estructuras proyectadas, se han ejecutado los siguientes ensayos químicos sobre muestras de suelo obtenidas: 02 ensayos de contenido de sales solubles totales 02 ensayos para la determinación del pH (ASTM D- 4792), 02 ensayos de Ion Cloruro y 02 ensayos de Ion sulfato.

c) Ensayos Estandar: con las muestras representativas extraídas se realizaron los siguientes ensayos:

1. Análisis Granulométrico. ASTM D 422
2. Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
3. Límites de Consistencia. ASTM D 4318
4. Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
5. Peso Volumétrico. ASTM D 4254
6. Descripción visual de los suelos ASTM D 2487

d) Ensayos Especiales: se realizó el siguiente ensayo

Sales solubles totales NTP 339.152

Ph ASTM D- 4792

Cloruros NTP 339.177

Sulfatos NTP339.178

e) Clasificación del suelo



Las muestras ensayadas se han clasificado de acuerdo a American Association of State Highway Oficial (AASHTO) y al Sistema Unificado de Clasificación de Suelo (SUCCS).

2.2.2 CLASIFICACION DE MATERIALES CON FINES DE EXCAVACION

Los materiales presentes en los diversos lugares explorados, se han clasificado con respecto al grado de dificultad para fines de excavación. Para tal efecto se ha tomado como referencia las siguientes especificaciones para excavaciones en obras, los materiales se han agrupado en los siguientes tipos de terreno considerando el grado de dificultad ante la excavación:

Terreno Normal

Conformado por materiales sueltos tales como: arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. y terrenos consolidados como materiales granulares, afirmado o mezcla de ellos, etc. los cuales pueden ser excavados sin dificultad con herramientas manuales y / ó equipo mecánico.

En este grupo se ha considerado además, los materiales de relleno que pueden ser excavados sin dificultad.

Terreno Semirocoso

Conformado por el terreno normal descrito en el ítem anterior, pero que está mezclado con fragmentos del tipo “bolonería” de diámetro de 8” (20 cm.) hasta 20” (51cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso ó hasta 30” (76 cm) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar.

De igual forma, se considera terreno semirocoso a la roca fragmentada o intemperizada para cuya extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura o explosivos.

Por lo general, los terrenos semirocosos son aquellos mantos rocosos en pleno proceso de alteración por intemperismo y presenta matriz de material fino proveniente de la desintegración de la roca madre.

Terreno Rocoso



Está conformado por roca fija, y/ó roca descompuesta, y/ó fragmentos del tipo "bolonería" mayores de 30", para cuya extracción se requiere necesariamente la utilización de equipos de rotura y/ó explosivos.

La clasificación de los materiales ubicados en las calicatas C-1 a C-03 bajo este criterio, se indica en el cuadro N°6 "CLASIFICACION DE MATERIALES PARA EXCAVACIÓN", donde se resume la clasificación de los materiales en base a su clasificación SUCS y a la estratigrafía observada in situ.

La clasificación de los materiales ubicados en las calicatas C-01 a C-03 bajo este criterio, se indica en el cuadro N°3 "CLASIFICACION DE MATERIALES PARA EXCAVACIÓN", donde se resume la clasificación de los materiales en base a su clasificación SUCS y a la estratigrafía observada in situ.

CUADRO N° 06

Cuadro de Clasificaciones

CALICATA	PROF. (m)	TIPO
C-1	1.50	TIPO I - NORMAL
C-2	1.50	TIPO I - NORMAL
C-3	1.50	TIPO I - NORMAL

2.3 DESCRIPCION DE RESULTADOS DE PARAMETROS DE RESISTENCIA

2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO DE FUNDACIÓN. -

De acuerdo al análisis efectuado de la estratigrafía del subsuelo y a los ensayos de laboratorio realizados, se concluye que el suelo natural más desfavorable encontrado en el área de estudio, es del tipo A-2-4 (0), está conformado por un material que presenta las siguientes características:

- Permeabilidad - Alta
- Expansión - Baja
- Valor como terreno de fundación - Malo
- Característica de Drenaje - Regular

b) Angulo de fricción mediante ensayo de Corte Directo

✓ El Angulo de fricción , tiene los siguientes valores:



Zona de calicata C03

✓ Calicata C-03, presenta un Angulo de fricción obtenido mediante el ensayo de corte directo de $\phi = 23.94^\circ$

Se tomara como ángulo de fricción $\phi = 24^\circ$

c) Calculo de la capacidad de carga admisible

En el análisis y cálculo de capacidad de carga se ha tenido en consideración las características encontradas del suelo de fundación, se tomó como referencia los resultados de la calicata C-03

La capacidad de carga última se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi además para el cumplimiento de la NTE E .050, los factores de seguridad frente a una falla por corte serán:

F= 3; Aplicable Para análisis estáticos

d) Calculo de la capacidad portante

MÉTODO DE TERZAGHI-

$q_c = 1.3c.N'_c + \gamma.D_f.N'_q + 0.4\gamma.B.N'_\gamma$ Zapata cuadrada

$q_c = c.N'_c + \gamma.D_f.N'_q + 0.5\gamma.B.N'_\gamma$ Zapata rectangular

- qc = Capacidad ultima de carga
- qad = Capacidad admisible de carga
- Fc = Factor de seguridad
- γ = Peso especifico Total
- B = Ancho de Zapata en m.
- Df = Profundidad de Cimentacion en n
- C = Cohesion
- ϕ = Angulo de friccion Interna

e) Efecto de Sismo

La zona de estudio corresponde al distrito de Huarney en el departamento de Ancash, la cual se encuentra dentro de la zona 4 del mapa de zonificación sísmica



del Perú de acuerdo a la Norma de Diseño Sismorresistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2016) como se puede observar en la figura 1.

En la figura 2 se muestra el mapa de distribución de máximas intensidades en el Perú.

Las fuerzas sísmicas horizontales pueden calcularse de acuerdo a las normas de diseño sismorresistente según la siguiente relación:

$$V = \frac{ZUCS}{R} P$$

- Para la zona donde se cimentara, el suelo de cimentación es grava mal graduada el cual tendrá los siguientes parámetros sísmicos: S es el factor Suelo con un valor de S=1.10, para un periodo predominante de $T_p= 1.00$ s, y Z es el factor de la zona 4 resultando Z=0.45g.

Para el análisis seudo estático se ha empleado una aceleración máxima de 0.42g, y según la literatura técnica internacional para la selección del coeficiente del análisis seudo estático se ha considerado la mitad de la aceleración máxima de la zona y cuyo valor es 0.21.

En la figura 3 se muestra los valores de isoaceleraciones para un periodo de retorno de 500 años y para una vida útil de 50 años, con una excedencia de 10%.



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS · ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449



FIGURA N° 1: Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según el Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

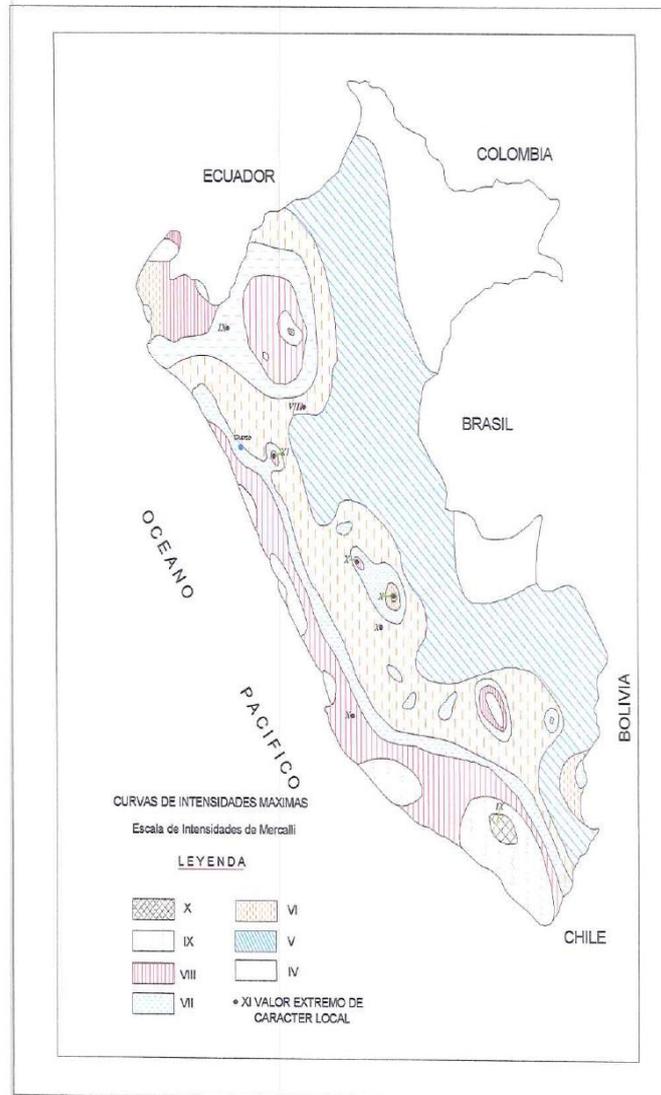


FIGURA N° 2: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984)

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

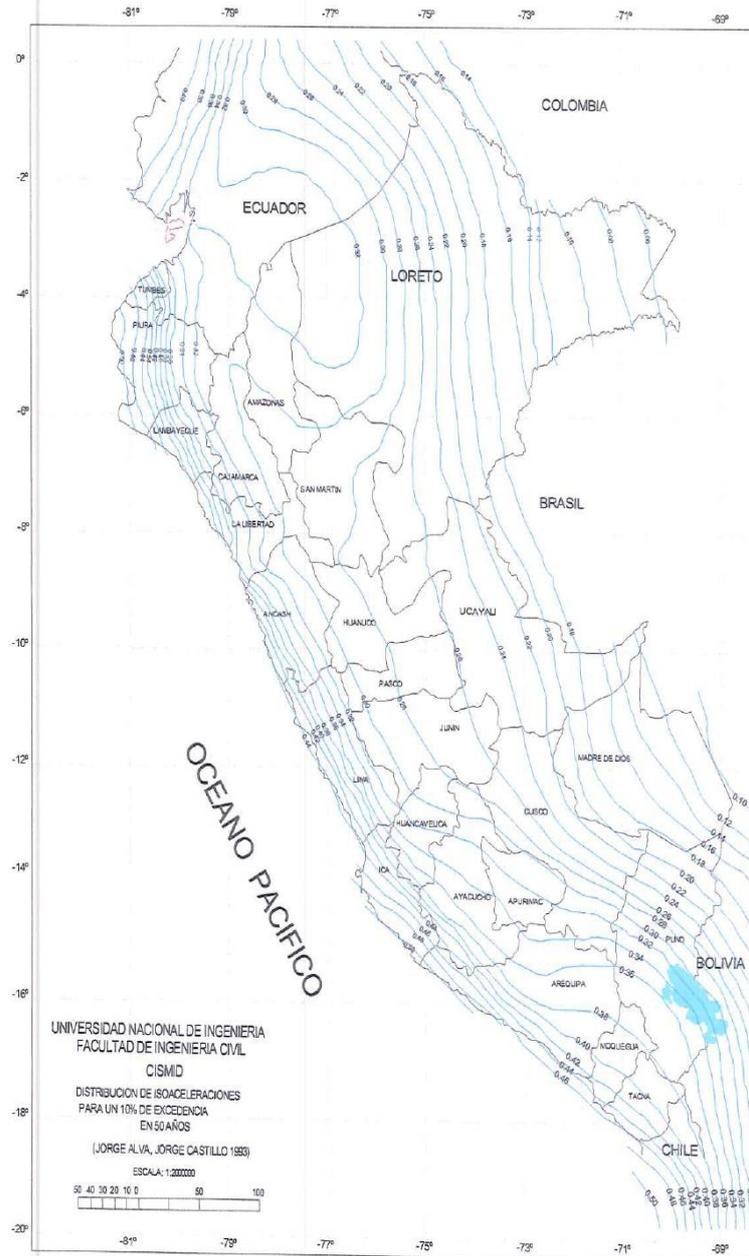


Figura 3. Mapa de Isoaceleraciones para 475 años de Periodo de Retorno.

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



2.3.2 PARAMETROS BASICOS DE SUELOS

2.3.2.1 Coeficiente de Poisson

Todo material incluyendo al suelo, cuando es sometido a esfuerzos sufre deformaciones. Si se sigue aumentando los esfuerzos se llegará a alcanzar un punto en el cual el material falla al no poder resistir un nuevo incremento de esfuerzos.

En ese punto de falla todo material reacciona de diferentes maneras, unos se desintegran y otros sólo se deforman. En el caso específico de los suelos que de naturaleza granular y que están compuestos de tres fases, presentan una amplia variedad de deformaciones muy características y la falla que se produce es mucho más compleja que cualquier otro tipo de material.

Los incrementos de esfuerzos a parte de la falla, también producen una deformación o combadura en las direcciones laterales en el sentido del eje X y el eje Y, siendo dichas deformaciones laterales correspondientes y la deformación vertical Z. a la relación entre las deformaciones laterales y la vertical directa ϵ_z es lo que se denomina módulo o coeficiente de Poisson. este coeficiente de Poisson se puede asumir mediante la Tabla N° 14⁰¹ planteada y que se pone a consideración, su valor depende del tipo de suelo.

Tabla N° 14

Tipo de Suelo	Coeficiente de Poisson
Arcillas y arenas sueltas debajo del N.F	0.50
Arcillas casi saturadas, encima del N.F	0.40
Arenas limosas húmedas (Dr = 50 a 90%)	0.35
Arenas secas, arcilla rígidas y rocas	0.25

GAZETAS (1991) Planteo Tabla 4.01

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



2.3.2.2.- Modulo de Elasticidad

El módulo de elasticidad del suelo, también se conoce como módulo del suelo o el módulo de Young, es una característica del suelo que mide cuánto se puede estirar o exprimir y se debe tomar en cuenta, sobre todo en proyectos de construcción, ingeniería y paisajismo. Varios factores influyen en módulos de suelo y diferentes tipos de suelo presentan diferentes módulos.

Factores que influyen el módulo del suelo

Suelo con partículas estrechamente empaquetadas tiende a tener un módulo más alto. Esto puede determinarse mirando la densidad o porosidad seca del suelo. Sin embargo, dos muestras de suelo pueden tener la misma densidad en seco pero diferentes estructuras, como suelta o densa, y por lo tanto tienen diferentes módulos.

El contenido de agua también afecta a los módulos. A bajos contenidos de agua el agua une las partículas, aumenta el estrés y la succión entre las partículas y da lugar a un alto módulo de suelo. Esto es especialmente evidente cuando se considera la rigidez de arcilla seca. Sin embargo, esto no es cierto para los suelos de grano grueso. Si el contenido de agua se eleva demasiado, las partículas son empujadas aparte y el módulo se reduce.

Si el suelo ha sido sometido a un estiramiento en el pasado, tendrá un impacto en el módulo. Un suelo consolidado tendrá generalmente un módulo más alto que en el mismo suelo normalmente consolidado.

Los suelos pueden ver cementación, o un efecto de cola, entre las partículas de cualquiera de bajo contenido de agua o la cementación química desarrollada en los contactos. Esta cementación conduce a un aumento en el módulo.

Módulo típico de varios suelos

El módulo típico de elasticidad de los suelos limosos es 35 a 150 MPa o 5.000 a 20.000 psi; suelos de arcilla es de 35 a 100 MPa o 5.000 a 15.000 psi, y de piedra triturada es de 150 a 300 MPa o 20.000 a 40.000 psi.

El Módulo de elasticidad se puede asumir mediante la Tabla N° 14⁰² planteada y que se pone a consideración, su valor depende del tipo de suelo.



TIPO DE SUELO	Es (ton/m ²)
ARCILLA MUY BLANDA	30 - 300
BLANDA	200 - 400
MEDIA	450 - 900
DURA	700 - 2000
ARCILLA ARENOSA	3000 - 4250
SUELOS GRACIARES	1000 - 16000
LOESS	1500 - 6000
ARENA LIMOSA	500 - 2000
ARENA : SUELTA	1000 - 2500
DENSA	5000 - 10000
GRAVA ARENOSA : DENSA	8000 - 20000
SUELTA	5000 - 14 000
ARCILLA ESQUISTOSA	14000 - 140000
LIMOS	200 - 2000

TIPO DE SUELO	II (-)
ARCILLA SATURADA	0.4 - 0.5
NO SATURADA	0.1 - 0.3
ARENOSA	0.2 - 0.3
LIMO	0.3 - 0.35
ARENA : DENSA	0.2 - 0.4
DE GRANO GRUESO	0.15
DE GRANO FINO	0.25
ROCA	0.1 - 0.4
LOESS	0.1 - 0.3
HIELO	0.36
CONCRETO	0.15

FORMA DE LA ZAPATA	VALORES DE I (cm)			
	CM FLEXIBLE			
UBICACION	CENTRO	ESQ.	MEDIO	PERIF.
RECTANGULAR L/B = 2	153	77	130	120
L/B = 5	210	105	183	170
L/B = 10	254	127	225	210
CUADRADA	112	56	95	82
CIRCULAR	100	64	85	88

FORMULAS : PARA ESTIMAR Es:

ARENAS: $Es = 50 (N + 15) \text{ ton/m}^2$

ARENA ARCILLOSA $Es = 30 (N + 5) \text{ ton/m}^2$

ARCILLAS SENSIBLES NORMALMENTE CONSOLIDADAS $Es = (125 - 250) \text{ qu}$

ARCILLAS POCO SENSIBLES $Es = 500 \text{ qu}$

N : SPT

q_u : COMPRESION SIMPLE (ton/m²)

CIMENTACIONES SUPERFICIALES - Dr. Jorge E. Alva Hurtado

2.3.3 AGRESIVIDAD DEL SUELO.

Se ha verificado de los ensayos químicos, que el tipo de suelo encontrado no presenta mayores porcentajes a los admisibles de sales solubles en suelos, se concluye que estas no representan ningún problema y no afectaran las estructuras debido a la poca agresividad de sales en el suelo.



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
 R.U.C. 20569119449

ELEMENTOS QUIMICOS NOCIVOS PARA LA CIMENTACION

PRESENCIA EN EL SUELO DE:	P.P.M.	GRADO DE ALTERACION	OBSERVACION
SULFATOS	0 – 1,000 1,000 – 2,000 2,000 – 20,000 > 20,000	Leve Moderado Severo Muy severo	Ocasiona un ataque químico al Concreto de la cimentación.
CLORUROS	> 6,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras y elementos metálicos.
SALES SOLUBLES TOTALES	> 15,000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por lixiviación.

TABLA Nº 2

TIPO DE CEMENTO REQUERIDO PARA EL CONCRETO EXPUESTO

AL ATAQUE DE LOS SULFATOS

GRADO DE ATAQUE DE LOS SULFATOS	PORCENTAJE DE SULFATOS SOLUBLES (SO ₄) EN LA MUESTRA DE SUELO (%)	PARTES POR MILLON DE SULFATOS (SO ₄) EN AGUA (p.p.m.)	TIPO DE CEMENTO	RELACION AGUA/CEMENTO MAXIMA (concreto normal)
Despreciable	0 a 0.10	0 a 150	I	
Moderado	0.10 a 0.20	150 a 1,500	II	0.50
Agresivo	0.20 a 2.00	1,500 a 10,000	V	0.45
Muy Agresivo	> de 2.00	> 10,000	V + puzolana	0.45

P.C.A. Asociación Cemento Portland

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
 Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



2.3.4 DETERMINACION DEL POTENCIAL DE EXPANSIÓN.

De acuerdo a Seed, Woodward y Lundgren, establecieron la siguiente tabla de potencial de expansión determinada en laboratorio

INDICE DE DE PLASTICIDAD	POTENCIAL EXPANSION
0 -15	BAJO
15 -35	MEDIO
35 – 55	ALTO
>55	MUY ALTO

Se ha estimado el potencial de expansión para cada uno de los puntos de investigación del área en estudio, según los ensayos realizados se desprende que hay presencia de suelos poco expansivos.

- **De los terrenos colindantes**
 - _ En el área del proyecto no se ha podido verificar otros estudios similares al Presente.
- **De las cimentaciones adyacentes**
 - _ Se ha verificado que la mayoría de las edificaciones adyacentes son de material noble de 01 a 2 piso. Por la ubicación de las obras previstas en el proyecto, las edificaciones adyacentes no afectara a la construcción a realizarse.

2.4. ANALISIS DE RESULTADOS

En base a los ensayos de campo se deduce la siguiente conformación:

La calicata N° 01, no se presento nivel freático a la profundidad de 1.50 m, y está conformado por una capa de 0.20 m de espesor de material Arena contaminado de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado condición in situ: ligeramente húmedo y en estado suelto, seguido de



3. ESTUDIO DE CANTERAS DE AGREGADOS

3.1 EXPLORACION DE RESULTADOS FISICOS DEL SUELO

El estudio de canteras se realizó teniendo en cuenta los lineamientos de términos de referencia, ejecutándose los siguientes trabajos:

- Se hizo el reconocimiento del tramo de cantera, verificando las áreas de influencia cercanas y todos los lugares que pudiesen acusar la existencia de materiales sedimentarios en el subsuelo y zonas que pudieran ser fuentes de rocas en descomposición.
- Para la localización de canteras se tuvo en cuenta aquellas que estén cerca y accesibles a la obra.
- Localizadas las canteras se realizó las calicatas.
- Los ensayos realizados a las muestras son los siguientes:
 - Análisis Granulométrico
 - Límite líquido
 - Límite plástico
 - Clasificación de SUCS
 - Clasificación AASHTO
 - Desgaste por abrasión- Máquina los Ángeles
 - Proctor Standart

a) Descripción del Material

El material es extraído y procesado en la planta instalada en la cantera. De acuerdo a los tamaños que se observaron en campo se pudieron identificar los siguientes:

- Material de afirmado
- Piedra chancada
- Arena chancada y zarandeada

b) Potencia

El volumen de la cantera fue estimado a partir de planos de curvas de nivel y secciones transversales obtenidas a partir de la cartografía de la zona de extracción de material.

El volumen a explotar es de:

Volumen=20 000 m³

3.2 DESCRIPCION DE RESULTADOS FISICOS DEL SUELO

El material de afirmado proviene de excavaciones de explanación, de préstamos laterales, libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.



Los materiales a emplear en la construcción de terraplenes deberán cumplir los requisitos indicados en la Tabla N° 01.

TABLA N° -1

REQUISITOS DE LOS MATERIALES

CONDICIONES	PARTE DEL TERRAPLÉN		
	BASE	CUERPO	CORONA
Tamaño máximo	150 mm	100 mm	75 mm
% Máximo de Piedra	30%	30%	
Indice de Plasticidad	< 11%	< 11%	< 10%

Además deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste de los Ángeles : 60% máx. (MTC E 207)
- Tipo de Material : A-1-a, A-1-b, A-2-4, A-2-6 y A-3

3.3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En base a los ensayos de campo realizadas a las muestras de las calicatas de la cantera:
CANTERA "CCPP TAYCA"

La calicata N.º 01

El material presenta una mezcla de piedra y arena color grisáceo.

En la muestra en estudio se pudo obtener que las propiedades contenidas para el afirmado la clasifican según SUCS GM-GC la cual es un material excelente y cumple con los requisitos de calidad que serán utilizados para material de relleno.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1- CONCLUSIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como el análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

El suelo en estudio en el sector naranjal (calicatas C01, C02 Y C03) está conformado geomorfológicamente, por una capa de material Arena contaminado de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado condición in situ: ligeramente húmedo y en estado



suelto, seguido de un primer estrato conformado de Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con poca presencia de humedad, el estrato es de color beige oscuro, condición in situ: semi suelto y húmedo, luego subyace un segundo estrato de material Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con buena presencia de humedad, el estrato es de color beige amarillento, condición in situ: semi suelto y húmedo.

- La capacidad portante para las calicatas se ha realizado en base al ángulo de fricción obtenido mediante el ensayo de corte directo cuyo valor es de 24°, señalamos que el tipo de suelo predominante a partir de los 0.60 m de profundidad es del tipo arena mal graduada (SP), asimismo se ha considerado para los cálculos la falla local por las condiciones de sitio encontradas como son: Humedad considerable producto de nivel freático superficial producto de escorrentía de canal de regadío. En resumen se presenta el siguiente cuadro de la capacidad portante calculada para diferentes profundidades y diferentes anchos de cimentación:

➤ Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Zapatas Cuadradas

qad = Capacidad Admisible Kg/cm ²		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		0.6 m.	0.8 m.	1.0 m.	1.2 m.	1.4 m.	1.5 m.	1.6 m.	1.8 m.
"DF" PROF. de Cimentación.	0.8 m.	0.38	0.41	0.45	0.48	0.51	0.53	0.55	0.58
	1.0 m.	0.44	0.48	0.51	0.55	0.58	0.60	0.62	0.65
	1.3 m.	0.55	0.58	0.62	0.65	0.69	0.70	0.72	0.75
	1.5 m.	0.62	0.65	0.68	0.72	0.75	0.77	0.79	0.82

➤ Cuadro de Valores de Capacidad Portante para Cimientos Corridos



un primer estrato (M-1), de 0.30 m de espesor, conformado de Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con poca presencia de humedad, el estrato es de color beige oscuro, condición in situ: semi suelto y húmedo, luego subyace un segundo estrato (M-2) de 1.00 m de espesor de material Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con buena presencia de humedad, el estrato es de color beige amarillento, condición in situ: semi suelto y húmedo.

La calicata N° 02, No se pudo notar la presencia de napa freática a la profundidad de 1.50 m, y está conformado por una capa de 0.20 m de espesor de material Arena contaminado de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado condición in situ: ligeramente húmedo y en estado suelto, seguido de un primer estrato (M-1), de 0.35 m de espesor, conformado de Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con poca presencia de humedad, el estrato es de color beige oscuro, con presencia de bolonería de hasta 8", condición in situ: semi suelto y húmedo, luego subyace un segundo estrato (M-2) de 0.95 m de espesor de material Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con buena presencia de humedad, el estrato es de color beige amarillento, con presencia de bolonería de hasta 10", condición in situ: semi suelto y húmedo.

La calicata N° 3, no resenta nivel freático a la profundidad de 1.50 m, y está conformado por una capa de 0.20 m de espesor de material Arena contaminado de materia orgánica (plantas y raíces) Suelo poco firme y suelto, Terreno no apto para construcción y debe ser retirado condición in situ: ligeramente húmedo y en estado suelto, seguido de un primer estrato (M-1), de 0.35 m de espesor, conformado de Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con poca presencia de humedad, el estrato es de color beige oscuro, condición in situ: semi suelto y húmedo, luego subyace un segundo estrato (M-2) de 0.95 m de espesor de material Arena mal graduada, sus granos son de forma sub redondeada, con presencia de finos no plásticos, suelo permeable con buena presencia de humedad, el estrato es de color gris oscuro, condición in situ: húmedo a saturado y en estado suelto.



El corte para la conformación de las zanjas deberá realizar cuidadosamente, de acuerdo a la exploración efectuada se registraron suelos arenosos con presencia de nivel freático superficial.

La zona presenta nivel freático que dificultara el procedimiento de excavación, por lo que para excavaciones mayores a 1.50 m se recomienda el entibado.

Compactación.

El fondo de la zanja deberá ser compactado al 95% de la máxima densidad seca del próctor Modificado, la instalación se efectuará siguiendo el procedimiento detallado en las especificaciones técnicas del proyecto. Todo trabajo de compactación se efectuará en capas de espesor no mayor de 0.20m.

- Para el ancho de zanja podrá usarse cualquier ancho en la parte superior de la zanjó, pero siempre que el ancho al nivel de la tubería. No exceda los límites recomendados en la siguiente tabla:

Tabla N° 15.1

DIÁMETRO DEL TUBO (mm)	ANCHO MÍNIMO (cm)	ANCHO MÁXIMO (cm)
100 - 200	40	80
250 - 300	50	90
350 - 400	75	110
450 - 630	90	120

Fuente. NTP ISO 4435

- Se recomienda nivelar y refinar el fondo de zanja y luego colocar una base de 0.10 m de espesor, compactarlo hasta alcanzar una compactación mínima del 95 % con relación a su proctor modificado.
- El concreto a utilizar tendrá una resistencia mínima de 175 kg/cm² siguiendo las normas vigentes del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- El material utilizado para Base del concreto deberán cumplir los valores establecidos por la normas del M.T.C:
- El porcentaje de sales solubles totales es del promedio de 0.03%, por lo que se desprende que el suelo no será agresivo a estructuras de concreto y fierro enterradas,



- por lo que se recomienda el uso de cemento Pórtland Tipo I, para cualquier estructura de concreto usada en la obra, llámese dados de concreto u otros accesorios.
- Los suelos no presentan contenido de ion sulfato, por lo que se deduce que estos suelos no son agresivos sobre estructuras de concreto enterradas.
 - El Ph del suelo es del orden de 7,2, por lo que se desprende que el ataque químico del suelo sobre estructuras de concreto enterradas será débil.
 - El porcentaje de ion cloruro es del orden de 0,12 %, por lo que se infiere que la agresión de los suelos sobre estructuras de fierro enterradas será débil.
 - Finalmente, se concluye que los suelos predominantes del tramo investigado no son agresivos a estructuras de concreto y fierro enterradas.
 - Los Resultados y ensayos realizados solamente son para la zona en estudio

TRATAMIENTO DEL RELLENO DE ZANJAS

Para el relleno de zanjas, se deberá seguir el siguiente tratamiento.

- Para los rellenos de zanjas se podrá usar el mismo material excavado, retirando las partículas mayores de 2", compactada al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado (ASTM D-1557). En caso de encontrarse rellenos, serán reemplazados por un material granular seleccionado, debidamente compactado por capas.
- El material de préstamo para rellenos de zanjas, consistiría en un suelo gravoso de cantera, compactada por capas al 95% de la Máxima Densidad Seca del Ensayo de Proctor Modificado, la misma que deberá tener las siguientes características:
- El material llenará los requisitos de granulometría dados en la Tabla siguiente:

Tamaño de la Malla tipo AASHTO T-11 Y T-27 (ABERTURA CUADRADA)	Porcentaje en peso que pasa			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
2 pulg.	100	100	---	---
1 pulg.	--	75 - 97	100	100
3/8 pulg	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
Nº4-(4.76 mm.)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
Nº10-(2.00 mm.)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
Nº40-(0.420 mm.)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

N°200-(0.074 mm.)	2 - 8	5 - 20	5 - 15	5 - 20
-------------------	-------	--------	--------	--------

- La granulometría definitiva que se adopte dentro de estos límites, tendrá una gradación uniforme de grueso a fino.
- La fracción del material que pase la malla N° 200, no debe exceder de 1/2, y en ningún caso de los 2/3 de la fracción que pase el Tamiz N°40.
- La fracción del material que pase el Tamiz N° 40, debe tener un límite líquido no mayor de 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6% determinados de acuerdo a los Métodos T-89 y T-91 de la AASHTO.

COEFICIENTE DE MANNING

- El valor de n es muy variable y depende de una cantidad de factores. Al seleccionar un valor adecuado de n para diferentes condiciones de diseño, un conocimiento básico de estos factores debe ser considerado de gran utilidad.

Rugosidad de la superficie

Se representa por el tamaño y la forma de los granos del material que forma el perímetro mojado y que producen un efecto retardante sobre el flujo. En general, los granos finos resultan en un valor relativamente bajo de n y los granos gruesos dan lugar a un valor alto de n.

Se recomienda tomar un valor de $n = 0.035$, como se indica en la tabla N°06.

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

Tabla 6. Valores del coeficiente *n* de Manning (continuación)

Tipo de canal y descripción		Mínimo	Normal	Máximo
C. Canales excavados o dragados				
a) En tierra, recto y uniforme				
1	Limpio, recientemente terminado	0.016	0.018	0.020
2	Limpio, después de intemperizado	0.018	0.022	0.025
3	Con grava, sección uniforme y limpia	0.022	0.025	0.030
4	Con pastos cortos y alguna maleza	0.022	0.027	0.033
b) En tierra, con curvas y régimen lento				
1	Sin vegetación	0.023	0.025	0.030
2	Pasto y algo de hierba	0.025	0.030	0.033
3	Maleza densa o plantas acuáticas en canales profundos	0.030	0.035	0.040
4	Fondo de tierra y mampostería o piedra en los lados	0.028	0.030	0.035
5	Fondo pedregoso y maleza en los bordos	0.025	0.035	0.040
6	Fondos con cantos rodados y lados limpios	0.030	0.040	0.050
c) Excavado o dragado en línea recta				
1	Sin vegetación	0.025	0.028	0.033
2	Pocos arbustos en los bordos	0.035	0.050	0.060
d) Cortes en roca				
1	Lisos y uniformes	0.025	0.035	0.040
2	Afilados e irregulares	0.035	0.040	0.050
e) Canales sin mantenimiento, malezas y matorrales sin cortar				
1	Maleza densa, tan alta como la profundidad del flujo	0.050	0.080	0.120
2	Fondo limpio, matorrales en los lados	0.040	0.050	0.080
3	Igual al anterior, nivel máximo de flujo	0.045	0.070	0.110
4	Matorrales densos, altos niveles de escurrimiento	0.080	0.100	0.140
D. Corrientes naturales				
D.1 Corrientes menores (ancho de la superficie libre del agua en nivel de crecida < 30m)				
a) Corrientes en planicies				
1	Limpias, rectas, máximo nivel, sin montículos ni pozos profundos	0.025	0.030	0.033
2	Igual al anterior pero con más piedras y malezas	0.030	0.035	0.040
3	Limpio, serpenteante, algunos pozos y bancos de arena	0.033	0.040	0.045
4	Igual al anterior, pero con algunos matorrales y piedras	0.035	0.045	0.050
5	Igual al anterior, niveles bajos, pendientes y secciones más eficientes	0.040	0.048	0.055
6	Igual al 4, pero con más piedras	0.045	0.050	0.060
7	Tramos lentos, con malezas y pozos profundos	0.050	0.070	0.080
8	Tramos con muchas malezas, pozos profundos o canales de crecientes con muchos árboles con matorrales bajos	0.075	0.100	0.150
b) Corrientes montañosas, sin vegetación en el canal, bancas usualmente empujadas, árboles y matorrales a lo largo de las bancas sumergidas en niveles altos				
1	Fondo gravas, cantos rodados y algunas rocas	0.030	0.040	0.050
2	Fondo: cantos rodados con rocas grandes	0.040	0.050	0.070

✓ El material utilizado para Bases y Sub-Bases deberán cumplir los valores establecidos por la norma del M.T.C. siguiente:



Tabla 303-1

Requerimientos Granulométricos para Sub-Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A (1)	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45		40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241

Sub-Base Granular

Requerimientos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				< 3000 msnm	≥ 3000 msnm
Abrasión	MTC 207	E C 131	T 96	50 % máx	50 % máx
CBR (1)	MTC 132	E D 1883	T 193	40 % mín	40 % mín
Límite Líquido	MTC 110	E D 4318	T 89	25% máx	25% máx
Índice de Plasticidad	MTC 111	E D 4318	T 89	6% máx	4% máx
Equivalente de Arena	MTC 114	E D 2419	T 176	25% mín	35% mín
Sales Solubles	MTC 219	E		1% máx.	1% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (2)	MTC 211	E D 4791		20% máx	20% máx

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
 Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com



CONSULTORES E INGENIERIA E.I.R.L.



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS ,CONCRETO Y PAVIMENTOS
R.U.C. 20569119449

Tabla 305-2

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3 000 m.s.n.m.	> 3 000 m.s.n.m
Indice Plástico	MTC E 111	4% máx	2% máx
Equivalente de arena	MTC E 114	35% mín	45% mín
Sales solubles totales	MTC E 219	0,55% máx	0,5% máx
Indice de durabilidad	MTC E 214	35% mín	35% mín

Oficina: P.J. Villa San Luis Primera Etapa Mz. "F" lote 26 - Nuevo Chimbote
Telefono 954877150 -945417124 e- mail. Wilze822@hotmail.com

Anexo 4: Fichas de diagnostico

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA										
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.								
	Tesista :	BACH. GONZALES FLORES JOSE EDUARDO								
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL								
Ubicación :										
Fecha :										
I.-ESTADO DEL SERVICIO DE AGUA										
1.-	¿El centro poblado o caserío cuenta con el sistema de abastecimiento de agua potable? Marca (X) en el recuadro									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>SI</td> <td>NO</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>					SI	NO		X		
SI	NO									
	X									
2.-	¿Cómo se abastecen de agua en la Localidad? Marca (X) en el recuadro									
Camion Cisterna	Centro poblado vecino	Pozo	Rio	Manantial						
				X						
II.-ESTADO DE SALUD										
3.-	¿Cómo Consume el agua para tomar? Marca (X) en el recuadro									
Directo del deposito que lo almacena	Hervida	Lo cura o Desinfecta	Otros							
	X									
4.-	¿Qué tipo de malestares se presenta en el hogar? Marca (X) en el recuadro									
Dolor de estomago	Diarrea	Fiebre	Dolor de cabeza							
			X							
III.-CONDICION SANITARIA										
A) COBERTURA DEL SERVICIO										
5.-	¿Cuántas familias tiene acceso al servicio de agua potable?									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>NADIE</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> <tr> <td>ALGUNOS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>TODOS</td> <td></td> </tr> </table> <p style="margin-left: 200px;">Marca con una (X)</p>					NADIE	X	ALGUNOS		TODOS	
NADIE	X									
ALGUNOS										
TODOS										
B) CANTIDAD DE AGUA										
6.-	¿La poblacion se abastece con el agua necesaria para cubrir sus necesidades diarias de limpieza, aseo y alimentacion?									
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>SI</td> <td></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 200px;">Marca con una (X)</p>					SI		NO	X		
SI										
NO	X									

FICHA DE DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA						
FICHA N° 02	TITULO :	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.				
	Tesista :	BACH. GONZALES FLORES JOSE EDUARDO				
	Asesor :	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				
Ubicación :						
Fecha :						
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO						
7.-	¿El agua que consume la población es permanente y continuo?					
	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input checked="" type="checkbox"/>					
D) CALIDAD DEL AGUA						
8.-	¿El agua que consume es recomendable para el consumo humano?					
	<table border="1"> <tr> <td>SI</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>	SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	Marca con una (X)
SI	<input type="checkbox"/>					
NO	<input checked="" type="checkbox"/>					

Fuente : Elaboración propia (2021)


 VIZARDO ARENAS (VECTOR DE 1971)
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 250494

Anexo 5: Padron de beneficiarios



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

“Año de la Universalización de la Salud”

Naranjal ,06 de enero del 2020

Presente:

Estimado presidente de la junta vecinal Rafael Quijano Lopez

Yo, Jose Eduardo Gonzales flores, identificado con el N° DNI: 77237952 CODIGO:
1101140018 me presento y expongo.

Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo, manifestarme que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad Los Ángeles de Chimbote, para solicitarle a Ud.me otorgue el permiso realizar mi investigación de tesis que se realizara en el centro poblado de Naranjal.

Agradecido por su atención a la presente, lo saluda.

Atentamente.



Jose Eduardo Gonzales Flores



Presidente de la junta vecinal

PADRON DE USUARIOS

Proyecto :

"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P DEL NARANJAL HASTA EL C.P DE BARBACAY,
DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

Localidad : CP. DEL NARANJAL
Provincia : HUARMEY

Distrito : HUARMEY
Departamento : ANCASH

Fecha : 24/03/2021

N° de lotes	Apellidos y Nombres del beneficiario	N° de DNI	Firma	Condicion de casa	Tipo de establecimiento	Total de habitantes	Cuenta con agua	Cuenta con desagüe
01	Maldonado Domínguez Alineo	42668757			Macchibrado	4	NO	NO
02	Jara Zuñiga Kitzler	45795406			Adobe	3	NO	NO
03	Pastor Jara Moreno	32128003			Macchibrado	2	NO	NO
04	Zuñiga Mendoza Elena				Caña	2	NO	NO
05	Jara Zuñiga Jesenia	44779603			Caña	5	NO	NO
06	Silopu Adanaque Jose	03371095			Caña	6	NO	NO
07	Valverde Inocente Lidia	45181932			Caña	6	NO	NO
08	Jara Zuñiga Julio				Caña	3	NO	NO
09	Valverde Inocente Juan	90253432			Caña	6	NO	NO
10	Valverde Ponte Jacinto	31765133			Caña	2	NO	NO
11	Jara Valverde Silvia	25782404			estera	3	NO	NO
12	Valverde Inocente Cristian	48323444			Caña	5	NO	NO
13	Antillon Cruz Benito	32125516			Caña	1	NO	NO
14	Valverde Ramirez Maribel	4800042			estera	2	NO	NO
15	Valverde Inocente Becker	75233142			estera	3	NO	NO
16	Giljo Valverde delia	60026331			Caña	3	NO	NO
33	Zuñiga Mendoza Reina				Caña	3	SI	NO

TESORERO DE JASS

PRESIDENTE DE JASS

SECRETARIO DE JASS

PADRON DE USUARIOS

Proyecto:

"AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DESDE EL C.P. DEL NARANJAL HASTA EL C.P. DE BARBACAY,
DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH"

Localidad: CP. DEL NARANJAL

Provincia: HUARMEY

Distrito: HUARMEY

Departamento: ANCASH

Fecha: 21/05/2021

N° de Lotes	Apellidos y Nombres del beneficiario	N° de DNI	Firma	Condicion de casa	Tipo de establecimiento	Total de habitantes	Cuenta con agua	Cuenta con desagüe
1617	Centro educativo *				Machimbado		NO	NO
18	Jara Zuñiga Victor	32133864	VICTOR J		estera	3	NO	NO
19	Santillan Zuñiga Pedro	32137402	Pedro		caña	2	NO	NO
20	Jara Zuñiga Carlos	43419033	Carlos		Ladrillo	5	NO	NO
21	Huayac Zuñiga Jorday	36541496	Jorday		caña	3	NO	NO
22	Zuñiga Mendoza Jean	32121111	Jean		adobe	4	NO	NO
23	Zuñiga Coraquillo Lorena	40109979	Lorena		caña	4	NO	NO
24	Zuñiga Coraquillo Vladimir	32830510	Vladimir		Machimbado	3	NO	NO
25	Hoselin Jara Zuñiga	42044352	Hoselin		estera	2	NO	NO
26	Rosa Jara Zuñiga	42967033	Rosa		caña	4	NO	NO
29	Anita Ramirez Valverde	33415982	Anita		estera	4	NO	NO
28	Guido Valverde Inocente	62497550	Guido		estera	3	NO	NO
29	Noemi Baltazar Agara	43594235	Noemi		estera	5	NO	NO
280	Santillan Valverde Frank	62497569	Frank		estera	2	NO	NO
27	Elizabeth Jara Zuñiga	42602093	Elizabeth		estera	3	NO	NO
32	Santillan Zuñiga Marilog	46442001	Marilog		Adobe	3	NO	NO

TESORERO DE JASS

PRESIDENTE DE JASS

SECRETARIO DE JASS

Anexo 7: Panel fotografico



Imagen N° 01: Se aprecia el centro poblado Naranjal



Imagen N° 02: Realización de encuestas



Imagen N° 03: Topografía para línea de conducción



Imagen N° 04: Topografía para línea de aducción



Imagen N° 05: Cálculo volumétrico



Imagen N° 06: Muestreo para el análisis del agua.

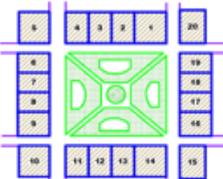
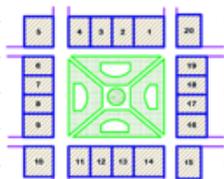


Imagen N° 07: Calicata para línea de aducción.

Anexo 7: Memoria de calculo

CALCULO DE CAUDALES

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
Tasa de crecimiento	1.38	%	 <p style="text-align: center;">Fuente: INEI - 2007</p>
Densidad poblacional real	3.444	hab/viv	<div style="text-align: center;"> <h1 style="font-size: 2em; opacity: 0.5;">Página 1</h1> <p>Recoleccion de datos de campo</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: CATASTRO 2021</p> </div>
Numero de viviendas domesticas	33	viv	 <p style="text-align: center;">Fuente: Plano catastral AUTOCAD</p>

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION		CANT	UND	DESCRIPCION		CANT	UND	
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60	l/hab.d	Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitantes	Templado y	220	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d		Clima	180	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d	Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)			
	Con arrastre hidraulico	Costa	90	l/hab.d				
		Sierra	80	l/hab.d				
		Selva	100	l/hab.d				

Fuente : RM - 192 - 2018

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CALCULO DE CAUDALES

3.- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO

3.1.- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

CANT.	DESCRIPCION	Nº ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	<i>I.E. INICIAL</i>	25	6	20	<i>0.00145</i>
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):				<i>0.00145</i>

f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

- Educación primaria 20 lt/alumno x día
- Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día

Fuente: RM - 173 - 2016 Zona Rural

3.2.- CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS

CANT.	DESCRIPCION	Nº ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)
1	<i>Losa deportiva existente</i>	100	3	1	<i>0.00014</i>
			3	1	<i>0.00000</i>
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):				<i>0.00014</i>

g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CALCULO DE CAUDALES

3.3 - CONTRIBUCION DE PARQUES DE ATRACCION Y AREAS VERDES

CANT.	DESCRIPCION	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
			3	2	0.00000
			3	2	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.4 - CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION	Nº ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)
			3	3	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

e) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L. por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L. por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L. por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L. por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.5 - CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
			8	6	0.00000
			8	6	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CALCULO DE CAUDALES

3.6 - CONTRIBUCION DE MERCADOS Y ESTABLECIMIENTOS

CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d.)	Q. consumo (l/s)
			12	15	0.00000
			12	15	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

l) La dotación de agua para mercados y establecimientos, para la venta de carnes, pescados y similares serán de 15 l/d por m² de área del local.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.7 - CONTRIBUCION DE CLINICAS, POSTAMEDICA Y HOSPITALES

CANT.	DESCRIPCION 	Nº CAMA	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Cam.d)	Q. consumo (l/s)
			24	600	0.00000
			12	1000	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla.

Local de Salud	Dotación
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.
Clinicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

3.8 - CONTRIBUCION DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS

CANT.	DESCRIPCION 	Nº ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)
			8	500	0.00000
			8	16	0.00000
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000

q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla.

Clase de animal	Dotación diaria
Bovinos.	500 L. por animal.
Porcinos.	300 L. por animal.
Ovinos y caprinos.	250 L. por animal.
Aves en general.	16 L. por cada Kg

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CALCULO DE CAUDALES

3.9 .- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO

DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
<i>Estatal</i>	1	0.00159	0.00159	l/s
<i>Social</i>	1	0.00014	0.00014	l/s
<i>Comercial</i>	0	0.00000	0.00000	l/s

4 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot N^{\circ} \text{ viv.}$	<i>Densidad poblacional</i>	Dens :	3.44	Hab/viv	<i>Poblacion inicial</i>
	<i>Numero de viviendas</i>	$N^{\circ} \text{ viv} :$	33	viv	
	<i>Poblacion al año "0"</i>	$P_0 :$	114	hab	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	<i>Dotacion</i>	Dot:	90	l/hab.d	<i>Caudal de consumo domestico</i>
	<i>Caudal de consumo domestico</i>	$Cd :$	0.12	l/s	

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CAUDALO HIDRAULICO DE LA CAPTACION N°01

1 .- CAUDAL DE AFORO EN ESTACIONES DEL AÑO

DESCRIPCION	N° VECES	ENERO	FEB	MAR	ABR	MAYO	JUN	JUL	AGT	SET	OCT	NOV	DIC
CAP:	1					2.67							
CT:	3505.75					2.68							
N:	9021431.57					2.69							
S:	229375.14					2.70							
Lugar :	5					2.71							
Q_{max} :		0	0	0	0	2.71	0	0	0	0	0	0	0
Q_{med} :		#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	2.69	#DIV/0!						
Q_{min} :		-	-	-	-	2.67	-	-	-	-	-	-	-

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021.

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE HUARMEY

UBICACIÓN : Localidad: CP. NARANJAL Distrito: HUARMEY Provincia: HUARMEY Departamento: ANCASH

FECHA DE ELABORACIÓN : 05/01/2021

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UNID	RESULTADO
$V_{reg} = Fr * Q_p$	% Regulacion (RM-192- MVCS)	Fr:	25	%	Volumen de regulacion
	Caudal promedio de consumo	Qp:	0.15	l/s	
	Volumen de regulacion	Vreg:	3.32	m ³	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	4	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	Vres:	0.55	m ³	
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	3.87	m ³	Volumen total
VOLUMEN DE RESERVORIO		Vasum :	5	m ³	Fuente : RM - 192 - 2018
TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO		Tllenado	6.96	hrs	$T = V_{res} / Q_{md}$

1. PRE DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO - CUADRADO

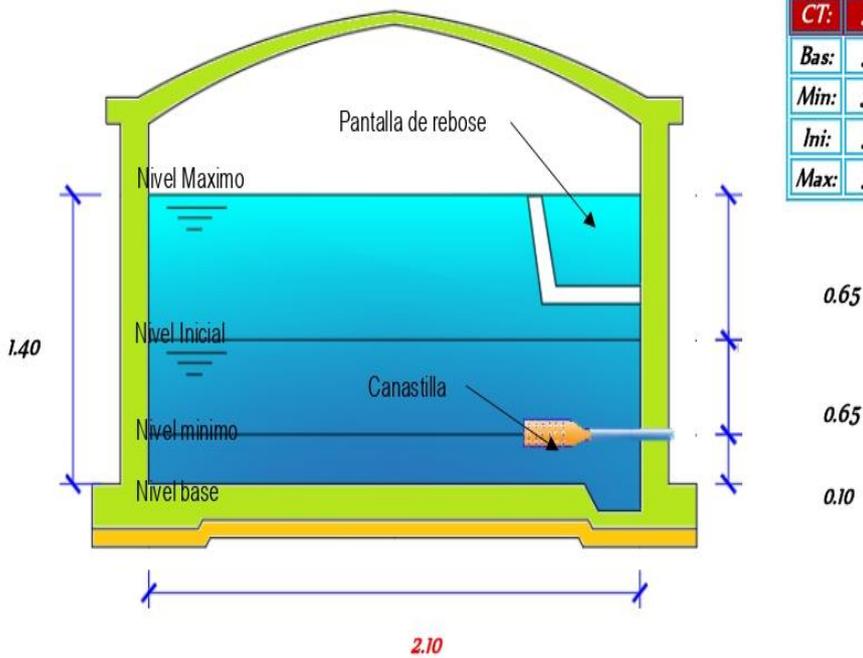
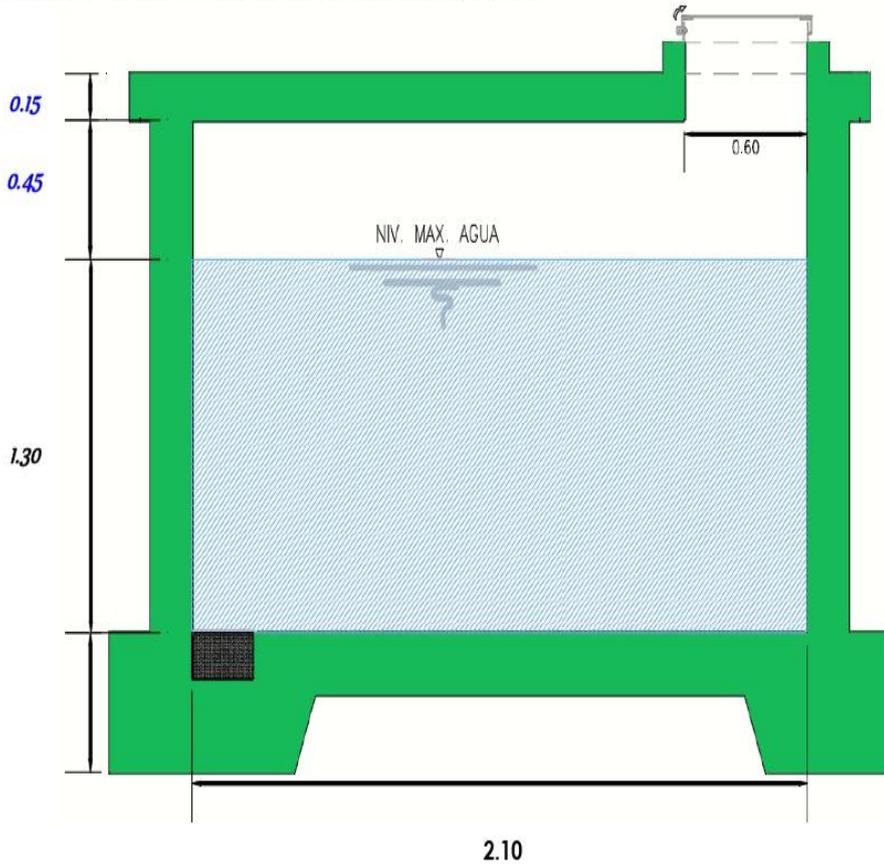
*Criterio tecnico propio**: 'La construcción de reservorios de forma rectangular o cuadrada, solo es recomendable utilizar cuando la capacidad del volumen de almacenamiento no supere a los 10.00 m³, de lo contrario se recomienda diseñar un reservorio de forma circular:

Se recomienda que el diseño sea de forma cuadrada, para la repartición de esfuerzos de manera uniforme.

DESCRIPCION	VALOR
Lado mayor pre dimensionado de tanque (m)	1.96
Altura pre dimensionada de agua en el tanque	1.30
Lado mayor interior adoptado	1.96
Lado menor interior adoptado	1.96
Altura de agua adoptada	1.30
Volumen resultante de reservorio (m ³)	5.00
Chequeo de volumen resultante	CORRECTO
Borde libre	0.45

Comprobación de la relación D/H : 1.50 OK

Adoptando medidas constructivas por criterio tecnico, tenemos:



CT:	3326.33	m
Bas:	3326.33	m
Min:	3326.43	m
Ini:	3327.08	m
Max:	3327.73	m

Nota: El diseño del reservorio sera según el criterio del proyectista (circular, rectangular o cuadrado)

REPORTE DE LA LINEA DE CONDUCCION

TUBERIA	LONGITUD (M)	NODO INICIAL	NODO FINAL	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	COEFICIENTE DE HAZEN WILLIAMS®	CAUDAL (L/S)	VELOCIDAD (m/seg)	Perdida de carga unitaria	Gradiente hidraulica inicial	Gradiente hidraulica final
LC-1	7.1	R-1	N-1	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.98	253.98
LC-2	47.83	N-1	N-2	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.98	253.97
LC-3	41.02	N-2	N-3	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.97	253.97
LC-4	24.63	N-3	N-4	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.97	253.96
LC-5	103.98	N-4	N-5	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.96	253.95
LC-6	89.1	N-5	N-6	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.95	253.93
LC-7	85.66	N-6	N-7	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.93	253.92
LC-8	50.36	N-7	N-8	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.92	253.91
LC-9	15.86	N-8	N-9	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.91	253.91
LC-10	23.26	N-9	N-10	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.91	253.91
LC-11	9.84	N-10	N-11	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.91	253.91
LC-12	11.73	N-11	N-12	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.91	253.9
LC-13	40.27	N-12	N-13	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.9	253.9
LC-14	14.88	N-13	N-14	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.9	253.9
LC-15	8.02	N-14	N-15	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.9	253.89
LC-16	73.53	N-15	N-16	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.89	253.88
LC-17	79.01	N-16	N-17	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.88	253.87
LC-18	36.37	N-17	N-18	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.87	253.87
LC-19	34.56	N-18	N-19	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.87	253.86
LC-20	46.8	N-19	N-20	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.86	253.85
LC-21	18.39	N-20	N-21	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.85	253.85
LC-22	13.58	N-21	N-22	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.85	253.85
LC-23	18.38	N-22	N-23	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.85	253.85
LC-24	16.08	N-23	N-24	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.85	253.84
LC-25	12.55	N-24	N-25	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.84	253.84
LC-26	23.35	N-25	N-26	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.84	253.84
LC-27	33.39	N-26	N-27	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.84	253.83
LC-28	21.51	N-27	N-28	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.83	253.83
LC-29	23.88	N-28	N-29	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.83	253.83
LC-30	20.95	N-29	N-30	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.83	253.82
LC-31	23.27	N-30	N-31	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.82	253.82
LC-32	77.53	N-31	N-32	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.82	253.81
LC-33	51.99	N-32	N-33	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.81	253.8
LC-34	50.13	N-33	N-34	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.8	253.79
LC-35	68.99	N-34	N-35	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.79	253.78
LC-36	13.05	N-35	N-36	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.78	253.78
LC-37	18.94	N-36	N-37	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.78	253.78
LC-38	35.97	N-37	N-38	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.78	253.77
LC-39	27.96	N-38	N-39	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.77	253.77
LC-40	26.03	N-39	N-40	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.77	253.76
LC-41	22.5	N-40	N-41	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.76	253.76
LC-42	34.17	N-41	N-42	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.76	253.75
LC-43	36.19	N-42	N-43	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.75	253.75
LC-44	10.65	N-43	N-44	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.75	253.75
LC-45	97.41	N-44	N-45	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.75	253.73
LC-46	61.05	N-45	N-46	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.73	253.72
LC-47	25.49	N-46	N-47	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.72	253.72
LC-48	16.78	N-47	N-48	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.72	253.72
LC-49	24.51	N-48	N-49	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.72	253.71
LC-50	13.01	N-49	N-50	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.71	253.71
LC-51	17.53	N-50	N-51	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.71	253.71
LC-52	1.35	N-51	N-52	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.71	253.71
LC-53	10.82	N-52	N-53	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.71	253.71
LC-54	27.37	N-53	N-54	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.71	253.7
LC-55	20.22	N-54	N-55	542	PVC	150	0.17	0.24	0.00015	253.7	253.7

TABLA DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION

Elemento	Longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C Darcy	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria (m/m)	Pérdida de Carga del tramo (m)
		Inicial	Final								
RED DE DISTRIBUCION											
PVC-1	16.28	R-05 M3	J-5	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001	246.83
PVC-2	9.99	J-5	J-6	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001	246.81
PVC-3	21.19	J-6	J-7	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001	246.8
PVC-4	14.17	J-7	J-8	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001	246.78
PVC-5	20.21	J-8	J-12	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.29	0.19	0.001	246.76
PVC-6	21.23	J-12	J-14	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.2	0.13	0.001	246.74
PVC-7	36.54	J-12	J-9	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0	246.74
PVC-8	9.66	J-14	J-10	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.04	0.05	0	246.72
PVC-9	69.76	J-14	J-18	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.1	0.07	0	246.72
PVC-10	13.92	J-10	J-13	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0	246.72
PVC-11	6.36	J-13	J-11	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0	246.72
PVC-12	26.87	J-11	J-15	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.02	0	246.72
PVC-13	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0	246.71
PVC-14	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0	246.71
PVC-15	10.47	J-18	J-21	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0	246.71
PVC-16	9.47	J-19	J-25	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0	246.71
PVC-17	7.23	J-25	J-26	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0	246.71
PVC-18	10.71	J-26	J-27	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.04	0.02	0	246.71
PVC-19	11.17	J-27	J-23	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0	246.71
PVC-20	21.04	J-27	J-29	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0	246.71
PVC-21	86.83	J-29	J-30	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.02	0.01	0	246.71
PVC-22	4	J-21	J-22	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.03	0.04	0	246.71
PVC-23	4.79	J-23	J-28	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0	246.71
PVC-24	9.83	J-22	J-20	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.02	0.03	0	246.71
PVC-25	25.38	J-28	J-24	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0	0.01	0	246.71
PVC-26	14.04	J-30	J-31	PVC	43.4	112" C-7.5	0.0015	0.01	0.01	0	246.71
PVC-27	9.82	J-20	J-17	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.02	0	246.71
PVC-28	15.53	J-17	J-16	PVC	29.4	1" Clase -7.5	0.0015	0.01	0.01	0	246.71

Anexo 8: Presupuesto

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES, SEGURIDAD Y SALUD Y PLAN COVID19				40,170.58
01.01	OBRAS PROVISIONALES				23,648.51
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60 X 2.40M	und	1.00	1,043.89	1,043.89
01.01.02	CONSTRUCCION DE ALMACEN, GUARDIANA Y OFICINA	m2	48.00	79.56	3,818.88
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS	glb	1.00	7,582.40	7,582.40
01.01.04	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EXISTENTE	m3	26.14	428.59	11,203.34
01.02.01	IMPLEMENTACION DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2,500.00	2,500.00
01.02.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	1,573.10	1,573.10
01.02	SEGURIDAD Y SALUD				9,454.24
01.02.03	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	glb	1.00	3,262.50	3,262.50
01.02.04	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	2,118.64	2,118.64
01.03.01	IMPLEMENTOS DE BIOSEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19	glb	1.00	7,067.83	7,067.83
01.03	PLAN DE VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DEL COVID-19				7,067.83
02.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				206.19
02.01.01	CAPTACION DE FONDO Q= 2.71 L/S 01 UND				12,753.83
02.01.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL FINAL DE OBRA	m2	32.99	2.14	70.60
02.01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	32.99	1.40	46.19
02.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				1,837.95
02.01.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				1,837.95
02.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE LA OBRA	m2	32.99	2.71	89.40
02.01.01.02.01.03	RELLENO PARA ESTRUCTURA CON MATERIAL PROPIO	m3	0.33	87.02	28.72
02.01.01.02.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	13.39	39.27	525.83
02.01.01.02.01.04	RELLENO CON PIEDRA OVER 4-6"	m3	2.19	143.11	313.41
02.01.01.02.01.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO E=10 CM	m2	4.46	17.69	78.90
02.01.01.02.01.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	7.53	4.70	35.39
02	SANEAMIENTO BASICO - NARANJAL				145,538.68
02.01	SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD				145,538.68
02.01.01.02.01.06	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	15.82	54.09	855.70
02.01.01.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2 PICIMIENTO CORRIDO	m3	2.75	369.56	1,016.29
02.01.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMENTOS	m2	13.76	58.79	808.95
02.01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,953.44
02.01.01.03.03	SOLADO DE CONCRETO f'c=100 kg/cm2, e=4"	m2	4.60	27.87	128.20
02.01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				5,069.29
02.01.01.04.01.01	MURO REFORZADO				3,164.38
02.01.01.04.01	CAMARA HUMEDA				4,066.67
02.01.01.04.01.01.01	CONCRETO Fc = 280 kg/cm2	m3	1.48	451.10	667.63
02.01.01.04.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	19.78	57.44	1,136.16
02.01.01.04.01.01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	224.52	6.06	1,360.59
02.01.01.04.01.02	LOSA DE TECHO (CAMARA HUMEDA)				902.29
02.01.01.04.01.02.01	CONCRETO Fc = 280 kg/cm2	m3	0.72	451.10	324.79
02.01.01.04.01.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	5.26	57.44	302.13
02.01.01.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	45.44	6.06	275.37
02.01.01.04.02	CAMARA SECA				1,002.62
02.01.01.04.02.01	LOSA DE FONDO				248.87
02.01.01.04.02.01.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.17	369.56	62.83
02.01.01.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.48	57.44	27.57
02.01.01.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	26.15	6.06	158.47
02.01.01.04.02.02	MURO REFORZADO				474.13
02.01.01.04.02.02.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.30	369.56	110.87
02.01.01.04.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4.06	57.44	233.21
02.01.01.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	21.46	6.06	130.05
02.01.01.04.02.03	LOSA DE TECHO (CAMARA SECA)				279.62
02.01.01.04.02.03.01	CONCRETO Fc = 280 kg/cm2	m3	0.11	451.10	49.62
02.01.01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.74	57.44	99.95
02.01.01.04.02.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	21.46	6.06	130.05

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				869.91
02.01.01.05.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	9.12	24.17	220.43
02.01.01.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	1.82	28.34	51.58
02.01.01.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	m2	13.66	43.77	597.90
02.01.01.06	FILTROS				70.74
02.01.01.06.01	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"	m3	0.40	88.42	35.37
02.01.01.06.02	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"	m3	0.40	88.42	35.37
02.01.01.07	CARPINTERIA METALICA				1,320.94
02.01.01.07.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.80 X 0.80 M	und	2.00	660.47	1,320.94
02.01.01.08	PINTURA				172.96
02.01.01.08.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	9.12	17.12	156.13
02.01.01.08.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	0.72	23.38	16.83
02.01.01.09	INSTALACIONES SANITARIAS				1,216.16
02.01.01.09.01	SUM. E INST. DE ACCESORIOS DE CONDUCCION CAP	gib	1.00	651.82	651.82
02.01.01.09.02	SUM. E INST. DE ACCESORIO DE LIMPIA Y REBOSE CAP	gib	1.00	564.34	564.34
02.01.01.10	VARIOS				36.25
02.01.01.10.01	SUM. E INST. DE TUBERIA DE VENTILACION DE F*G*	und	1.00	36.25	36.25
02.01.02	CERCO PERIMETRICO DE LA CAPTACION				5,349.93
02.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				129.38
02.01.02.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	20.70	1.40	28.98
02.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL INICIO DE OBRA	m2	20.70	2.71	56.10
02.01.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL FINAL DE OBRA	m2	20.70	2.14	44.30
02.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				59.04
02.01.02.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	0.51	39.27	20.03
02.01.02.02.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	1.28	4.70	6.02
02.01.02.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	0.61	54.09	32.99
02.01.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				179.87
02.01.02.03.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2 EN DADOS DE POSTES	m3	0.54	333.09	179.87
02.01.02.04	CARPINTERIA METALICA				4,981.64
02.01.02.04.01	TUBO DE P*G DE D=2" X 3.00 E= 2.5MMI PARANTE, INC ACABADO	und	8.00	92.92	743.36
02.01.02.04.02	ANGULO DE FIERRO NEGRO 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	65.74	18.17	1,194.50
02.01.02.04.03	INSTALACION DE MALLA METALICA N*10 COCADA 2"X2"	m	17.27	73.44	1,268.31
02.01.02.04.04	SUMINISTRO E INTALACION DE ALAMBRE DE PUAS	m	54.96	8.01	440.23
02.01.02.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA CON MALLA METALICA COCADA 2X2", INC ACABADO/ CANDADO	und	1.00	1,335.24	1,335.24
02.01.03	LINEA DE CONDUCCION L=1913.02				127,434.92
02.01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				6,638.18
02.01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m	1,913.02	1.75	3,347.79
02.01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1,913.02	1.72	3,290.39
02.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				63,655.40
02.01.03.02.01	EXCAVACION C/ MAQUINARIA DE ZANJA EN TERRENO CONGLOMERADO 0.60 X 1.00 M	m3	1,147.81	15.45	17,733.66
02.01.03.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.60M	m	1,913.02	1.34	2,563.45
02.01.03.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E:15 cm, B=0.60M	m	1,913.02	5.89	11,267.69
02.01.03.02.04	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO CMAT. CLASIFICADO EN ZANJA	m3	1,913.02	11.22	21,464.08
02.01.03.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	196.46	54.09	10,626.52
02.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				53,372.26
02.01.03.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SP NTP: 399.002 -2015 DN: 3", C-10	m	1,913.02	25.07	47,959.41
02.01.03.03.02	SUM. E INST. DE ACCESORIOS DE PVC DN 3"	und	1.00	783.34	783.34
02.01.03.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m	1,913.02	2.42	4,629.51
02.01.03.04	VALVULA DE PURGA EN LC 01 UND				2,058.07
02.01.03.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7.14
02.01.03.04.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	1.91	1.40	2.67
02.01.03.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.91	2.34	4.47

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.01.03.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				50.09
02.01.03.04.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	0.40	39.27	15.71
02.01.03.04.02.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	1.91	4.70	8.98
02.01.03.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.19	62.53	11.88
02.01.03.04.02.04	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	0.25	54.09	13.52
02.01.03.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				141.40
02.01.03.04.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 P/SOLADO E=5CM	m2	3.00	26.87	80.61
02.01.03.04.03.02	DADO DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (0.3X0.3X0.40M)	und	1.00	39.76	39.76
02.01.03.04.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2 E=0.15m	m3	0.08	262.87	21.03
02.01.03.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				393.71
02.01.03.04.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.23	369.56	85.00
02.01.03.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.20	57.44	183.81
02.01.03.04.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	20.61	6.06	124.90
02.01.03.04.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				81.75
02.01.03.04.05.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	1.60	24.17	38.67
02.01.03.04.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	1.52	28.34	43.08
02.01.03.04.06	FILTROS				0.78
02.01.03.04.06.01	GRAVA DE 1/2"	m3	0.01	77.84	0.78
02.01.03.04.07	CARPINTERIA METALICA				725.25
02.01.03.04.07.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.60 X 0.60M	und	1.00	725.25	725.25
02.01.03.04.08	PINTURA				35.81
02.01.03.04.08.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	1.60	17.12	27.39
02.01.03.04.08.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	0.36	23.38	8.42
02.01.03.04.09	INSTALACIONES SANITARIAS				622.14
02.01.03.04.09.01	SUM. E INST. DE ACCESORIO DN=3" EN VP	und	1.00	622.14	622.14
02.01.03.05	VALVULA DE AIRE AUTOMATICO EN LC 01 UND				1,711.01
02.01.03.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3.74
02.01.03.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	1.00	1.40	1.40
02.01.03.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	2.34	2.34
02.01.03.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				67.20
02.01.03.05.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	0.60	39.27	23.56
02.01.03.05.02.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	1.00	4.70	4.70
02.01.03.05.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	0.72	54.09	38.94
02.01.03.05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				420.58
02.01.03.05.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 P/SOLADO E=5CM	m2	1.00	26.87	26.87
02.01.03.05.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.23	369.56	85.00
02.01.03.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.20	57.44	183.81
02.01.03.05.03.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	20.61	6.06	124.90
02.01.03.05.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				81.75
02.01.03.05.04.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	1.60	24.17	38.67
02.01.03.05.04.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	1.52	28.34	43.08
02.01.03.05.05	FILTROS				0.78
02.01.03.05.05.01	GRAVA DE 1/2"	m3	0.01	77.84	0.78
02.01.03.05.06	CARPINTERIA METALICA				725.25
02.01.03.05.06.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.60 X 0.60M	und	1.00	725.25	725.25
02.01.03.05.07	PINTURA				35.81
02.01.03.05.07.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	1.60	17.12	27.39
02.01.03.05.07.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	0.36	23.38	8.42
02.01.03.05.08	INSTALACIONES SANITARIAS				375.90
02.01.03.05.08.01	SUM. E INST. DE ACCESORIO DN=3" EN VA	und	1.00	375.90	375.90
03	SANEAMIENTO BASICO NARANJAL				77,826.56
03.01	SISTEMA DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD				77,826.56
03.01.01	RESERVORIO APOYADO V=05 M3 1 UND				21,393.63

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				218.43
03.01.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	34.95	1.40	48.93
03.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL INICIO DE OBRA	m2	34.95	2.71	94.71
03.01.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL FINAL DE OBRA	m2	34.95	2.14	74.79
03.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				6,716.42
03.01.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				5,257.55
03.01.01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO ROCOSO	m3	19.45	199.22	3,874.83
03.01.01.02.01.02	NIVELACION, COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	18.52	4.70	87.04
03.01.01.02.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO E=4"	m3	0.80	106.44	85.15
03.01.01.02.01.04	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KM/H	m3	22.38	54.09	1,210.53
03.01.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LIENA DE LIMPIA Y REBOSE				1,458.87
03.01.01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA 0.6 X1.00 EN TERRENO NORMAL	m	15.00	23.35	350.25
03.01.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	m	15.00	14.72	220.80
03.01.01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	15.00	21.06	315.90
03.01.01.02.02.04	RELLENO DE ZANJA APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20M	m	15.00	22.55	338.25
03.01.01.02.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KM/H	m3	4.32	54.09	233.67
03.01.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				300.02
03.01.01.03.01	CONCRETO Fc = 140 kg/cm2 PISOLADO E=5CM	m2	8.89	26.87	238.87
03.01.01.03.02	DADO DE CONCRETO Fc=175 kg/cm2 (0.5X0.3X0.35)	und	1.00	36.33	36.33
03.01.01.03.03	ASENTADO DE PIEDRA CON CONCRETO FC=140 KG/CM2 + 30% P.M.	m2	0.25	99.27	24.82
03.01.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,255.40
03.01.01.04.01	CONCRETO Fc = 280 kg/cm2	m3	5.68	451.10	2,562.25
03.01.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	36.45	57.44	2,093.69
03.01.01.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	593.97	6.06	3,599.46
03.01.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				1,539.40
03.01.01.05.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	31.27	24.17	755.80
03.01.01.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	27.65	28.34	783.60
03.01.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS				626.39
03.01.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2	m3	1.18	332.68	392.56
03.01.01.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1.74	57.44	99.95
03.01.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	m3	14.60	9.17	133.88
03.01.01.07	FILTROS				0.78
03.01.01.07.01	GRAVA DE 1/2"	m3	0.01	77.84	0.78
03.01.01.08	CARPINTERIA METALICA				1,432.72
03.01.01.08.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.60 X 0.60M	und	1.00	725.25	725.25
03.01.01.08.02	TAPA SANITARIA DE ACERO 0.60 X 0.60M	und	1.00	480.25	480.25
03.01.01.08.03	ESCALERA DE TUBO DE F*G* CON PARANTES DE 11/2" PELDAÑOS 1"	m	2.73	83.23	227.22
03.01.01.09	PINTURA				552.17
03.01.01.09.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	31.27	17.12	535.34
03.01.01.09.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	0.72	23.38	16.83
03.01.01.10	INSTALACIONES SANITARIAS				1,317.33
03.01.01.10.01	SUM. E INST. DE ACCESORIOS DE ENTRADA DE CONDUCCION	und	1.00	340.19	340.19
03.01.01.10.02	SUM. E INST. DE ACCESORIO EN LA SALIDA DE ADUCCION1	und	1.00	332.44	332.44
03.01.01.10.03	SUM. E INST. DE ACCESORIO DE LIMPIA Y REBOSE	und	1.00	644.70	644.70
03.01.01.11	VARIOS				434.57
03.01.01.11.01	SUM. E INST. DE TUBERIA DE VENTILACION DE F*G*	und	1.00	36.25	36.25
03.01.01.11.02	JUNTA WATER STOP DE E=6"	m	9.60	27.39	262.94
03.01.01.11.03	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS	m2	18.52	7.31	135.38
03.01.02	SISTEMA DE CLORACION POR GOTEO				5,087.66
03.01.02.01	TUBO DE F*G* DE D=2" E=2.5 MM PARANTE				1,897.85
03.01.02.01.01	TUBO DE F*G DE D=2" X 3.00 E=2.5MM PARANTE, INC ACABADO	und	10.00	92.92	929.20
03.01.02.01.02	ANGULO DE FIERRO NEGRO 3/4" X 3/4" X 3/16"	pza	5.00	82.53	412.65
03.01.02.01.03	MALLA METALICA N°10 COCADA 2" X 2"	m	6.00	38.59	231.54

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.02.01.04	PUERTA METALICA DOS HOJAS 1.20 X 1.80M	und	1.00	324.46	324.46
03.01.02.02	COBERTURA				1,508.82
03.01.02.02.01	TUBO CUADRADO DE FIERRO NEGRO 1 1/4" E=2.5MM	m	26.80	50.41	1,350.99
03.01.02.02.02	CALAMINA GALVANIZADA 2.40 X 0.83	pza	3.00	52.61	157.83
03.01.02.03	INSTALACIONES HIDRAULICAS				1,680.99
03.01.02.03.01	TANQUE DE SOLUCION MADRE 600 LTS	und	1.00	660.11	660.11
03.01.02.03.02	ACCESORIOS DEL DOSADOR	und	1.00	1,020.88	1,020.88
03.01.03	CERCO PERIMETRICO DEL RESERVOIRIO				7,198.65
03.01.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				412.50
03.01.03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	66.00	1.40	92.40
03.01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL INICIO DE OBRA	m2	66.00	2.71	178.86
03.01.03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR AL FINAL DE OBRA	m2	66.00	2.14	141.24
03.01.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				207.03
03.01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m3	1.04	40.04	41.64
03.01.03.02.02	NIVELACION, COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m3	2.08	47.01	97.78
03.01.03.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	1.25	54.09	67.61
03.01.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				359.74
03.01.03.03.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 EN DADOS DE POSTES	m3	1.08	333.09	359.74
03.01.03.04	CARPINTERIA METALICA				6,219.38
03.01.03.04.01	TUBO DE P'G DE D=2" X 3.00 E= 2.5MM PARANTE, INC ACABADO	und	13.00	92.92	1,207.96
03.01.03.04.02	ANGULO DE FIERRO NEGRO 3/4" X 3/4" X 3/16"	m	91.50	18.17	1,662.56
03.01.03.04.03	INSTALACION DE MALLA METALICA N°10 COCADA 2"X2"	m	20.40	73.44	1,498.18
03.01.03.04.04	SUMINISTRO E INTALACION DE ALAMBRE DE PUAS	m	64.35	8.01	515.44
03.01.03.04.05	SUMINISTO E INSTALACION DE PUERTA CON MALLA METALICA COCADA 2X2", INC ACABADO/ CANDADO	und	1.00	1,335.24	1,335.24
03.01.04	RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCION L = 503.24 M				22,154.45
03.01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,746.24
03.01.04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	503.24	1.75	880.67
03.01.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	503.24	1.72	865.57
03.01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				12,566.96
03.01.04.02.01	EXCAVACION C/ MAQUINARIA DE ZANJA EN TERRENO CONGLOMERADO 0.60 X 1.00 M	m3	301.94	15.45	4,664.97
03.01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.60M	m	503.24	1.34	674.34
03.01.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRESTAMO E:15 cm, B=0.60M	m	503.24	5.89	2,964.08
03.01.04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO C/MAT. CLASIFICADO EN ZANJA	m	120.78	11.22	1,355.15
03.01.04.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	53.77	54.09	2,908.42
03.01.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				7,841.25
03.01.04.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC SP NTP: 399.002 -2015 DN: 1 1/2", C-10	m	357.72	13.18	4,714.75
03.01.04.03.02	SUM. E INST. DE TUB. PVC C-10 SP NTP: 399.002-2015 DN: 1"	m	145.52	10.04	1,461.02
03.01.04.03.03	SUM. E INST. DE ACCESORIO NTP 399.019 - 2015 DN: 1 1/2".	und	1.00	251.31	251.31
03.01.04.03.04	SUM. E INST. DE ACCESORIO NTP 399.019 - 2015 DN: 1"	und	1.00	196.33	196.33
03.01.04.03.05	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m	503.24	2.42	1,217.84
03.01.05	VALVULA DE CONTROL EN RD 04 UND				6,201.84
03.01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				14.96
03.01.05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	4.00	1.40	5.60
03.01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4.00	2.34	9.36
03.01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				268.83
03.01.05.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	2.40	39.27	94.25
03.01.05.02.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	4.00	4.70	18.80
03.01.05.02.03	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	2.88	54.09	155.78
03.01.05.03	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,685.93
03.01.05.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 PISOLADO E=5CM	m2	4.00	26.87	107.48
03.01.05.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.93	369.56	343.69
03.01.05.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	12.80	57.44	735.23

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.05.03.04	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	82.43	6.06	499.53
03.01.05.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS				327.00
03.01.05.04.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	6.40	24.17	154.69
03.01.05.04.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	6.08	28.34	172.31
03.01.05.05	FILTROS				2.34
03.01.05.05.01	GRAVA DE 1/2"	m3	0.03	77.84	2.34
03.01.05.06	CARPINTERIA METALICA				2,901.00
03.01.05.06.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.60 X 0.60M	und	4.00	725.25	2,901.00
03.01.05.07	PINTURA				143.24
03.01.05.07.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	6.40	17.12	109.57
03.01.05.07.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	1.44	23.38	33.67
03.01.05.08	INSTALACIONES SANITARIAS				858.54
03.01.05.08.01	SUM. E INST. DE ACCESORIO DN=1 1/2" EN VC	und	2.00	250.88	501.76
03.01.05.08.02	SUM. E INST. DE ACCESORIO DN=1" EN VC	und	2.00	178.39	356.78
03.01.06	VALVULA DE PURGA EN RD 01 UND				1,660.88
03.01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				7.14
03.01.06.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m2	1.91	1.40	2.67
03.01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.91	2.34	4.47
03.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				50.09
03.01.06.02.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	0.40	39.27	15.71
03.01.06.02.02	NIVELACION,COMPACTACION PARA ESTRUCTURAS	m2	1.91	4.70	8.98
03.01.06.02.03	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO	m3	0.19	62.53	11.88
03.01.06.02.04	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	0.25	54.09	13.52
03.01.06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				141.40
03.01.06.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 PISOLADO E=5CM	m2	3.00	26.87	80.61
03.01.06.03.02	DADO DE CONCRETO f'c=175 kg/cm2 (0.3X0.3X0.40M)	und	1.00	39.76	39.76
03.01.06.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=140 kg/cm2 E=0.15m	m3	0.08	262.87	21.03
03.01.06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				393.71
03.01.06.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	0.23	369.56	85.00
03.01.06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	3.20	57.44	183.81
03.01.06.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	20.61	6.06	124.90
03.01.06.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				81.75
03.01.06.05.01	TARRAJEO EN MUROS EXTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:5	m2	1.60	24.17	38.67
03.01.06.05.02	TARRAJEO EN MUROS INTERIORES E:1.5 cm MEZCLA 1:4	m2	1.52	28.34	43.08
03.01.06.06	FILTROS				0.78
03.01.06.06.01	GRAVA DE 1/2"	m3	0.01	77.84	0.78
03.01.06.07	CARPINTERIA METALICA				725.25
03.01.06.07.01	TAPA SANITARIA DE ACERO INOXIDABLE 0.60 X 0.60M	und	1.00	725.25	725.25
03.01.06.08	PINTURA				35.81
03.01.06.08.01	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, EN MUROS EXTERIORES	m2	1.60	17.12	27.39
03.01.06.08.02	PINTURA ESMALTE 02 MANOS, CON BASE ANTICORROSIVA EN TAPA SANITARIA	m2	0.36	23.38	8.42
03.01.06.09	INSTALACIONES SANITARIAS				224.95
03.01.06.09.01	SUM. E INST. DE ACCESORIO DN=1 1/2" EN VP	und	1.00	224.95	224.95
03.01.07	CONEXIONES DOMICILIARIAS 34 UND				14,129.45
03.01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				610.72
03.01.07.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE MANUAL	m	176.00	1.75	308.00
03.01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	176.00	1.72	302.72
03.01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRA				4,801.58
03.01.07.02.01	EXCAVACION C/ MAQUINARIA DE ZANJA EN TERRENO CONGLOMERADO 0.60 X 1.00 M	m3	56.32	15.45	870.14
03.01.07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.60M	m	176.00	1.34	235.84
03.01.07.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERÍA CON MAT. PRESTAMO E:15 cm, B=0.60M	m	176.00	5.89	1,036.64
03.01.07.02.04	RELLENO Y COMPACTADO C/EQUIPO C/MAT. CLASIFICADO EN ZANJA	m	176.00	11.22	1,974.72

Fecha : 10/09/2021 21:44:37

Presupuesto

Presupuesto 1101016 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021.

Cliente GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO Costo al 14/01/2021

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.01.07.02.05	ELIMINACION DEL MATERIAL EXCEDENTE C/ EQUIPO HASTA 10 KM, V=40 KMH	m3	12.65	54.09	684.24
03.01.07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				3,167.36
03.01.07.03.01	SUM. E INST. DE TUB. PVC C-10 SP NTP: 399.002 -2015 DN:1/2"	m	176.00	6.26	1,101.76
03.01.07.03.02	SUM. E INST. DE ACCESORIOS DE PVC DN: 1/2"	und	32.00	51.24	1,639.68
03.01.07.03.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m	176.00	2.42	425.92
03.01.07.04	CAJA Y TAPAS DE REGISTRO				5,549.79
03.01.07.04.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	2.69	40.04	107.71
03.01.07.04.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO	m2	7.68	8.38	64.36
03.01.07.04.03	CONCRETO Fc = 140 kg/cm2 PISOLADO E=5CM	m2	7.68	26.87	206.36
03.01.07.04.04	CONCRETO Fc = 140 kg/cm2 PARA UÑA	m3	0.58	233.11	135.20
03.01.07.04.05	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO 0.50 X 0.30 X 0.30	und	32.00	98.20	3,142.40
03.01.07.04.06	TAPA TERMOPLASTICO CON MARCO	und	32.00	59.18	1,893.76
03.02.03	CONTENEDOR DE RESIDUOS SOLIDOS	mes	2.00	508.47	1,016.94
03.03.01	IMPLEMENTACION Y CAPACITACION TECNICA DE LA JASS	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
03.03.02	EDUCACION SANITARIA	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
03.03	CAPACITACION Y EDUCACION SANITARIA				4,000.00
03.04	PROGRAMA DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				10,000.00
03.04.01	ELABORACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	mes	2.00	2,500.00	5,000.00
03.05	FLETE				16,100.00
03.05.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00	12,500.00	12,500.00
03.04.02	IMPLEMENTACION DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	mes	2.00	2,500.00	5,000.00
03.05.02	FLETE RURAL	glb	1.00	3,600.00	3,600.00
03.02	MITIGACION AMBIENTAL				4,067.78
03.02.01	MONITOREO AMBIENTAL	mes	2.00	847.46	1,694.92
03.02.02	BAÑO PORTATIL EN LA OBRA	mes	2.00	677.96	1,355.92
	COSTO DIRECTO				297,703.60
	GASTOS GENERALES (10.00%)				29,770.36
	UTILIDAD (8%)				23,816.29
	SUB - TOTAL DEL PRESUPUESTO				351,290.25
	IGV(18%)				63,232.25
	PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA				414,522.50
	SUPERVISION (5.00%)				20,726.13
	GESTION DE PROYECTO				150,000.00
	PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA				585,248.63

Anexo 9:Reglamentos aplicados a los diseños



PERÚ
Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

PERÍODO DE DISEÑO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Períodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERÍODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

DOTACIÓN

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el Capítulo IV del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
1. Consumo máximo diario (Qmd)	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmd = 1.3 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
2. Consumo máximo horario (Qmh)	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Qp = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Qmh = 2.00 \times Qp$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

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

- Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
 C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
 g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
 H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

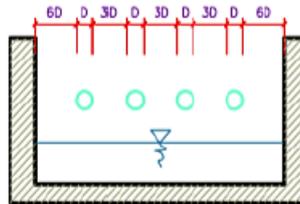
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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

$$b = 2 \times (6D) + N_{ORIF} \times D + 3D \times (N_{ORIF} - 1)$$

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afluente en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

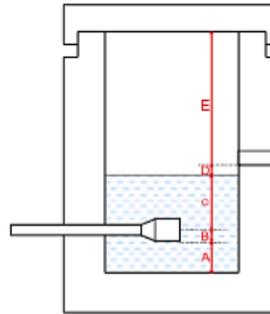
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

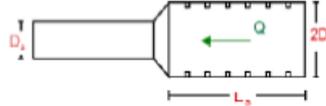
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$3D_a < L_g < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

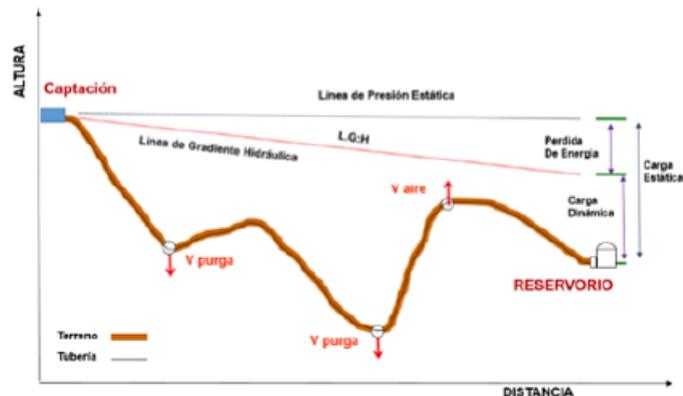
Determinar el número de ranuras:

$$N_{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

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

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$
- Acero soldado en espiral $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$
- Hierro galvanizado $C=100$
- Polietileno $C=140$
- PVC $C=150$

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Salvo casos fortuitos debe cumplirse 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.
- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P}{\gamma}$: Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

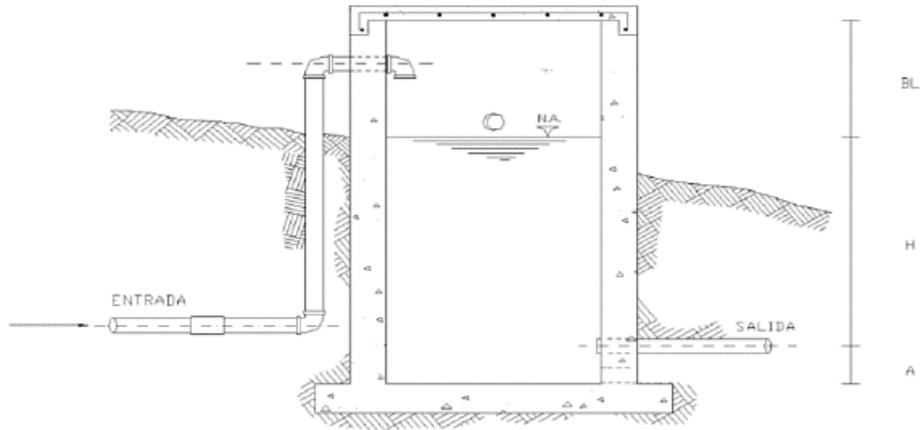
H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

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

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

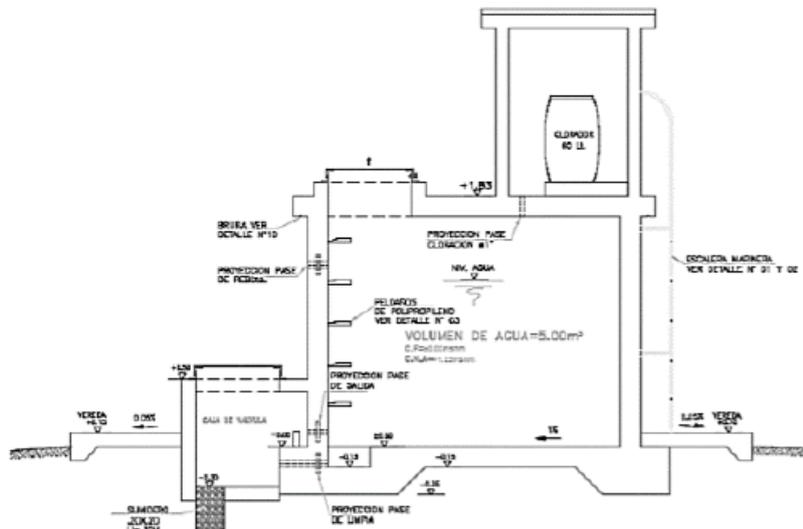
Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- Techos
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- Paredes
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- Pisos
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- Pisos en Veredas Perimetrales
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.
- Escaleras
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- Escaleras de Acceso
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

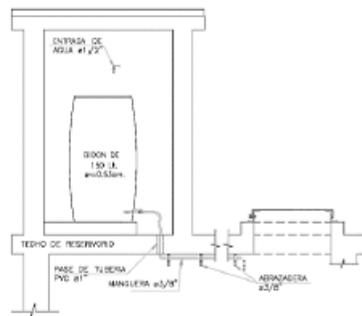
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrapas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \times d$$

Donde:

P : peso de cloro en grm

LÍNEA DE ADUCCIÓN

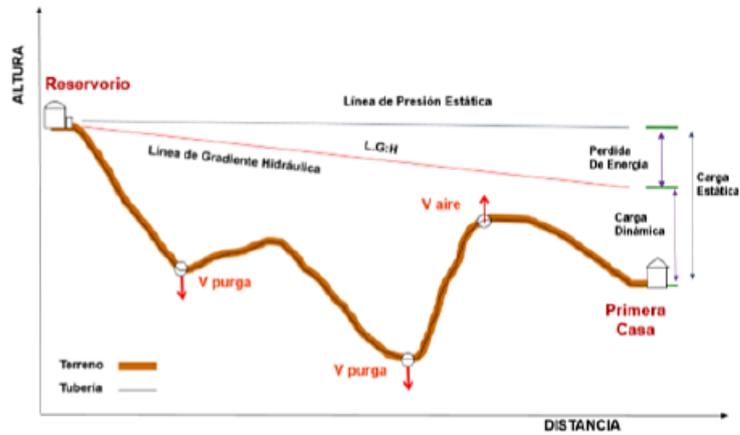
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

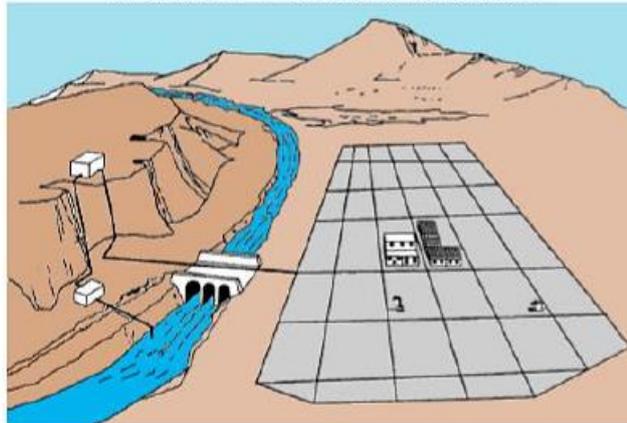
Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.52. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

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

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

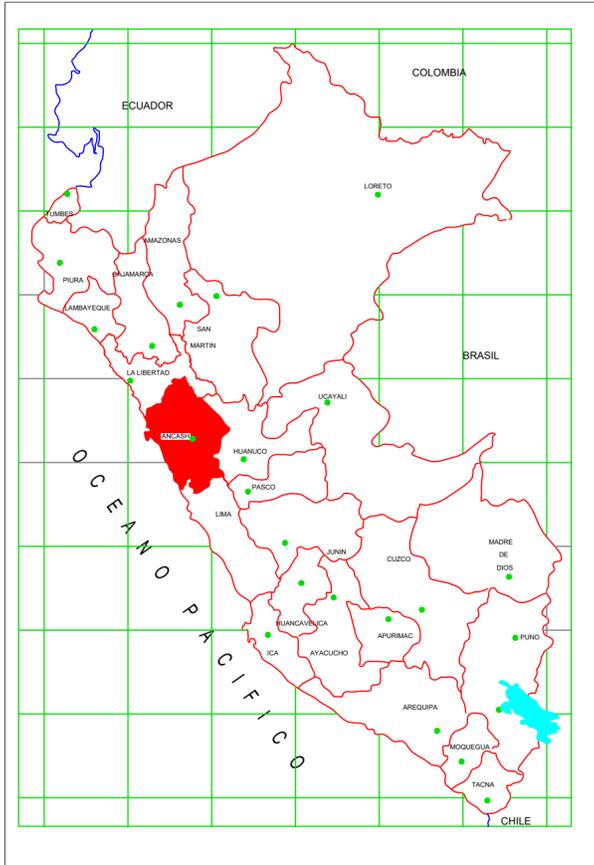
Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

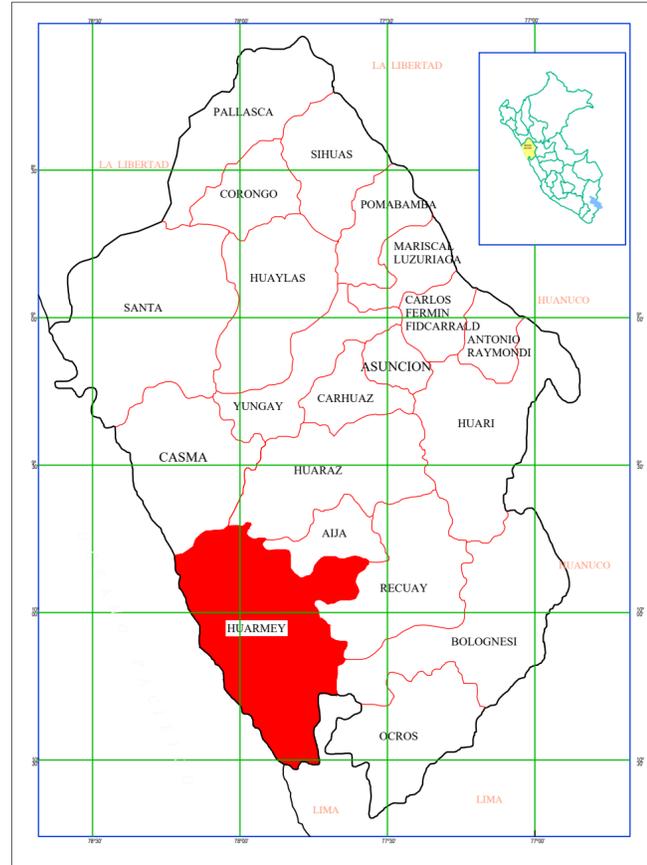
$$Q_i = Q_p * P_i$$

Anexo 9: Planos

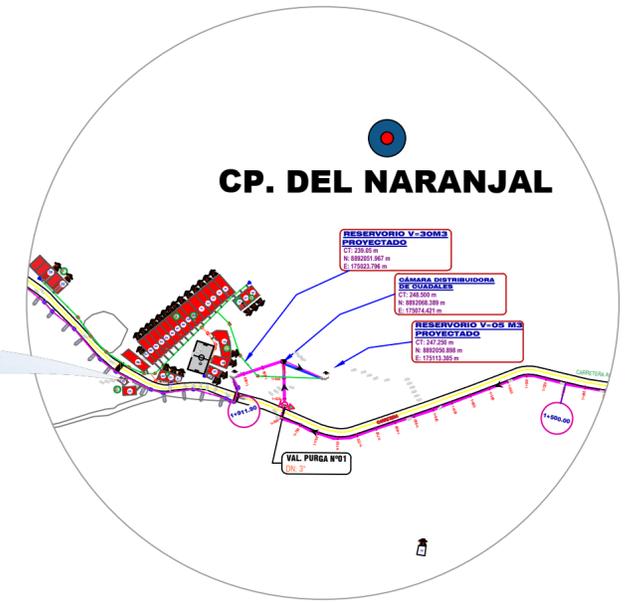
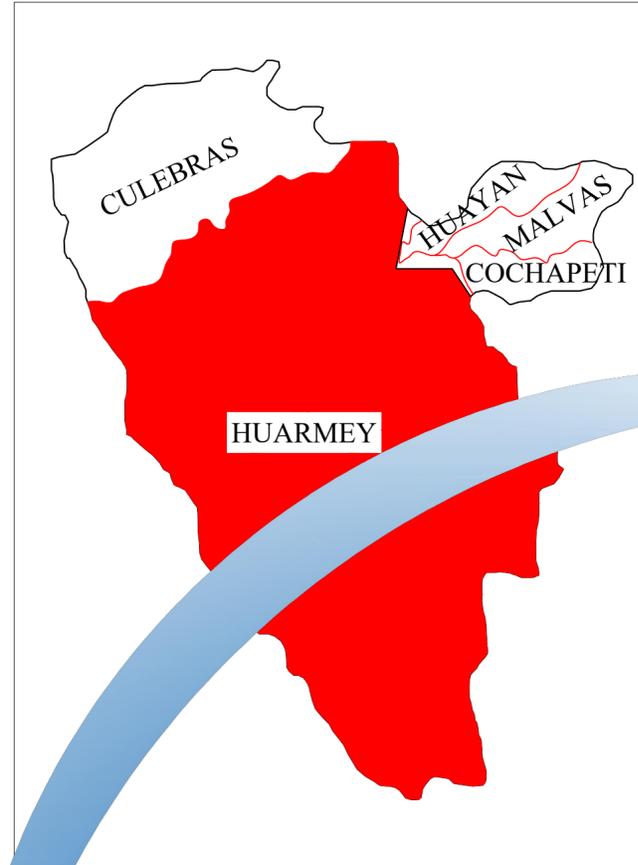
PLANO - UBICACION DEPARTAMENTAL



PLANO - UBICACION PROVINCIAL

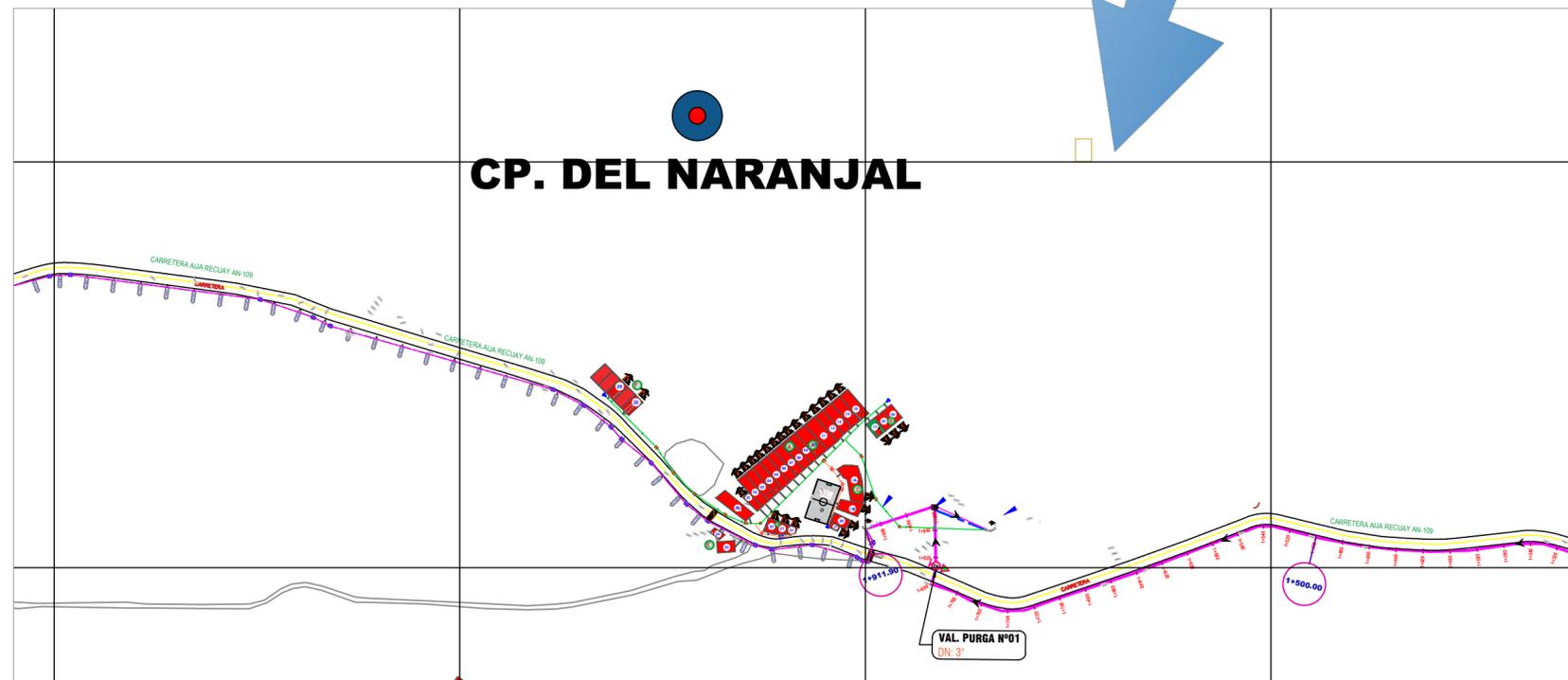


PLANO - UBICACION DISTRITAL



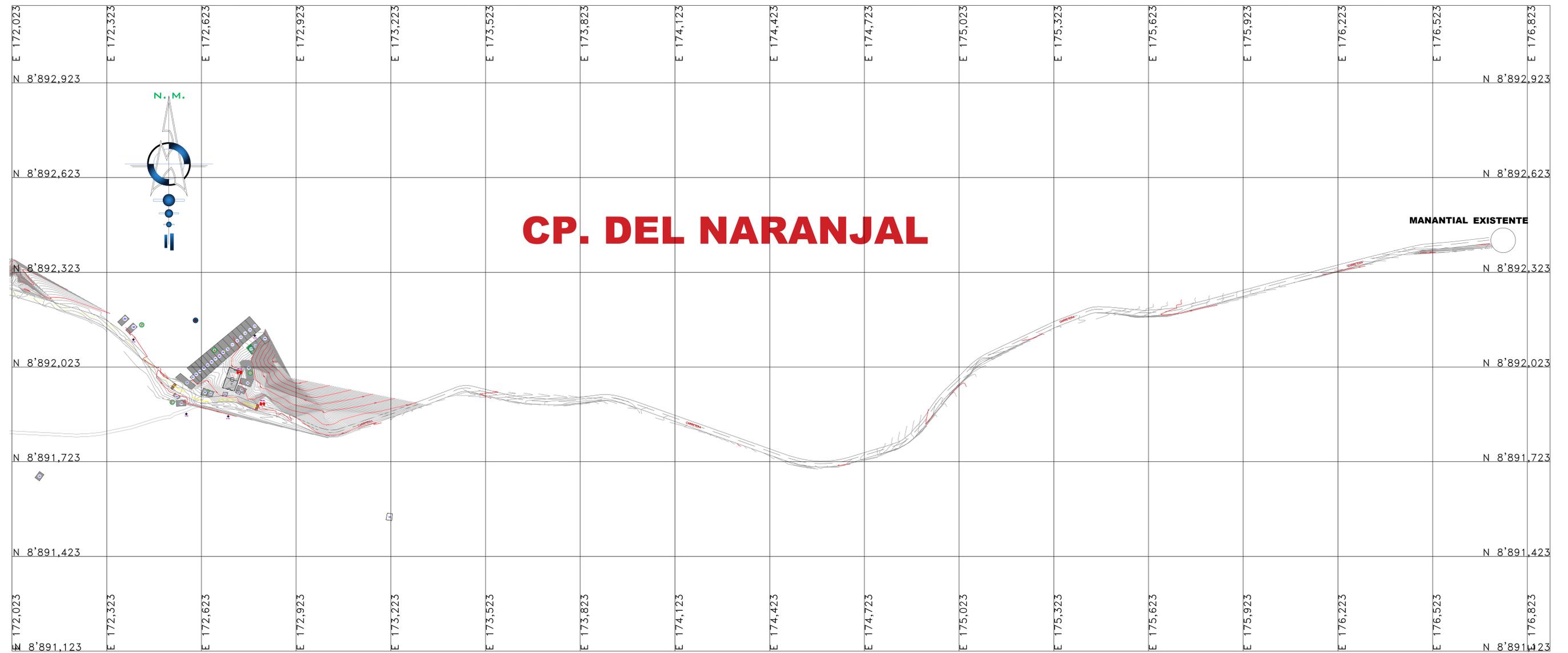
PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESC. : 1/5000

CP. DEL NARANJAL



PLANO DE UBICACIÓN
ESC. : 1/15000

			
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH -2021			
TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO			
ASESOR: MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL			
PLANO: UBICACION-LOCALIZACION	DEPARTAMENTO: ANCASH	PROVINCIA: HUARMEY	Escala: COMO SE INDICA
LAMINA: UL - 01	DISTRITO: HUARMEY	LUGAR: NARANJAL	
FECHA: MARZO 2021			



PLANO DE TOPOGRAFICO

ESC. : 1/2000

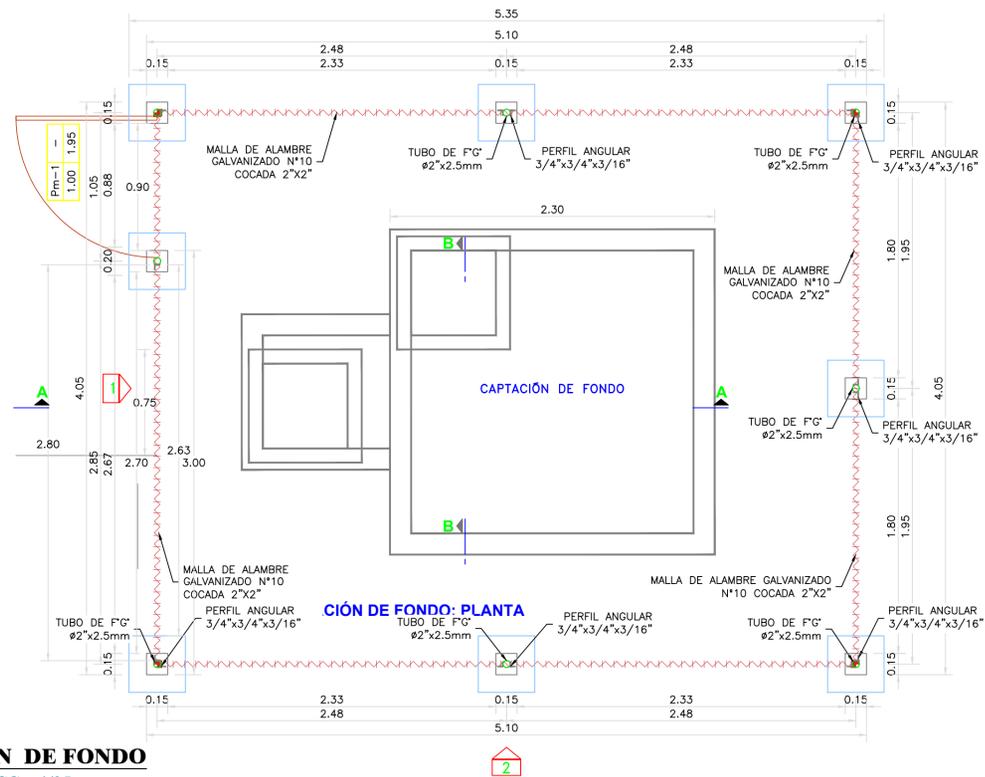
TABLA DE CAMBIOS DE ESTACIONES				
PUNTOS	ELEVACION	NORTE	ESTE	DECRIPCION
ESTACION	231.05	8892019.86	174986.128	E-1
ESTACION	228.83	8892023.16	174927.362	E-2
ESTACION	245.23	8892133.05	175023.409	E-3
ESTACION	227.38	8892127.53	174853.127	E-4

TABLA DE BM			
ELEVACION	NORTE	ESTE	DECRIPCION
241.338	8892081.57	175001.754	BM-1
240.458	8892037.3	175034.091	BM-2

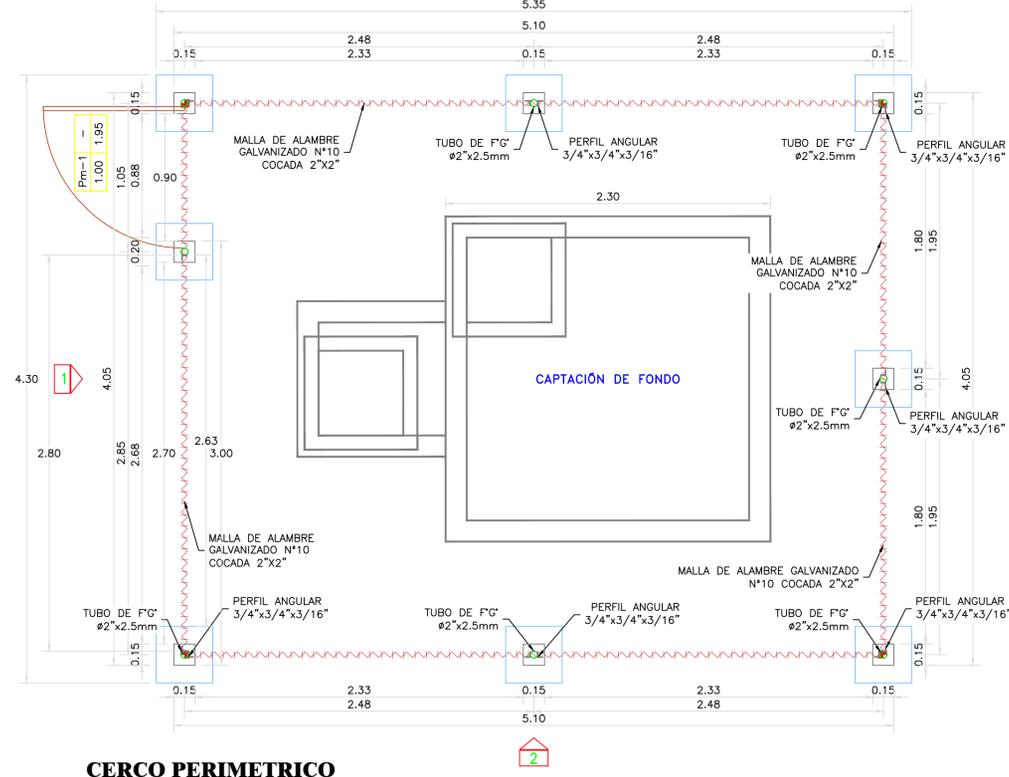


UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

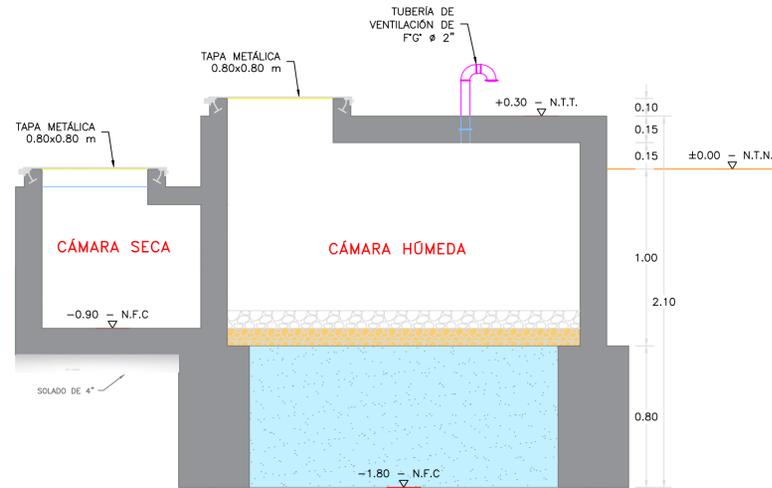
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH –2021		
TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO		
ASESOR: MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
PLANO: PLANO TOPOGRAFICO	DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala: COMO SE INDICA
LAMINA: PT – 01	PROVINCIA: HUARMEY	
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY	
	LUGAR: NARANJAL	



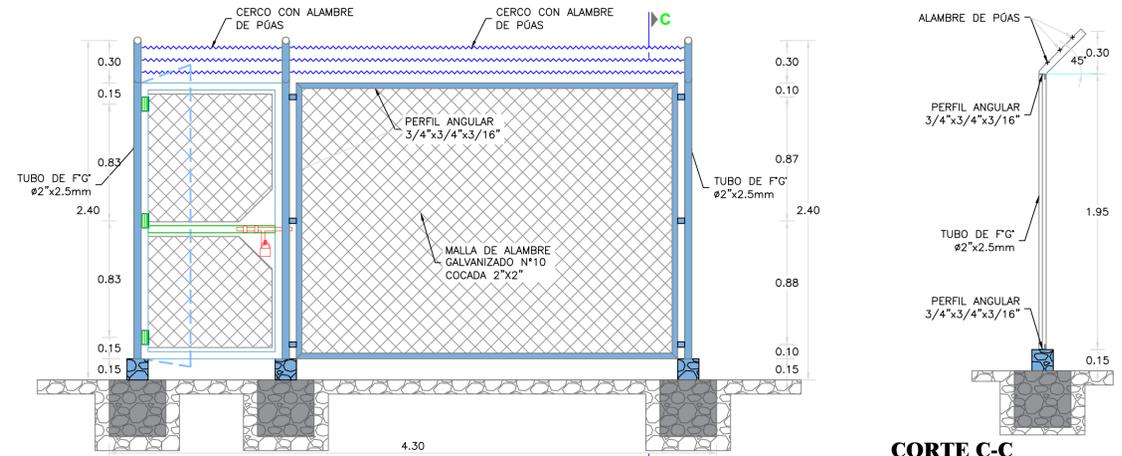
CAPTACION DE FONDO
ESC. : 1/25



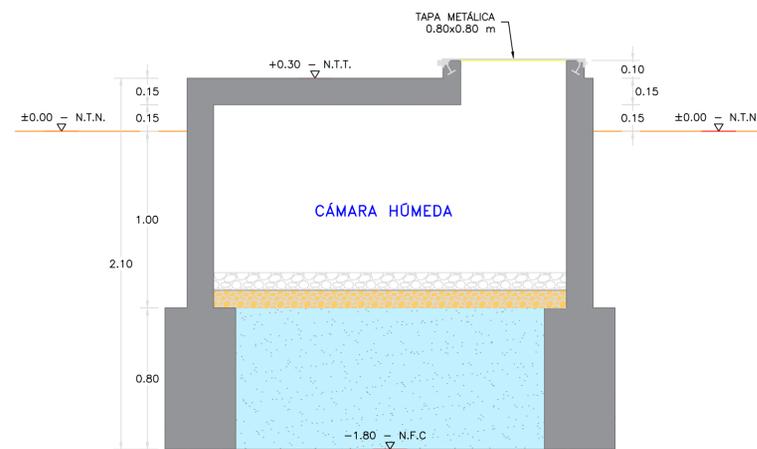
CERCO PERIMETRICO
ESC. : 1/25



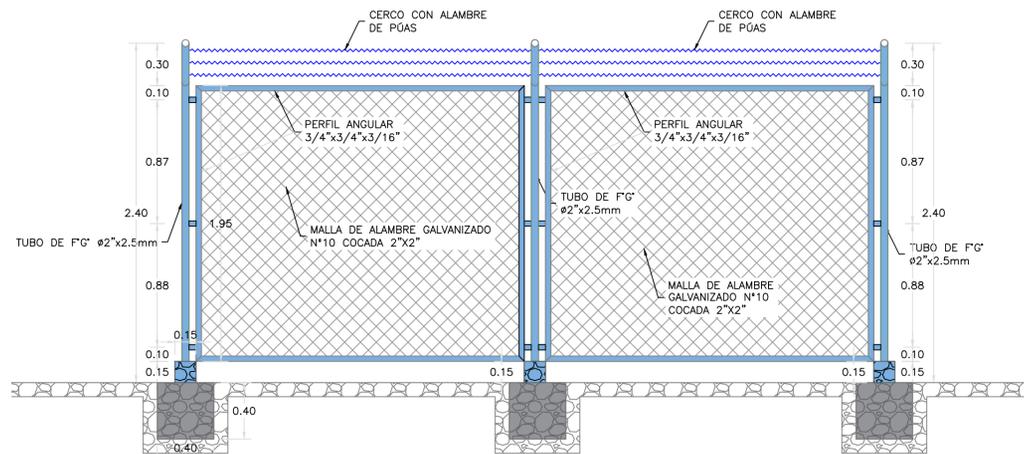
CAPTACION DE FONDO: CORTE A-A
ESC. : 1/20



CORTE C-C
ESC. : 1/25



CORTE B-B
ESC. : 1/20



VISTA 1
ESC. : 1/25

NOTAS:
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUIA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

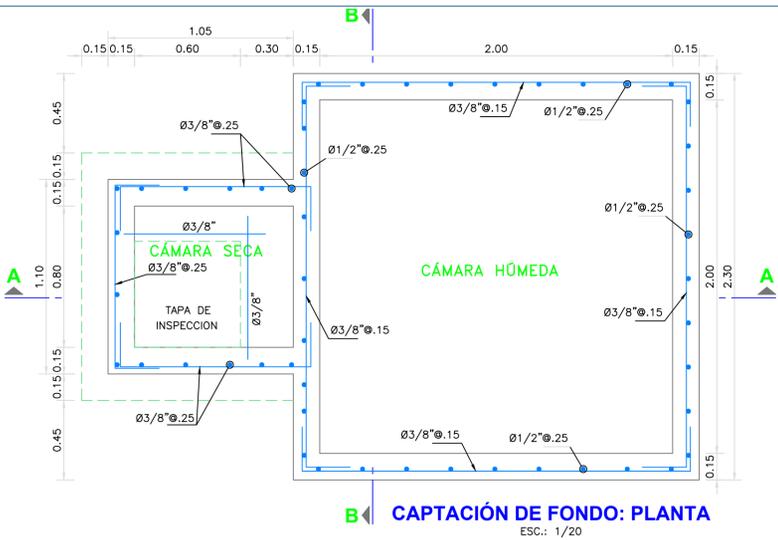
ULADEG
UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021

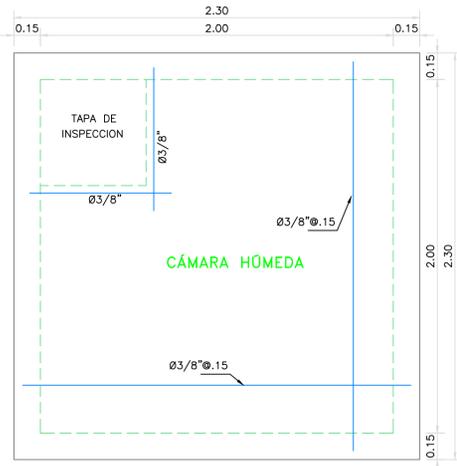
TESISTA:
GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR:
MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

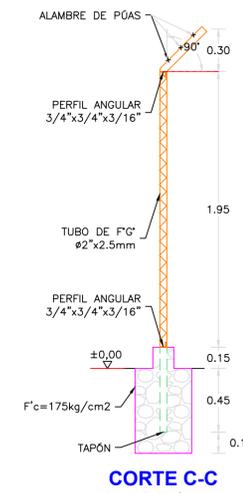
PLANO: CAPTACION DE FONDO-ARQUITECTURA	DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala: COMO SE INDICA
LAMINA: CFA-01	PROVINCIA: HUARMEY	
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY LUGAR: NARANJAL	



CAPTACIÓN DE FONDO: PLANTA
ESC.: 1/20



DETALLE DE ACERO EN LOSA SUPERIOR
ESC.: 1/20



CORTE C-C
ESC.: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- CONCRETO ARMADO:**
- EN CERCO PERIMETRICO 175Kg/cm2
- EN GENERAL $f'c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm2)}$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c = 27 \text{ MPa (280Kg/cm2)}$
- CEMENTO**
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo 1
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**
- ACERO EN GENERAL $fy = 4200 \text{ Kg/cm2}$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- $\phi 3/8"$: 50
- $\phi 1/2"$: 60
- $\phi 5/8"$: 75
- $\phi 3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- TARRAJEO FROTACHADO C/A, 1:4 $e = 25 \text{ mm}$
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C/A, 1:3+SDIV. IMP. $e = 20 \text{ mm}$
- CAPACIDAD PORTANTE:**
- q o TERRENO = 1.00 Kg/cm2

- NOTAS:**
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
 - LA ESCALA GRAFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
 - VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
 - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVES DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
 - PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE TIENE QUE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

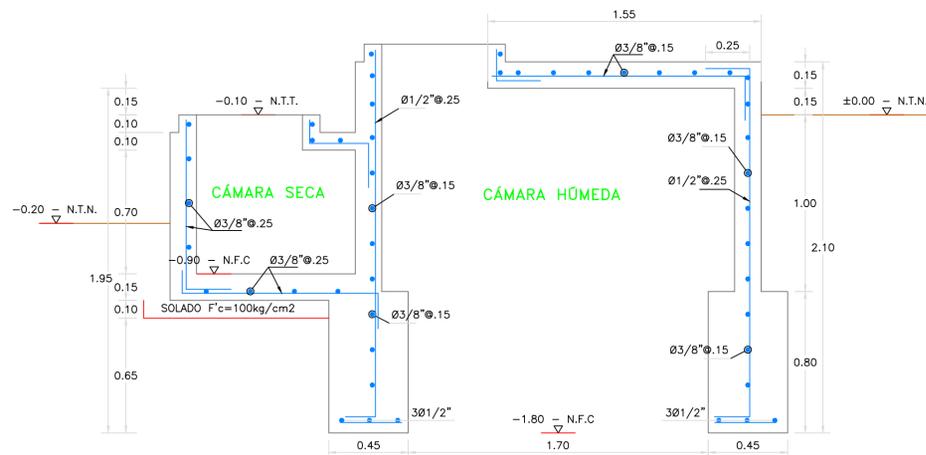
EMPALMES POR TRASLAPE

ϕ	L
3/8"	5.00 cm
1/2"	6.00 cm
5/8"	7.50 cm
3/4"	9.00 cm

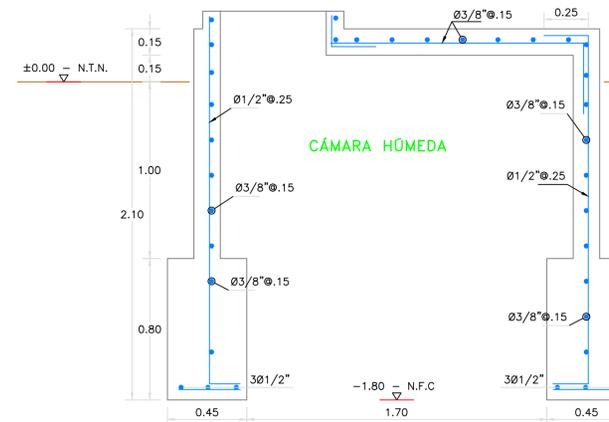
NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

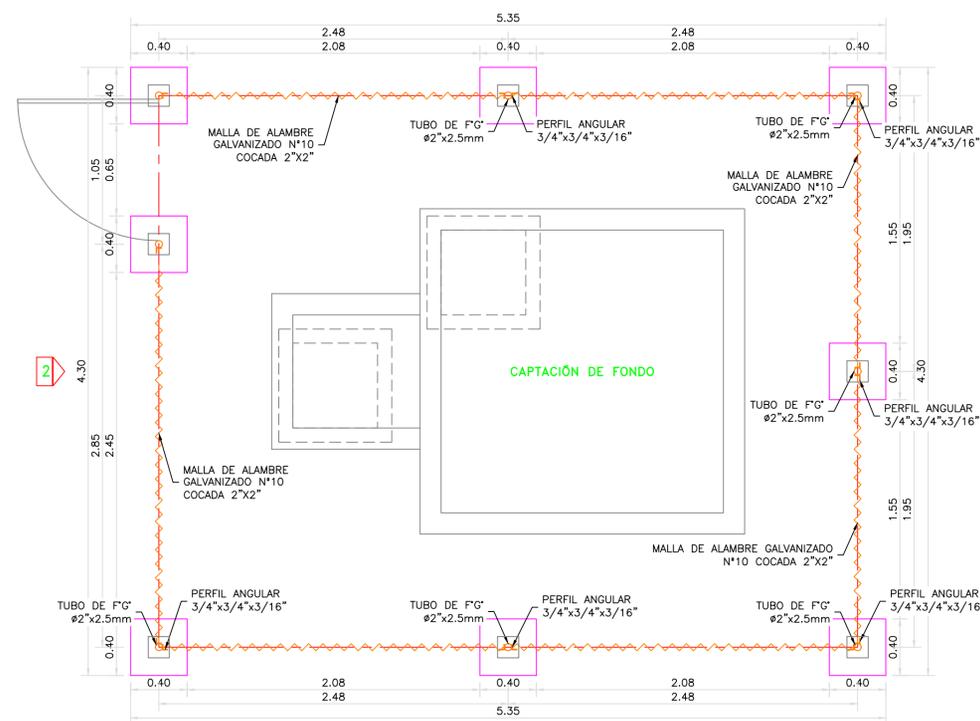
ϕ	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.



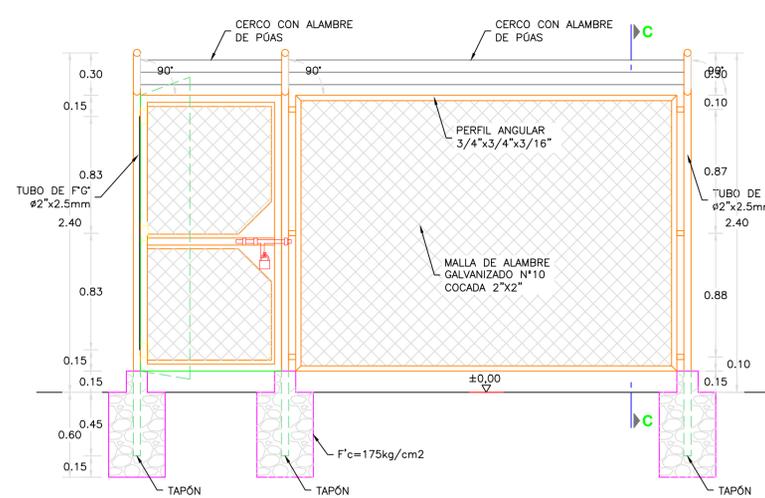
CAPTACIÓN DE FONDO: CORTE A-A
ESC.: 1/20



CAPTACIÓN DE FONDO: CORTE B-B
ESC.: 1/20



CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25



DETALLE TIPO DE CERCO MALLA
ESC.: 1/25

- NOTAS:**
- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

ULADECH
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021

TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR: MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: CAPTACION DE FONDO-ESTRUCTURA DEPARTAMENTO: ANCASH
LÁMINA: CFE-01 PROVINCIA : HUARMEY Escala:
FECHA: MARZO 2021 DISTRITO : HUARMEY COMO SE
LUGAR : NARANJAL INDICA

DIAMETRO DE TUBERIAS SEGUN CAUDAL					
ITEM	CAUDAL (L/S)	TUB. DE CONDUCCION Y ACCESORIOS	CANASTILLA	LONG. DE CANASTILLA	TUB. DE LIMPIA, REBOSE Y ACCESORIOS
1	0.50	ø 1"	ø 2"	0.15 m	ø 1-1/2"
2	1.00	ø 1-1/2"	ø 3"	0.20 m	ø 2"
3	1.50	ø 2"	ø 4"	0.20 m	ø 2-1/2"

CUADRO DE DATOS - 01

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCION

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ø "	1
2	UNION ROSCADA DE F'G' ø "	2
3	BRIDA ROMPE AGUA ø "	2
4	UNION UNIVERSAL DE F'G' ø "	2
5	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA ø "	1
6	TUBERIA DE F'G' TG ISO 65 SERIE STANDARD ø "	1.40 m
13	ADAPTADOR MACHO PVC ø "	1
20	TUBERIA PVC ø "	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCION	CANT.
7	BRIDA ROMPE AGUA ø "	3
8	UNION UNIVERSAL DE F'G' ø "	2
9	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA ø "	1
10	CODO DE F'G' ø"x90°	1
11	TEE DE F'G' ø"x ø "	1
12	TUBERIA DE F'G' ø "	2.55 m
14	UNION ROSCADA DE F'G' ø "	1
15	ADAPTADOR MACHO PVC ø "	1
16	TUBERIA PVC ø 2-1/2"	*
17	TUBERIA PVC ø "	*
18	CODO PVC ø "	1
19	TEE PVC ø 2-1/2"x ø (SEGUN CORRESPONDA)	1

NOTAS:

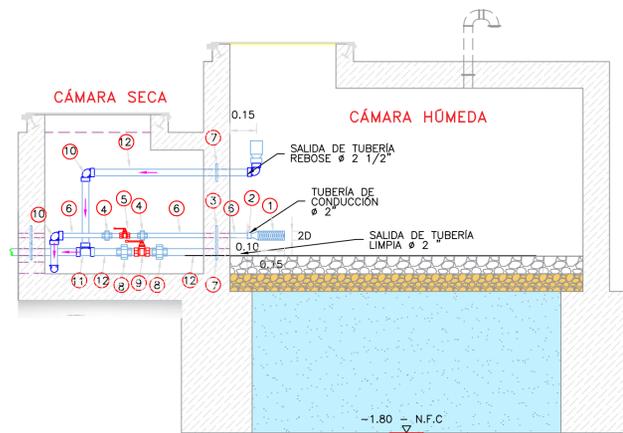
- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- PARA EL METRADO DE ACCESORIOS SERÁN TOMADOS SEGÚN CUADRO DE DATOS N° 01
- LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE 1 (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERIA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUA	NORMA NTP 350.084 : 1998

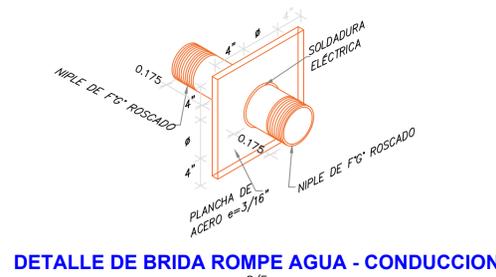
NOTAS:

- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

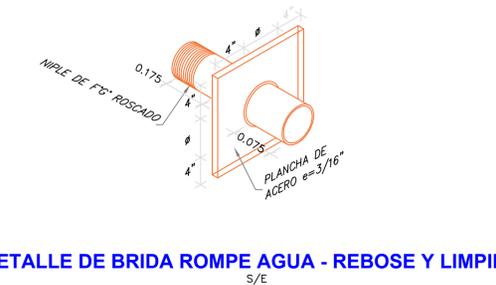


INSTALACIONES SANITARIAS ELEVACION

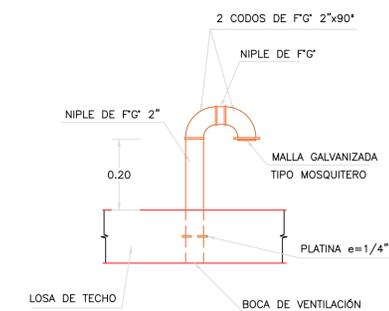
ESC. : 1/20



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION

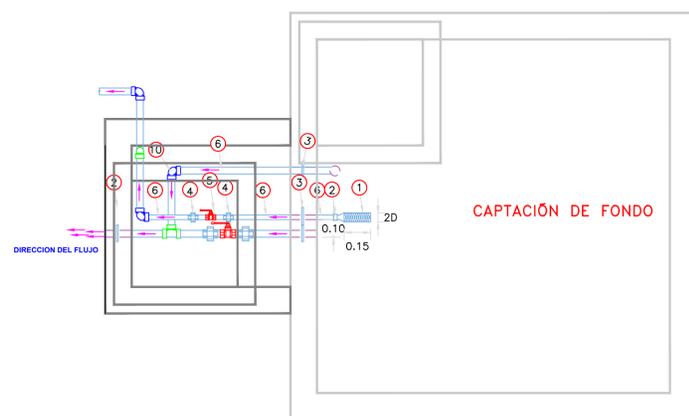


DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA



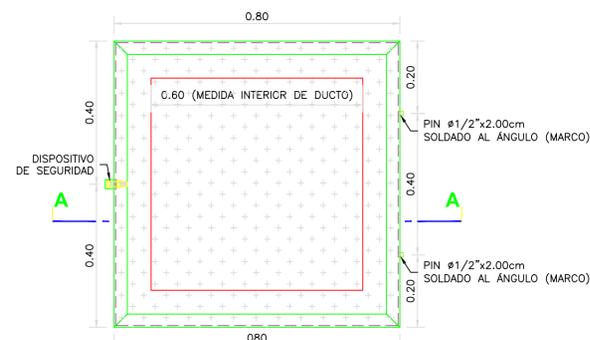
DETALLE DE VENTILACION

ESC. 1:10



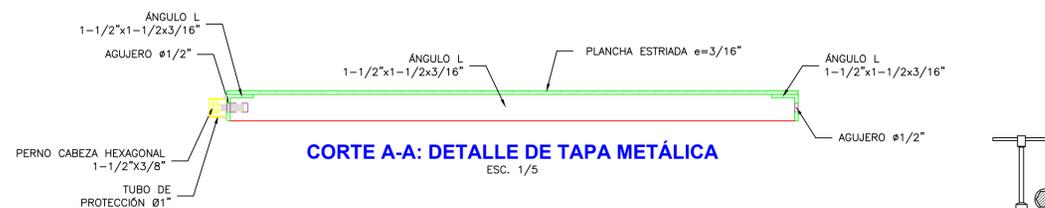
INSTALACIONES SANITARIAS PLANTA

ESC. : 1/20



PLANTA: TAPA METALICA

ESC. 1:10



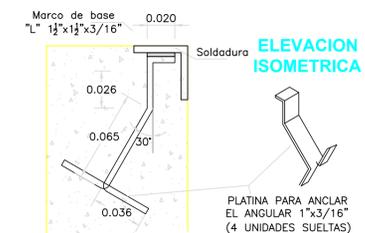
CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METALICA

ESC. 1/5



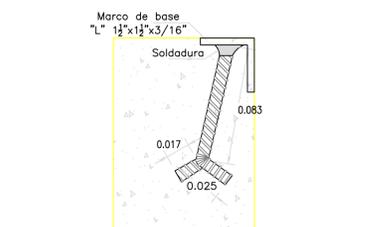
CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES

ESC. 1/5



DETALLE ANCLAJE - PLATINA

ESC. 1:2.5



DETALLE ANCLAJE - FIERRO

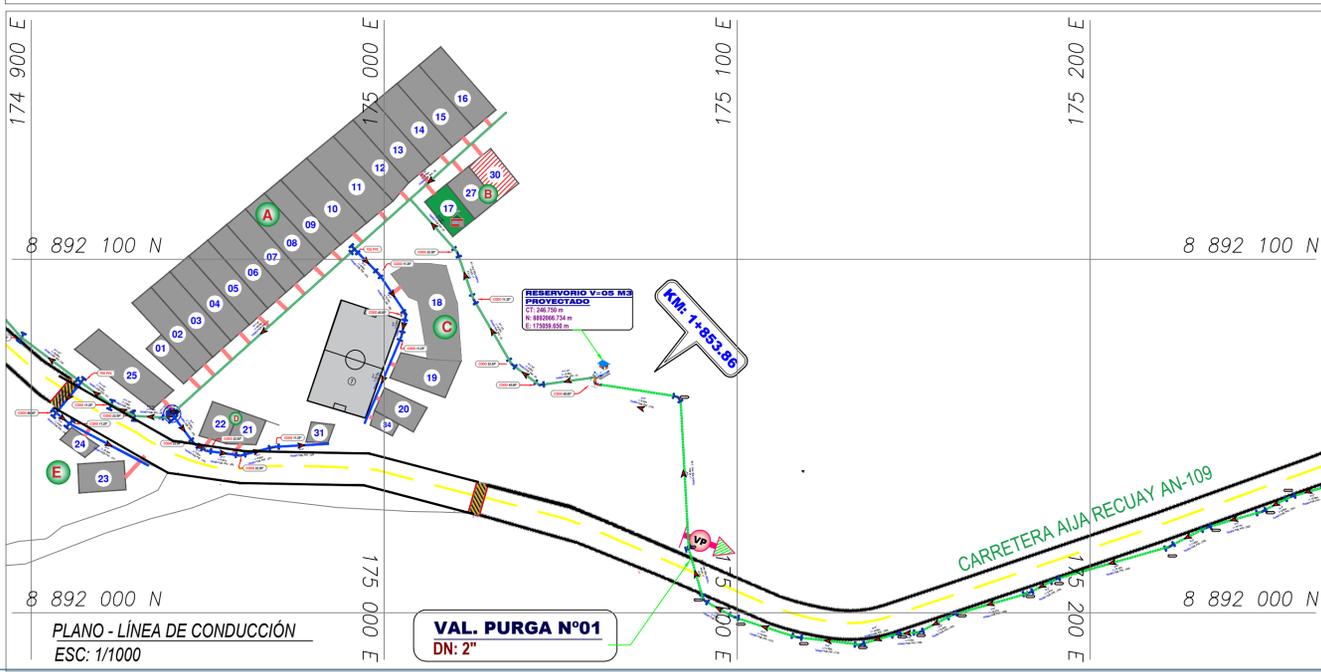
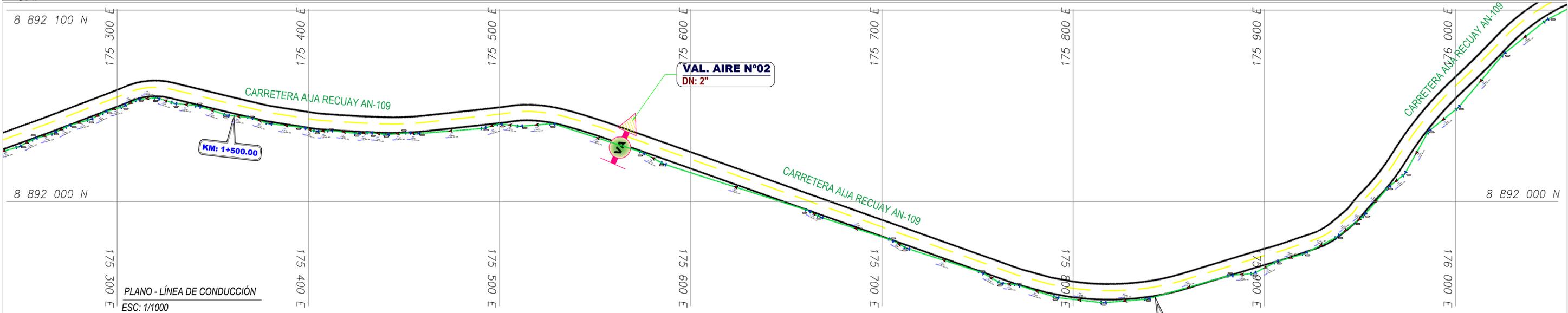
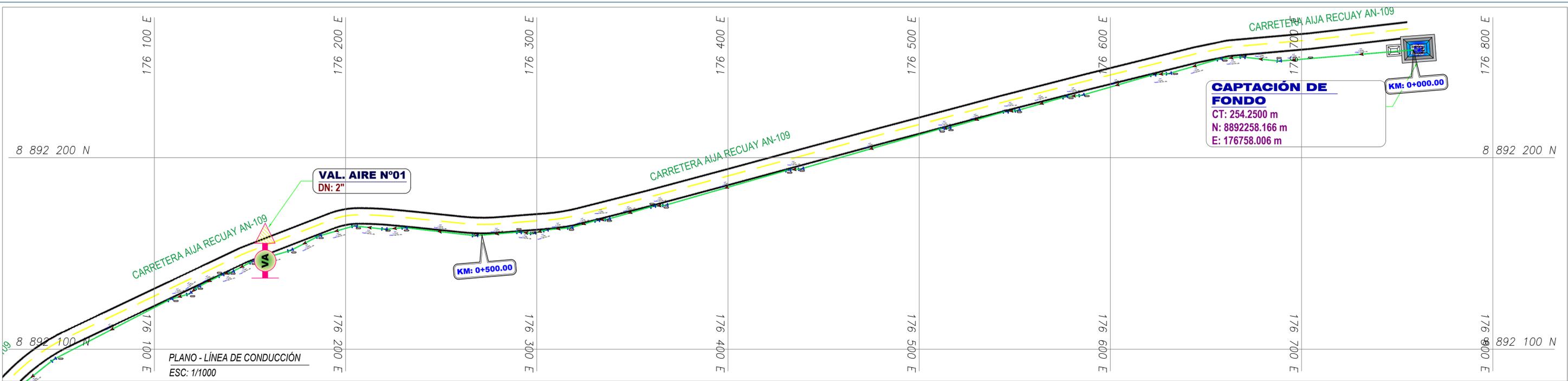
ESC. 1:2.5

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km



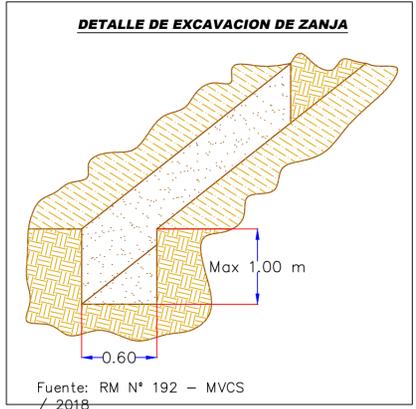
UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021		
TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO		
ASESOR: MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
PLANO: CAPTACION DE FONDO-HIDRAULICA	DEPARTAMENTO: PROVINCIA: DISTRITO:	ANCASH HUARMEY HUARMEY
LAMINA: CFE-01	LUGAR:	NARANJAL
FECHA: MARZO 2021	Escala: COMO SE INDICA	



LINEA DE CONDUCCION			
NORMA	DESCRIPCION	CANT	LINEA
NTP 399.002	TUB PVC C-7.5 DN: 2" (CAPTACION - RESERVOIRIO)	1853.86 M	—————

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Carretera	
Camino de herradura	
Casas habitadas	
Casas No Habitadas	
Cota mayor	
Cota menor	
Direccion de Flujo	
Puntos de Presion	
Reservorio	
Ubicacion de la localidad	



VALVULA DE PURGA		
Descrpcion	Cantidad	SIMBOLO
VÁLVULA DE AIRE 2"	2	
VÁLVULA DE PURGA 2"	1	

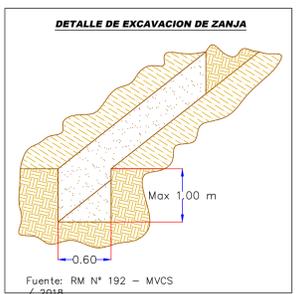
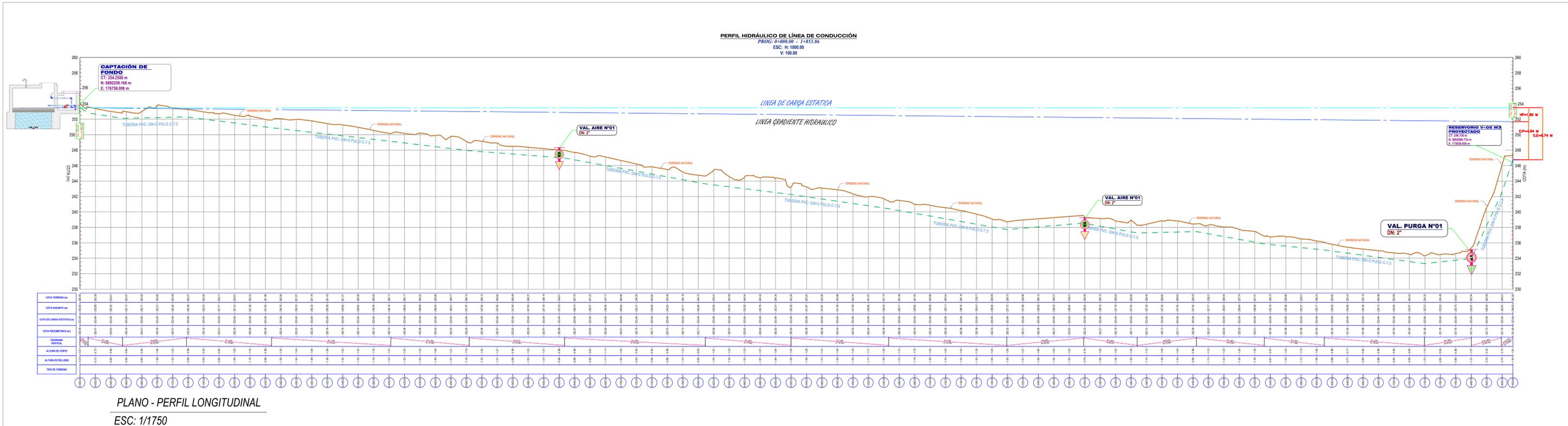
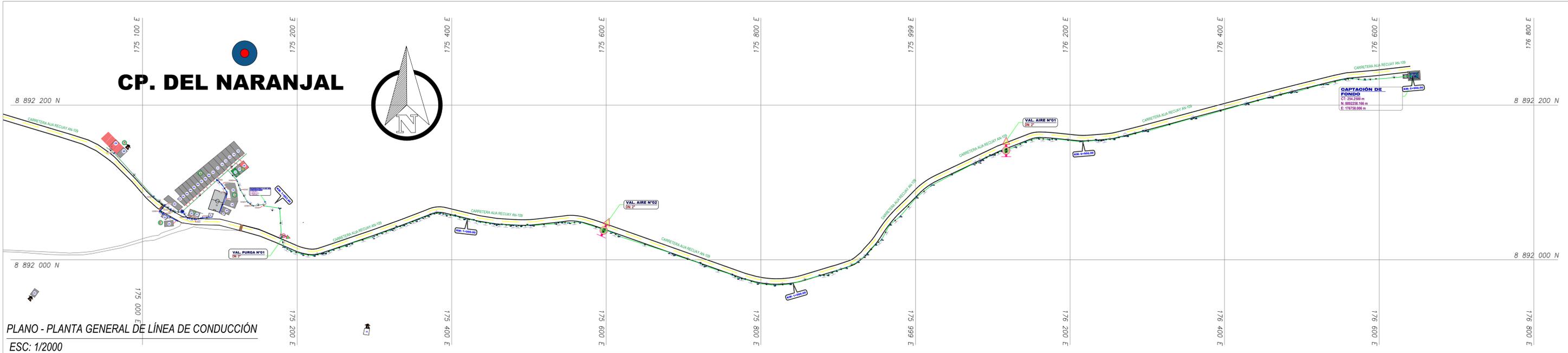
UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021

TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR: MGR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: PLANO DE LINEA DE CONDUCCION	DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala:
LAMINA: PLC - 01	PROVINCIA: HUARMEY	COMO SE
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY	INDICA
	LUGAR: NARANJAL	



VALVULA DE PURGA

Descripción	Cantidad	SÍMBOLO
VALVULA DE AIRE 2"	2	
VALVULA DE PURGA 2"	1	

LEYENDA

DESCRIPCIÓN	LÍNEA
LÍNEA DE TERRENO NATURAL	
LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO	
LÍNEA DE CARGA ESTÁTICA	
LÍNEA RASANTE DE TUBERÍA DN=2"	

UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021

TERRETA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASesor: MGR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: PERFIL - LÍNEA DE CONDUCCIÓN	DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala: COMO SE INDICA
LÁMINA: PLC - 01	PROVINCIA: HUARMEY	
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY LUGAR: NARANJAL	

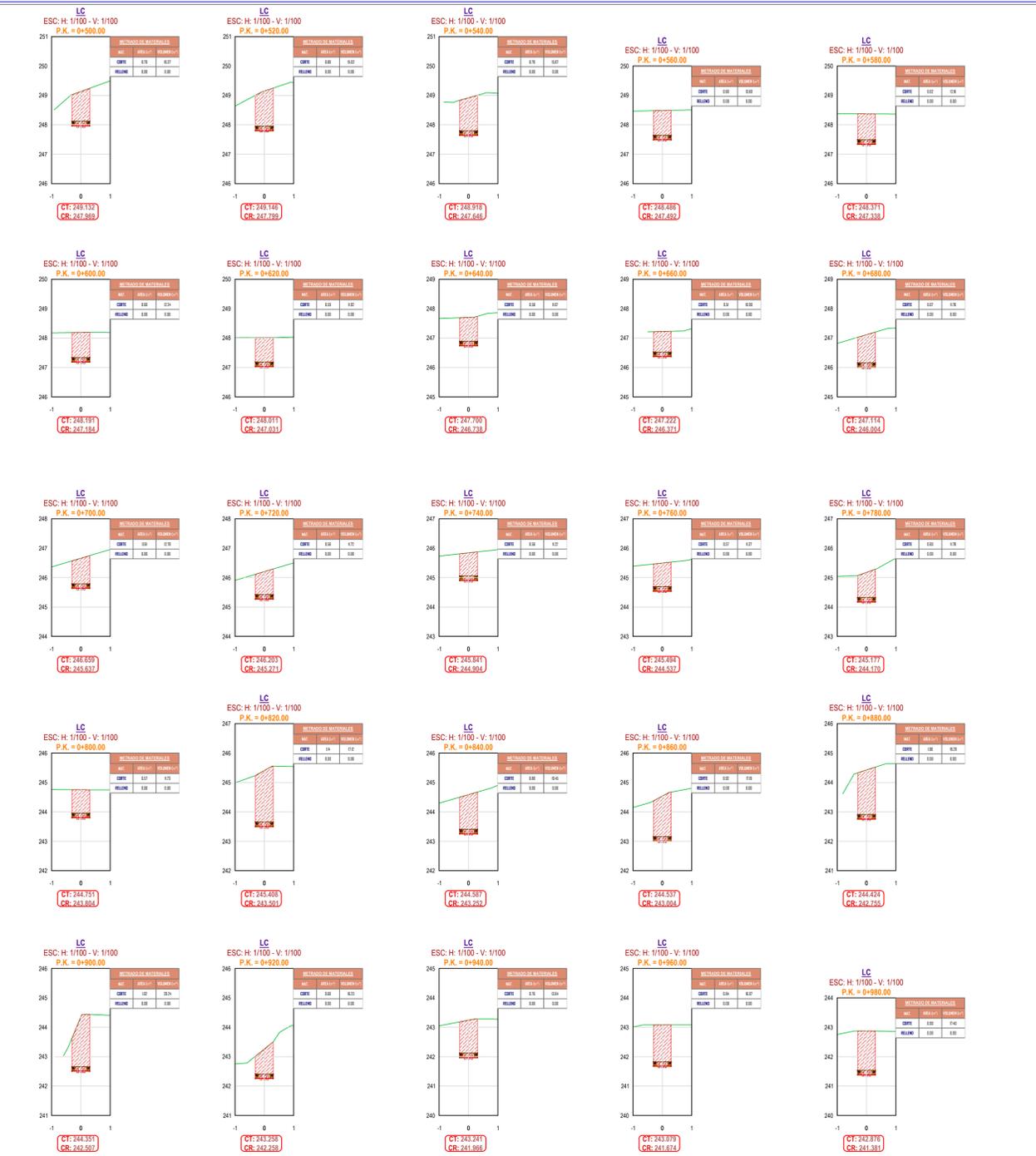
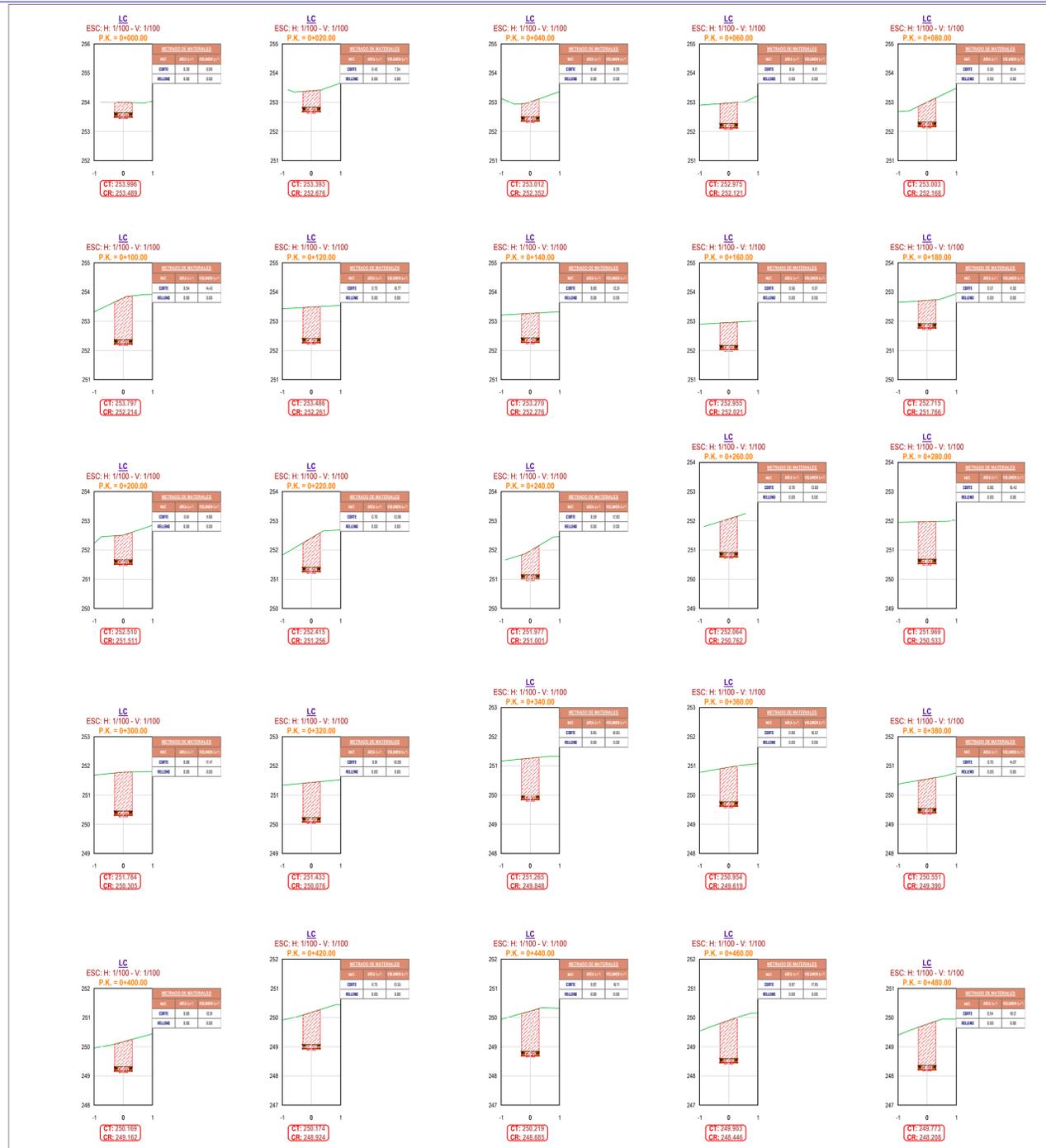


TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROGRESIVA	A. RELLENO (m2)	A. CORTE (m2)	V. REL. (m3)	V. CORTE (m3)	V. AC. REL. (m3)	V. AC. CORTE (m3)
0+000.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	0.43	0.00	7.34	0.00	7.34
0+040.00	0.00	0.40	0.00	8.29	0.00	15.63
0+060.00	0.00	0.51	0.00	9.12	0.00	24.75
0+080.00	0.00	0.50	0.00	10.14	0.00	34.88
0+100.00	0.00	0.94	0.00	14.43	0.00	49.32
0+120.00	0.00	0.73	0.00	16.77	0.00	66.08
0+140.00	0.00	0.60	0.00	13.31	0.00	79.40
0+160.00	0.00	0.56	0.00	11.57	0.00	90.96
0+180.00	0.00	0.57	0.00	11.30	0.00	102.26
0+200.00	0.00	0.61	0.00	11.80	0.00	114.06
0+220.00	0.00	0.70	0.00	13.06	0.00	127.12
0+240.00	0.00	0.59	0.00	12.83	0.00	139.96
0+260.00	0.00	0.78	0.00	13.69	0.00	153.65
0+280.00	0.00	0.86	0.00	16.43	0.00	170.08
0+300.00	0.00	0.89	0.00	17.47	0.00	187.55
0+320.00	0.00	0.81	0.00	16.99	0.00	204.54
0+340.00	0.00	0.85	0.00	16.65	0.00	221.19
0+360.00	0.00	0.80	0.00	16.52	0.00	237.71
0+380.00	0.00	0.70	0.00	14.97	0.00	252.68

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROGRESIVA	A. RELLENO (m2)	A. CORTE (m2)	V. REL. (m3)	V. CORTE (m3)	V. AC. REL. (m3)	V. AC. CORTE (m3)
0+400.00	0.00	0.60	0.00	13.01	0.00	265.69
0+420.00	0.00	0.75	0.00	13.55	0.00	279.23
0+440.00	0.00	0.92	0.00	16.71	0.00	295.94
0+460.00	0.00	0.87	0.00	17.95	0.00	313.89
0+480.00	0.00	0.94	0.00	18.12	0.00	332.02
0+500.00	0.00	0.70	0.00	16.37	0.00	348.38
0+520.00	0.00	0.80	0.00	15.02	0.00	363.40
0+540.00	0.00	0.76	0.00	15.67	0.00	379.08
0+560.00	0.00	0.60	0.00	13.60	0.00	392.68
0+580.00	0.00	0.62	0.00	12.16	0.00	404.84
0+600.00	0.00	0.60	0.00	12.24	0.00	417.08
0+620.00	0.00	0.59	0.00	11.92	0.00	429.01
0+640.00	0.00	0.58	0.00	11.67	0.00	440.68
0+660.00	0.00	0.51	0.00	10.90	0.00	451.57
0+680.00	0.00	0.67	0.00	11.76	0.00	463.34
0+700.00	0.00	0.61	0.00	12.78	0.00	476.12
0+720.00	0.00	0.56	0.00	11.72	0.00	487.84
0+740.00	0.00	0.56	0.00	11.22	0.00	499.06
0+760.00	0.00	0.57	0.00	11.37	0.00	510.43
0+780.00	0.00	0.60	0.00	11.78	0.00	522.21

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRA

PROGRESIVA	A. RELLENO (m2)	A. CORTE (m2)	V. REL. (m3)	V. CORTE (m3)	V. AC. REL. (m3)	V. AC. CORTE (m3)
0+800.00	0.00	0.57	0.00	11.73	0.00	533.94
0+820.00	0.00	1.14	0.00	17.12	0.00	551.06
0+840.00	0.00	0.80	0.00	19.45	0.00	570.51
0+860.00	0.00	0.92	0.00	17.19	0.00	587.70
0+880.00	0.00	1.00	0.00	19.20	0.00	606.90
0+900.00	0.00	1.02	0.00	20.24	0.00	627.15
0+920.00	0.00	0.60	0.00	16.23	0.00	643.38
0+940.00	0.00	0.76	0.00	13.64	0.00	657.02
0+960.00	0.00	0.84	0.00	16.07	0.00	673.09
0+980.00	0.00	0.90	0.00	17.40	0.00	690.49
1+000.00	0.00	0.75	0.00	16.49	0.00	706.98
1+020.00	0.00	0.70	0.00	14.57	0.00	721.55
1+040.00	0.00	0.72	0.00	14.24	0.00	735.78
1+060.00	0.00	0.79	0.00	15.06	0.00	750.85
1+080.00	0.00	0.71	0.00	14.97	0.00	765.82
1+100.00	0.00	0.84	0.00	15.49	0.00	781.31
1+120.00	0.00	0.86	0.00	16.99	0.00	798.30
1+140.00	0.00	0.85	0.00	17.13	0.00	815.43
1+160.00	0.00	0.78	0.00	16.36	0.00	831.80
1+180.00	0.00	0.62	0.00	14.05	0.00	845.84

PLANO - SECCIONES TRANSVERSALES
ESC: 1/100

ULADECH
UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

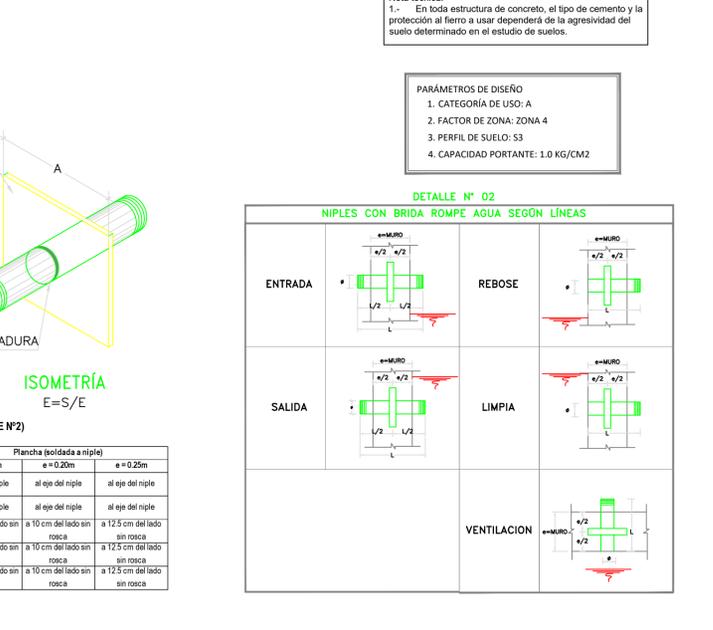
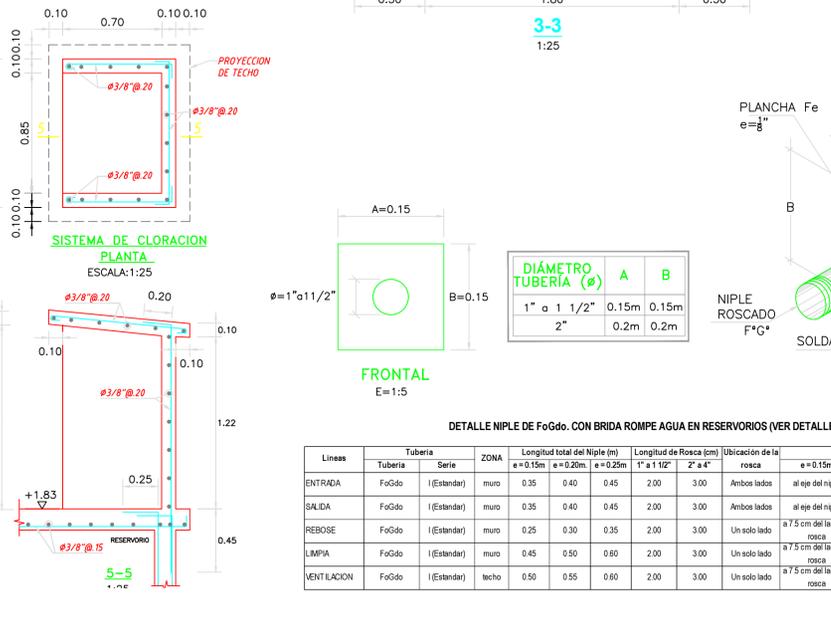
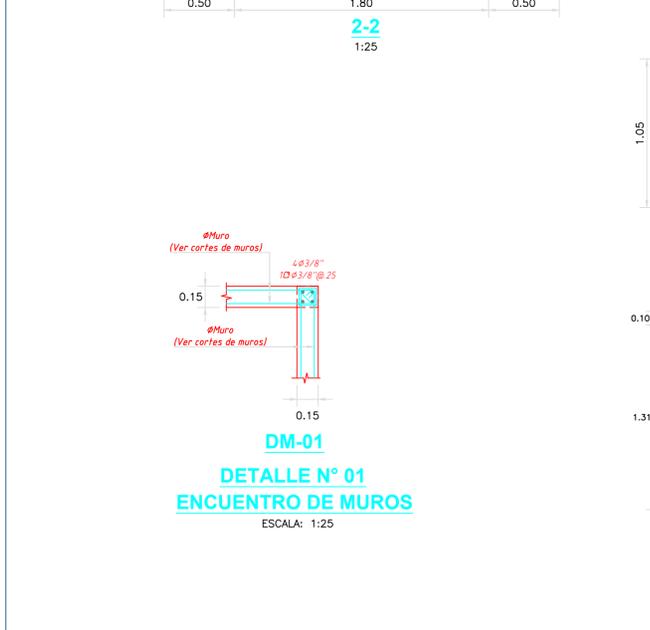
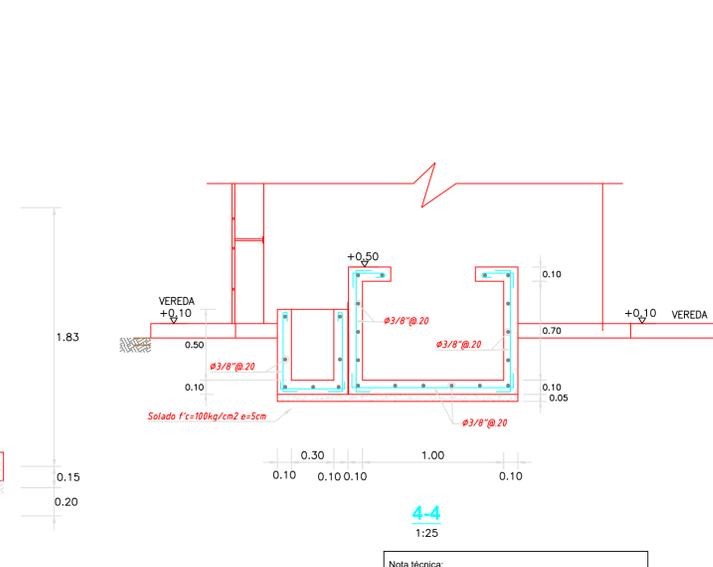
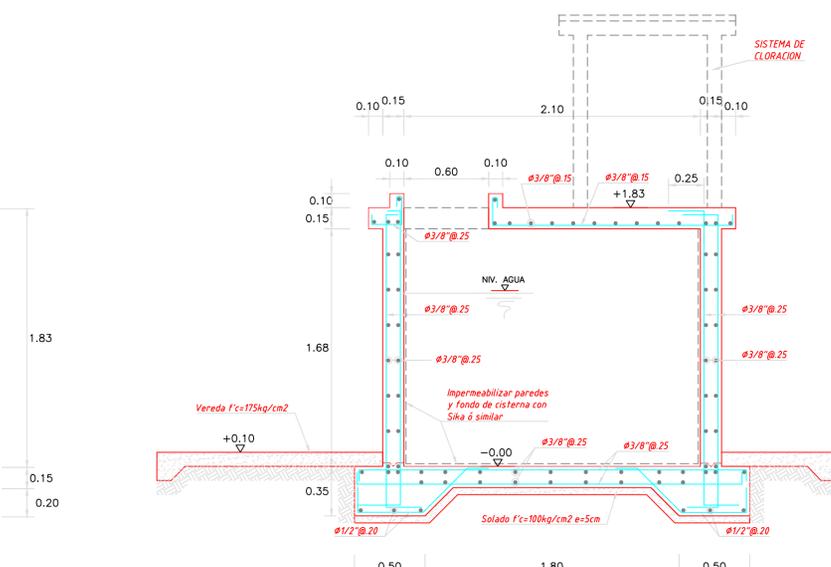
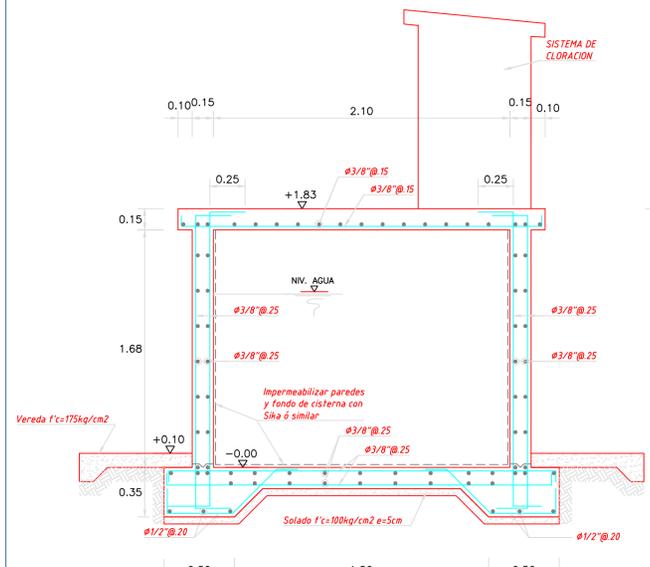
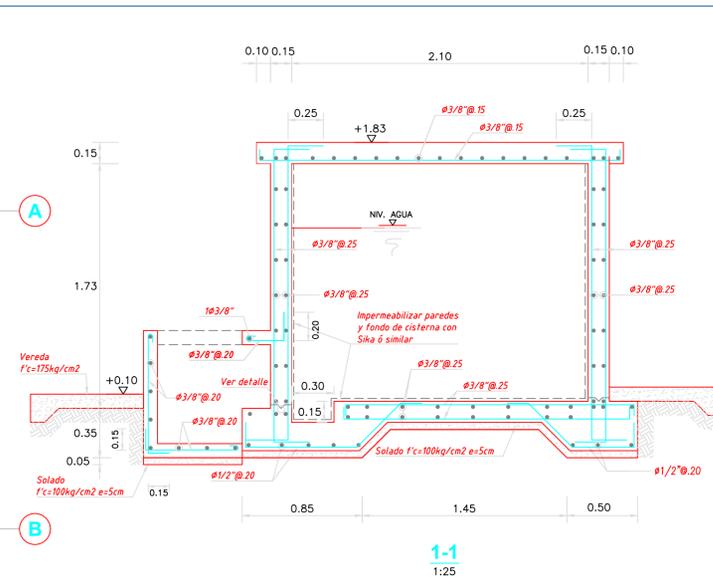
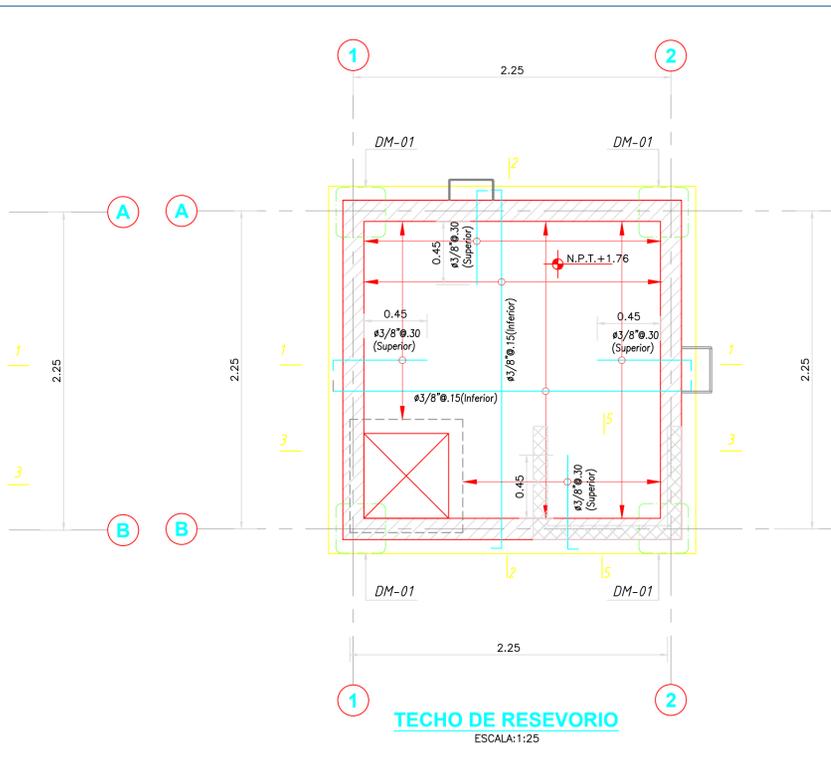
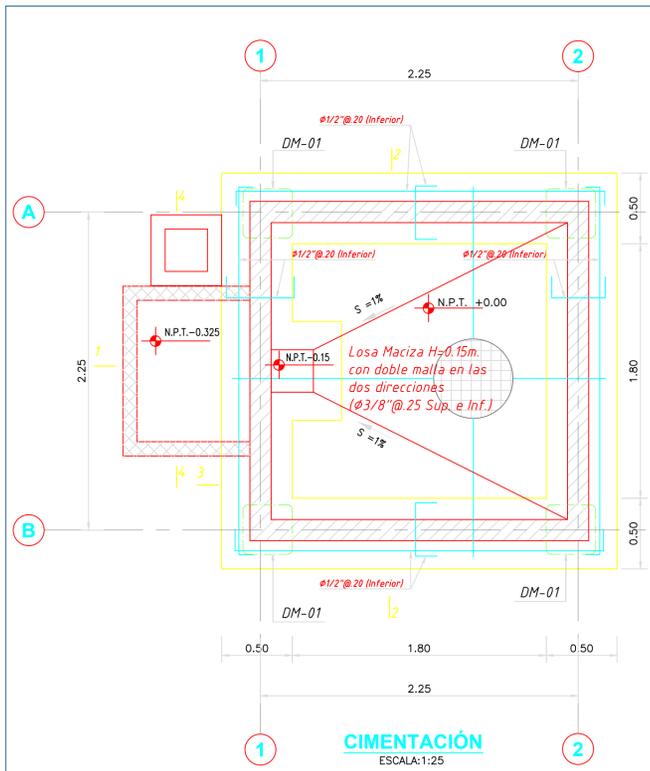
PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH – 2021

TESISTA:
GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR:
MGR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	DEPARTAMENTO: ANCASH
LAMINA: ST- 01	PROVINCIA: HUARMEY
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY
	LUGAR: NARANJAL

Escala:
COMO SE
INDICA



DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Lineas	Tuberia	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)		Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)			
				e = 0.15m	e = 0.20m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO: f'c = 10 MPa (100Kg/cm2)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS: f'c = 17,5 MPa (175Kg/cm2)

CONCRETO ARMADO:

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: f'c = 28 MPa (280Kg/cm2)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: f'y = 420 MPa (4200Kg/cm2)

EMPALMES TRASLAPADOS:

- #3/8": 450mm
- #1/2": 600mm
- #5/8": 750mm

RECUBRIMIENTOS:

- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
- ZAFAPAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

ESPECIFICACIONES GENERALES

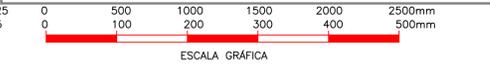
- ADÉMÁS DE ESTOS PLANOS, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
- ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
- LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
- LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
- DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
- LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
- REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
- TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.

NOTAS

- COLOCACIÓN DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA, HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.

- CURADO DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.
- ENCOFRADO**
 - LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUÍDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

- LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
- LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
- LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.
- LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
- PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
- LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
- INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.



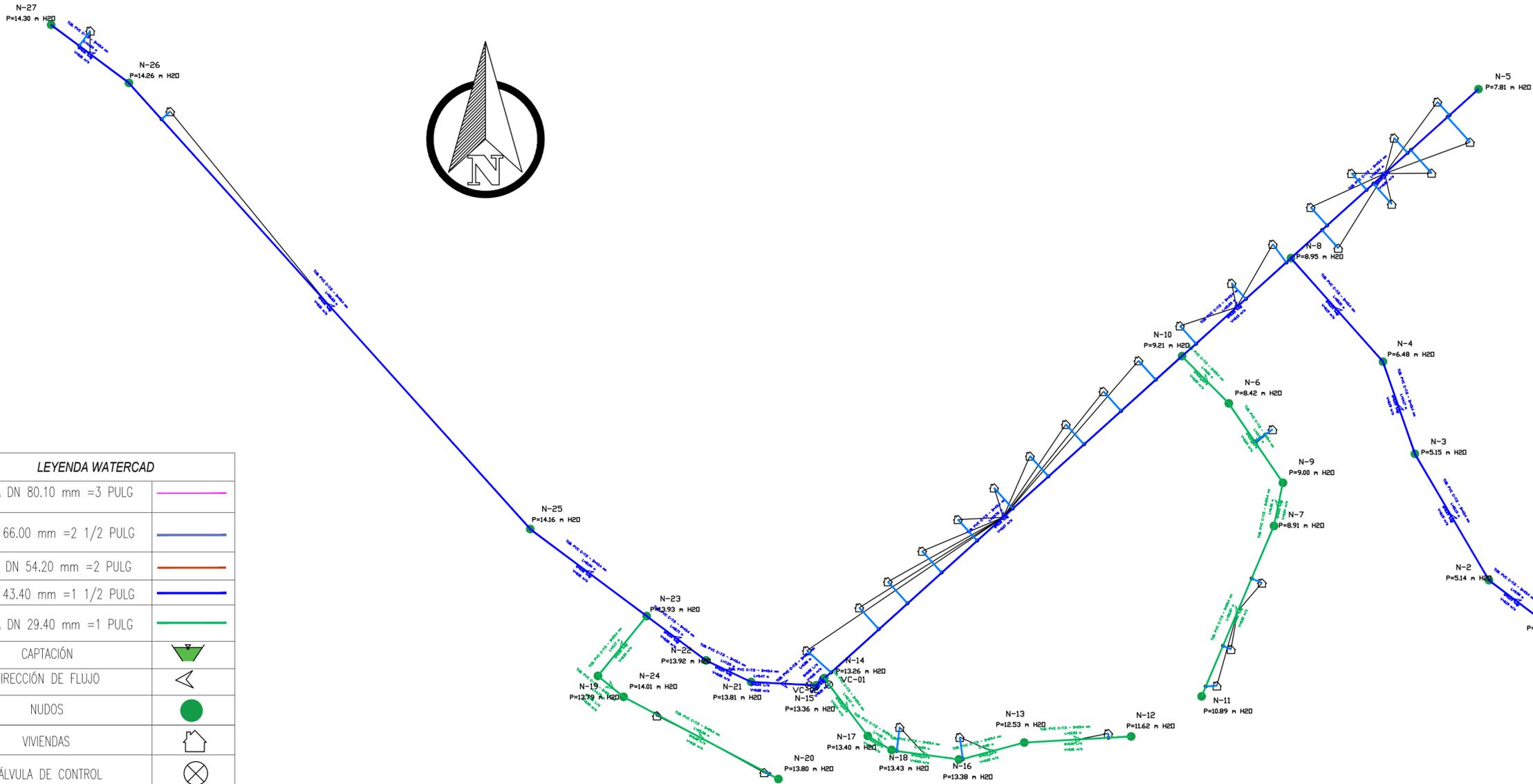
ULADECH
UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2021

TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: RESERVORIO 5M3-ESTRUCTURA	DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala: COMO SE INDICA
LÁMINA: R-E-01	PROVINCIA: HUARMEY	
FECHA: MARZO 2021	DISTRITO: HUARMEY LUGAR: NARANJAL	



LEYENDA WATERCAD	
TUBERIA DN 80.10 mm =3 PULG	
TUBERIA DN 66.00 mm =2 1/2 PULG	
TUBERIA DN 54.20 mm =2 PULG	
TUBERIA DN 43.40 mm =1 1/2 PULG	
TUBERIA DN 29.40 mm =1 PULG	
CAPTACIÓN	
DIRECCIÓN DE FLUJO	
NUDOS	
VIVIENDAS	
VÁLVULA DE CONTROL	

R-05 M3
N: 8,892.067.30 m
E: 175,059.42 m
COTA: 246.83 M-1

RESULTADO DE ANÁLISIS - NODOS

Elemento	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión Dinámica (m H2O)	Coordenadas (m)	
				Este	Norte
N-1	246.81	242.73	4.07	175,043.93	8,892,064.42
N-2	246.80	241.65	5.14	175,036.01	8,892,070.41
N-3	246.78	241.61	5.15	175,025.29	8,892,088.69
N-4	246.76	240.27	6.48	175,020.67	8,892,102.02
N-5	246.73	238.91	7.81	175,034.50	8,892,141.45
N-6	246.72	238.29	8.42	174,998.37	8,892,095.99
N-7	246.72	237.79	8.91	175,004.89	8,892,078.27
N-8	246.74	237.77	8.95	175,007.35	8,892,117.02
N-9	246.72	237.70	9.00	175,006.18	8,892,084.50
N-10	246.72	237.50	9.21	174,991.58	8,892,102.83
N-11	246.72	235.80	10.89	174,994.43	8,892,053.60
N-12	246.71	235.07	11.62	174,984.23	8,892,047.80
N-13	246.71	234.16	12.53	174,968.75	8,892,046.92
N-14	246.71	233.42	13.26	174,939.81	8,892,056.24
N-15	246.71	233.33	13.36	174,938.66	8,892,055.20
N-16	246.71	233.30	13.38	174,959.28	8,892,044.48
N-17	246.71	233.28	13.40	174,946.11	8,892,047.88
N-18	246.71	233.25	13.43	174,949.55	8,892,045.81
N-19	246.71	232.90	13.79	174,907.05	8,892,056.56
N-20	246.71	232.88	13.80	174,933.17	8,892,041.65
N-21	246.71	232.87	13.81	174,929.21	8,892,055.70
N-22	246.71	232.76	13.92	174,922.69	8,892,058.81
N-23	246.71	232.75	13.93	174,914.11	8,892,065.22
N-24	246.71	232.67	14.01	174,910.76	8,892,053.54
N-25	246.71	232.52	14.14	174,897.25	8,892,077.81
N-26	246.71	232.42	14.26	174,839.17	8,892,142.36
N-27	246.71	232.38	14.30	174,827.92	8,892,150.76

RESULTADO DE ANÁLISIS - CONEXIONES DOMICILIARIAS

Numero de Lote	Tipo de Demanda	Gradiente Hidráulico (m)	Cota del terreno (m)	Presión (m H2O)	Coordenadas (m)	
					Este	Norte
CONEX-1	VIVIENDA	246.71	235.02	11.67	174,980.92	8,892,048.24
CONEX-2	VIVIENDA	246.71	232.29	13.39	174,959.43	8,892,047.70
CONEX-3	VIVIENDA	246.71	232.71	13.97	174,931.12	8,892,042.58
CONEX-4	VIVIENDA	246.71	233.26	13.42	174,950.73	8,892,049.16
CONEX-5	VIVIENDA	246.71	232.46	14.22	174,833.59	8,892,149.90
CONEX-6	VIVIENDA	246.71	232.59	14.09	174,915.61	8,892,050.81
CONEX-7	VIVIENDA	246.71	232.44	14.24	174,845.16	8,892,138.23
CONEX-8	VIVIENDA	246.71	233.59	13.10	174,937.30	8,892,060.24
CONEX-9	VIVIENDA	246.71	235.21	11.48	174,944.89	8,892,066.45
CONEX-10	VIVIENDA	246.71	235.59	11.10	174,949.02	8,892,070.20
CONEX-11	VIVIENDA	246.71	235.81	10.88	174,953.99	8,892,074.63
CONEX-12	VIVIENDA	246.72	235.96	10.73	174,959.18	8,892,079.20
CONEX-13	VIVIENDA	246.72	236.11	10.59	174,964.40	8,892,083.77
CONEX-14	VIVIENDA	246.72	236.26	10.44	174,969.58	8,892,088.38
CONEX-15	VIVIENDA	246.72	235.97	10.73	174,966.44	8,892,085.15
CONEX-16	VIVIENDA	246.72	236.58	10.12	174,998.69	8,892,060.41
CONEX-17	VIVIENDA	246.72	237.58	9.12	175,003.16	8,892,070.02
CONEX-18	VIVIENDA	246.72	236.33	10.37	174,974.79	8,892,092.98
CONEX-19	VIVIENDA	246.72	238.79	7.92	175,004.70	8,892,092.22
CONEX-20	VIVIENDA	246.72	236.51	10.19	174,980.22	8,892,097.73
CONEX-21	VIVIENDA	246.72	236.85	9.85	174,985.29	8,892,102.18
CONEX-22	VIVIENDA	246.72	237.22	9.49	174,991.30	8,892,107.22
CONEX-23	VIVIENDA	246.73	237.47	9.25	174,998.78	8,892,113.39
CONEX-24	VIVIENDA	246.73	238.79	7.93	175,028.56	8,892,139.62
CONEX-25	VIVIENDA	246.73	238.72	8.00	175,033.28	8,892,133.80
CONEX-26	VIVIENDA	246.73	238.62	8.10	175,027.71	8,892,129.32
CONEX-27	VIVIENDA	246.73	238.60	8.12	175,022.30	8,892,134.41
CONEX-28	VIVIENDA	246.73	237.70	9.02	175,004.74	8,892,119.03
CONEX-29	VIVIENDA	246.73	238.36	8.36	175,021.94	8,892,124.84
CONEX-30	VIVIENDA	246.73	238.35	8.37	175,016.15	8,892,129.28
CONEX-31	VIVIENDA	246.74	238.03	8.68	175,010.22	8,892,124.37
CONEX-32	VIVIENDA	246.74	238.01	8.71	175,014.21	8,892,118.46

RESULTADO DE ANÁLISIS - TUBERIAS

Elemento	longitud (m)	Nodo		Material	Diámetro interior (mm)	Diámetro nominal	Rugosidad C Darcy	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Pérdida de Carga unitaria	Pérdida de Carga del tramo (m)	
		Inicial	Final									
RED DE DISTRIBUCIÓN Y ADICCIÓN												
PVC-1	16.28	R-05 M3	J-5	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.83	
PVC-2	9.99	J-5	J-6	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.81	
PVC-3	21.19	J-6	J-7	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.80	
PVC-4	14.17	J-7	J-8	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.78	
PVC-5	20.21	J-8	J-12	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.29	0.19	0.001000	246.76	
PVC-6	21.23	J-12	J-14	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.22	0.13	0.001000	246.74	
PVC-7	36.54	J-12	J-9	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.74	
PVC-8	9.66	J-14	J-10	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.04	0.05	0.000000	246.72	
PVC-9	69.76	J-14	J-18	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.11	0.07	0.000000	246.72	
PVC-10	13.92	J-10	J-13	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.72	
PVC-11	6.36	J-13	J-11	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.72	
PVC-12	26.87	J-11	J-15	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.01	0.02	0.000000	246.72	
PVC-13	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71	
PVC-14	1.56	J-18	J-19	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71	
PVC-15	10.47	J-18	J-21	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.71	
PVC-16	9.47	J-19	J-25	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71	
PVC-17	7.23	J-25	J-26	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71	
PVC-18	10.71	J-26	J-27	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.04	0.02	0.000000	246.71	
PVC-19	11.17	J-27	J-23	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71	
PVC-20	21.04	J-27	J-29	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71	
PVC-21	86.83	J-29	J-30	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.02	0.01	0.000000	246.71	
PVC-22	4	J-21	J-22	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.03	0.04	0.000000	246.71	
PVC-23	4.79	J-23	J-28	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71	
PVC-24	9.83	J-22	J-20	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.02	0.03	0.000000	246.71	
PVC-25	25.38	J-28	J-24	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0	0.01	0.000000	246.71	
PVC-26	14.04	J-30	J-31	PVC	43.4	1 1/2" C-10	0.0015	0.01	0.01	0.000000	246.71	
PVC-27	9.82	J-20	J-17	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.01	0.02	0.000000	246.71	
PVC-28	15.53	J-17	J-16	PVC	29.4	1" Clase -10	0.0015	0.01	0.01	0.000000	246.71	

RESUMEN DE TUBERIAS POR TIPO DE LINEA

Diámetro comercial	linea		TOTAL
	Conducción	Aducción	
1 1/2" C-10	-	361.81	361.81
1" Clase -10	-	147.80	147.80
TOTAL	-	509.61	509.61

UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO:
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH -2021

TESISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR: MGTR.LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION

LAMINA: MDH - 01

FECHA: FEBRERO-2021

DEPARTAMENTO: ANCASH	Escala: COMO SE INDICA
PROVINCIA: HUARMEY	
DISTRITO: HUARMEY	
LUGAR: NARANJAL	

ESPECIFICACIONES TECNICAS

VALVULA DE AIRE: Los purgadores o ventosas deben ser de fundición dúctil, y deben cumplir la norma NTP 350.101 1997. Válvulas descargadoras de aire, de aire vacío y combinaciones de válvulas de aire para servicios de agua.

Válvula de aire automática

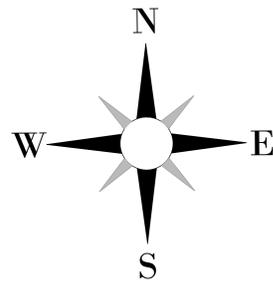
El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas

* Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m², tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

* La estructura será de concreto armado $f_c=210$ kg/cm² cuyas dimensiones internas son 0,60 m x 0,60 m x 0,70 m, para el cual se utilizará cemento portland tipo I

VALVULA DE PURGA: Los sedimentos acumulados en los puntos bajos, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías. La estructura sea de concreto armado $f_c = 210$ kg/cm², cuyas dimensiones internas son 0,60 m x 0,60 m x 0,70 m y el dado de concreto simple $f_c = 140$ kg/cm², para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.

* El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.



CP. DEL NARANJAL

USUARIOS BENEFICIARIOS DE S.A.P

LOTE	NORTE	ESTE	PROPIETARIO
1	8892075.97	174936.02	MELENDEZ ALINO
2	8892087.58	174933.46	LARA KITLER
3	8892091.98	174939.29	PASTOR MORENO
4	8892096.34	174945.04	ZUÑIGA ELENA
5	8892099.96	174949.86	JARA JESENIA
6	8892104.54	174955.84	SILOPU JOSE
7	8892108.84	174961.32	VALVERDE LIDIA
8	8892112.35	174965.84	JARA JULIO
9	8892117.30	174971.73	VALVERDE JUAN
10	8892122.37	174978.16	VALVERDE JACINTO
11	8892128.55	174985.96	JARA SILVIA
12	8892133.98	174992.12	VALVERDE CRISTIAN
13	8892138.28	174997.92	SANTILLAN BENITO
14	8892143.15	175004.37	ZUÑIGA MARIBEL
15	8892153.61	175016.64	VALVERDE BEKER
16	8892148.20	175010.51	GLIO DELIO
17	8892124.52	175034.74	CENTRO EDUCATIVO
18	8892076.47	175020.18	JARA VICTOR
19	8892066.74	175017.71	SANTILLAN PEDRO
20	8892055.31	175008.52	JARA CARLOS

USUARIOS BENEFICIARIOS DE S.A.P

LOTE	NORTE	ESTE	PROPIETARIO
21	8892054.65	174962.14	HUAYAC JORDAN
22	8892057.08	174954.39	ZUÑIGA JUAN
23	8892035.36	174915.65	ZUÑIGA LORENA
24	8892049.67	174911.04	ZUÑIGA VLADIMIR
25	8892071.41	174926.58	JARA JOSELIN
27	8892127.61	175039.14	RAMIREZ ANITA
28	8891873.52	175222.55	GUIDO INOCENTE
29	8892159.02	174843.51	VALTAZAR NOEMI
30	8892133.45	175046.50	SANTILLAN FRANK
31	8892052.38	174970.72	JARA ELIZABETH
32	8892148.22	174853.97	ZANTILLAN MARILUZ
34	8892051.78	175002.56	JARA DEYVI

RESUMEN DE ACCESORIOS EN RED DE DISTRIBUCION

Descripcion	Cantidad	SIMBOLO
REDUCCION DE 1 1/2" A 1"	4	
CCDO DE 11.25" 1 1/2"	5	
CCDO DE 45.00" 1 1/2"	2	
CCDO DE 22.50" 1 1/2"	3	
TAPON 1 1/2"	1	
CCDO DE 11.25" 1"	4	
CCDO DE 45.00" 1"	1	
CCDO DE 22.50" 1"	3	
CCDO DE 90.00" 1"	1	
TAPON 1"	2	

RED DE DISTRIBUCION DEL C.P DEL NARANJAL
ESC: 1/250



LEYENDA

DESCRIPCION	SIMBOLOGIA
Carretera	
Camino de herradura	
Casas habitadas	
Casas No Habitadas	
Cota mayor	
Cota menor	
Direccion de Flujo	
Puntos de Presion	
Reservorio	
Ubicacion de la localidad	

CONEXIONES

Descripcion	Cantidad
DOMESTICA	31
NO DOMESTICA	1

CP. DEL NARANJAL TUBERIAS EN REDES DE DISTRIBUCION

NORMA	DESCRIPCION	CANT	LINEA
NTP 399.002	TUB PVC C-10 DN: 1 1/2"	343.75 M	
NTP 399.002	TUB PVC C-10 DN: 1"	145.52 M	

UBICACION DE RESERVORIO

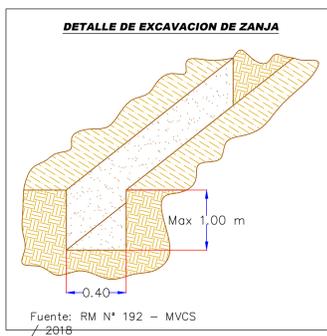
ESTRUCTURA	COTA TERRENO	CAUDAL (L/SEG)	X (m)	Y (m)
RESERVORIO OS M3	246.750	0.26	175059.650	8892066.734

UBICACION DE CAPTACION

ESTRUCTURA	COTA TERRENO	CAUDAL (L/SEG)	X (m)	Y (m)
CAPTACION TIPO FONDO	254.25	2.71	176758.006	8892258.2

VALVULA DE PURGA

Descripcion	Cantidad	SIMBOLO
VALVULA DE PURGA 1 1/2"	1	



VALVULA DE CONTROL

Descripcion	Cantidad	SIMBOLO
VALVULA DE CONTROL 1 1/2"	1	
VALVULA DE CONTROL 1"	1	

PRESIONES ADMISIBLES EN LA RED RM-192-2018

P < 4.99	
5 < P < 60	
61 < P mas	

ULADECO

UNIVERSIDAD LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION EN EL CENTRO POBLADO DE NARANJAL, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2021

TECISTA: GONZALES FLORES, JOSE EDUARDO

ASESOR: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

PLANO: RED DE DISTRIBUCION CP. DEL NARANJAL	DEPARTAMENTO: ANCASH
LAMINA: DR	PROVINCIA: HUARMEY
FECHA: FEBRERO-2021	DISTRITO: HUARMEY
	LUGAR: NARANJAL

Escala: COMO SE INDICA