



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE
HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA –
AGOSTO 2020”**

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

AUTOR:

MOGOLLON VEGAS, NESTOR ENRIQUE

ORCID: 0000-0002-4925-7814

ASESOR:

CHILON MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

2020

TITULO DE TESIS

“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO –
CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Mogollón Vegas, Néstor Enrique.

ORCID: 0000-0002-4925-7814

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Piura, Perú.

ASESOR

Chilón Muñoz, Carmen.

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Piura, Perú

JURADO

Chan Heredia, Miguel Ángel.

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo.

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Alzamora Román, Hermer Ernesto.

ORCID: 0000-0002-3629-1095

FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL
PRESIDENTE

Mgtr. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO
MIEMBRO

Dr.(a). ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO
MIEMBRO

Mgtr. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN
ASESOR

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero agradecer a dios por brindarme salud para desarrollar mis actividades con normalidad a mi familia quienes son el principal motivo para seguir adelante mi madre, esposa e hijos quienes son mi mayor fuente de motivación y estuvieron hay brindándome apoyo y comprensión de sacrificar horas de poder estar unidos en familia gracias por sus palabras de aliento y no dejándome decaer para que siga adelante y siempre sea perseverante y siga con mis ideales, agradezco al Ing. CARMEN CHILON al brindarme sus conocimientos y apoyo en las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba. Muchas gracias a todos.

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a todas las personas que fueron partícipes de esta gran línea de investigación, a Dios por ser la mejor fuente de inspiración, a mi madre Violeta Vegas García por ser mi mejor anhelo para cumplir mis metas y en especial a mi esposa Christell Joann Morey Carrión a mis hijos Luana Mogollon, Kaled Mogollon y Ali Mogollon y demostrarte hija que si uno se propone una meta hay que terminarla gracias hijos, durante todo este proceso educativo a todos los profesores que siguen forjando profesionales para un mañana mejor y agradecer también a la universidad CATOLICA ANGELES DE CHIMBOTE por forjarme como profesional dentro de sus aulas.

RESUMEN Y ABSTRACT:

RESUMEN

La Actual Tesis se obtuvo teniendo como Propósito y problema de Investigación ¿El Diseño e Instalación del Sistema de Agua Potable Proyectado, lograra satisfacer la falta de suministro de agua apta para consumo humano en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca? Desplegando un Objetivo General Diseñar e Instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca. Teniendo una Metodología de Investigación de Tipo exploratorio, El Nivel será cuantitativo y también mediante un Diseño no experimental, donde se hará uso de métodos matemáticos, trabajos de campo y de gabinete. Los Resultados obtenidos fueron los más óptimos ya que nos basamos de lleno en la “Norma Técnica de Diseño. Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”, donde se obtuvo lo siguiente. La captación asignada tendrá un caudal de 0.20 l/s la misma que se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 754840 N = 9419341 a una altitud de 1703.000 m.s.n.m. la línea de conducción será de 1 ½” de material PVC con una longitud de 3400.90 metros lineales según topografía de terreno natural, se diseñó un reservorio el mismo que se encuentra a una altura de 1361.84 m.s.n.m. y las coordenadas UTMWGS84 E = 752582.06 N = 9417903.38 la red de Distribución se diseña $Q_{mh} = 0.682$ Lt/día, Longitud total = 4,306.91 metros lineales. Tubería = PVC C – 10, según NTP 399.002 y con 95 conexiones domiciliarias que serán de ½”. Se concluye este diseño e instalación con los caudales de diseño, de acuerdo a la “RM – 192 – 2018 – Vivienda” que son: Caudal Poblacional (Q_p) = 0.341 lt/seg, Caudal Máximo Diario (Q_{md}) = 0.443 lt/s = 0.50 lt/seg y Caudal Máximo Horario (Q_{mh}) = 0.682 lt/seg, teniendo en cuenta para estos dos últimos los coeficientes de variación diaria ($K_1=1.3$) y variación Horaria ($K_2 =2.0$). En particular toda esta infraestructura tendrá una vida útil de 20 años según su diseño y periodo de vida (2020 – 2040).

- ◆ **PALABRAS CLAVES:** *Diseño, Instalación Caudal, Población, Agua Potable, Tubería de PVC, etc.*

ABSTRACT

The Current Thesis was Obtained with Research Purpose and Problem Will the Design and Installation of the Projected Drinking Water System satisfy the lack of supply of water suitable for human consumption in the Pangoya Village, District of Huarango - San Ignacio - Cajamarca? Deploying a General Objective Design and Install the drinking water system in the Caserío Pangoya, District of Huarango - San Ignacio - Cajamarca. Having an exploratory Research Methodology, the Level will be quantitative and also through a non-experimental Design, where use of mathematical methods, field and office work will be used. The results obtained were the most optimal since we fully rely on the "Technical Design Standard. Technological Options for Sanitation Systems in Rural Areas", where the following was obtained. The assigned catchment will have a flow of 0.20 l / s , which is located at the UTM coordinates WGS84 E = 754840 N = 9419341 at an altitude of 1703,000 m.a.s.l. The conduction line will be $1 \frac{1}{2}$ " of PVC material with a length of 3400.90 linear meters according to natural terrain topography, a reservoir was designed, which is located at a height of 1361.84 m.s.n.m. and the coordinates UTMWGS84 E = 752582.06 N = 9417903.38 the Distribution network is designed $Q_{mh} = 0.682 \text{ Lt / day}$, Total length = 4,306.91 linear meters. Pipe = PVC C - 10, according to NTP 399.002 and with 95 household connections that will be $\frac{1}{2}$ ". This design and installation is concluded with the design flows, according to the "RM - 192 - 2018 - Housing" which are: Population Flow (Q_p) = 0.341 lt / sec , Maximum Daily Flow (Q_{md}) = $0.443 \text{ lt / s} = 0.50 \text{ lt / sec}$ and Maximum Hourly Flow (Q_{mh}) = 0.682 lt / sec , taking into account for the latter two the daily variation coefficients ($K_1 = 1.3$) and Hourly variation ($K_2 = 2.0$). In particular, all this infrastructure will have a useful life of 20 years according to its design and life period (2020 - 2040).

◆ **KEY WORDS:** *Design, Flow Installation, Population, Drinking Water, PVC Pipe, etc.*

CONTENIDO.

TITULO DE TESIS.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
FIRMA DEL JURADO Y ASESOR.....	iv
AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA.....	v
RESUMEN Y ABSTRACT:	vii
CONTENIDO.	ix
ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE IMÁGENES	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	5
II. REVISION LITERARIA.....	6
2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	6
2.1.1. ANTECEDENTES	6
2.2. BASES TEÓRICAS	33
III. HIPÓTESIS.....	47
3.1. HIPÓTESIS GENERAL	47
3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA.....	47
IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	48
4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	48
4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
4.3. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA	51
4.4. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	52
4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	53
4.6. PLAN DE ANÁLISIS	56
4.7. MATRIZ DE CONSISTENCIA	57
4.8. PRINCIPIOS ÉTICOS:	58

V. RESULTADOS.....	59
5.1. RESULTADOS.....	59
VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.....	72
6.1. BENEFICIARIOS CON ESTE DISEÑO DE AGUAN POTABLE.....	72
6.2. PARAMETROS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA.....	72
6.3. CALCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO.	73
6.4. CALCULO DE LA POBLACION FUTURA – USANDO METODO ARIMETICO.	73
6.5. CALCULO DE LA DOTACION.	74
6.6. DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACIÓN.....	76
6.7. CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACIÓN.....	84
6.8. CALCULO HIDRAULICO DEL SEDIMENTADOR.....	96
6.9. CALCULO ESTRUCTURAL DE SEDIMENTADOR.....	98
6.10. DISEÑO DE CALCULO HIDRAULICO PRFILTRO	104
6.11. DISEÑO DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL PREFILTRO.	105
6.12. CALCULO HIDRAULICO DE FILTRO LENTO.....	113
6.13. CALCULO ESTRUCTURAL DE FILTRO LENTO	114
6.14. DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION.....	122
6.15. DISEÑO HIDRAULICO DE CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 6	124
6.16. DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 6.	126
6.17. DISEÑO HIDRAULICO DE RESERVORIO TIPO CIRCULAR 10M³	128
6.18. DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO TIPO CIRCULAR 10M³	130
6.19. CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN – PANGOYA.	144
6.20. DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTIBICION	146
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	150
7.1. CONCLUSIONES.	150
7.2. RECOMENDACIONES.	151
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	153

ÍNDICE DE TABLAS E IMÁGENES

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 01: ALGORITMO DE SELECCIÓN PARA ZONAS RURALES.....	36
TABLA N° 02. DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN REGIÓN EN LT/HAB/DÍA.	37
TABLA N° 03: PERIODO DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA SANITARIA ...	38
TABLA N° 04: DOTACION DE AGUA POR INSTITUCION EDUCATIVA.....	39
TABLA N° 05: SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.	40
TABLA N° 06: CRITERIOS DE DISEÑO.	41
TABLA N° 07: CRITERIOS DE DISEÑO PARA PRE FILTROS.....	43
TABLA N° 08: CUADRO DE DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	52
TABLA N° 09: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	57
TABLA N° 10: VÍAS Y MEDIOS DE ACCESO DESDE CAJAMARCA.	59
TABLA N° 11: BM'S ESTABLECIDOS EN CAMPO.....	61
TABLA N° 12: RESUMEN DE ESTUDIO SE SUELOS.	62
TABLA N° 13:DATOS DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO TOMADOS EN EL GPS.	63
TABLA N° 14: AFORO DE LA QUEBRADA PANGOYA.....	63
TABLA N° 15: SELECCIÓN DEL SISTEMA.....	64
TABLA N° 16: CÁMARA ROMPE PRESIÓN T – 6.....	67
TABLA N° 17: CÁMARAS ROMPE PRESIÓN T – 7.....	68
TABLA 18: VÁLVULAS DE CONTROL PROYECTADAS.....	69
TABLA N° 19: VÁLVULAS DE PURGA PROYECTADAS.	69
TABLA N° 20: VÁLVULAS DE PURGA PROYECTADAS.	69
TABLA 21: RESUMEN DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA A VIVIENDA.....	70
TABLA N° 22: CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.....	73
TABLA N° 23: DOTACIÓN DE AGUA PARA LA POBLACIÓN.	74
TABLA N° 24: DETERMINACIÓN VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO.....	75

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N° 01: SEDIMENTADOR.	42
IMAGEN N° 02: FILTRO LENTO DE ARENA.	44
IMAGEN N° 03: CERCO PERIMÉTRICO DE PTAP.	46
IMAGEN N° 04: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	50
IMAGEN N° 05: UBICACIÓN GEOGRAFICA PARA LLEGAR E INDICAR LA ZONA DEL PROYECTO- CAJAMARCA - SAN IGNACIO – HUARANGO – PANGOYA	60
IMAGEN N° 06: DETALLE DE CONEXIÓN DE AGUA.	70
IMAGEN N° 07: DETALLE DEL DISEÑO DEL PROYECTO EN EL CASERÍO PANGOYA.	71

I. INTRODUCCIÓN.

Dentro del abanico de las obras civiles en nuestro país un sinfín de diagnósticos para determinar múltiples proyectos de infraestructura sanitaria y sobre todo los proyectos de abastecimiento de agua potable en las zonas alto andinas denominadas comúnmente como zonas rurales. Cajamarca es un departamento netamente denominado como sierra y esta cuenta de muchas provincias y cada una de estas consta de distritos por ende estos se complementan a través de sus caseríos aledaños en cual contemplan el majestuoso departamento – Cajamarca.

El caserío de Pangoya actualmente no cuenta con ningún servicio de agua potable por lo cual la incidencia de enfermedades gastrointestinales y parasitarias tanto en los niños como en los adultos mayores es mayoritaria a nivel de otros caseríos según reporte de un centro médico anexo en el cual son atendidos.

Los pobladores de esta localidad se dedican principalmente a actividades agropecuarias, se ha observado tierras productivas a pesar de estos siembran y cosechan productos que generalmente son destinados al consumo familiar, sin embargo, muchos agricultores destinan sus productos al mercado interno en pocas cantidades. Esta actividad se complementa en algunos casos con la actividad pecuaria, principalmente con la crianza y manejo de ganado vacuno, caprino, porcino y la crianza de aves de corral.

A la actualidad el caserío de Pangoya ubicado en la zona rural del distrito de Huarango provincia de San Ignacio – región Cajamarca está totalmente desabastecido de este recurso hídrico en su totalidad las 91 familias necesitan con urgencia una dotación de agua potable para sus viviendas y así disfrutar de este líquido elemento de la mejor manera posible. Por ello nos planteamos como problema principal y evidenciar lo siguiente ¿El diseño e instalación del sistema de agua potable proyectado, lograra satisfacer la falta de suministro de agua apta para consumo humano en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca?

Como lo primordial en este proyecto se busca a través de un **Objetivo General**; Diseñar e instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – Provincia de San Ignacio – Cajamarca.

El diseño e instalación del sistema de agua potable en el caserío de Pangoya tomado como proyecto de tesis se **Justifica** y es factible dado que el Caserío Pangoya; se encuentran en una zona rural según la constancia de tipo de zona, emitida por la municipalidad del Distrito de Huarango – San Ignacio - Cajamarca; y la necesidad de contar con un sistema de agua potable, es de manera urgente ya que la población no cuenta con un suministro de agua potable y algunos pobladores tienen que hacer un largo recorrido hacia una quebrada denominada también Pangoya para poder abastecerse de este servicio para su alimentación y aseo personal y sus múltiples funciones de este líquido elemento.

Acreditamos además una **Metodología** El proyecto de tesis pertenece a un estudio de **Tipo** exploratorio – correlacional y predictivo, El **Nivel** será cuantitativo y también mediante un **Diseño** no experimental, donde se hará uso de métodos matemáticos, trabajos de campo y de gabinete. Los Resultados obtenidos fueron los más óptimos para el abastecimiento de agua para toda la población de Pangoya ya que nos basamos de lleno en la **RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 “Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural”** donde se obtuvo lo siguiente: La captación asignada tendrá un caudal de 0.20 l/s la misma que se ubica en las coordenadas UTM WGS84 E = 754840 N = 9419341 a una altitud de 1703.000 m.s.n.m. la línea de conducción será de 1 ½” de material PVC con una longitud de 3400.90 metros lineales según topografía de terreno natural, se diseñó un reservorio el mismo que se encuentra a una altura de 1361.84 m.s.n.m. y las coordenadas UTMWGS84 E = 752582.06 N = 9417903.38 y con un número de conexiones domiciliarias de 95 conexiones proyectadas. En particular toda esta infraestructura tendrá una vida útil de 20 años según su diseño y periodo de vida (2020 – 2040).

En conclusión, este proyecto de tesis cumple de manera óptima con las normas y reglamentos establecidos por el ministerio de vivienda construcción y saneamiento también dando prioridad cumpliendo con los objetivos planteados para este sistema y así mejorar la calidad de vida de la población que necesita de este servicio.

1.1. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

UBICACIÓN

- Región: Cajamarca
- Provincia: San Ignacio
- Distrito: Huarango
- Localidad: Pangoya
- Zona: Sierra

Los pobladores de la localidad de Pangoya; no cuentan con un sistema de Agua Potable, por lo cual se abastecen de agua, de las lluvias que existen en la zona y de una quebrada llamada Pangoya, las cuales no son aptas para consumo humano, generando así en la población enfermedades gastrointestinales.

Ante este problema que presenta la población de dicha localidad, es necesario e indispensable realizar el Diseño e Instalación de un sistema de agua potable, que cubra esta necesidad básica.

B. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿El diseño e instalación del sistema de agua potable proyectado, lograra satisfacer la falta de suministro de agua apta para consumo humano en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.

B. OBJETIVO ESPECÍFICOS

1. Diseñar las captaciones, PTAP, Línea de Conducción, Reservorio, Línea de Aducción, Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias del sistema de Agua potable en el Caserío Pangoya.
2. Calcular los elementos estructurales de la Captación, PTAP y Reservorio del sistema de agua potable proyectado en el Caserío Pangoya.
3. Tratar el agua a suministrar a la población para que cumplan con los parámetros y condiciones físicas, químicas y bacteriológicas establecidas dentro de la DIGESA.
4. Instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.
5. Realizar un estudio de suelos para los fines de diseño de todo el proyecto.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis se justifica, que el Caserío Pangoya; se encuentran en una zona rural según la constancia de tipo de zona, emitida por la municipalidad del Distrito de Huarango – San Ignacio - Cajamarca; y la necesidad de contar con un sistema de agua potable, es de manera urgente ya que la población no cuenta con un suministro de agua potable y algunos pobladores tienen que hacer un largo recorrido para poder abastecerse de este servicio para su alimentación y aseo personal.

De acuerdo a los problemas que se presenta la localidad de Pangoya, por no contar con un sistema de agua potable, los pobladores de dicho caserío presentan un alto índice de enfermedades gastrointestinales. Cabe indicar que es urgente implementar un sistema de Agua Potable que abastezca a la población en una forma eficiente, erradicando y evitando así la propagación de enfermedades que aqueja a la mayoría de la población tanto en niños como en los adultos mayores.

II. REVISION LITERARIA

2.1. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1.1. ANTECEDENTES

Como fuentes de guía de investigación se ha considerado buscar la información necesaria para poder realizar el proyecto de diseño e instalación de un sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.

Dentro de las guías o modelos tenemos los siguientes antecedentes:

2.1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

■ PROPUESTA DE DISEÑO HIDRÁULICO A NIVEL DE PRE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO DE LA COMUNIDAD PASÓ REAL, MUNICIPIO DE JINOTEPE, DEPARTAMENTO DE CARAZO. (NICARAGUA)

Ampié D. y Masis A. ⁽¹⁾Nos informa que el presente tema investigativo tiene por objetivo la propuesta de diseño hidráulico a nivel de pre factibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico para mejorar la calidad de la comunidad Paso real. Los datos y recopilación de información se obtuvieron de:

Instituciones gubernamentales como: Alcaldía de Jinotepe, Ministerio de Salud (MINSA), Empresa Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ENACAL). También se utilizó la norma de diseño de abastecimiento de agua potable en el medio rural donde se obtuvieron los parámetros de diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable.

La comunidad Paso Real se ubica al suroeste de Jinotepe a 20.5 km del casco urbano y se localiza regionalmente en la cuenca 68 y localmente dentro de la subcuenca Río Grande, formando parte del drenaje de la Vertiente del Pacífico. Dicha comunidad consta con una

población de 279 habitantes; estos se dedican a actividades como es la agricultura, es decir, siembra de granos básicos, cebolla, chiltoma, etc. Y la ganadería. (Alcaldía de Jinotepe, 2016)

Este trabajo presenta los siguientes capítulos: Primeramente, se tiene el planteamiento de la investigación, el problema, la justificación, los objetivos, además el marco teórico y aspectos metodológicos.

El capítulo I aborda el diagnóstico socio demográfico de la comunidad paso real y de la situación actual de la fuente de abastecimiento.

El capítulo II ofrece el diseño hidráulico del sistema de agua potable y saneamiento básico.

El capítulo III Costo del diseño.

Como conclusiones tiene:

- Se diagnosticó el sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Paso real, esta cuenta solo con una fuente subterránea que produce 40 gpm y su vital liquido es extraído por medio de un sistema de bombeo artesanal.
- Se propone un diseño hidráulico que constará con un sistema Fuente-Tanque-Red, este beneficiará una población inicial de 304 habitantes con una proyección a 20 años este será de 630. Dicho sistema cuenta con diferentes diámetros para tener una mejor calidad en las presiones cumpliendo con la Norma técnica de agua potable para las zonas rurales, las velocidades de dicha red no cumplen con el rango estipulado en la normativa por lo que se instalaran válvulas de aire para un mejor abastecimiento. También se propone saneamiento básico en el diseño de letrina de hoyo seco ventilado debido a su rápida construcción y a que esta previene la acumulación de bacterias e insectos en su interior.

- Se estimó el costo total del sistema de abastecimiento de agua potable y letrina de hoyo seco ventilado, teniendo como base el catálogo de etapas y sub etapas del FISE, dicho costo será de C\$ 1, 592, 161.76.

■ **“ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y DISEÑO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE RURAL MALLOCO LOLENCO, COMUNA DE VILLARRICA, IX REGIÓN DE LA ARAUCANÍA” (CHILE)**

San Martín G. ⁽²⁾ Afirma que el presente estudio ha consistido en realizar un análisis tanto del punto de vista técnico como del punto de vista económico de cuatro alternativas distintas en su anatomía, pero conceptualmente similares, para dotar con servicio de agua potable a la localidad de Malloco Lolenco.

Esta localidad, es un sector rural que se encuentra situado en la comuna de Villarrica a unos ocho kilómetros al oriente de la ciudad. En este sector hay un total de 93 familias que no cuentan con agua potable.

En cuanto a los servicios básicos, la localidad cuenta con electricidad domiciliaria proporcionada por la empresa CGE Distribución, pero no poseen alumbrado público. En el sector existe suministro monofásico y bifásico en media y baja tensión.

Por otra parte, existe un sondaje que se encuentra habilitado para su explotación, el cual tiene una profundidad de 60 metros y un caudal de prueba (Prueba de gasto constante) de 14 [Lt/s]. En el capítulo 5 se ha visto que el caudal de bombeo que requiere la población es de 2,3 [Lt/s], por lo que no hay problemas con la fuente de abastecimiento. Conceptualmente las cuatro alternativas están conformadas por: fuente de abastecimiento, línea de impulsión, sistema de tratamiento, estanque de regulación, planta relevadora y redes de distribución. Cada una tiene sus variaciones en los aspectos mencionados. En los capítulos 6 y 7 respectivamente se describe y dimensiona cada alternativa.

En el capítulo 8 se realiza la comparación económica de las cuatro alternativas considerando una evaluación en base a costos, la cual consiste en comparar a valor presente todos los costos de cada alternativa. Los costos se han separado en dos: Costes de inversión y Costes de operación y mantenimiento. Y los índices que se han utilizado para poder tomar una decisión con respecto a que alternativa es más conveniente son: Valor actual de costo (VAC) y Costo anual equivalente (CAE).

De los resultados finales, se ha visto que la alternativa que presenta la menor inversión inicial es la alternativa 2 con un monto de \$ 203.513.636, mientras que la alternativa que presenta el mayor monto de inversión es la alternativa 4 con un valor de \$ 242.644.970. Con respecto a los costos de operación y mantenimiento la alternativa que presenta el menor monto es la alternativa 2 con un valor de \$ 116.830.507 y la alternativa que presenta el mayor monto es la alternativa 4 con un valor de \$ 140.717.005.

Finalmente, la alternativa que presenta el menor valor actual de costos es la alternativa 2 con un valor de \$ 248.183.234.

Como conclusiones tiene:

Se ha efectuado el análisis de alternativas y diseño del sistema de abastecimiento de agua potable rural para la localidad de Malloco Lolenco, consultando cuatro alternativas diferentes, donde la fuente de agua es común para todas las alternativas, la cual es un sondaje existente con capacidad de entregar un caudal de 14 [Lt/s].

En general como se ha visto en los capítulos 6 y 7 cada alternativa se diferencia una de la otra en su línea de impulsión la cual varía en su largo y la presión nominal de la tubería a instalar debido a la altura a la que hay que elevar el agua, el sistema de regulación que considera estanques metálicos elevados de alturas 20 y 15 metros (alternativas 1, 3 y 4) y semienterrado de hormigón armado (alternativa 2), todos con un volumen de regulación de 50 metros cúbicos. Para elevar agua al sector alto del área de intervención del proyecto se ha considerado un sistema de bombeo con estanque

hidroneumático para cinco viviendas (alternativas 1 y 2) y un sistema de bombeo con variador de frecuencia para 29 viviendas (alternativa 3). El sistema de tratamiento y las redes de distribución son comunes para todas las alternativas en cuanto a diámetros y longitudes, para las alternativas 3 y 4 se consideran cámaras reductoras de presión.

Cada alternativa ha sido diseñada técnicamente para que se cumplan todos los estándares que se requieren para un sistema de abastecimiento de agua como éste, sin embargo, hay ciertas ventajas que tienen cada una de las alternativas por sobre las otras.

La planta relevadora de la alternativa 1 y 2 considera un número muy reducido de viviendas a abastecer en comparación con la alternativa 3. Esto es un punto importante a considerar en caso de que existan problemas con el suministro eléctrico y no se pueda abastecer a la población del sector alto que considera cada planta relevadora. En el caso de la alternativa 4, lo mencionado tiene una menor importancia ya que esta alternativa considera abastecer a toda la población solo por gravedad.

Por otra parte, los estanques semienterrados de hormigón armado presentan ventajas tanto del punto de vista técnico al disminuir el riesgo de que puedan colapsar ante un sismo, como del punto de vista económico al no considerar la estructura de metal que tienen los estanques metálicos elevados. También presentan ventajas desde el punto de vista constructivo al ser más rápida y simple su fabricación.

Un punto importante a considerar en cualquier sistema de abastecimiento de estas características es el aspecto eléctrico. Debido a las condiciones topográficas de la zona donde se considera el proyecto hay que seleccionar bombas con alturas de elevación acordes a las necesidades, lo cual implica que se requiere la utilización de energía eléctrica trifásica (alternativas 1, 2 y 4). Para esto es necesario realizar una extensión de línea en media tensión hasta el recinto donde se encuentra el sondaje ya que en el sector no hay energía eléctrica trifásica. También es necesaria una extensión de línea en baja tensión desde el recinto del sondaje hasta las plantas de agua potable de cada alternativa.

Tras realizar la evaluación económica en el capítulo 8 en base a los costos que se incurren en la implementación de cada alternativa, se puede concluir que la alternativa que requiere una mayor inversión es la alternativa 4 dado que se requiere una bomba de mucha mayor potencia en comparación con las otras, una longitud de impulsión considerable, una extensión de línea en baja tensión de 1273 metros y dos cámaras reductoras de presión.

Las alternativas que presentan la menor inversión inicial son las alternativas 2 y 3. El principal aspecto en el que la alternativa 2 es la primera de las más económicas es el estanque de regulación. La alternativa 3 destaca por no considerar línea impulsión y la extensión de red en media tensión, pero la planta relevadora supone un coste mayor al de las alternativas 1 y 2.

Del resumen de costos de operación y mantención por alternativa mostrados en la tabla 8.5 se ve que las alternativas 1 y 2 son las que presentan los menores costos, mientras que la alternativa 3 supera en un 5,91 % y la alternativa 4 supera en un 20,44 % respecto de la menor. En general las tres primeras alternativas presentan costos de operación y mantención similares, sin embargo, en la alternativa 4 se incurren en costes muchos mayores por concepto de energía eléctrica.

En la tabla 8.6 se presenta un resumen de la evaluación económica considerando los índices más representativos, de donde se puede observar que las alternativas 2 y 3 presentan valores actuales de costos muy similares. La alternativa 1 supera en un 9,0 % y la alternativa 4 supera en un 19,3 % a la opción que tiene el menor valor actual de costos. Se concluye entonces que para la alternativa 2 y 3 la suma de todos los costos llevados a valor presente es de \$ 248.183.234 y \$ 254.552.650 respectivamente. Esto quiere decir que para implementar la alternativa 2 y 3 es necesario invertir \$ 232.664 y \$ 238.635 por vivienda.

Por último, en los anexos correspondientes a la evaluación económica de cada alternativa se ha realizado un estudio de la tarifa que teóricamente se debiera pagar para

poder cubrir los costos fijos y variables más un porcentaje. Este porcentaje se ha fijado en 20 %.

En general como se puede observar en la tabla 9.1, todas las alternativas tienen una tarifa parecida que es común en proyectos de agua potable rural, sin embargo, la alternativa 4 es la alternativa que presenta la tarifa más cara, mientras que la alternativa que tiene la menor tarifa es la alternativa 2 con un monto de \$ 5.788 mensual por familia.

Tabla 9.1: “Resumen análisis de tarifa por alternativa”.

Índices	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Tarifa	\$ 5.813	\$ 5.788	\$ 5.912	\$ 6.720
\$/m3 de agua	\$ 107	\$ 106	\$ 111	\$ 141
Cargo Variable	\$ 1.925	\$ 1.908	\$ 1.991	\$ 2.534
Cargo Fijo	\$ 3.888	\$ 3.880	\$ 3.920	\$ 4.186

Fuente: Elaboración propia.

■ **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD MIRAMAR, NAGAROTE, PARA UN PERÍODO DE 20 AÑOS (2013 - 2033)” (NICARAGUA)**

Barahona T.; Rivera E. y Chévez R. ⁽³⁾ Afirma que se presenta el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad Miramar - Nagarote para un periodo de 20 años (2013 -2033), con el propósito principal de ayudar al mejoramiento de las condiciones higiénico - sanitarias y a la implementación de un servicio de calidad.

El sistema fue diseñado a partir de las normas rurales para el abastecimiento de agua potable regidas por INAA, considerando las particularidades y características que posee la zona. Para su diseño se tomaron criterios hidráulicos que garanticen el funcionamiento eficiente durante la vida útil de la obra.

El diseño comprende la red de conducción de la fuente, en este caso, un pozo hasta un tanque de almacenamiento donde el vital líquido circulará a presión utilizando una bomba sumergible de 7.5 hp de potencia. Se dimensionaron las tuberías en la red de distribución con sus válvulas necesarias, velocidades y presiones para que garanticen que el flujo llegue por gravedad desde el tanque hacia los domicilios.

Se desarrollaron componentes para fortalecer el propósito del proyecto como es el diagnóstico a partir de información in situ, complementándolo con datos suministrados por los entes competentes en el área. Se elaboró un estudio demográfico de la comunidad con el objetivo de determinar a través del método geométrico la proyección futura para el periodo de diseño de este sistema, obteniendo así el consumo máximo diario de 65.49 gpm y un consumo máximo horario de 109.15 gpm requerido por la población para el año 2033. Posteriormente, se efectuó un levantamiento topográfico con estación total de 3600 metros entre la línea de conducción y la red de distribución, en el que se detallan los accidentes y variaciones de cotas del terreno, lo que permitió definir la configuración del sistema y su funcionamiento por bombeo.

El costo total de la obra es de C\$ 15863,587.85 (quince millones ochocientos sesenta y tres mil quinientos ochenta y siete córdobas con ochenta y cinco centavos), Para darle curso a la construcción de este proyecto se realizan los planos, especificaciones técnicas, la planificación.

Finalmente, se realizó un estudio de impacto ambiental correspondiente a una evaluación mediante la definición de la Línea Base Ambiental que es donde se involucran los factores ambientales a afectar o beneficiar según sea el caso: Construcción y operación o funcionamiento del proyecto.

Se evalúa entonces el efecto que se produce, empleando así las matrices de Milán, la cual permite cuantificar la cantidad de impactos positivos y negativos en las dos etapas del proyecto construcción y funcionamiento. En función de los negativos se elaboran medidas de mitigación para generar un equilibrio.

El trabajo se clasifica en nueve capítulos, los que presentan la siguiente secuencia lógica:

- Capítulo 1: Aspectos generalidades
- Capítulo 2: Diagnóstico
- Capítulo 3: Estudio topográfico
- Capítulo 4: Estudio de calidad del agua
- Capítulo 5: Diseño hidráulico de los elementos del sistema
- Capítulo 6: Planos constructivos
- Capítulo 7: Costo y presupuesto
- Capítulo 8: Especificaciones técnicas del sistema de agua potable
- Capítulo 9: Estudio de impacto ambiental
- Capítulo 10: Resultados
- Capítulo 11: Conclusiones y recomendaciones

Como conclusiones tiene:

- Se bombearán 65.49 (sesenta y cinco puntos cuarenta y nueve) galones por minuto de un pozo existente. El agua se impulsará por medio de equipo de Bombeo de tipo sumergible de potencia 7.5 Hp, con una capacidad de 70 (setenta) galones por minuto.
- El agua de la fuente de abastecimiento necesitará solamente tratamiento de desinfección por cloración.
- La red de conducción bombeará agua de la fuente hasta el tanque de almacenamiento. Existiendo una longitud entre estos dos puntos de 2492 (dos mil cuatrocientos noventa y dos) metros lineales de tubería, de los cuales 2374 (dos mil trescientos setenta y cuatro) metros de tubería serán de PVC SDR 40 con un diámetro 4 pulgadas. Y con una presión nominal de trabajo de 7.0 (Kg/cm²), 95 (noventa y cinco) metros de tubería HG para el pase aéreo y 23(veinte y tres) metros de tubería HG para pase por la alcantarilla.
- Se utilizarán dos equipos de bombeo, uno para el periodo 2013-2023, y otro para el periodo 2023 – 2033.

- Se almacenarán 33, 000 (treinta y tres mil) galones de agua por día. Volumen de agua que fue determinado mediante el cálculo de proyección de población para el periodo 2013 -2033, seguido del cálculo del consumo máximo diario para dicho periodo el cual es de 4.13 (cuatro puntos trece) litros por segundo.
- El tanque de almacenamiento será elevado, por lo que se optó por un diseño de columnas con arriostres con una altura de 10 metros y el reservorio tendrá una altura de 10 metros con un diámetro de 4 metros. El tanque tendrá una altura final de 20 metros. Y será ubicado en el punto de mayor cota topográfica (24.5 msnm), en la comunidad Miramar.
- La red de distribución diseñada tendrá una longitud total de 5,396.94 (cinco mil trescientos noventa y seis punto noventa y cuatro) metros lineales de tubería, teniendo diámetros comprendidos entre 75 mm (3”), 50 mm (2”) y 38 mm (1.5”) y el material será de PVC SDR 40, con una presión nominal de trabajo de 8.9 (Kg/cm²).
- El costo total del proyecto será de C\$ 15, 863,587.85 (quince millones ochocientos sesenta y tres mil quinientos ochenta y siete córdobas con ochenta y cinco centavos)

2.1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

- **“DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019”**

Gavidia J. ⁽⁴⁾ Informa que el presente trabajo de tesis que se va a realizar es con la única finalidad y objetivo de Diseñar y Analizar el sistema de agua potable del Centro Poblado de Tejedores y Anexos (Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte) - Zona del Distrito de Tambogrande - Piura.

El Centro Poblado de Tejedores y Anexos (Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte) - Zona de Tambogrande, Provincia Piura, del Departamento de Piura; cuenta con un abastecimiento de agua por canales abiertos hechos para la irrigación del valle de san Lorenzo, por lo cual el agua no llega directamente a los hogares de dicho centro poblado y caseríos; generando así enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas en la población.

Es evidente la necesidad de un servicio de agua potable para estos pobladores, que permita mejorar su salud mediante la eliminación de incidencias de enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas; y de esta manera obtengan una buena calidad de vida.

La actividad principal en el centro poblado es la agricultura, ganadería y el comercio, pero también existe la actividad minera que subemplea a la mínima parte de la población, pero esta no es una minería formal, el simple hecho de ser una minería artesanal nos da a entender que no cuenta con un buen control de las aguas residuales producto de la extracción de los metales, cabe recalcar que el Valle de San Lorenzo aparte de ser una zona agraria cuenta con muchos minerales preciosos en su subsuelo.

La problemática es: ¿El diseño y análisis de un sistema de agua potable proyectado mejorará la falta de estos servicios básicos del Centro Poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte?

Para responder a esta interrogante se ha planteado como **objetivo general**:

Diseñar y analizar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.

De este mismo se tiene como **objetivos específicos**:

- Diseñar el sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.

- Diseñar y calcular todos los elementos estructurales del sistema de agua potable del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte.
- Plantear y mostrar los cálculos correspondientes al diseño de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normatividad vigente en zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda).

La justificación de la línea de investigación se basa en las localidades del centro poblado de Tejedores y Los Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte; requieren con urgencia un servicio de agua potable. No cuentan con un sistema de agua potable, pero obtienen agua de un canal abierto utilizado para la irrigación de cultivos del valle de san Lorenzo (**Canal Tambogrande**), que no es apta para el consumo humano. Esto ocasiona que tengan problemas de salud en casi toda la población, principalmente en los niños. Opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para el servicio de agua potable y así resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.

Además, como **bases teóricas** se ha elaborado un marco teórico y conceptual en función a las variables de investigación, y se muestra una serie de antecedentes internacionales, nacionales y locales como, por modelo: “Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para consumo humano y su distribución en la universidad de Piura.”, donde nos da una solución ante la falta de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales.

Al mismo tiempo a ello, la **metodología** a disponer será exploratorio y correlacional; cuantitativa y cualitativa. **El universo, población y muestra** estará conformado por los sistemas de agua potable del departamento de Piura; del Distrito de Tambogrande y **La muestra** se conforma con el sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y anexos (caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte); la muestra se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio

como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la clasificación, dependiendo al juicio del examinador (investigador).

Cabe mencionar que, se hará uso de la **técnica de investigación**, donde se realizarán visitas a la zona de estudio, con lo que se pretende obtener información de campo; y como **instrumento** mediante el uso de encuestas y ficha de instrumentos, estos datos se procesarán en la sala gabinete teniendo así una secuencia metodológica aceptable, y así se podrá hallar las opciones adecuadas en cuanto a dicho servicio básico que permita satisfacer el caudal de agua requerida.

En **conclusión**, se ha podido recolectar información cedida por la municipalidad delegada de Tejedores; Tejedores y sus caseríos, cuentan con una población conformada por 346 viviendas, con un promedio de 5 habitantes por vivienda, resultando una población total de 1730 habitantes. También se sabe que el incremento anual de la población es de 1.10% (según INEI) y el periodo de diseño es de 20 años; con estos datos se estima que la población futura de diseño al año 2039, es de 2111 habitantes; y con los cuales se realizara el cálculo de diseño de dicho proyecto.

Como conclusiones tiene:

1. Se estima una población futura de diseño de 2111 habitantes, al año 2039.
2. Para Tejedores y los centros poblados en estudio, se ha adoptado una dotación de 90 lt/hab/día, pues para zonas rurales de la costa este un criterio de diseño razonable. En relación a las variaciones de demanda de suministro de agua potable, es necesario utilizar los consiguientes factores o coeficiente de variación diaria y horaria:
 - 2.1. Coeficiente de variación diaria (K_1) = 1.3.
 - 2.2. Coeficiente de variación horaria (K_2) = 2.0.

Con estos coeficientes, se han estimado que los caudales para el diseño de suministro de agua tratada son:

2.3. Caudal máximo diario: 2.86 lt/s.

2.4. Caudal máximo horario: 4.40 lt/s.

3. El caudal de captación de 3.8 lt/s ($0.0038 \text{ m}^3/\text{s}$); es 1000 veces menor al caudal que discurre en la fuente de captación (canal Tambogrande) ($3.0 - 4.0 \text{ m}^3/\text{s}$) por esto se considera que está asegurado el abastecimiento en épocas de conducción sin tener inconvenientes con el caudal empleado en la agricultura.
4. Se estima que el caudal requerido es 2.9 lt/s. el canal Tambogrande satisface dicha demanda, captando así 3.8 lt/s durante los días (15 en promedio) que discurre agua por el canal, de esta manera se procesaran en dos fases:

4.1. Durante las horas de purificación de 2.4 lt/seg, desde las 4.00 am hasta 8.00 pm se almacenan = $1.4 \text{ lts/s} \times 60 \times 60 \times 24 \text{ hr.} \times 15 \text{ días} = 1,814 \text{ m}^3$.

4.2. Durante las horas que no habrá tratamiento desde las 8.00 pm hasta las 4.00 am, se almacenan = $3.8 \text{ lts/s} \times 60 \times 60 \times 6 \text{ hr.} \times 15 \text{ días} = 1,200.00 \text{ m}^3$.

5. Las localidades de Tejedores y anexos según los estudios contarán con el siguiente almacenamiento:

5.1. Una poza de agua cruda revestida de geomembrana de 1.5 mm de grosor, será a cielo libre (tajo abierto) y para un volumen de $3,000 \text{ m}^3$.

5.2. Una cisterna de 200 m^3 de capacidad para agua cruda construida de concreto armado, sección circular cuyo diámetro es de 8.40 m, apoyado semienterrado él se instalarán las válvulas de control y operación en las líneas de impulsión y aducción.

6. La línea de aducción, que parte del reservorio hacía las redes de cada pueblo, será con tubería de PVC Ø 110 mm.
7. El sistema de distribución proyectadas, están compuestos por tuberías de PVC Ø 2”, 1 1/2”, 1”, 3/4”. Asimismo es necesario instalar accesorios de PVC y válvulas de la red de F° F°, las cuales se instalaran en su respectiva caja.

■ **“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y TRATAMIENTO DE DESAGUE PARA EL DISTRITO DE CHARACATO.”**

Miranda C. ⁽⁵⁾ Relata que el presente estudio consiste, en el desarrollo de un proyecto integral de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y planta de tratamiento para el distrito Tradicional de Characato, distrito ubicado en la ciudad de Arequipa-Perú, y de 2 reservorios para una mayor capacidad que implique el mejoramiento del sistema e incremento de la capacidad de agua, el alcantarillado para la evacuación de las aguas servidas con su respectiva planta de tratamiento, evitando la contaminación del distrito por tal motivo serán beneficiados principalmente los pobladores recientes que no cuentan con el servicio de agua y alcantarillado en tanto se espera mejorar las condiciones de vida de los estratos más bajos referidos en términos socio-económicos.

El proyecto consiste en lo siguiente:

- Definir la fuente de agua más conveniente
- Diseñar la línea de conducción
- Diseñar el reservorio apropiado para el almacenamiento
- Diseñar la línea de alimentación y la red de distribución de agua
- Diseñar la red de alcantarillado

- Diseñar y definir el sistema de la planta de tratamiento de aguas servidas en el distrito tradicional de Characato y evitar la contaminación.

Del desarrollo de la tesis se pudo determinar lo siguiente:

Sistema de abastecimiento de agua:

La captación del agua es realizada por el manantial de afloramiento tipo ladera correspondiente al ojo del Milagro ubicado en el Distrito de Characato, Arequipa-Perú, almacenada en una cámara de captación con dimensiones de 3.30 x 3,30 x 1.70m. Transportada por la línea de conducción a una distancia de 454.28 m. conformado por tuberías PVC C-5 de 4" de diámetro, 01 válvulas de aire, válvulas de purga. Llegando a ser almacenada el agua en un reservorio circular de concreto R-1 armado para un volumen de 500 m³ con caseta de válvulas. Saliendo por la línea de aducción con la tubería PVC A-5 de 6" de diámetro y una longitud de 628.87 m. para poder distribuir el agua potable a la parte baja del estudio, a través de redes de tubería PVC A-5 de 6",4",3" y 2". Además, consta de una línea de impulsión desde R-1 hasta el R-2 reservorio del cual por una línea de aducción de 42.74 m. distribuye la parte alta del estudio. Este sistema de abastecimiento dotara a una población de 4580 habitantes.

El presupuesto es de S/. 2, 401,961.62 Nuevos Soles.

Sistema de alcantarillado y Plantas Compactas para Tratamiento de Aguas Residuales:

El agua residual es transportada por colectores con tuberías PVC S – 25 de 8" de diámetro, conformado por buzones con diámetros interior de 1.20 m. y 1.50 m.

Llevadas hacia el emisor con tuberías PVC S – 25 de 8" de diámetro.

El sistema de aguas residuales para los sectores de San Francisco y Cacapata consta de la instalación de 02 unidades de Plantas Compactas para Tratamiento de Aguas Residuales,

con una capacidad de procesamiento de 160 m³/día y 80 m³/día para una población de 456 habitantes y 131 habitantes respectivamente; estas plantas de tratamiento serán puestos en funcionamiento según el crecimiento de la población.

El presupuesto es de S/. 4,132,106.41 Nuevos Soles.

Sistema de la Planta de tratamiento Lagunas de Estabilización:

El sistema de Tratamiento de aguas Residuales de mayor magnitud consta de Lagunas de Estabilización (Primarias y Secundarias), que atenderá a 4030 habitantes.

El presupuesto es de S/. 370,092.01 Nuevos Soles

Sistema integral:

Conformado por el sistema de agua potable, alcantarillado y plantas de tratamiento cuyo Presupuesto de costo total incluido IGV es de s./8,146,908.85 y el plazo de ejecución total de la obra es de 553 Días calendario.

■ DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO CRUZ DE MÉDANO – LAMBAYEQUE.

Olivari O. y Castro R. ⁽⁶⁾ Nos dice que el presente trabajo que se ha investigado se ha previsto cuidadosamente el analizar cada uno de los parámetros para que pueda ser concebido de la manera más cercana y más óptima para la resolución de los requerimientos atendidos.

Morrope es una de los distritos más importantes de la provincia de Lambayeque, ya que posee una de las más importantes del Perú que posee altos niveles de biodiversidad, microclimas que permiten el desarrollo de especies únicas en el mundo.

El área de estudio corresponde a la zona oeste del distrito de Mórrope, que no cuenta con el servicio de agua potable y alcantarillado.

Esta situación compromete la salud de la población, en especial de bajos recursos y se vuelve vulnerable a las enfermedades producidas por las condiciones del ambiente físico tales como: enfermedades de la piel, enfermedades bronquiales y gastrointestinales, lo que se traduce en pérdidas de horas de trabajo de esta población. En la población de menor edad la consecuencia es el ausentismo a las escuelas, aparte de contraer las enfermedades ya indicadas.

Por ello, el presente estudio, propone el diseño de agua potable y alcantarillado mediante la simulación hidráulica del programa Epanet, WaterCAD, SewerCAD.

Con ello buscamos solucionar el problema del abastecimiento de agua potable y de la evacuación de las aguas servidas, contando con un sistema de alcantarillado.

Para el presente trabajo se elaboró el estudio de suelos, en donde se efectuaron ensayos de campo y laboratorio, lo que nos permitió establecer estratigrafías de los suelos, determinándose las clasificaciones y otras características. Además, se desarrolló el estudio de impacto ambiental, lo cual detallamos en los respectivos capítulos.

Como conclusiones tiene:

Con la elaboración del presente estudio para el Centro Poblado Cruz de Médano se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- El presente estudio brindara servicio de Agua Potable y Alcantarillado al Centro Poblado Cruz de Médano, satisfaciendo sus necesidades hasta el año 2027.
- Según el estudio de prospección que se realizó en la zona, se determinó que la fuente más apropiada sea la del pozo tubular ya que ofrece las condiciones de cantidad y calidad adecuadas.

- Se ha diseñado un tanque elevado de 600m^3 que regulara las variaciones de consumo.
- Se ha considerado una zona de presión para el Centro Poblado Cruz de Médano.
- El programa WaterCAD cumplió ampliamente con lo previsto pues su manejo es más versátil, debido al rápido proceso de edición y análisis de simulación hidráulica. es mucho y amplio a diferencia del Epanet.
- El programa Sewercad cumplió ampliamente con lo planteado pues analiza de forma eficiente las redes de alcantarillado, dando soluciones alternas, que puedan ser viables en el proyecto.
- En cuanto al sistema de alcantarillado se asegurará una cobertura del 100% para el Centro Poblado Cruz de Médano
- El sistema de tratamiento de aguas residuales consistirá en la construcción de una laguna de estabilización.
- Es recomendable que se elabore un plan de operaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento de la misma.
- Es recomendable hacer llegar a la población, el conjunto de normas de Educación Sanitaria o en todo caso a través de las instituciones educativas a brindar charlas, para el uso correcto de las instalaciones sanitarias.
- Es recomendable que se elabore un programa de control de fugas para disminuir las pérdidas.
- Los depósitos tipo INTZE deben diseñarse de tal manera que se anulen los empujes sobre la viga circular de fondo que une el fondo cónico con el fondo esférico.
- La geometría del depósito debe contemplar la condición de equilibrio sobre la viga de fondo, habiéndose determinado valores de los elementos para diferentes capacidades de depósito.
- La aplicación de 3 métodos de análisis para determinar la fuerza sísmica sobre la estructura permite analizar y comparar la convergencia de los resultados.

- Los periodos de vibración de la estructura, resultantes de la aplicación de los métodos de Holzer y Stodola son relativamente pequeños con lo que podemos considerar a este tipo de estructuras como RIGIDAS.
- El modelar la estructura con 4, 7, 10 y 13 masas distribuidas permite establecer que con 10 masas se consigue el mayor valor del cortante en la base. Este número sería el recomendado para el análisis de reservorios con estructura cilíndrica.
- Cuando las reacciones de los apoyos no son tangentes al meridiano, la teoría de membrana de revolución sufre distorsión debido a que se presentan efectos de flexión en el borde por los que se debe tener en cuenta la teoría de flexión.
- Al cambiar la geometría de las vigas de apoyo de los elementos como la fuerza horizontal aumentan o disminuyen en la medida que aumenta o disminuye la geometría de los elementos de apoyo.
- La R.N.E. debería considerar en el capítulo de diseño de cáscaras, los esfuerzos a tracción máximos del concreto y el acero para obras hidráulicas ya que este valor ayudaría a los diseñadores a no sobre-dimensionar sus estructuras.

2.1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

■ “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO PUERTO HUALLAPE, DISTRITO DE SANTA ROSA, PROVINCIA DE JAÉN, CAJAMARCA – 2018”

Delgado H. ⁽⁷⁾ Afirma que El centro poblado Puerto Huallape, perteneciente al distrito de Santa Rosa, provincia de Jaén, región Cajamarca, establecida 654 habitantes en 120 viviendas, 01 municipalidad, 01 posta de salud y 01 mercado popular a pequeña escala; centra su problemática en el deficiente servicio de abastecimiento de agua potable; observándose que el consumo del líquido elemento no presenta un estudio de inversión destinado a su mejora y aprovechamiento para su consumo de manera saludable.

La tesis titulada “Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Puerto Huallape, distrito de Santa Rosa, provincia de Jaén, Cajamarca – 2018” es de tipo No Experimental – Descriptiva; se identificó las características situacionales de la población de estudio; se laboró los estudios básicos de ingeniería: topográfico; mecánica de suelos, fuentes de agua, impacto ambiental; se diseñó el sistema de agua potable con criterio de inversión pública, la cual comprende el caudal de diseño, captación, sedimentador, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, línea de conducción, aducción y distribución. El presupuesto asciende a los S/.1’656,117.80 establecida a ejecución por contrata, programada a 180 días calendarios. Se elaboró el plan de gestión, operación y mantenimiento el cual servirá como guía práctica para su adecuada ejecución de las actividades programadas.

El presente informe de investigación es de primordial relevancia, ya que su diseño técnico y económico a nivel de expediente técnico, servirá como herramienta teórica – técnica de ejecución, abastecimiento de agua potable, beneficiará a su población.

Como conclusiones tiene:

1. El centro poblado Puerto Huallape, con 654 habitantes en 123 viviendas; centra su **problemática** en el deficiente servicio de abastecimiento de agua potable; observándose que su consumo no presenta un estudio de inversión destinado a la mejora y aprovechamiento de manera sostenible.
2. La superficie de estudio es accidentada a nivel de la línea de capación hacia la línea de conducción, y ondulado en el área poblada (estudio topográfico georreferenciado UTM UPS WGS84 17M Sur). Su **suelo** característico son limos y arcillas de baja plasticidad de estratigrafía uniforme; No se ha reportado napa freática, sin embargo, se ha evidenciado ambiente húmedo tropical con elevada vegetación de tallo alto; La capacidad admisible del suelo de cimentación a profundidad de 1.50m es de 0.80 Kg/cm² promedio, con asentamiento tolerable de 0.11cm; el contenido de iones sulfatos es de 0.124% a 0.144% y de iones cloruro de 0.32 a 1.05%. El punto de captación de **agua** presenta un caudal máximo diario de 0.00157 m³/s y un caudal

mínimo de 0.469 m³/s; su calidad para consumo humano es aceptable, sin embargo, presenta turbidez constante. Bajo su condición **ambiental**, el proyecto alcanzará su funcionabilidad con la dirección técnica adecuada, se conservará y protegerá el suelo, flora y fauna local contribuyendo a su desarrollo sostenible.

■ **DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE CONGA CRUZ, C.P. PORCÓN ALTO, PROVINCIA DE CAJAMARCA - CAJAMARCA; OCTUBRE 2019.**

Campoverde G. ⁽⁸⁾ Afirma que la presente tesis tiene como objetivo principal Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Conga Cruz C.P. Porcón Alto, Provincia de Cajamarca - Cajamarca. El Caserío de Conga Cruz C.P. Porcón Alto, en la actualidad el caserío de Conga Cruz no cuenta con el servicio de agua potable. El abastecimiento de agua es algo provisional efectuado por los mismos pobladores sin tener en cuenta un criterio técnico y algo rustico que por lo que se ha constatado que no está garantizada la calidad del agua.

Para abastecer con agua potable al Caserío de Conga Cruz se tomará como fuente de abastecimiento un manantial ubicado en la parte media con una cota 3,438.00 m.s.n.m.; motivo por el cual se ha planteado una cisterna de almacenamiento de una capacidad de 10 m³ con una cota de 3,432 m.s.n.m. que mediante una caseta de bombeo se impulsará el agua a un reservorio de una capacidad de 5.00 m³ con cota 3457.51 m.s.n.m. a partir de este reservorio se distribuirá el agua a cada vivienda.

Para obtener los resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se hace uso de hojas de cálculo en Microsoft Excel para diseñar los diámetros de las tuberías a utilizar, para calcular el reservorio apoyado. Al diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable se logrará beneficiar a unas 33 familias del Caserío de Conga Cruz del Centro Poblado de Porcón Alto con una densidad promedio de 5 personas por familia resultando una población actual de 165 habitantes, con una tasa de crecimiento poblacional interna de 0.13 % dando una población futura de 170 habitantes que serán los beneficiarios directos del sistema de abastecimiento de agua potable de buena calidad.

Es latente la necesidad de los pobladores del Caserío de Conga Cruz del centro poblado Porcón Alto de contar con un sistema de agua potable de buena calidad, reducir las enfermedades comunes en el caserío derivadas del consumo de agua contaminada como son las respiratorias, gastrointestinales.

La **metodología** a emplear es de carácter **descriptivo** porque describe la problemática que existe en la zona de estudio, **cualitativo** por el análisis de resultado, **corte transversal** porque es un estudio de observación dentro de los moradores, **longitudinal** porque se evalúa el crecimiento de la población, **no experimental**, con un nivel de investigación **cuantitativa**.

Universo, Población y muestra; el universo se centra en el sistema de abastecimiento de agua potable del departamento de Cajamarca, la población de la investigación son los sistemas de abastecimiento del C.P. Porcón Alto. Cuya muestra se realizó en el Caserío de Conga Cruz, que en la actualidad no cuentan con un abastecimiento de agua potable. La muestra se adquiere mediante la técnica llamada muestreo de juicio con un método no probabilístico donde descartamos la probabilidad en la clasificación dependiendo al juicio del investigador.

Para ser uso de esta técnica de investigación, se realizaron visitas a la zona de estudio para obtener información de campo, Mediante un GPS y otras herramientas manuales que sirvieron para tener los datos y poderlos procesar en gabinete teniendo así una secuencia metodológica aceptable y así poder diseñar el sistema y cumplir con abastecer agua potable a los pobladores.

Los **resultados** obtenidos nos llegan a optar por un sistema de abastecimiento del manantial llamado “Puquio” cuya capacidad es de un caudal continuo de 0.23 l/seg. Y se encuentra ubicado a una altitud de 3 438 m.s.n.m.

En **conclusión**, el diseño de la red satisface la expectativa planteada en la presente investigación. Como que el caserío de Conga Cruz contará con agua las 24 horas del día. Y el agua que suministrará cada vivienda será de calidad.

Como conclusiones tiene:

1. Se realizó el estudio topográfico correspondiente al caserío de Conga Cruz la cual nos arrojó lo siguiente:
 - Cota máxima = 3457.51 m.s.n.m.
 - Cota mínima = 3416 m.s.n.m.

2. Se concluye con los caudales obtenidos en tesis para el presente diseño de abastecimiento de agua potable en el caserío Conga Cruz de la provincia y Región Cajamarca.
 - $QP = 0.16 \text{ l/seg}$
 - $Qmd = 0.21 \text{ l/seg}$
 - $Qmd = 0.32 \text{ l/seg}$

3. Se diseñó la captación, la cual es una captación de ladera el agua que se extrae es de manera subterránea la cual se encuentra a una altitud de 3438 m.s.n.m. y se colecta en una cámara de reunión por lo que el aforo efectuado al sistema es de 0.23 l/seg siendo este el caudal más bajo registrado en épocas de estiaje.

4. Se diseñó la línea de conducción que proviene de la captación cuyos calculo optamos por la tubería de PVC c-10 con $\varnothing 1''$ con una longitud de 24 ml además existe un nivel de 6.00 m desde la captación hasta la cisterna de almacenamiento.

5. Se diseñó la red de distribución la cual presenta cuatro (4) ramales que permitirá abastecer con agua potable a todas las familias del caserío de Conga Cruz del Centro Poblado Porcón Alto
 - Ramal 01: Este ramal permitirá el abastecimiento de agua potable a 9 viviendas se usará tubería de PVC C-10 de 1" y 3/4"
 - Ramal T2 - TA: Este ramal permitirá el abastecimiento de agua potable 4 viviendas se usará tubería de PVC C-10 de 1".

- Ramal 02: Este ramal permitirá el abastecimiento de agua potable a 6 viviendas se usará tubería de PVC C-10 de 1" y 3/4"
 - Ramal 03: Este ramal permitirá el abastecimiento de agua potable a 14 viviendas se usará tubería de PVC C-10 de 1".
6. La presión máxima que se llega en el sistema de abastecimiento es de 41.51m.c.a. y la presión mínima 6.51 m.c.a. Cumple con la Norma Técnica donde dice: "la presión mínima será 5 m.c.a y la máxima 50 m.c.a."
 7. De acuerdo al análisis fisicoquímico del Agua extraída del Manantial El Puquio tiene un grado de Turbiedad de 5 el cual es el límite máximo Permisible (LMP), por lo que la muestra analizada para el presente proyecto cumple con los (LMP), dados por normativa que es agua apta para el consumo humano por ende se recomienda clorar el agua para remover los coliformes existentes.
 8. Se desarrolló el Diseño hidráulico y estructural del reservorio circular apoyado con una capacidad de almacenamiento de 5 m³ el cual fue diseñado de acuerdo al ACI – 350 – 06.
 9. El diseño del reservorio tendrá las siguientes dimensiones:
 - La altura útil del agua será de 1.20 mts
 - La altura total del reservorio será de 1.40 mts.

■ **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA HABILITACIÓN URBANA MONTERRICO II, SECTOR LAS ALMENDRAS DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA**

Bocanegra S. y De la Cruz L. ⁽⁹⁾ Nos dicen que hoy en día, la necesidad de las personas de buscar independización, lleva a aquellas personas a vivir en sectores donde no cuentan con los servicios básicos como son en este caso el Agua y Alcantarillado.

Los sectores del distrito de Jaén crecen sin ningún plan de desarrollo urbano el cual es el origen de la informalidad en ejercicio de la creación de las Habilitaciones Urbanas sin control por parte de la municipalidad. Es por ello que La Habilitación Urbana Monterrico II, ubicada en el distrito de Jaén, provincia de Jaén, región Cajamarca, para poder ser habitada necesita regularizar los servicios básicos, reflejados en la carencia como son el de agua potable y el de alcantarillado sanitario, lo que ha conllevado a que la población no dedica habitar en dicho lugar.

Por las razones expuestas anteriormente y con el propósito de contribuir a mejorar la salud y calidad de vida de la población, la presente tesis brinda un diseño en el que se ha implementado un sistema de agua potable donde se han elaborado un modo de sistema, que implican el diseño de un reservorio elevado, también se ha implementado un sistema de alcantarillado sanitario, en los cuales sus descargas funcionan únicamente a gravedad. El trabajo de tesis consta de cinco capítulos. El primer capítulo presenta el problema de investigación: situación problemática, formulación del problema, justificación e importancia de la investigación, objetivos entre otros.

El segundo capítulo contiene el marco teórico: antecedentes de estudios, estado del arte, bases teórico científicas y definición de la terminología.

En el tercer capítulo se habla del marco metodológico en la cual menciona todo lo referente al tipo y diseño de la investigación, métodos, técnicas, instrumentos, procedimientos para la recolección de datos, los cuales posteriormente serán analizados

e interpretados con herramientas estadísticas DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA HABILITACIÓN URBANA MONTERRICO II, SECTOR LAS ALMENDRAS DISTRITO Y PROVINCIA DE JAÉN, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA.

En el cuarto capítulo trata sobre el análisis e interpretación de los resultados los cuales contienen los estudios preliminares, una memoria descriptiva, una memoria de cálculo hidráulico, metrados, dando la base para una investigación a mayor profundidad.

Finalmente, en el quinto capítulo, se exponen las conclusiones y recomendaciones generales.

Como conclusiones tiene:

La habilitación Urbana Monterrico II está localizada en el distrito y provincia de Jaén departamento Cajamarca. Dicha zona se encuentra rodeado de terrenos agrícolas y habilitaciones Portales de Monterrico y las palmas, La zona de estudio se encuentra en proceso de formalización la cual cuenta con un perímetro 1136.12 ml el cual rodea un área de 6.920 Ha, una temperatura que oscila entre 22° C Y 30° C registrándose temperaturas medias y altas en los meses de octubre a diciembre, se encuentra a una altitud de 780 m.s.n.m.

Las pendientes máximas medias y mínimas obtenidas con el estudio topográfico son 5.45 %, 3.46 y 2.07 %.

Según ensayos realizados en el laboratorio de mecánica de suelos el tipo de suelo del área de estudio es una arena arcillosa (SC), con dichos ensayos se optó por definir el material a utilizar en las redes de agua y desagüe.

El diámetro a utilizar para las redes de agua potable es de 3 y 4 pulgadas y para redes de desagüe son de 8 pulgadas.

El presupuesto elaborado de acuerdo a partidas establecidas según el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, se proyectó un monto que asciende a s/. 731,699.20.

2.2. BASES TEÓRICAS

Estas se estandarizan de acuerdo a las líneas de investigación y su metodología para cada uno de su diseño.

Por lo general en nuestro caso para el “DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020” nos regimos básicamente en la **RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 (RM – 192 - 2018) “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”** ⁽¹⁰⁾, En la cual a continuación lo desarrollaremos todo lo referente a nuestro proyecto de ampliación y diseño de reservorio.

En la cual definiremos toda la RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 en la que define las diferentes opciones tecnológicas de diseño para sistemas de agua potable en zonas rurales.

Estas bases lo trabajaremos de acuerdo a sus capítulos que a continuación se manifiesta.

2.2.1. CAPITULO I. INTRODUCCION.

Este da la sostenibilidad de todo tipo de proyecto de saneamiento para las zonas rurales a nivel de todo el país (Perú), por lo que estos deben cumplir ciertos requisitos ya establecidos y definidos en este reglamento siempre también respetando las condiciones de la zona de trabajo y sobretodo la compatibilidad de elección con la opción tecnológica a trabajar.

En la cual este capítulo I nos define que todo sistema debe funcionar de manera óptima y también durante su periodo de vida sin interrupciones, esta debe certificar la eficacia del servicio de agua potable, donde toda realización de mantenimiento de las infraestructuras del sistema de agua potable debe ser realizadas por la misma población bajo un régimen establecido de la (JASS).

Toda cuota y gasto por los mantenimientos realizados en la zona donde se esté distribuyendo el líquido elemento será cubierto por alguna cota familiar definida en reunión y bajo acuerdo de toda la comunidad beneficiaria.

Enfoque. Se define en reunir todas las condiciones de saneamiento para que su uso del mismo sea el adecuado y se pueda realizar un trabajo sostenible la misma que recaerá en las familias beneficiarias por lo cual es necesario elegir una buena opción tecnológica para el sistema de abastecimiento la cual sea sencilla y que también garanticen su sostenibilidad.

Objetivos. Como determinación de un objetivo general dentro de este capítulo y el desarrollo de toda la norma esta se enfoca en organizar y reunir el uso adecuado de la opción tecnológica de saneamiento y definir diseños según su criterio de elección y la manera de implementación en su ámbito (rural).

Objetivos específicos. En este medio nos determina una metodología adecuada para cada sistema de abastecimiento en los ámbitos rurales, por otro lado, la reducción del tiempo y costo para la elaboración de los proyectos y de manera más simple.

También tenemos la aplicación que será de uso obligatorio por el ingeniero sanitario y responsable del proyecto desarrollar una coherente opción tecnología de saneamiento, por ende, estos no presenten una opción referente a la que este definida en esta resolución esta deberá ser sustentada de manera económica y técnica para tomarlo como referencia sus criterios de diseño entre otros.

La terminología de este definirá cada uno de los elementos empleados en los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento en zonas rurales como los accesorios (tipo, material, forma, etc.), también definirá todos los elementos estructurales y diversas construcciones de este sistema rurales.

2.2.2. CAPITULO II. ALGORITMO DE SELECCION DE LA OPCION TECNOLOGICA PARA EL PROYECTO.

Criterio de selección. Tenemos lo siguiente para una buena determinación el reglamento establece lo siguiente:

El tipo de la fuente de abastecimiento, la ubicación de la fuente también su nivel freático, la disponibilidad del líquido elemento, determinaremos la zona donde se ubica las viviendas si estas son inundables. Y sobre todo lo referente determinaremos la calidad de agua a través de un estudio en laboratorio.

Opción tecnológica de abastecimiento de agua para el consumo humano, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y selección se ha definido 7 alternativas definidas en la cual a continuación solamente describimos nuestra opción tecnológica para nuestro sistema de abastecimiento de agua para el DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA.

Sistemas por gravedad para nuestro proyecto (Con Tratamiento SA – 01) que define lo siguiente que consta de una captación por gravedad, una línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución.

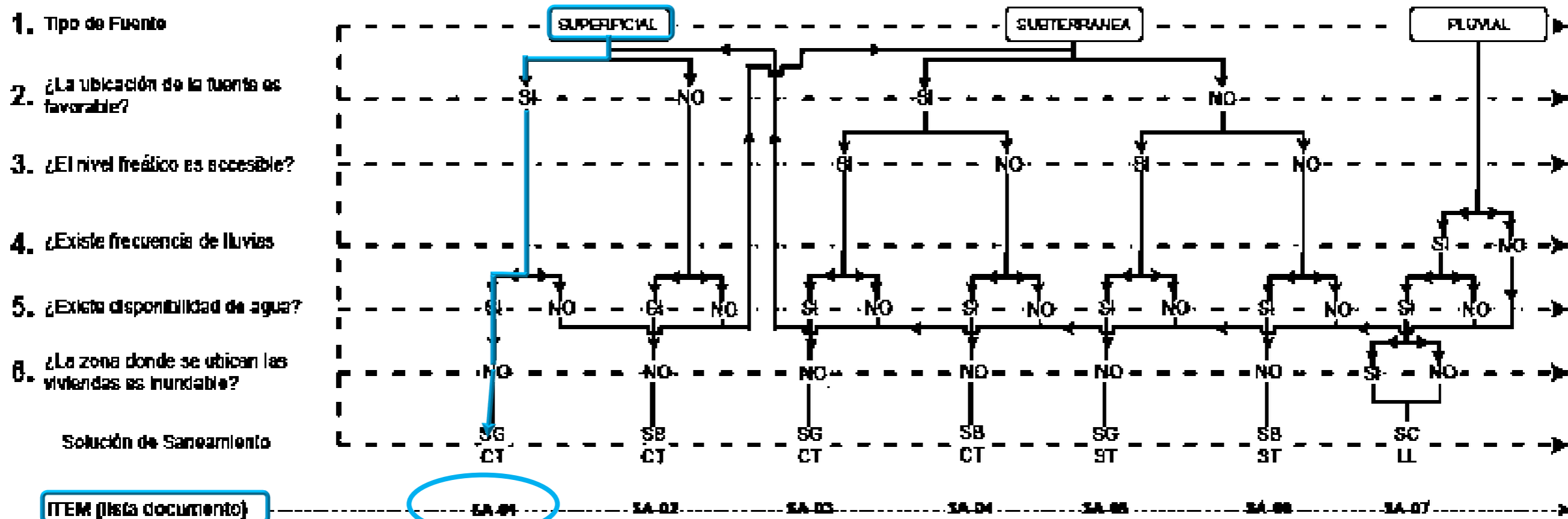
Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para el sistema de abastecimiento de agua. (Consumo Humano).

Este se define según la tabla que a continuación se muestra la cual cuenta de un árbol de elección en la que se evalúa los criterios básicos y te ayudan a definir la opción tecnológica más apropiada para cada proyecto en los ámbitos rurales.

A continuación definiremos nuestra opción tecnológica de acuerdo a nuestro sistema de abastecimiento a realizar, en este caso un sistema por gravedad de captación de quebrada o sea de una fuente superficial, etc.

TABLA N° 01: ALGORITMO DE SELECCIÓN PARA ZONAS RURALES

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

- SA-01: CAPT-GR, L-COM, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED
- SA-03: CAPT-M, L-COM, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-04: CAPT-GL/P/M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

- SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED
- SA-06: CAPT-GL/P/M, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
- SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

- | | | | |
|--------------------------------------|--|---------------------------|---|
| CAPT-FL: Captación del tipo flotante | CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia | L-COM: Línea de Conexión | PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable |
| CAPT-GR: Captación por Gravedad | CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante | L-IMP: Línea de Impulsión | RES: Reservorio |
| CAPT-B: Captación por Bombeo | CAPT-P: Captación por Pozo | L-ADU: Línea de Aducción | DESF: Desinfección |
| CAPT-M: Captación por Manantial | CAPT-PM: Captación por Pozo Manual | E-BOM: Estación de Bombeo | RED: Redes de Distribución |

FUENTE : RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Criterios de Selección para los sistemas de agua potable según su ubicación y región geográfica.

TABLA N° 02. DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN REGIÓN EN LT/HAB/DÍA.

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

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Por otro lado, también existen la tecnología que se acredita como no convencional en la cual data el agua de lluvia que esta oscila en una dotación de 30 Lt/hab/día que hoy en día hay muchas comunidades rurales que aún no cuentan con un sistema adecuado para el desarrollo diario de la vida cotidiana.

2.2.3. CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

Valdez E. ⁽¹¹⁾ Define como abastecimiento de agua, “al suministro de agua apta para consumo humano; cuya ingestión no cause efectos nocivos a la salud y se encuentra libre de gérmenes patógenos y de sustancias tóxicas. Para lograr abastecer de agua potable a la población es necesario crear un sistema de abastecimiento que está integrado por los siguientes elementos: fuente, captación, conducción, tratamiento de potabilización, regularización y distribución. A continuación, se describe la función de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.”

El abastecimiento de agua potable data de ciertos criterios y parámetros de diseño y también que detalla los periodos de diseño y periodo de vida de las estructuras que conforman los proyectos de agua potable. Ejemplo la vida útil de los equipos y

estructuras, la economía, la vulnerabilidad de toda la infraestructura y también el incremento población de las zonas.

Entonces para un periodo de diseño como año cero del inicio del proyecto se considera la fecha que se empieza el recojo de información o también el inicio del proyecto.

A continuación, se muestra los periodos de vida de las infraestructuras sanitarias dependiendo su diseño.

TABLA N° 03: PERIODO DE DISEÑO DE LA ESTRUCTURA SANITARIA

ESTRUCTURA	PERIODO 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

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Todo lo que es periodo de diseño se realizara bajo el siguiente repertorio.

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

Donde:

P_i : población inicial (habitantes)

P_d : población futura o de diseño (habitantes)

r : tasa de crecimiento anual (%)

t : periodo de diseño (años).

Por otro lado, las dotaciones para los locales e instituciones públicas se darán uso de acuerdo al siguiente cuadro:

TABLA N° 04: DOTACION DE AGUA POR INSTITUCION EDUCATIVA.

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

También se debe considerar para las piletas públicas una dotación de 30Lt/hab.día. Esto puede ser considerado para el riego de áreas verdes y lavado de ropa entre otros.

Coefficientes de variación para los cálculos son los siguientes:

$K_1 = 1.3$ para caudal máximo diario.

$K_2 = 2.0$ para caudal máximo horario

Esto se presenta por las siguientes formulas.

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s.

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Q_{mh} : caudal máximo horario

Dot : Dotación en l/hab. día.

P_d : población de diseño en habitantes (hab).

Según las determinaciones y tipos de fuentes de abastecimientos de agua deben cumplir con ciertos criterios como la calidad de agua apta para su consumo, el caudal será diseñado según la dotación que se requiera además minimizar el costo de la implementación del proyecto.

Esta también requiere de un rendimiento óptimo de la fuente que suministre la cantidad de agua posible y la que pueda cubrir igual o mayor al caudal máximo diario caso contrario esta no cumple con lo establecido en este documento.

Para nuestro caso de diseño el cual nos implementa una planta de tratamiento, la misma que para esta se debe tomar muestras de agua extraída de las fuentes necesarias y analizarlas y esta debe cumplir con lo establecido en el **DS N° 031-2010-SA. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”** ⁽¹²⁾ según lo define (DIGESA - MINSA) Por ende tendremos un tipo de agua TIPO A₂ lo que se refiere a que las aguas pueden ser potabilizadas con un tratamiento convencional (fuente superficial).

Planta de tratamiento de agua potable (PTAP). Se diseñan de acuerdo a las peculiaridades del volumen de agua de tal forma en cómo se captará el agua cruda al mismo modo como indica lo siguiente.

TABLA N° 05: SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

ALTERNATIVAS	LÍMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 60$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Donde:

T_0 : turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.

C_0 : color del agua cruda presente el 80% del tiempo

$T_{0\ Max}$: turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.

Entonces cualquiera de los 4 ítems planteados puede ser complementado con un desarenador si existiera arenas caso contrario de manera obligatoria se debe incluir un cerco perimétrico.

Dentro de las unidades de tratamiento tenemos el desarenador en el cual cumple una función de separar el agua que se capta de las arenas y/o otras partículas, este normalmente remueve partículas de arena gruesa y otras partículas mayores a 0.2mm.

Sedimentador. Se incluye este cuando se comprueba que la sedimentación natural llega a remover la turbiedad por solididad suspendidos y este resulte alrededor de 50 UNT. En la cual se define que un sedimentador remueve partículas desde 0,2mm hasta 0,05mm en la tabla que viene a continuación se muestra los parámetros para un sedimentador.

TABLA N° 06: CRITERIOS DE DISEÑO.

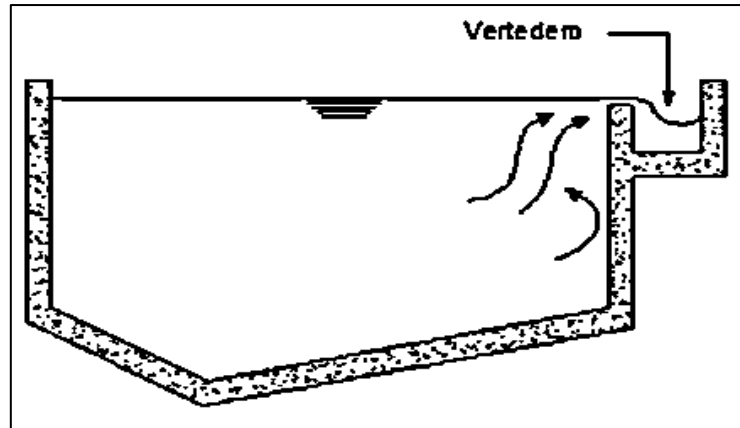
N°	PARÁMETROS	UNIDADES	VALORES OBTENIDOS	ÓPTIMOS
1	Tasa de sedimentación (qs)	m ³ /m ² .d	2,79 a 7,30	2 -10
2	Periodo de retención (To)	horas	7,76 a 3,30	3 a 6
3	Tasa de recolección agua sedimentada (qr)	l/s.m	0,15 a 0,45	1,3 a 3,0

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

O en casos particulares todos los diseños propuestos deben cumplir con las relaciones de largo/ancho del área de sedimentación $3 < L/B < 6$ en relación al Largo/Alto del área de sedimentación $5 < L/H < 20$.

Dado el caso una vez instalados para las aguas superficiales como subterráneas esta se verificará que cumpla con los límites máximos permisibles que están ya establecidos por el DS N° 031-2010-SA. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano”.

IMAGEN N° 01: SEDIMENTADOR.



FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

El desarenador debe contar con los siguientes criterios de diseño.

- Tolva de lodos 10% de pendiente mínima.
- Instalar dos unidades en paralelo para facilitar el mantenimiento.
- Su funcionamiento debe ser de 24 horas/día.
- Tiempo de retención de 2 a 6 horas.
- Carga superficial de 2- 10m³/m².
- Las partículas a razón de velocidad de 5 a 20.
- La velocidad horizontal es de ≤ 0.55 cm/s
- Velocidad de orificios ≤ 0.15 m/s para no perturbar la sedimentación.

Dimensionamiento.

Se determina el área superficial (A_s) con la siguiente formula.

$$A_s = \frac{Q}{V_s}$$

V_s : velocidad de sedimentación (m/s)

Q : Caudal de diseño (m³/s)

Se calcula la velocidad horizontal (V_h en $\frac{m}{s}$) y el tiempo de retención (T_0 en h) mediante las ecuaciones:

$$V_h = \frac{Q}{B * H}$$

$$T_0 = \frac{A_s * H}{3600 * Q}$$

Para vaciado de este elemento la compuerta de la evacuación de lodos (A_2)

$$A_2 = \frac{A_s * \sqrt{H}}{4850 * t}$$

Debe cumplir lo siguiente $t =$ tiempo.

También se toma en cuenta unas consideraciones que debe cumplir con el criterio de diseño.

$$A_0 = \frac{Q}{V_0}$$

2.2.3.1. PREFILTRO DE GRAVA.

Donde el líquido elemento fluye de arriba abajo, reduciendo la turbidez como paso previo al filtro de arena.

Para el diseño de pre filtros de grava de flujos horizontales de debe aplicar de acuerdo a la Norma OS.020 – “Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano; Del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).” ⁽¹³⁾

TABLA N° 07: CRITERIOS DE DISEÑO PARA PRE FILTROS.

CÁMARA	1	2	3
Diámetro de la grava (cm)	3 - 4	1,5 - 3	1 - 1,5
Velocidad (V_f) en m/h	0,2 - 0,8	0,15 - 0,40	0,10 - 0,20
Espesor de la grava (m)	0,50	0,50	0,50

FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

Dimensionamiento.

- Para el cálculo de la eficiencia en la remoción de turbiedad:

$$T_F = T_0 * e^{-(1,15/V_F)}$$

Donde:

T_F : turbiedad final en UNT a la salida de la cámara

T_0 : turbiedad inicial en UNT

V_F : velocidad de filtración en m/h

- Para el cálculo del área unitaria de cada cámara (A_i)

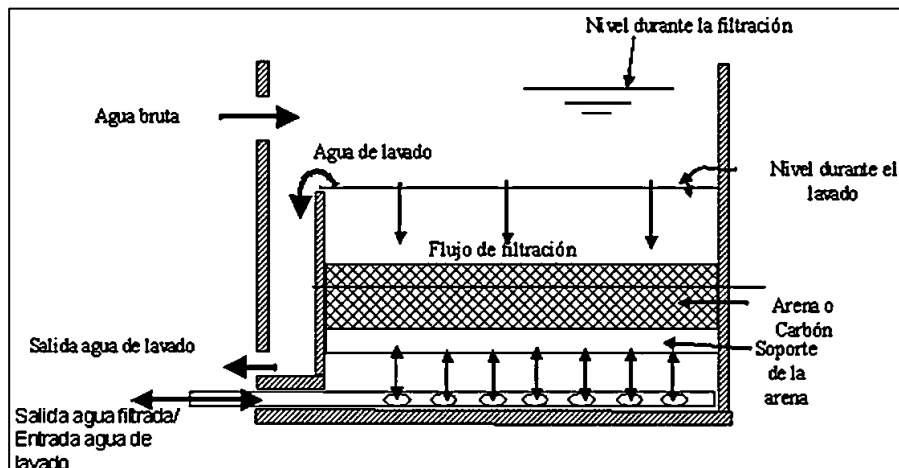
$$A_i = \frac{Q_{md}}{V_{fi}} = b_i * l$$

El lavado de las cámaras se debe realizar descargando las cámaras a la velocidad de lavado, 1 - 1,5 m/min, de tal manera que las partículas acumuladas son arrastradas hacia el canal de drenaje.

Filtro lento de arena.

Con el rendimiento de filtro lento depende del proceso Biológico donde su eficiencia inicial es baja, la cual va mejorando de acuerdo al proceso de filtración que se determina como madurez del filtro.

IMAGEN N° 02: FILTRO LENTO DE ARENA.



FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

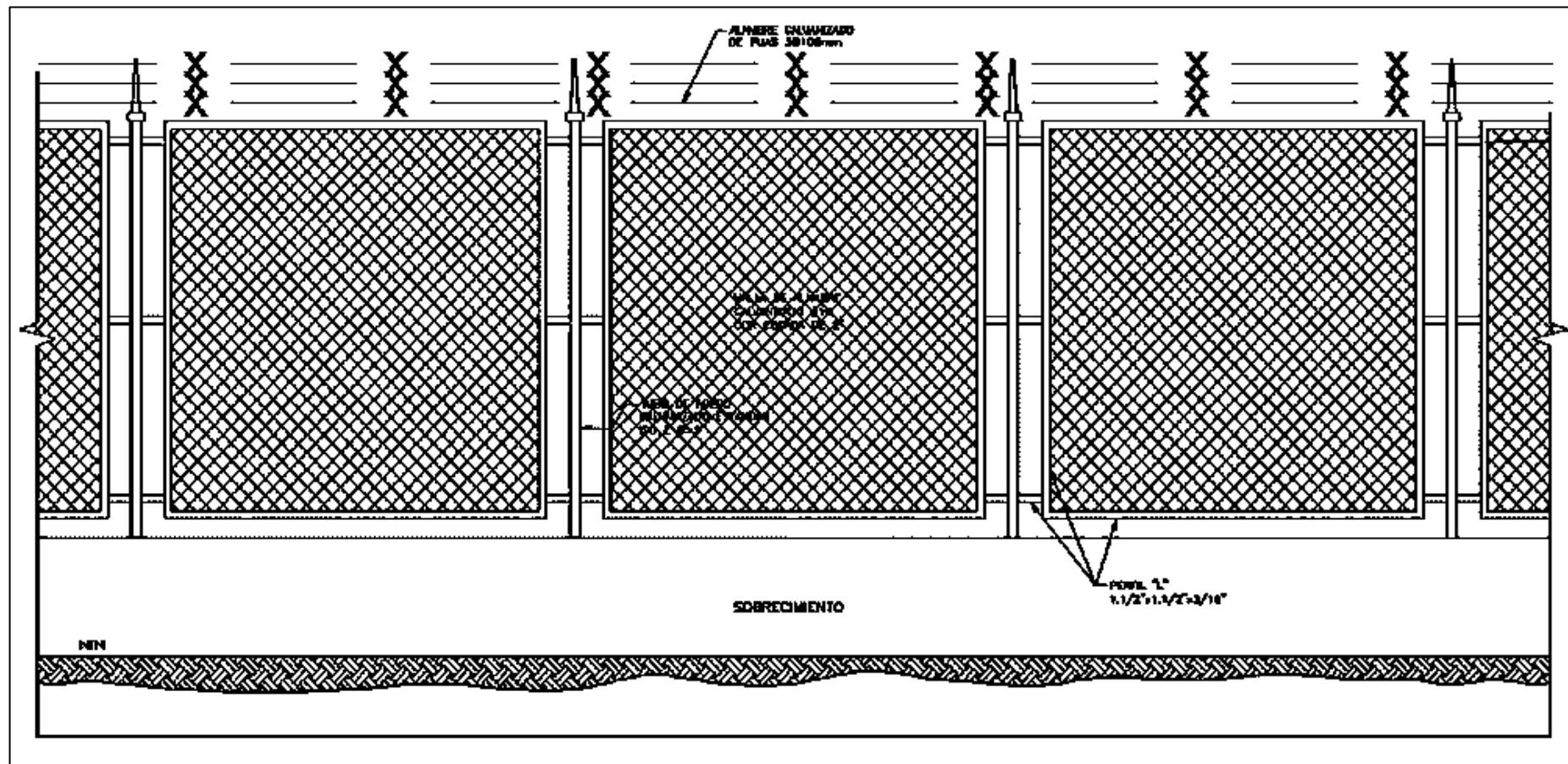
Criterios de diseño.

- Considere una velocidad entre 0,1 – 0,3 m/h, depende del agua cruda.
- Altura del lecho filtrante entre 0,50 m y 0,80 m.
- Soporte incluido el drenaje entre 0,1 y 0,3
- Altura sobrenadante del agua debe estar sobre 0,75 – 1,5 m.
- Distancia de la lámina al borde libre 0,2 m mínimo.

Cerco perimétrico para PTAP.

- Sera de tipo malla en forma de rombo de hierro galvanizado #10 cocada de 2”.
- Altura de malla de 1,90 m y electro soldada a los perfiles.
- Este debe cercar todos los componentes de la PTAP.
- Emplear concreto ciclópeo ($f'c=175 \text{ kg/cm}^2$) + 30% de piedra mediana.
- Las columnas serán de tubo galvanizado de 2” * 2 mm pintado con esmalte para prevenir corrosión.
- Alambre de púas será de 3 filas a cada 100 mm se fijará en los brazos de extensión a cada 2,30 a 2,70 m.
- La puerta medirá de 2,90 x 2,40 m doble hoja y de tipo malla de alambre galvanizado cocada con marco tipo L con anclajes de 3/8” y 0.20 m de longitud.
- La puerta de ingreso se fijará en 2 postes de concreto de sección cuadrada de 0.25 x 0,25 m y de 3,00 m de alto.

IMAGEN N° 03: CERCO PERIMÉTRICO DE PTAP.



FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

III. HIPÓTESIS

3.1. HIPÓTESIS GENERAL

“Con el Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango se logrará beneficiar a los 286 moradores que en la actualidad necesitan un Diseño de agua potable, que les ofrezca una asistencia de manera duradera lo cual perfeccionara su calidad de vida y les suministrara un excelente servicio de este recurso Hídrico”

3.2. HIPÓTESIS ESPECIFICA

- La Falta de un diseño e instalación de un sistema de agua potable en el caserío Pangoya, determinan que es motivo de urgencia la implementación de un sistema de agua potable.
- El análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua extraída de la fuente favorecerá con la erradicación y disminución de la propagación de enfermedades gastrointestinales, que aqueja a la mayoría de la población tanto en niños como en los adultos mayores.

IV. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

A. TIPO DE INVESTIGACION

El proyecto de tesis pertenece a un estudio de tipo exploratorio en la cual vamos a definir una problemática que no está totalmente definida también se tratara de definir los fenómenos explorados como sea posible y evaluación dentro de la zona de estudio.

B. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN DE LA TESIS

El nivel de investigación de la presente tesis será el cuantitativo, porque toda información recogida en la zona se basa en la observación y el conteo, para después poder interpretar resultados de manera informática, estadística y también con cálculos matemáticos.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente tesis se desarrollará mediante un diseño no experimental, porque solo haremos uso de métodos matemáticos (formulas), trabajos de campo (fichas técnicas) y de gabinete, donde se definirá todos los resultados propuesto para este diseño, guiándonos de la **RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 (RM – 192 - 2018)** “**Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural**”.

Esta tesis se desarrolló básicamente con el propósito de implementar un sistema de agua potable en la cual podamos satisfacer las necesidades básicas y la calidad de vida de los pobladores del caserío de Pangoya, del Distrito de Huarango de la Provincia de San Ignacio.

Para conseguir el propósito plasmamos el siguiente procedimiento:

- **Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual:** Se busca trabajos posteriores a este, con el motivo de evaluar e implementar un Sistema de agua potable en el caserío Pangoya, Distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca y su influencia en situación sanitaria de la población.
- **analizar los criterios de diseño:** Se analiza todos los criterios de diseño que haga posible la implementación del Sistema de agua potable en el caserío Pangoya, Distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca y su influencia en situación sanitaria de la población.
- **Examinar o evaluar los criterios de diseño:** Se examina todos los criterios de diseño para implementar el Sistema de agua potable en el caserío Pangoya, Distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca y su influencia en situación sanitaria de la población.
- **Diseño del instrumento de investigación:** se diseñan los instrumentos que permita implementar el Sistema de agua potable en el caserío Pangoya, Distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca y su influencia en situación sanitaria de la población.
- **Aplicar los instrumentos de investigación:** se aplican para elaborar el diseño e Instalación del Sistema de agua potable en el caserío Pangoya, Distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio, Departamento Cajamarca y su influencia en situación sanitaria de la población, bajo los estudios plasmados en el marco de trabajo, estableciendo los resultados y conclusiones.

La correlación de este diseño, se muestra en la **IMAGEN N° 04**.

IMAGEN N° 04: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.



FUENTE: Elaboración propia (2020).

4.3. UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA

4.3.1. UNIVERSO

En esta tesis, el universo está determinado por los proyectos de sistema de agua potable en zonas rurales a nivel nacional.

4.3.2. POBLACIÓN

Está constituido por los proyectos de sistema de agua potable en zonas rurales en todo el departamento de Cajamarca.

4.3.3. MUESTRA

La muestra de investigación está conformada por el sistema de agua potable del Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio; esta se consigue mediante la técnica de muestreo de juicio propio (investigador).

4.4.DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

TABLA N° 08: CUADRO DE DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.

TITULO: “DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”					
PROBLEMATICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	MEDICIONES	INDICADORES
<p>❖ CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:</p> <p>Los pobladores de la localidad de Pangoya; no cuentan con un sistema de Agua Potable, por lo cual se abastecen de agua, de las lluvias que existen en la zona y de una quebrada llamada Pangoya, las cuales no son aptas para consumo humano, generando así en la población enfermedades gastrointestinales. Ante este problema que presenta la población de dicha localidad, es necesario e indispensable realizar el Diseño e Instalación de un sistema de agua potable, que cubra esta necesidad básica.</p> <p>❖ ENUNCIADO DEL PROBLEMA:</p> <p>¿El diseño e instalación del sistema de agua potable proyectado, lograra satisfacer la falta de suministro de agua apta para consumo humano en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca?</p>	<p>❖ OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Diseñar e instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.</p> <p>❖ OBJETIVO ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar las captaciones, PTAP, Línea de Conducción, Reservorio, Línea de Aducción, Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias del sistema de Agua potable en el Caserío Pangoya. 2. Calcular los elementos estructurales de la Captación, PTAP y Reservorio del sistema de agua potable proyectado en el Caserío Pangoya. 3. Tratar el agua a suministrar a la población para que cumplan con los parámetros y condiciones físicas, químicas y bacteriológicas establecidas dentro de la DIGESA. 4. Instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca. 5. Realizar un estudio de suelos para los fines de diseño de todo el proyecto. 	<p>❖ HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>“Con el Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango se logrará beneficiar a los 286 moradores que en la actualidad necesitan un Diseño de agua potable, que les ofrezca una asistencia de manera duradera lo cual perfeccionara su calidad de vida y les suministrara un excelente servicio de este recurso Hídrico”</p> <p>❖ HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Falta de un diseño e instalación de un sistema de agua potable en el caserío Pangoya, determinan que es motivo de urgencia la implementación de un sistema de agua potable. • El análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua extraída de la fuente favorecerá con la erradicación y disminución de la propagación de enfermedades gastrointestinales, que aqueja a la mayoría de la población tanto en niños como en los adultos mayores. 	<p>❖ VARIABLES INDEPENDIENTE:</p> <p>Diseño del sistema de agua potable</p> <p>❖ VARIABLES DEPENDIENTE:</p> <p>Mejora, bienestar y calidad de vida</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Coordenadas (altitud y latitud) ❖ Volumen (m³, lt) ❖ Caudal (lt/s) ❖ Área (m², cm²) ❖ Periodo - Tiempo (s, días, años) ❖ Longitud (km, m, cm) ❖ Diámetro (mm y pulgadas) ❖ Velocidad (m/s) ❖ Presión (m.c.a) ❖ Pendiente 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Coordenadas: con un GPS y aparatos topográficos, sacamos la ubicación y altitud (cotas) de lugares específicos del proyecto. ❖ Volumen: nos ayudará en el cálculo de la cantidad de agua que abastecerá a todas las viviendas del área de estudio. ❖ Caudal: sirve para saber la cantidad de agua que se cuenta y saber si se puede abastecer a todos los pobladores en un determinado tiempo. ❖ Área: servirá para calcula los diferentes elementos estructurales del sistema de agua potable. ❖ Periodo - Tiempo: con esto se calculan datos importantes como el periodo de vida del proyecto, velocidades, caudales (Q_{md}, Q_{ma}, Q_{mh}, etc.) y otros. ❖ Longitud: ayuda con la medición de las distancias de los tramos de la red y líneas de distribución. ❖ Diámetro: nos ayuda a distribuir los caudales necesarios para cada vivienda. ❖ Velocidad: con esto hallaremos el diámetro necesario de las tuberías para que estas no se rompan y puedan conducir el agua a todos los pobladores. ❖ Presión: La presión nos ayuda a ver la perdida de carga que se genera en las tuberías en el recorrido del caudal. ❖ Pendiente: se involucra en la velocidad y presión que tendrá el agua en su recorrido.

FUENTE: *Elaboración propia (2020).*

4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5.1. TÉCNICAS DE RECOLECCION DE DATOS

Se emprendió con las visitas al Caserío Pangoya del Distrito de Huarango, teniendo así comunicación con los pobladores y se obtuvo información necesaria para el avance del proyecto, utilizando fichas de recolección de datos (encuestas y otros), los datos obtenidos se analizan en la sala de gabinete empleando una secuencia metodológica aceptable, para hallar las expectativas adecuadas para suministrar agua potable, erradicar y disminuir la propagación de enfermedades gastrointestinales en la población con el Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.

Dentro de las técnicas más importantes que me permitirá tener datos de gran interés, es el levantamiento topográfico de la zona de estudio. Con el levantamiento topográfico podemos obtener las cotas, ubicación, etc. de cada uno de los componentes del sistema de agua potable a diseñar.

Por último, se obtuvo la muestra de agua de la quebrada Pangoya, colocándola en un recipiente esterilizado, el cual será examinado y evaluado en el laboratorio regional del agua, dándonos así a conocer su respectivo análisis biológico.

4.5.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

En el presente proyecto de tesis titulada como: Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca. Utilizamos los siguientes equipos, herramientas e instrumentos empleados en estos proyectos.

4.5.2.1. EQUIPO, HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE CAMPO

En el campo utilizamos los siguientes equipos, herramientas y materiales:

- Un GPS Diferencial marca Topcon HiPer SR.
- Una Estación Total marca Topcon ES-100 SERIES.
- Cámara fotográfica digital marca canon EOS T7DC III 24.1MP con lente EF-S 18-55mm.
- Larga vistas.
- Radio Walkie Talkie 2 Vías T400 - Motorola.
- recipientes esterilizados.
- Cinco bastones portan prisma.
- Estacas de fierros y madera.
- Wincha de Lona de 50 metros.
- Wincha de 5 metros.
- Libreta de campo.
- Lápiz, lapiceros y plumones.
- Borrador y corrector.
- Pintura esmalte amarilla.
- Botas de jebe.
- Impermeables para lluvia.

4.5.2.2. EQUIPOS HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE GABINETE

En la sala de gabinete se utilizaron los siguientes equipos, herramientas y materiales:

- Laptop.
- USB de 8 GB de almacenamiento.
- Internet.
- Programas de computación (AutoCAD, Excel, Word, WaterCAD, etc.).
- Calculadora personal.
- Plotter.
- Impresora.
- Papel A-4.
- Libreta de apuntes.
- Lapiceros y corrector.
- Lápiz y borrador.
- Etc.

4.6. PLAN DE ANÁLISIS

Se siguen los siguientes ítems:

- Determinación y ubicación del área de estudio.
- Determinación del estudio de la población.
- Determinación del estudio biológico del agua.
- Determinación del estudio del suelo.
- levantamiento topográfico.
- Elegir el tipo de sistema de suministro de agua de acuerdo a la norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.
- Preparación del análisis del estudio de impacto ambiental.
- Trazado de planos para el Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.

4.7. MATRIZ DE CONSISTENCIA

TABLA N° 09: MATRIZ DE CONSISTENCIA.

TITULO: “DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”			
PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	HIPOTESIS	OBJETIVOS	METODOLOGIA
<p>❖ CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA:</p> <p>Los pobladores de la localidad de Pangoya; no cuentan con un sistema de Agua Potable, por lo cual se abastecen de agua, de las lluvias que existen en la zona y de una quebrada llamada Pangoya, las cuales no son aptas para consumo humano, generando así en la población enfermedades gastrointestinales.</p> <p>Ante este problema que presenta la población de dicha localidad, es necesario e indispensable realizar el Diseño e Instalación de un sistema de agua potable, que cubra esta necesidad básica.</p> <p>❖ ENUNCIADO DEL PROBLEMA:</p> <p>¿El diseño e instalación del sistema de agua potable proyectado, lograra satisfacer la falta de suministro de agua apta para consumo humano en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca?</p>	<p>❖ HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>“Con el Diseño e Instalación del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango se logrará beneficiar a los 286 moradores que en la actualidad necesitan un Diseño de agua potable, que les ofrezca una asistencia de manera duradera lo cual perfeccionara su calidad de vida y les suministrara un excelente servicio de este recurso Hídrico”</p> <p>❖ HIPÓTESIS ESPECIFICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Falta de un diseño e instalación de un sistema de agua potable en el caserío Pangoya, determinan que es motivo de urgencia la implementación de un sistema de agua potable. • El análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua extraída de la fuente favorecerá con la erradicación y disminución de la propagación de enfermedades gastrointestinales, que aqueja a la mayoría de la población tanto en niños como en los adultos mayores. 	<p>❖ OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Diseñar e instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.</p> <p>❖ OBJETIVO ESPECÍFICOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseñar las captaciones, PTAP, Línea de Conducción, Reservorio, Línea de Aducción, Red de Distribución y Conexiones Domiciliarias del sistema de Agua potable en el Caserío Pangoya. 2. Calcular los elementos estructurales de la Captación, PTAP y Reservorio del sistema de agua potable proyectado en el Caserío Pangoya. 3. Tratar el agua a suministrar a la población para que cumplan con los parámetros y condiciones físicas, químicas y bacteriológicas establecidas dentro de la DIGESA. 4. Instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca. 5. Realizar un estudio de suelos para los fines de diseño de todo el proyecto. 	<p>❖ TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>El proyecto de tesis pertenece a un estudio de tipo exploratorio en la cual vamos a definir una problemática que no está totalmente definida también se tratara de definir los fenómenos explorados como sea posible y evaluación dentro de la zona de estudio.</p> <p>❖ DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>La presente tesis se desarrollará mediante un diseño no experimental, porque solo haremos uso de métodos matemáticos (formulas), trabajos de campo (fichas técnicas) y de gabinete, donde se definirá todos los resultados propuesto para este diseño, guiándonos de la RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 (RM – 192 - 2018) “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.</p> <p>Esta tesis se desarrolló básicamente con el propósito de implementar un sistema de agua potable en la cual podamos satisfacer las necesidades básicas y la calidad de vida de los pobladores del caserío de Pangoya, del Distrito de Huarango de la Provincia de San Ignacio.</p> <p>❖ UNIVERSO, POBLACIÓN Y MUESTRA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universo: los sistemas de agua potable existentes en todo el Perú. • Población: los sistemas de agua potable existentes en el departamento de Cajamarca; del Distrito de Huarango. • Muestra: La muestra de investigación está conformado por el sistema de agua potable del Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio; esta se consigue mediante la técnica de muestreo de juicio propio (investigador).

FUENTE: *Elaboración propia (2020).*

4.8. PRINCIPIOS ÉTICOS:

Los principios son reglas que alinean nuestra conducta, en el accionar diario de distintas etapas de nuestras vidas tanto personales como profesionales, deduciendo así si las cosas que hacemos están bien o mal.

Sabiendo que los principios éticos son expresiones propias de la conducta de las personas, decidiendo así su actuar está bien o está mal, todo esto depende de la conciencia y comportamiento de cada uno.

Según **Immanuel Kant** ⁽¹⁴⁾ fundamenta la ética en la actividad propia de la razón práctica, Considerando que los principios son aquellas propuestas que aguantan la idea de una determinación general de la voluntad que abraza muchas reglas prácticas. Los clasifica como máximas si son subjetivos o leyes si son objetivos.

En el lapso de tiempo en el que se realiza las investigaciones se toma conciencia acerca de la ética que debemos tener durante el proyecto de investigación, ya que debemos Diseñar e instalar el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Distrito de Huarango – San Ignacio – Cajamarca.

Con este proyecto de tesis, mostrare mis principios éticos como profesional, empezando con el respeto por las personas de dicha área de estudio, buscando la beneficencia a la población y generar justicia con este proyecto de Diseño e Instalación el sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, mejorando así su calidad de vida de los pobladores.

V. RESULTADOS.

5.1. RESULTADOS.

5.1.1. Ubicación del Proyecto y Características Generales.

- Región: Cajamarca
- Provincia: San Ignacio
- Distrito: Huarango
- Caserío: Pangoya
- Zona: Sierra.

5.1.2. Vías de Acceso.

Para llegar al área de estudio, tomando como punto de partida la ciudad de Cajamarca, las vías y medios de acceso se describen a continuación:

TABLA N° 10: VÍAS Y MEDIOS DE ACCESO DESDE CAJAMARCA.

Desde	Hacia	Distancia (Km)	Tipo de vía	Estado de la vía	Tiempo (h)
Cajamarca	Hualgayoc	85	Asfaltada	Buena	2.50 - 3.00
Hualgayoc	Chota	60	Asfaltada	Buena	2.50 - 3.00
Chota	Cutervo	55	Asfaltada	Regular	1.45 – 2.00
Cutervo	Chiple	63	Afirmada	Regular	2.00 – 2.50 h
Chiple	Jaén	45	Asfaltada	Buena	1.30 h
Jaén	Huarango	70	Asfaltada	Regular	1.30 h
Huarango	Pangoya	15	Afirmada	Regular	0.25 h

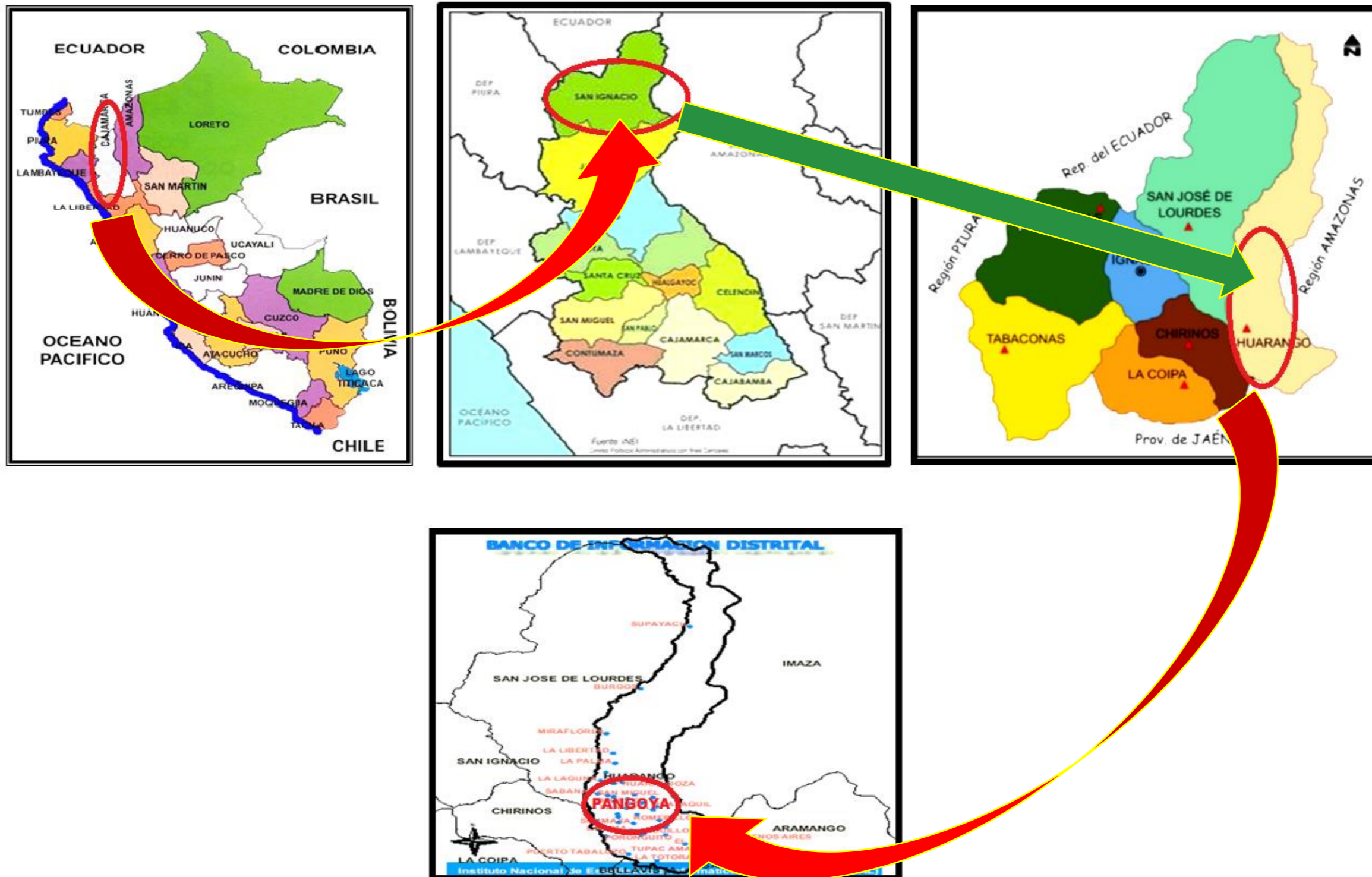
FUENTE: Elaboración propia (2020).

5.1.3. Resumen del levantamiento topográfico a través de los puntos Bm's.

La topografía en forma general del caserío de Pangoya, es una zona accidentada con pendientes pronunciadas, comprendido entre las cotas absolutas de 1, 820.00 msnm y 1, 950.00 msnm. Con clima frío a una temperatura que oscila entre 18°C y 24°C y con presencia de persistentes lluvias, mayormente en los meses de noviembre a Abril; en la actualidad hay presencia de lluvias en cualquier época de año.

A continuación, se muestra imágenes de la ubicación de la zona del proyecto

IMAGEN N° 05: UBICACIÓN GEOGRAFICA PARA LLEGAR E INDICAR LA ZONA DEL PROYECTO- CAJAMARCA - SAN IGNACIO – HUARANGO – PANGOYA



FUENTE: Elaboración propia (2020)

5.1.4. Resumen de los Trabajos Topográficos – Pangoya.

Georreferenciación de doce puntos fijos en la línea de en el proyecto como se muestra en el plano topográfico, los mismos (hitos de concreto), la Red Geodésica Mundial WGS-84(Sistema de Posicionamiento Global), con un GPS navegador Marca Garmin Map modelo 60 CSX, estos puntos a su vez sirven de base para tomarlos como Bm's, y establecer a partir de estos una poligonal abierta de apoyo que servirá de control topográfico durante el levantamiento topográfico.

En el levantamiento topográfico se han registrado 868 puntos topográficos y se han establecido 12 Puntos de control Horizontal y Vertical (Bm's) denominados BM-01 al BM-12, que corresponde a la poligonal de apoyo y que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto, estos Bm's se han ubicado en hitos o estructuras existente de concreto cuyas coordenadas se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA N° 11: BM'S ESTABLECIDOS EN CAMPO.

TABLA DE PUNTOS			
DESCRIPCION	COTA	ESTE	NORTE
BM - 01	1703.000	754851.547	9419355.853
BM - 02	1686.990	754717.931	9419265.242
BM - 03	1670.820	754564.108	9419088.545
BM - 04	1675.437	754503.770	9418961.415
BM - 05	1603.281	754137.118	9418618.190
BM - 06	1476.618	753846.517	9418294.291
BM - 07	1366.735	753507.781	9418085.669
BM - 08	1273.158	753068.042	9417996.813
BM - 09	1348.767	752634.185	9417832.439
BM - 10	1360.746	752575.623	9417909.702
BM - 11	1313.035	752083.509	9418144.278
BM - 12	1275.578	751821.053	9417971.400
BM - 13	1274.726	751738.856	9418052.451
BM - 14	1224.962	751575.448	9418019.103

FUENTE: Elaboración propia (2020).

Nota: Todos estos datos de este levantamiento topográfico se darán un debido proceso en gabinete para obtener los planos de planta de manera georreferenciada en el Civil 3D – 2016.

5.1.5. Delimitaciones Geográficas.

Esto se desarrollará en el caserío Pangoya, donde el Distrito de Huarango tiene una extensión de 922.35 km² tiene como capital al Centro Poblado de Huarango.

- **Norte:** Con el hermano país del Ecuador.
- **Sur:** Distritos de Santa Rosa y Bellavista de la Provincia de Jaén.
- **Este:** Provincia de Bagua en la Región Amazonas.
- **Oeste:** Distrito de Chirinos y San José de Lourdes.

5.1.6. Tipo de suelo.

Consta de un suelo con las siguientes características según lo define el siguiente cuadro.

TABLA N° 12: RESUMEN DE ESTUDIO SE SUELOS.

CUADRO DE RESULTADOS: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS												
CALICATA	PROF. (m)	CLASIF. SUCS	CAP. PORTANTE (kg/cm ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	LÍMITES ATTERBERG			SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	SULFATOS (ppm)	CLORURO S (ppm)	COORDENADAS	
					LL	LP	IP				NORTE	ESTE
C-01	2.00	GM	0.84	16.4	13.3	NP	13.3	470.5	145.6	232.1	754839.42	9419349.73
C-02	2.00	GC	0.89	17.1	30.1	19.6	10.5	462.5	165.2	265.8	754754.56	9419296.68
C-03	1.50	GM	-	-	19.1	NP	19.1	-	-	-	754182.31	9418686.08
C-04	1.50	SM	-	-	38.3	28.5	9.8	-	-	-	753434.10	9418039.37
C-05	2.00	SC	0.88	17.3	37.6	21	16.6	415.2	202.5	298.2	752567.88	9417915.61
C-06	1.50	GC	-	-	38.4	24	14.4	-	-	-	752208.31	9418162.58
C-07	1.50	GC	-	-	29.3	18.4	10.9	-	-	-	751692.59	9418005.75
C-08	3.00	SC	0.89	14.5	37.3	23.4	13.9	402.3	187.8	224.5	751375.48	9418026.35

FUENTE: Elaboración propia (2020).

5.1.7. Fuente de Abastecimiento de Agua.

Puntos UTM de captación – CASERIO PANGOYA.

Coordenadas Este: 754851. 546

Coordenadas Norte: 9419355.827

Altitud: 1702.713 msnm.

TABLA N° 13: DATOS DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO TOMADOS EN EL GPS.

QUEBRADA PANGOYA – CASERIO PANGOYA				
<i>Fecha:</i>	14/08/2020	Coordenadas UTM		Altitud
<i>Hora:</i>	2:00 Pm	Norte	Este	(msnm)
<i>Nombre de la Fuente:</i>	Quebrada Pangoya	754851. 546	9419355.827	1702.713

FUENTE: Elaboración propia (2020).

La fuente de abastecimiento proyectada para captación de agua potable para consumo humano del caserío Pangoya se denomina quebrada Pangoya que se encuentra ubicada con coordenadas E = 754851. 546 y N = 9419355.827. Esta fuente según aforo realizado cuenta con un caudal de 3.65 L/s.

TABLA N° 14: AFORO DE LA QUEBRADA PANGOYA.

AFORO	VOLUMEN (lt)	TIEMPO (sg)	CAUDAL (lt/sg)
AFORO 01	4	1.2	3.33
AFORO 02	4	1.1	3.64
AFORO 03	4	1	4
AFORO 04	4	1.1	3.64
PROMEDIO		3.65	

FUENTE: Elaboración propia (2020).

5.1.8. SELECCIÓN DEL SISTEMA SEGÚN LA RM – 192 – 2018 “NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL”

TABLA N° 15: SELECCIÓN DEL SISTEMA.

CARACTERÍSTICAS DE LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO	SELECCIÓN
Tipo de fuente:	superficial
¿La ubicación de la fuente es favorable?:	si
Existe disponibilidad de agua:	si
¿La zona donde se ubican las viviendas es inundable?:	no
Solución de saneamiento:	SA – 01.

FUENTE: Elaboración propia (2020).

Definimos la alternativa para este diseño del sistema.

Captación por gravedad (**CAPT – GR.**)

Línea de Conducción (**L. – CON**)

Planta de tratamiento de agua potable (**PTAP**)

Reservorio (**RES**)

Desinfección (**DESF**)

Línea de Aducción (**L. ADU**)

Redes de Distribución (**RED**)

Nota: Con respecto a la desinfección se hará un análisis al agua y se potabilizará de manera continua a través de un tanque de desinfección por goteo.

5.1.9. PARÁMETROS DE DISEÑO, CÁLCULO DE CAUDALES Y VARIACIONES DE CONSUMO.

- ☞ Población actual = 286 habitantes (91 viviendas)
- ☞ Habitantes por vivienda = 3.00 hab/vivienda
- ☞ Población de diseño = 286 habitantes.
- ☞ Tasa de crecimiento = 0 %
- ☞ Periodo de diseño = 20 años
- ☞ Población futura = 286 habitantes.
- ☞ Dotación según NTD = 100 Lt/hab/día. (selva)
- ☞ Caudal Promedio Anual domestico = 0.331 lt/seg.
- ☞ Consumo promedio de instituciones educativas = 0.010 lt/seg.
- ☞ Consumo promedio Diario Anual (Q_{ma})= 0.341 lt/seg.
- ☞ Factor de máxima demanda diaria = $k_1 = 1,3$.
- ☞ Factor de máxima demanda horaria $k_2 = 2,0$.
- ☞ Caudal máximo diario (Q_{md}) = 0.443 lt/seg \Rightarrow 0.50 lt/seg.
- ☞ Caudal máximo horario (Q_{mh}) = 0.682 lt/seg.

5.10. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DE LAS INFRAESTRUCTURAS A INSTALAR EN EL PROYECTO

- ☞ **Captación en Quebrada Pangoya**
 - Caudal asignado = 0.81 lt/seg = 0,00081m³/s
 - Coordenadas UTM E= 754842 N = 9419343
 - Altitud = 1703.50 msnm.

☞ **Planta de tratamiento de agua potable**

- Sedimentador ubicado en la progresiva = 0+040.00
- Coordenadas UTM E= 754805.29 N = 9419327.17
- Altitud = 1701.40 msnm.

☞ **Pre filtro**

- Pre filtro ubicado en la progresiva = 0+062.00
- Coordenadas UTM E= 754786.40 N = 9419315.89
- Altitud = 1701.40 msnm.

☞ **Filtro lento**

- Filtro Lento ubicado en la progresiva = 0+087.00
- Coordenadas UTM E= 754764.35 N = 9419302.72
- Altitud = 1696.53 msnm.

☞ **Línea de conducción.**

- Longitud Total = 3,241.55 metros lineales.
- Caudal de Diseño = $Q_{md} = 0.50$ lt/seg
- Presión máxima = 50 m.c.a.
- Tubería PVC NTP 399.002 ϕ 2" = 96.79 m.
- Tubería PVC NTP 399.002 ϕ 1" = 1685.35 m.
- Tubería HDPE Lisa DN 32, PN 25 = 1459.40 m.

☞ **Pases Aéreos (02 UNID)**

- **P.A - (1)** en la línea de conducción
 - Coordenadas UTM = E: 754605.000 N: 9419134.780
 - Progresiva = inicial 0+313.33 final: 0+333.33
 - Longitud = 20 metros lineales.
 - Diámetro Tubería = Ø 1

- **P.A - (2)** en la red de Distribución.
 - Coordenadas UTM = E: 752300.438 N: 9418205.777
 - Progresiva = Inicial: 0+425.00 final: 0+445.00
 - Longitud = 20 metros lineales.
 - Diámetro de tubería = Ø 1

☞ **Cámara Rompe Presión T – 6 (08 unidades)**

TABLA N° 16: CÁMARA ROMPE PRESIÓN T – 6.

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)	PROGRES. ESTE	TUBERÍAS	
	ESTE	NORTE			INGRESO	SALIDA
CRP-6 - (1)	754511.927	9419025.858	1680.00	0+470.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (2)	754194.287	9418713.566	1654.23	0+970.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (3)	754127.953	9418588.303	1607.46	1+110.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (4)	754041.237	9418447.531	1567.77	1+320.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (5)	753959.219	9418384.311	1528.15	1+420.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (6)	753869.226	9418321.058	1490.00	1+530.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (7)	753794.506	9418271.003	1454.75	1+620.00	Ø 1	Ø 1
CRP-6 - (8)	753701.457	9418212.380	1412.10	1+730.00	Ø 1	Ø 1

FUENTE: Elaboración propia (2020).

☞ **Reservorio de concreto de 10m³ (01 unidad).**

- Volumen de almacenamiento (V_{alm}) = 10 m³ según RM-192-2018.
- Progresiva = 03+139.00
- Coordenadas UTM = E: 712837.40 N: 941456.51
- Cota = 1360.00
- Medidas de caseta de cloración = 0.80 m x 1.10 m x 1.00 m de altura.

☞ **Red de distribución.**

- Caudal de diseño Q_{mh} = 0.682 Lt/día.
- Longitud total = 4,306.91 metros lineales.
- Tubería = PVC C – 10
- Tubería PVC NTP 399.002 Ø=1" x 5 M C-10, L= 1,151.57 m
- Tubería PVC NTP 399.002 Ø=3/4" x 5 M C-10, L= 3,155.34 m.

☞ **Cámara Rompe presión T – 7 (08 Unidades)**

TABLA N° 17: CÁMARAS ROMPE PRESIÓN T – 7.

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		ALTITUD (msnm)	PROGRES. ESTE	TUBERÍAS	
	ESTE	NORTE			INGRESO	SALIDA
CRP-7 - (1)	752296.264	9417924.048	1311.00	00+325.00	Ø 3/4	Ø 3/4
CRP-7 - (2)	752387.111	9418112.573	1337.00	00+280.00	Ø 1	Ø 1
CRP-7 - (3)	751851.800	9418019.232	1290.00	01+018.75	Ø 1	Ø 1
CRP-7 - (4)	751656.322	9418000.532	1245.00	01+255.63	Ø 3/4	Ø 3/4
CRP-7 - (5)	751760.555	9417927.078	1260.00	01+151.84	Ø 1	Ø 3/4
CRP-7 - (6)	751692.659	9417798.229	1230.00	01+312.74	Ø 3/4	Ø 3/4
CRP-7 - (7)	751614.974	9417624.429	1200.00	01+590.73	Ø 3/4	Ø 3/4
CRP-7 - (8)	751510.343	9417498.643	1174.00	01+792.48	Ø 3/4	Ø 3/4

FUENTE: Elaboración propia (2020).

☞ Válvulas de Control (05 unidades)

TABLA 18: VÁLVULAS DE CONTROL PROYECTADAS.

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		PROGRESIVA	DIAMETRO	OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			
V.C - (1)	752433.537	9417991.799	0+162.14	Ø 3/4	Red de distribución
V.C - (2)	752092.716	9418179.428	0+651.57	Ø 3/4	Red de distribución
V.C - (3)	751848.184	9417988.633	1+053.33	Ø 3/4	Red de distribución
V.C - (4)	751805.482	9417973.140	1+090.42	Ø 3/4	Red de distribución
V.C - (5)	751810.869	9417967.307	1+087.05	Ø 1	Red de distribución

FUENTE: Elaboración propia (2020).

☞ Válvulas de Purga (04 unidades)

TABLA N° 19: VÁLVULAS DE PURGA PROYECTADAS.

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		PROGRESIVA	DIAMETRO	OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			
V. P - (1)	754616.131	9419154.795	0+300.00	Ø 1	Línea de conducción
V.P - (2)	754327.782	9418796.212	0+806.00	Ø 1	Línea de conducción
V.P - (3)	752965.200	9417821.669	2+650.00	Ø 1	Línea de conducción
V.P - (4)	751370.909	9417637.283	1+991.480	Ø 3/4	Final de red de distribución

FUENTE: Elaboración propia (2020).

☞ Válvulas de Aire (03 unidades)

TABLA N° 20: VÁLVULAS DE PURGA PROYECTADAS.

ESTRUCTURA	COORDENADAS UTM		PROGRESIVA	DIAMETRO	OBSERVACIONES
	ESTE	NORTE			
V.A.A - (1)	754549.146	9419058.723	0+420.00	Ø 1	Línea de conducción
V.A.A - (2)	754205.788	9418738.380	0+943.35	Ø 1	Línea de conducción
V.A.A - (3)	752605.122	9417857.194	3+070.70	Ø 1	Línea de conducción

FUENTE: Elaboración Propia (2020).

☞ **Conexiones Domiciliarias (95 unidades)**

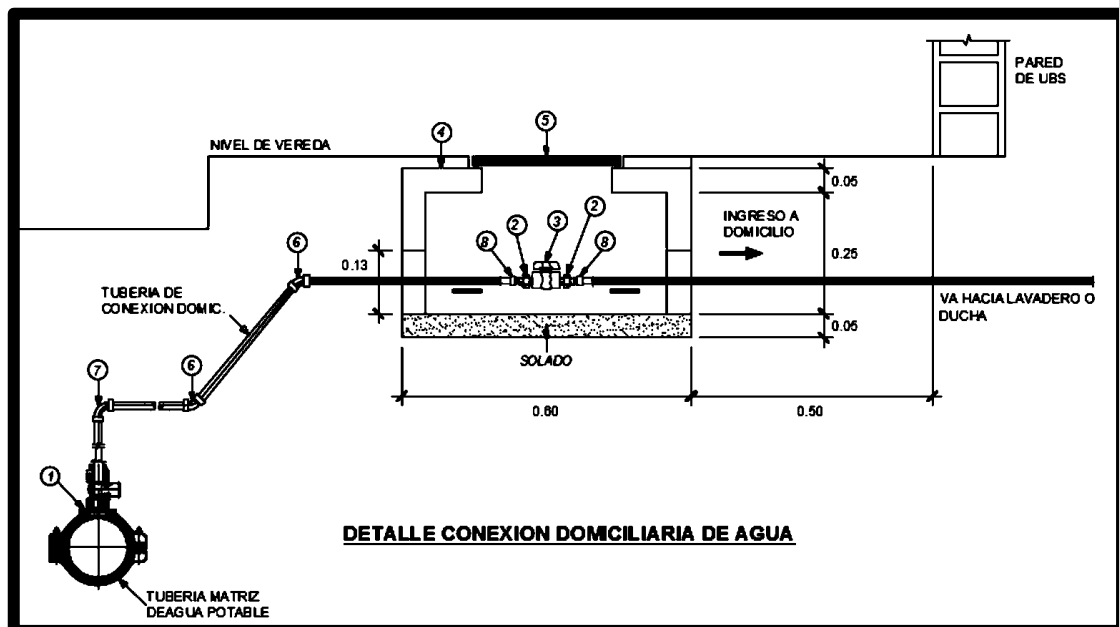
- Localidad = caserío Pangoya.
- Total = 95 conexiones.

TABLA 21: RESUMEN DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA A VIVIENDA.

ACCESORIOS DE CONEXIÓN DOMICILIARIA A VIVIENDA			
ACCESORIO	DIAM 1/2" (pulg)	CANT. (Und)	MATERIAL
ABRAZADERA 2 CUERPOS TERMOPLASTICA C/SALIDA A 1/2"	VARIABLE (*)	1	PVC
UNION UNIVERSAL	1/2"	2	PVC
VALVULA DE PASO	1/2"	1	PVC
CAJA PRE-FRABICADA	-	1	CONCRETO
MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA	-	1	PVC
CODO	1/2" x 45°	2	PVC
CODO	1/2" x 90°	1	PVC
ADAPTADOR UPR	1/2"	2	PVC

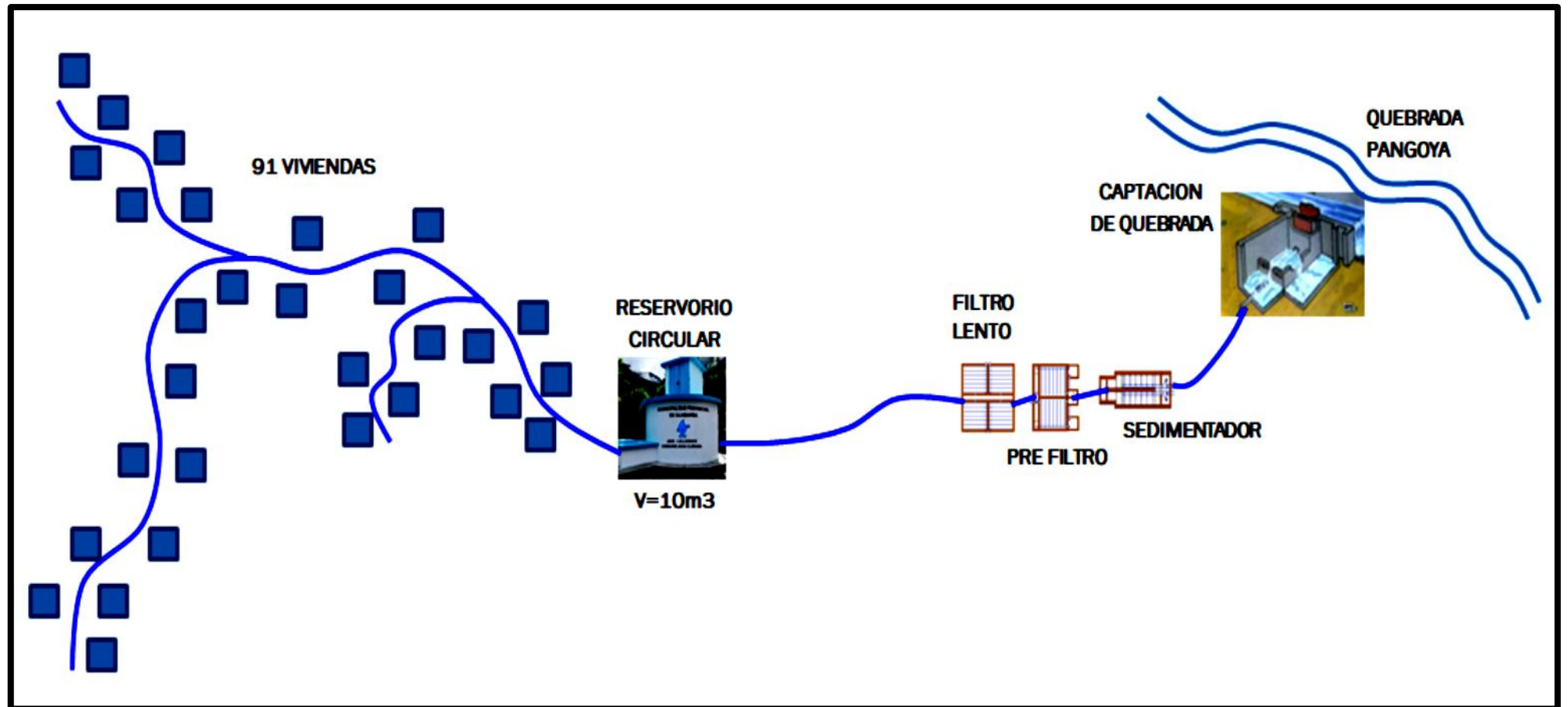
FUENTE: Elaboración Propia (2020).

IMAGEN N° 06: DETALLE DE CONEXIÓN DE AGUA.



FUENTE: Elaboración Propia (2020).

IMAGEN N° 07: DETALLE DEL DISEÑO DEL PROYECTO EN EL CASERÍO PANGOYA.



FUENTE: Elaboración Propia (2020).

VI. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

6.1. BENEFICIARIOS CON ESTE DISEÑO DE AGUAN POTABLE.

El diseño del sistema de abastecimiento para este proyecto de tesis será para el beneficio de toda la población del caserío de Pangoya el cual a la actualidad cuenta con un total de 91 viviendas, 02 instituciones educativas y 02 instituciones locales de la comunidad.

6.2. PARAMETROS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA.

- **Parámetro de Diseño.** Sera de manera general y única como guía aremos uso de la **RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 (RM – 192 - 2018) “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”**; considerando también la **Norma OS. 020 Del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).**”
- **Periodo de Diseño.** Después de la determinación de los cálculos y sum periodo de vida de todas las estructuras hidráulicas de este sistema oscilan los 20 años de vida útil pero siempre dando su debido mantenimiento del mismo.

T = Tiempo

T = 20 Años (2020 – 2040)

- **Tasa de Crecimiento.** Para calcular esta tasa de crecimiento corroboramos datos específicos de acuerdo a los censos encontrados en la página del **Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)**.⁽¹⁵⁾ Para nuestro diseño consideraremos una tasa negativa por el índice de crecimiento poblacional distrital y/o provincial (zona rural) la que será sustentada por datos por el INEI (Ver Anexos)

6.3. CALCULO DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO.

Para la mejor determinación del Diseño de nuestra tesis nos asesoramos de la lista de padrón de beneficiarios del caserío de Pangoya y hacemos el uso del método aritmético que nos plantea la NTD. Para este tipo de Diseños en Zonas Rurales.

$$P_d = P_i * (1 + r*t/100)$$

Donde

Pi: población inicial (habitantes)

Pd: población de diseño o futura (habitantes)

r: Tasa de Crecimiento (%)

t: Periodo de Diseño (Años).

$$P_d = 286 * (1 + 0 + 20/100) = \mathbf{286 \text{ habitantes.}}$$

6.4. CALCULO DE LA POBLACION FUTURA – USANDO METODO ARIMETICO.

Dado que la tasa de crecimiento es negativa esta se considera cero por ende la población futura se considerará la misma en 286 habitantes en el periodo (2020 – 2040)

TABLA N° 22: CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.

AÑO	Población Inicial	Tasa de Crecimiento	Población Futura
01	286	0%	286
02	286	0%	286
03	286	0%	286
04	286	0%	286
05	286	0%	286
...
10	286	0%	286
...
19	286	0%	286
20	286	0%	286

FUENTE: Elaboración Propia (2020).

6.5.CALCULO DE LA DOTACION.

TABLA N° 23: DOTACIÓN DE AGUA PARA LA POBLACIÓN.

ITEM	CRITERIO	COSTA	SIERRA	SELVA
1	Sin Arrastre Hidráulico	60 lt/hab/dia	50 lt/hab/dia	70 lt/hab/dia
2	Con Arrastre Hidráulico	90 lt/hab/dia	80 lt/hab/dia	100 lt/hab/dia

FUENTE: Elaboración Propia (2020).

Nota: la dotación para este diseño se basa según el cuadro anterior, pero en este caso se elige la dotación de 100 Lt/hab/día por lo que se considera selva el ambiente donde se realizara el diseño del proyecto y por ende esta se manifiesta como una zona rural.

6.5.1. CALCULO DE LAS VARIACIONES DE CONSUMO Y SUS DISEÑOS.

Demanda de consumo de agua.

La demanda de agua potable se ha definido como el consumo de la población servida, para este caso no se ha considerado pérdidas de agua generadas en el sistema.

En la determinación de la proyección de la demanda se ha tomado en consideración la dotación calculada mediante la cantidad de viviendas, de modo que.

- Consumo Promedio Anual Domestico = 0.331 Lt/seg.
- Consumo Promedio Instituciones Educativas = 0.010 lt/seg
- Consumo Promedio Diario Anual = 0.341 lt/seg.

Caudales de Consumo.

Están referidos a los caudales promedio, máximo diario y máximo horario proyectados a lo largo del horizonte del proyecto tomando en cuenta los coeficientes de variación según la NTD lo define para Ámbito Rural.

Coficiente De Consumo De Consumo

- Factor de Máxima Demanda Diaria $K_1 = 1.3$
- Factor de Máxima Demanda Horaria $K_2 = 2.0$

Calculo del Caudal Máximo Diario (Qmd):

- $Q_{md} = 1.30 \times Q_p$
- $Q_{md} = 0.443 \text{ L/s} \approx Q_{md} = 0.50 \text{ L/s}$

Calculo del Caudal máximo horario (Qmh):

- $Q_{mh} = 2 \times Q_p$
- $Q_{mh} = 0.682 \text{ L/día}$

Calculo del volumen de almacenamiento del reservorio.

El volumen del reservorio de regulación es igual al 25% del caudal promedio (Q_p) de la población (gravedad), de acuerdo a lo establecido por la RM-192-2018-VIVIENDA.

$$V_{\text{almacenamiento}} = V_{\text{reg.}}$$

$$V_{\text{alm.}} = 25\% (0.341 \times 86400 / 1000)$$

$$V_{\text{alm.}} = 7.36 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{alm.}} = 10.00 \text{ m}^3. \text{ Según NTD.}$$

TABLA N° 24: DETERMINACIÓN VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

RANGO	$V_{\text{alm}} \text{ (REAL)}$	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3 \text{ hasta } \leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

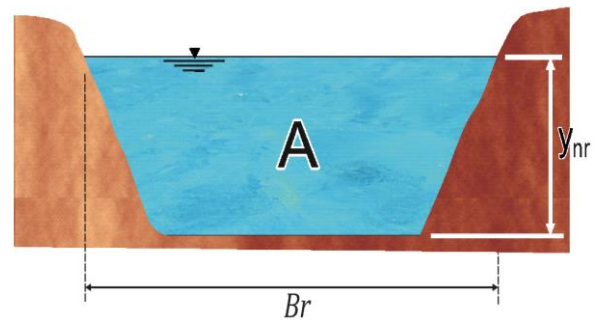
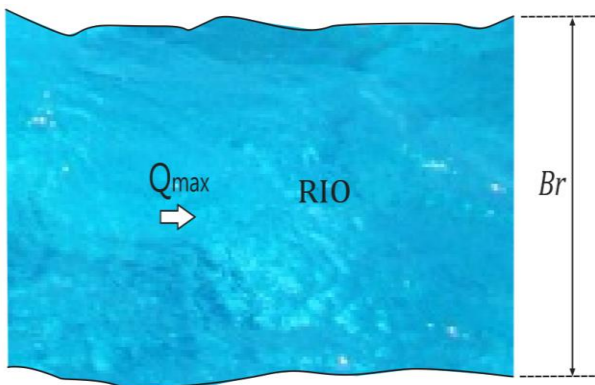
FUENTE: RM – 192 – 2018 “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural” (2018).

6.6. DISEÑO HIDRAULICO DE CAPTACIÓN.

I. MURO DE ENCAUZAMIENTO

DATOS:

$F_b =$	0.6	Factor de Fondo según Blench(material grueso)	
$F_s =$	0.1	Factor de orilla según Blench(material lig. cohesivo)	
$Q_{maxd} =$	0.0005	m ³ /seg. Caudal máximo diario a ser captado	0.5
$Q_{max} =$	0.00075	m ³ /seg. Caudal máximo de avenida	0.75
$Q_{min} =$	0.00065	m ³ /seg. Caudal mínimo de estiaje	0.65
$a =$	0.75	Parámetro que caracteriza al cauce de la quebrada (zona de planicie)	
$B_r =$	1.00	m, Ancho de la Quebrada	
$S =$	0.001	Pendiente de la Quebrada	



1. ANCHO DEL ENCAUZAMIENTO.

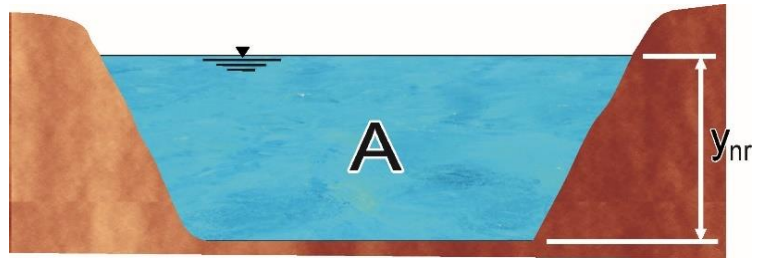
$$B_r = 1.00\text{m} \approx 1.00\text{m}$$

II. CÁLCULO DEL TIRANTE NORMAL DE LA QUEBRADA

DATOS GENERALES.

- $n = 0.05$ Material considerado
 $Br = 1.00$ Ancho de la quebrada en metros
 $Q_{río} = 0.001$ Caudal que transporte la Quebrada en m³/seg
 $S_{río} = 0.0010$ Pendiente del Quebrada
 $g = 9.81$ m/seg²

$$Q_R = \frac{A^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n \cdot P^{\frac{2}{3}}} = \frac{(B_r \cdot Y_{nr})^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n(2Y_{nr} + B)^{\frac{2}{3}}}$$



Luego por tanteo:

Tanteo, H canales

QR	Br	n	S	Ynr	Q	QR - Qi = 0
0.001	1.00	0.05	0.0010	0.1973	0.034	-0.0331
						OK



$Y_{nr} = 0.1973\text{m} \approx 0.20\text{m}$

también Tirante critica Y_c

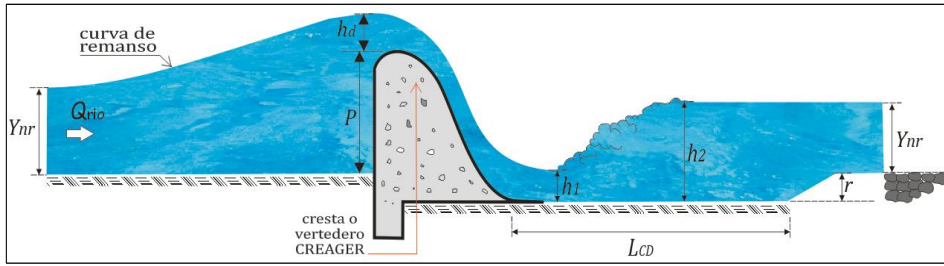
$$Y_c = \sqrt[3]{\frac{Qr^2}{g \cdot Br^2}} \quad Y_c = 0.00386\text{m} \approx 0.00\text{m}$$

III. CÁLCULO DE LA VELOCIDAD MEDIA DE LA QUEBRADA

$$V_r = \frac{Q_r}{A_r} \quad V_r = 0.00\text{m/s}$$

$$A_r = Y_{nr} \cdot B_r \quad A_r = 0.20\text{m}$$

IV. CÁLCULO DE DISEÑO DE LA CRESTA CREAGER



CARGA SOBRE EL BARRAJE:

$$Q = \frac{2}{3}(u, b, \sqrt{2g}) \left[\left(h_d + \frac{v^2}{2g} \right)^{3/2} - \left(\frac{v^2}{2g} \right)^{3/2} \right]$$

donde:

- u = coef. segun forma de la cresta u = 0.75
- b = ancho del encausamiento b = 1.00 m
- v = velocidad de acercamiento de la quebrada v = 0.00m/s
- g = gravedad g = 9.81m/seg²
- hd = Altura de carga hidráulica o tirante de agua sobre la cresta del vertedero

⇒ $Q = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$

Cálculo de la velocidad de agua sobre la cresta del azud

$$Q = V \cdot A \quad \Rightarrow \quad V = \frac{Q}{A} \quad V = 0.52 \text{ m/s}$$

$$A = b \cdot h_d \quad A = 0.055 \text{ m}^2$$

CÁLCULO DE CARGA ENERGÉTICA: (he) he = 0.07m

$$he = h + \frac{v^2}{2g}$$

CRESTA DEL BARRAJE:

hd = 0.055 m

- * $0.282xh_d = 0.016\text{m}$
- * $0.175xh_d = 0.010\text{m}$

Luego:

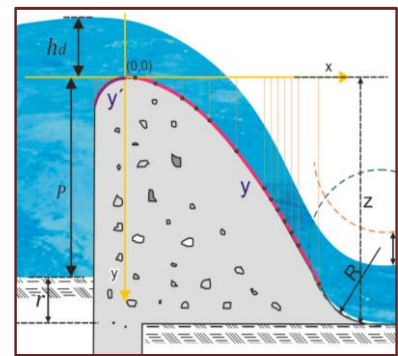
$$y' = 0.724 \cdot \left(\frac{x+0.27h_d}{h_d^{0.85}} \right)^{1.85} + 0.126h_d - 0.4315h_d^{0.375} \cdot (x+0.27h_d)^{0.625}$$

$$y = \frac{x^{1.85}}{2 \cdot h_d^{0.85}}$$

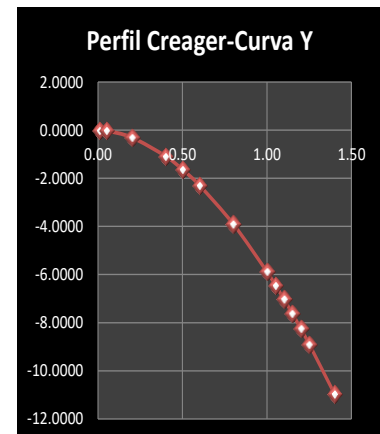
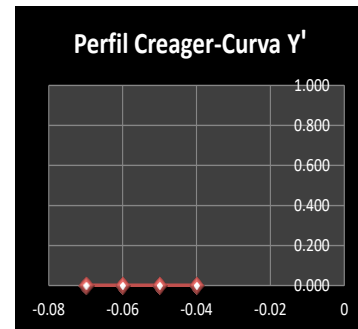
y'	
x	y
-0.07	#¡NUM!
-0.06	#¡NUM!
-0.05	#¡NUM!
-0.04	#¡NUM!

y	
x	y
0.01	-0.0012
0.05	-0.0231
0.20	-0.2996
0.40	-1.0801
0.50	-1.6321
0.60	-2.2869
0.80	-3.8938
1.00	-5.8839
1.05	-6.4396
1.10	-7.0184
1.15	-7.6200
1.20	-8.2442
1.25	-8.8909
1.40	-10.9647

tanteo: hd = 0.055 m



Gráficos



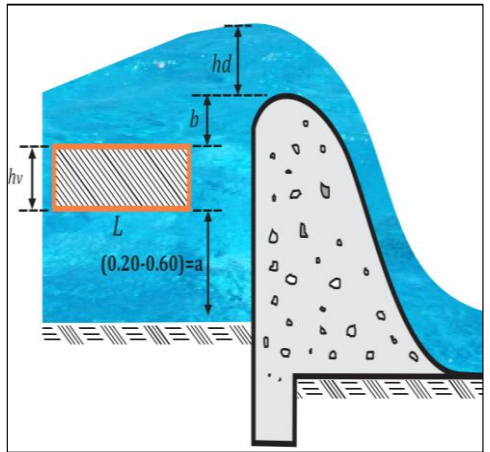
LA ALTURA DEL AZUD

Donde:
 Z=Altura del vertedero(m)
 Br=Ancho del encauzamiento
 Q=Caudal max. de Diseño
 a=Altura del umbral del vertedero de captación
 hv=Altura de la ventana de captación
 P=Altura Azud

$Z = P + r$ Condición

P = 0.40m
 Z = 0.90m

valores recomendados			
P			r
b	hv	a	0.500-r≤1.00
0.05	0.15	0.20	0.50
asumido			



a. Dimensionamiento del canal de derivacion:

a.1 Por relación de áreas

El area hidraulica del canal desarenador tiene una relacione de 1/10 del area obstruida por el aliviadero, teniendoose :

$A_1 = A_2 / 10$

.....(1)

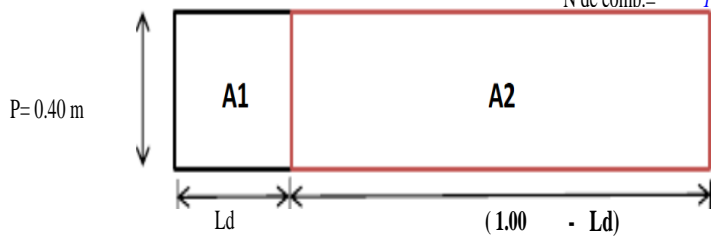
donde:

N de pilares= 1

A₁ = Area del barraje movil

A₂ = Area del barraje fijo

N de comp.= 1.00



$A1 = P \times Ld$

$A2 = P (1.00 - Ld)$

Remplazando estos valores, tenemos que:

$P \times Ld = P(2.00 - Ld)/10$
 $0.40\text{ m} \times Ld = 0.40\text{ m} \times (2.00 - Ld)/10$

Ld = 0.09 $Ld = 0.50\text{ m}$ se asume

Entonces : $(1.00 - Ld) = 0.50\text{ m}$

V. DISEÑO DEL COLCHON DISIPADOR

A) Fórmula aproximada de Merriam

Donde:

$$V = 0.52 \text{ m/s}$$

$$Q = 0.00 \text{ m}^3/\text{s}$$

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

h_1 = Tirante contrario o espesor de la lámina vertiente al pie del azud

h_2 = profundidad agua abajo

$$Ynr = 0.20 \text{ m}$$

$$g = 9.81$$

q = Caudal específico de agua sobre el azud

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}}$$

$$q = \frac{Q}{B}$$

Para este cálculo efectuamos tanteos suponiendo un Δh aproximado:

Tanteo
 $\Delta h = 0.066 \text{ m}$

La velocidad de caída será: $V_1 = \sqrt{2 * g * \Delta h}$

$$V_1 = 1.14 \text{ m/s}$$

$$q = A * V_1 = (h_1 * 1.00) * V_1 \text{ (Caudal por un metro de ancho)}$$

$$q = \frac{Q_{\text{rio}}}{B_r}$$

$$q = 0.001 \text{ m}^2/\text{s}$$



$$h_1 = 0.100 \text{ m} \quad \text{asumido}$$

Reemplazando en la Fórmula de Merriam:

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}}$$



$$h_2 = 0.001 \text{ m}$$

Verificando:

La altura de agua H_e sobre el lecho de la quebrada aguas arriba es:

$$H_e = P + h_d + \frac{V^2}{2g} \quad H_e = 0.47 \text{ m}$$

Por tanto, la profundidad del colchon será:

$$H_e - \Delta h - h_1 = 0.303 \text{ m}$$

La profundidad de Aguas abajo será:

Tagua abajo = 0.20 m

$$h'_2 = -0.50 \text{ m}$$

De acuerdo a la Fórmula de Merriam, el requerimiento de aguas abajo es:

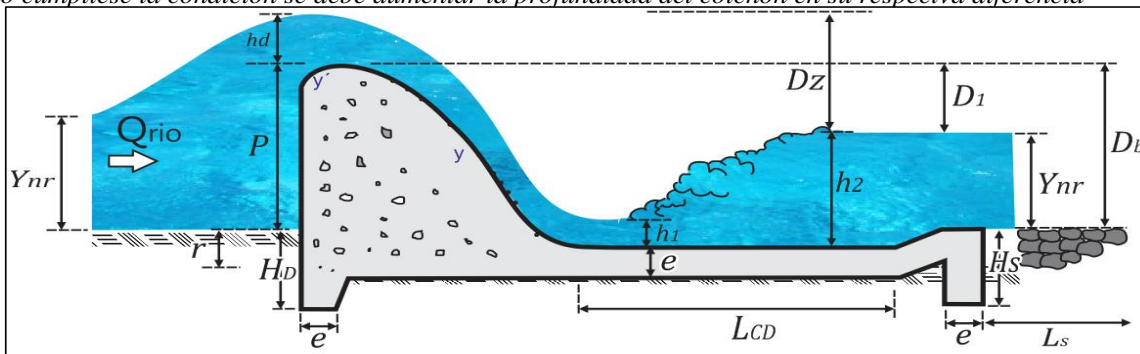
observacion:

Si: $h_2 > h_2'$ Cumple la condicion de diseño.
 Si: $h_2 < h_2'$ No Cumple la condicion de diseño.

$$h_2 = 0.45 \frac{q}{\sqrt{h_1}} \quad 0.001\text{m} > -0.50\text{m} \quad \text{Cumple}$$

OJO:

Si no cumplierse la condición se debe aumentar la profundidad del colchon en su respectiva diferencia



B) Longitud del Colchon Disipador

* $L = 4.h_2 =$	0.0043m	Longitud Promedio:
* $L = 5(h_2 - h_1) =$	-0.4947m	LCD = 0.066m
* $F1 = V1/(g.h_1)^{0.5} =$	1.1489m	
$L = 6.h_1.F1 =$	0.6893m	Tomamos: LCD = 0.10m

CÁLCULO DE LA LONGITUD DE PROTECCION Y ENRROCADO

$$L_s = 0.6 \cdot C \cdot D^{1/2} \left[1.12 \left(\frac{q \cdot D_b}{D_1} \right)^{1/2} - 1 \right]$$

C = 4-8 para gravas y arenas
C = 4

$P = 0.40\text{m}$	$D_1 = P - Y_{nr}$	$D_b = D_1 + Y_{nr}$	$q = \frac{Q_{rio}}{B_r}$
$Y_{nr} = 0.20\text{m}$	$D_1 = 0.200\text{m}$	$D_b = 0.40\text{m}$	$q = 0.001\text{m}^3/\text{s}$

Reemplazando: $L_s = -0.97\text{m}$ **0.70m** **Se considera**

* $D_z = (P + hd - Y_{nr}) =$	0.26m	0.80m	recomendado
* $HD = 1.D_z =$	0.80m		

* $H_s = K \cdot \sqrt{q \sqrt{D_z}} - Y_{nr}$ H_s : es la profundidad del dentello del colchon disipador aguas abajo para evitar la socavación de la quebrada. Según VYSGO:

K: encontramos en la Tabla con:

$\frac{L_s}{Y_n} = -4.85\text{m}$	$k = 1.4$
-----------------------------------	-----------

reemplazando: $HS = -0.1637\text{m}$ **0.70m** tomamos según criterio

CÁLCULO DE "e": espesor para resistir el impacto del agua que baja al colchon dissipador:

Por criterio estructural

$$e = \frac{4}{3} \left(\frac{\gamma}{\gamma_c} \right) h_{sp}$$

$$\gamma = 1800 \text{kg/m}^3$$

$$\gamma_c = 2400 \text{kg/m}^3$$

$$h_{sp} = 0.30 \text{m}$$

$$e = 0.30 \text{m}$$

CÁLCULO DEL RADIO DE ENLACE

$$R = 10 \left[\frac{V^3 + 6.4 \cdot hd}{3.6hd + 64} \right]$$

Donde:

R =Radio de enlace(m)

v =velocidad en 1(pies/s)= 4pies/s

hd=(pies)= 0.18 pies

Donde:

$$V_1 = \frac{Q}{A_1} = \frac{Q}{h_1 \cdot B_r}$$

$$V_1 = 0.01 \text{m/s}$$

$$V_1 > 1.5 \text{m/s}$$

$$V_1 = 0 \text{pies/s}$$

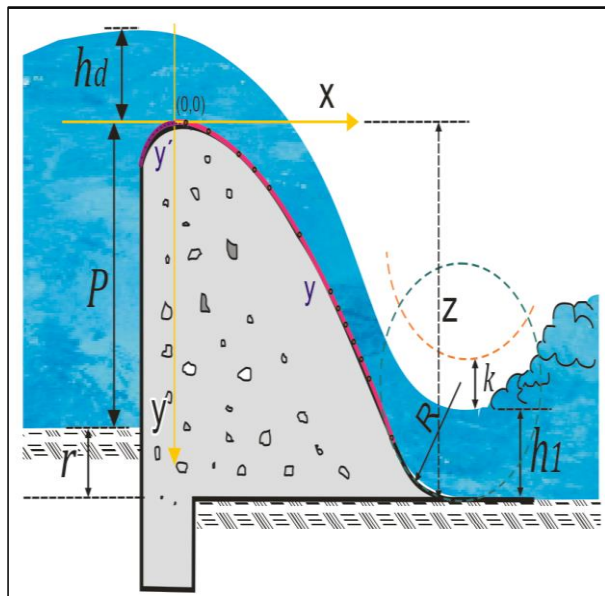
luego:

$$hd = 0.59 \text{pie}$$

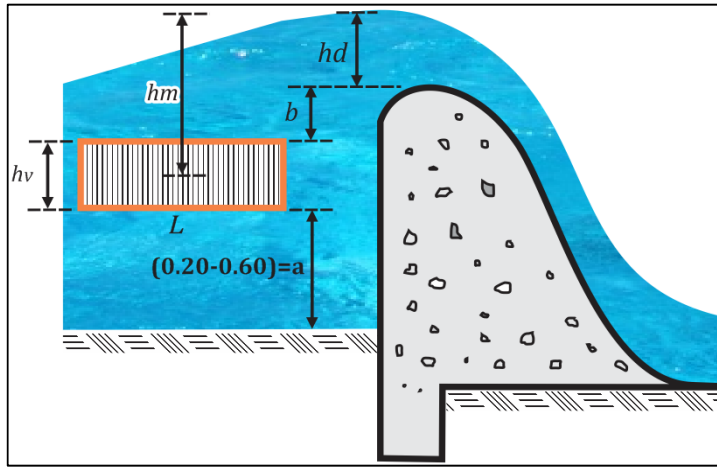
reemplazando:

$$R = 10 \left[\frac{V^3 + 6.4 \cdot hd}{3.6hd + 64} \right]$$

$$R = 0.88 \text{m}$$



VII. DISEÑO DE VENTANA DE CAPTACIÓN



CALCULO DE LA SECCION DE LA VENTANA

Tenemos la ecuación general para un orificio N° ventanas: 1

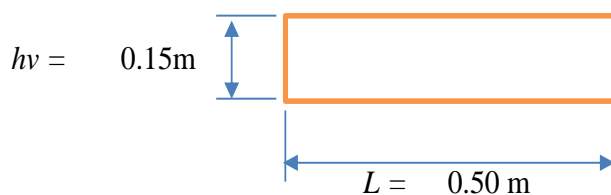
$$Q_0 = C \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h_m)^{1/2}$$

donde:

Q_0 = Caudal del orificio de descarga	$Q_d = 0.0005 \text{ m}^3/\text{seg}$
C = Coef. Del vertedero	$Q_0 = 0.0005 \text{ m}^3/\text{seg}$
g = gravedad	$C = 0.6$
h_m = Altura desde el medio de la ventana hasta N.A	$g = 9.81 \text{ m}/\text{seg}^2$
h_v = alto de la ventana	$h_m = 0.18 \text{ m}$
L = Long. De la ventana	$h_v = 0.15 \text{ m}$ se estima(0.10-0.3m)
A = Area de la ventana = $h_v \cdot L$	$0.15 \text{ m} * L$

Despejando:
$$L = \frac{Q_0}{C \cdot h_v \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_m}}$$

$L = 0.003 \text{ m}$ Tomamos: $L = 0.50 \text{ m}$ (considerando para la ventana)

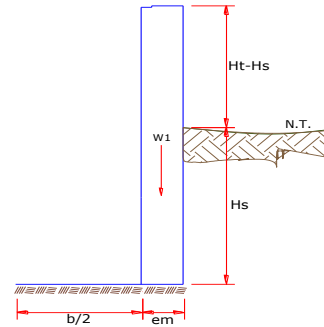


6.7. CALCULO ESTRUCTURAL DE LA CAPTACION.

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION - CAMARA HUMEDA

Datos:

$H_t = 0.80$ m.	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 0.60$ m.	altura del suelo
$b = 0.90$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.20$ m.	espesor de muro
$g_s = 1700$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 30^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.52$	coeficiente de fricción
$g_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_i = 0.84$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.33$$

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

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

P = 102.00 kg

Momento de vuelco (Mo):

$$M_o = P \cdot Y$$

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

Y = 0.20 m.

M_o = 20.40 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_r = W \cdot X$$

Donde:
W = peso de la estructura
X = distancia al centro de gravedad

W₁ = 384.00 kg $W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$

X₁ = 0.55 m. $X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$

M_{r1} = 211.20 kg-m $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$

M_r = 211.20 kg-m

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

$$M_r = M_{r1}$$

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

$M_r = 211.20$ kg-m $M_o = 20.40$ kg-m
 $W = 384.00$ kg

a = 0.50 m.

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.60**

$$\boxed{C_{dv} = 10.353} \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = \mu W \quad F = 199.7 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

3 0.2

$$\boxed{C_{dd} = 1.96} \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.65 \text{ m.}$$

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

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

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

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$\boxed{0.15 \text{ kg/cm}^2 \quad \& \quad 0.84 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple !} \quad P \leq \sigma_t$$

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION- CAMARA HUMEDA**

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.80	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr	Qt	0.84	(Kg/cm2)
Ang. de fricció	Ø	30.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.90	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

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

Entonces **Ka= 0.333** **Hp= 0.80 m**

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

H= **Pt= (7/8)*H*Ka*W 0.40 Ton/m2** Empuje del terreno
E= 75.00 %Pt 0.30 Ton/m2 Sismo
Pu= 1.0*E + 1.6*H 0.93 Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E= 15.00 cm
d= 9.37 cm

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

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

M(+) = 0.05 Ton-m
M(-) = 0.06 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.06 Ton-m
b= 100.00 cm
F'c= 280.00 Kg/cm2
Fy= 4,200.00 Kg/cm2
d= 9.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{s \min} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 1.69 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.94	0.19
2 Iter	0.03	0.18
3 Iter	0.03	0.18
4 Iter	0.03	0.18
5 Iter	0.03	0.18
6 Iter	0.03	0.18
7 Iter	0.03	0.18
8 Iter	0.03	0.18

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.69	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø1/2" @0.20 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.80	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr	Qt	0.84	(Kg/cm2)
Ang. de fricció	Ø	30.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.90	m

$M(-) = =1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL)$ $M(-)=$ 0.02 Ton-m
 $M(+)= =M(-)/4$ $M(+)=$ 0.00 Ton-m

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

$M(-)=$ 0.03 Ton-m
 $M(+)=$ 0.01 Ton-m

$Mu=$ 0.03 Ton-m
 $b=$ 100.00 cm
 $F'c=$ 210.00 Kg/cm2
 $Fy=$ 4,200.00 Kg/cm2
 $d=$ 9.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

$Asmin=$ **1.69** cm2

N°	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.94	0.09
2 Iter	0.02	0.08
3 Iter	0.02	0.08
4 Iter	0.02	0.08
5 Iter	0.02	0.08

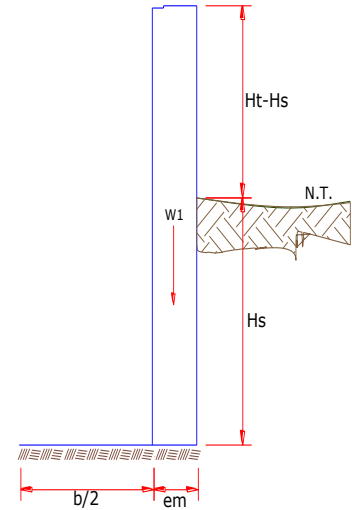
As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.69	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø1/2" @0.20m en ambas caras

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION - CAMARA SECA

Datos:

$H_t = 1.76$ m.	altura de la caja para camara seca
$H_s = 1.56$ m.	altura del suelo
$b = 1.20$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.20$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 1710$ kg/m ³	peso específico del suelo
$f = 30^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.5$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto
$s_t = 0.84$ kg/cm ²	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.3$$

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

$$P = 693.58 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

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

$$Y = 0.52 \text{ m.}$$

$$M_o = 360.66 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P.Y$$

Donde:

W= peso de la estructura
X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W.X$$

$$W_1 = 844.80 \text{ kg}$$

$$W_1 = em.Ht.\gamma_c$$

$$X_1 = 0.70 \text{ m.}$$

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

$$M_{r1} = 591.36 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = 591.36 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = M_{r1}$$

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

$$M_r = 591.36 \text{ kg-m} \quad M_o = 360.66 \text{ kg-m}$$

$$W = 844.80 \text{ kg}$$

$$a = 0.27 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 1.639663 \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 439.3$$

$$F = \mu.W$$

$$C_{dd} = 0.439$$

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

$$C_{dd} = 0.63 \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.80 \text{ m.}$$

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

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.21 \text{ kg/cm}^2$$

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

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.21 \text{ kg/cm}^2 \quad \leq \quad 0.84 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple !}$$

$$P \leq \sigma_t$$

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION - CAMARA SECA

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.76	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.84	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	30.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.20	m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

Entonces $K_a = 0.333$ $H_p = 1.76$ m

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

H= $P_t = (7/8) * H * K_a * W$ 0.88 **Ton/m2** Empuje del terreno
 E= $75.00 \% P_t$ 0.66 **Ton/m2** Sismo
 $P_u = 1.0 * E + 1.6 * H$ 2.06 **Ton/m2**

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E= 20.00 cm
 d= 14.37 cm

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

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

M(+) = 0.19 Ton-m
 M(-) = 0.25 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.25 Ton-m
 b= 100.00 cm
 F'c= 280.00 Kg/cm2
 Fy= $4,200.00$ Kg/cm2
 d= 14.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.48
2 Iter	0.08	0.46
3 Iter	0.08	0.46
4 Iter	0.08	0.46
5 Iter	0.08	0.46
6 Iter	0.08	0.46
7 Iter	0.08	0.46
8 Iter	0.08	0.46

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.76	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.84	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	30.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.20	m

M(-) = =1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL) M(-)= 0.11 Ton-m

M(+)= =M(-)/4 M(+)= 0.03 Ton-m

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

M(-)= 0.19 Ton-m

M(+)= 0.05 Ton-m

Mu=	0.19	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{s\min} = 0.0018 * b * d$$

$$As_{\min} = 2.59 \text{ cm}^2$$

N°	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.37
2 Iter	0.09	0.35
3 Iter	0.08	0.35
4 Iter	0.08	0.35
5 Iter	0.08	0.35

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.20	(m)
Ancho	A	1.90	(m)
Largo	L	3.25	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	1.20	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.84	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
Losa		2.964	
Muros		1.5048	
Peso Agua		5.13	Ton

Pt (peso total)		9.5988	Ton
Area de Losa		6.3	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.83 Ton/m2
		Qneto=	0.18 Kg/cm2
		Qt=	0.84 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

$$\text{Altura de la losa } H = 0.20 \text{ m} \quad As_{\min} = 3.474 \text{ cm}^2$$

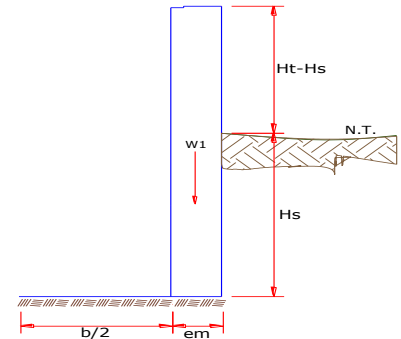
As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
3.47	5.00	3.00	2.00	2.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.20ambos sentidos

**CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION - CAMARA HUMEDA**

Datos:

$H_t = 1.20$ m.	altura del muro
$H_s = 0.50$ m.	altura de agua
$b = 1.00$ m.	ancho de pantalla
$e_1 = 0.20$ m.	espesor de muro arriba
$e_2 = 0.40$ m.	espesor de muro abajo
$g_s = 1000$ kg/m ³	peso específico del agua
$g_c = 2400$ kg/m ³	peso específico del concreto



Empuje del agua sobre el muro (P):

P = 125.00 kg

Momento de vuelco (Mo):

$M_O = P \cdot Y$

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

Y = 0.17 m.

M_O = 20.83 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$M_r = W \cdot X$

Donde:

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

W₁ = 360.00 kg $W_1 = em \cdot H_t \cdot \gamma_c$

X₁ = 0.60 m. $X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$

M_{r1} = 216.00 kg-m $M_{r1} = W_1 \cdot X_1$

M_r = 216.00 kg-m

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

$M_r = M_{r1}$

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

$M_r = 216.00$ kg-m $M_O = 20.83$ kg-m

$W = 360.00$ kg

a = 0.54 m.

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.60**

C_{dv} = 10.368

Cumple !

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

CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
BARRAJE FIJO SIN CANAL DE DERIVACION- CAMARA HUMEDA

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.00	(m)
P.E. agua	(W)	1.00	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.30	m

H= Pt= **0.50** Ton/m2 Empuje del agua

E= **75.00 %Pt** **0.38** Ton/m2 Sismo

Pu= 1.0*E + 1.6*H 1.18 Ton/m2

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro

E= 35.00 cm

d= 29.37 cm

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

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

M(+) = 0.12 Ton-m

M(-) = 0.17 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a / 2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.17 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 280.00 Kg/cm2

Fy= 4,200.00 Kg/cm2

d= 29.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

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

$$Asmin = 5.29 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	2.94	0.16
2 Iter	0.03	0.15
3 Iter	0.03	0.15
4 Iter	0.03	0.15
5 Iter	0.03	0.15
6 Iter	0.03	0.15
7 Iter	0.03	0.15
8 Iter	0.03	0.15

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
5.29	8.00	5.00	3.00	2.00	2.00

USAR Ø1/2" @0.20 m

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Acero Minimo por minima cuantia

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

$$Asmin = 5.29 \text{ cm}^2$$

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
5.29	8.00	5.00	3.00	2.00	2.00

USAR Ø1/2" @0.20m

6.8. CALCULO HIDRAULICO DEL SEDIMENTADOR

MEMORIA DE CALCULO SEDIMENTADOR

Datos de diseño:

Caudal máximo diario	$Q_d =$	0.5	l/s
Caudal máximo diario	$Q_d =$	0.0005	m^3/s
Numero de unidades	$N =$	2	
Caudal unitario	$q_d =$	0.00025	m^3/s
Ancho del sedimentador	$B =$	1.65	m
Altura del sedimentador	$H =$	0.90	m
Tasa de decantación superficial	$q_s =$	2.79	$m^3/m^2.d$
Pendiente de fondo de sedimentador	$S =$	20	%
Pendiente de fondo canal de limpieza	$S' =$	5	%
Velocidad de paso entre orificios	$V_o =$	0.0115	m/s
Diametro de orificio	$d_o =$	0.0508	m
Tasa de producción de lodo	$q_l =$	0.01	L.L/s
Altura de pantalla difusora	$h =$	1.00	m
Longitud de la zona de entrada	$L_1 =$	0.80	m

Procedimiento de cálculo

Vertedero de medición de caudal (Triangular 90°)

Ancho de compuerta	$b =$	0.4	m
Velocidad del canal	V_c	0.1	m/s
Area del canal de ingreso	$A_i =$	Q_d/V_c	0.005 m^2
Altura útil del canal de ingreso	$H_c =$	A_i/b	0.013 m
Perdida de carga en la compuerta	$h =$	$(Q_d/1.434)^{(1/2.5)}$	0.041 m

Canal de ingreso

Ancho del canal	$B_c =$	0.4	m
Velocidad del canal	V_c	0.1	m/s
Area del canal de ingreso	$A_i =$	q_d/V_c	0.003 m^2
Altura útil del canal de ingreso	$H_c =$	A_i/B_c	0.006 m
Ancho de compuerta	$b' =$	1.65	m
Perdida de carga en la compuerta	$h' =$	$[q_d/(1.848*B_c)^{(2/3)}]$	0.002 m

Sedimentador

Se debe incluir este componente cuando se compruebe que, mediante una prueba de sedimentación natural, se llega a remover la turbiedad por sólidos suspendidos y cuyo efluente resulte con alrededor de **50 UNT**. Un sedimentador puede remover partículas en suspensión gruesa y arena, inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm. En la tabla siguiente se muestra los parámetros de diseños para un sedimentador.

Tabla N° 03.22. Criterios de diseño

N°	PARÁMETROS	UNIDADES	VALORES OBTENIDOS	ÓPTIMOS
1	Tasa de sedimentación (q_s)	$m^3/m^2.d$	2,79 a 7,30	2 -10
2	Periodo de retención (T_o)	horas	7,76 a 3,30	3 a 6
3	Tasa de recolección agua sedimentada (q_r)	l/s.m	0,15 a 0,45	1,3 a 3,0

En todos los casos los diseños propuestos deben cumplir con las relaciones de largo/ancho de la zona de sedimentación $3 < L/B < 6$ y con la relación de largo/alto de la zona de sedimentación $5 < L/H < 20$.

1.5 - 2.5 m (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

2 - 10 $m^3/m^2.d$ (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

$\geq 10\%$ (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

5 - 10 % (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

≤ 0.15 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

2"

La cortina difusora tiene a lo alto 4 hileras de orificios de $\varnothing 2''$ y 8 orificios a lo ancho, en total 32 orificios distribuidos en toda la altura útil de 0,60 m de la cortina.

La función de la cortina es distribuir el caudal uniformemente en toda la sección del sedimentador y también evitar se produzca un cortocircuito o corriente preferencial con el vertedero de salida, por lo que en los primeros 30 cm de la cortina no se han colocado orificios.

Pantalla difusora

Area total de orificios	$A_o =$	qd/V_o	0.02	0.065	
Area de cada Orificio	$a_o =$	$[(d_o)^2 \cdot 3.1416]/4$	0.0020	m^2	
Numero de orificios	$N' =$	A_o/a_o	11	32	
Altura util de pantalla difusora	$h, =$	$h-h/4-h/5$	0.63		La cortina difusora tiene a lo alto 4 hileras de orificios de ϕ 2" y 8 orificios a lo ancho, en total 32 orificios distribuidos en toda la altura útil de 0,60 m de la cortina.
Numero de filas	$nf =$		4		
Numero de columnas	$nc =$	N/nf	3	8	
Espaciamiento entre filas	$a1 =$	h/nf	0.16 m	~ 0.2 m	≤ 0.5 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)
Espaciamiento entre columnas	$a2 =$	h/nc	0.55 m	~ 0.5 m	≤ 0.5 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)

Zona de sedimentación

Velocidad de sedimentación	$V_s =$	$qs/86400$	0.000032	m/s	
Area Superficial	$A_s =$	qd/V_s	7.74	m^2	
Largo del sedimentador	$L =$	A_s/B	4.7	m	
Relacion Largo/Ancho	$R =$	L/B	3	ok	3-6 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)
Relacion Largo/Profundidad	$r =$	L/H	5	ok	5-20 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)
Longitud total del sedimentador	$L_t =$	$L+L1$	5.5	m	
Velocidad Horizontal	$V_h =$	$100 \cdot qd/(B \cdot H)$	0.017	cm/s	≤ 0.55 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)
Relacion V_h/V_s	$r' =$	$V_h \cdot 0.01/V_s$	5.2		5-20 (R.M. 192-2018, 2.10.2.)
Periodo de retención	$T_o =$	$A_s \cdot H/(3600 \cdot qd)$	7.74	h	
Altura Maxima	$H_m =$	$H+S \cdot L/100$	1.84	m	
Tasa de recolección de agua sed.	$q_r =$	$qd/B \cdot 1000$	0.15	$l/s \cdot m$	

Tabla 2: Dimensiones variables del sedimentador

Nº	Caudal (L/s)	L (m)	H (m)
1	0.50	4.70	0.90
2	1.00	5.30	1.00
3	1.50	5.40	1.00

Elaborado por: Programa Nacional de Saneamiento Rural

Diseño de canal de lodos

Tiempo de vaciado	$t =$		0.50	h	
Compuerta de la evacuación	$A_2 =$	$[A_s \cdot (H)^{0.5}]/(4850 \cdot t)$	0.0030	m^2	2.4 pug
	$D_S =$	$(4 \cdot A_2/3.1416)^{0.5}$	0.06	m	
Caudal de lodo	$Q_L =$	$Q_d \cdot q_l$	0.01	l/s	
Area de la base mayor	$A_M =$	$L_t \cdot B$	9.06	m^2	
Area de la base menor	$A_m =$	$0.24 \cdot B$	0.40	m^2	
Altura de la tolva	$h_1 =$		1.00	m	
Volumen de la tolva	$V_t =$	$h_1 \times B \times (L_t + D_s)/2$	4.58	m^3	
Frecuencia de descarga	$t_f =$	V_t/q_l	10.6	días	

Vertedero de salida

Altura de agua sobre el vertedero	$H_2 =$	$[Q_d/(1.848 \cdot B)^{2/3}]$	0.00189	m	
-----------------------------------	---------	-------------------------------	---------	---	--

6.9.CALCULO ESTRUCTURAL DE SEDIMENTADOR.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL SEDIMENTADOR

DATOS:

LONGITUD DEL SEDIMENTADOR	L =	4.70	m	
ANCHO DEL SEDIMENTADOR	B =	1.65	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.00	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.45	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m ³	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	210.00	kg/cm ²	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXI	ft =	12.32	kg/cm ²	(0.85f'c ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm ²	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm ²	0.4Fy
RECUBRIMIENTO				
Cimentaciones con solado y muros	r =	50.00	mm	
sas de techo expuestas a la acción del agua	r =	50.00	mm	
de techo no expuestas a la acción del agua	r =	25.00	mm	
SUELO DE CIMENTACIÓN				
Presión admisible	σ =	1.00	kg/cm ²	
ángulo de fricción interna	Φ =	30	grados	
coeficiente de fricción concreto-suelo	δ = 2/3Φ	20.00	grados	

CARGAS

Peso de materiales

Concreto		2400 kg/m ³
Acero		7850 kg/m ³
Agua	g =	1,000 kg/m ³
Suelo seco promedio	gs =	1,800 kg/m ³
		kg/m ³

Carga viva

Carga viva en veredas	s/c =	400 kg/m ²
Carga viva en techos de concreto	s/c =	200 kg/m ²

Carga sísmica

Espectro inelástico de pseudo-aceleraciones Sa = 0.24 gr

EMPUJE LATERAL DE MATERIALES

Cargas Estáticas

Presión hidrostática	Kw =	1	@ 1/3 Hsuelo
Presión lateral en reposo	Ko = 1-senØ	0.50	@ 1/3 Hsuelo
Presión activa	KA = tan ² (45-Ø/2)	0.333	@ 1/3 Hsuelo

Acción sísmica

Presión hidrodinámica (sobre muro rígido) Kh_d = 7/8Sa = 0.21 @ 0.4Hagua

Presión lateral activa incluyendo acción sísmica (Mononobe-Okabe)

Seudo aceleración horizontal para relleno Ch = 0.2 g

Seudo aceleración vertical para relleno Cv = 0.1 g

Para suelo seco: θ = Arc tan (Ch/(1-Cv)) = 12.53°

Ángulo de inclinación del muro con la vert i = 0°

Ángulo del suelo con la horizontal β = 0°

Ángulo de fricción entre la pared y el suelo δ = 2/3Φ = 20°

$$KAE = \cos^2 (\Phi - \theta - i) / \cos \theta * \cos 2i * \cos (\delta + i + \theta) * A$$

$$A = [1 + \sqrt{\{ \sin(\Phi + \delta) * \sin(\Phi - \beta - \theta) / \cos(i + \delta + \theta) * \cos(i - \beta) \}}] ^2$$

$$KAE = 0.493$$

Incremento dinámico de pres: Δ KAE = KAE - KA = 0.160 @ 2/3 Hsuelo

ANÁLISIS Y DISEÑO

Método :	diseño de factores de carga y resistencia
Resistencia requerida según ACI 350-01	Factores resistencia para estructuras hidráulicas
U = 1.4D + 1.7L	Flexión 0.9
U = 1.4D + 1.7L + 1.7H	Cortante 0.85
U = 0.9D + 1.7H	Compresión 0.7
U = 1.4D + 1.7L + 1.7W	Tracción 0.9
U = 0.9D + 1.7W	durabilidad medio ambiental (S)
U = 1.05D + 1.275L ± 1.4	Resistencia flexión 1.3
U = 0.9D ± 1.43E	Fracción del cortante 1.3
	Tracción axial 1.65

Limitaciones Deflexiones

Deflexión Inmediata Carga Viva	L/360
Deflexión carga Sostenida + Deflexión Inn	L/240

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTU

A) MURO LATERAL

- Ancho Muro	t =	0.25	m
- Alto Muro (Inundació	a =	2.30	m
- Altura agua operación	h =	2.00	m
- Altura de suelo	Hs =	0.50	m
- Densidad del suelo	gs =	1.80	tn/m3

EMPUJES LATERALES

Del esquema, el caso más desfavorable es el empuje del agua hacia el muro a nivel de inundación y sin relleno exterior (caso de prueba de filtración de agua hacia el terreno exterior antes de rellenar).

Empuje Activo + acción sísmica + sobrecarga

FUERZA (Tn)		PUNTO APLICACIÓN (m) MOMENTO			
PA = ½ gs Hs² Ka	0.075	⅓ Hs	0.167	0.012	Tn-m
ΔPAE = ½ gs Hs² ΔKAE	0.036	2/3 Hs	0.333	0.012	Tn-m
Ps/c = KA s/c Hs	0.033	1/2 Hs	0.250	0.008	Tn-m
U = 1.3 (1.05H + 1.275L + 1.4E)					
U	0.052				Tn-m
Mu	0.052	Tn-m			

Empuje Suelo en Reposo + sobrecarga

FUERZA (Tn)		PUNTO APLICACIÓN (m) MOMENTO			
Po = ½ gs Hs² Ko	0.113	⅓ Hs	0.167	0.019	Tn-m
Ps/c = KA s/c Hs	0.033	1/2 Hs	0.250	0.008	Tn-m
U = 1.3 (1.7H + 1.7L)					
U	0.060				Tn-m
Mu	0.060	Tn-m			

Empuje Agua nivel de inundación sin relleno exterior

FUERZA (Tn)		PUNTO APLICACIÓN (m) MOMENTO			
Pw = ½ gs H²	2.645	⅓ Hs	0.767	2.03	Tn-m
U = 1.3 (1.7W)					
U	4.482				Tn-m
Mu	4.482	Tn-m			

El caso más desfavorable es el empuje de agua a nivel de inundación

Diseño por flexión

Tomando momento respecto a la base del muro, se tiene:

d =	20	cm
b =	100	cm
Mu =	4.48	tn-m
	6.44	cm ²
Ø	1/2	pulg
As	1.27	cm ²
S	19.72	cm

Refuerzo mínimo

ρ mín	0.002
As min	4.00 cm ²
Ø	1/2 pulg
S	26.75 cm

Ø1/2" @ 0.25

Corte de fierros:

Refuerzo	As (cm ²)
Ø1/2" @ 20 cm	

Refuerzo por contracción y temperatura:

De acuerdo al ACI 350, para un muro con refuerzo en dos capas, con un espesor de 30cm y una longitud

Se colocará Ø3/8" @ 0.25

- Diseño por cortante

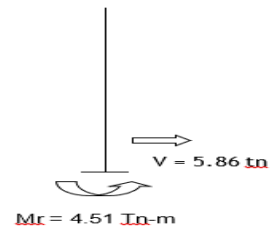
Ø3/8" @ 0.25

Diagrama de cortantes

$V = 1.15Wl/2$	5.86	tn
Vu (a la distancia "d" de la cara)		
$Vu = 5.86 / 1.3$	4.51	tn
$Vc = 0.53 \sqrt{f'c} b.d$	17.74	
$\emptyset Vc = 0.85 \times 4.51$	15.08	tn

Vu < ØVc ... ok.

menor a 6m se tiene:



B) MURO CENTRAL

- Ancho Muro	t =	0.25	m
- Alto Muro (Inundación)	a =	2.30	m
- Altura agua operación	h =	2.00	m
- Altura de suelo	Hs =	0.50	m
- Densidad del suelo	gs =	1.80	tn/m ³

EMPUJES LATERALES

Del esquema, el caso más desfavorable es el empuje del agua hacia el muro a nivel de inundación (caso de prueba de filtración de agua hacia el exterior).

Empuje Agua nivel de inundación sin relleno exterior

FUERZA (Tn)	PUNTO APLICACIÓN (m)	MOMENTO	Tn-m	
$P_w = \frac{1}{2} g_s H^2$	2.645	$\frac{1}{3} H_s$	0.77	2.03
$U = 1.3 (1.7W)$				
U	4.482	Tn-m		
Mu	4.482	Tn-m		

El caso más desfavorable es el empuje de agua a nivel de inundación

Diseño por flexión

Tomando momento respecto a la base del muro, se tiene:

d =	20	cm
b =	100	cm
Mu =	4.48	tn-m
	6.44	cm ²
Ø	1/2	pulg
As	1.27	cm ²
S	19.72	cm

Refuerzo mínimo

ρ mín	0.002	
As min	4.00	cm ²
Ø	1/2	pulg
S	28.75	cm

Ø1/2" @ 0.25

Corte de fierros:

Refuerzo	As (cm ²)
Ø1/2" @ 20 cm	

Refuerzo por contracción y temperatura:

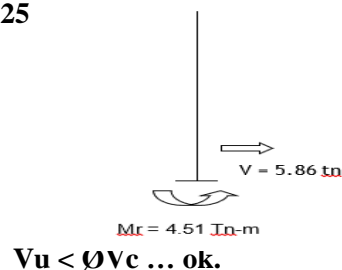
De acuerdo al ACI 350, para un muro con refuerzo en dos capas, con un espesor de 30cm y una longitud menor a 6m

- Diseño por cortante

Ø3/8" @ 0.25

Diagrama de cortantes

$V = 1.3W/2$	5.86	tn
Vu (a la distancia "d" de la cara)		
$V_u = 5.86 / 1.3$	4.51	tn
$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot d$	17.74	
$\phi V_c = 0.85 \times 4.51$	15.08	tn



C) LOSA DE FONDO

Espesor de la losa $e = 0.30$ m
 Alto Muro Inun $H = 1.00$ (altura más desfavorable)

Peso CM:

Muros	2.66	Tn
Muros	1.74	Tn
Muros	1.96	Tn
Muros	1.55	Tn
Muros	14.59	Tn
Muros	7.04	Tn
Muros	0.19	Tn
Losa fondo	22.02	Tn
Peso del agua	46.13	Tn
TOTAL	97.88	Tn

Reacción del su $97.88 / 30.58 = 3.20$ tn/m² ~ 0.32 kg/cm²

Esfuerzo admisible del suelo = 10 tn/m² ~ 1.00 kg/cm²

PCM = **29.73** tn

U = 1.3 (1.4D)

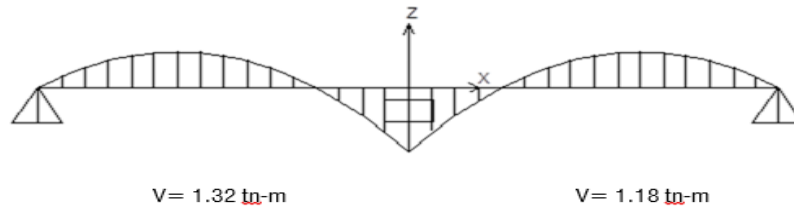
U = 54.11 tn

Calculo de presiones y diseño de la losa de fondo

W_u	7.17	tn-m
$M = W.L^2/9$	1.32	tn-m
$M = W.L^2/11$	1.08	tn-m

Diagrama de momentos flectores

Ilustración: Diagrama de momentos



Diseño por flexión (acero negativo)

d =	20	cm
b =	100	cm
Mu =	1.32	tn-m
	3.22	cm ²

Ø	1/2	pulg
As	1.27	cm ²
S	39.44	cm

Refuerzo mínimo

ρ mín	0.002	
As min	4.00	cm ²
Ø	1/2	pulg
S	31.75	cm

Ø1/2" @ 0.25

Diseño por flexión (acero positivo)

d =	20	cm	
b =	100	cm	
Mu=	1.08	tn-m	
	2.62	cm ²	
Ø	1/2	pulg	
As	1.27	cm ²	
S	48.47	cm	
Refuerzo mínimo			
ρ mín	0.002		
As min	4.00	cm ²	
Ø	1/2	pulg	Ø1/2" @ 0.25
S	31.75	cm	

Corte de fierros:

Refuerzo As (cm²)
Ø1/2" @ 25 cm

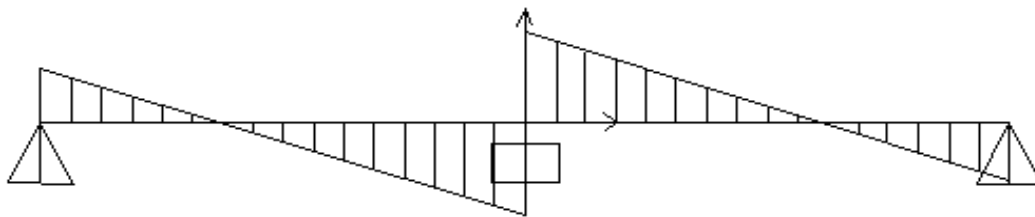
Refuerzo por contracción y temperatura:

De acuerdo al ACI 350, para un muro con refuerzo en dos capas, con un espesor de 30cm y una longitud menor a 6m se tiene:

- Diseño por cortante **Ø1/2" @ 0.25**

Diagrama de cortantes

V = 4.54 tn



V = 1.15Wl/2	6.79	tn	
Vu (a la distancia "d" de la cara)			
Vu = 6.79 / 1.3	5.23	tn	
Vc = 0.53 √f'c.b.d	22.17		
ØVc = 0.85 x 39.9	18.8445	tn	Vu < ØVc ... ok.

6.10. DISEÑO DE CALCULO HIDRAULICO PREFILTRO

CALCULO HIDRAULICO PREFILTRO

Datos de diseño:

Caudal máximo diario	$Q_d = 0.5$ l/s	Modulo efic. Compart. 1	$Y_1 = 0.51$
Caudal máximo diario	$Q_d = 0.0005$ m ³ /s	Modulo efic. Compart. 2	$Y_2 = 0.495$
Numero de unidades	$N = 2$	Modulo efic. Compart. 3	$Y_3 = 0.845$
Caudal unitario	$q_d = 0.9$ m ³ /h	Ancho de vertederos	$a = 0.3$ m
Velocidad Filtracion Camara 1	$V_1 = 0.6$ m/h	Coefficiente de arrastre	$C_a = 0.65$
Velocidad Filtracion Camara 2	$V_2 = 0.4$ m/h	Altura de grava	$h' = 0.5$ m
Velocidad Filtracion Camara 3	$V_3 = 0.2$ m/h	Aceleracion de la gravedad	$g = 9.81$ m/s ²
Turbiedad del agua cruda	$T_o = 53.5$ UNT	Altura de agua sobre la grava	$h'' = 0.5$ m
Tasa de lavado	$q_l = 1$ (m/min)	Coef. Vert. Triangular 90°	$C_v = 1.4$
Profundidad de grava	$H = 0.5$ m	Exponente ecuacion vert. 90°	$E_v = 0.4$
Porosidad de la grava	$p = 0.35$		
Ancho de las losas	$A = 0.26$ m		
Separacion entre las losas	$e = 0.02$ m		
Velocidad del canal de lavado	$V_c = 1.5$ m/s		

Resultados:

PREFILTRO

Area Compartimiento 1	$A_1 = 1.50$ m ²	Largo de camaras	$L = 2.6$ m
Area Compartimiento 2	$A_2 = 2.25$ m ²	# de losas por camara	$n = 9$
Area Compartimiento 3	$A_3 = 4.50$ m ²	Efluente comp. 1	$T_{f1} = 7.87$ UNT
Ancho camara 1	$B_1 = 0.6$ m	Efluente comp. 2	$T_{f2} = 0.44$ UNT
Ancho camara 2	$B_2 = 0.9$ m	Efluente comp. 3	$T_{f3} = 0.00$ UNT
Ancho camara 3	$B_3 = 1.60$ m	Seccion canal 1	$S_1 = 0.017$ m ²
Caudal de lavado camara 1	$q'_1 = 0.025$ m ³ /s	Seccion canal 2	$S_2 = 0.03$ m ²
Caudal de lavado camara 2	$q'_2 = 0.038$ m ³ /s	Seccion canal 3	$S_3 = 0.05$ m ²
Caudal de lavado camara 3	$q'_3 = 0.075$ m ³ /s	Vol. de agua en grava 1	$V_{a1} = 0.26$ m ³
Ancho canal 1	$b_1 = 0.13$ m	Vol. de agua en grava 2	$V_{a2} = 0.39$ m ³
Ancho canal 2	$b_2 = 0.16$ m	Vol. de agua en grava 3	$V_{a3} = 0.72$ m ³
Ancho canal 3	$b_3 = 0.22$ m	Perdida de carga canal 2	$h_{fc2} = 0.14$ m
Alt. Agua sobre grava 1	$h''_1 = 1.33$ m	Perdida de carga canal 3	$h_{fc3} = 0.27$ m
Perdida de carga en grava 1	$h_{fg} = 0.17$ m	Presion en la compuerta 1	$P_1 = 1.89$ m
Perdida de carga canal 1	$h_{fc1} = 0.07$ m	Velocidad comp. Canal 1	$v_{c1} = 5.70$ m/s
Perdida de carga total cam. 1	$H_{f1} = 0.23$ m	Velocidad comp. Canal 2	$v_{c2} = 5.58$ m/s
Perdida de carga total cam. 2	$H_{f2} = 0.30$ m	Velocidad comp. Canal 3	$v_{c3} = 5.34$ m/s
Perdida de carga total cam. 3	$H_{f3} = 0.44$ m	Lado compuerta 1	$L_1 = 0.01$ m
Seccion comp. Canal 1	$Sc_1 = 0.004$ m ²	Lado compuerta 2	$L_2 = 0.015$ m
Seccion comp. Canal 2	$Sc_2 = 0.007$ m ²	Lado compuerta 3	$L_3 = 0.032$ m
Seccion comp. Canal 3	$Sc_3 = 0.014$ m ²		

VERTEDEROS

Alt. de agua sobre el vert. de 90°	$h = 0.042$ m
Alt. de agua sobre de paso	$h_2 = 0.005748$ m

6.11. DISEÑO DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL PREFILTRO.

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PRE FILTRO

DATOS:

LONGITUD DEL PRE FILTRO	L =	2.60	m	
ANCHO DEL PRE FILTRO	B =	1.60	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.00	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f _c =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXI	f _t =	12.32	kg/cm2	(0.85f _c ^{0.5})
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERC	F _y =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	f _s =	1,680.00	kg/cm2	0.4F _y
RECUBRIMIENTO				
Cimentaciones con solado y muros	r =	50.00	mm	
Lasas de techo expuestas a la acción del agua	r =	50.00	mm	
Lasas de techo no expuestas a la acción del agua	r =	25.00	mm	
SUELO DE CIMENTACIÓN				
Presión admisible	σ =	1.00	kg/cm2	
Angulo de fricción interna	Φ =	30	grados	
Coeficiente de fricción concreto-suelo	δ = 2/3Φ	20.00	grados	

CARGAS

Peso de materiales

Concreto	2400 kg/m3
Acero	7850 kg/m3
g = 1,000	
Agua	kg/m3
gs = 1,800	
Suelo seco promedio	kg/m3

Carga viva

Carga viva en veredas	s/c = 400 kg/m2
Carga viva en techos de concreto	s/c = 200 kg/m2

Carga sísmica

Espectro inelástico de pseudo-aceleraciones Sa = 0.24g

EMPUJE LATERAL DE MATERIALES

Cargas Estáticas

Presión hidrostática	K _w = 1.0 @ 1/3 H _{agua}
Presión lateral en reposo	K _o = 1-senØ = 0.50 @ 1/3 H _{suelo}
Presión activa	K _A = tan ² (45-Ø/2) = 0.333 @ 1/3 H _{suelo}

Acción sísmica

Presión hidrodinámica (sobre muro rígido) K_{hd} = 7/8Sa = 0.21 @ 0.4H_{agua}

Presión lateral activa incluyendo acción sísmica (Mononobe-Okabe)

Seudo aceleración horizontal para relleno Ch = 0.20g

Seudo aceleración vertical para relleno Cv = 0.10g

Para suelo seco: θ = Arc tan (Ch/(1-Cv)) = 12.53°

Angulo de inclinación del muro con la vert i = 0°

Angulo del suelo con la horizontal β = 0°

Angulo de fricción entre la pared y el suelo δ = 2/3Φ = 20°

$$KAE = \cos^2(\delta - \theta - i) / \cos\theta * \cos 2i * \cos(\delta + i + \theta) * A$$

$$A = [1 + \sqrt{\{\sin(\delta + \theta) * \sin(\delta - \beta - \theta) / \cos(i + \delta + \theta) * \cos(i - \beta)\}}] / 2$$

$$KAE = 0.493$$

Incremento dinámico de presi Δ KAE = KAE - K_A = 0.163 @ 2/3H_{suelo}

ANÁLISIS Y DISEÑO

Método : diseño de factores de carga y resistencia

Resistencia requerida según ACI 350-01 Factores resistencia para estructuras hidráulicas

$U = 1.4D + 1.7L$	Flexión	0.9
$U = 1.4D + 1.7L + 1.7H$	Cortante	0.85
$U = 0.9D + 1.7H$	Compresión	0.7
$U = 1.4D + 1.7L + 1.7W$	Tracción	0.9
$U = 0.9D + 1.7W$	durabilidad medio ambiental (S)	
$U = 1.05D + 1.275L \pm 1.4$	Resistencia flexión	1.3
$U = 0.9D \pm 1.43E$	Fracción del cortante	1.3
	Tracción axial	1.65

Limitaciones Deflexiones L/360
 Deflexión Inmediata Carga Viva L/240
 Deflexión carga Sostenida + Deflexión Inmediata

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTU

A) MURO LATERAL

- Ancho Muro	t =	0.20	m
- Alto Muro (Inundación)	a =	2.34	m
- Altura agua operación	h =	2.05	m
- Altura de suelo	Hs =	1.45	m
- Densidad del suelo	gs =	1.80	tn/m3

Proceso

Empuje del agua	$q = K_a \cdot w \cdot a$		
Constante que depende del m	K_a	1	Agua
	W	1000	Kg/m3
	q	2340	Kg/m2

Muro largo	b/a	1.11	1.25
Muro corto	b/a	0.68	0.75

Coefficientes de corte c_s

$$Shear = C_s \times q \times a \quad Deflection = \frac{C_d q a^4}{1000 D} \quad D = \frac{Et^3}{12(1 - \mu^2)}$$

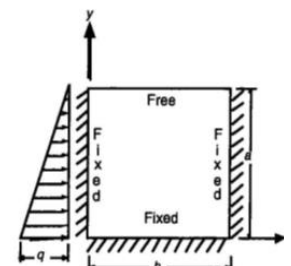


Tabla 9: coeficientes de corte

Location \ b/a	4.0	3.0	2.5	2.0	1.75	1.5	1.25	1.0	0.75	0.5
Bottom edge - midpoint	0.5	0.5	0.48	0.45	0.43	0.4	0.36	0.32	0.26	0.19
Side edge - máximo	0.38	0.37	0.33	0.27	0.26	0.26	0.25	0.24	0.22	0.17
Side edge - midpoint	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26	0.26	0.25	0.23	0.19	0.13

Coeficientes resumen Cs

LOCALIZACION	b/a = 1.11	b/a = 0.68
Borde Inferior – punto medio	0.33	0.24
Borde lateral -máximo	0.24	0.20
Borde lateral – punto	0.23	0.17

Muro Largo

$$V = C_s \cdot q \cdot a$$

$$C_s = 0.33$$

$$V = 1806.95$$

$$V_u = 1.7 V$$

$$V_u = 3071.81$$

$$d = V_u / 2 \phi \sqrt{f'_c} \cdot b$$

$$\phi = 0.75$$

$$d_b = 1.91$$

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

$$d = 5.33 \text{ cm}$$

Espeor del mur = $d + \text{recubrimiento} + d_b$

$$t = 11.28 \text{ cm}$$

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

Muro de corte

$$V = C_s \cdot q \cdot a$$

$$C_s$$

$$V = 1259.39$$

$$V_u = 1.7 V$$

$$V_u = 2140.96$$

$$d = 3.71 \text{ cm}$$

$$t = 9.67 \text{ cm}$$

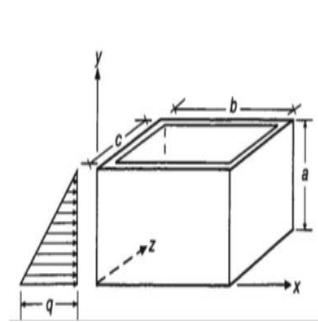
$$t = 20.00 \text{ cm}$$

Coefficiente de momentos

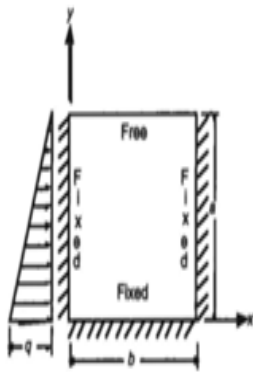
$$Deflection = \frac{C_a q a^4}{1000 D} \quad D = \frac{Et^3}{12(1-\mu^2)}$$

$$M_x = M_x \text{ Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$M_y = M_y \text{ Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$



MOMENTO Y ACERO VERTICAL



$q \cdot a^2 / 1000$	12.81	Tn
s	1.3	
\emptyset	1/2	pulg
$\rho \text{ m\u00edn}$	0.003	
bd	1666.666667	
As min = $\rho \text{ m\u00edn} *$	4.50	cm ²
S	28.22	cm
S	25	cm

Conservadoramente

MOMENTO "X"

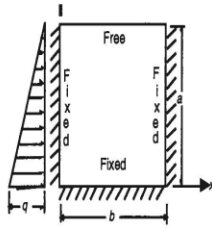
Mx	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-7	0	0	0	0	0
0.9a	-9	-3	0	2	3	3
0.8a	-9	-3	1	4	6	7
0.7a	-9	-3	3	7	10	11
0.6a	-9	-2	5	10	13	14
0.5a	-9	0	7	12	14	15
0.4a	-8	0	7	11	13	14
0.3a	-6	1	5	7	8	8
0.2a	-4	-1	-1	-2	-4	-5
0.1a	-1	-4	-12	-20	-25	-27
BOT	0	-13	-32	-48	-57	-61

MOMENTO "Y"

My	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-34	-21	-2	11	19	21
0.9a	-43	-19	-1	11	18	21
0.8a	-44	-18	0	11	18	20
0.7a	-44	-17	1	12	18	20
0.6a	-44	-15	2	12	17	19
0.5a	-43	-13	3	11	15	17
0.4a	-38	-10	4	10	13	13
0.3a	-30	-7	3	7	8	9
0.2a	-19	-4	1	3	3	3
0.1a	-6	-2	-2	-3	-4	-4
BOT	0	-3	-6	-10	-11	-12

MOMENTO "XY"

Mxy	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	0	1	3	3	2	0
0.9a	0	0	2	2	1	0
0.8a	0	0	1	2	1	0
0.7a	0	1	2	3	2	0
0.6a	0	2	4	4	2	0
0.5a	0	4	6	5	3	0
0.4a	0	6	8	7	4	0
0.3a	0	8	9	8	4	0
0.2a	0	8	10	7	4	0
0.1a	0	7	7	5	3	0
BOT	0	0	0	0	0	0



$$b/a = 1.25$$

$$\text{Momento} = \text{Coef.} \times \frac{qa^2}{1000}$$

$$M_x = 1.7 \times S \times \text{Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$\text{Coef} \quad -61$$

Mx	-1726.91	Kg-m
Ø	1/2	pulg
As	3.58	cm²
S	20	cm

Ø1/2" @ 0.20

MOMENTO Y ACERO HORIZONTAL

$$M_y = 1.7 \times S \times \text{Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$\text{Coef} \quad -44$$

My	-1245.64	Kg-m
Ø	3/8	pulg
As	2.56	cm²
S	25	cm

Ø3/8" @ 0.25

Nota Importante.- Para los muros cortos se estiman menores esfuerzos de flexión y corte por tener dimensiones más pequeñas, conservadoramente se colocara el mismo refuerzo que los muros largos

B) LOSA DE FONDO

Espesor de la losa	e	0.2	m
Alto Muro Inun.	H	2.34	(altura más desfavorable)

Peso CM:

Muros	51.67	Tn
Muros	24.32	Tn
Muros	2.92	Tn
Muros	2.24	Tn
Muros	1.75	Tn
Losa techo	4.05	Tn
Losa fondo	29.88	Tn
Peso del agua	89.43	Tn
TOTAL	206.26	Tn

Reacción del suelo $206.26 / 11.5 \times 4.33 = 4.14 \text{ tn/m}^2 \sim 0.42 \text{ kg/cm}^2$

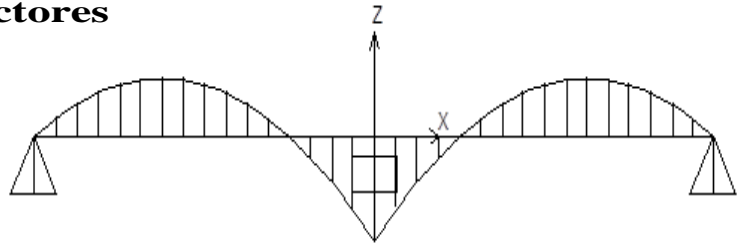
Esfuerzo admisible del suelo = $10 \text{ tn/m}^2 \sim 1.00 \text{ kg/cm}^2$

PCM =	86.95	tn
U = 1.3 (1.4D)		
U	98.48	tn

Calculo de presiones y diseño de la losa de fondo

$W_u = 113.04 / 11.50$	8.56	tn-m
$M = W.L^2/9 = 9.83 \times 1.302 / 9$	1.24	tn-m
$M = W.L^2/11 = 9.83 \times 1.302 / 11$	1.01	tn-m

Diagrama de momentos flectores



Diseño por flexión (acero negativo)

d =	20	cm	
b =	100	cm	
Mu=	1.24	tn-m	
	3.35	cm ²	
Ø	1/2	pulg	
As	1.27	cm ²	
S	0.38	cm	
Refuerzo mínimo			
ρ mín	0.003		
As min	6.00	cm ²	
Ø	1/2	pulg	
S	21.17	cm	Ø1/2" @ 0.20

Diseño por flexión (acero positivo)

d =	20	cm	
b =	100	cm	
Mu=	1.01	tn-m	
	2.73	cm ²	
Ø	1/2	pulg	
As	1.27	cm ²	
S	46.52	cm	
Refuerzo mínimo			
ρ mín	0.003		
As min	6.00	cm ²	
Ø	1/2	pulg	
S	21.17	cm	Ø1/2" @ 0.20

Refuerzo por contracción y temperatura:

De acuerdo al ACI 350, para un muro con refuerzo en dos capas, con un espesor de 20cm y una

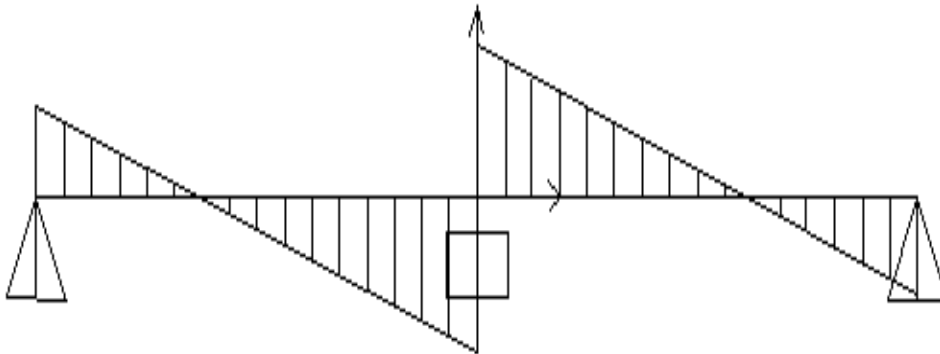
Se colocará $\emptyset 1/2'' @ 0.20$

longitud menor a 6m se tiene:

- Diseño por cortante

$\emptyset 1/2'' @ 0.20$

Diagrama de cortantes



$$V = 1.15W/2 \quad 6.12 \quad \text{tn}$$

V_u (a la distancia "d" de la cara)

$$V_u = 6.12 / 1.3 \quad \mathbf{4.71} \quad \text{tn}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b.d \quad 22.17$$

$$\emptyset V_c = 0.85 \times 22.17 \quad \mathbf{18.8445} \quad \text{tn}$$

$V_u < \emptyset V_c \dots \text{ok.}$

6.12. CALCULO HIDRAULICO DE FILTRO LENTO.

MEMORIA DE CALCULO FILTRO LENTO

DATOS:

CAUDAL MÁXIMO DIARIO (L/s)	0.50	
CAUDAL DE DISEÑO (m ³ /h)	1.80	
VELOCIDAD DE FILTRACION (m/h)	0.10	(R.M. 192-2018, 1.3.2)
NUMERO DE UNIDADES	2	(R.M. 192-2018, 1.3.2)
ALTURA DE LA CAPA DE AGUA (m)	1.00	(R.M. 192-2018, 1.3.2)
ALTURA DEL LECHO FILTRANTE (m)	0.80	(R.M. 192-2018, 1.3.2)
ALTURA MINIMA DE LA ARENA (m)	0.30	(R.M. 192-2018, Tabla 4)
ALTURA DE LA GRAVA (m)	0.20	(R.M. 192-2018, Tabla 3)
ALTURA CANALES DE DRENAJE (m)	0.15	
BORDE LIBRE (m)	0.30	
TAMAÑO EFECTIVO ARENA (mm)	0.25	(R.M. 192-2018, Tabla 4)
COEF. UNIFORMIDAD	2	
ESPESOR CAPA ARENA EXTRAIDA POR RASPADO	0.02	
NUMERO APROXIMADO DE RASPADOS POR AÑO	6	
PERIODO DE REPOSICION DE LA ARENA (años)	4	
ALTURA DE APILAMIENTO BOLSAS DE ARENA (m)	1.80	
ANCHO DEL VERTEDERO DE SALIDA DE CADA FII	0.80	
ANCHO DEL VERTEDERO DE ENTRADA DE CADA	0.50	(R.M. 192-2018, 1.3.1)

RESULTADOS:

COEFICIENTE DE MÍNIMO COSTO	1.33	
ÁREA DE CADA FILTRO LENTO	9.00	m ²
LARGO FILTRO LENTO	3.5	m
ANCHO FILTRO LENTO	2.6	m
VOLUMEN MÍNIMO DEL DEPÓSITO	9	m ³
ÁREA DEL DEPÓSITO ARENA	4.8	m ²
H _f CON LA ALTURA MÍNIMA - ARI	0.01	m
PÉRDIDA DE CARGA (H _o) - (lecho li	0.027	m
ALTURA TOTAL FILTRO	2.45	m
ALTURA AGUA (VERT. DE SALIDA	0.003	m
ALTURA AGUA (VERT. MEDICIÓN	0.042	m
ALTURA AGUA (VERT. ENTRADA)	0.004	m

6.13. CALCULO ESTRUCTURAL DE FILTRO LENTO

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL FILTRO LENTO

DATOS:

LONGITUD DEL FILTRO LENTO	L =	3.50	m	
ANCHO DEL FILTRO LENTO	B =	2.60	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	1.00	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.45	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	f'c =	210.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	12.32	kg/cm2	(0.85f'c^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO				
Cimentaciones con solado y muros	r =	50.00	mm	
Losas de techo expuestas a la acción del agua	r =	50.00	mm	
Losas de techo no expuestas a la acción del agua	r =	25.00	mm	
SUELO DE CIMENTACIÓN				
Presión admisible	σ =	1.00	kg/cm2	
Angulo de fricción interna	Φ =	30	grados	
Coeficiente de fricción concreto-suelo	$\delta = \frac{2}{3}\Phi$	20.00	grados	

CARGAS

Peso de materiales

Concreto	2400 kg/m3
Acero	7850 kg/m3
	g = 1,000
Agua	kg/m3
	gs = 1,800
Suelo seco promedio	kg/m3

Carga viva

	s/c = 400
Carga viva en veredas	kg/m2
	s/c = 200
Carga viva en techos de concreto	kg/m2

Carga sísmica

Espectro inelástico de pseudo-aceleraciones	Sa = 0.24g
---	------------

EMPUJE LATERAL DE MATERIALES

Cargas Estáticas

Presión hidrostática	Kw = 1.0 @ 1/3 Hagua
Presión lateral en reposo	Ko = 1-sen ϕ = 0.50 @ 1/3 Hsuelo
Presión activa	KA = tan ² (45- ϕ /2) = 0.333 @ 1/3 Hsuelo

Acción sísmica

Presión hidrodinámica (sobre muro rígido) $Khd = 7/8Sa = 0.21 @ 0.4H$ agua

Presión lateral activa incluyendo acción sísmica (Mononobe-Okabe)

Seudo aceleración horizontal para relleno $Ch = 0.20g$

Seudo aceleración vertical para relleno $Cv = 0.10g$

Para suelo seco: $\theta = \text{Arc tan}(Ch/(1-Cv)) = 12.53^\circ$

Angulo de inclinación del muro con la vertical $i = 0^\circ$

Angulo del suelo con la horizontal $\beta = 0^\circ$

Angulo de fricción entre la pared y el suelo $\delta = \frac{2}{3}\Phi = 20^\circ$

$$KAE = \cos^2(\phi - \theta - i) / \cos\theta * \cos 2i * \cos(\delta + i + \theta) * A$$

$$A = [1 + \sqrt{\{\sin(\phi + \delta) * \sin(\phi - \beta - \theta) / \cos(i + \delta + \theta) * \cos(i - \beta)\}}] 2$$

$$KAE = 0.493$$

Incremento dinámico de presión $\Delta KAE = KAE - KA = 0.163 @ \frac{2}{3}H$ suelo

ANÁLISIS Y DISEÑO

Método :

diseño de factores de carga y resistencia

Resistencia requerida según ACI 350-01

Factores resistencia para estructuras hidráulicas

$$U = 1.4D + 1.7L$$

Flexión 0.9

$$U = 1.4D + 1.7L + 1.7H$$

Cortante 0.85

$$U = 0.9D + 1.7H$$

Compresión 0.7

$$U = 1.4D + 1.7L + 1.7W$$

Tracción 0.9

$$U = 0.9D + 1.7W$$

$$U = 1.05D + 1.275L \pm 1.4E$$

$$U = 0.9D \pm 1.43E$$

DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURAL

A) MURO LATERAL

- Ancho Muro $t = 0.30$ m
- Alto Muro (Inundación) $a = 2.80$ m
- Altura agua operación $h = 2.25$ m
- Altura de suelo $Hs = 0.50$ m
- Densidad del suelo $gs = 1.80$ tn/m³

Proceso

Empuje del agua $q = Ka.w.a$

Constante que depende del med $Ka = 1$ Agua
 $W = 1000$ Kg/m³
 $q = 2800$ Kg/m²

Muro largo	b/a	1.25
Muro corto	b/a	0.93

Coefficientes de corte cs

$$Shear = C_s x q x a \quad Deflection = \frac{C_a q a^4}{1000 D} \quad D = \frac{Et^3}{12(1 - \mu^2)}$$

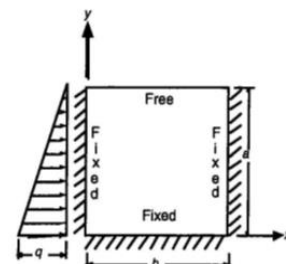


Tabla 9: coeficientes de corte

Location \ b/a	4.0	3.0	2.5	2.0	1.75	1.5	1.25	1.0	0.75	0.5
Bottom edge - midpoint	0.5	0.5	0.48	0.45	0.43	0.4	0.36	0.32	0.26	0.19
Side edge - máximo	0.38	0.37	0.33	0.27	0.26	0.26	0.25	0.24	0.22	0.17
Side edge - midpoint	0.23	0.24	0.25	0.26	0.26	0.26	0.25	0.23	0.19	0.13

Tabla 10: coeficientes resumen Cs

LOCALIZACION	b/a = 1.25	b/a = 0.93
Borde Inferior – punto medio	0.36	0.31
Borde lateral -máximo	0.25	0.24
Borde lateral – punto medio	0.25	0.22

Muro Largo

$$V = C_s \cdot q \cdot a$$

$$C_s = 0.36$$

$$V = 2822.40$$

$$V_u = 1.7 V$$

$$V_u = 4798.08$$

280

$$d = V_u / 2\phi \sqrt{f'_c} \cdot b$$

$$\phi = 0.75$$

$$d_b = 1.91$$

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

$$d = 8.32 \text{ cm}$$

Espesor del muro $t = d + \text{recubrimiento} + d_b/2$

$$t = 26.28 \text{ cm}$$

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

Muro de corte

$$V = C_s \cdot q \cdot a$$

$$C_s = 0.36$$

$$V = 1960.00$$

$$V_u = 1.7 V$$

$$V_u = 3332.00$$

$$d = 5.78 \text{ cm}$$

$$t = 23.74 \text{ cm}$$

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

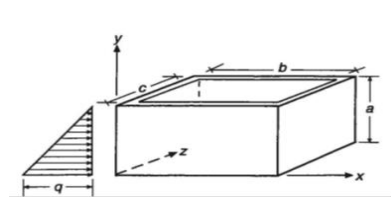
Coeficiente de momentos

$$Deflection = \frac{C_a q a^4}{1000 D} \quad D = \frac{Et^3}{12(1 - \mu^2)}$$

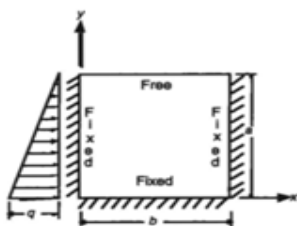
$$M_x = M_x \text{ Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$M_y = M_y \text{ Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$M_x = M_x \text{ Coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$



MOMENTO Y ACERO VERTICAL



$$q \cdot a^2 / 1000$$

$$21.95$$

Tn

$$s = 1.3$$

$$\phi = 1/2 \text{ pulg}$$

$$\rho \text{ mín} = 0.002$$

$$b d = 2500$$

$$A_s \text{ min} = \rho \text{ mín} \cdot b = 5 \text{ cm}^2$$

$$S = 25.4 \text{ cm}$$

$$S = 25 \text{ cm}$$

MOMENTO "X"

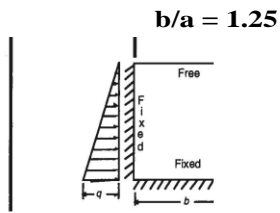
Mx	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-7	0	0	0	0	0
0.9a	-9	-3	0	2	3	3
0.8a	-9	-3	1	4	6	7
0.7a	-9	-3	3	7	10	11
0.6a	-9	-2	5	10	13	14
0.5a	-9	0	7	12	14	15
0.4a	-8	0	7	11	13	14
0.3a	-6	1	5	7	8	8
0.2a	-4	-1	-1	-2	-4	-5
0.1a	-1	-4	-12	-20	-25	-27
BOT	0	-13	-32	-48	-57	-61

MOMENTO "Y"

My	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-34	-21	-2	11	19	21
0.9a	-43	-19	-1	11	18	21
0.8a	-44	-18	0	11	18	20
0.7a	-44	-17	1	12	18	20
0.6a	-44	-15	2	12	17	19
0.5a	-43	-13	3	11	15	17
0.4a	-38	-10	4	10	13	13
0.3a	-30	-7	3	7	8	9
0.2a	-19	-4	1	3	3	3
0.1a	-6	-2	-2	-3	-4	-4
BOT	0	-3	-6	-10	-11	-12

MOMENTO "XY"

Mxy	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	0	1	3	3	2	0
0.9a	0	0	2	2	1	0
0.8a	0	0	1	2	1	0
0.7a	0	1	2	3	2	0
0.6a	0	2	4	4	2	0
0.5a	0	4	6	5	3	0
0.4a	0	6	8	7	4	0
0.3a	0	8	9	8	4	0
0.2a	0	8	10	7	4	0
0.1a	0	7	7	5	3	0
BOT	0	0	0	0	0	0



$$\text{Momento} = \text{Coef.} \times \frac{qa^2}{1000}$$

MOMENTO "X"

Mx	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-12	0	0	0	0	0
0.9a	-13	-4	0	3	4	5
0.8a	-12	-4	2	6	9	10
0.7a	-12	-3	5	10	13	14
0.6a	-11	-1	7	12	15	16
0.5a	-10	0	8	13	15	15
0.4a	-8	1	7	10	10	10
0.3a	-6	1	3	2	0	0
0.2a	-4	-2	-6	-12	-17	-19
0.1a	-1	-8	-22	-35	-44	-47
BOT	0	-20	-48	-69	-82	-86

MOMENTO "Y"

MY	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	-61	-27	0	17	25	28
0.9a	-66	-25	1	16	24	26
0.8a	-62	-23	2	16	22	24
0.7a	-59	-20	3	15	21	22
0.6a	-55	-16	4	14	19	20
0.5a	-50	-13	5	12	16	16
0.4a	-42	-9	5	10	12	12
0.3a	-32	-6	3	6	6	6
0.2a	-19	-3	1	0	0	-1
0.1a	-6	-2	-4	-6	-8	-8
BOT	0	-4	-10	-14	-16	-17

MOMENTO "XY"

Mxy	END	0.1b	0.2b	0.3b	0.4b	0.5b
		0.9b	0.8b	0.7b	0.6b	
TOP	0	6	6	7	4	0
0.9a	0	5	7	7	4	0
0.8a	0	5	8	7	4	0
0.7a	0	5	8	8	5	0
0.6a	0	7	10	9	5	0
0.5a	0	8	12	10	6	0
0.4a	0	10	13	11	6	0
0.3a	0	11	13	11	6	0
0.2a	0	11	12	9	5	0
0.1a	0	8	8	6	3	0
BOT	0	0	0	0	0	0

$$M_x = 1.7 \times S \times M_x \text{ coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$\text{Coef} \quad -89$$

Mx	-4317.39	Kg-m
Ø	1/2	pulg
As	6.49	cm²
S	20	cm

Ø1/2" @ 0.20

MOMENTO Y ACERO HORIZONTAL

$$M_y = 1.7 \times S \times M_y \text{ coef} \times q \cdot a^2 / 1000$$

$$\text{Coef} \quad -70$$

My	-3395.7	Kg-m
Ø	1/2	pulg
As	5.09	cm²
S	25	cm

Ø1/2" @ 0.25

Nota Importante.- Para los muros cortos se estiman menores esfuerzos de flexión y corte por tener dimensiones más pequeñas, conservadoramente se colocara el mismo refuerzo que los muros largos

B) LOSA DE FONDO

Espesor de la losa	e	0.2	m
Alto Muro Inun	H	2.34	(altura más desfavorable)

Peso CM:

Muros	39.92	Tn
Muros	39.92	Tn
Muros	7.8	Tn
Muros	4.84	Tn
Losa techo	2.14	Tn
Pasarela	1.94	Tn
Pasarela	1.24	Tn
Losa fondo	29.88	Tn
Peso del agua	89.43	Tn
TOTAL	217.11	Tn

Reacción del su $217.11 / 6.6 \times 9.90 = 3.27 \text{ tn/m}^2 \sim 0.33 \text{ kg/cm}^2$

Esfuerzo admisible del suelo = $10 \text{ tn/m}^2 \sim 1.00 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{PCM} = \quad \quad \quad \mathbf{94.17} \quad \text{tn}$$

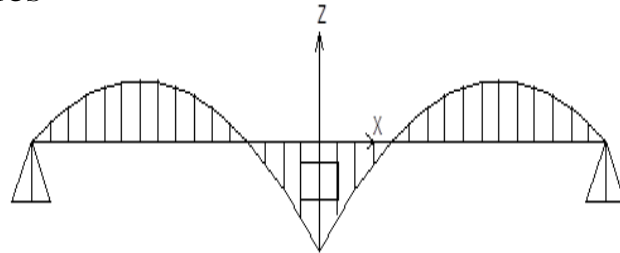
$$U = 1.3 (1.4D)$$

$$U \quad \quad \quad 171.39 \quad \text{tn}$$

Calculo de presiones y diseño de la losa de fondo

W_u	17.31	tn-m
$M = W.L^2/9$	8.66	tn-m
$M = W.L^2/11$	7.09	tn-m

Diagrama de momentos flectores



$M = 31.87 \text{ tn-m}$ nmm

Diseño por flexión (acero negativo)

d =	45	cm
b =	100	cm
$M_u =$	8.66	tn-m
	25.21	cm ²

Ø	1	pulg
A_s	3.05	cm ²
S	0.12	cm

Refuerzo mínimo

ρ mín	0.002	
A_s min	9.00	cm ²
Ø	5/8	pulg
S	23.89	cm

Ø5/8" @ 0.20

Diseño por flexión (acero positivo)

d =	45	cm
b =	100	cm
$M_u =$	7.09	tn-m
	20.41	cm ²

Ø	3/4	pulg
A_s	2.85	cm ²
S	13.96	cm

Refuerzo mínimo

ρ mín	0.002		
As mín	9.00	cm ²	
\emptyset	5/8	pulg	$\emptyset 5/8'' @ 0.25$
S	26.67	cm	

Corte de fierros:

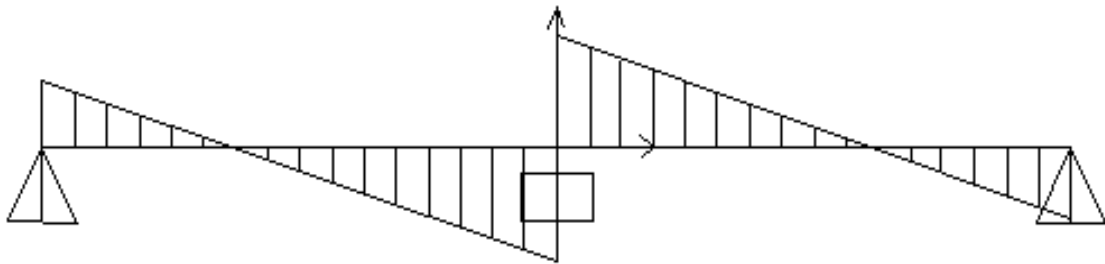
Refuerzo	As (cm ²)
$\emptyset 3/4'' @ 20$ cm	
$\emptyset 5/8'' @ 20$ cm	

Refuerzo por contracción y temperatura:

De acuerdo al ACI 350, para un muro con refuerzo en dos capas, con un espesor de 20cm y Se colocará $\emptyset 5/2'' @ 0.20$ una longitud menor a 6m se tiene:

- Diseño por cortante $\emptyset 5/8'' @ 0.20$

Diagrama de cortantes



$V = 1.15W/2$	42.85	tn	
V_u (a la distancia "d" de la cara)			
$V_u = 42.85 / 1.3$	32.96	tn	
$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b.d$	39.90		
$\emptyset V_c = 0.85 \times 39.9$	33.915	tn	$V_u < \emptyset V_c \dots ok.$

6.14. DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION.

DISEÑO HIDRÁULICO DE LINEA DE CONDUCCIÓN

***Consideraciones de diseño:

Caudal Máximo Diario (Qmd):	0.500	L/s	
Material de la Tubería:	PVC		
Coefficiente de fricción (C):	150	(Para tuberías PVC)	
Presión máxima en la Tubería:	75%PT	m.c.a.	(De acuerdo a la Clase)
Presión Dinamica Mínima:	5	m.c.a.	
Velocidad Mínima:	0.6	m/s	(PVC) Según R.N.E - RM-192-2018-VIVIENDA
Velocidad Máxima:	3.0	m/s	(PVC) Según R.N.E - RM-192-2018-VIVIENDA

⊗ Ecuaciones para determinar los diámetros mínimo y máximo del conducto

****Diámetro máximo y mínimo:	Qmd	Ø (pulg.)	Ø (mm)	Ø Diseño (mm)	$V = \frac{Q}{A} = \frac{4Q}{\pi D^2}$	$D_{\min} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\max}}}$	$D_{\max} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V_{\min}}}$
D _{máx} =	0.500	1 1/2	48	43.40			
D _{mín} =	0.500	3/4	27	22.90			

o Según RM-192-2018-VIVIENDA el diámetro mínimo de tuberías en la línea de conducción y aducción debe ser 25mm (1").

DIÁMETROS DE TUBERÍAS PVC SEGÚN NORMA NTP ISO 4422					
DIÁMETRO EXTERIOR		LONGITUD	CLASE 10		
NTP 399.002		PVC-UC	SERIE 10	SDR=2 1	
NOMINAL (Pulg.)	NOMINAL (mm)	TOTAL (metros)	ÚTIL (metros)	ESPESES (mm)	DIAM. INT. (mm)
1/2	21.0	5.00	4.97	1.80	17.40
3/4	26.5	5.00	4.96	1.80	22.90
1	33.0	5.00	4.96	1.80	29.40
1 1/4	42.0	5.00	4.96	2.00	38.00
1 1/2	48.0	5.00	4.96	2.30	43.40
2	60.0	5.00	4.95	2.90	54.20
2 1/2	73.0	5.00	4.94	3.50	66.00
3	88.5	5.00	4.93	4.20	80.10
4	114.0	5.00	4.90	5.40	103.20
6	168.0	5.00	4.86	8.00	152.00
8	219.0	5.00	4.82	10.40	198.20
10	273.0	5.00	4.77	13.00	247.00
12	323.0	5.00	4.73	15.40	292.20

*NOTA: Tubos PVC: TUB-U NTP 399.002 SP A DIAMETRO INDICADO"

© Ecuación para determinar la pérdida de carga de la tubería,

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams: $H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$
 Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple: $H_f = 676,745 * [Q^{1.751} / (D^{4.753})] * L$

Ecuación según	Ø Exterior (pulg.)	Ø Exterior (mm)	Ø Diseño (mm)	CAUDAL LTS/SEG	MATERIA AL	C	VELOC. m/seg	Sf (m/m)
Fair-Whipple	1/2	21.0	17.40	0.500	PVC	150	2.10	0.3315
	3/4	26.5	22.90	0.500	PVC	150	1.21	0.0899
	1	33.0	29.40	0.500	PVC	150	0.74	0.0274
	1 1/4	42.0	38.00	0.500	PVC	150	0.44	0.0081
	1 1/2	48.0	43.40	0.500	PVC	150	0.34	0.0043
Hazen-Williams	2	60.0	54.20	0.500	PVC	150	0.22	0.0011
	2 1/2	73.0	66.00	0.500	PVC	150	0.15	0.0004
	3	88.5	80.10	0.500	PVC	150	0.10	0.0002
	4	114.0	103.20	0.500	PVC	150	0.06	0.0000

$$h_f = \frac{10.7 Q^{1.85} L}{C^{1.85} D^{4.87}}$$

$$S_f = \frac{10.7 Q^{1.85}}{C^{1.85} D^{4.87}}$$

$$S_f = \frac{hf}{L} \quad H_f = S_f * L$$

SUSTENTO HIDRÁULICO LINEA DE CONDUCCIÓN															
TRAMO	COTA		LONG. (m)	CAUDAL LTS/SEG	MATERIA AL	C	Ø Exterior (pulg.)	Ø Exterior (mm)	Ø Diseño (mm)	VELOC m/seg	Sf (m/m)	hf (m.c.a)	COTA DINAMICA	PRESIÓN (m.c.a)	
	INICIAL	FINAL													
Captación - Sedimentador	1703.50	1701.40	40.00	0.500	PVC	150	2	60	54.20	0.22	0.0011	0.04	1706.52	5.12	
Sedimentador Filtro Lento	1701.40	1695.00	56.00	0.500	PVC	150	2	60	54.20	0.22	0.0011	0.06	1701.34	6.34	
Filtro Lento - CRP - T6 (01)	1695.00	1680.00	374.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	10.25	1685.29	5.29	
CRP - T6 (01) - CRP - T6 (02)	1680.00	1654.23	500.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	13.70	1666.30	12.07	
CRP - T6 (02) - CRP - T6 (03)	1654.23	1607.46	140.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	3.84	1650.39	42.93	
CRP - T6 (03) - CRP - T6 (04)	1607.46	1567.77	210.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	5.75	1601.71	33.94	
CRP - T6 (04) - CRP - T6 (05)	1567.77	1528.15	100.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	2.74	1565.03	36.88	
CRP - T6 (05) - CRP - T6 (06)	1528.15	1490.00	110.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	3.01	1525.14	35.14	
CRP - T6 (06) - CRP - T6 (07)	1490.00	1454.75	90.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	2.47	1487.53	32.78	
CRP - T6 (07) - CRP - T6 (08)	1454.75	1412.10	110.00	0.500	PVC	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	3.01	1451.74	39.64	
CRP - T6 (08) - Reservorio	1412.10	1360.00	1409.42	0.500	HDPE	150	1	33	29.40	0.74	0.0274	38.62	1373.48	13.48	

TOTAL = 3139.42 m

	Ø (pulg.)	Ø (mm)	Metrado
TUBERIA PVC-SP C-10	1	33	1634.00 m
TUBERIA HDPE PE100 PN25	1	33	1409.42 m
TUBERIA PVC-SP C-10	2	60	96.00 m
TOTAL=			3139.42 m

6.15. DISEÑO HIDRAULICO DE CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 6

Se conoce : $Q_{md} = \boxed{0.500}$ l/s (Caudal máximo diario)

$$D = \boxed{1.0 \text{ pulg}}$$

Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m

H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m

H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + BL$$

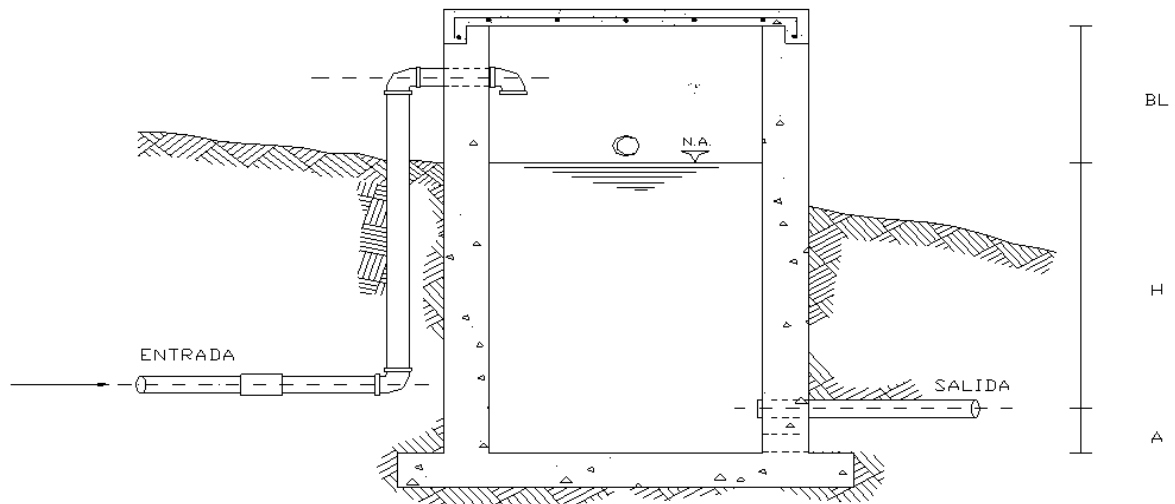
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

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

y

$$V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.99 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

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

$$H = 0.077 \text{ m} \quad 8 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos H = 0.4 m

Luego :

$$H_t = A + H + BL$$

$$H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$$

$$H_t = 0.90 \text{ m}$$

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$

$$D_c = 2 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 7.62 \quad \text{cm}$$

$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 15.24 \quad \text{cm}$$

$$\text{Lasumido} = 10 \quad \text{cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$

$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

$$A_s = 5.07 \quad \text{cm}^2$$

$$A_t = 10.13 \quad \text{cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

$$A_g = 25.40 \quad \text{cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$\text{CANASTILLA PVC DE } \varnothing 1" \quad N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)
 Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)
 H_f = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.39 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose = 2.00

6.16. DISEÑO ESTRUCTURAL DE CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 6.

ANCHO DE LA CAJA	B =	0.90	m	
ALTURA DE AGUA	h =	0.50	m	
LONGITUD DE CAJA	L =	1.30	m	
PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	he =	0.95	m	
BORDE LIBRE	BL =	0.40	m	
ALTURA TOTAL DE AGUA	H =	0.90	m	
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	gm =	1,000.00	kg/m3	
CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO	st =	0.88	kg/cm2	
RESISTENCIA DEL CONCRETO	fc =	175.00	kg/cm2	
ESFUERZO DE TRACCION POR FLEXION	ft =	11.24	kg/cm2	(0.85fc^0.5)
ESFUERZO DE FLUENCIA DEL ACERO	Fy =	4,200.00	kg/cm2	
FATIGA DE TRABAJO	fs =	1,680.00	kg/cm2	0.4Fy
RECUBRIMIENTO EN MURO	r =	4.00	cm	
RECUBRIMIENTO EN LOSA DE FONDO	r =	5.00	cm	

DISEÑO DE LOS MUROS

RELACION $B/(h-he)$ $0.5 \leq B/(h-he) \leq 3$
ERROR TOMAMOS

MOMENTOS EN LOS MUROS $M = k * gm * (h-he)^3$ $gm * (h-he)^3 = -91.13 \text{ kg}$

B/(Ha+h)	x/(Ha+h)	y = 0		y = B/4		y = B/2	
		Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)	Mx (kg-m)	My (kg-m)
	0	0.000	-0.091	0.000	0.000	0.000	0.182
	1/4	0.000	-0.456	0.000	-0.091	0.091	0.365
	1/2	-0.182	-0.547	-0.091	-0.091	0.182	0.820
	3/4	-0.365	-0.547	-0.091	-0.091	0.091	0.638
	1	1.367	0.273	0.729	0.182	0.000	0.000

MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO $M = 1.367 \text{ kg-m}$
ESPELOR DE PARED $e = (6 * M / (ft))^{0.5}$ $e = 0.85 \text{ cm}$
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN ESPELOR $e = 10.00 \text{ cm}$
MAXIMO MOMENTO ARMADURA VERTICA $Mx = 1.37 \text{ kg-m}$
MAXIMO MOMENTO ARMADURA HORIZON $My = 0.82 \text{ kg-m}$
PERALTE EFECTIVO $d = e - r$ $d = 6.00 \text{ cm}$
AREA DE ACERO VEF $Asv = Mx / (fs * j * d)$ $Asv = 0.02 \text{ cm}^2$
AREA DE ACERO HOI $Ash = My / (fs * j * d)$ $Ash = 0.01 \text{ cm}^2$
 $k = 1 / (1 + fs / (n * fc))$ $k = 0.31$
 $j = 1 - (k / 3)$ $j = 0.90$
 $n = 2100 / (15 * (fc)^{0.5})$ $n = 10.58$
 $fc = 0.4 * fc$ $fc = 70.00 \text{ kg/cm}^2$
 $r = 0.7 * (fc)^{0.5} / Fy$ $r = 0.00$
 $Asmin = r * 100 * e$ $Asmin = 2.20 \text{ cm}^2$

DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asvconsid =	2.84 cm ²	
	Ashconsid =	2.84 cm ²	
ESPACIAMIENTO DEL ACERO	espav	0.250 m	Tomamos 0.20 m
	espah	0.250 m	Tomamos 0.20 m

CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

CALCULO FUERZA CORTANTE MAXIMA	$V_c = gm*(h-h_e)^2/2 =$	101.25	kg
CALCULO DEL ESFUERZO CORTANTE NOM	$nc = V_c/(j*100*d) =$	0.19	kg/cm ²
CALCULO DEL ESFUERZO PERMISIBLE	$n_{max} = 0.02*f_c =$	3.50	kg/cm ²
	Verificar si $n_{max} > nc$	Ok	
CALCULO DE LA ADHERENCIA	$u = V_c/(So*j*d) =$	$uv = 1.25$	kg/cm^2 $uh = 1.25$ kg/cm^2
	Sov =	15.00	
	Soh =	15.00	
CALCULO DE LA ADHERENCIA PERMISIBL	$u_{max} = 0.05*f_c =$	8.75	kg/cm ²
	Verificar si $u_{max} > uv$	Ok	
	Verificar si $u_{max} > uh$	Ok	

DISEÑO DE LA LOSA DE FONDO

Considerando la losa de fondo como una placa flexible y empotrada en los bordes

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO EN EL EXTREMO	$M(1) = -W(L)^2/192$	
	$M(1) = -6.51$	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$M(2) = W(L)^2/384$	
	$M(2) = 3.26$	kg-m
ESPESOR ASUMIDO DE LA LOSA DE FONDO	$el =$	0.10 m
PESO SPECIFICO DEL CONCRETO	$gc =$	2,400.00 kg/m ³
CALCULO DE W	$W = gm*(h)+gc*el$	
	$W = 740.00$	kg/m ²

Para lasas planas rectangulares armadas con armadura en dos direcciones Timoshenko recomienda los siguientes coheficientes

Para un momento en el centro	0.0513
Para un momento de empotramiento	0.529

MOMENTO DE EMPOTRAMIENTO	$Me = 0.529*M(1) =$	-3.45	kg-m
MOMENTO EN EL CENTRO	$Mc = 0.0513*M(2) =$	0.17	kg-m
MAXIMO MOMENTO ABSOLUTO	$M =$	3.45	kg-m
ESPESOR DE LA LOSA	$el = *M/(ft)^{0.5} =$	1.36	cm
PARA EL DISEÑO ASUMIMOS UN PERALTE EFECTIVO	$el =$	10.00	cm
	$d = el-r =$	5.00	cm
	$As = M/(fs*j*d) =$	0.046	cm ²
	$Asmin = r*100*el =$	1.102	cm ²
DIAMETRO DE VARILLA	F (pulg) =	3/8	0.71 cm ² de Area por varilla
	Asconsid =	1.42	
	espa varilla =	0.50	Tomamos 0.20 m

RESULTADOS	Diámetro de la Varilla	Espaciamiento
Refuerzo de acero vertical en mu	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero horizontal en n	3/8	0.20 m
Refuerzo de acero en losa	3/8	0.20 m

6.17. DISEÑO HIDRAULICO DE RESERVORIO TIPO CIRCULAR 10M³

Caudal de diseño = Caudal medio diario

$$Q_p = \boxed{0.341} \text{ l/s} \quad (\text{viene del calculo de la demanda diaria})$$

% de regulación: 25 %

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

Para el presente proyecto se considerará un reservorio circular con techo plano.

Volumen de regulación(Vr):

$$V_r = 0.25 * Q_p * 86400 / 1000$$

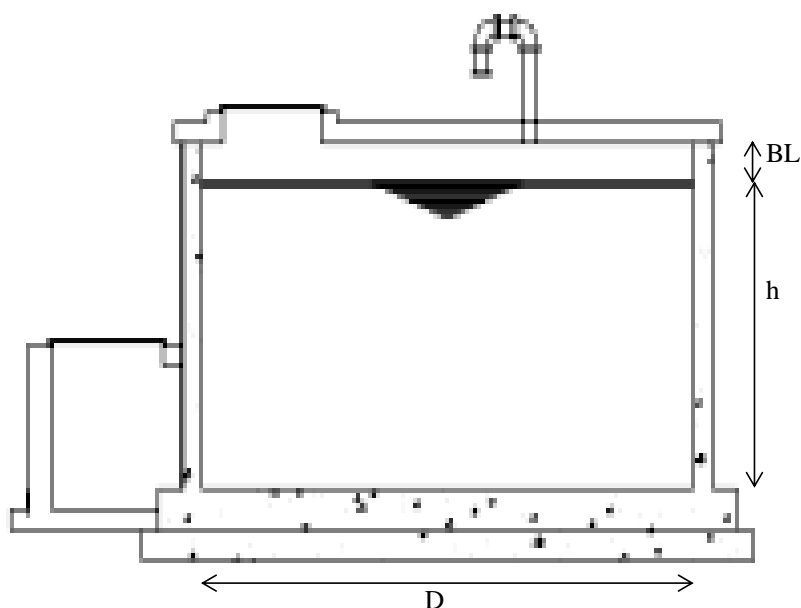
$$V_r = 7.37 \text{ m}^3$$

Para el presente proyecto **no se considera volumen** contra incendio y volumen de reserva por ser de ambito rural con poblaciones menores a 2000 hab. RM 192-2018-VIVIENDA.

Por tanto se toma como el volumen de reservorio: **VR= 10.0 m³**

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO:

Se plantea un reservorio apoyado de sección circular con techo plano



$$V_R = \frac{\pi D^2}{4} h$$

$$H = h + B.L$$

$$B.L \geq 0.30m$$

Donde:

VR: Volumen de reservorio

D: Diámetro interno

h: Altura de agua

hs: 0.00m Altura de salida de agua

H: Altura interna

BL: Borde libre

Se recomienda la relacion de D/h este entre 0.5 y 3. Para el presente proyecto asumiremos 1.5.

$$D/h = \boxed{1.5}$$

$$VR = 10 \text{ m}^3$$

$$D = 2.70 \text{ m}$$

$$h = 1.80 \text{ m}$$

$$BL = 0.30 \text{ m}$$

Tubería de llegada: El diámetro esta definido por la tubería de conducción, debe proveerse de un by-pass para atender situaciones

Tubería de salida: El diámetro de la tubería de salida será el correspondiente al diámetro de la línea de aducción.

Tubería de limpia: La tubería de limpia deberá tener un diámetro tal que facilite la limpieza del reservorio de almacenamiento en un periodo no mayor de 2 horas. Esta tubería será provista de una válvula compuerta.

Caudal de descarga: $Q_d = \frac{VR}{t}$ VR= 10.00 m³ (volumen de reservorio)
 t= 0.50 horas
 Qd= 0.0056 m³/s

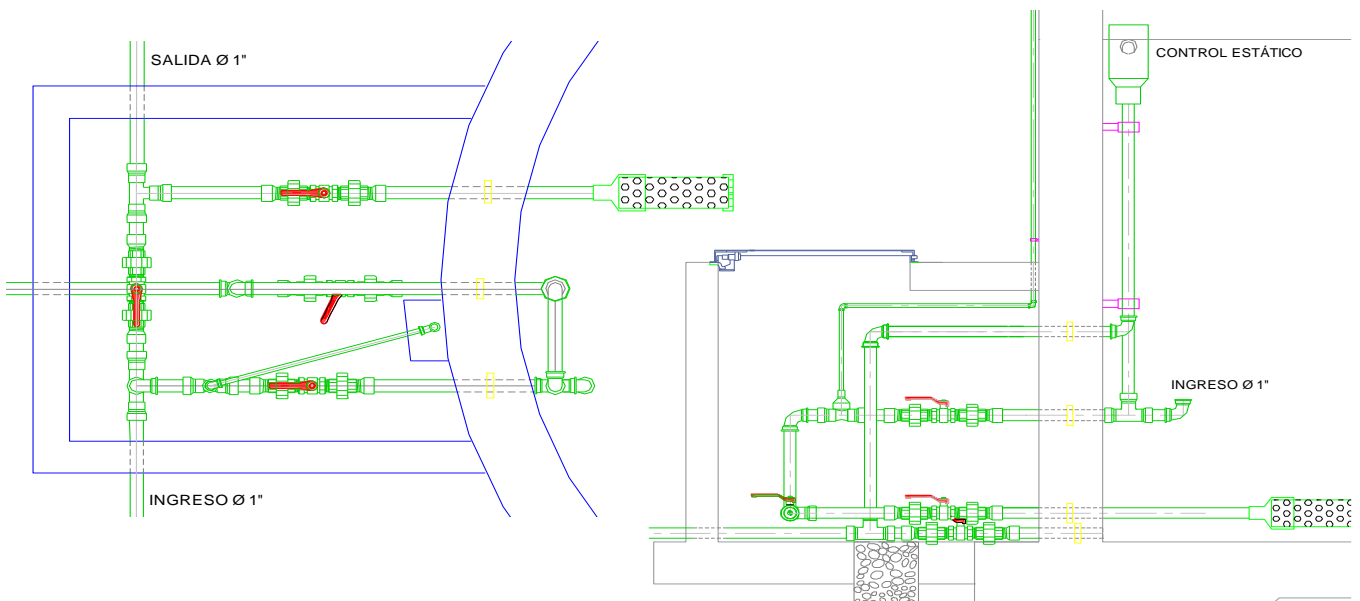
Velocidad de descarga: $V_d = \sqrt{2 * g * h}$ h= 1.80 m (altura de nivel de agua del reservorio)
 Vd= 5.94 m/s

Diámetro de Tubería de Limpia: $d = \sqrt{\frac{4 * Q_d}{\pi * V_d}}$ d= 2.00 pulg.

Usamos tubería PVC de 2"

Tubería de rebose: La tubería de rebose se conectará con descarga libre a la tubería de limpia y no se proveerá de válvula compuerta, permitiéndose la descarga de agua en cualquier momento, se usará el mismo diámetro que la tubería de limpia.

By Pass Se instalará una tubería con una conexión directa entre la entrada y la salida, de manera que cuando se cierre la tubería de entrada al reservorio de almacenamiento, el caudal ingrese directamente a la línea de aducción. Esta constará de una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio.



6.18. DISEÑO ESTRUCTURAL DE RESERVOIRIO TIPO CIRCULAR 10M³

CRITERIOS DE DISEÑO

- * El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.
- * Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.
- * El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre una viga perimetral, esta viga trabajará como zuncho y estará apoyada directamente sobre las paredes del reservorio.
- * Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.
- * Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.
- * A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.
- * Se usará los siguientes datos para el diseño:

$$\begin{aligned}
 f'c &= 210 & \text{Kg/cm}^2 \\
 f'y &= 4200 & \text{Kg/cm}^2 \\
 q_{adm} &= 0.84 & \text{Kg/cm}^2 & = & 8.40 & \text{Ton/m}^2 & \text{Factor de seguridad 3 a la capacidad} \\
 & & & & & & \text{portante del suelo.}
 \end{aligned}$$

PREDIMENSIONAMIENTO

V :	Volumen del reservorio	10.00	m ³		
d _i :	Diametro interior del Reservorio			et :	Espesor de la losa del techo.
d _e :	Diametro exterior del Reservorio			H :	Altura del muro.
ep :	Espesor de la Pared			h :	Altura del agua.
f :	Flecha de la Tapa (forma de bóveda)			a :	Brecha de Aire.

Calculo de la altura del muro " H " :

Considerando las recomendaciones prácticas, tenemos que para:

VOLUMEN (m ³)	ALTURA (m)	ALTURA DE AIRE (m)
10 -60	2.20	0.60
60 -150	2.50	0.80
150 -500	2.50 -3.50	0.80
600 -1000	6.50 como máx	0.80
más 1000	10.00 como máx	1.00

$$\begin{aligned}
 \text{Asumiremos : } h &= \mathbf{1.80} \text{ m.} \\
 a &= \mathbf{0.30} \text{ m.} \\
 \text{Altura de :} &0.00 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H &= h + a : 1.80 + 0.3 \\
 \mathbf{H} &= \mathbf{2.10} \text{ m.}
 \end{aligned}$$

$$HT = H + E \text{ losa} = 2.25$$

Calculo del diámetro interior " d_i " :

Remplazando los valores :

$$V = \frac{p * d_i^2 * h}{4}$$

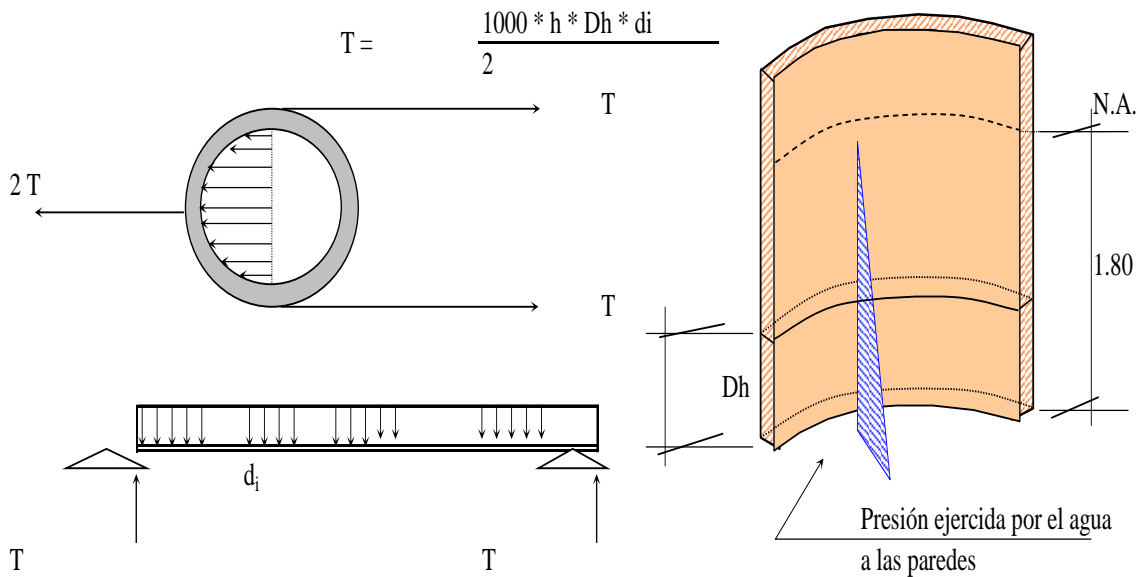
$$\begin{aligned}
 d_i &= 2.66 \text{ m.} \\
 \text{optamos por : } d_i &= 2.70 \text{ m.}
 \end{aligned}$$

Calculo del espesor de pared " ep " :

Se calcula considerando dos formas :

- 1.- Según company: $ep = (7 + 2h/100) \text{ cm.}$
 $h = \text{altura de agua en metros} = 1.80 \text{ m.}$
 Reemplazando, se tiene: $ep = 7.04 \text{ cm.}$

- 2.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $\rho_{\text{agua}} * h \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$, y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:



Analizando para un $Dh = 1.00 \text{ m}$
 Reemplazando en la formula, tenemos : $T = 2430 \text{ Kg.}$
 La Tracción será máxima cuando el agua llega $H = 2.10 \text{ m.}$
 Reemplazando en la formula, tenemos : $T_{\text{max}} = 2835 \text{ Kg.}$

Sabemos que la fuerza de Tracción admisible del concreto se estima de 10% a 15% de su resistencia a la compresión, es decir :

$$T_c = f'c * 10\% * 1.00m * ep, \text{ igualando a "T" (obtenido)}$$

$$2835 = 210.00 * 10.00\% * 100.00 * ep$$

Despejando, obtenemos : $ep = 1.35 \text{ cm.}$ es < e1, no se tendrá en cuenta

Por facilidad de construcción y practica es recomendable usar como espesor de pared :

$ep = 20 \text{ cm.}$

Calculo del diámetro exterior " de " :

$$d_e = d_i + 2 * e_p = 3.10 \text{ m.}$$

Calculo del espesor de la losa del techo " e_t " :

Como la losa de cubierta del reservorio sera de forma plana, su diseño estructural y el cálculo del acero de refuerzo se calculará haciendo uso de la formula de As minimo para la seccion mayor o más critica. Dicha losa se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfaltico, evitandose asi empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

Metrado de Cargas :

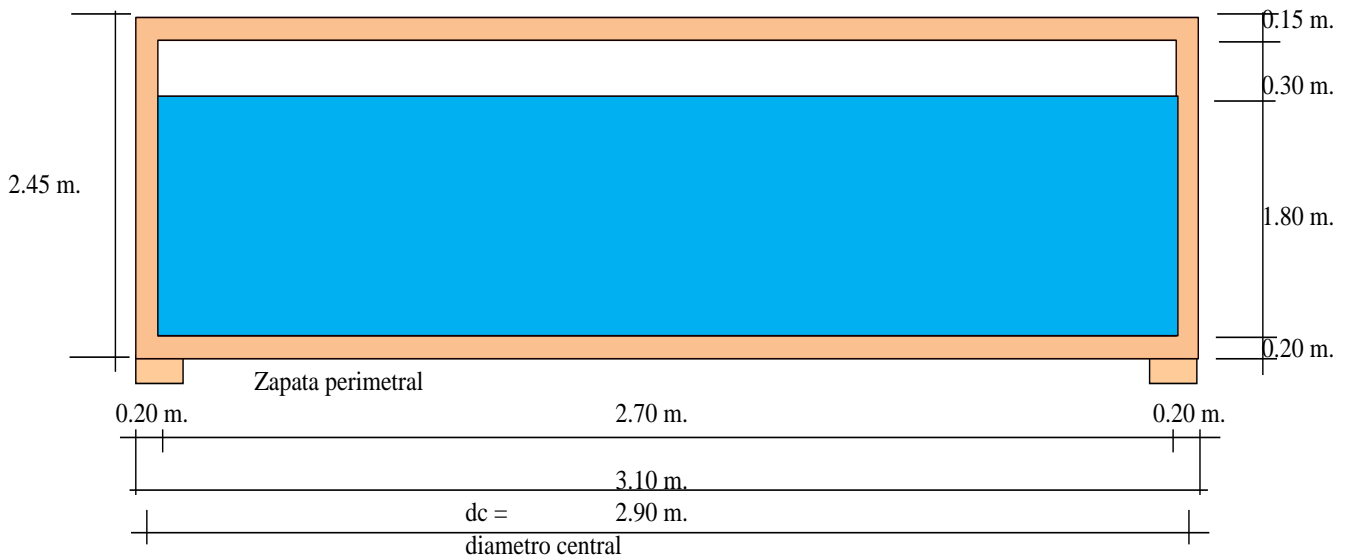
Peso propio	=	360	Kg/m ²
Sobre carga	=	200	Kg/m ²
Acabados	=	100	Kg/m ²
Otros	=	50	Kg/m ²
TOTAL	=	710	Kg/m ²

Area de la Losa= $p * d_1^2 / 4 = 5.73 \text{ m}^2$
 Peso = P= 710 Kg/m² * 5.73 m² → P = 4065.14 Kg.

Para diseño de la Losa asumimos un espesor de losa.

e_t = 15.00 cm

Valores del predimensionado :



Peso específico del concreto $\gamma_c = 2.40 \text{ Tn/m}^3$
 Peso específico del agua $\gamma_a = 1.00 \text{ Tn/m}^3$

Zapata perimetral :

b = 0.60 m.
 h = 0.35 m.

METRADO DEL RESERVORIO.

Losa de techo : e = 15.00 cm	$\pi \times d_i^2 * e * \gamma_c / 4 =$	2.72	Ton.
Muros o pedestales laterales	$\pi \times d_c * e * h * \gamma_c =$	9.18	Ton.
Peso de zapata corrida	$\pi \times d_c * b * h * \gamma_c =$	4.59	Ton.
Peso de Losa de fondo	$\pi \times d_i^2 * e * \gamma_c / 4 =$	3.62	Ton.
Peso del agua	$\pi \times d_i^2 * h * \gamma_a / 4 =$	10.31	Ton.
Peso Total a considerar :		30.42	Ton.

DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

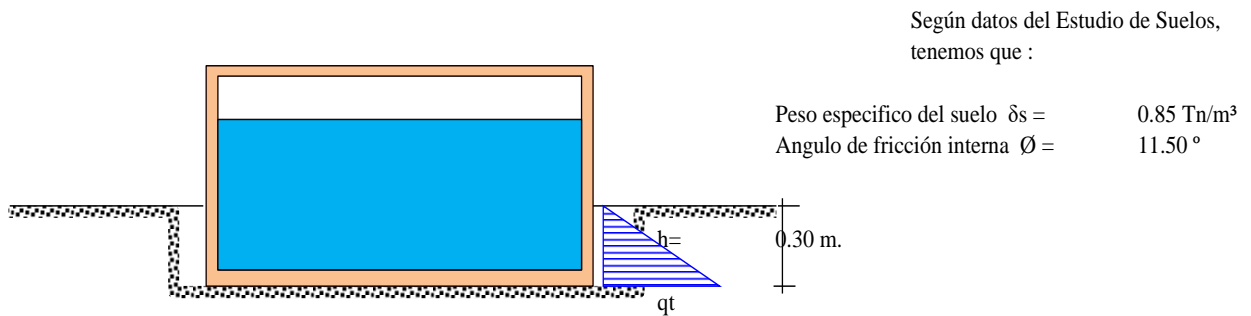
- a.- Cuando el reservorio esta Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.
- b.- Cuando el reservorio esta Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportandose como un portico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

a.- Cuando el Reservorio esta Vacío : Acción del suelo en las paredes del reservorio.

Momentos flectores :

$$M = M_0 \cdot M_1 \cdot X_1 = qt \cdot r^2/2 (1 - \cos\theta) - qt \cdot r^2/6$$

Cálculo del Valor de qt :



Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de $h = 0.30 \text{ m}$. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

Por mecánica de suelos sabemos que el coeficiente de empuje activo $K_a = \text{Tang}^2 (45 + \theta/2)$

Además cuando la carga es uniforme se tiene que $W_s/c \implies P_s/c = K_a \cdot W_s/c$, siendo :

$$W_s/c = qt$$

$$P_s/c = \text{Presión de la sobrecarga} = \delta_s \cdot h = K_a \cdot qt$$

$$qt = \delta_s \cdot h / K_a$$

Remplazando tenemos:

$$K_a = 1.498$$

$$\text{Así tenemos que : } qt = 0.17 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Aplicando el factor de carga útil : } qt_u = 1.55 \cdot qt = 0.26 \text{ Tn/m}^2$$

Cálculo de los Momentos flectores :

Datos necesarios : $r = \text{radio} = 1.450 \text{ m}$.

$$qt_u = 0.26 \text{ Tn/m}^2$$

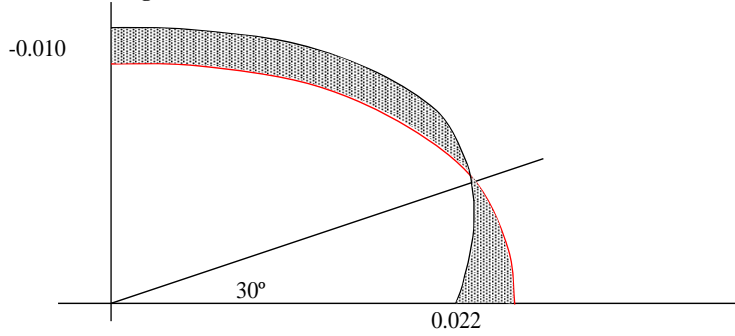
$$L_{\text{anillo}} = 9.11 \text{ m}$$

$$\text{Cuando } 0 \leq \theta \leq \pi/3 \\ Mu = qt \cdot r^2/2 (1 - \cos\theta) - qt \cdot r^2/6$$

$$\text{Cuando } 0 \leq \theta \leq \pi/6 \\ Mu = qt \cdot r^2/2 (1 - \text{sen}\theta) - qt \cdot r^2 [1 - \cos(30 - \theta)]$$

θ	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)	θ	Mu (T-m / anillo)	Mu (T-m / m-anillo)
0.00°	-0.092	-0.010	0.00°	0.203	0.022
10.00°	-0.088	-0.010	5.00°	0.201	0.022
20.00°	-0.076	-0.008	10.00°	0.196	0.021
30.00°	-0.055	-0.006	15.00°	0.187	0.020
40.00°	-0.028	-0.003	20.00°	0.174	0.019
48.15°	0.000	0.000	25.00°	0.158	0.017
60.00°	0.046	0.005	30.00°	0.139	0.015

Diagrama de Momentos :



Calculo de Esfuerzos cortantes.

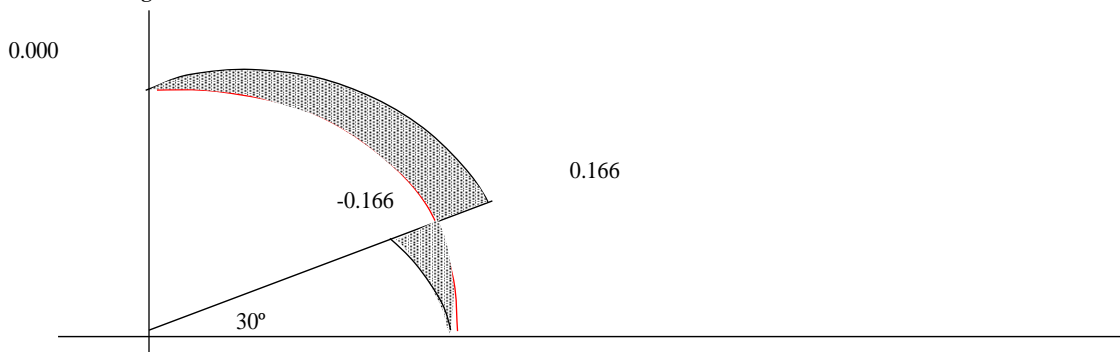
Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$
 $Q = (1/r) * dM/d\theta = qtu \cdot r \cdot \text{sen}\theta / 2$

Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$
 $Mu = qtu \cdot r [-\cos\theta/2 + \text{sen}(30 - \theta)]$

θ	Mu (T-m / anillo)
0.00°	0.000
10.00°	0.033
20.00°	0.065
30.00°	0.096
40.00°	0.123
50.00°	0.147
60.00°	0.166

θ	Mu (T-m / anillo)	
0.00°	0.000	▲
5.00°	-0.029	▲
10.00°	-0.058	▲
15.00°	-0.086	▲
20.00°	-0.113	▲
25.00°	-0.140	▲
30.00°	-0.166	▲

Diagrama de Cortantes :



Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

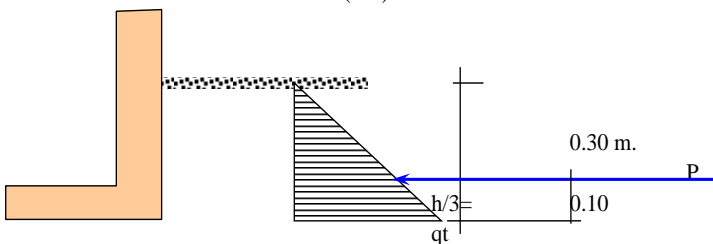
Acero Horizontal

ep = 20 cm. recubrim.= 2.5 cm f' c = 210 kg/cm² β = 0.85
 p min = 0.002 f y = 4200 kg/cm² Ø = 0.90

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As diseño	Ø a usar	Disposición
0.022	100.00	17.02	0.008	0.03	3.40	3.40	3/8	Ø 3/8 @ 0.21 m

Acero Vertical

Se hallará con el momento de volteo (Mv)



$P = qt \cdot h / 2 = 0.040 \quad T$
 $Mv = P \cdot h / 3 = 0.004 \quad T$
 $Mvu = 1.55 * Mv = 0.006 \quad T$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	l/2	As Total	Disposición
0.006	100.00	16.87	0.002	0.01	3.37	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.30

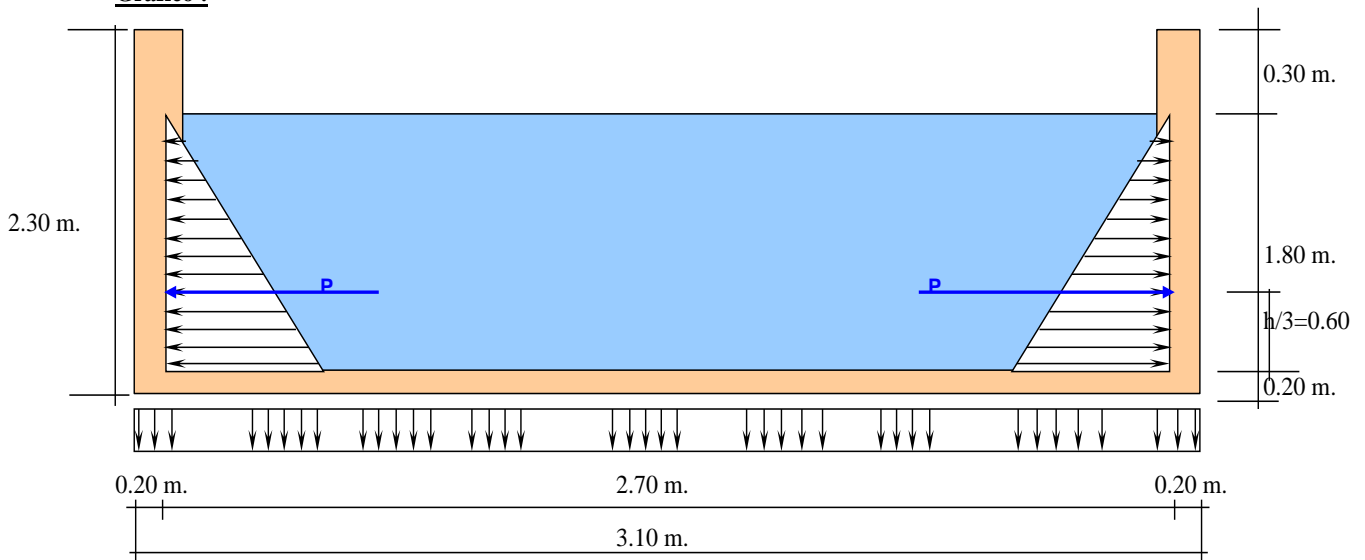
b.- Diseño del reservorio (Lleno) considerando : la unión de fondo y pared Rígida (empotramiento).

Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, an

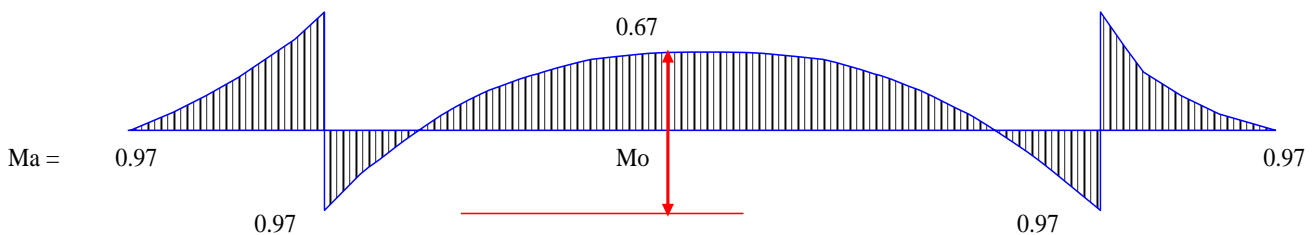
*.- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.

*.- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados porticos invertidos que están sometidos a flexión y ad

Gráfico :



Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos :



Calculando :

$$P = (\delta a \cdot H^2 / 2) \cdot 1.00 \text{ m.} = 1.62 \text{ Ton.}$$

$$Ma = P \cdot H / 3 = 0.97 \text{ Ton-m}$$

$$Mu = Ma \cdot 1.55 = 1.51 \text{ Ton-m}$$

Para el momento en el fondo de la losa se depreciará por completo la resistencia del suelo.

Presión en el fondo $W = \delta a \cdot H = 1.80 \text{ Ton/m} = \text{Carga repartida}$

$$Mo = W \cdot D^2 / 8 = 1.64 \text{ Ton-m.}$$

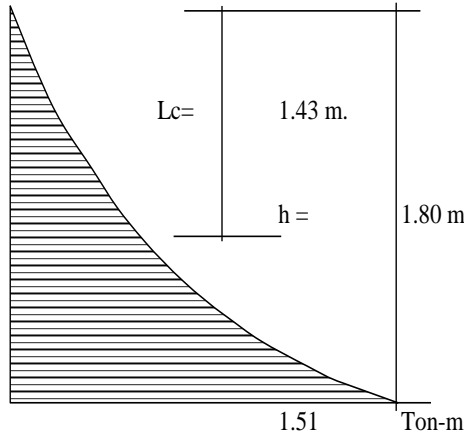
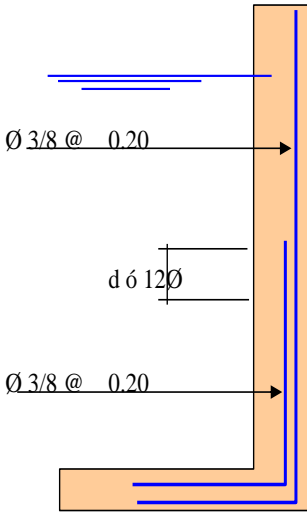
La tracción en el fondo será : $T = W \cdot D / 2 = 2.43 \text{ Ton.}$

Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:

Acero Vertical

Mau = 1.51 Ton-m

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	3/8	As Total	Disposición
1.51	100.00	17.02	0.56	2.38	3.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.20



Ecuación : $Y = K \cdot X^3$

cuando X=	1.80
Y = Mau =	1.51
Entonces :	K = 0.258

Mau / 2 =	K · Lc ³ = 0.753
Entonces :	Lc = 1.43 m.

d = 17.02
12Ø = 11.43

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

$V_n = \emptyset V_c = \emptyset 0.53 \sqrt{210} * b * d$, siendo b =	100cm.
$\emptyset =$	0.85 d = 0.17 m.
$V_n =$	11.11 Ton.

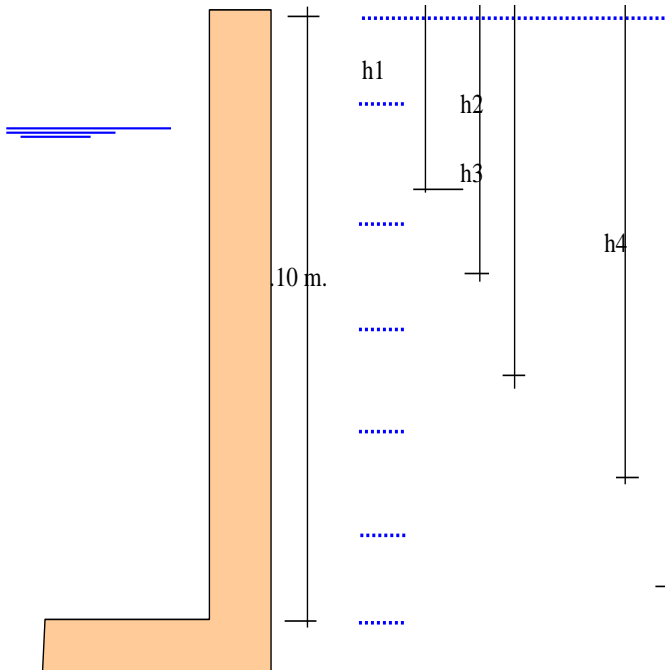
La tracción en el fondo de la losa $V_u = T = 2.43$ Ton.

$V_u < V_n$, Ok!

Acero Horizontal :

Tal como se calculó para el predimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :

5 anillos de 0.42 m. de altura



$T = \frac{1000 * h * h_i * d_i}{2}$	h = 0.42 m.
	d _i = 2.70 m.

Los 2 primeros anillos conformarán uno sólo

h _i	Long. (m)
h1 =	0.63
h2 =	1.05
h3 =	1.47
h4 =	1.89
h5 =	2.31

Remplazando en la ecuación :

Anillo	T (Ton)
1	0.357
2	0.595
3	0.833
4	1.072
5	1.310

$T = F_s \cdot A_s$ $F_s = 0.5 F_y = 2100$
 $A_s \text{ min} = 0.002 * 0.42 \text{ m} * 0.17 \text{ m} = 1.43 \text{ cm}^2$
 Separación S max = 1.5 · e = 0.300 m.

Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

Anillo	T(Kg)	As (cm ²)	As (usar)	3/8"	Total cm ²	Disposición
1	357.21	0.17	1.43	4	2.85	Ø 3/8@ 0.210
2	595.35	0.28	1.43	3	2.14	Ø 3/8@ 0.100
3	833.49	0.40	1.43	3	2.14	Ø 3/8@ 0.100
4	1071.63	0.51	1.43	3	2.14	Ø 3/8@ 0.140
5	1309.77	0.62	1.43	3	2.14	Ø 3/8@ 0.140

Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje :

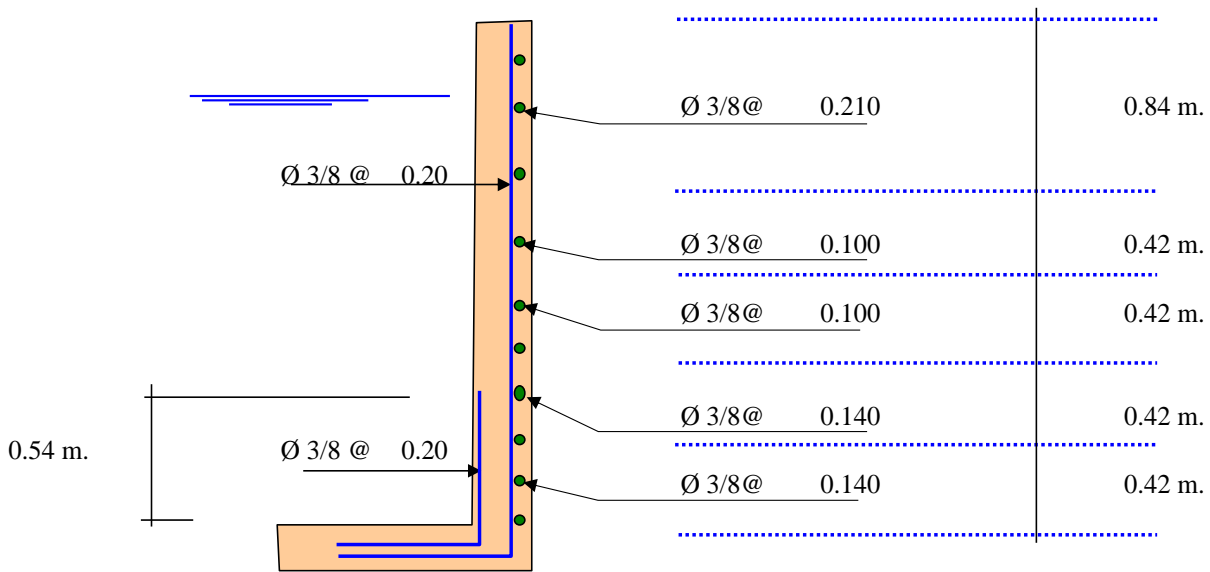
Ø 3/8@ 0.30

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del Acero mínimo

2/3 * 1.43cm² = 0.95cm²

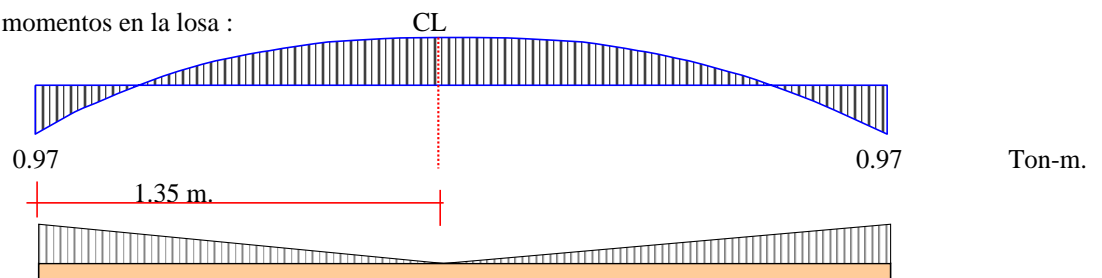
Ø 3/8 @ 0.50 m.

Disposición final de acero :



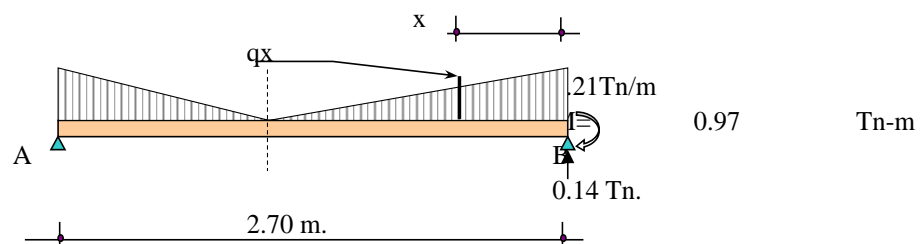
Diseño y Cálculo de acero en la losa de fondo del Reservorio :

Diagrama de momentos en la losa :



$$\text{Peso Total} = \delta a * H * \square * R^2 = 10.31 \text{ Ton.}$$

$$\text{Carga unitaria por unidad de longitud} = q = H * \delta a / \text{Longitud del circulo} = 0.21 \text{ Tn/m}$$



Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "q_x" en función de "x", $q_x = 0.157 * (1.350 - X)$

Cortante "V_x" :

$$V_x = R - P - 0.5 * (q' + q_x) * X = 0.143 - 0.212 X + 0.079 X^2$$

Momento "M_x" :

$$M_x = -M + (R - P) * X - q_x * X^2 / 2 - (q' - q_x) * X^2 / 3$$

$$M_x = -0.97 + 0.143 X - 0.106 X^2 + 0.026 X^3$$

Valores :

X (m)	0.00	0.23	0.45	0.68	0.90	1.13	1.35
V (Ton)	0.14	0.19	0.25	0.32	0.40	0.48	0.57
M (Tn-m)	-0.97	-0.94	-0.93	-0.92	-0.91	-0.91	-0.91

Chequeo por cortante :

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

$V_c = \emptyset 0.53 \sqrt{210} * b * d$, siendo	b =	100cm.
	d =	0.20 m.
	$\emptyset =$	0.85
$V_c =$	13.06	Ton.

La tracción máxima en la losa es $V_u = T = 0.57$ Ton

T < V_c, Ok!

Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :

Acero Positivo

$M_{au} = 1.55 * 0.91 = 1.41$ Tn - m
recubrim= 4.00 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	As usar	\emptyset	Disposición
1.41	100.00	15.52	0.57	2.44	3.10	0.0020	3.10	3/8	\emptyset 3/8 @ 0.20 m

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.10

As usar	\emptyset	Disposición
3.10	3/8	\emptyset 3/8 @ 0.20 m

por criterio se usara

Acero Negativo :

$M_{au} = 1.51$ Ton-m

Longitud = $L_c = (12\emptyset \text{ ó } d) = 0.16$ m.

d= 15.52 cm

12 \emptyset = 11.43 cm

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	As usar	\emptyset	Disposición
1.51	100.00	15.52	0.62	2.62	3.10	0.0020	3.10	3/8	\emptyset 3/8 @ 0.20 m

As usar	\emptyset	Disposición
3.10	3/8	\emptyset 3/8 @ 0.20 m

por criterio se usara

c.- Diseño de la zapata corrida :

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

Losa de techo	:	2.72	Ton.	
Muro de reservorio	:	9.18	Ton.	
Peso de zapata	:	4.59	Ton.	
		<u>16.49</u>	<u>Ton.</u>	

$$L = 8.48 \text{ m.}$$

$$\text{Peso por metro lineal} = 1.94 \text{ Ton/ml}$$

Según el estudio de Suelos indica que : $q_u = 0.840 \text{ Kg/cm}^2$

$$\text{Ancho de zapata corrida (b)} \quad b = \text{Peso por metro lineal} / q_u = 1.94 / 0.840 = 0.23 \text{ m.}$$

Para efectos de construcción asumiremos:

$$b = 0.60 \text{ m.}$$

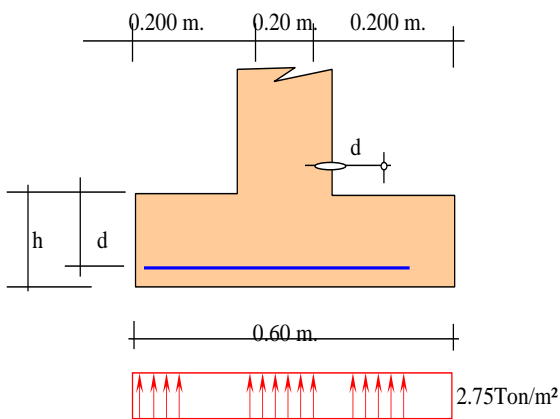
Permitiéndonos una reacción neta de :

$$\sigma_n = \text{Peso por metro lineal} / b = 1.94 / 0.60 = 0.324 \text{ Kg/cm}^2$$

se puede apreciar que la reacción neta < q_u , Ok!

$$\text{La presión neta de diseño o rotura: } \sigma_{nd} = \delta_s * \text{Peso por metro lineal} / \text{Azap.} = \delta_s * \sigma_n = 0.85 \text{ Tn/m}^3 * 0.324 = 2.8 \text{ Ton/m}^2$$

El peralte efectivo de la zapata se calculará tomando 1.00 metro lineal de zapata :



Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del

$$V_u = 2.75 * (2.00 - d) / b * d \quad b = 100 \text{ cm.}$$

Cortante asumido por el concreto :

$$V_c = \phi * 0.53 \sqrt{f_c} \quad \text{siendo} \quad f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\phi = 0.85$$

$$\text{Remplazando, tenemos } V_c = 65.28 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Igualando a la primera ecuación : } d = 0.01 \text{ m.}$$

$$\text{recubrimiento : } r = 4 \text{ cm.} \quad h = d + r + \phi/2$$

$$h = 5.48 \text{ cm.}$$

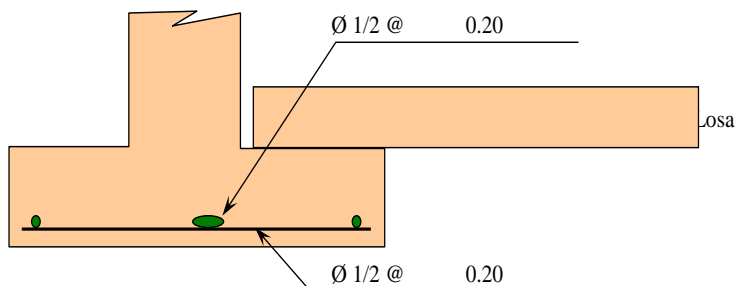
Adoptamos:

$$h = 0.35 \text{ m.}$$

Momento actuante en la sección crítica (cara del muro) : M

$$M = 2.8 \text{ Ton/m}^2 * 0.20^2 / 2 = 0.055 \text{ Tn-m}$$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As min	p=As/bd	As usar	Ø	Disposición
0.055	100.00	30.37	0.011	0.05	6.07	0.0020	6.07	1/2	Ø 1/2 @ 0.20 m



d.- Diseño de Losa de Cubierta

Cálculo de acero :

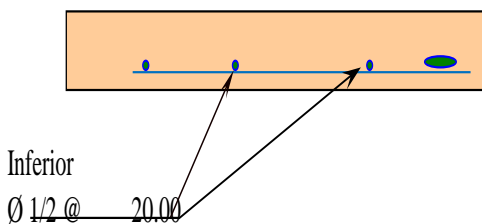
- * En muro o pared delgada, el acero por metro lineal no debe exceder a :
 $As = 30 * t * f_c / f_y$, siendo : $t = \text{espesor de la losa} = 0.15 \text{ m.}$
 Reemplazando, tenemos : $As = 22.5 \text{ cm}^2$
- * Calculo del Momento.
 Area Total de la Losa = 5.73 m²
 Peso de la Losa = 2.10 Tn
 Sobrecarga = 100 Kg/m² 0.60 Tn

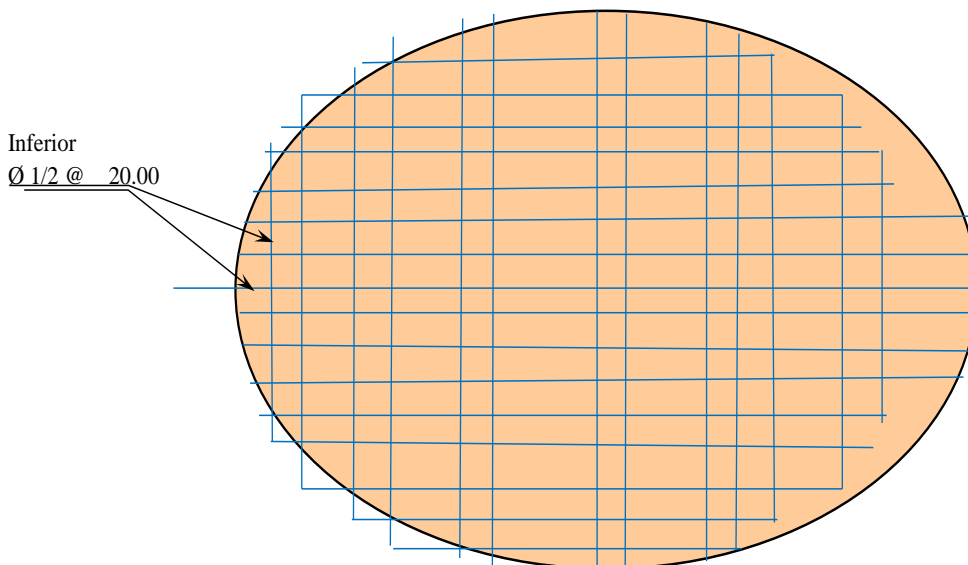
 Carga Total = 3.96 Tn
 Considerando dos apoyos en los extremos
 $R = 1.98 \text{ Tn}$
 $V_{\text{max}} = 1.98 \text{ Tn}$
 $M_{\text{max}} = 1.34 \text{ Tn-m}$
- * Acero por efectos de Flexión (Af) :
 Para este caso se colocará el acero minimo: $A_{f \text{ min}} = 0.002 \times 100 \times 12.02 = 2.40 \text{ cm}^2$
- * Acero a compresion teniendo en cuenta : $A_f < 22.50 \text{ cm}^2$ $A_f = 2.40 \text{ cm}^2$
 Como podemos apreciar : **$A_f < A_s \text{ max. Ok!}$**
 $2.5 \text{ } \emptyset \text{ } 1/2$ $A_{\text{total}} = 3.17 \text{ cm}^2$ **Si cumple con el acero requerido**
 $\emptyset 1/2 @ 20.00 \text{ m}$
- * Acero sometido a traccion :
 $M = 1.340 \text{ Tn-m}$
 $\text{recubrim} = 2.5 \text{ cm}$

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	As usar	Ø	Disposición
1.340	100.00	12.02	0.715	3.04	2.40	3.04	3/8	Ø 3/8 @ 1.80 m

Disposición final de acero :

No se necesita refuerzo superior





ANALISIS SISMICO DEL RESERVORIO :

Para el presente diseño se tendrá en cuenta las "Normas de Diseño sismo - resistente".

$$H = \frac{Z.U.S.C.P}{R}$$

R = 7.5 Corresponde a la ductibilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles proximos a la fluencia.

Remplazando todos estos valores en la Formula general de " H ", tenemos lo siguiente :

Factor de amplificacion sismica "C":

hn	2.10 m.
Cr	45
Tp	0.9

T=hn/Cr=	T =	0.047
C=2.5(Tp/T)^1.25		101.04
	C =	2.5

DATOS:	
Factor de suelo	1.40
factor de uso	1.50
factor de zona	0.40
factor de reduccion de la fuerza sismica	7.50
numero de niveles	1.00

Determinacion de la Fuerza Fa como T es:

T<0.7	
Fa=0	

Peso Total de la Estructura : P

P = Peso de la edificación, para determinar el valor de H, se tendrá en cuenta 2 estados, Uno será cuando el reservorio se encuentra lleno y el otro cuando el reservorio se encuentra vacio.

RESERVORIO LLENO : P = Pm + Ps/c Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 80% del peso del a

Pm = 30.42 Tn. P agua = 10.31 Tn.
 Ps/c = 8.24 Tn.

P = 30.42 + 8.24 = 38.67 Tn.
 Remplazando H = 0.280 x 38.67 = 10.83 Tn.
 Para un metro lineal de muro: Lm = 8.68 m.
 H = 1.247

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 50% de la estructu

Pm = 30.42 - 10.31 Tn. = 20.12
 Ps/c = 10.06 Tn.

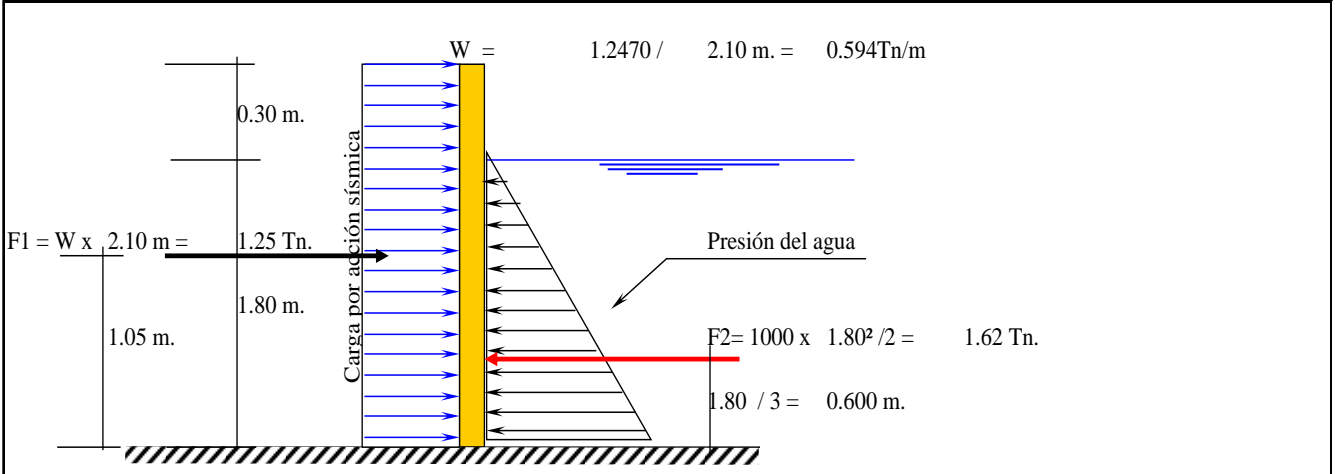
P = 10.06 + 20.12 = 30.17 Tn.
 Remplazando H = 0.280 x 30.17 = 8.45 Tn.
 Para un metro lineal de muro: Lm = 8.68 m.
 H = 0.973

DISEÑO SISMICO DE MUROS

Como se mencionaba anteriormente, se tendrán 2 casos, Cuando el reservorio se encuentra Lleno y Cuando está vacío.

Reservorio Lleno

El Ing° Oshira Higa en su Libro de Antisismica (Tomo I), indica que para el diseño sísmico de muros las fuerzas sísmicas sean consideradas uniformemente distribuidas :



Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

Importante : Chequeo de "d" con la cuantía máxima : $d_{\max} = [0.53 \times 10^5 / (0.236 \times F_c \times b)]^{1/2} = 3.27 \text{ cm}$.
 El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	l/2	Total	Disposición
0.337	100.00	17.02	0.124	0.53	3.40	0.0020	3	3.80	Ø 1/2 @ 0.30

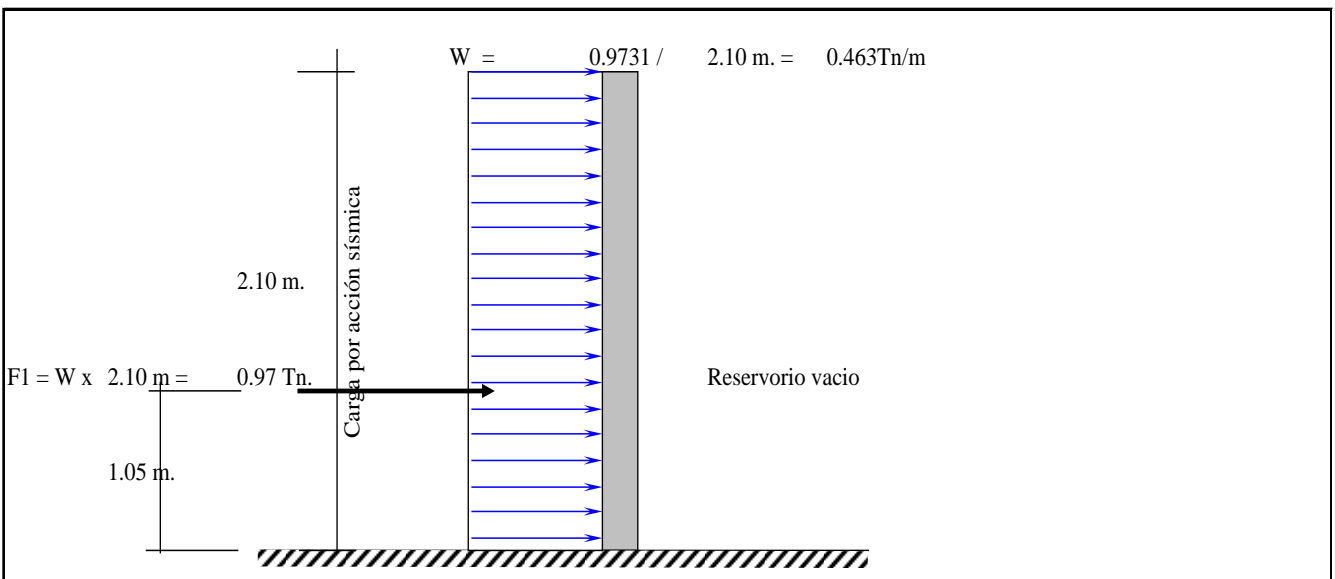
Cálculo del acero Horizontal :

Se considera el acero mínimo que es $As = 3.40 \text{ cm}^2$

3/8	Total	Disposición
4	2.85	Ø 3/8 @ 0.25

Reservorio Vacío

La idealización es de la siguiente manera (ver gráfico) :



$M_1 = F_1 \times 1.05 \text{ m} = 1.022 \text{ Tn-m}$ Este momento es el que absorbe la parte traccionada por efecto del sismo.

Importante : Chequeo de "d" con la cuantía máxima : $d_{\max} = [0.53 \times 10^5 / (0.236 \times F'c \times b)]^{1/2} = 3.27 \text{ cm}$.

El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!

Cálculo del acero Vertical

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	1/2	Total	Disposición
1.022	100.00	17.02	0.378	1.61	3.40	0.0020	4	5.07	Ø 1/2 @ 0.20

Cálculo del acero Horizontal :

Se considera como acero a As min =	3.40 cm ²	3/8	Total	Disposición
		5	3.56	Ø 3/8 @ 0.20

Disposición final de acero en los muros :

El diseño definitivo de la pared del reservorio verticalmente, se dá de la combinación desfavorable; la cual es combinando el diseño estructural en forma de portico invertido; donde:

$$M_u = 1.507 Tn-m \quad \text{y un } A_s = 2.38 \text{ cm}^2$$

Mientras que en la condición más desfavorable del diseño sísmico presenta lo siguiente:

$$M_u = 1.022 Tn-m \quad \text{y un } A_s = 3.40 \text{ cm}^2$$

Esto corresponde en la condición cuando el reservorio esta vacío

Finalmente se considera el momento máximo:

$$M_M = \text{Momento Máximo} = 1.507 \text{ Tn - m}$$

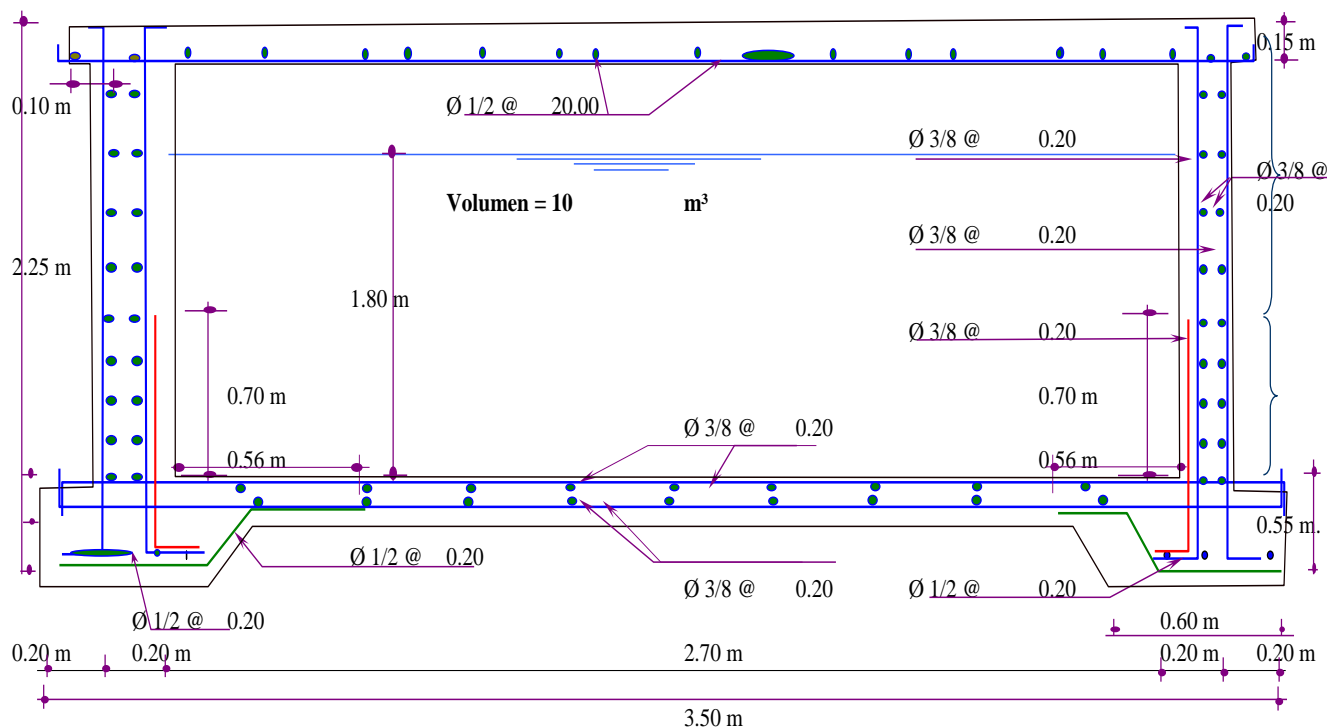
Con este Momento Total se calcula el acero que irá en la cara interior del muro.

M(Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm ²)	As min	p=As/bd	3/8	Total	Disposición
1.51	100.00	17.02	0.560	2.38	3.40	0.0020	4	2.85	Ø 3/8 @ 0.20

El acero Horizontal será el mismo que se calculó, quedando de esta manera la siguiente disposición de acero.

Así mismo el acero que se calculó con $M = 1.022 \text{ Tn-m}$ se colocará en la cara exterior de los muros.

DISPOSICION FINAL DE ACERO EN TODO EL RESERVORIO :



6.19. CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN – PANGOYA.

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q*d$$

2) Peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P*100/r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada.

El valor de q_s permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$P_c*100/c$$

4) Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución $V_s = q_s * t$

Donde:

$V_s =$ Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)

$t =$ Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución.

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc		C	qs	t	Vs		qs
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 10	0.50	1.80	2.00	3.60	65%	5.54	0.0055	25%	2.22	12	26.58	60	12

CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Donde:

Q_{goteo} = Caudal que ingresa por el orificio

C_d = Coeficiente de descarga (0.6) = 0.6 unidimensional

A = Area del orificio (ϕ 2.0 mm) = $3.142E-06 \text{ m}^2$

g = Aceleracion de la gravedad = 9.81 m/s^2

h = Profundidad del orificio = 0.005 m

$$Q_{\text{goteo}} = 5.90387E-07 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 0.000590387 \text{ lt/s}$$

$$\text{una gota} = 0.00005 \text{ lt}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 11.80774 \text{ gotas/s}$$

6.20. DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION

2.- DISEÑO

RED DE DISTRIBUCIÓN PANGOYA

A.- POBLACION ACTUAL

95 FAM.

286 personas

B.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2 * Q_{md} = 2 Q$$

0.682 Lt / dia

C.- CAUDAL UNITARIO $Q_{qu} = Q_{mh} / N^{\circ} \text{ Fam.}$

0.00718 Lt / Hab / dia

PRESIONES RED CASERIO PANGOYA

3.0 RED DE DISTRIBUCION

PUNTO O NUDO	NIVEL ESTÁTICO (m)	LONG. REAL. (m)	CANT. FAM.	Q_{TRAMO} (Lt/s)	hf (m/m)	\varnothing Nominal (pulg)	\varnothing INTERN O	V (m/s)	Hf (mca)	COTA PIEZO M.	PRESION NUDO (m.c.a)	LONG HORI Z.
Reservorio	1360.00									1360.00	0.00	
N1	1349.33	48.96	95	0.682	4.02%	0.81	1.16	1.00	1.97	1358.03	8.70	47.79
N2	1333.89	104.84	95	0.682	4.02%	0.88	1.16	1.00	4.21	1353.82	19.93	103.69
N8	1334.88	14.28	92	0.660	3.80%	1.02	1.16	0.97	0.54	1353.28	18.40	14.25
CRP7-02	1337.00	114.31	84	0.603	3.24%	1.30	1.16	0.88	16.28	1337.00	0.00	114.29
N10	1325.57	51.27	80	0.574	2.97%	0.76	1.16	0.84	1.52	1335.48	9.91	49.98
N12	1321.81	70.10	80	0.574	2.97%	1.02	1.16	0.84	2.08	1333.40	11.59	70.00
N13	1317.62	100.09	78	0.560	2.84%	1.07	1.16	0.82	2.85	1330.55	12.93	100.00
N14	1315.62	41.54	78	0.560	2.84%	1.04	1.16	0.82	1.18	1329.37	13.75	41.49
N15	1318.13	58.98	78	0.560	2.84%	1.06	1.16	0.82	1.68	1327.69	9.56	58.93
N16	1316.15	60.75	78	0.560	2.84%	1.13	1.16	0.82	1.73	1325.96	9.81	60.71
N21	1315.87	106.55	76	0.546	2.72%	1.90	1.16	0.80	2.90	1323.06	7.19	106.55
N22	1312.12	83.89	68	0.488	2.24%	1.00	1.16	0.72	1.88	1321.18	9.06	83.80
N24	1298.22	119.62	67	0.481	2.18%	0.81	1.16	0.71	2.61	1318.57	20.35	118.81
CRP7-03	1290.00	49.14	58	0.416	1.69%	0.71	1.16	0.61	28.57	1290.00	0.00	48.45
N25	1283.15	24.14	52	0.373	1.40%	0.61	1.16	0.55	0.34	1289.66	6.51	23.15
N27	1275.00	38.94	51	0.366	1.35%	0.65	1.16	0.54	0.53	1289.13	14.13	38.08
N38	1272.40	15.24	44	0.316	1.04%	0.64	1.16	0.46	0.16	1288.97	16.57	15.02
CRP7-05	1260.00	57.91	23	0.165	0.34%	0.48	1.16	0.24	28.97	1260.00	0.00	56.57
N43	1250.28	37.50	16	0.115	0.59%	0.40	0.90	0.28	0.22	1259.78	9.50	36.22
CRP7-06	1230.00	126.37	15	0.108	0.53%	0.44	0.90	0.26	29.78	1230.00	0.00	124.74
N45	1224.12	79.68	7	0.050	0.14%	0.39	0.90	0.12	0.11	1229.89	5.77	79.47
N46	1216.94	82.13	7	0.050	0.14%	0.37	0.90	0.12	0.11	1229.78	12.84	81.82
N47	1205.80	74.18	7	0.050	0.14%	0.33	0.90	0.12	0.10	1229.68	23.88	73.34
CRP7-07	1200.00	44.36	7	0.050	0.14%	0.34	0.90	0.12	29.68	1200.00	0.00	43.98
N48	1194.25	50.43	7	0.050	0.14%	0.35	0.90	0.12	0.07	1199.93	5.68	50.10
N49	1175.15	125.66	7	0.050	0.14%	0.33	0.90	0.12	0.18	1199.75	24.60	124.20
CRP7-08	1174.00	27.48	4	0.029	0.05%	0.36	0.90	0.07	25.75	1174.00	0.00	27.46
N50	1164.75	55.64	3	0.022	0.03%	0.24	0.90	0.05	0.02	1173.98	9.23	54.87
N51	1145.70	152.99	3	0.022	0.03%	0.25	0.90	0.05	0.05	1173.93	28.23	151.80

RAMAL 1												
N2	1333.89	104.84	95	0.682	4.02%	0.88	1.16	1.00	4.21	1353.82	19.93	103.69
N3	1333.63	39.63	8	0.057	0.18%	0.68	0.90	0.14	0.07	1353.75	20.12	39.63
CRP7-01	1311.00	126.71	3	0.022	0.03%	0.24	0.90	0.05	42.75	1311.00	0.00	124.67
N5	1280.48	131.28	3	0.022	0.03%	0.22	0.90	0.05	0.04	1310.96	30.48	127.68
N6	1267.42	56.76	3	0.022	0.03%	0.22	0.90	0.05	0.02	1310.94	43.52	55.23
N7	1263.32	38.44	2	0.014	0.02%	0.23	0.90	0.03	0.01	1310.93	47.61	38.22
RAMAL 2												
N3	1333.63	39.63	8	0.057	0.18%	0.68	0.90	0.14	0.07	1353.75	20.12	39.63
N4	1333.70	72.24	5	0.036	0.08%	0.85	0.90	0.09	0.06	1353.69	19.99	72.24
RAMAL 3												
N8	1334.88	14.28	92	0.660	3.80%	1.02	1.16	0.97	0.54	1353.28	18.40	14.25
N9	1333.10	68.98	3	0.022	0.03%	0.35	0.90	0.05	0.02	1353.26	20.16	68.96
RAMAL 4												
N10	1325.57	51.27	80	0.574	2.97%	0.76	1.16	0.84	1.52	1335.48	9.91	49.98
N11	1325.41	72.54	2	0.014	0.02%	0.51	0.90	0.03	0.01	1335.47	10.06	72.54
RAMAL 5												
N16	1316.15	60.75	78	0.560	2.84%	1.13	1.16	0.82	1.73	1325.96	9.81	60.71
N17	1319.70	61.50	8	0.057	0.18%	0.43	0.90	0.14	0.11	1325.85	6.15	61.40
N19	1320.00	96.34	2	0.014	0.02%	0.27	0.90	0.03	0.01	1325.84	5.84	96.34
N20	1320.00	27.00	2	0.014	0.02%	0.18	0.90	0.03	0.00	1325.84	5.84	27.00
RAMAL 6												
N17	1319.70	61.50	8	0.057	0.18%	0.43	0.90	0.14	0.11	1325.85	6.15	61.40
N18	1317.40	109.77	4	0.029	0.05%	0.41	0.90	0.07	0.06	1325.79	8.39	109.75
RAMAL 7												
N22	1312.12	83.89	68	0.488	2.24%	1.00	1.16	0.72	1.88	1321.18	9.06	83.80
N23	1309.83	87.06	6	0.043	0.11%	0.46	0.90	0.10	0.09	1321.09	11.26	87.03
RAMAL 8												
N25	1283.15	24.14	52	0.373	1.40%	0.61	1.16	0.55	0.34	1289.66	6.51	23.15
N26	1270.00	193.08	5	0.036	0.08%	0.35	0.90	0.09	0.15	1289.51	19.51	192.63
RAMAL 9												
N27	1275.00	38.94	51	0.366	1.35%	0.65	1.16	0.54	0.53	1289.13	14.13	38.08
N28	1269.61	85.22	21	0.151	0.95%	0.60	0.90	0.37	0.81	1288.32	18.71	85.05
N29	1261.54	31.01	20	0.144	0.88%	0.44	0.90	0.35	0.27	1288.05	26.51	29.94
N31	1250.44	40.35	19	0.136	0.80%	0.43	0.90	0.33	0.32	1287.73	37.29	38.79
CRP7-04	1245.00	22.45	17	0.122	0.66%	0.42	0.90	0.30	42.73	1245.00	0.00	21.79
N33	1237.00	28.10	13	0.093	0.41%	0.37	0.90	0.23	0.12	1244.88	7.88	26.93
N35	1228.43	91.21	11	0.079	0.31%	0.44	0.90	0.19	0.28	1244.60	16.17	90.81
N36	1222.17	101.55	7	0.050	0.14%	0.40	0.90	0.12	0.14	1244.46	22.29	101.36
N37	1220.38	47.10	4	0.029	0.05%	0.36	0.90	0.07	0.02	1244.44	24.06	47.06

RAMAL 10												
N29	1261.54	31.01	20	0.144	0.88%	0.44	0.90	0.35	0.27	1288.05	26.51	29.94
N30	1260.00	94.98	1	0.007	0.00%	0.26	0.90	0.02	0.00	1288.05	28.05	94.97
RAMAL 11												
N31	1250.44	40.35	19	0.136	0.80%	0.43	0.90	0.33	0.32	1287.73	37.29	38.79
N32	1246.50	86.15	3	0.022	0.03%	0.31	0.90	0.05	0.03	1287.70	41.20	86.06
RAMAL 12												
N33	1237.00	28.10	13	0.093	0.41%	0.37	0.90	0.23	0.12	1244.88	7.88	26.93
N34	1235.40	89.24	2	0.014	0.02%	0.33	0.90	0.03	0.01	1244.87	9.47	89.23
RAMAL 13												
N38	1272.40	15.24	44	0.316	1.04%	0.64	1.16	0.46	0.16	1288.97	16.57	15.02
N39	1272.57	81.16	6	0.043	0.11%	0.78	0.90	0.10	0.09	1288.88	16.31	81.16
N40	1261.66	80.55	6	0.043	0.11%	0.32	0.90	0.10	0.09	1288.79	27.13	79.81
N41	1259.73	15.66	2	0.014	0.02%	0.22	0.90	0.03	0.00	1288.79	29.06	15.54
RAMAL 14												
N40	1261.66	80.55	6	0.043	0.11%	0.32	0.90	0.10	0.09	1288.79	27.13	79.81
N42	1269.26	69.75	3	0.022	0.03%	0.26	0.90	0.05	0.02	1288.77	19.51	69.33
RAMAL 15												
N43	1250.28	37.50	16	0.115	0.59%	0.40	0.90	0.28	0.22	1259.78	9.50	36.22
N44	1233.44	177.01	5	0.036	0.08%	0.32	0.90	0.09	0.14	1259.64	26.20	176.21

4.0 RED DE DISTRIBUCION - TRAMOS COMPRENDIDOS ENTRE NUDOS @ VIVIENDAS

	VIVIENDAS	NIVEL ESTÁTICO (m.s.n.m.)	COTA PIEZOM. (m.s.n.m.)	PRESION EN CONEX.D OMIC.	PRESION SALIDA
N6	Fam. 001	1267.30	1310.94	43.64	42.84
N7	Fam. 002	1263.25	1310.93	47.68	46.88
N5	Fam. 003	1272.40	1310.96	38.56	37.76
N1	Fam. 004	1334.70	1358.03	23.33	22.53
N4	Fam. 005	1333.80	1353.69	19.89	19.09
N3	Fam. 006	1334.00	1353.75	19.75	18.95
N3	Fam. 007	1333.00	1353.75	20.75	19.95
N3	Fam. 008	1333.00	1353.75	20.75	19.95
N3	Fam. 009	1333.00	1353.75	20.75	19.95
N8	Fam. 010	1334.41	1353.28	18.87	18.07
N1	Fam. 011	1334.60	1358.03	23.43	22.63
N1	Fam. 012	1335.60	1358.03	22.43	21.63
N9	Fam. 013	1333.00	1353.26	20.26	19.46
N8	Fam. 014	1338.53	1353.28	14.75	13.95
N9	Fam. 015	1330.00	1353.26	23.26	22.46
N11	Fam. 016	1326.60	1335.47	8.87	8.07
N10	Fam. 017	1325.00	1335.48	10.48	9.68
N15	Fam. 018	1313.58	1327.69	14.11	13.31
N15	Fam. 019	1318.30	1327.69	9.39	8.59
N16	Fam. 020	1318.43	1325.96	7.53	6.73
N16	Fam. 021	1318.00	1325.96	7.96	7.16
N17	Fam. 022	1317.16	1325.85	8.69	7.89
N17	Fam. 023	1317.53	1325.85	8.32	7.52
N17	Fam. 024	1319.20	1325.85	6.65	5.85
N18	Fam. 025	1315.66	1325.79	10.13	9.33
N19	Fam. 026	1320.00	1325.84	5.84	5.04
N20	Fam. 027	1320.00	1325.84	5.84	5.04
N21	Fam. 028	1315.00	1323.06	8.06	7.26
N22	Fam. 029	1307.00	1321.18	14.18	13.38
N26	Fam. 030	1269.50	1289.51	20.01	19.21
N25	Fam. 031	1276.50	1289.66	13.16	12.36
N22	Fam. 032	1301.30	1321.18	19.88	19.08
N24	Fam. 033	1296.00	1318.57	22.57	21.77
N22	Fam. 034	1312.15	1321.18	9.03	8.23
N22	Fam. 035	1313.00	1321.18	8.18	7.38
N22	Fam. 036	1313.00	1321.18	8.18	7.38
N23	Fam. 037	1307.00	1321.09	14.09	13.29
N23	Fam. 038	1305.37	1321.09	15.72	14.92
N23	Fam. 039	1302.85	1321.09	18.24	17.44
N22	Fam. 040	1300.00	1321.18	21.18	20.38
N24	Fam. 041	1293.83	1318.57	24.74	23.94
N24	Fam. 042	1294.84	1318.57	23.73	22.93
N24	Fam. 043	1290.70	1318.57	27.87	27.07
N24	Fam. 044	1291.00	1318.57	27.57	26.77
CRP7-03	Fam. 045	1283.00	1290.00	7.00	6.20
N25	Fam. 046	1278.00	1289.66	11.66	10.86
N25	Fam. 047	1282.10	1289.66	7.56	6.76
N25	Fam. 048	1280.00	1289.66	9.66	8.86

	VIVIENDAS	NIVEL ESTÁTICO (m.s.n.m.)	COTA PIEZO M. (m.s.n.m.)	PRESION EN CONEX.D OMIC.	PRESION SALIDA
N25	Fam. 049	1280.00	1289.66	9.66	8.86
N39	Fam. 050	1271.22	1288.88	17.66	16.86
N38	Fam. 051	1269.15	1288.97	19.82	19.02
N25	Fam. 052	1274.55	1289.66	15.11	14.31
N27	Fam. 053	1273.00	1289.13	16.13	15.33
N28	Fam. 054	1267.00	1288.32	21.32	20.52
N30	Fam. 055	1259.50	1288.05	28.55	27.75
CRP7-05	Fam. 056	1249.45	1260.00	10.55	9.75
N41	Fam. 057	1259.00	1288.79	29.79	28.99
N40	Fam. 058	1261.50	1288.79	27.29	26.49
N40	Fam. 059	1259.36	1288.79	29.43	28.63
N42	Fam. 060	1256.30	1288.77	32.47	31.67
N40	Fam. 061	1256.00	1288.79	32.79	31.99
N43	Fam. 062	1246.60	1259.78	13.18	12.38
N43	Fam. 063	1244.40	1259.78	15.38	14.58
N43	Fam. 064	1232.75	1259.78	27.03	26.23
N44	Fam. 065	1232.70	1259.64	26.94	26.14
N43	Fam. 066	1243.75	1259.78	16.03	15.23
N43	Fam. 067	1238.00	1259.78	21.78	20.98
N44	Fam. 068	1235.20	1259.64	24.44	23.64
N29	Fam. 069	1248.60	1288.05	39.45	38.65
N31	Fam. 070	1248.50	1287.73	39.23	38.43
CRP7-04	Fam. 071	1238.50	1245.00	6.50	5.70
N31	Fam. 072	1249.50	1287.73	38.23	37.43
N31	Fam. 073	1247.50	1287.73	40.23	39.43
N32	Fam. 074	1246.35	1287.70	41.35	40.55
N34	Fam. 075	1233.38	1244.87	11.49	10.69
N33	Fam. 076	1236.00	1244.88	8.88	8.08
N33	Fam. 077	1226.50	1244.88	18.38	17.58
N33	Fam. 078	1226.00	1244.88	18.88	18.08
N37	Fam. 079	1220.00	1244.44	24.44	23.64
N36	Fam. 080	1220.00	1244.46	24.46	23.66
N36	Fam. 081	1220.00	1244.46	24.46	23.66
N36	Fam. 082	1222.15	1244.46	22.31	21.51
N35	Fam. 083	1225.00	1244.60	19.60	18.80
N35	Fam. 084	1227.00	1244.60	17.60	16.80
N35	Fam. 085	1228.00	1244.60	16.60	15.80
CRP7-04	Fam. 086	1235.60	1245.00	9.40	8.60
N43	Fam. 087	1233.00	1259.78	26.78	25.98
N48	Fam. 088	1189.60	1199.93	10.33	9.53
N48	Fam. 089	1188.60	1199.93	11.33	10.53
N48	Fam. 090	1174.00	1199.93	25.93	25.13
N49	Fam. 091	1173.90	1199.75	25.85	25.05
N50	Fam. 092	1161.80	1173.98	12.18	11.38
N50	Fam. 093	1152.50	1173.98	21.48	20.68
N50	Fam. 094	1147.00	1173.98	26.98	26.18
N24	Fam. 095	1295.90	1318.57	22.67	21.87

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

7.1. CONCLUSIONES.

1. Se Realizó el Diseño de todos los componentes del sistema de agua potable en el Caserío Pangoya, Captaciones, conducción PTAP, Aducción, Redes de Distribución, y conexiones domiciliarias, cumpliendo con todos los parámetros de la Noma Técnica de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento en el Ámbito Rural, donde se obtuvo los resultados siguientes.
 - $Q_p = 0.341$ lt/seg.
 - $Q_{md} = 0.443$ lt/s = 0.50 lt/seg.
 - $Q_{mh} = 0.682$ lt/seg
2. Se Calculó todos los elementos estructurales del sistema de agua potable proyectado en el Caserío Pangoya, captación, PTAP, Reservorio apoyado de $10m^3$ de concreto armado que se ubica en la Cota: 1360.00 y coordenadas UTM: E. 712837.40 N. 9414516.51
3. En la parte superior del reservorio se instalará un sistema de desinfección compuesto por un recipiente de polietileno de alta densidad de 60 litros para el almacenamiento de hipoclorito de calcio al 65% de concentración. La caseta de cloración será de concreto armado de 0.80 x 1.10 m y una altura de 1.00 m. El hipoclorito de calcio disuelto será dosificado a través de un micro grifo que estará compuesto por una tubería flexible de 1/2" y una válvula flotadora para regular la velocidad del goteo.
4. Se Instalara la red de agua potable en el caserío Pangoya a un total de 95 conexiones domiciliarias, la red de distribución ira a una profundidad de 80 cm, desde donde se conectara una abrazadera 2 cuerpos c/salida a 1/2" de diámetro variable dependiendo del caudal que transporte la red, para el caso de viviendas e institución educativa que llegara a una caja de concreto prefabrica ubicada a una distancia no menor a 0.50 m del límite de propiedad, y en este se ubicaran los

accesorios y válvulas de paso de PVC C-10 de 1/2", por ultimo quede en la caja de conexión. Se instalará un total de 1,310.34 m. en todo el sistema.

5. Se realizará un estudio de suelos con la muestra de 8 calicatas en las cuales describimos que los resultados de estas nos dan la capacidad portante en un rango de 0.84 kg/cm² a 0.89 kg/cm² las mismas que también son definidas a través de las profundidades que van desde 1.50 m a 3.00 metros de Profundidad.
6. De manera general se define y se recomienda que todo tipo de proyecto concerniente a sistemas de agua potable se debe diseñar y usar el criterio del evaluador para desarrollar este tipo de proyectos y así dotar a las poblaciones rurales de agua potable que es el líquido elemento indispensable para la vida.

7.2. RECOMENDACIONES.

1. Recomendamos a la comunidad en general consumir el agua de manera moderada y siempre teniendo en cuenta que su uso es exclusivo para la cocción de los alimentos y el aseo personal.
2. Recomiendo de manera óptima, que la realización de la instalación de este sistema se haga de acuerdo a base de los cálculos y diseños de la presente tesis dado que es de originalidad del autor.
3. Recomiendo realizar reuniones en la población cada 30 días para poder aportar el gasto provisional del sistema y con esto se podrá dar mantenimiento al mismo sistema en caso que lo requiera.
4. Recomiendo la concientización de toda la población de como poder dar el mejor uso al servicio de agua potable y así evitar el excesivo desperdicio de este líquido elemento.

5. Para que este servicio de un funcionamiento al 100% de acuerdo a su diseño se recomienda que este proyecto se ejecute con profesionales especialistas y conocedores del proyecto y con personal capacitado con años de experiencia en este rubro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

(1). **Ampié D. y Masis A.** Propuesta De Diseño Hidráulico A Nivel De Pre Factibilidad Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Saneamiento Básico De La Comunidad Pasó Real, Municipio De Jinotepe, Departamento De Carazo. [Seriado en línea] Enero, 2017 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<https://repositorio.unan.edu.ni/3665/>

(2). **San Martín G.** “Análisis De Alternativas Y Diseño Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Rural Malloco Lolenco, Comuna De Villarrica, IX Región De La Araucanía” [Seriado en línea] 2013 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2013/bmfcis196a/doc/bmfcis196a.pdf>

(3). **Barahona T.; Rivera E. y Chévez R.** “Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para La Comunidad Miramar, Nagarote, Para Un Período De 20 Años (2013 - 2033)” [Seriado en línea] Junio, 2013 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<https://repositorio.unan.edu.ni/5502/1/94618.pdf>

(4). **Gavidia J.** “Diseño Y Análisis Del Sistema De Agua Potable Del Centro Poblado De Tejedores Y Los Caseríos De Santa Rosa De Yaranche, Las Palmeras De Yaranche Y Bello Horizonte - Zona De Tejedores Del Distrito De Tambogrande - Piura – Piura; Marzo 2019” [Seriado en línea] Abril 03, 2019 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10878/POBLACION_CAUDAL_GAVIDIA_VASQUEZ_JHERALT_STIP.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(5). **Miranda C.** “Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Y Tratamiento De Desague Para El Distrito De Characato.” [Seriado en línea] Junio, 2013 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/4661>

(6). **Olivari O. y Castro R.** Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Y Alcantarillado Del Centro Poblado Cruz De Médano – Lambayeque. [Seriado en línea] 2008 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf

(7). **Delgado H.** “Diseño Del Sistema De Agua Potable En El Centro Poblado Puerto Huallape, Distrito De Santa Rosa, Provincia De Jaén, Cajamarca – 2018” [Seriado en línea] 2018 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30457>

(8). **Campoverde G.** Diseño Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable En El Caserío De Conga Cruz, C.P. Porcón Alto, Provincia De Cajamarca - Cajamarca; Octubre 2019. [Seriado en línea] Febrero 13, 2020 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16138>

(9). **Bocanegra S. y De la Cruz L.** Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado De La Habilitación Urbana Monterrico II, Sector Las Almendras Distrito Y Provincia De Jaén, Departamento De Cajamarca. [Seriado en línea] 2018 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/uss/5729/Bocanegra%20Berna%20%26%20De%20la%20Cruz%20Azula.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

(10). RESOLUCION MINISTERIAL 192 – 2018 “Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.” [Seriado en línea] Mayo 16, 2018 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final>

(11). Valdez E. Abastecimiento de Agua Potable Volumen 1. [Seriado en línea] 1994 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/13442>

(12). DS N° 031-2010-SA. “Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano” (DIGESA - MINSA) [Seriado en línea] Septiembre 24, 2010 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf

(13). Norma OS. 020 – “Planta de Tratamiento de Agua para Consumo Humano; Del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).” [Seriado en línea] 2018 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

http://www.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

(14). Immanuel Kant. Fundamento De La Metafísica De La Moral (1785).).” [Seriado en línea] Mayo 01, 2004 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

<http://www.gutenberg.org/ebooks/5683>

(15). Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) - Censos Nacionales de Población y Vivienda. [Seriado en línea] Junio, 2018 [citado 2020, agosto 22], disponible en:

https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1539/libro.pdf

VIII. ANEXOS.

1. PRESUPUESTO DE LA TESIS.

VALOR REFERENCIAL ESTIMADO A LA ELABORACION DE TESIS
“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

META: PRESUPUESTO DE TESIS - AGOSTO 2020
--

ENTIDAD EJECUTANTE: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - FILIAL PIURA.	
FECHA. AGOSTO - 2020	PLAZO DE EJECUCION: 120 DÍAS

ELABORADO POR: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE				
PARTIDA	Unid	Metrado	P. Unit	Parcial
1. PRESUPUESTO PARA TALLER DE TESIS				
1.1. MATRICULA	UNID	1.00	S/300.00	S/300.00
1.2. TURNITIN	UNID	1.00	S/100.00	S/100.00
1.3. PENSION 1	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSIPON 2	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.3. PENSION 3	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
1.4. PENSIPON 4	UNID	1.00	S/675.00	S/675.00
2. PRESUPUESTO PARA EJECUCION DE TESIS				
2.1. ANALISIS QUIMICO DEL AGUA	UNID	1.00	S/250.00	S/250.00
2.2. TOPOGRAFIA	UNID	1.00	S/2,500.00	S/2,500.00
2.3. IMPRESIÓN DE TESIS	UNID	8.00	S/100.00	S/800.00
2.4. ESTUDIO DE SUELOS	UNID	1.00	S/1,800.00	S/1,800.00
2.5. ALQUILER DE CAMIONETA + COMBUSTIBLE	UNID	1.00	S/2,500.00	S/2,500.00
2.6. ESTADIA Y VIATICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO	UNID	1.00	S/1,500.00	S/1,500.00
3. BIENES Y MATERIALES				
3.1. COMPUTADOR	UNID	1.00	S/2,800.00	S/2,800.00
3.2. MEMORIA USB	UNID	1.00	S/50.00	S/50.00
3.3. PLOTEO DE PLANOS	UNID	50.00	S/5.00	S/250.00
3.4. ANILLADOS	UNID	3.00	S/250.00	S/750.00
3.5. MODEM - MOVISTAR	UNID	1.00	S/80.00	S/80.00
TOTAL				S/16,380.00

2. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACION.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES TALLER DE TESIS 2020																
MESES	Jul-20		Ago-20				Set-20				Oct-20				Nov-20	
SEMANAS	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
<i>Coordinación con la JASS del Caserio de Pangoya - Huarango</i>	■															
<i>Título de Investigación (tesis)</i>		■														
2. Desarrollo																
<i>Marco Teórico</i>			■	■												
<i>Marco Conceptual</i>					■	■										
<i>Bases Teóricas</i>							■	■								
<i>Hipótesis/Metodología</i>									■							
3. Ejecución																
<i>Levantamiento Topografico</i>									■	■						
<i>Resultados/Análisis R.</i>										■	■					
<i>Conclusiones/Recomendaciones</i>											■	■				
4. Etapa Final																
<i>Anti plagio/ Pre banca</i>												■	■			
<i>Sustentación/ Entrega de Actas</i>														■	■	■



ACTIVIDADES REALIZADAS



ACTIVIDADES POR REALIZAR



ACTIVIDADES NO REALIZADAS

3. CARGOS PRESENTADOS Y EMITIDOS POR LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUARANGO.

“AÑO DE LA UNIVERSALIZACION DE LA SALUD”

CARTA N° 001-2020

A: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL HUARANGO**
Atención: Jefe de Infraestructura.

DE: **BACHILLER DE INGENIERÍA CIVIL**
Sr. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

ASUNTO: **SOLICITO CONSTANCIA DE TIPO DE ZONA DEL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO, PROVINCIA DE SAN IGNACIO - DEPARTAMENTO CAJAMARCA.**

FECHA: Cajamarca, 19 de Agosto del 2020.

El que suscribe, MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE con DNI: 42304889 y C.U.1201061004, Egresado de la carrera de Ingeniería Civil, de la UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE- ULADECH - FILIAL PIURA, domiciliado en la AGRUPACIÓN VECINAL RÓMULO LEÓN SALDIVAR MZ. A LOTE 26, Provincia y Departamento de Piura. Ante usted me presento y expongo.

Que habiendo concluido satisfactoriamente la carrera de INGENIERÍA CIVIL y actualmente llevando el curso de TALLER CURRICULAR DE TESIS 2020-2, bajo una línea de investigación de Abastecimiento de agua potable Rurales, Urbano Marginales y Marginales a nivel nacional. Es por ello que he decidido realizar el presente proyecto.

“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

Por ello solicito ante distinguido despacho una Constancia de tipo de zona del Caserio Pangoya.

Sin otro particular quedo de usted muy agradecido

Atentamente....



MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
DNI: 42304889





**MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE HUARANGO**
"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"



Huarango, 19 de Agosto del 2020.

CONSTANCIA

EL SUBGERENTE DE LA SUBGERENCIA DE DIVISION DE CATASTRO Y PLANEAMIENTO URBANO, DE LA MUNICIPALIDAD DE HUARANGO – SAN IGNACIO, HACE CONSTAR:

Que el Caserío Pangoya, pertenece a la **ZONA RURAL** de la jurisdicción del distrito de Huarango y que según el plano de zonificación del "PLANO DE DESARROLLO URBANO DE HUARANGO", lo afirma.

Se expide la presente a petición del interesado, para los fines que crea conveniente.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL
HUARANGO

Diego U. Eñio Calderon
DIR. DE CATASTRO Y PLANEAMIENTO URBANO

✉ alcaldia@munihuarango.gob.pe ✉ munihuarango1922@gmail.com

📍 Jr. 13 de Junio N° 248 - Frente al parque principal - Huarango - San Ignacio - Cajamarca

4. Declaración Jurada.


DECLARACIÓN JURADA

Yo, NESTOR ENRIQUE MOGOLLON VEGAS, identificado con DNI N°42304889, domiciliado en: Agrup. Vecinal Rómulo León Saldívar Mz"A" lote 26 Piura- Piura-Piura. Bachiller de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad los Ángeles de Chimbote.

DECLARO BAJO JURAMENTO:

Que la tesis titulada: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE PANGOYA – DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO- CAJAMARCA -2020" El tema de tesis es **original auténtico e inédita**, siendo resultado de trabajo personal. Declaro que el trabajo de investigación que pongo en consideración para evaluación no ha sido presentado anteriormente para obtener algún grado académico o título, ni ha sido publicado en sitio alguno y no ha sido desarrollada en otras tesis, proyectos de investigación o trabajos anteriores.

Piura, 02 de noviembre del 2020



NESTOR ENRIQUE MOGOLLON VEGAS
DNI: 42304889



5. DOCUMENTOS Y VALIDACION DEL INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA)

The screenshot displays the INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) website interface. The header includes the INEI logo and the text "SISTEMA DE DIFUSIÓN DE LOS CENSOS NACIONALES DATA WAREHOUSE TECHNOLOGY". A navigation bar contains icons for home, user profile, data, and search, along with a search box labeled "Buscar". The main content area is titled "Censos de Población y Vivienda 2007 > Consultas de Indicadores". A sidebar on the left lists various data sources, including "Censos de Población y Vivienda 2007", "Censo de Comunidades Indígenas 2007", and "Censo Nacional Económico 2008". The main panel shows a table of indicators for the 2007 census, with a toolbar for formatting and a menu for "Formato".

CPV 2007: Indicadores

Nº Filas: 3 | Nº Columnas: 5

País	Departamento	Provincia	Distrito	Tema	Sub Tema	Descripción	Clase	Total	Área Urbana	Área Rural	Sexo - Hombre	Sexo - Mujer
							Medidas	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
Perú						Total de habitantes del censo 2007		20532	2213	18319	10885	9647
	Cajamarca	San Ignacio	Huarango	Demográfico	General	Tasa de Crecimiento de la población (1993-2007)		-0.36	-	-	-	-
						Densidad Poblacional		22.3	-	-	-	-

FUENTE: *Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).*

6. FICHAS EMPLEADAS PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO DE TESIS.

		<p>“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”</p>	
DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)			
DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:	
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE SOBRE ROCA FIJA	BM-01	
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):	
SAN IGNACIO	9419355.853 N; 754851.547 E	1703.000	
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:	
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to	
CASERIO:	FECHA:	DATUM:	
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84	
CROQUIS			BM-01
			
DESCRIPCION:			
ITINERARIO		<p>EL BM-01 se encuentra ubicado a 7 m de la Captación de la Localidad de San Francisco, sus coordenadas WGS-84 son: 9419355.853 N ; 754851.547 E</p>	
MARCA DE COTA FIJA		<p>En una Roca en el lecho de la quebrada</p>	
REFERENCIAS:		<p>1.- Se encuentra al Sur - Este de la Captación El terreno alrededor es semi pendiente</p>	

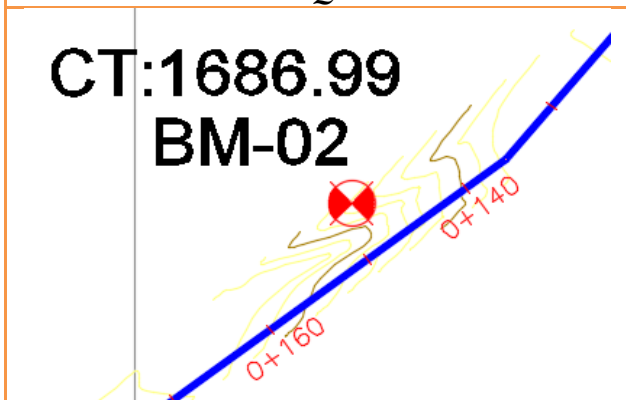


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-02
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9419265.242 N; 754717.931 E	1686.99
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-02

DESCRIPCION:

ITINERARIO	EL BM-02 se encuentra ubicado a 3 m de la Línea de Conducción, sus coordenadas WGS-84 son: 9419265.242 N ; 754717.931 E
-------------------	--

MARCA DE COTA FIJA	En una Hito de Concreto
---------------------------	-------------------------

REFERENCIAS:	1.- Se encuentra a un costado de la Quebrada El terreno está a un lado de una chacra de pasto.
---------------------	---

		“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”	
DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)			
DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:	
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-03	
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):	
SAN IGNACIO	9419088.545 N; 754564.108 E	1670.82	
DISTRITO:	ELBORADO POR::	ORDEN:	
HUARANGO	<i>BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS</i>	4to	
CASERIO:	FECHA:	DATUM:	
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84	
<i>CROQUIS</i>			BM-03
<p>CT:1670.82</p> <p>BM-03</p> 			
DESCRIPCION:			
ITINERARIO		EL BM-03 se encuentra ubicado en medio la PTAP, sus coordenadas WGS-84 son: 9419088.545 N; 754564.108E	
MARCA DE COTA FIJA		En una Hito de Concreto	
REFERENCIAS:		1.- Se encuentra a un lado de la PTAP junto a un árbol. El terreno está a un lado de una chacra de pasto.	

	<p align="center">“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”</p>	
<p align="center">DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)</p>		
<p>DEPARTAMENTO:</p>	<p>CARACTERISTICA DE LA MARCA:</p>	<p>CODIGO:</p>
<p>CAJAMARCA</p>	<p align="center">PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO</p>	<p align="center">BM-04</p>
<p>PROVINCIA:</p>	<p>COORDENADAS:</p>	<p>ALTITUD (m):</p>
<p>SAN IGNACIO</p>	<p align="center">9418961.415 N; 754503.77 E</p>	<p align="center">1675.437</p>
<p>DISTRITO:</p>	<p>ELBORADO POR:</p>	<p>ORDEN:</p>
<p>HUARANGO</p>	<p align="center"><i>BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS</i></p>	<p align="center">4to</p>
<p>CASERIO:</p>	<p>FECHA:</p>	<p>DATUM:</p>
<p>PANGOYA</p>	<p align="center">AGOSTO – 2020</p>	<p align="center">WGS-84</p>
<p align="center"><i>CROQUIS</i></p> 		 <p align="center">BM-04</p>
<p align="center">DESCRIPCION:</p>		
<p>ITINERARIO</p>		
<p align="center">EL BM-04 se encuentra ubicado en medio la PTAP, sus coordenadas WGS-84 son: 9418961.415 N; 754503.77 E</p>		
<p>MARCA DE COTA FIJA</p>		
<p align="center">En una Hito de Concreto</p>		
<p>REFERENCIAS :</p>		
<p align="center">1.- Se encuentra a un lado de la PTAP junto a un Roca Grande El terreno está a un lado de una chacra de pasto.</p>		

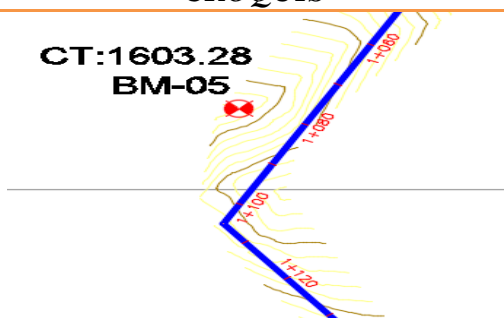


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-05
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418618.190 N; 754137.118 E	1603.281
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-05

DESCRIPCION:

ITINERARIO

EL BM-05 se encuentra ubicado a 2 m de la Carretera Principal, sus coordenadas WGS-84 son: 9418618.190 N; 754137.118 E

MARCA DE COTA FIJA

En una Hito de Concreto

REFERENCIAS:

- 1.- Se encuentra a un lado del Sector Balzal
El terreno está a un lado de un arco de Futbol.

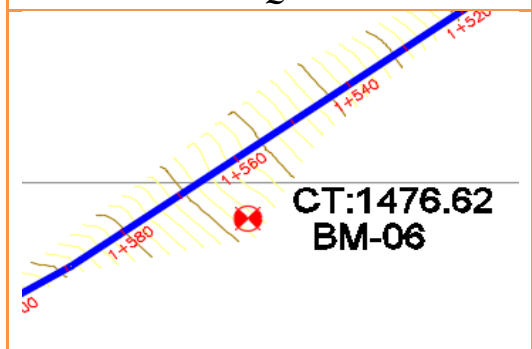


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-06
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418294.291 N; 753846.517 E	1476.618
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-06

DESCRIPCION:

ITINERARIO	
EL BM-06 se encuentra ubicado a 2 m de la Carretera Principal, sus coordenadas WGS-84 son: 9418294.291 N ; 753846.517 E	
MARCA DE COTA FIJA	
En una Hito de Concreto	
REFERENCIAS:	
1.- Se encuentra a un lado de una Chacra de café	

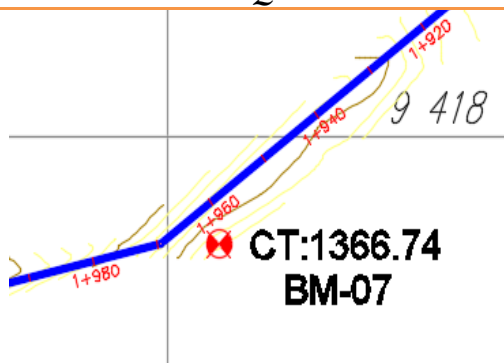


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-07
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418085.669 N; 753507.781 E	1366.735
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-07

DESCRIPCION:

ITINERARIO

EL BM-07 se encuentra ubicado a 2 m del Colegio Primario, sus coordenadas WGS-84 son: 9418085.669 N ; 753507.781 E

MARCA DE COTA FIJA

En un asta de concreto del colegio primario

REFERENCIAS:

1.- Se encuentra a un lado del centro de la Localidad

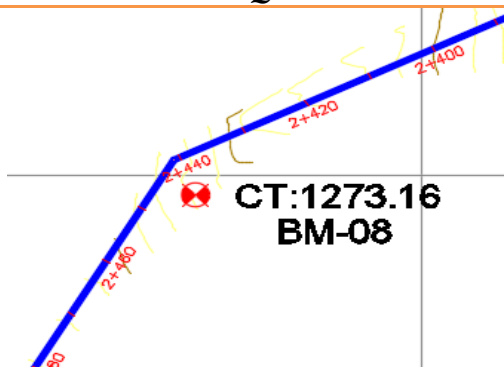


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-08
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9417996.813 N; 753068.042 E	1273.158
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO		4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-08

DESCRIPCION:

ITINERARIO

EL BM-08 se encuentra ubicado a una esquina de una losa de futbol, sus coordenadas WGS-84 son: 9417996.813 N ; 753068.042 E

MARCA DE COTA FIJA

En un esquina de losa de concreto

REFERENCIAS:

1.- Se encuentra a un lado del centro de la Localidad

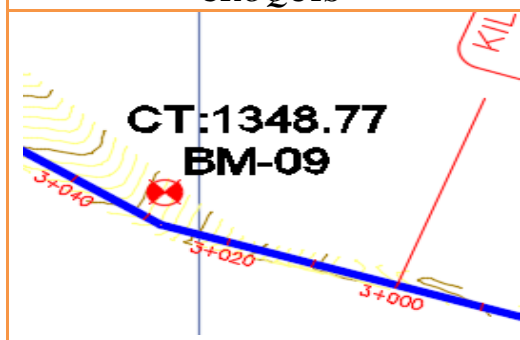


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-09
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9417832.439 N; 752634.185 E	1348.767
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-09

DESCRIPCION:

ITINERARIO	
EL BM-09 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son: 9417832.439 N ; 752634.185 E	

MARCA DE COTA FIJA	
En una Hito de Concreto	

REFERENCIAS:	
1.- Se encuentra a un lado de una Chacra de café	

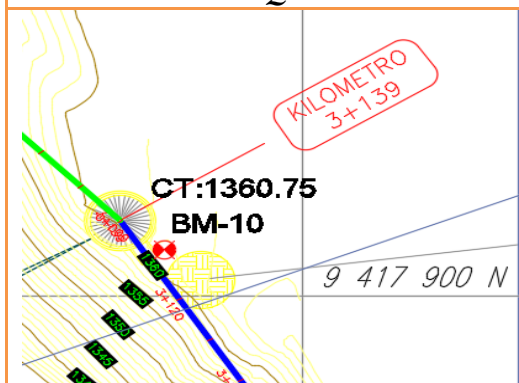


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-10
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9417909.702 N; 752575.623 E	1360.746
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-10

DESCRIPCION:

ITINERARIO	
EL BM-10 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son: 9417909.702 N; 752575.623 E	
MARCA DE COTA FIJA	
En una Hito de Concreto	
REFERENCIAS:	
1.- Se encuentra a un lado de la zona planteada para la PTAR	

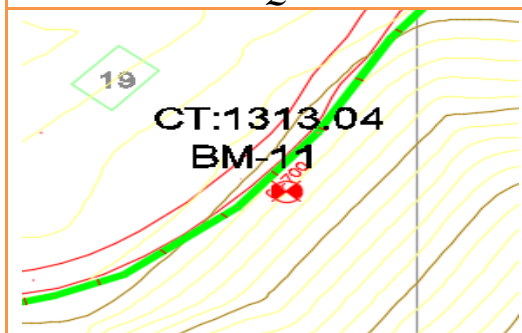


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-11
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418144.278 N; 752083.509 E	1313.035
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-11

DESCRIPCION:

ITINERARIO	
EL BM-11 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son: 9418144.278 N ; 752083.509 E	
MARCA DE COTA FIJA	
En una Hito de Concreto	
REFERENCIAS:	
1.- Se encuentra a un lado de la zona planteada para la PTAR	

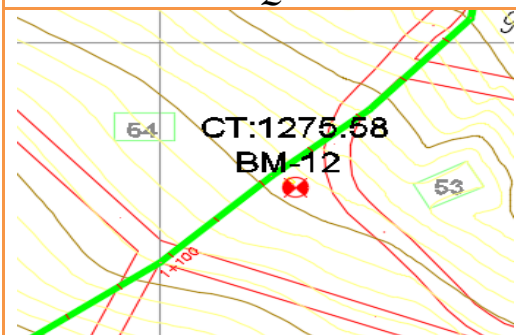


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO :	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-12
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9417971.400 N; 751821.053 E	1275.578
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-12

DESCRIPCION:

ITINERARIO

EL BM-12 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son: 9417971.400 N ; 751821.053 E

MARCA DE COTA FIJA

En una Hito de Concreto

REFERENCIAS:

1.- Se encuentra a un lado de la zona planteada para la PTAR

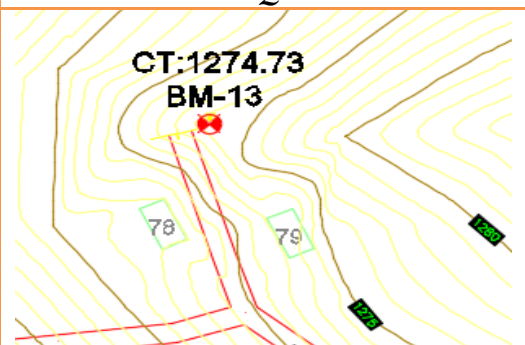


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-13
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418052.451 N; 751738.856 E	1274.726
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-13

DESCRIPCION:

ITINERARIO

EL BM-13 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son:
9418052.451 N ; 751738.856 E

MARCA DE COTA FIJA

En una Hito de Concreto

REFERENCIAS:

1.- Se encuentra a un lado de la zona planteada para la PTAR

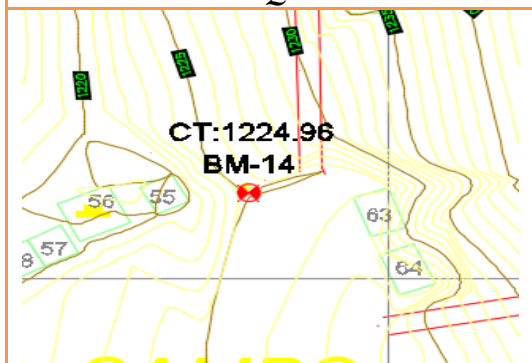


“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO – CAJAMARCA – AGOSTO 2020”

DESCRIPCION DE MARCA DE COTA FIJA (BM)

DEPARTAMENTO:	CARACTERISTICA DE LA MARCA:	CODIGO:
CAJAMARCA	PINTURA ESMALTE EN HITO DE CONCRETO	BM-14
PROVINCIA:	COORDENADAS:	ALTITUD (m):
SAN IGNACIO	9418019.103 N; 751575.448 E	1224.962
DISTRITO:	ELBORADO POR:	ORDEN:
HUARANGO	BACH. NESTOR MOGOLLON VEGAS	4to
CASERIO:	FECHA:	DATUM:
PANGOYA	AGOSTO – 2020	WGS-84

CROQUIS



BM-14

DESCRIPCION:

ITINERARIO
 EL BM-14 se encuentra ubicado a 20 m de la quebrada, sus coordenadas WGS-84 son:
 9418019.103 N ; 751575.448 E

MARCA DE COTA FIJA
 En un Hito de Concreto

REFERENCIAS:
 1.- Se encuentra a un lado de la zona planteada para la PTAR

*ESTUDIO DE SUELOS PARA
DETERMINAR EL “DISEÑO E
INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA
POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA,
DISTRITO DE HUARANGO – SAN IGNACIO
– CAJAMARCA – AGOSTO 2020”*



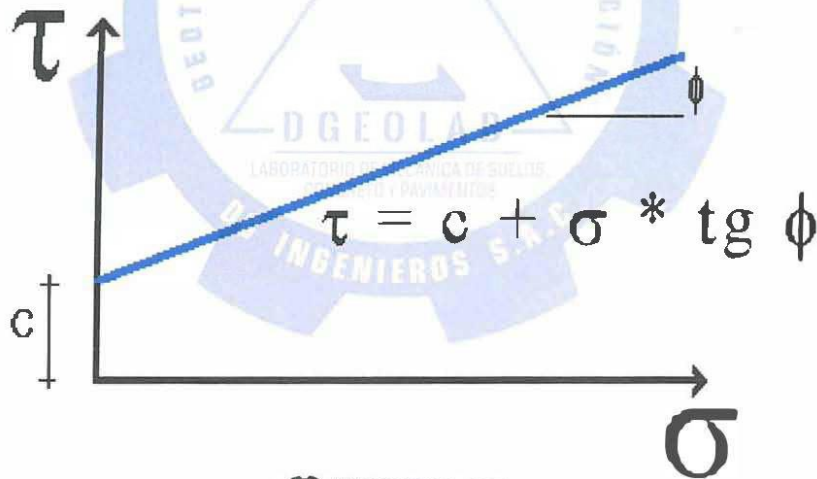
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S. A. C

INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:

"DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE PANGOYA, DISTRITO DE HURANÇO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

Agosto del 2020.

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

INFORME TÉCNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Proyecto:

"DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Solicita:

BACH. NESTOR ENRIQUE MOGOLLON VEGAS.

Ubicación:

CASERIO: PANGOYA.
DISTRITO: HURANGO.
PROVINCIA: SAN IGNACIO.
REGIÓN: CAJAMARCA.



CIP N° 111867
DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACION

1. GENERALIDADES.

- 1.1 Objetivo de Estudio.
- 1.2 Ubicación del Área de Estudio.

2. SISMICIDAD.

- 2.1 Sismicidad.

3. TRABAJOS DE CAMPO.

- 3.1 Calicatas.
- 3.2 Muestreo.
- 3.3 Ensayos IN SITU.

4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

- 4.1 Estándares.
- 4.2 Especiales.

5. TRABAJOS DE GABINETE.

- 5.1 Perfil Estratigráfico.
- 5.2 Conformación del Sub Suelo.
- 5.3 Napa Freática.

6. ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.

- 6.1 Cálculo de la capacidad portante del suelo.

7. ANÁLISIS DE AGREGADOS Y CANTERA.

8. TEST DE PERCOLACIÓN.

9. AGRESIVIDAD QUIMICA DEL SUELO.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

12. ANEXOS.

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 131867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C



 **DGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A. C

INFORME TÉCNICO

1. GENERALIDADES.

1.1. Objetivo del Estudio.

Determinar el comportamiento Físico – Mecánico del suelo dentro de la profundidad activa de uso y a partir de ello, los parámetros necesarios para el diseño estructural del proyecto "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020" por medio de trabajos de campo a través de excavaciones a cielo abierto (CALICATAS), ensayos de laboratorio a fin de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo, sus propiedades de resistencia, asentamientos y labores de gabinete en base a los datos obtenidos de los perfiles estratigráficos, tipo y profundidad de cimentación, capacidad portante admisible, asentamientos, agresión del suelo al concreto, recomendaciones y conclusiones para las cimentaciones, a solicitud del ING. NILVER CABRERA TORRES.

Se describe los trabajos de campo, laboratorio y gabinete, llevados a cabo en un terreno dentro del Actual Proyecto.

1.2. Ubicación del Área de Estudio.

El área de Estudio para este Proyecto se encuentra ubicado en la Localidad de Pangoya, distrito de Huarango, Provincia de San Ignacio,

Región Cajamarca, zona rural del distrito de Huarango.


DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S.A.C

2. SISMICIDAD.

2.1. Sismicidad.

La actividad sísmica en el Perú es debida principalmente al proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, presente de norte a sur, en su borde oeste, con una velocidad relativa del orden de 8-10 cm/año (DeMets et al, 1980).

El margen continental oeste de Sudamérica es uno de los más activos y de los bordes de placa el mayor en la Tierra. Como resultado de este proceso se ha formado la Cordillera de los Andes en diferentes etapas orogénicas.

La alta velocidad de convergencia de placas permite que se genere un fuerte acoplamiento entre ellas, produciendo frecuentemente sismos de diferentes magnitudes a diversos niveles de profundidad, ya sea en la superficie de fricción de las placas, en el interior de la placa continental o en el interior de la placa oceánica que se desplaza por debajo del continente.

Las características de la sismicidad de Perú han sido ampliamente analizadas y discutidas por diversos autores (Barazangi y Isacks, 1976; Cahill y Isacks, 1992; Tavera y Buforn, 2001); siendo las principales, las relacionadas con la distribución espacial de los focos sísmicos en superficie y en profundidad.

En la región norte la actividad sísmica con foco superficial ($h < 70$ km) se distribuye, de norte a sur, cerca de la línea de costa y tiene su origen en el proceso de fricción que se desarrolla sobre la superficie de contacto entre las placas de Nazca y Sudamericana.

En el interior del continente, la sismicidad superficial se concentra en la zona sub andina y está asociada a la presencia de fallas geológicas como el sistema de fallas de Moyobamba.

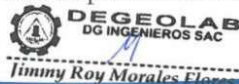
Los sismos con profundidad intermedia ($71 < h < 120$ km), en mayor número se distribuyen en la zona subandina y están asociados a la deformación interna de la placa de Nazca por debajo de la Cordillera de los Andes (círculos verdes y azules, Fig. N°01).

En la misma figura se presenta una sección vertical de la sismicidad en dirección NE-SO (Fig. N°02) y en ella se observa que los sismos, desde la fosa, se distribuyen sobre una línea con pendiente del orden de 25 grados hasta alcanzar un nivel de profundidad de 110km en promedio, a



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

partir de la cual la sismicidad se hace horizontal hasta una distancia de 700 km aproximadamente desde la línea de costa. Esta sismicidad permite configurar la geometría y la forma de la placa Nazca para esta región.

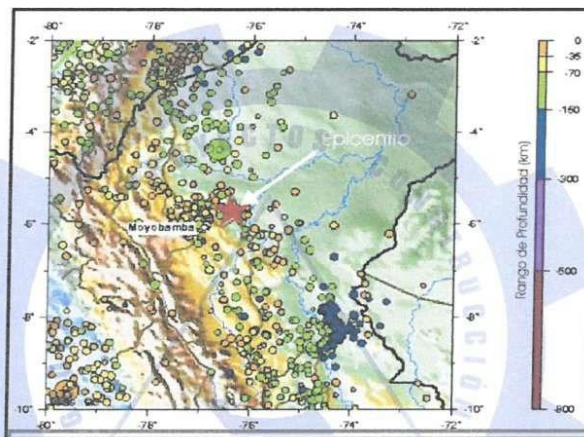


Figura N°01: Distribución de la sismicidad con foco superficial e intermedio en la norte del Perú.

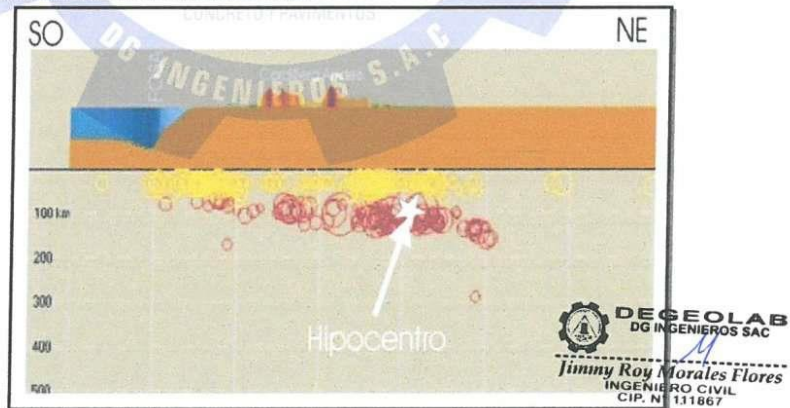


Figura N°02: Sección vertical, sismicidad en dirección NE - SW. (Círculos amarillos indican sismo con focos superficiales ($h \leq 70$ km) y rojos a sismo con focos intermedio ($h \leq 70$ km).



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

Dado que los sismos de la región se originan en las fricciones corticales debidas a la subducción de la placa oceánica bajo la continental, resulta que a igualdad de condiciones los sismos resultan más intensos en las regiones costeras, decreciendo generalmente hacia la sierra y selva, donde la subducción y fricción cortical es paulatinamente más profunda.

Las zonas alejadas del oriente amazónico sufren de pocos eventos sísmicos precisamente por la gran profundidad en que se produce la subducción bajo esta región, en comparación a lo que ocurre en la costa.

Los registros sísmicos instrumentales indican la subducción de la placa de Nazca, aumentando la profundidad focal de los sismos hacia el continente. Se aprecia una alta concentración de sismos de subducción frente a la costa y sismos superficiales continentales.

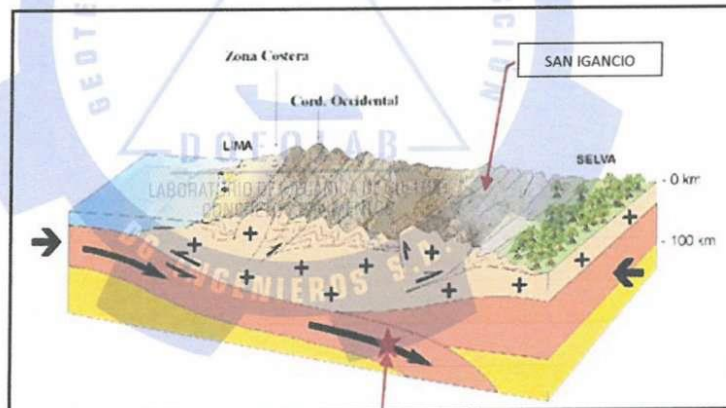


Figura N°03: Esquema sistemático para la región del Perú en la cual se muestra la geometría de la placa de Nazca dentro del proceso de Subducción.

En resumen el territorio peruano se encuentra ubicado en una de las zonas sísmicas más activas del mundo, dentro del Cinturón Circumpacífico. Desde la formación de los continentes ha estado bajo la acción y efectos de grandes terremotos, cuyas referencias solo datan a partir de la presencia española, basada en relatos y narraciones; a partir del presente siglo, con datos instrumentales.

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
R.C.I.P. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

En base a dicha información se han elaborado diversos estudios, una síntesis de estos, es el mapa de Zonificación Sísmica del Perú, este mapa considera al territorio peruano dividido en tres zonas, de acuerdo a la Sismicidad observada y a la potencialidad sísmica de cada zona.

Consecuentemente, la zona estudiada, según su posición, resulta ubicada en una zona de riesgo sísmico moderado, tanto por la frecuencia de los movimientos, como por la severidad de ellos debido a su ocurrencia a profundidades no muy grandes de la corteza.

En tal sentido, según el Mapa de Zonificación Sísmica descrita por el RNE (Reglamento Nacional de Edificaciones), muestra que la zona en estudio se encuentra dentro de la Zona 3, y le corresponde un valor de 0.35 de aceleración máxima horizontal; el mapa en mención y el cuadro de valores de aceleración son los siguientes:

De acuerdo con la nueva Norma Técnica NTE E030 y el predominio de los suelos bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo Resistentes, tomando parámetros, donde las fuerzas horizontales pueden calcularse de acuerdo a la relación:

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

En el siguiente cuadro se muestra los valores factores sísmicos correspondientes a la zona de Estudio tomados del RNE E 030.

- ✓ **T:** Periodo fundamental de la estructura, que depende de la altura de la edificación y de la característica estructural.
- ✓ **C:** Factor de amplificación sísmica, $C = 2.50 (T_p/T)$; $C \leq 2.50$.
- ✓ **P:** Peso de la edificación.
- ✓ **Rd:** Coeficiente Básico de Reducción.

Ver el siguiente gráfico de zonificación Sísmica Nacional.



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C



Figura N°04: Mapa de zonificación sísmica nacional,
Norma E 030 – Reglamento Nacional de Edificaciones.

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C

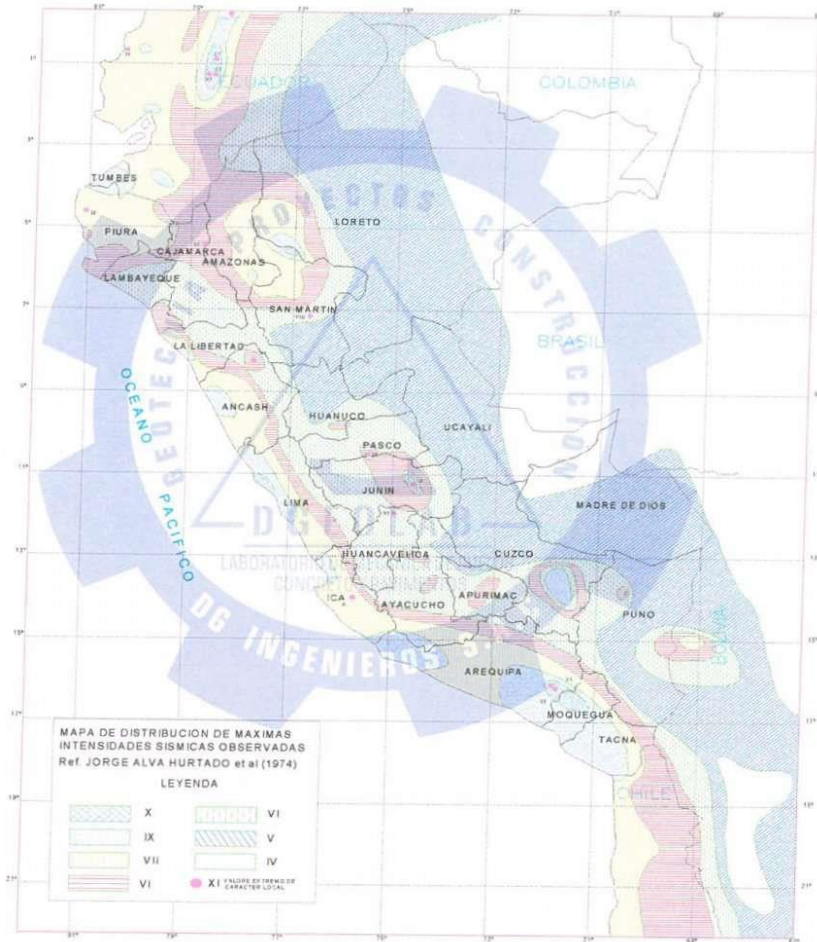


Figura N°04: Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas.



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DEGEOLAB S.A.C

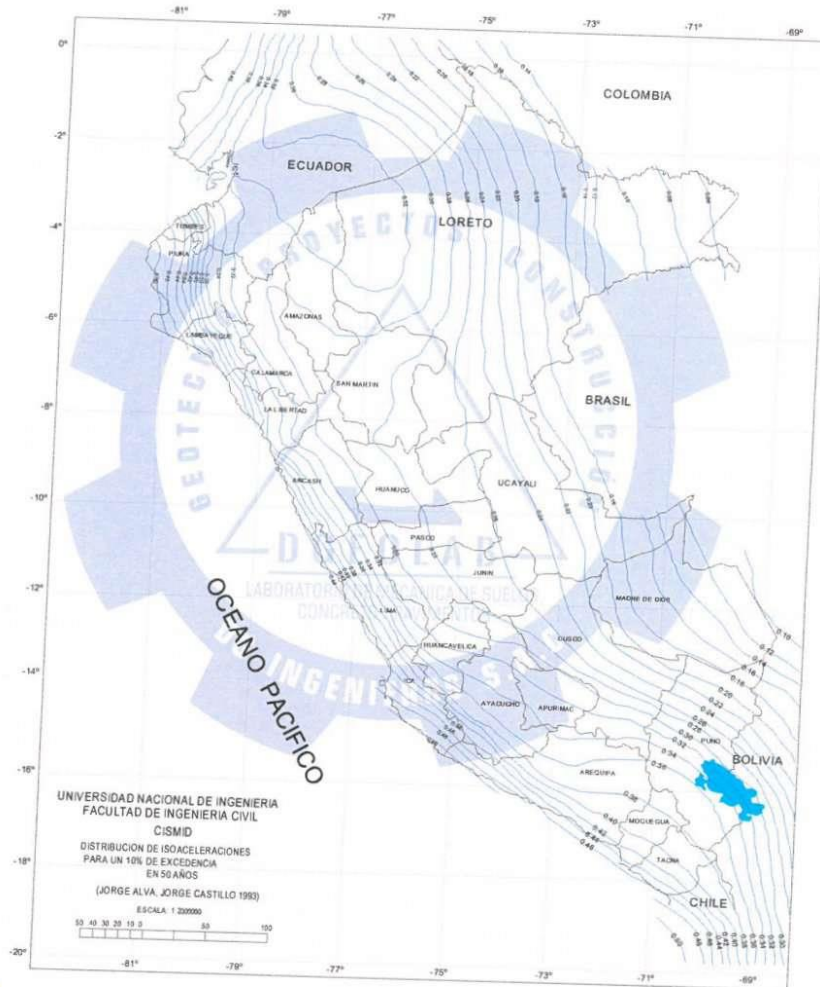


Figura N°05: Mapa de Distribución de Isoaceleraciones para un 10% de Excedencia en 50 años.

DEGEOLAB
DE INGENIEROS SAC

Jinny Roy Morales Flores



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 686 - Bagua Grande
Célular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

En la zona en estudio no se cuenta con datos de sismicidad por la falta de estaciones sismográficas.

En la Región Amazonas la actividad sísmica está vinculada a fallas geológicas superficiales y/o de reciente formación, presentándose también hipocentros a profundidades mayores a 30 Km.; son un reflejo de la interacción de las placas Sudamericana y de Nazca.

El presente trabajo es un esfuerzo preliminar para conocer la sismicidad instrumental de la región, elaborado en base a los datos del Catálogo Sísmico del Perú.

El Catálogo Sísmico del Perú (Alva Hurtado) señala eventos ocurridos entre 1900 y 1984; de allí se han extraído los correspondientes al área de estudio, incluyendo datos de los últimos terremotos.

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 111667



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

TRABAJOS DE CAMPO



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 131867



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

3. TRABAJOS DE CAMPO.

3.1. Calicatas.

Se excavaron las 08 calicatas en la zona de estudio, siguiendo todos los parámetros de seguridad con el personal encargado y además siguiendo los parámetros normativos estipulados a una profundidad de 1.50m (para estructuras), con la finalidad de obtener muestras representativas y detallar las características del sub suelo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Estudios Geotécnicos "DGEOLAB", encargado de determinar las características físicas, químicas y mecánicas del suelo de la zona de Estudio.

Tabla N°01: Datos de los trabajos de campo.

Calicata	Profundidad	Ubicación
C-01	0.00 – 2.00	Captación de Quebrada: 0+000
C-02	0.00 – 2.00	Planta de tratamiento de agua potable: 0+060
C-03	0.00 – 1.50	Línea de conducción: 1+000
C-04	0.00 – 1.50	Línea de conducción: 2+000
C-05	0.00 – 2.00	Reservorio: 3+139
C-06	0.00 – 1.50	Línea de aducción: 0+550
C-07	0.00 – 1.50	Red de distribución
C-08	0.00 – 3.00	Planta de tratamiento de aguas residuales

Fuente: Elaboración Propia.

3.2. Muestreo.

Teniendo en cuenta que el perfil del suelo es uniforme se ha tomado muestras a -1.50, -2.00 y -3.00m respecto a Nivel del Terreno Natural (NTN) debidamente identificadas.

3.3. Ensayo IN SITU.

Se llevó a cabo las pruebas por calicata de densidad natural mediante el Cono de Arena en el lugar de Estudio, ha profundidad de 2.00 y 3.00m. Esta prueba se hizo con la finalidad de determinar la densidad del suelo para una posible determinación de la capacidad portante.



Jimmy Roy Morales Flores



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



**ENSAYOS DE
LABORATORIO**



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras de suelos se enviaron al laboratorio especializado “DGEOLAB” para realizar los siguientes ensayos de laboratorio:

4.1. Estándares.

Tabla N°02: Normatividad de Ensayos Estándares.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Contenido de Humedad	ASTM D2216
Análisis Granulométrico por Tamizado	ASTM D422
Límite Líquido y Plástico	ASTM D4318
Clasificación SUCS	ASTM D2487
Densidad Natural	ASTM D1556
Descripción Visual - Manual	ASTM D2488

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Especiales.

Tabla N° 03: Ensayos Especiales a realizar.

ENSAYO	NORMA DE APLICACIÓN
Sales Solubles Totales	ASTM D1889
Porcentaje de Sulfatos	ASTM D516
Porcentaje de Cloruros	ASTM D512
Proctor Modificado	ASTM D1557

Además, se realizará el ensayo especial de Corte Directo.

Fuente: Elaboración Propia.



**DGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



**TRABAJOS DE
GABINETE**

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

5. TRABAJOS DE GABINETE.

5.1. Perfil Estratigráfico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada en la zona del Proyecto en base a las calicatas, del estudio adquirido de las excavaciones, así como de los diferentes ensayos de laboratorio realizados a la muestra de suelo, se puede establecer la siguiente descripción.

5.2. Conformación del Suelo.

Tabla N° 04: Resultados de Ensayos de Laboratorio.

Calicata	Profundidad	Humedad %	Ángulo de fricción	SUCS
C-01	0.00 – 2.00	12.56	16.40	GM
C-02	0.00 – 2.00	11.63	17.10	GC
C-03	0.00 – 1.50	10.32	-	GM
C-04	0.00 – 1.50	7.91	-	SM
C-05	0.00 – 2.00	10.11	17.30	SC
C-06	0.00 – 1.50	14.00	-	GC
C-07	0.00 – 1.50	9.41	-	GC
C-08	0.00 – 3.00	8.06	14.50	SC

Fuente: Elaboración Propia.

5.3. Napa Freática.

Durante la excavación a cielo abierto no se encontró napa freática.



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



***CÁLCULO DE
CAPACIDAD
PORTANTE***

DGEOLAB

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS,
CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
M
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S. A. C

6. CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE.

6.1 Fallas del Suelo.

El problema consiste en encontrar el esfuerzo que produce la falla del suelo, por experimentos y observaciones, se ha determinado que la falla por capacidad de carga ocurre como producto de una rotura por cortante del suelo.

Son tres tipos de falla de los suelos, bajo las cimentaciones:

- Falla por Rotura General:** Se produce una superficie de rotura continua que arranca en la base de la zapata y aflora a un lado de la misma a cierta distancia. Esta es la rotura típica de arenas densas y arcillas blandas en condiciones de carga rápidas sin drenaje.
- Falla por Punzonamiento:** La cimentación se hunde cortando el terreno en su periferia con un desplazamiento aproximadamente vertical. Esto se da en materiales muy compresibles y poco resistentes.
- Falla por Rotura Local:** Se plastifica el suelo en los bordes de la zapata y bajo la misma, sin que lleguen a formarse superficies continuas de rotura hasta la superficie. Esto es típico en arcillas y limos blandos y en arenas medias a sueltas.

6.2 Fórmulas para calcular la Resistencia del Suelo.

Se ha determinado la capacidad portante admisible del terreno en base a las características del subsuelo y se han propuesto dimensiones recomendables para cimentación.

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck para falla local, con los parámetros de Vesic; tanto para la cimentación corrida y cuadrada.

De acuerdo a la formación de Mecánica de Suelos, se empleará la expresión dada por Terzaghi.

$$q_{Ult} = Sc \cdot C \cdot Nc \mid Sy \cdot \frac{1}{2} \cdot Y2 \cdot BNy \mid SqY \cdot Df \cdot Nq$$

Donde:

- q_{ult} = Capacidad última de carga.
 q_{ad} = Capacidad admisible de carga.
 Fs = Factor de seguridad.
 γ = Densidad del Suelo Natural.



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

γ_c = Densidad del Suelo Seco.
B = Ancho de Cimentación.
Df = Profundidad de Cimentación.
 N_q, N_y, N_c = Factores de capacidad de carga.
 S_q, S_y, S_c = Factores de Forma.

$$N_c = C \cdot \tan \phi (N_q - 1)$$
$$N_q = e^{\tan \phi} \cdot \tan^2(45 + \phi/2)$$
$$N_y = 2 \cdot \tan \phi (N_q + 1)$$

Cálculo de la Capacidad Admisible: $q_{ad} = q_{ult} / FS$.
Factor de Seguridad (FS): $FS = 3$.


Tipo de Cimentación:

Zapatas Conectadas con Vigas de Cimentación y/o Zapatas Continuas, Solado o Platea.

Teniendo en cuenta todos los parámetros de diseño y de cálculo, se ha obtenido la capacidad portante para cada una de las calicatas realizadas, especialmente aquellas donde están proyectadas las estructuras del sistema de agua potable.

Se debe precisar que el ángulo de fricción interna para falla local es un ángulo teórico reducido a partir del ϕ real, y se trata de representar matemáticamente el mecanismo de falla de la estructura en dicha condición, en interacción con los valores de capacidad de carga.

A continuación, se presenta la capacidad portante de las principales estructuras:

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C

**IDENTIFICACIÓN DE
CANTERAS Y ANALISIS
DE AGREGADOS**



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

7 ANÁLISIS DE AGREGADOS Y CANTERA.

Agregados para el concreto.

Los agregados finos y grueso según la norma ASTM C-33, Y NTP 400.037 deberán cumplir con las GRADACIONES establecidas en la NTP 400.012, respectivamente.

En la selección de las proporciones de agregados en el diseño, se deberá tener en cuenta la cantidad de agregado requerido, el tamaño máximo a ser empleado y las características generales de construcción, asimismo se deberán realizar las Evaluaciones necesarias como granulometría, características físicas y composición del agregado.

Descripción	Agregados	
	Arena	Piedra
Partículas deleznable	3%	5%
Material más fino que el tamiz No 200	5%	1%
Carbón y lignito	0.5%	0.5%

Resistencia Mecánica.

La resistencia mecánica del agregado, determinada conforme a la norma NTP correspondiente, será tal que los valores no excedan a los siguientes:

Tipo de Resistencia Mecánica	% Máximo
Abrasión (Método de los Ángeles)	50
Impacto	30

Sustancias dañinas.

Se prescribe también que las sustancias dañinas, no excederán los porcentajes máximos siguientes:

Los materiales grueso y fino más apropiados por la calidad y la cercanía al lugar del proyecto son los agregados chancados o triturados (arena y piedra).

**DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

Deberán cumplir además con los siguientes requisitos granulométricos:

Agregado fino.

Tamiz	Límites Totales	% Pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (N°4)	89 - 100	95 - 100	85 - 100	89 - 1000
2.38 mm (N°8)	65 - 100	80 - 100	65 - 100	80 - 100
1.20 mm (N° 16)	45 - 100	50 - 85	45 - 100	70 - 100
0.60 mm (N° 30)	25 - 100	25 - 60	25 - 80	55 - 100
0.30 mm (N° 50)	5 - 70	10 - 30	5 - 48	5 - 70
0.15 mm (N° 100)	0 - 12	2 - 10	0 - 12*	0 - 12*

Agregado grueso (piedra).

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados													
	100mm 4"	90mm 3 1/2"	75mm 3"	63mm 2 1/2"	50mm 2"	37.5mm 1 1/2"	25mm 1"	19mm 3/4"	12.5mm 1/2"	9.5mm 3/8"	4.75mm N°4	2.36mm N°8	1.18mm N°16	
90 mm a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100		25 a 60		0 a 15		0 a 5						
63 mm a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")			100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5						
50 mm a 25 mm (2" a 1")				100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5					
50 mm a 4.75 mm (2" a N°4)				100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5			
37.5 mm a 19 mm (1 1/2" a 3/4")					100	90 a 100	20 a 55		0 a 15		0 a 5			
37.5mm a .75mm (1 1/2" a N°4)						95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5			
25 mm a 12.5 mm (1" a 1/2")						100	90 a 100	20 a 55		0 a 10	0 a 5			
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")						100	90 a 100	40 a 85		10 a 40	0 a 15	0 a 5		
25 mm a 4.75 mm (1" a N°4)						100	95 a 100			25 a 60		0 a 10	0 a 5	
19 mm a 9.5 mm (3/4" a 3/8")							100	90 a 100		20 a 55	0 a 15	0 a 5		
19 mm a 4.75 mm (3/4" a N°4)							100	90 a 100			20 a 55	0 a 10	0 a 5	
12.5mm a 4.75mm (1/2" a N°4)								100	90 a 100		40 a 70	0 a 15	0 a 5	
9.5mm a 2.38mm (3/8" a N°8)									100	85 a 100		10 a 30	0 a 10	0 a 5



Scanned with
CamScanner

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

Nota: Se permite el uso de agregados que no cumplan con las gradaciones especificadas, siempre y cuando existan estudios calificados a satisfacción de las partes, que aseguren que el material producirá concretos con la calidad requerida, esto, en referencia a los materiales tipo hormigón a partir de los cuales podrán hacerse mezclas o combinaciones que finalmente deberán reproducir cualquiera de los usos granulométricos requeridos.

Agua de mezcla.

El agua que ha de ser empleada en la preparación del concreto deberá cumplir con los requisitos de la Norma NTP 339.088, se considera aptas para la preparación y curado del concreto, aquellas aguas cuyas propiedades y contenidos de sustancias disueltas están comprendidos dentro de los siguientes límites:

Descripción	Límite permisible
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5,000 ppm Máximo
Materia Orgánica	3 ppm Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1,000 ppm Máximo
Sulfatos (ión SO ₄)	600 ppm Máximo
Cloruros (ión Cl ⁻)	1,000 ppm Máximo
pH	5 a 8 Máximo

Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

El agua utilizada en los diseños realizados se tomará directamente de las fuentes locales.

Ensayos de agregados.

Los ensayos realizados en los agregados que se usarán en la elaboración de concretos para las estructuras proyectadas se ajustaron a las normas de ensayo vigentes:

ENSAYO	NORMA	NTP
PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADOS	ASTM C 127-128	400.022
ANALISIS GRANLOMETRICO	ASTM C 33-83	400.012
PESO UNITARIOS DE AGREGADOS	ASTM C 29	400.017
ABRASION DE AGREGADOS	ASTM C 131	400.019
DURABILIDAD DE AGREGADOS	ASTM C 88	400.036

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Genny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



**AGRESIVIDAD
QUIMICA DEL SUELO**



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

8 AGRESIVIDAD QUÍMICA DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.

El suelo bajo el cual se cimienta toda la Estructura, tiene un efecto Alto a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos (sulfatos y cloruros principales), que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las Estructuras.

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea por ascensión capilar del suelo que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro de concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

De los resultados de los análisis químicos obtenidos para efectos de este informe se ha seleccionado las muestras respectivas de los sondeos de cada calicata, a la profundidad de cimentación, se tiene:

Los resultados se pueden observar en los anexos del Estudio en ppm.

*ppm. : Partes por Millón.

CUADRO N°07: PARÁMETROS DE AGRESIVIDAD QUÍMICA.

<i>Elemento Químico</i>	<i>Parámetros</i>	<i>Grado de Agresividad</i>
Cloruros	0 – 1,000.0 ppm	Moderado
Sulfatos	1,000.0 – 2,000.0 ppm	Leve
Sales Solubles Totales	0 – 15,000.0 ppm	Moderado

Se concluye que el estrato del suelo que forma parte del contorno donde irá plantada la cimentación contiene concentraciones Moderadas de sales solubles totales, sulfatos y cloruros, que podrán atacar el concreto y la armadura de la cimentación.

Se recomienda Usar el Cemento Portland Tipo I (uno).

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



**CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES**

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

9 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. El área de estudio del proyecto "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO -SAN IGNACIO -CAJAMARCA - AGOSTO - 2020", se encuentra ubicada en la localidad de P'ANGOYA, distrito de Huarango, provincia de San Ignacio, Región Cajamarca.
2. Se realizó las pruebas de campo que consistió en 08 calicatas a cielo abierto, realizado hasta una profundidad máxima de 3.00m, a partir de la superficie inicial del terreno, no encontrándose problemas de deslizamiento, presencia de grietas bajo el estrato de cimentación o la presencia de suelo blando la cual podría causar fallas por flexión de la cimentación.
3. Los suelos donde estará desplantada la cimentación están clasificados (según el sistema de clasificación SUCS) como el suelo: SC, SM, GC y GM.
4. No se encontró la presencia de Napa Freática en la calicata a una profundidad de 1.50, 2.00 y 3.00m.
5. Como coeficiente de presión lateral se usará el valor $K_a = 0.40$ para la consideración de la fuerza lateral.
6. Se recomienda cimentar las siguientes estructuras así:
 - Captación en Quebrada: cimentar a una profundidad de 2.00m con una capacidad portante de 0.84 kg/cm².
 - Planta de tratamiento de agua potable: cimentar a una profundidad de 2.00m con una capacidad portante de 0.89 kg/cm².
 - Reservorio: cimentar a una profundidad de 2.00m con una capacidad portante de 0.88 kg/cm².
 - Planta de tratamiento de aguas residuales: cimentar a una profundidad de 3.00m con una capacidad portante de 0.89 kg/cm².



Timmy Rou Morales ET



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría [redacted] La Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

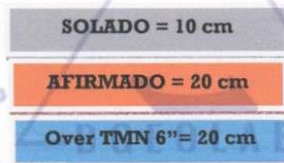


LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

7. Los resultados del análisis químico muestran que el suelo de cimentación no mostrará problemas de alteración química en las estructuras a colocar. Por lo tanto, las varillas de acero (o similar) y la cimentación del proyecto serán recubiertas usando el Cemento Portland Tipo I (uno).
8. Se recomienda mejorar el suelo mediante los siguientes estratos para todas las estructuras.
 - 20cm de material Over, con tamaños equivalentes a 6".
 - 20cm de material afirmado, cumpliendo con los requisitos de resistencia y plasticidad.
 - 10cm de solado.

De acuerdo con el diagrama siguiente:



Nota: Las conclusiones y recomendaciones de aplican exclusivamente al área de estudio.

DGEOLAB
INGENIEROS S.A.C.
Nilver Cabrera Torres
INGENIERO CIVIL
Nº 1504



Scanned with CamScanner Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



**REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS**

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DEGEOLAB S.A.C

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Norma E-050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030, Diseño Sismo Resistente.
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. Y Guzmán V.V (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Túcna, Perú.
- Juárez Badillo – Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica. Segunda Edición 1973.
- T William Lambe Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Cimentación de Concreto Armado en Edificaciones – ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto - ACI American Concrete Institute. Tercera Edición 1995.

 **DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jinny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**

DG INGENIEROS S.A.C



DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"
UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 01
PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00m
CAPTACION DE QUEBRADA:
 0+000

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05		SUELO COMPUESTO DE GRAVAS LIMOSAS, CON UN POCO DE ARENAS GRUESAS, LIMOS Y UNA MUY BAJA CANTIDAD DE METERIAL ARCILLOSOS, EXISTE MATERIAL DE BOLONERIA DE UN TMN 8" DE FORMA CONGROMERADA EN ALGUNAS ZONAS ALREDEDOR DE LA CALICATA EN EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN	M-01	GM	-
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					
1.80					
1.85					
1.90					
1.95					
2.00					


DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 131867


DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
 LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 02
PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00m

PLANTA DE AGUA POTABLE:
0+060

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.75 0.95 1.05 1.15 1.20 1.35 1.50 1.55 1.60 1.70 1.75 1.80 1.85 1.90 2.00		SUELO COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS, CON UN POCO DE ARENAS GRUESAS, LIMOS Y UNA MUY BAJA CANTIDAD DE MATERIAL ARCILLOSOS. EXISTE MATERIAL DE BOLONERIA DE UN TMN 5" DE FORMA CONGROMERADA EN ALGUNAS ZONAS ALRREDEDOR DE LA CALICATA EN EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN. SUELO DE BAJA PLASTICIDAD	M-01	GC	-

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jenny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilsón Vasquez Blanco
LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 03
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50m

LINEA DE CONDUCCION:
1+000

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05		SUELO COMPUESTO DE GRAVAS LIMOSAS, SUELO DE BAJA NULA PLASTICIDAD. EXISTE MATERIAL DE BOLONERIA DE UN TMN 6" DE FORMA CONGROMERADA EN ALGUNAS ZONAS ALRREDEDOR DE LA CALICATA EN EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN	M-01	GM	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55		 DEGEOLAB DG INGENIEROS SAC Jimmy Roy Morales Flores INGENIERO CIVIL CIP. N° 111867		 DEGEOLAB DG INGENIEROS SAC Bach. Nilson Vasquez Blanco LABORATORISTA	

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS



DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 04
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50m

LINEA DE CONDUCCION:
2+000

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05		<p>SUELO COMPUESTO DE ARENAS LIMOSAS DE COLOR NEGRO CON MANCHAS DE MARRON OSCURO, DE BAJA PLASTICIDAD Y CON ALGUNAS GRAVAS DE FORMA DISTANTE. NO CUENTA CON RESTOS ORGANICOS. NO SE PRESENCIO NAPA FREATICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS</p>	M-01	SM	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55		 DEGEOLAB DG INGENIEROS SAC Jimmy Roy Morales Flores INGENIERO CIVIL CIP. N° 131867	 DEGEOLAB DG INGENIEROS SAC Bach. Nilson Vasquez Blanco LOBORATORISTA		

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"
UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 05
PROFUNDIDAD : 0.00 - 2.00m

RESERVOIRIO: 3+139

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05		SUELO COMPUESTO DE ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON CLARO CON RASGOS AMARILLENTO, DE BAJA PLASTICIDAD Y CON ALGUNAS GRAVAS DE FORMA DISTANTE. NO CUENTA CON RESTOS ORGANICOS. NO SE PRESENCIÓ NAPA FREATICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS	M-01	SC	
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					
1.80					
1.85					
1.90					
1.95					
2.00					

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
 Jimmy Roy Morales Flores
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 111867

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
 Bach. Nelson Vasquez Blanes
 LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"
UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 06
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50m

LINEA DE CONDUCCION:
LINEA DE ADUCCION 0+550

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50		SUELO COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO, DE BAJA PLASTICIDAD Y CON ALGUNAS GRAVAS DE FORMA DISTANTE. NO CUENTA CON RESTOS ORGANICOS. NO SE PRESENCIÓ NAPA FREÁTICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS	M-01	GC	-
1.55 1.60 1.65 1.70 1.75 1.80 1.85 1.90 1.95 2.00					



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"
UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO :
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 07 RED DE DISTRIBUCION
PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50m

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.05 0.10 0.15 0.20 0.25 0.30 0.35 0.40 0.45 0.50 0.55 0.60 0.65 0.70 0.75 0.80 0.85 0.90 0.95 1.00 1.05 1.10 1.15 1.20 1.25 1.30 1.35 1.40 1.45 1.50		SUELO COMPUESTO DE GRAVAS ARCILLOSAS, SUELO DE BAJA NULA PLASTICIDAD. EXISTE MATERIAL DE BOLONERIA DE UN TMN 8" DE FORMA CONGROMERADA EN ALGUNAS ZONAS ALREDEDOR DE LA CALICATA EN EN EL PROCESO DE EXCAVACIÓN	M-01	GC	-
1.55 1.60 1.65 1.70 1.75 1.80 1.85 1.90					

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO -SAN IGNACIO -CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

UBICACIÓN : ZONA RURAL DEL DISTRITO DE HURANGO
FECHA : AGOSTO 2020
CALICATA : C - 08
PROFUNDIDAD : 0.00 - 3.00m

PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES

PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50 1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60 2.70 2.80 2.90 3.00		SUELO COMPUESTO DE ARENAS ARCILLOSAS DE COLOR MARRON OSCURO, DE BAJA PLASTICIDAD Y CON ALGUNAS GRAVAS DE FORMA DISTANTE. NO CUENTA CON RESTOS ORGANICOS. NO SE PRESENCIÓ NAPA FREATICA NI PRESENCIA DE DESLIZAMIENTOS	M-01	SC	

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

Observaciones : Tipo de Excavación manual a cielo abierto (calicata)



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
 DISTRITO: HUARANGO
 PROVINCIA: SAN IGNACIO
 REGION: CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00M
 NORMATIVIDAD: NTP 339.127
 FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
 CALICATA : C-1 MUESTRA: M-1

PROPIEDADES DEL TERREÑO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M Humeda + Tara	861.0	-	785.6
Peso M. Seca + Tara	764.0	-	690.0
Peso Cápsula	205.7	-	204.0
Peso de la Muestra seca	558.3	-	486.0
Peso del Agua	72.30	-	58.70
Humedad	0.1295	-	0.1208
% de Humedad Natural	12.95	-	12.08
% de Humedad Natural. Promedio	12.51		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	82	-	97
Volumen Inicial del Agua	49	-	44
Volumen Agua + M. Seca	96	-	99
Diferencia de Volúmenes	47	-	55
Peso específico del Material	1.74	-	1.76
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.74	-	1.76
Peso específico del Material. Promedio g/cm ³	1.75		

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRICITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSCTO - 2020"			
SOLICITANTE: BACH, MOGOLLON VEGAS NESCTOR ENRIQUE			
DISTRITO: HUARANGO			
PROVINCIA: SAN IGNACIO		CLASIFICACIÓN: SUCS	
REGION: CAJAMARCA			
PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00M			
NORMATIVIDAD: NTP 339.127		CALICATA : C-2 MUESTRA: M-1	
FECHA: A6OSCTO 2020			
PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL			
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.			
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	1173.7	-	1185.0
Peso M. Seca + Tara	1071.7	-	1090.0
Peso Cápsula	233.0	-	234.0
Peso de la Muestra seca	838.7	-	856.0
Peso del Agua	102.00	-	95.00
Humedad	0.1216	-	0.1110
% de Humedad Natural	12.16	-	11.10
% de Humedad Natural. Promedio	11.63		
DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO			
PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	82	-	82
Volumen Inicial del Agua	42	-	49
Volumen Agua + M. Seca	95	-	96
Diferencia de Volumenes	53	-	47
Peso especifico del Material	1.74	-	1.74
Peso especifico del Agua	1.00	-	1.00
Peso especifico del Material	1.74	-	1.74
Peso especifico del Material. Promedio (g/cm3)	1.74		

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVIDAD: NTP 339 127

FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS

CALICATA : C-3 MUESTRA: M-1

PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	565.0	-	555.0
Peso M. Seca + Tara	515.5	-	507.4
Peso Cápsula	42.0	-	40.0
Peso de la Muestra seca	473.5	-	467.4
Peso del Agua	49.50	-	47.60
Humedad	0.1045	-	0.1018
% de Humedad Natural	10.45	-	10.18
% de Humedad Natural, Promedio	10.32		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	-	-	-
Volumen Inicial del Agua	-	-	-
Volumen Agua + M. Seca	-	-	-
Diferencia de Volúmenes	-	-	-
Peso específico del Material	-	-	-
Peso específico del Agua	-	-	-
Peso específico del Material	-	-	-
Peso específico del Material, Promedio kg/cm ³	-		



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO CLASIFICACIÓN: SUCS

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVIDAD: NTP 339.127 CALICATA : C-4 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO


PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.


PROCEDIMIENTO	Muestra Nº 1	-	Muestra Nº 2
Peso M Humeda + Tara	690.0	-	750.0
Peso M. Seca + Tara	647.7	-	693.0
Peso Cápsula	45.0	-	46.0
Peso de la Muestra seca	602.7	-	647.0
Peso del Agua	42.30	-	57.00
Humedad	0.0702	-	0.0881
% de Humedad Natural	7.02	-	8.81
% de Humedad Natural. Promedio	7.91		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra Nº 1	-	Muestra Nº 2
Peso Muestra Seca	-	-	-
Volumen Inicial del Agua	-	-	-
Volumen Agua + M. Seca	-	-	-
Diferencia de Volúmenes	-	-	-
Peso específico del Material	-	-	-
Peso específico del Agua	-	-	-
Peso específico del Material	-	-	-
Peso específico del Material Promedio	-		



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

CLASIFICACIÓN: SUCS

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00m

NORMATIVIDAD: NTP 339.127

CALICATA : C-5 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2020

PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M.Humeda + Tara	760.0	-	770.0
Peso M. Seca + Tara	690.0	-	708.0
Peso Cápsula	50.0	-	40.0
Peso de la Muestra seca	640.0	-	668.0
Peso del Agua	70.00	-	62.00
Humedad	0.1094	-	0.0928
% de Humedad Natural	10.94	-	9.28
% de Humedad Natural. Promedio	10.11		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	90	-	87
Volumen Inicial del Agua	41	-	42
Volumen Agua + M. Seca	96	-	95
Diferencia de Volúmenes	55	-	53
Peso específico del Material	1.64	-	1.64
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.64	-	1.64
Peso específico del Material. Promedio	1.64		

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRICILIE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVIDAD: NTP 339.127

FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS

CALICATA: C-6 MUESTRA: M-1

PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	680.0	-	754.0
Peso M. Seca + Tara	597.4	-	672.0
Peso Cápsula	40.0	-	50.0
Peso de la Muestra seca	557.4	-	622.0
Peso del Agua	82.60	-	82.00
Humedad	0.1482	-	0.1318
% de Humedad Natural	14.82	-	13.18
% de Humedad Natural. Promedio	14.00		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	-	-	-
Volumen Inicial del Agua	-	-	-
Volumen Agua + M. Seca	-	-	-
Diferencia de Volúmenes	-	-	-
Peso específico del Material	-	-	-
Peso específico del Agua	-	-	-
Peso específico del Material. Promedio	-		

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVIDAD: NTP 339 127

FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS

CALICATA : C-7 MUESTRA: M-1

PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra Nº 1	-	Muestra Nº 2
Peso M. Humeda + Tara	605.4	-	680.6
Peso M. Seca + Tara	558.2	-	626.2
Peso Cápsula	50.0	-	55.0
Peso de la Muestra seca	508.2	-	571.2
Peso del Agua	47.20	-	54.40
Humedad	0.0929	-	0.0952
% de Humedad Natural	9.29	-	9.52
% de Humedad Natural. Promedio	9.41		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra Nº 1	-	Muestra Nº 2
Peso Muestra Seca	65	-	85
Volumen Inicial del Agua	53.4	-	46.2
Volumen Agua + M. Seca	92.7	-	97
Diferencia de Volumenes	39.3	-	50.8
Peso especifico del Material	1.65	-	1.67
Peso especifico del Agua	1.00	-	1.00
Peso especifico del Material	1.65	-	1.67
Peso especifico del Material, Promedio	1.66		



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegria N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO CLASIFICACIÓN: SUCS

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 3.00M

NORMATIVIDAD: NTP 339.127 CALICATA : C-8 MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2020

PROPIEDADES DEL TERRENO NATURAL

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD.

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso M. Humeda + Tara	870.0	-	900.0
Peso M. Seca + Tara	811.5	-	835.0
Peso Cápsula	55.0	-	60.0
Peso de la Muestra seca	756.5	-	775.0
Peso del Agua	58.50	-	65.00
Humedad	0.0773	-	0.0839
% de Humedad Natural	7.73	-	8.39
% de Humedad Natural Promedio	8.06		

DETERMINACION DEL PESO ESPECIFICO

PROCEDIMIENTO	Muestra N° 1	-	Muestra N° 2
Peso Muestra Seca	69	-	80
Volumen Inicial del Agua	50.7	-	48.7
Volumen Agua + M. Seca	94.2	-	98
Diferencia de Volúmenes	43.5	-	49.3
Peso específico del Material	1.59	-	1.62
Peso específico del Agua	1.00	-	1.00
Peso específico del Material	1.59	-	1.62
Peso específico del Material, Promedio	1.60		



Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00M

NORMATIVA: NTP 339.128

FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS

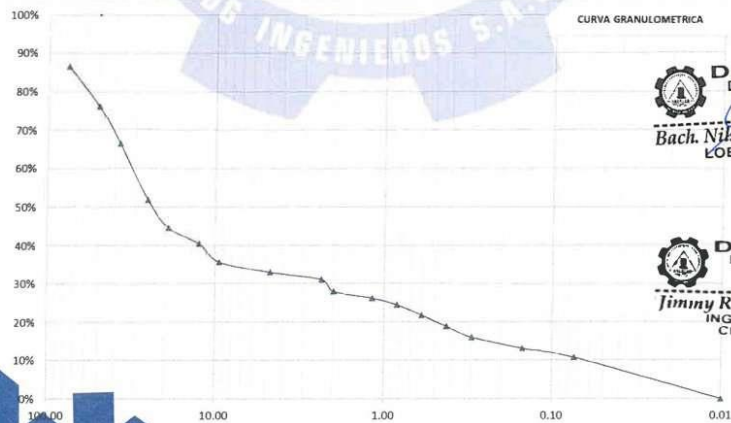
CAPTACION DE QUEBRADA: 0+000

CALICATA: C-1

MUESTRA: M-1

METODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMETRICO MTC E 107

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20	230.4	13.40	13.40	86.60%	GRAVAS (%)	67.10%
2"	50.00	178.9	10.40	23.80	76.20%	ARENAS (%)	22.14%
1 1/2"	37.50	168.0	9.77	33.57	66.43%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	10.76%
1"	25.40	250.1	14.54	48.11	51.89%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	125.0	7.27	55.38	44.62%	% HUMEDAD	12.51
1/2"	12.50	70.8	4.12	59.50	40.50%		
3/8"	9.50	85.6	4.98	64.47	35.53%	% DE MAT. < #200	10.76
Nº 4	4.75	45.2	2.63	67.10	32.90%		
Nº 8	2.36	32.5	1.89	68.99	31.01%	D60 =	-
Nº 10	2.00	52.3	3.04	72.03	27.97%	D10 =	-
Nº 16	1.18	30.5	1.77	73.81	26.19%	D30 =	-
Nº 20	0.84	30.5	1.77	75.58	24.42%	CU =	-
Nº 30	0.60	45.6	2.65	78.23	21.77%	CC =	-
Nº 40	0.43	50.0	2.91	81.14	18.86%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	48.7	2.83	83.97	16.03%	CLASIFICACION SUCS	GM
Nº 100	0.15	50.2	2.92	86.89	13.11%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	40.5	2.35	89.24	10.76%		
Plato	0.01	185.0	10.76	100.00	0.0%		
Σ		1719.8	100				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH, MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUIE
 DISTRITO: HURANGO
 PROVINIA: SAN IGNACIO
 REGION: CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00M
 NORMATIVA: NTP 339.128
 FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
 PLANTA DE AGUA POTABLE: 0-060
 CALICATA : C-2 MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO - NTP 339.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20	210.4	13.85	13.85	86.1%	GRAVAS (%)	61.26%
2"	50.00	152.3	10.03	23.88	76.1%	ARENAS (%)	27.23%
1 1/2"	37.50	247.3	16.28	40.16	59.8%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	11.51%
1"	25.40	101.7	6.70	46.85	53.1%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	87.8	5.78	52.63	47.4%	% HUMEDAD	11.63%
1/2"	12.50	50.2	3.30	55.94	44.1%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	42.5	2.80	58.74	41.3%	% DE MAT. < #200	11.51
Nº 4	4.75	38.4	2.53	61.26	38.7%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	40.1	2.64	63.90	36.1%	D60 =	-
Nº 10	2.00	60.4	3.98	67.88	32.1%	D10 =	-
Nº 16	1.18	30.5	2.01	69.89	30.1%	D30 =	-
Nº 20	0.84	40.1	2.64	72.53	27.5%	CU =	-
Nº 30	0.60	36.8	2.42	74.95	25.0%	CC =	-
Nº 40	0.43	42.1	2.77	77.72	22.3%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	55.5	3.65	81.38	18.6%	CLASIFICACION SUCS	GC
Nº 100	0.15	62.3	4.10	85.48	14.5%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	45.8	3.02	88.49	11.5%		
Plato	0.01	174.8	11.51	100.00	0.0%		
Σ		1519	100				



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH, MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

CLASIFICACIÓN: SUCS

REGION: CAJAMARCA

LINEA DE CONDUCCION: 1-000

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVA: NTP 339 128

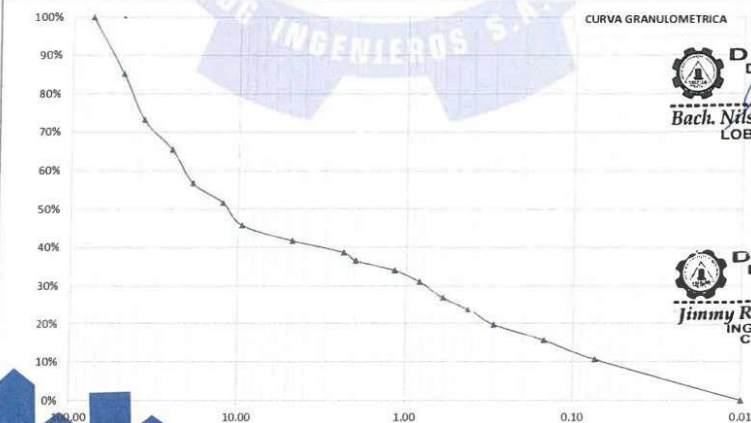
CALICATA : C-3

MUESTRA: M-1

FECHA: AGOSTO 2020

METODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339 128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	58.24%
2"	50.00	148.6	14.74	14.74	85.3%	ARENAS (%)	31.10%
1 1/2"	37.50	120.4	11.94	26.68	73.3%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	10.66%
1"	25.40	78.3	7.77	34.45	65.5%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	88.2	8.75	43.20	56.8%	% HUMEDAD	10.32%
1/2"	12.50	50.8	5.04	48.24	51.8%	% ABSORCION	-
3/8"	9.50	60.7	6.02	54.26	45.7%	% DE MAT. < #200	10.66
Nº 4	4.75	40.1	3.98	58.24	41.8%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	30.5	3.03	61.26	38.7%	D60 =	-
Nº 10	2.00	22.1	2.19	63.46	36.5%	D10 =	-
Nº 16	1.18	25.0	2.48	65.94	34.1%	D30 =	-
Nº 20	0.84	30.0	2.98	68.91	31.1%	CU =	-
Nº 30	0.60	41.2	4.09	73.00	27.0%	CC =	-
Nº 40	0.43	32.1	3.18	76.18	23.8%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	41.7	4.14	80.32	19.7%	CLASIFICACION SUCS	GM
Nº 100	0.15	40.8	4.05	84.37	15.6%	CLASIFICACIONASHTO	-
Nº 200	0.07	50.1	4.97	89.34	10.7%		
Plato	0.01	107.5	10.66	100.00	0.0%		
Σ		1008.1	100				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Néstor Vasquez
LABORATORIO

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

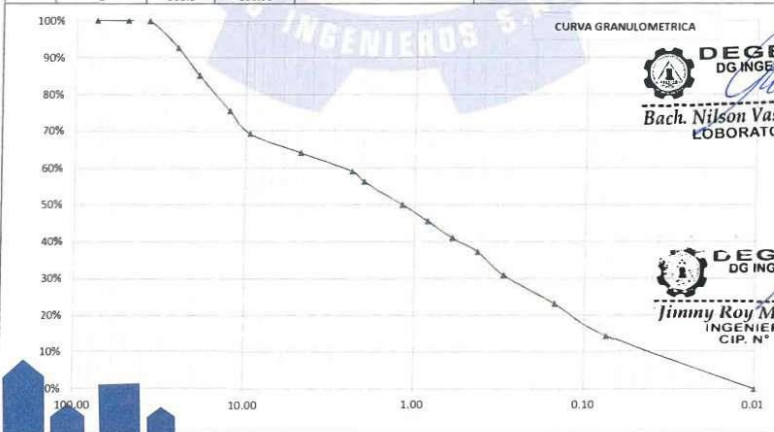
PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MUGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
DISTRITO: HURANGO
PROVINCIA: SAN IGNACIO
REGION: CAJAMARCA
PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M
NORMATIVA: NTP 339.128
FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
LINEA DE CONDUCCION: 2-000
CALICATA : C-4 MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANUL. MÉTRICO NTP 339.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	35.89%
2"	50.00		0.00	0.00	100.0%	ARENAS (%)	49.71%
1 1/2"	37.50		0.00	0.00	100.0%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	14.40%
1"	25.40	58.6	7.30	7.30	92.7%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	60.4	7.53	14.83	85.2%	% HUMEDAD	7.91%
1/2"	12.50	77.3	9.63	24.46	75.5%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	50.5	6.29	30.75	69.2%	% DE MAT. < #200	14.40
Nº 4	4.75	41.2	5.13	35.89	64.1%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	40.0	4.98	40.87	59.1%	D60 =	-
Nº 10	2.00	22.5	2.80	43.68	56.3%	D10 =	-
Nº 16	1.18	50.2	6.26	49.93	50.1%	D30 =	-
Nº 20	0.84	35.6	4.44	54.37	45.6%	CU =	-
Nº 30	0.60	36.7	4.57	58.94	41.1%	CC =	-
Nº 40	0.43	30.5	3.80	62.74	37.3%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	50.7	6.32	69.06	30.9%	CLASIFICACION SUCS	SM
Nº 100	0.15	62.3	7.76	76.82	23.2%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	70.4	8.77	85.60	14.4%		
Plato	0.01	115.6	14.40	100.00	0.0%	Dentro del porcentaje de material pasante por la malla N°200, ya se ha considerado la pérdida por lavado	
I		802.5	100.00				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 11867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

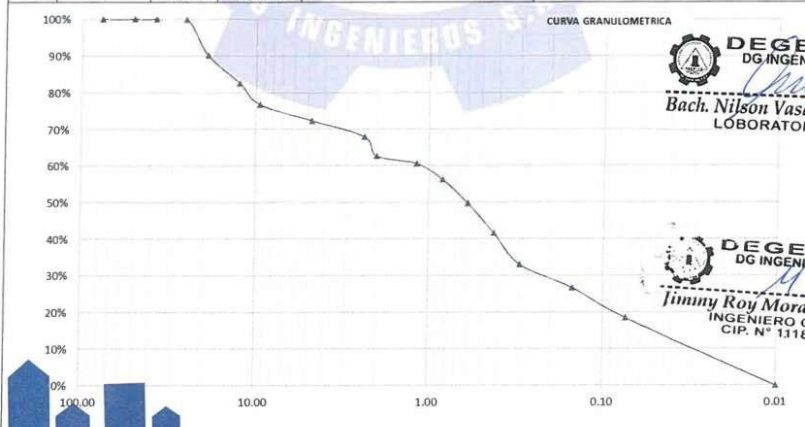
PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
 DISTRITO: HUARANGO
 PROVINIA: SAN IGNACIO
 REGION: CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00M
 NORMATIVA: NTP 339.128
 FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
 RESERVORIO: 3+139
 CALICATA : C-5 MUESTRA: M-1

METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICO - NTP 339.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	27.73%
2"	50.00		0.00	0.00	100.0%	ARENAS (%)	53.76%
1 1/2"	37.50		0.00	0.00	100.0%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	18.51%
1"	25.40		0.00	0.00	100.0%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	68.2	9.83	9.83	90.2%	% HUMEDAD	10.11%
1/2"	12.50	52.6	7.58	17.41	82.6%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	41.2	5.94	23.35	76.7%	% DE MAT. < #200	18.51
Nº 4	4.75	30.4	4.38	27.73	72.3%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	30.0	4.32	32.06	67.9%	D60 =	-
Nº 10	2.00	36.4	5.25	37.30	62.7%	D10 =	-
Nº 16	1.18	14.5	2.09	39.39	60.6%	D30 =	-
Nº 20	0.84	30.0	4.32	43.72	56.3%	CU =	-
Nº 30	0.60	45.2	6.51	50.23	49.8%	CC =	-
Nº 40	0.43	56.2	8.10	58.33	41.7%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	60.0	8.65	66.98	33.0%	CLASIFICACION SUCS	SC
Nº 100	0.15	44.2	6.37	73.35	26.7%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	56.5	8.14	81.49	18.5%		
Plato	0.01	128.4	18.51	100.00	0.0%	Dentro del porcentaje de material pasante por la malla Nº200, ya se ha considerado la pérdida por lavado	
Σ		693.8	100.00				



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría Nº 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON UEGAS NESTOR ENRIQUE

DISTRITO: HUARANGO

PROVINCIA: SAN IGNACIO

REGION: CAJAMARCA

PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M

NORMATIVA: NTP 339 128

FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS

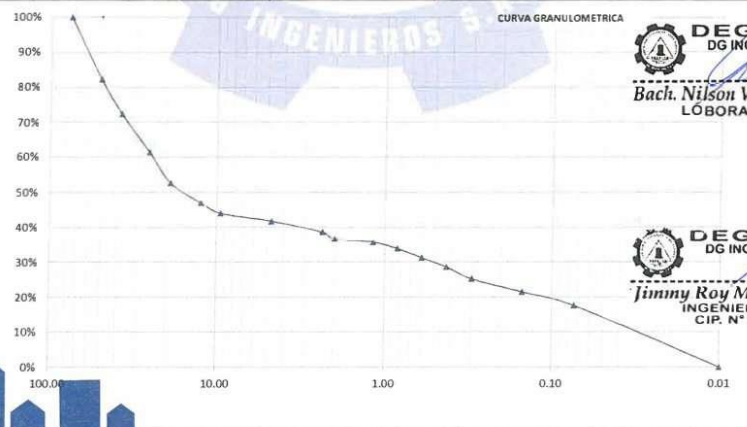
LÍNEA DE ADUCCIÓN: 0-550

CALICATA : C-6

MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - NTP 339 128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20	0.00	0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	58.32%
2"	50.00	286.5	17.70	17.70	82.3%	ARENAS (%)	24.03%
1 1/2"	37.50	158.7	9.80	27.50	72.5%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	17.65%
1"	25.40	178.2	11.01	38.51	61.5%	PESO ESPECÍFICO	-
3/4"	19.00	142.6	8.81	47.32	52.7%	% HUMEDAD	14.00%
1/2"	12.50	90.9	5.62	52.93	47.1%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	50.4	3.11	56.05	44.0%	% DE MAT. < #200	17.65
Nº 4	4.75	36.8	2.27	58.32	41.7%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	50.7	3.13	61.45	38.5%	D60 =	-
Nº 10	2.00	30.0	1.85	63.31	36.7%	D10 =	-
Nº 16	1.18	16.0	0.99	64.29	35.7%	D30 =	-
Nº 20	0.84	30.0	1.85	66.15	33.9%	CU =	-
Nº 30	0.60	42.0	2.59	68.74	31.3%	CC =	-
Nº 40	0.43	42.0	2.59	71.34	28.7%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	55.3	3.42	74.75	25.2%	CLASIFICACION SUCS	GC
Nº 100	0.15	60.7	3.75	78.50	21.5%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	62.3	3.85	82.35	17.6%	Dentro del porcentaje de material pasante por la malla N°200, ya se ha considerado la pérdida por lavado	
Plato	0.0	285.7	17.65	100.00	0.0%		
Z		1618.8					



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nelson Vasquez Blanco
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciró Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

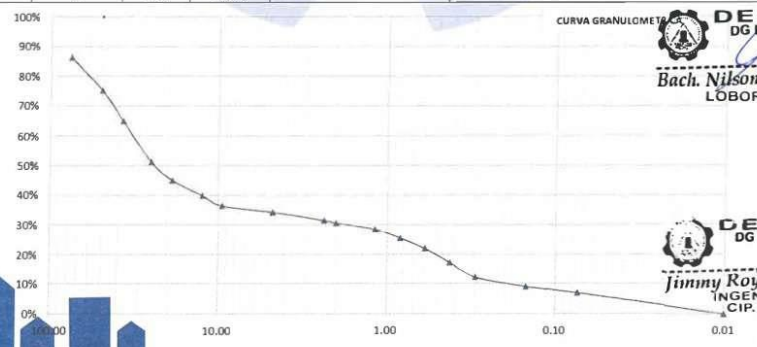
PROYECTO: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH, MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
 DISTRITO: HURANGO
 PROVINCIA: SAN IGNACIO
 REGION: CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 1.50M
 NORMATIVA: NTP 339.128
 FECHA: AGOSTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
 RED DE DISTRIBUCION
 CALICATA : C-7 MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NTP 339.128

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20	199.5	13.63	13.63	86.4%	GRAVAS (%)	65.66%
2"	50.00	162.4	11.09	24.72	75.3%	ARENAS (%)	27.35%
1 1/2"	37.50	150.2	10.26	34.98	65.0%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	6.99%
1"	25.40	201.3	13.75	48.73	51.3%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00	90.2	6.16	54.89	45.1%	% HUMEDAD	9.41%
1/2"	12.50	75.2	5.14	60.03	40.0%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	50.4	3.44	63.47	36.5%	% DE MAT. < #200	6.99
Nº 4	4.75	32.1	2.19	65.66	34.3%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	40.0	2.73	68.39	31.6%	D60 =	-
Nº 10	2.00	15.0	1.02	69.42	30.6%	D10 =	-
Nº 16	1.18	30.0	2.05	71.47	28.5%	D90 =	-
Nº 20	0.84	42.5	2.90	74.37	25.6%	CU =	-
Nº 30	0.60	51.6	3.52	77.90	22.1%	CC =	-
Nº 40	0.43	69.3	4.73	82.63	17.4%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	75.4	5.15	87.78	12.2%	CLASIFICACION SUCS	GC
Nº 100	0.15	46.5	3.18	90.96	9.0%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	30.1	2.06	93.01	7.0%	Dentro del porcentaje de material pasante por la malla Nº 200, ya se ha considerado la pérdida por lavado	
Plato	0.01	102.3	6.99	100.00	0.0%		
	Σ	1464	100.00				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nelson Vasquez Blanco
Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

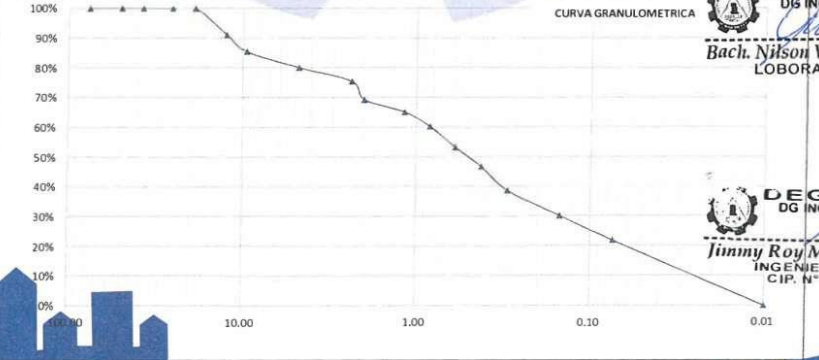
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISCTEMA DE AGUA POCTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISCTRICTO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSCTO - 2020"

SOLICITANTE: BACH. MOGOLLON VEGAS NESCTOR ENRIQUE
 DISTRITO: HUARANGO
 PROVINCIA: SAN IGNACIO
 REGION: CAJAMARCA
 PROFUNDIDAD: 0.00 - 3.00M
 NORMATIVA: NTP 339.128
 FECHA: AGOSCTO 2020

CLASIFICACIÓN: SUCS
 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
 CALICATA : C- B MUESTRA: M-1

MÉTODO DE ENSAYO PARA EL ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MTC E 107

Tamiz	Abertura (mm)	Peso Ret.	% Ret. Parcial	% Ret. Acumulado	% Pasa	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	
3"	76.20		0.00	0.00	100.0%	GRAVAS (%)	19.99%
2"	50.00		0.00	0.00	100.0%	ARENAS (%)	58.14%
1 1/2"	37.50		0.00	0.00	100.0%	LIMOS Y ARCILLAS (%)	21.88%
1"	25.40		0.00	0.00	100.0%	PESO ESPECIFICO	-
3/4"	19.00		0.00	0.00	100.0%	% HUMEDAD	8.06%
1/2"	12.50	75.8	8.85	8.85	91.1%	% ABSORCIÓN	-
3/8"	9.50	50.0	5.84	14.69	85.3%	% DE MAT. < #200	21.88
Nº 4	4.75	45.3	5.29	19.99	80.0%	% ABRASION	-
Nº 8	2.36	39.3	4.59	24.58	75.4%	D60 =	-
Nº 10	2.00	52.3	6.11	30.69	69.3%	D10 =	-
Nº 16	1.18	35.2	4.11	34.80	65.2%	D30 =	-
Nº 20	0.84	41.5	4.85	39.64	60.4%	CU =	-
Nº 30	0.60	60.5	7.07	46.71	53.3%	CC =	-
Nº 40	0.43	55.7	6.51	53.22	46.8%	FECHA	FEBRERO 2019
Nº 50	0.30	68.7	8.02	61.24	38.8%	CLASIFICACION SUCS	SC
Nº 100	0.15	74.2	8.67	69.91	30.1%	CLASIFICACION AASHTO	-
Nº 200	0.07	70.3	8.21	78.12	21.9%	Dentro del porcentaje de material pasante por la maila N°200, ya se ha considerado la pérdida por lavado	
Plato		187.3	21.88	100.00	0.0%		
		856.1	100.00				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nelson
Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 111867



Scanned with CamScanner
 Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



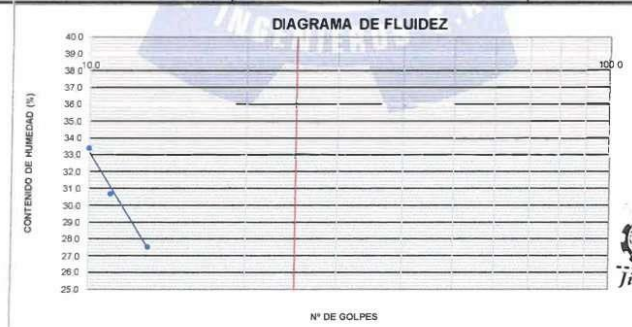
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S. A. C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
Proyecto	: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"		
Solicita	: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo:	: AGUA POTABLE
Descripción	: GM	Fecha	: AGOSTO DEL 2020
Prov.:	: SAN IGNACIO	CALIC:	C-01
Distrito:	: HURANGO	Reg.	CAJAMARCA
	Profund:	2.00	
		CAPTACION DE QUEBRADA: 0+000	

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.50	29.80	33.20	
TARRO + SUELO SECO	32.29	25.29	28.35	
AGUA	7.21	4.51	4.85	
PESO DEL TARRO	10.68	10.59	10.73	
PESO DEL SUELO SECO	21.61	14.70	17.62	
% DE HUMEDAD	33.36	30.68	27.53	
Nº DE GOLPES	10	11	13	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO				
TARRO + SUELO HÚMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 1.11867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	13.3
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.3

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



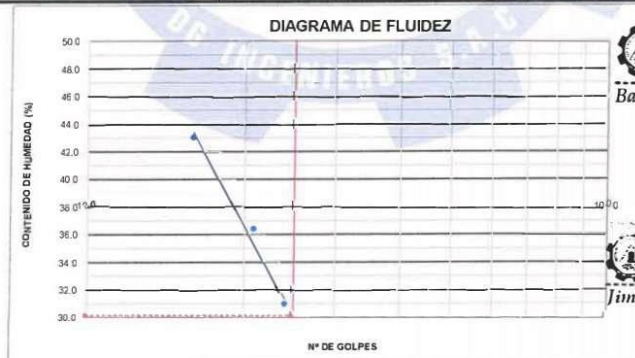
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
Proyecto	: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO PANGOY A- DISTRITO DE HU RANGO, SAN IGNACIO, CAJAMARCA . AGOSTO . 2020"		
Solicita	: BACH- MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo:	: AGUA POTABLE
Descripción	: GC	Fecha	: AGOSTO DEL 2020
Prov.:	: SAN IGNACIO	CALIC:	C-2
Distrito:	: HURANGO	Profund:	2.00m
	Reg.	CAJAMARCA	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE: 0+060			

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	7	8	9	
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.90	29.70	32.30	
TARRO + SUELO SECO	31.10	24.60	27.20	
AGUA	8.80	5.10	5.10	
PESO DEL TARRO	10.66	10.60	10.74	
PESO DEL SUELO SECO	20.44	14.00	16.46	
% DE HUMEDAD	43.05	36.43	30.98	
Nº DE GOLPES	16	21	24	

LÍMITE PLÁSTICO			
Nº TARRO	10	11	
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.10	25.20	
TARRO + SUELO SECO	23.50	22.90	
AGUA	2.60	2.30	
PESO DEL TARRO	10.62	10.81	
PESO DEL SUELO SECO	12.88	12.09	
% DE HUMEDAD	20.19	19.02	



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bac't Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	30.1
LÍMITE PLÁSTICO	19.6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.5

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

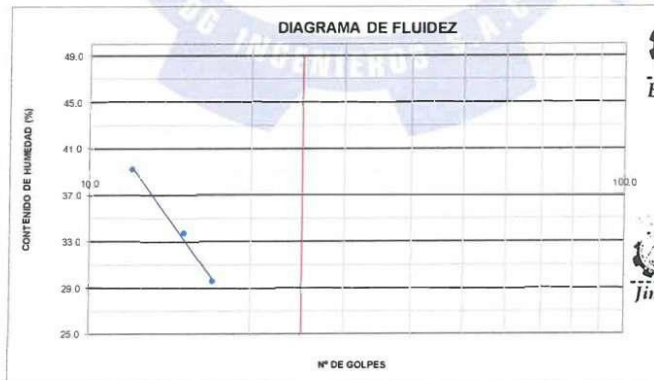
LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO PANGOY A. DISTRITO DE HU RANGO. SAN IGNACIO. CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"			
Solicita : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo : AGUA POTABLE :		Fecha : AGOSTO DEL 2020
Descripción : GM			
Prov.: : SAN IGNACIO	CALIC: C-3	Profund: 1.50m	
Distrito: : HURANGO	Reg. CAJAMARCA	LINEA DE CONDUCCION: T+000	

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	22	23	24	
TARRO + SUELO HÚMEDO	40.30	37.40	51.00	
TARRO + SUELO SECO	32.10	30.10	43.10	
AGUA	8.20	7.30	7.90	
PESO DEL TARRO	11.20	8.50	16.40	
PESO DEL SUELO SECO	20.90	21.60	26.70	
% DE HUMEDAD	39.23	33.80	29.59	
N° DE GOLPES	12	15	17	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRO				
TARRO + SUELO HÚMEDO				
TARRO + SUELO SECO				
AGUA				
PESO DEL TARRO				
PESO DEL SUELO SECO				
% DE HUMEDAD				



DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
 LABORATORISTA

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 111867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	19.1
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	19.1

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO PANGOY A. DISTRITO DE HU RANGO, SAN IGNACIO, CAJAMARCA _ AGOSTO _ 2020"

Solicita : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

Descripción : SM

Prov.: : SAN IGNACIO **CALIC:** C-4 **Profund:** 1.50m

Distrito: : HURANGO **Reg.** CAJAMARCA

Tipo: : AGUA POTABLE:

Fecha : AGOSTO DEL 2020

LINEA DE CONDUCCION: 2+000

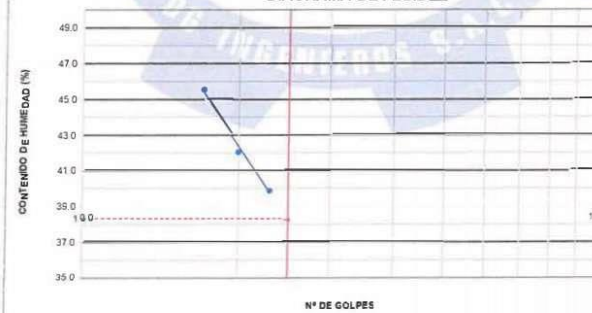
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	15	17	18
TARRO + SUELO HÚMEDO	36.30	27.50	30.00
TARRO + SUELO SECO	28.29	22.50	24.50
AGUA	8.01	5.00	5.50
PESO DEL TARRO	10.70	10.61	10.71
PESO DEL SUELO SECO	17.59	11.89	13.79
% DE HUMEDAD	45.54	42.05	39.88
Nº DE GOLPES	17	20	23

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	20	21
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.90	24.50
TARRO + SUELO SECO	22.60	21.40
AGUA	3.30	3.10
PESO DEL TARRO	10.64	10.82
PESO DEL SUELO SECO	11.96	10.58
% DE HUMEDAD	27.59	29.30

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nelson
Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	38.3
LÍMITE PLÁSTICO	28.5
INDICE DE PLASTICIDAD	9.8

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S. A. C

LÍMITES DE ATTERBERG

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020 "

Solicita : BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE

Descripción : SC

Prov.: : SAN IGNACIO **CAIIC:** C-5 **Profund:** 2.00m

Distrito: : HURANGO **Reg.** CAJAMARCA

Tipo: : AGUA POTABLE

Fecha : AGOSTO DEL 2020

RESERVORIO: 3+139

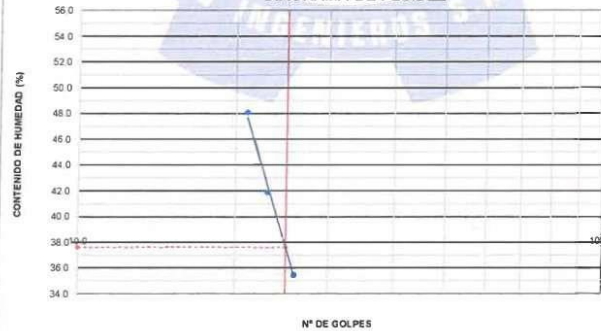
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	11	12	13
TARRO + SUELO HÚMEDO	38.20	30.20	32.10
TARRO + SUELO SECO	29.24	24.40	26.50
AGUA	8.96	5.80	5.60
PESO DEL TARRO	10.60	10.55	10.70
PESO DEL SUELO SECO	18.64	13.85	15.80
% DE HUMEDAD	48.07	41.88	35.44
Nº DE GOLPES	21	23	26

LÍMITE PLÁSTICO

Nº TARRO	14	16
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.50	24.90
TARRO + SUELO SECO	23.70	22.50
AGUA	2.80	2.40
PESO DEL TARRO	10.66	10.85
PESO DEL SUELO SECO	13.04	11.65
% DE HUMEDAD	21.47	20.60

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jhanny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES
LÍMITE LÍQUIDO	37.6	
LÍMITE PLÁSTICO	21.0	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	16.6	



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



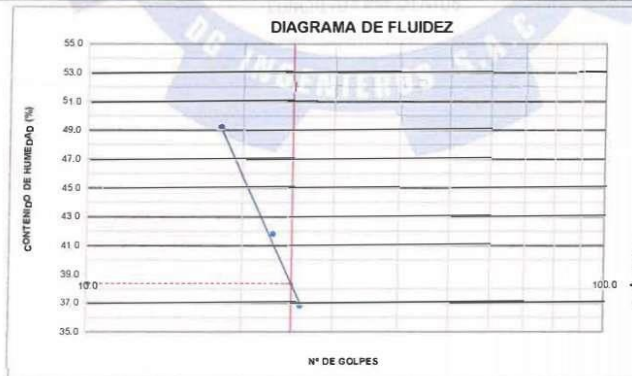
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
Proyecto	: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"		
Solicita	: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo	: AGUA POTABLE
Descripción	: GC	Fecha	: AGOSTO DEL 2020
Prov.:	: SAN IGNACIO	CALIC:	C-6
Distrito:	: HURANGO	Profund:	1.50m
Reg.	CAJAMARCA	LINEA DE ADUCCION: 0+550	

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	13	14	15	
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.20	32.30	32.10	
TARRO + SUELO SECO	29.80	25.90	26.35	
AGUA	9.40	6.40	5.75	
PESO DEL TARRO	10.68	10.59	10.73	
PESO DEL SUELO SECO	19.12	15.31	15.62	
% DE HUMEDAD	49.16	41.80	36.81	
N° DE GOLPES	18	23	26	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRO	16	17		
TARRO + SUELO HÚMEDO	27.20	24.90		
TARRO + SUELO SECO	24.10	22.10		
AGUA	3.10	2.80		
PESO DEL TARRO	10.65	10.84		
PESO DEL SUELO SECO	13.45	11.26		
% DE HUMEDAD	23.05	24.87		



DEGEOLAB
DE INGENIEROS SAC
Calvo
Bach. Wilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DE INGENIEROS SAC
M
Jenny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 111867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	38.4
LÍMITE PLÁSTICO	24.0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	14.4

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



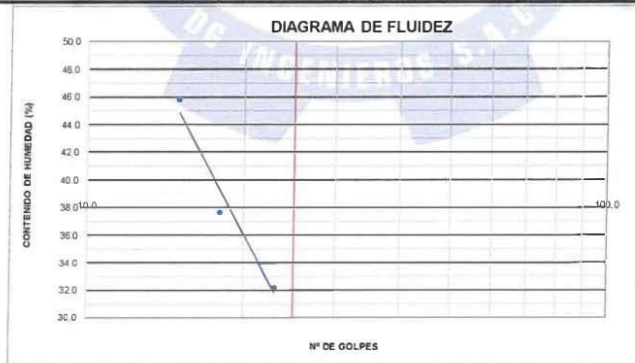
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DE INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
Proyecto	: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020 "		
Solicita	: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo	: AGUA POTABLE
Descripción	: GC	Fecha	: AGOSTO DEL 2020
Prov.:	: SAN IGNACIO	CAJIC:	C-7
Distrito:	: HURANGO	Profund:	1.50m
	Reg.	CAJAMARCA	
RED DE DISTRIBUCION			

LÍMITE LÍQUIDO				
N° TARRO	10	11	12	
ARRO + SUELO HÚMEDO	40.10	30.70	33.60	
TARRO + SUELO SECO	30.80	25.20	28.00	
AGUA	9.30	5.50	5.60	
PESO DEL TARRO	10.50	10.60	10.60	
PESO DEL SUELO SECO	20.30	14.60	17.40	
% DE HUMEDAD	45.81	37.67	32.18	
N° DE GOLPES	15	18	23	

LÍMITE PLÁSTICO				
N° TARRO	13	14		
TARRO + SUELO HÚMEDO	25.00	24.60		
TARRO + SUELO SECO	22.80	22.40		
AGUA	2.20	2.20		
PESO DEL TARRO	10.60	10.70		
PESO DEL SUELO SECO	12.20	11.70		
% DE HUMEDAD	18.03	18.80		



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nelson
Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	29.3
LÍMITE PLÁSTICO	18.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	10.9

OBSERVACIONES



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



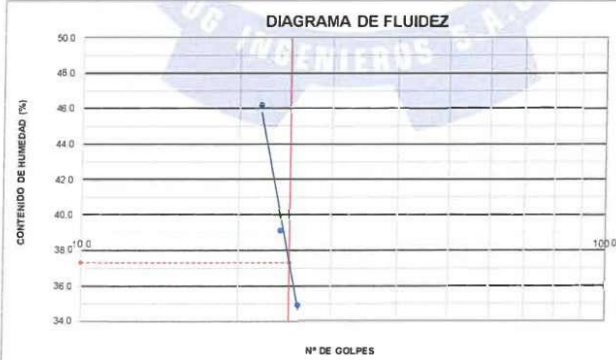
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DEGEOLAB INGENIEROS S.A.C

LÍMITES DE ATTERBERG			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90			
Proyecto	: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA ... AGOSTO ... 2020"		
Solicita	: BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE	Tipo	: AGUA POTABLE
Descripción	: SC	Fecha	: AGOSTO DEL 2020
Prov.	: SAN IGNACIO	CALIC	: C-8
Distrito	: HURANGO	Profund.	: 3.00m
	Reg.	: CAJAMARCA	
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	1	2	3	
TARRO + SUELO HÚMEDO	39.40	35.80	30.40	
TARRO + SUELO SECO	30.30	28.70	25.30	
AGUA	9.10	7.10	5.10	
PESO DEL TARRO	10.60	10.55	10.70	
PESO DEL SUELO SECO	19.70	18.15	14.60	
% DE HUMEDAD	46.19	39.12	34.93	
Nº DE GOLPES	22	24	26	

LÍMITE PLÁSTICO				
Nº TARRO	7	8		
TARRO + SUELO HÚMEDO	26.20	23.20		
TARRO + SUELO SECO	23.20	20.90		
AGUA	3.00	2.30		
PESO DEL TARRO	10.66	10.85		
PESO DEL SUELO SECO	12.54	10.05		
% DE HUMEDAD	23.92	22.89		



DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	37.3
LÍMITE PLÁSTICO	23.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	13.9

OBSERVACIONES



Scanned with CamScanner
Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S. A. C

ENSAYOS ANALISIS QUIMICO EN SUELO

SOLICITANTE : BACH MORGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE
PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA,
DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA AGOSTO 2020"
UBICACION : CASERIO PANGOYA, DEL DISTRITO DE HUARANGO
FECHA : AGOSTO DEL 2020
DE LA MUESTRA

Sondeo / Muestra	Profundidad (m)	Sales Solubles Totales (ppm)	Sulfatos (ppm)	Cloruros (ppm)
C-1 / M-1	0.00-2.00	470.50	145.60	232.10
C-2 / M-1	0.00-2.00	462.50	165.20	265.80
C-5 / M-1	0.00-2.00	415.20	202.50	298.20
C-8 / M-1	0.00-3.00	402.30	187.80	224.50

ppm.: Partes Por Millón.

**DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

**DEGEOLAB**
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nelson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO

"DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020 "

FECHA : AGOSTO DEL 2020

MUESTRA : GM

Calicata : C-1

Prof.(m) : 2.00 m.

CAPACIDAD ADMISIBLE

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c * c * N_c + 0.5 * S_\gamma * \gamma * B * N_\gamma + S_q * q * N_q$$

Calculo de Asentamientos:

$$S_i = \frac{B}{E_s} (1 - \nu^2) I_f$$

$$Q_{adm} = Q_{ult} / FS$$

E_s

Parámetros de cálculo	
Angulo de Friccion interna φ	16.4
Cohesión (kg/cm ²) c'	0.19
Densidad de Natural	1.750
Densidad seca	1.700
Humedad del Suelo (%)	12.56
Factor de Seguridad	3
Coef. de empuje de tierras	
K_a	= 0.560
K_p	= 1.79
K_o	= 0.72

DATOS DE ASENTAMIENTO:

q:	Variable	ton/m ²
ν :	0.25	
I_f :	112.0	cm/m
E_s :	80.0	kg/cm ²

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)				FACTORES DE FORMA			
				Corrid.	Cuad.	Rect.	
$N_c =$	11.91	$N_q/N_c =$	0.38	$S_c =$	1	1.38	1.38
$N_q =$	4.50	$\tan \varphi =$	0.29	$S_q =$	1	1.29	1.29
$N_\gamma =$	3.24			$S_\gamma =$	1	0.60	0.60

Cimentacion Corrida:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δadm cm
1.00		1.00	12.78	0.43	0.04	0.80	0.42
1.00		1.20	14.31	0.48	0.05	0.80	0.42
1.00		1.50	16.61	0.55	0.06	0.80	0.43
1.00		2.00	20.44	0.68	0.07	0.80	0.43

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δd cm
1.00	1.00	1.00	14.77	0.49	0.05	0.80	0.43
1.00	1.00	1.30	17.74	0.59	0.06	0.80	0.43
1.20	1.20	1.50	20.06	0.67	0.07	0.80	0.51
1.50	1.50	2.00	25.53	0.85	0.09	0.80	0.44

Cimentacion Rectangular:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δd cm
1.00	1.00	1.00	14.77	0.49	0.05	0.80	0.43
1.00	1.00	1.30	17.74	0.59	0.06	0.80	0.43
1.50	1.00	1.50	20.57	0.69	0.07	0.80	0.44
2.00	2.00	2.00	26.38	0.88	0.09	0.80	0.44

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Blanca Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP: N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S. A. C

PROYECTO "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

: AGOSTO DEL 2020

FECHA : GC

MUESTRA : C-02

Calicata : 2.00 m.

Prof.(m)

CAPACIDAD ADMISIBLE

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c \cdot c \cdot N_c + 0.5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q$$

Calculo de Asentamientos:

$$S_i = \frac{1}{E_s} (1 - \nu^2) I_f$$

$$Q_{adm} = Q_{ult} / FS$$

E_s

Parámetros de cálculo	
Angulo de Friccion interna φ	17.1
Cohesión (kg/cm ²) c:	0.21
Densidad de Natural	1.740
Densidad seca	1.690
Humedad del Suelo (%)	11.63
Factor de Seguridad	3

DATOS DE ASENTAMIENTO:

q : Variable ton/m²

ν : 0.25

I_f : 112.0 cm/m

E_s : 80.0 kg/cm²

Coef. de empuje de tierras	
k_a	0.546
K_p	1.83
k_o	0.71

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)			FACTORES DE FORMA				
			Corrid.	Cuad.	Rect.		
$N_c =$	12.41	$N_q/N_c =$	0.39	$S_c =$	1	1.39	1.19
$N_q =$	4.82	$\tan \varphi =$	0.31	$S_q =$	1	1.31	1.15
$N_\gamma =$	3.58			$S_\gamma =$	1	0.60	0.80

Cimentacion Corrida:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δadm cm
1.00		1.00	13.90	0.46	0.05	0.80	0.42
1.00		1.20	15.53	0.52	0.05	0.80	0.43
1.00		1.50	17.97	0.60	0.06	0.80	0.43
1.00		2.00	22.04	0.73	0.07	0.80	0.44

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δd cm
1.00	1.00	1.00	16.19	0.54	0.05	0.80	0.43
1.00	1.00	1.30	19.38	0.65	0.06	0.80	0.43
1.20	1.00	1.50	21.88	0.73	0.07	0.80	0.51
1.50	1.50	2.00	27.77	0.93	0.09	0.80	0.45

Cimentacion Rectangular:

Ancho de Ciment. B (m)	Larg. Ciment. L (m)	Desplante Df (m)	Qu t/m ²	Qad kg/cm ²	Δe cm	Δc cm	Δd cm
1.00	2.00	1.00	15.04	0.50	0.05	0.80	0.43
1.00	2.40	1.30	17.86	0.60	0.06	0.80	0.43
1.50	2.00	1.50	20.99	0.70	0.07	0.80	0.44
1.50	2.40	2.00	25.95	0.89	0.08	0.80	0.45

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Eduardo Nilsón Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DGEOLAB
DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO -CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

FECHA : AGOSTO DEL 2020

MUESTRA : SC

Calicata : C-05

Prof.(m) : 2.00 m.

CAPACIDAD ADMISIBLE

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c * c * N_c + 0,5 * S_\gamma * \gamma * B * N_\gamma + S_q * q * N_q$$

Calculo de Asentamientos:

$$S_i = \frac{B}{E_s} (1 - \nu^2) I_f$$

$$q_{adm} = Q_{ult} / FS$$

Parámetros de cálculo	
Angulo de Friccion interna ϕ	17.3
Cohesión (kg/cm ²) c:	0.24
Densidad de Natural	1.640
Densidad seca	1.600
Humedad del Suelo (%)	10.11
Factor de Seguridad	3

Coef. de empuje de tierras	
ka	= 0.542
Kp	= 1.85
ko	= 0.70

DATOS DE ASENTAMIENTO:

q :	Variable	ton/m ²
ν :	0.25	
I _f :	112.0	cm/m
E _s :	80.0	kg/cm ²

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)			FACTORES DE FORMA		
			Corrid.	Cuad.	Rect.
N _c	12.56	N _c /N _c = 0.39	S _c = 1	1.39	1.20
N _q	4.91	tan ϕ = 0.31	S _q = 1	1.31	1.16
N _{γ}	3.68		S _{γ} = 1	0.60	0.80

Cimentacion Corrida:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δadm
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00		1.00	13.89	0.46	0.05	0.80	0.42
1.00		1.20	15.47	0.52	0.05	0.80	0.43
1.00		1.50	17.82	0.59	0.06	0.80	0.43
1.00		2.00	21.75	0.73	0.07	0.80	0.44

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.00	1.00	16.31	0.54	0.05	0.80	0.43
1.00	1.00	1.30	19.41	0.65	0.06	0.80	0.43
1.20	1.20	1.50	21.83	0.73	0.07	0.80	0.51
1.50	1.50	2.00	27.53	0.92	0.09	0.80	0.45

Cimentacion Rectangular:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	2.00	1.00	15.10	0.50	0.05	0.80	0.43
1.20	2.40	1.30	18.31	0.61	0.06	0.80	0.43
1.50	3.00	1.50	20.85	0.70	0.07	0.80	0.44
2.00	4.00	2.00	26.60	0.89	0.09	0.80	0.45



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegria N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

PROYECTO : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA,
DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

: AGOSTO DEL 2020

FECHA : C-08

MUESTRA : SC

Calicata : 3.00 m

Prof.(m)

CAPACIDAD ADMISIBLE

Según TERZAGUI Y PECK (1967):

$$Q_{ult} = S_c \cdot c \cdot N_c + 0.5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q$$

$$q_{adm} = Q_{ult} / FS$$

Calculo de Asentamientos:

$$S_i = B (1 - u^2) I_f$$

E_s

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nilson Vasquez Blanco
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA

DATOS DE ASENTAMIENTO:

q : Variable ton/m²

u : 0.25

I_f : 112.0 cm/m

E_s : 80.0 kg/cm²

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

Parámetros de cálculo	
Angulo de Friccion interna ϕ	14.5
Cohesión (kg/cm ²) c:	0.26
Densidad de Natural	1.600
Densidad seca	1.570
Humedad del Suelo (%)	8.06
Factor de Seguridad	3
Coef. de empuje de tierras	
K _a =	0.600
K _p =	1.67
K _o =	0.75

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA (vesic)				FACTORES DE FORMA			
				Corrid.	Cuad.	Rect.	
N _c =	10.67	N _c /N _c =	0.35	S _c =	1	1.35	1.23
N _q =	3.76	tan ϕ =	0.26	S _q =	1	1.26	1.17
N _{γ} =	2.46			S _{γ} =	1	0.60	0.73

Cimentacion Corrida:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δadm
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00		1.00	10.61	0.35	0.04	0.80	0.42
1.00		1.20	11.79	0.39	0.04	0.80	0.42
1.00		1.50	13.56	0.45	0.05	0.80	0.42
1.00		2.00	16.51	0.55	0.06	0.80	0.43

Cimentacion Cuadrada:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.00	0.50	8.60	0.29	0.03	0.80	0.42
1.00	1.00	1.50	16.03	0.53	0.05	0.80	0.43
1.20	1.20	2.00	19.98	0.67	0.07	0.80	0.51
1.50	1.50	3.00	27.76	0.93	0.09	0.80	0.45

Cimentacion Rectangular:

Ancho de Ciment.	Larg. Ciment.	Desplante	Qu	Qad	Δe	Δc	Δd
B (m)	L (m)	Df (m)	t/m ²	kg/cm ²	cm	cm	cm
1.00	1.50	0.50	8.29	0.28	0.03	0.80	0.41
1.00	1.20	1.30	13.82	0.46	0.05	0.80	0.42
1.50	2.00	2.00	19.39	0.65	0.06	0.80	0.43
1.50	2.00	3.00	26.31	0.88	0.09	0.80	0.44



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU)
ASTM D3080**

Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación : Prov SAN IGNACIO Dist HURANGO Localidad PANGOYA

Fecha : AGOSTO DEL 2020

Calicata : C-1 Profundidad : 0.00 - 2.00m Velocidad : 0,5mm/min

Muestra : M-1 Clasificación SIUCS : GM

Altura: 25.0 mm	Altura: 25.0 mm	Altura: 25.0 mm
Lado: 60.0 mm	Lado: 60.0 mm	Lado: 60.0 mm
D. Seca: 1.700 gr/cm ³	D. Seca: 1.700 gr/cm ³	D. Seca: 1.700 gr/cm ³
Humedad: 12.6 %	Humedad: 12.5 %	Humedad: 12.6 %
Esf. Normal: 0.56 kg/cm ²	Esf. Normal: 1.11 kg/cm ²	Esf. Normal: 2.22 kg/cm ²
Esf. Corte: 0.41 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.70 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.97 kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.13	0.035	0.063	0.13	0.062	0.055	0.13	0.062	0.028
0.25	0.053	0.095	0.25	0.105	0.095	0.25	0.141	0.063
0.38	0.070	0.126	0.38	0.141	0.126	0.38	0.202	0.091
0.51	0.088	0.157	0.51	0.176	0.157	0.51	0.246	0.110
0.64	0.105	0.189	0.64	0.211	0.189	0.64	0.281	0.126
0.76	0.114	0.204	0.76	0.220	0.196	0.76	0.308	0.137
0.89	0.132	0.235	0.89	0.255	0.227	0.89	0.334	0.149
1.02	0.141	0.251	1.02	0.281	0.251	1.02	0.369	0.164
1.14	0.149	0.266	1.14	0.316	0.282	1.14	0.404	0.180
1.27	0.158	0.281	1.27	0.343	0.305	1.27	0.439	0.195
1.48	0.185	0.327	1.48	0.369	0.327	1.48	0.483	0.214
1.69	0.211	0.373	1.69	0.396	0.350	1.69	0.519	0.229
1.91	0.229	0.403	1.91	0.413	0.365	1.91	0.554	0.244
2.12	0.233	0.410	2.12	0.431	0.379	2.12	0.589	0.259
2.33	0.000	0.448	2.33	0.439	0.386	2.33	0.624	0.274
2.54	0.264	0.463	2.54	0.457	0.401	2.54	0.659	0.289
2.96	0.290	0.507	2.96	0.492	0.430	2.96	0.660	0.315
3.39	0.308	0.535	3.39	0.510	0.443	3.39	0.670	0.336
3.81	0.310	0.578	3.81	0.527	0.457	3.81	0.675	0.354
4.23	0.330	0.591	4.23	0.570	0.462	4.23	0.750	0.367
5.08	0.360	0.616	5.08	0.650	0.473	5.08	0.850	0.383
5.93	0.400	0.625	5.93	0.680	0.476	5.93	0.970	0.394
6.77	0.410	0.634	6.77	0.700	0.476	6.77	0.950	0.398

Observaciones :

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bayona Grande
 Celular: 950969619 / Email: degeolab@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU)
 NTP 339.171. ASTM D3080

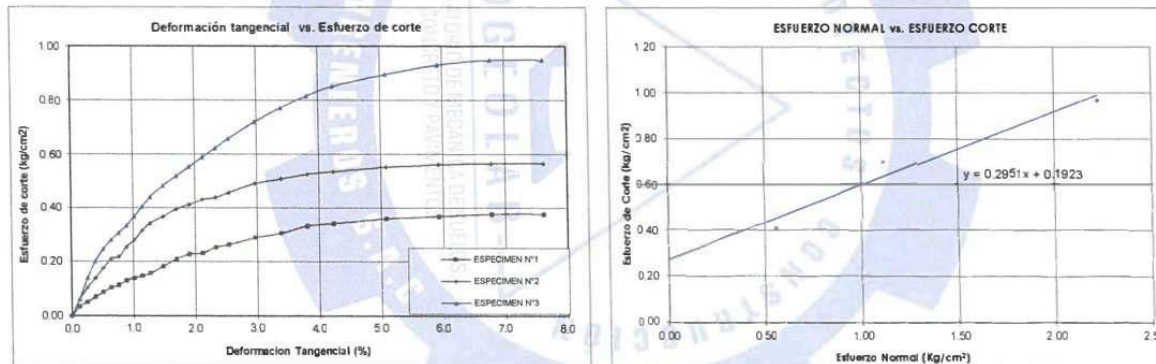
Proyecto: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación: Prov. SAN IGNACIO Dist. HUARANGO Localidad PANGOYA

Fecha: AGOSTO DEL 2020

Descripción: GM

Calicata: C-1 **Muestra:** M-1 **Profund.(m):** 0.00 - 2.00m **Velocidad:** 0,5mm./min



Resultados:
 Ángulo de fricción (ϕ) 16.4 °
 Cohesión (c) 0.1923 Kg/cm²

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC

Jimmy Roy Morales Flores
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 131867

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC

Bach. Nilson Vasquez Blanco
 LABORATORISTA

CS Scanned with
 CamScanner



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETO Y PAVIMENTOS**
 DG INGENIEROS S.A.C



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C

**ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU)
ASTM D3080**

Proyecto : *DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020*

Ubicación : Prov. SAN IGNACIO Dist. HURANGO Localidad PANGOYA
 Fecha : AGOSTO DEL 2020
 Calicata : C-02 Profundidad : 0.00 - 2.00m Velocidad : 0.5mm/min
 Muestra : M-1 Clasificación SUCS : GC

Altura: 25.0 mm Altura: 25.0 mm Altura: 25.0 mm
 Lado : 60.0 mm Lado : 60.0 mm Lado : 60.0 mm
 D. Seca: 1.690 gr/cm³ D. Seca: 1.690 gr/cm³ D. Seca: 1.690 gr/cm³
 Humedad: 11.6 % Humedad: 11.6 % Humedad: 11.6 %
 Est. Normal : 0.56 kg/cm² Est. Normal : 1.11 kg/cm² Est. Normal : 2.22 kg/cm²
 Est. Corte: 0.41 kg/cm² Est. Corte: 0.56 kg/cm² Est. Corte: 0.95 kg/cm²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.13	0.035	0.061	0.13	0.062	0.055	0.13	0.062	0.028
0.25	0.053	0.096	0.25	0.105	0.095	0.25	0.141	0.063
0.38	0.070	0.125	0.38	0.141	0.126	0.38	0.202	0.091
0.51	0.088	0.158	0.51	0.176	0.157	0.51	0.246	0.110
0.64	0.105	0.189	0.64	0.211	0.189	0.64	0.281	0.126
0.76	0.114	0.204	0.76	0.220	0.196	0.76	0.308	0.137
0.89	0.132	0.235	0.89	0.255	0.227	0.89	0.334	0.149
1.02	0.141	0.251	1.02	0.281	0.251	1.02	0.369	0.164
1.14	0.149	0.266	1.14	0.316	0.282	1.14	0.404	0.180
1.27	0.158	0.281	1.27	0.343	0.305	1.27	0.439	0.195
1.48	0.185	0.327	1.48	0.369	0.327	1.48	0.483	0.214
1.69	0.211	0.373	1.69	0.396	0.350	1.69	0.519	0.229
1.91	0.229	0.403	1.91	0.413	0.365	1.91	0.554	0.244
2.12	0.233	0.410	2.12	0.431	0.379	2.12	0.589	0.259
2.33	0.000	0.448	2.33	0.439	0.386	2.33	0.624	0.274
2.54	0.264	0.463	2.54	0.457	0.401	2.54	0.659	0.289
2.96	0.290	0.507	2.96	0.492	0.430	2.96	0.660	0.315
3.39	0.308	0.535	3.39	0.510	0.443	3.39	0.670	0.336
3.81	0.310	0.578	3.81	0.527	0.457	3.81	0.740	0.354
4.23	0.321	0.591	4.23	0.536	0.462	4.23	0.755	0.367
5.08	0.350	0.616	5.08	0.554	0.473	5.08	0.780	0.383
5.93	0.380	0.626	5.93	0.555	0.476	5.93	0.950	0.394
6.77	0.410	0.635	6.77	0.556	0.476	6.77	0.940	0.398

Observaciones :

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Erny Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nilson Vasquez Blanco
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

Dirección: Jr. Ciro Alegria N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: degeolab@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU) NTP 339.171. ASTM D3080

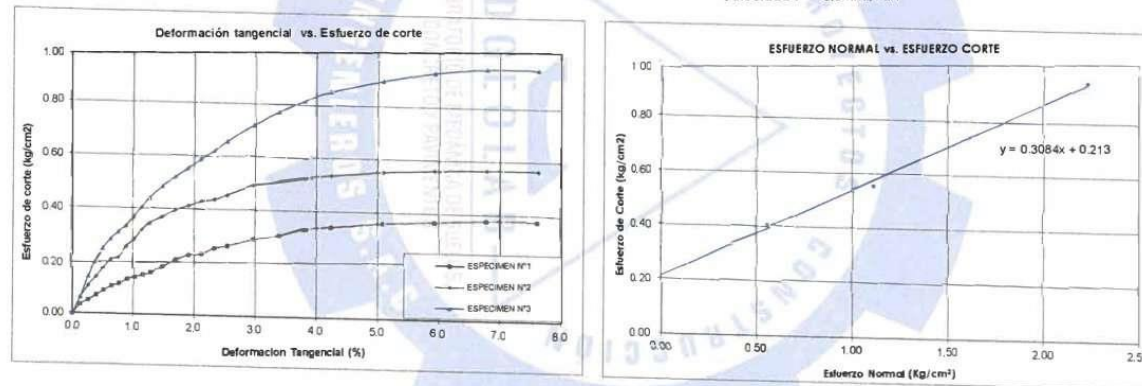
Proyecto: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación: Prov. SAN IGNACIO Dist. HURANGO Localidad PANGOYA

Fecha: AGOSTO DEL 2020

Descripción: GC

Calicata: C-02 **Muestra:** M-1 **Profund. (m):** 0.00 - 2.00m **Velocidad:** 0.5mm./min



Resultados:
Angulo de fricción (ϕ) 17.1 °
Cohesión (c) 0.2130 Kg/cm²

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Timmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU) ASTM D3080

Proyecto :

"DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DEHURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación : Prov SAN IGNACIO Dist HURANGO Localidad PANGOYA
 Fecha : AGOSTO DEL2020
 Calicata : C-05 Profundidad : 0.00 -2.00m Velocidad : 0.5mm./min
 Muestra : M-1 Clasificación SUCS: SC

Altura: 25.0 mm	Altura: 25.0 mm	Altura: 25.0 mm
Lado : 60.0 mm	Lado : 60.0 mm	Lado : 60.0 mm
D. Seca: 1.600 gr/cm ³	D. Seca: 1.600 gr/cm ³	D. Seca: 1.600 gr/cm ³
Humedad: 10.1 %	Humedad: 10.1 %	Humedad: 10.1 %
Esf. Normal: 0.56 kg/cm ²	Esf. Normal: 1.11 kg/cm ²	Esf. Normal: 2.22 kg/cm ²
Esf. Corte: 0.43 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.56 kg/cm ²	Esf. Corte: 0.94 kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm ²)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000	0.00	0.000	0.000
0.13	0.035	0.063	0.13	0.062	0.055	0.13	0.062	0.028
0.25	0.053	0.095	0.25	0.105	0.095	0.25	0.141	0.063
0.38	0.070	0.126	0.38	0.141	0.126	0.38	0.202	0.091
0.51	0.088	0.157	0.51	0.176	0.157	0.51	0.246	0.110
0.64	0.105	0.189	0.64	0.211	0.189	0.64	0.281	0.126
0.76	0.114	0.204	0.76	0.220	0.196	0.76	0.308	0.137
0.89	0.132	0.235	0.89	0.255	0.227	0.89	0.334	0.149
1.02	0.141	0.251	1.02	0.281	0.251	1.02	0.369	0.164
1.14	0.149	0.266	1.14	0.316	0.282	1.14	0.404	0.180
1.27	0.158	0.281	1.27	0.343	0.305	1.27	0.439	0.195
1.48	0.185	0.327	1.48	0.369	0.327	1.48	0.483	0.214
1.69	0.211	0.373	1.69	0.396	0.350	1.69	0.519	0.229
1.91	0.229	0.403	1.91	0.413	0.365	1.91	0.554	0.244
2.12	0.233	0.410	2.12	0.431	0.379	2.12	0.589	0.259
2.33	0.000	0.448	2.33	0.439	0.386	2.33	0.624	0.274
2.54	0.264	0.463	2.54	0.457	0.401	2.54	0.659	0.289
2.96	0.290	0.507	2.96	0.492	0.430	2.96	0.660	0.315
3.39	0.308	0.535	3.39	0.510	0.443	3.39	0.670	0.336
3.81	0.310	0.578	3.81	0.527	0.457	3.81	0.740	0.354
4.23	0.321	0.591	4.23	0.536	0.462	4.23	0.755	0.367
5.08	0.330	0.616	5.08	0.530	0.473	5.08	0.780	0.383
5.93	0.380	0.625	5.93	0.537	0.476	5.93	0.850	0.394
6.77	0.430	0.634	6.77	0.560	0.476	6.77	0.940	0.398

Observaciones :

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 131867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: degeolab@gmail.com

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU) NTP 339.171. ASTM D3080

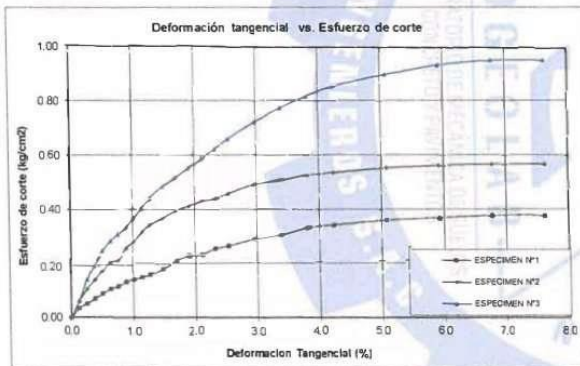
Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO -CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación : Prov SAN IGANACIC Dist HURANGO Localidad PANGOYA

Fecha : FEBRERO 2019

Descripción : SC

Calicata : C-05 **Muestra :** M-1 **Profund.(m) :** 0.00 -2.00m **Velocidad :** 0.5mm./min



Resultado:
Ángulo de fricción (ϕ) 17.3 °
Cohesión (c) 0.2400 Kg/cm²

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Nilson Vasquez Blanco
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
CONCRETO Y PAVIMENTOS**
DG INGENIEROS S.A.C



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS

DG INGENIEROS S.A.C

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU) ASTM D3080

Proyecto : "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación : Prov. SAN IGNACIO Dist. HURANGO Localidad PANGOYA

Fecha : AGOSTO DEL 2020

Descripción: SC

Calicata : C-8 Profundidad : 0,00 -3,00M Velocidad : 0,5mm/min

Muestra : M-1

Altura: 25,0 mm	Altura: 25,0 mm	Altura: 25,0 mm
Lado: 60,0 mm	Lado: 60,0 mm	Lado: 60,0 mm
D. Seca: 1,570 gr/cm ³	D. Seca: 1,570 gr/cm ³	D. Seca: 1,570 gr/cm ³
Humedad: 8,1 %	Humedad: 8,1 %	Humedad: 8,1 %
Esf. Normal: 0,56 kg/cm ²	Esf. Normal: 1,11 kg/cm ²	Esf. Normal: 2,22 kg/cm ²
Esf. Corte: 0,43 kg/cm ²	Esf. Corte: 0,59 kg/cm ²	Esf. Corte: 0,91 kg/cm ²

Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)	Deformacion horizontal (%)	Esfuerzo de Corte (kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (t/s)
0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000	0,00	0,000	0,000
0,13	0,035	0,063	0,13	0,062	0,055	0,13	0,062	0,028
0,25	0,053	0,095	0,25	0,105	0,095	0,25	0,141	0,063
0,38	0,070	0,126	0,38	0,141	0,126	0,38	0,202	0,091
0,51	0,088	0,157	0,51	0,176	0,157	0,51	0,246	0,110
0,64	0,105	0,189	0,64	0,211	0,189	0,64	0,281	0,126
0,76	0,114	0,204	0,76	0,220	0,196	0,76	0,308	0,137
0,89	0,132	0,235	0,89	0,255	0,227	0,89	0,334	0,149
1,02	0,141	0,251	1,02	0,281	0,251	1,02	0,369	0,164
1,14	0,149	0,266	1,14	0,316	0,282	1,14	0,404	0,180
1,27	0,158	0,281	1,27	0,343	0,305	1,27	0,439	0,195
1,48	0,185	0,327	1,48	0,369	0,327	1,48	0,483	0,214
1,64	0,200	0,373	1,64	0,396	0,350	1,64	0,519	0,229
1,90	0,229	0,403	1,90	0,413	0,365	1,90	0,554	0,244
2,12	0,233	0,410	2,12	0,431	0,379	2,12	0,589	0,259
2,33	0,260	0,448	2,33	0,439	0,386	2,33	0,624	0,274
2,54	0,264	0,463	2,54	0,457	0,401	2,54	0,659	0,289
2,96	0,300	0,507	2,96	0,492	0,430	2,96	0,785	0,315
3,39	0,308	0,535	3,39	0,510	0,443	3,39	0,854	0,336
3,74	0,334	0,578	3,74	0,527	0,457	3,74	0,878	0,354
3,85	0,341	0,591	3,85	0,537	0,462	3,85	0,880	0,367
4,12	0,388	0,616	4,12	0,567	0,473	4,12	0,900	0,383
4,88	0,412	0,625	4,88	0,587	0,476	4,88	0,910	0,394
5,03	0,433	0,634	5,03	0,590	0,476	5,03	0,912	0,398

Observaciones :

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 111867

DEGEOLAB
DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
LABORATORISTA



Scanned with
CamScanner

Dirección: Jr. Ciro Alegría N° 680 - Bagua Grande
Celular: 950969619 / Email: dgeolab@gmail.com

Dirección: Jr. Ciro Alegria N° 680 - Bagua Grande
 Celular: 950969619 / Email: degeolab@gmail.com



Scanned with
 CamScanner

ENSAYO DE CORTE DIRECTO (CU)
 NTP 339.171. ASTM D3080

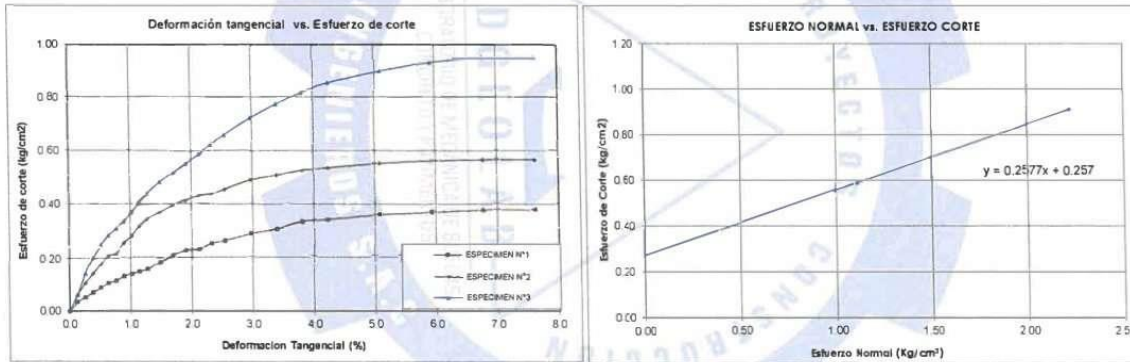
Proyecto: "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HURANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO - 2020"

Ubicación: Prov. SAN IGNACIO Dist. HURANGO Localidad PANGOYA

Fecha: AGOSTO DEL 2020

Descripción: SC

Calicata: C-8 **Muestra:** M-1 **Profund.(m):** 0.00-3.00M **Velocidad:** 0.5mm./min



Resultados:
 Ángulo de fricción (ϕ) 14.5 °
 Cohesión (c) 0.2570 Kg/cm²

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Jimmy Roy Morales Flores
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 111867

DEGEOLAB
 DG INGENIEROS SAC
Bach. Nilson Vasquez Blanco
 LABORATORISTA



**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 CONCRETO Y PAVIMENTOS**
 DG INGENIEROS S.A.C

CUADRO DE RESULTADOS: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CALICATA	PROF. (m)	CLASIF. SUCS	CAP. PORTANTE (kg/cm2)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	LÍMITES ATTERBERG			SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	SULFATOS (ppm)	CLORURO S (ppm)	COORDENADAS	
					LL	LP	IP				NORTE	ESTE
C-01	2.00	GM	0.84	16.4	13.3	NP	13.3	470.5	145.6	232.1	754839.42	9419349.73
C-02	2.00	GC	0.89	17.1	30.1	19.6	10.5	462.5	165.2	265.8	754754.56	9419296.68
C-03	1.50	GM	-	-	19.1	NP	19.1	-	-	-	754182.31	9418686.08
C-04	1.50	SM	-	-	38.3	28.5	9.8	-	-	-	753434.10	9418039.37
C-05	2.00	SC	0.88	17.3	37.6	21	16.6	415.2	202.5	298.2	752567.88	9417915.61
C-06	1.50	GC	-	-	38.4	24	14.4	-	-	-	752208.31	9418162.58
C-07	1.50	GC	-	-	29.3	18.4	10.9	-	-	-	751692.59	9418005.75
C-08	3.00	SC	0.89	14.5	37.3	23.4	13.9	402.3	187.8	224.5	751375.48	9418026.35



***ESTUDIO DE LA FUENTE DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA EL
“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE
HUARANGO – SAN IGNACIO –
CAJAMARCA – AGOSTO 2020”***



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 0319170

DATOS DEL CLIENTE/USUARIO

SOJCITANTE : **BACH. MOGOLLON VEGAS NESTOR ENRIQUE**
 Dirección **JR. 13 DE JUNIO NRO. 248**
 Persona de contacto **JOSE REYES FERNANDEZ QUISPE** Correo electrónico :

DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **05.08.2020** Hora de Muestreo **17:30**
 Tipo de Muestreo **Puntual**
 Número de Muestras **01** N° Frascos x muestra **01**
 Ensayos solicitados **Biológicos**
 Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen y preservación.**
 Responsable de la toma de muestra **Las muestras fueron tomadas por el Slicitante.**
 Procedencia de la Muestra: **"DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN /GNAC/O - CAJAMARCA- AGOSTO - 2020"**

DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC -233** Cadena de Custodia **CC - 170 - 20**
 Fecha y Hora de Recepción **06.08.2020 16:30** Inicio de Ensayo **06.08.2020 17:00**
 Reporte Final de Resultados **12.08.2020 15:30**

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
 LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Rgo. Ronald A. Cáceda Cuba
 RESPONSABLE DE LA CALIDAD
 CBP: 4995

LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA

Cajamarca, 12 de Agosto de 2020.



LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DA
CON REGISTRO N° LE-084

INFORME DE ENSAYO N° IE 0319170

ENSAYOS			BIOLOGICOS					
Código Cliente	Quebrada Pangoya		-	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	0319170-01		-	-	-	-	-	-
Matriz	NATURAL		-	-	-	-	-	-
Descripción	Superficial		-	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	E: 754839.63 N: 9419347.70		-	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Coliformes Totales	NMP/ 100mL	1.8	920	-	-	-	-	-
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1.8	220	-	-	-	-	-

Nota: Los Resultados <1.8 y <1: significa que el resultado es equivalente a cero, no se aprecian estructuras biológicas en la muestra

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizados
Coliformes Totales	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 A,B,C,E. 23rd Ed. 2017: Multiple - Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.

NOTAS FINALES

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA. NA: No aplica
- (*) Los Resultados son referenciales, fueron procesados fuera del tiempo estipulado por el método.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo en este Laboratorio Regional del Agua.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua, su autenticidad será válida sólo si tiene firma y sello original. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Los resultados del informe no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que la produce.
- ✓ Los materiales o muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua, durante el tiempo indicado de preservaciones posteriores a la emisión del informe, por lo que toda comprobación o reclamación que en su caso, deseara efectuar el solicitante, se deberá ejercer en el plazo indicado.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA
LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA
Bgo. Ronald A. Caceda Cuba
RESPONSABLE DE LA CALIDAD
CIP: 4995

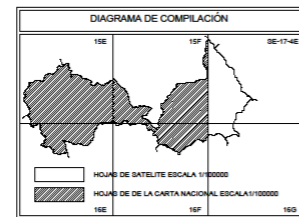
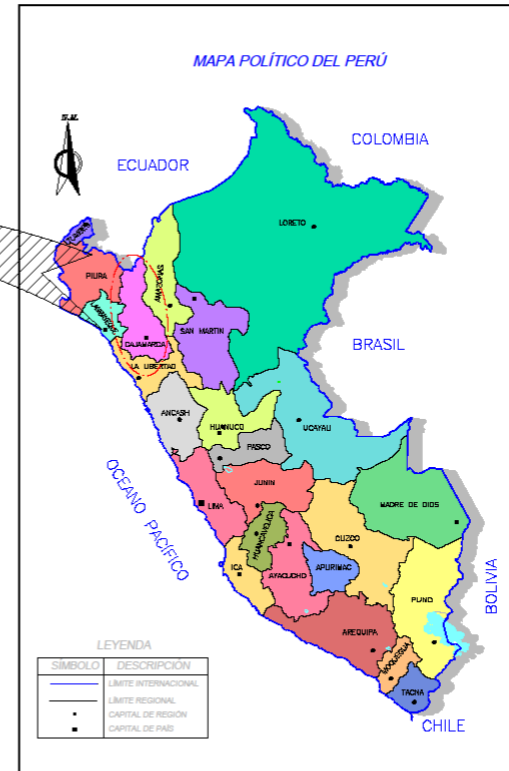
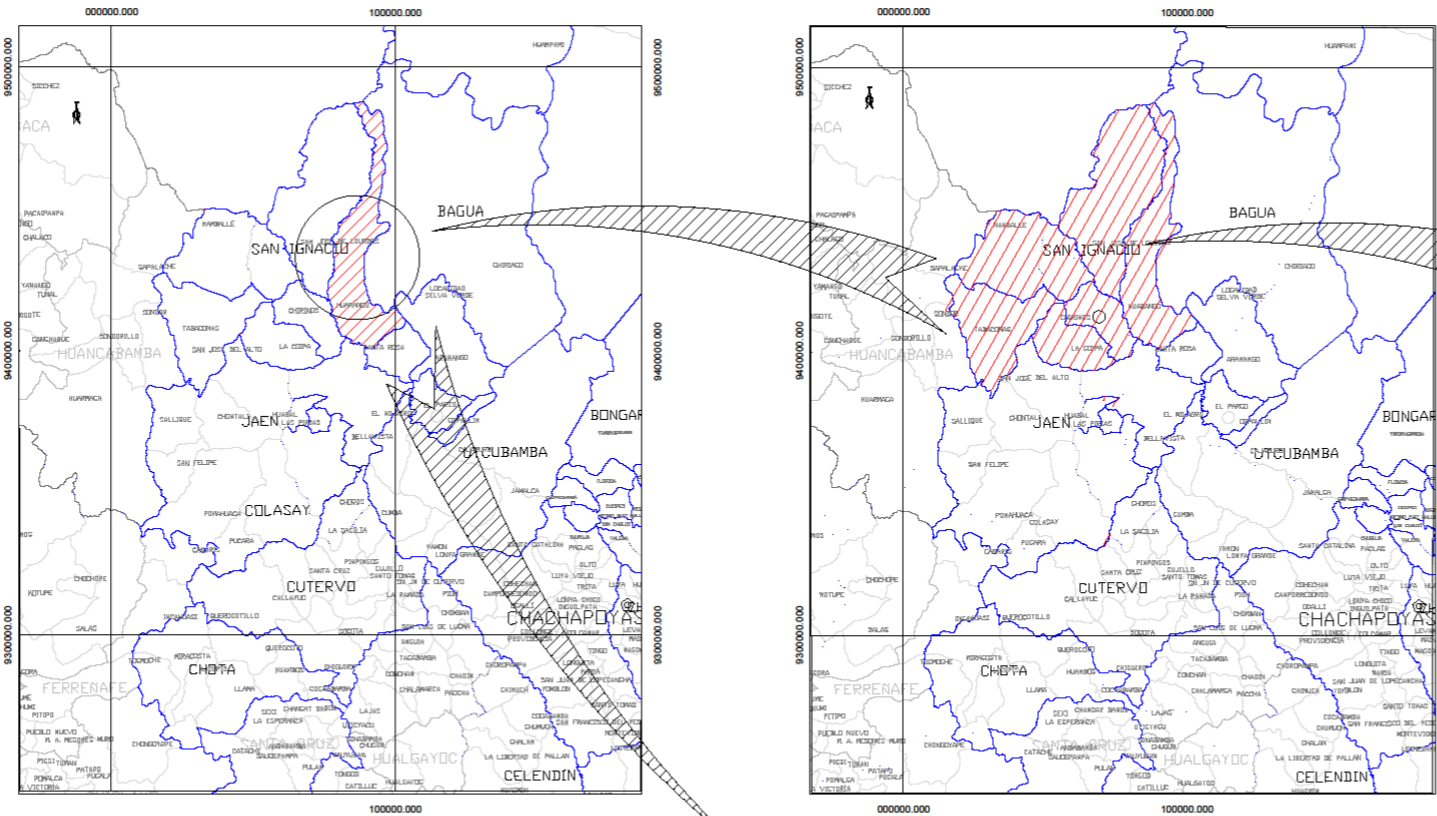
"Fin del documento"

Código del Formato: RT1.5.10.01 Rev:N°06 Fecha : 31/07/2020

Cajamarca, 12 de Agosto de 2020.

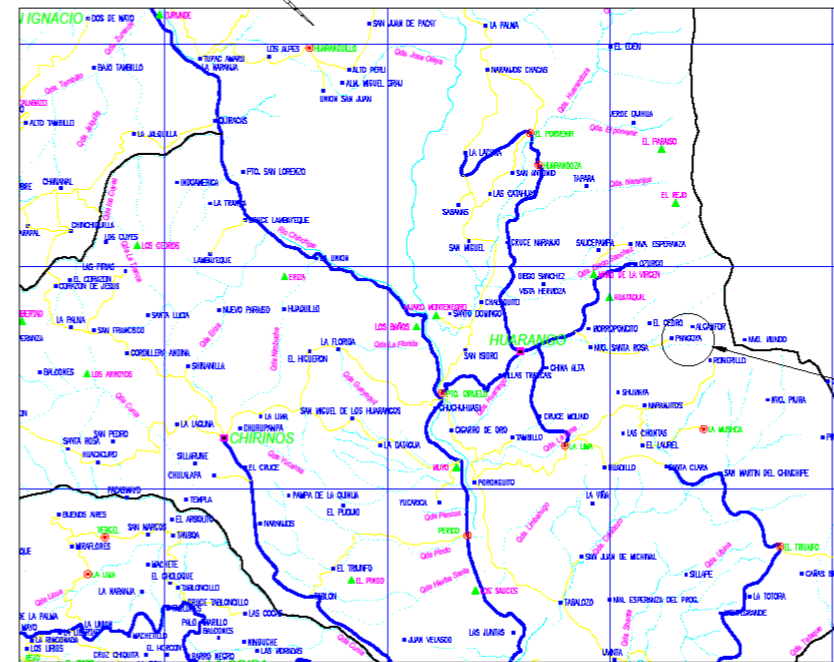
2 de 2

***PLANOS DEFINITIVOS PARA EL
“DISEÑO E INSTALACIÓN DEL
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE
HUARANGO – SAN IGNACIO –
CAJAMARCA – AGOSTO 2020”***



FUENTE.
 HOJAS CARTA NACIONAL IGN CARTA 1/100000 HOJAS INGENMET
 ESCALA 1/100000 - S.I.G. -
 CUADRICULAS 156, 157
 156, 157, 158

GEOPLANOS	
MAPA	DPTO. CAJAMARCA
ESCALA	PROV. SAN IGNACIO
FECHA	
AGOSTO DEL 2020	



LEYENDA

CAPITAL PROVINCIAL	●	CAMINO CARROZABLE	— — — — —
CAPITAL DISTRITAL	●	CAMINO DE HERRADURA	— — — — —
CENTRO POBLADO	●	CURVAS DE NIVEL	— — — — —
LÍMITE PROVINCIAL	— — — — —	CURVAS SUPLEMENTARIAS	— — — — —
LÍMITE DISTRITAL	— — — — —	RIO, QUEBRADA	— — — — —
CARRETERA AFIRMADA	— — — — —	SEÑAL GEODÉSICA, COTA	▲
		C.P. CON UBICACIÓN APROXIMADA	●

"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOÑA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

INDICADA

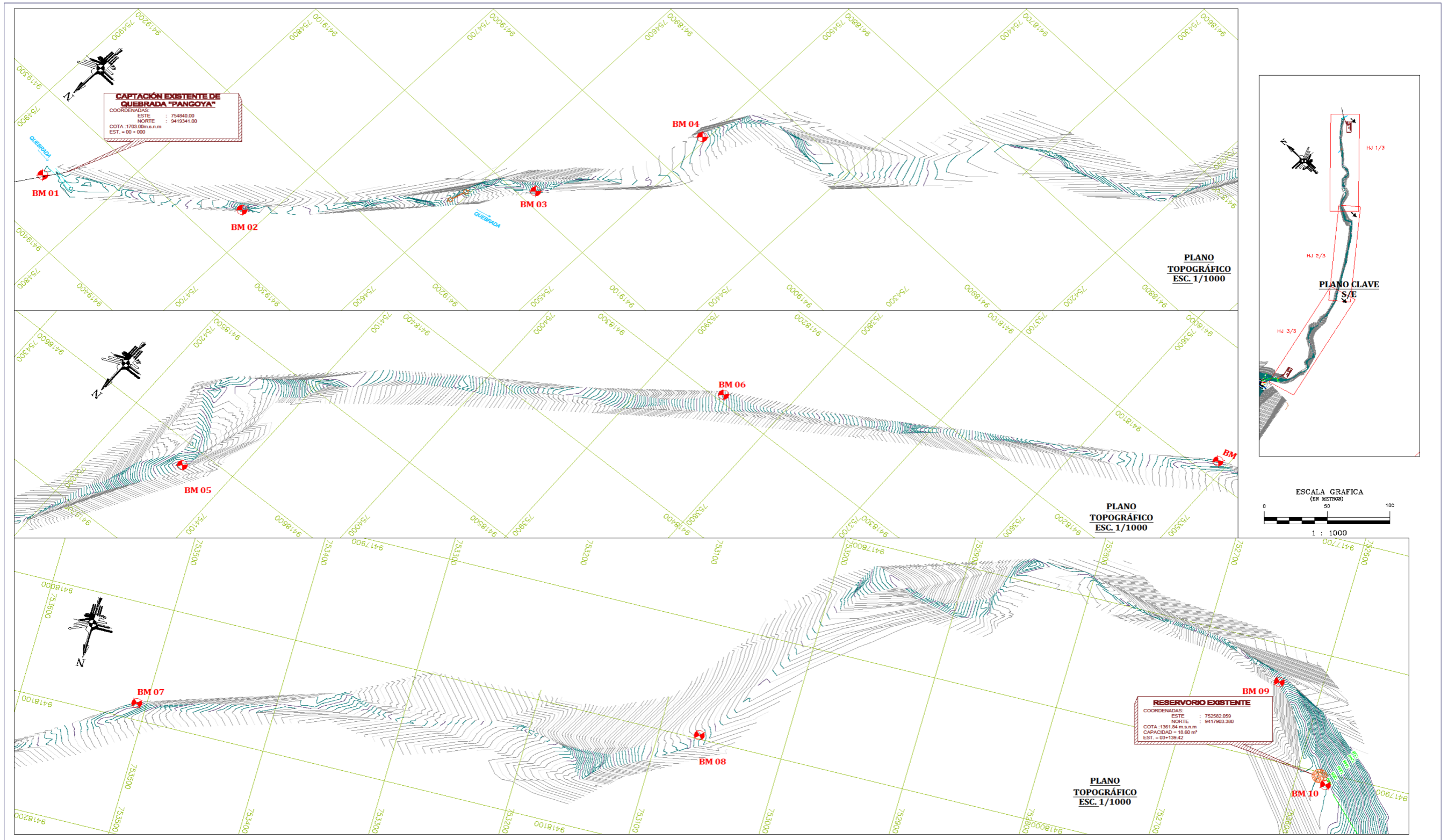
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

DISTRITO: HUARANGO, PROVINCIA: SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

CARTEL: U-01

ELABORADO POR: BACH. WISOLLEN VESAL, NESTOR BRIDGE

01 DE 01



CAPTACIÓN EXISTENTE DE QUEBRADA "PANGOYA"
 COORDENADAS:
 ESTE : 754840.00
 NORTE : 9419341.30
 COTA: 1703.00m s.n.m
 EST. = 00 + 000

RESERVOIRIO EXISTENTE
 COORDENADAS:
 ESTE : 753500.059
 NORTE : 9417903.380
 COTA: 1361.84 m s.n.m
 CAPACIDAD = 18.60 m³
 EST. = 03+139.42

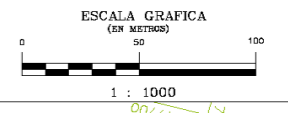
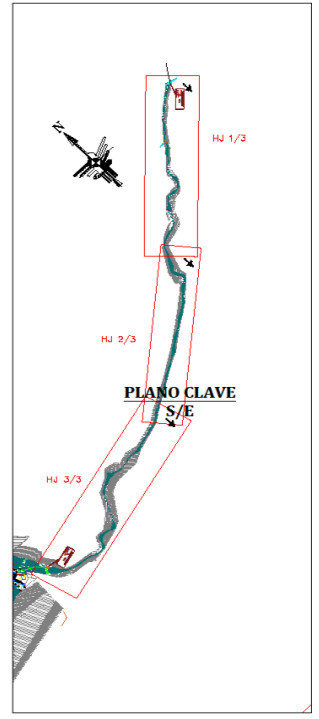


TABLA DE BMS LÍNEA DE CONDUCCIÓN

DESCRIPCIÓN	COTA	ESTE	NORTE
BM - 01	1108.000	754851.247	9419305.823
BM - 02	1686.990	754717.931	9419265.742
BM - 03	1870.820	754664.108	9419288.545
BM - 04	1875.837	755053.770	9418961.812
BM - 05	1601.701	754157.118	9419018.106
BM - 06	1476.838	753865.327	9418294.292
BM - 07	1366.725	753507.783	9418085.668
BM - 08	1273.158	753068.043	9417996.811
BM - 09	1348.767	752634.185	9417832.439
BM - 10	1360.746	752575.622	9417832.439

LEYENDA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA
Curvas Triangulares	
QUERRENAS	
RESERVOIRIO EXISTENTE	
NORTE MAGNÉTICO	
COORDENADAS UTM - WGS 84	

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL LÍNEA DE CONDUCCIÓN
 ESCALA: 1/1000

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020

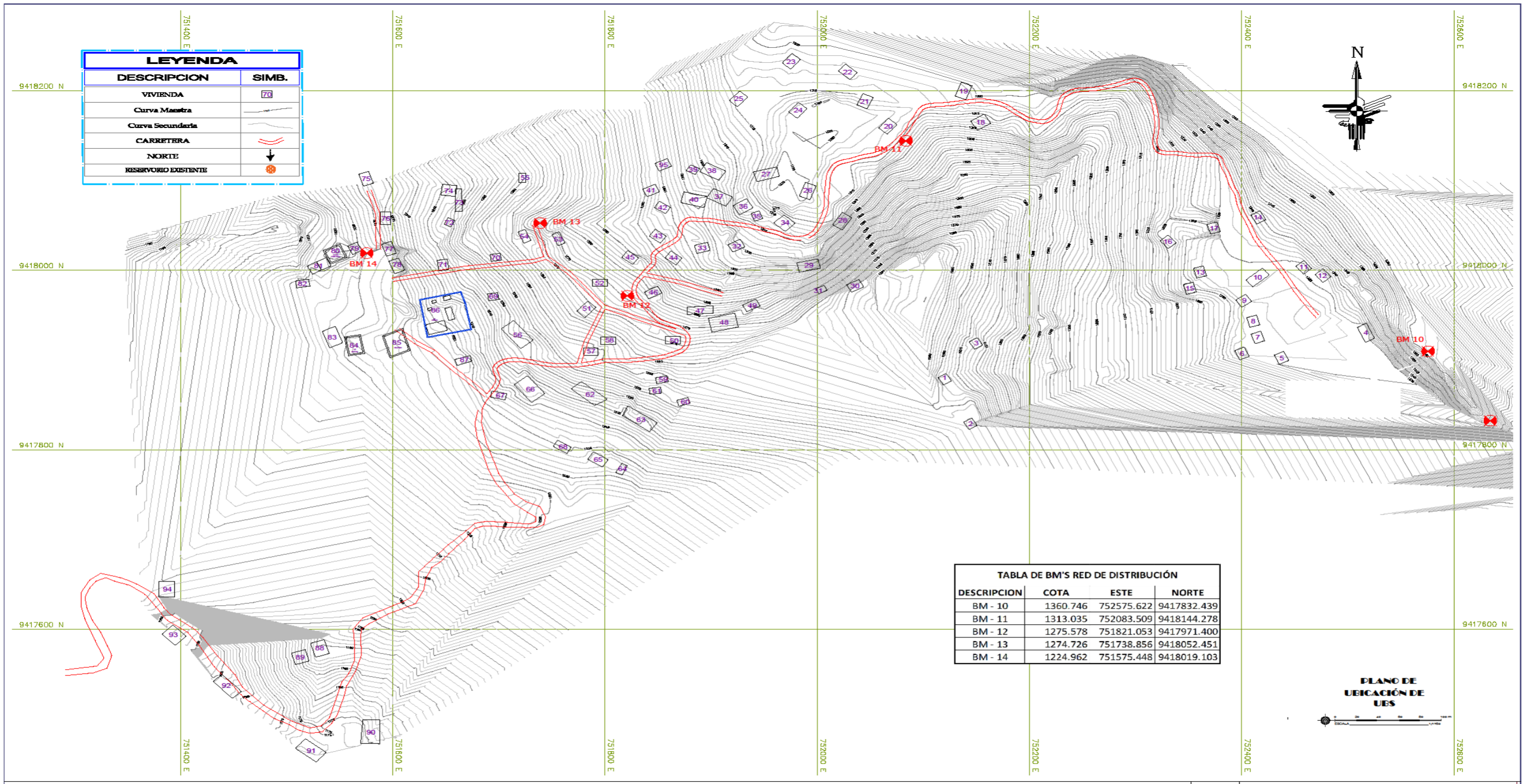
PROFESOR: [Nombre]

ALUMNO: [Nombre]

PLANO TOPOGRÁFICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

FECHA: 01 DE 02

T-01



LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMB.
VIVIENDA	[Rectángulo con número]
Curva Maestra	[Línea curva gruesa]
Curva Secundaria	[Línea curva fina]
CARRETERA	[Línea roja con flechas]
NORTE	[Flecha hacia arriba]
RESERVOIRIO EXISTENTE	[Círculo con 'R']

DESCRIPCION	COTA	ESTE	NORTE
BM - 10	1360.746	752575.622	9417832.439
BM - 11	1313.035	752083.509	9418144.278
BM - 12	1275.578	751821.053	9417971.400
BM - 13	1274.726	751738.856	9418052.451
BM - 14	1224.962	751575.448	9418019.103

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

LÁMINA N°: T-02

02 DE 02

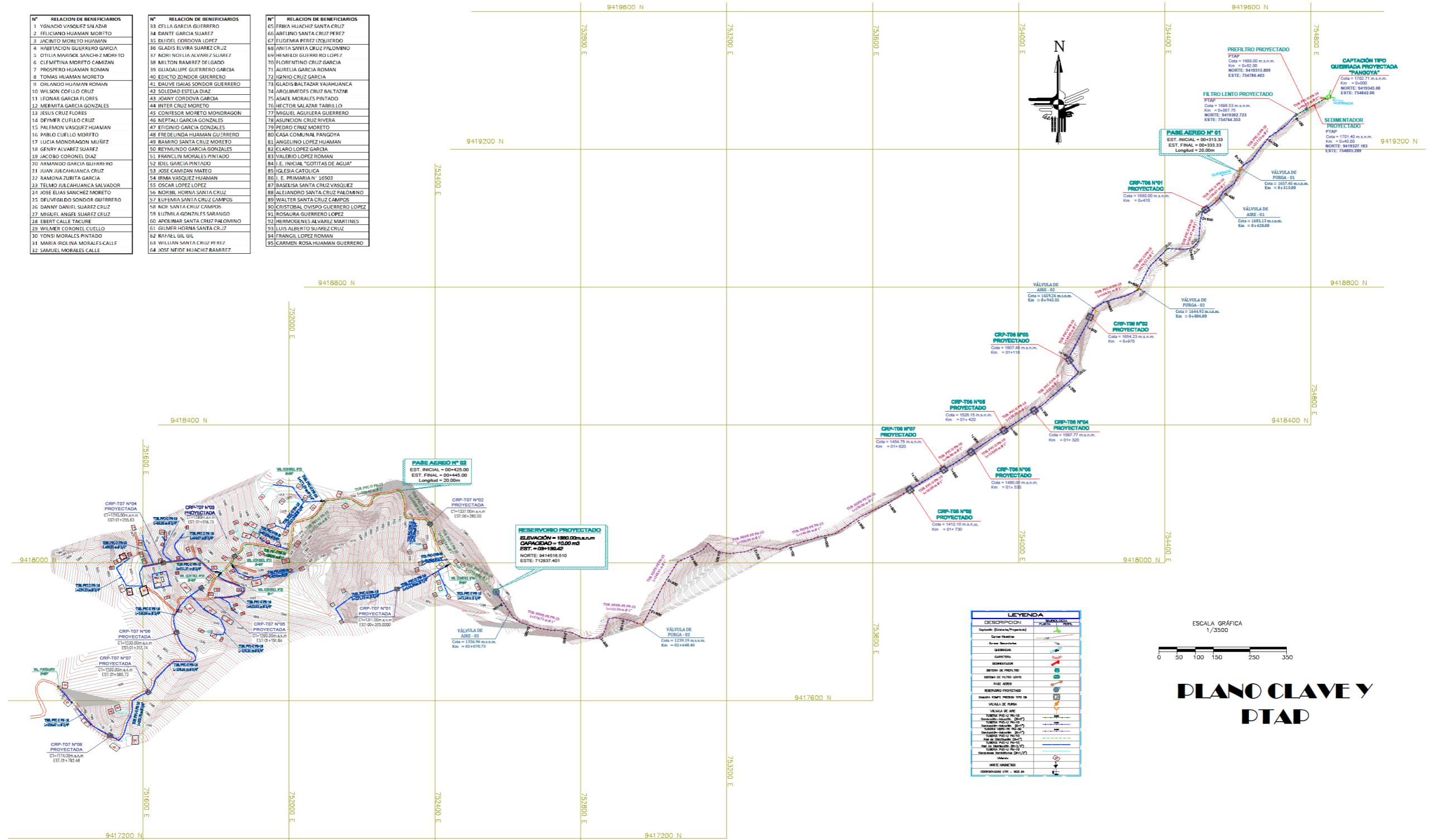
TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020

PLANO: PLANO TOPOGRÁFICO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

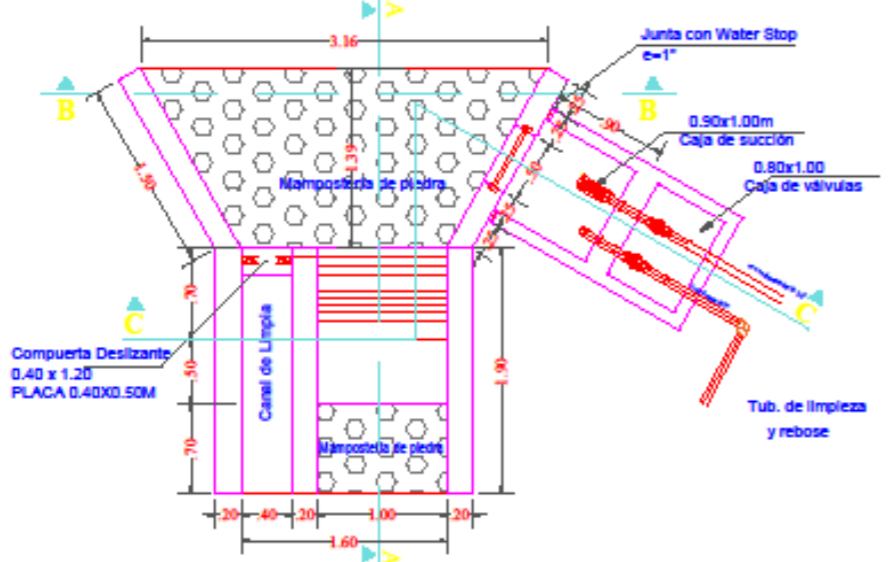
DISTRITO: HUARANGO PROVINCIA: SAN IGNACIO DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

FACULTAD / ESPECIALIDAD: ING. CIVIL ELABORADO POR: BACH. MOGOLLÓN VEGAS, NESTOR ENRIQUE

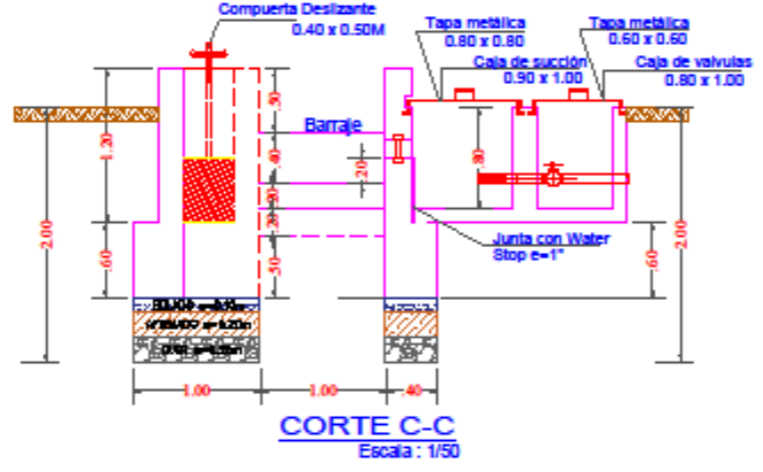
N°	RELACION DE BENEFICIARIOS	N°	RELACION DE BENEFICIARIOS	N°	RELACION DE BENEFICIARIOS
1	IGNACIO VASQUEZ SALAZAR	33	CELIA GARCIA GUERRERO	65	FRIKA HUACHIZ SANTA CRUZ
2	FELICIANO HUAMAN MORETO	34	DANITZ GARCIA SUAREZ	66	ABELINO SANTA CRUZ PEREZ
3	INCINTO MORETO HUAMAN	35	EDUDEL CORDOVA LOPEZ	67	GUADALUPE PEREZ IGUERRERO
4	INSTITUCION GUERRERO SANCIA	36	GLADIS ELVIRA SUAREZ CRUZ	68	ANITA SANTA CRUZ PALOMINO
5	OTILIA MARISOL SANCHEZ MORETO	37	NORI NOELIA ALVAREZ SUAREZ	69	HIMELDI GUERRERO LOPEZ
6	CLEMETINA MORETO CAMIZAN	38	MILTON RAMIREZ DE LEGADO	70	FLORENTINO CRUZ GARCIA
7	PROSPERO HUAMAN ROMAN	39	GUADALUPE GUERRERO GARCIA	71	AURELIA GARCIA ROMAN
8	TOMAS HUAMAN MORETO	40	EDICTO ZONDOZ GUERRERO	72	IGNIO CRUZ GARCIA
9	ORLANDO HUAMAN ROMAN	41	DAUVE ISAIAS SONDOR GUERRERO	73	GLADIS BALTAZAR YAHAHUANCA
10	WILSON CUELLO CRUZ	42	SOLEDAD ESTELA DIAZ	74	ARQUIMEDES CRUZ BALTAZAR
11	LEONAR GARCIA FLORES	43	JOHNY CORDOVA GARCIA	75	ASAFEL MORALES PINTADO
12	MERENITA GARCIA GONZALES	44	IVETE CRUZ MORETO	76	HECTOR SALAZAR TABILLO
13	JESUS CRUZ FLORES	45	CONFESOR MORETO MONDRAGON	77	MIGUEL AGUILERA GUERRERO
14	DEYMER CUELLO CRUZ	46	NEPTALI GARCIA GONZALES	78	ASUNCION CRUZ RIVERA
15	PALMON VASQUEZ HUAMAN	47	ETIGNIO GARCIA GONZALES	79	PEDRO CRUZ MORETO
16	PIROLO CUELLO MORETO	48	FREDELINDA HUAMAN GUERRERO	80	CASA COMUNAL PANGOYA
17	LUCIA MONDRAGON MUÑEZ	49	RAMIRO SANTA CRUZ MORETO	81	ANGELINO LOPEZ HUAMAN
18	GENRY ALVAREZ SUAREZ	50	REYMUNDO GARCIA GONZALES	82	CLARO LOPEZ GARCIA
19	JACOBO CORONEL DIAZ	51	FRANCLIN MORALES PINTADO	83	VALERIO LOPEZ ROMAN
20	RAMONDO GARCIA GUERRERO	52	ROEL GARCIA PINTADO	84	I.E. INICIAL "GOTTAS DE AGUA"
21	JUAN JUANCAHUANCA CRUZ	53	JOSE CAMIZAN MATEO	85	IGLESIA CATOLICA
22	RAMONA ZURITA GARCIA	54	IRMA VASQUEZ HUAMAN	86	I.E. PRIMARIA N° 16503
23	TELMO JULCAHUANCA SALVADOR	55	OSCAR LOPEZ LOPEZ	87	BASELISA SANTA CRUZ VASQUEZ
24	JOSE ELIAS SANCHEZ MORETO	56	RODRIG HORNIA SANTA CRUZ	88	ALVARO SANTA CRUZ PALOMINO
25	DEIVELEDO SONDOR GUERRERO	57	EUFEMIA SANTA CRUZ CAMPOS	89	WALTER SANTA CRUZ CAMPOS
26	DANNY DANIEL SUAREZ CRUZ	58	ROD SANTA CRUZ CAMPOS	90	CRISTOBAL OVISO GUERRERO LOPEZ
27	MIGUEL ANGEL SUAREZ CRUZ	59	EUPHRA GONZALEZ SARANGO	91	ROSALBA GUERRERO LOPEZ
28	BERTY CALLE TACURE	60	APOLONIA SANTA CRUZ PALOMINO	92	HENRIQUETA ALVAREZ MARIANES
29	WILMER CORONEL CUELLO	61	GILMER HORNIA SANTA CRUZ	93	LUIS ALBERTO SUAREZ CRUZ
30	YONSI MORALES PINTADO	62	RAFAEL GIL GIL	94	FRANCLIN LOPEZ ROMAN
31	MARIA RODINA MORALES CALLE	63	WILLIAN SANTA CRUZ PEREZ	95	CARMEN ROSA HUAMAN GUERRERO
32	SAMUEL MORALES CALLE	64	JOSE NITID HUACHIZ RAMIREZ		



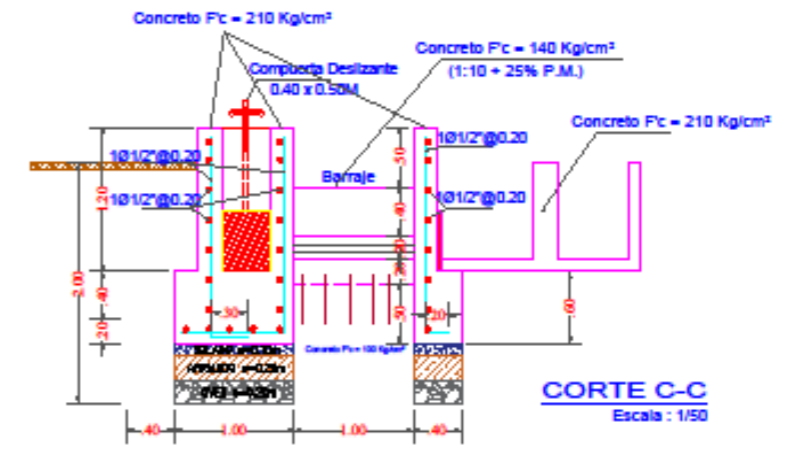
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - PIURA	
TITULO "DISEÑO E INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"	FECHA AGOSTO 2020
PLANO GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	
INDICADA	INDICADA
G-01	



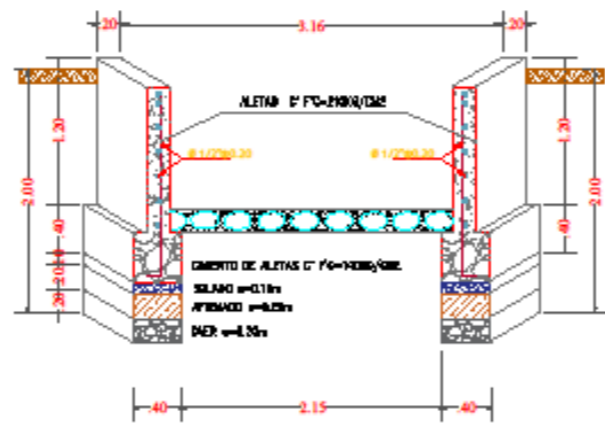
PLANTA CAPTACIÓN TIPO BARRAJE
Escala: 1/50



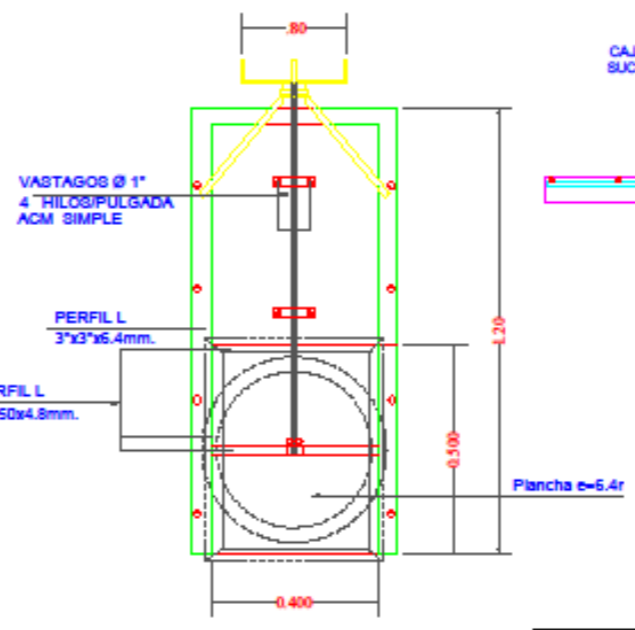
CORTE C-C
Escala: 1/50



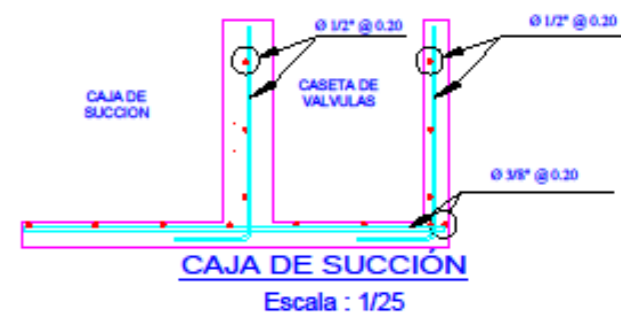
CORTE C-C
Escala: 1/50



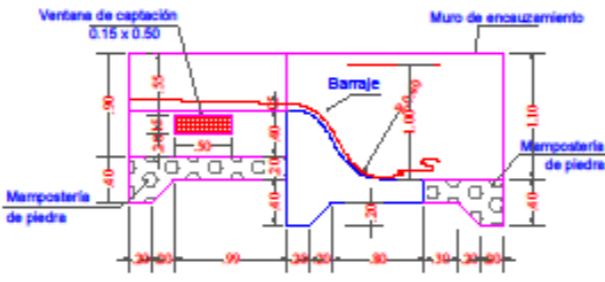
CORTE B-B
ESC 1:50



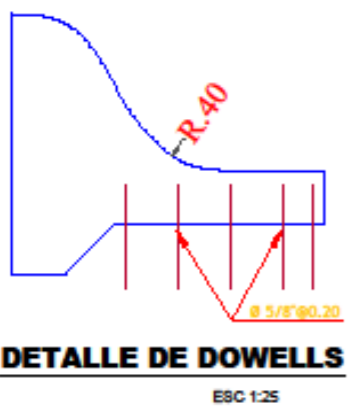
COMPUERTA DESLIZANTE
ESCALA: 1/50



CAJA DE SUCCIÓN
Escala: 1/25



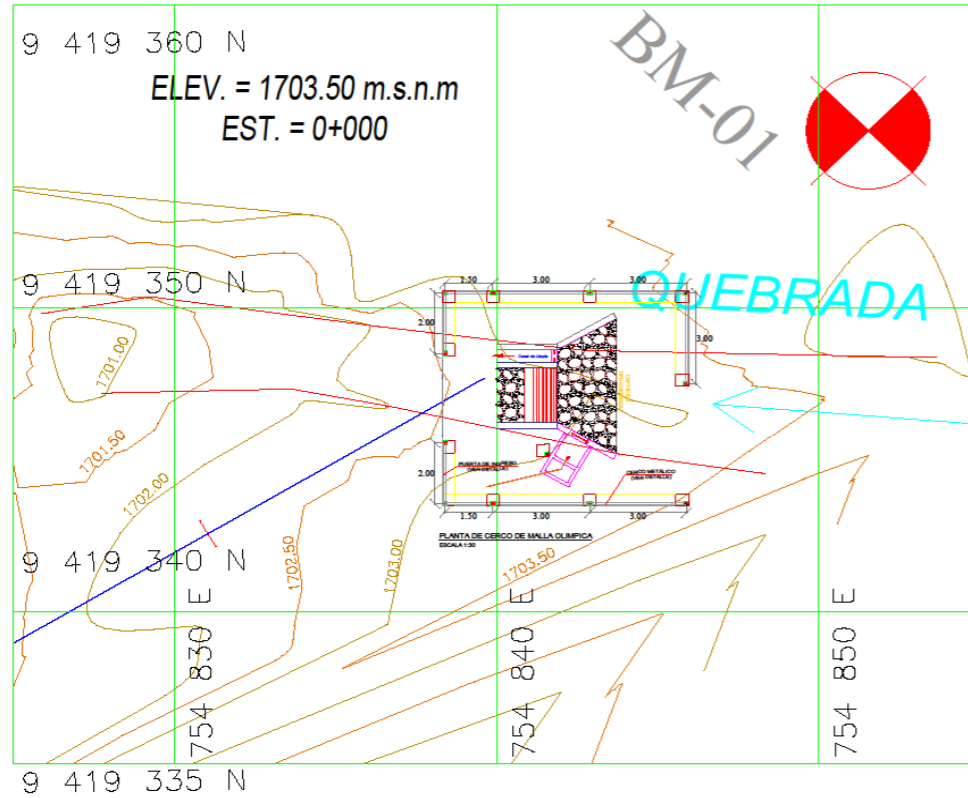
CORTE A-A
Escala: 1/50



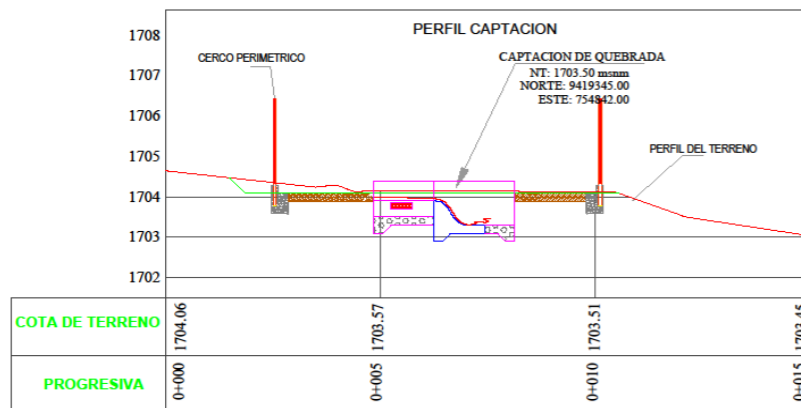
DETALLE DE DOWELS
ESC 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
-CAPACIDAD PORTANTE =	0.84 kg/Cm2
-PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN =	2.00m.
- MUROS DE ENCAUZAMIENTO	
Concreto:	Fc 210 kg/cm2
Acero:	Fy 4200 kg/cm2
- ESTRUCTURA DE REPRESAMIENTO:	
Concreto:	Fc 140 kg/cm2 (1:10 + 30% P.G., Cemento - Hormigón)
- CAJA DE SUCCIÓN	
Concreto:	Fc 210 kg/cm2
Acero:	Fy 4200 kg/cm2
- RECUBRIMIENTO:	5.00 cm
- TRASLAPE:	Ø 3/8" L= 30 cm
- TUBERÍA:	P.V.C. Ø 2" C-7.5
- CODOS, CURVAS:	P.V.C. Ø 2" C-7.5

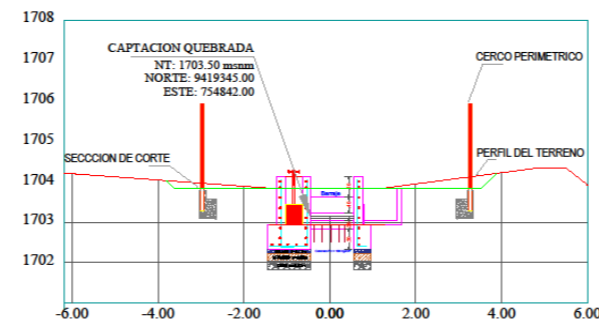
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA		FECHA: ABRIL 2020	
		TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO-SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020	
CAPTACIÓN TIPO QUEBRADA			
PROFESOR:	PROFESORA:	ASISTENTE:	ESTUDIANTE:
ALBERTO ESPINOZA	MILY ROSA	DAVID MORALES	DAVID MORALES
CATEDRA: INGENIERÍA DE OBRAS DE CONCRETO			CTQ-01 07 DE 08



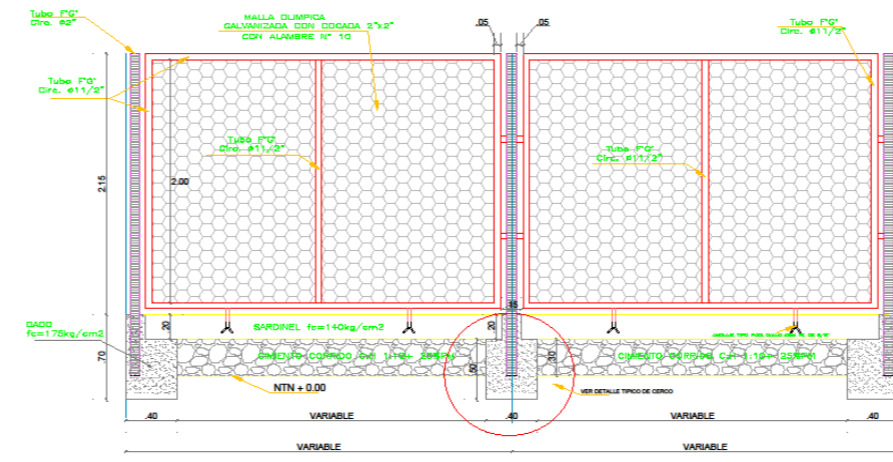
UBICACIÓN DE CAPTACIÓN DE QUEBRADA
ESCALA 1:100



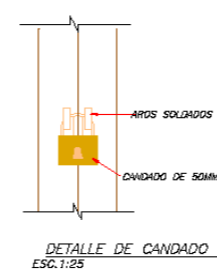
PERFIL LONGITUDINAL CAPTACIÓN
ESCALA 1:75



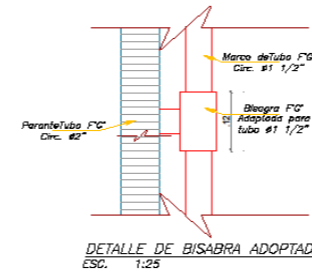
CORTE TRANSVERSAL CAPTACION
ESCALA 1:75



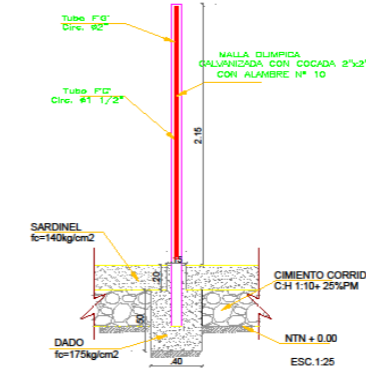
DETALLE DE PAÑO TÍPICO DE CERCO DE MALLA OLÍMPICA
ESCALA 1:25



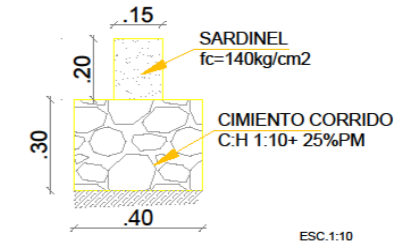
DETALLE DE CANDADO
ESCALA 1:25



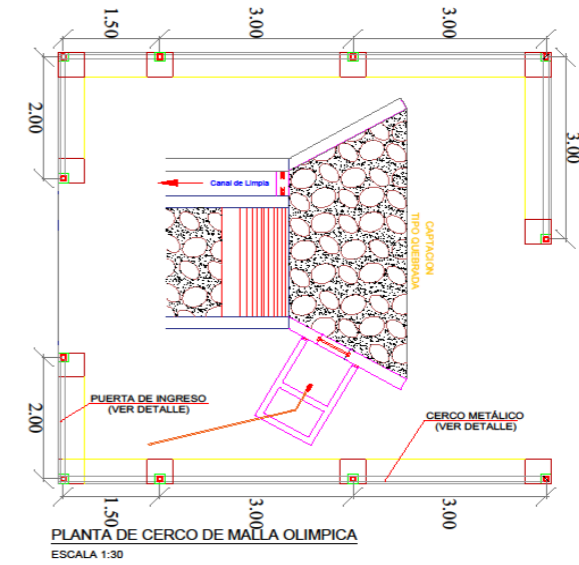
DETALLE DE BISABRA ADOPTADA
ESCALA 1:25



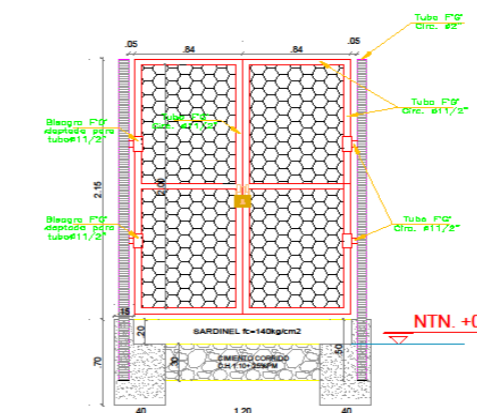
DETALLE TÍPICO DE CERCO
ESCALA 1:25



ESC. 1:10

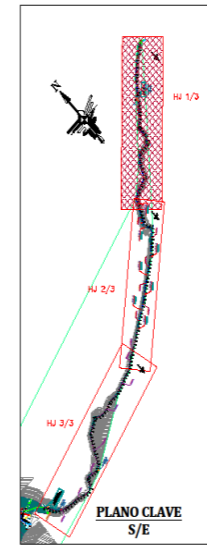
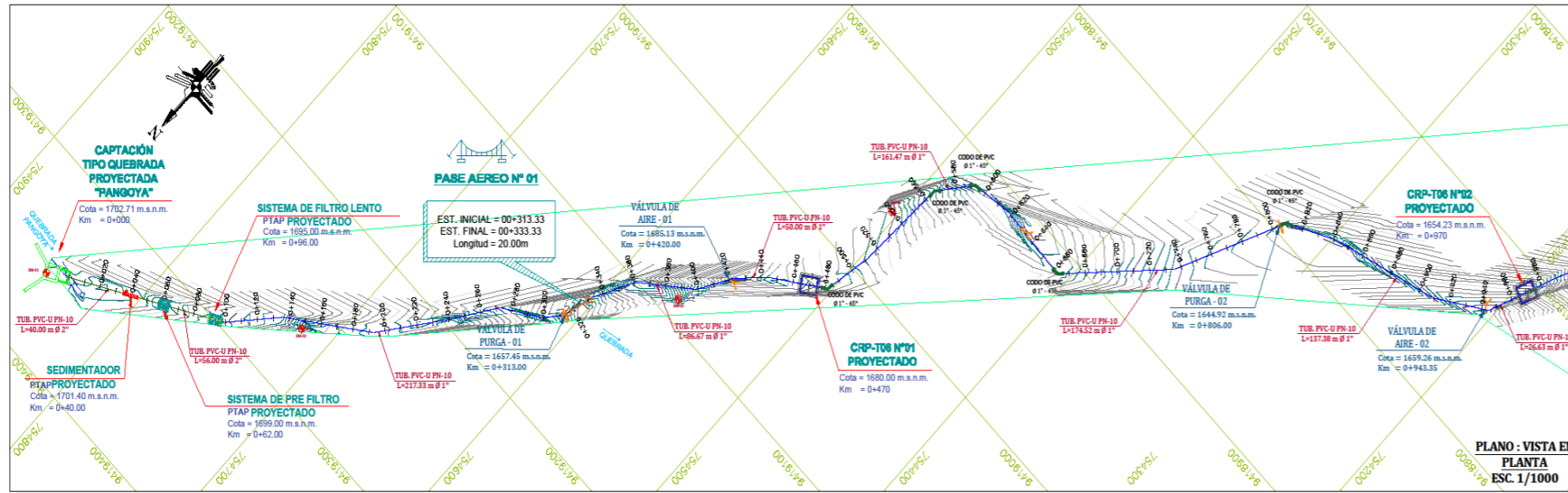


PLANTA DE CERCO DE MALLA OLÍMPICA
ESCALA 1:30



DETALLE DE PUERTA DE INGRESO
ESCALA 1:25

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA			
DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020			FECHA: AGOSTO 2020
UBICACIÓN Y DETALLES DE CERCO DE CAPTACIÓN DE QUEBRADA			ESCALA: INDICADA
PROYECTO: UBICACIÓN Y DETALLES DE CERCO DE CAPTACIÓN DE QUEBRADA	PROYECTISTA: INGENIERO CIVIL	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	HOJA Nº: CTQ-03
PASADO/ESPECIALIDAD: INGENIERIA CIVIL	ELABORADO POR: INGENIERO CIVIL	REVISADO POR: INGENIERO CIVIL	03 DE 03

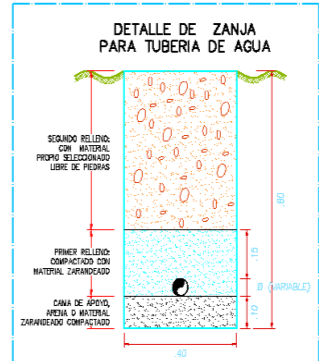


BMs	Coordenada UTM WGS84		
	Este	Norte	Cota (msnm)
BM-01	754 851,547	9 419 355,853	1703.00
BM-02	754 717,931	9 419 265,242	1686.99
BM-03	754 564,108	9 419 088,545	1670.82
BM-04	754 503,770	9 418 961,415	1675.44
BM-05	754 137,118	9 418 618,190	1603.28
BM-06	753 846,517	9 418 294,291	1476.62
BM-07	753 507,781	9 418 085,669	1366.74
BM-08	753 068,042	9 417 996,813	1273.16
BM-09	752 634,185	9 417 832,439	1348.77
BM-10	752 575,622	9 417 909,702	1360.75

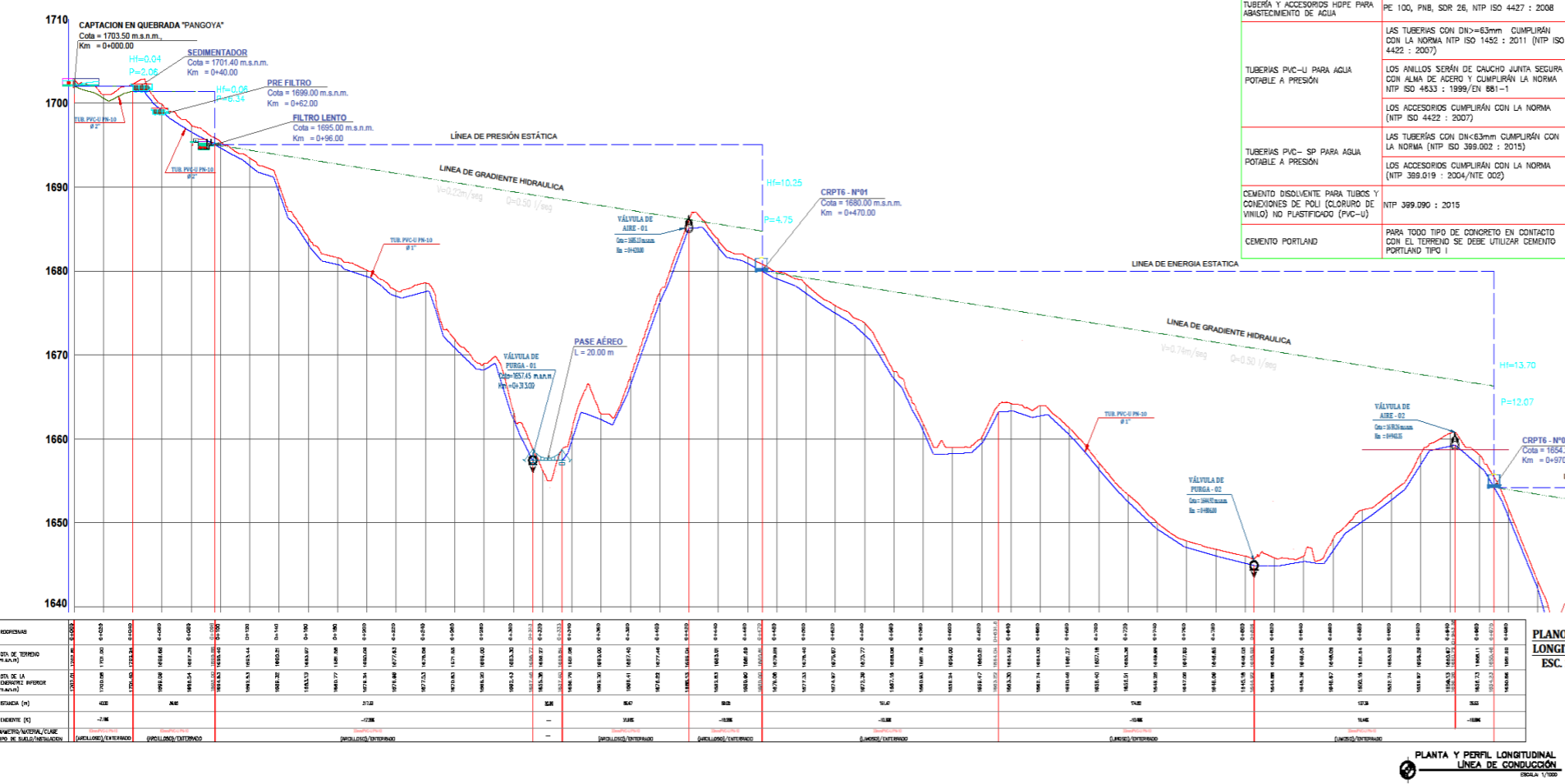
CUADRO DE METRADOS			
CAPTACION			
TIPO DE CAPTACION	LONG	AN	RESERVA
LINEA DE CONDUCCION			
TIPO DE TUBERIA	LONG	AN	RESERVA
RESERVORIO			
TIPO DE RESERVORIO	LONG	AN	RESERVA

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PPAR ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4433 : 1999/EN 881-1
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 4422 : 2007
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 4422 : 2007
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 4422 : 2007
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.019 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

PRUEBA HIDRAULICA
EL LLENADO DE LA TUBERIA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESION (MAXIMO 1 KG/CM2 O 1 BAR O 10 MCA) Y BAJA VELOCIDAD (MAXIMA 0.5 M/S). ESTO PARA ELIMINAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS BRAVES EN LA INSTALACION. DESPUES DE ELIMINAR TODO EL AIRE, SE PROCEDE A CERRAR EL SEMISTEMO DE AGUA (QUE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA). SE APLICA LA PRESION DE LA PRUEBA HIDRAULICA (1.5 VECES LA PRESION DE NOMINAL DE LA TUBERIA). DURANTE LOS 15 MINUTOS SIGUIENTES A LA OBTENCION DE LA PRESION DE PRUEBA, ES POSIBLE OBSERVAR UNA DESMAYACION EN LA LECTURA DEL MANOMETRO DEBIDO A LA ELASTICIDAD DE LOS TUBOS PLASTICOS. UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESION, ES RECOMENDABLE GUARDAR UNOS QUINCE MINUTOS PARA VOLVER AL VALOR DESAHO, EL CUAL DEBE MANTENERSE POR LO MENOS UNA HORA CONTINUA. SI NO EXISTEN FUGAS Y HAY DIMINUION EN LA PRESION, DEBE VERIFICARSE QUE EL MANOMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FALLAS EN LA BOMBA O EN LA VALVULA DE RETENCION.



LEYENDA		
DESCRIPCION	PLANTA	PERFIL
Captacon (Existente/Proyectado)	[Symbol]	[Symbol]
Curvas Maestras	[Symbol]	[Symbol]
Curvas Secundarias	[Symbol]	[Symbol]
QUEBRADAS	[Symbol]	[Symbol]
CARRETERA	[Symbol]	[Symbol]
SEDIMENTADOR	[Symbol]	[Symbol]
SISTEMA DE FILTRO LENTO	[Symbol]	[Symbol]
PASE AEREO	[Symbol]	[Symbol]
CAMARA ROMPE PRESION TIPO 08	[Symbol]	[Symbol]
VALVULA DE PURGA	[Symbol]	[Symbol]
VALVULA DE AIRE	[Symbol]	[Symbol]
ACCESORIOS CODO PVC 45°	[Symbol]	[Symbol]
TUBERIA PVC-U PU-10 Conducto-Aduccion (Ø=2")	[Symbol]	[Symbol]
TUBERIA PVC-U PU-10 Conducto-Aduccion (Ø=1")	[Symbol]	[Symbol]
TERRENO NATURAL (PERFIL)	[Symbol]	[Symbol]
NORTE MAGNETICO	[Symbol]	[Symbol]
COORDENADAS UTM - NGS 84	[Symbol]	[Symbol]



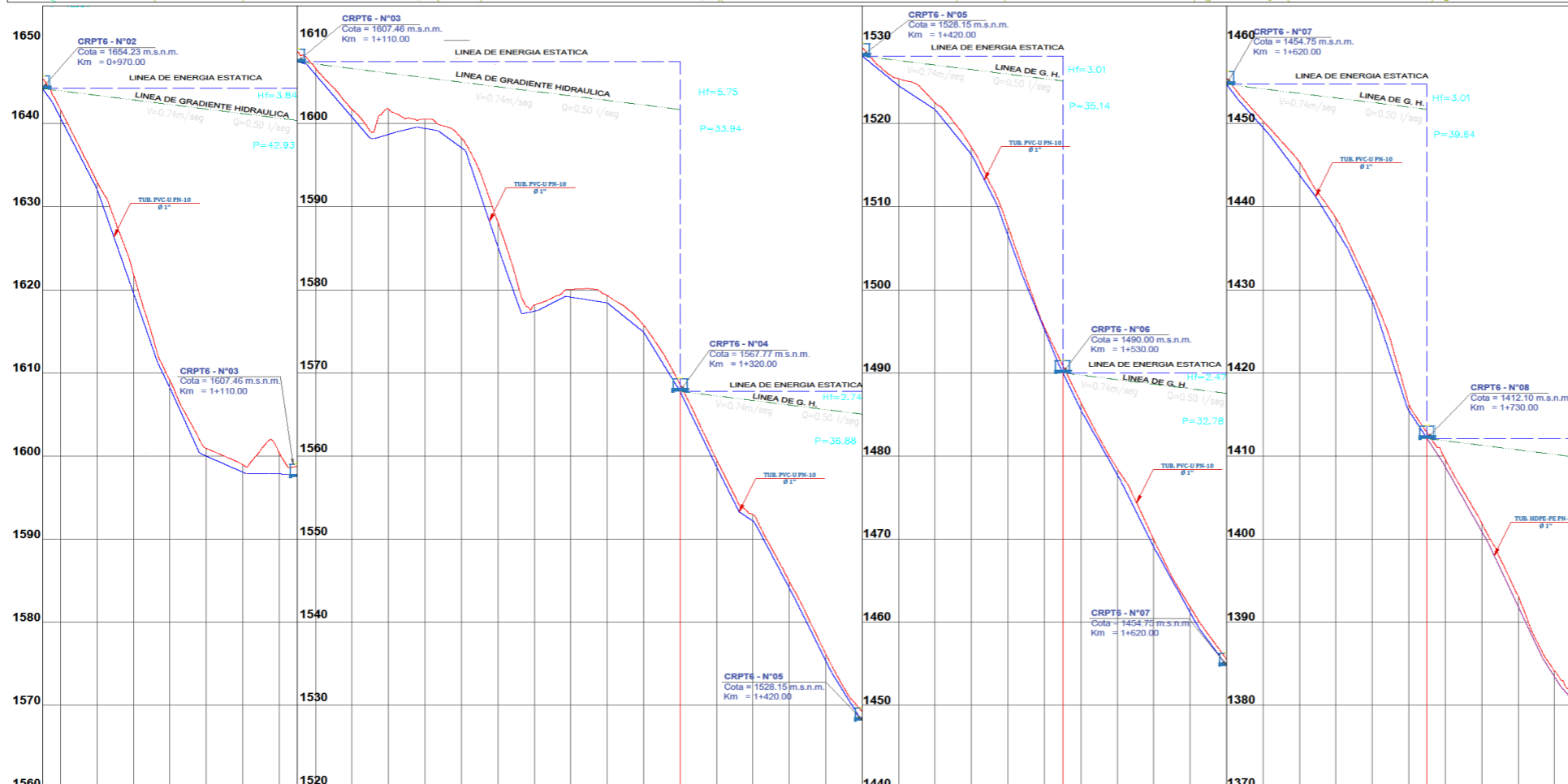
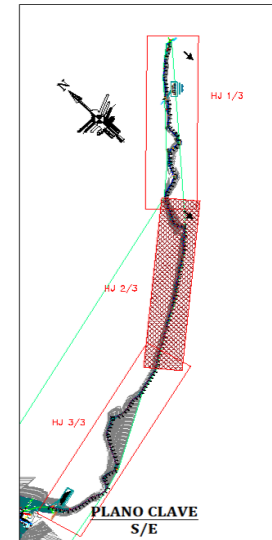
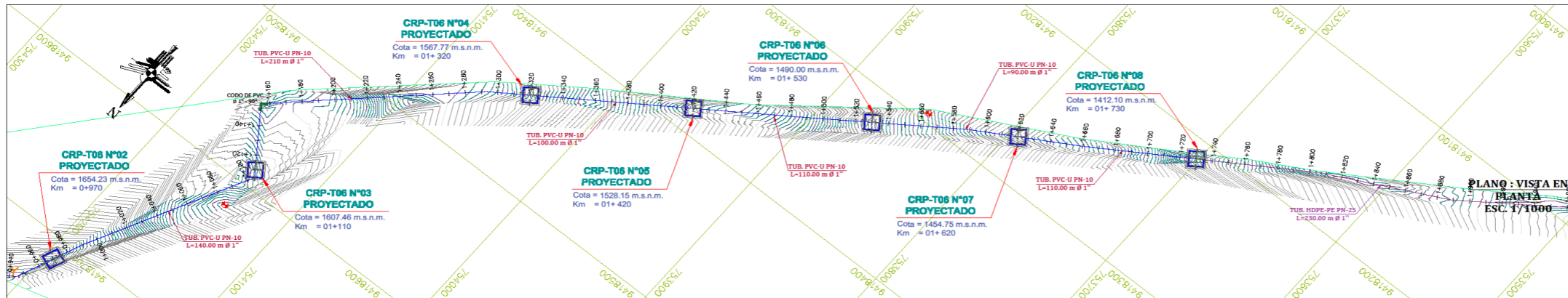
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: **AGOSTO 2020**

ESCALA: **INDICADA**

LABORATORIO: **LC-01**

ELABORADO POR: **BACH. MOHOLLON VEGAS, NESTOR ENRIQUE**



Coordenada UTM WGS84

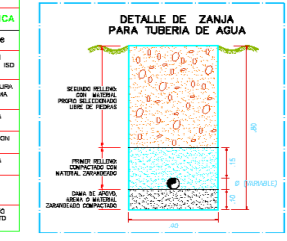
BMS	Este	Norte	Cota (mgnm)
BM-01	754 881.847	8 418 355.857	1763.29
BM-02	754 717.231	8 418 269.242	1658.88
BM-03	754 884.138	8 418 288.545	1675.85
BM-04	754 863.719	8 418 381.415	1675.44
BM-05	754 137.118	8 418 418.180	1653.38
BM-06	753 864.817	8 418 294.231	1478.82
BM-07	753 607.781	8 418 388.669	1386.74
BM-08	753 682.842	8 417 886.413	1372.16
BM-09	752 874.182	8 417 832.538	1368.17
BM-10	752 878.832	8 417 809.702	1360.75

LEYENDA

DESCRIPCION	ABRIGADO
Canal Hidráulico	[Symbol]
Canal Soterráneo	[Symbol]
Canal Hidráulico Presión Tipo III	[Symbol]
Accesorios 500 PVC Ø 80	[Symbol]
Tuberías PVC-U PN-10	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=100)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=150)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=200)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=250)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=300)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=350)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=400)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=450)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=500)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=550)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=600)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=650)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=700)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=750)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=800)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=850)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=900)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=950)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1000)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1050)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1100)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1150)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1200)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1250)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1300)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1350)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1400)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1450)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1500)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1550)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1600)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1650)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1700)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1750)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1800)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1850)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1900)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=1950)	[Symbol]
Construcción de tuberías (Ø=2000)	[Symbol]

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP 820 4427 - 2006
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LAS TUBERIAS CON Ø=80-50mm CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 820 1422 - 2011 (NTP 820 1422 - 2007)
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ANILLOS SERAN DE CUADRO AJUSTE, SEGUN CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRAN LA NORMA NTP 820 4833 - 1999/EN 881-1
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 820 4422 - 2007
CEMENTO DESULFATO PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO FORTIFICADO (PVC-U)	LAS TUBERIAS CON Ø=80-50mm CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 820 3903(2) - 2013
CEMENTO PORTLAND	LOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 398.019 - 2008/NTE 002
	CEMENTO DESULFATO PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO FORTIFICADO (PVC-U) NTP 398.020 - 2016
	CEMENTO PORTLAND PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON AGUA POTABLE DEBE USARSE CEMENTO PORTLAND TIPO I



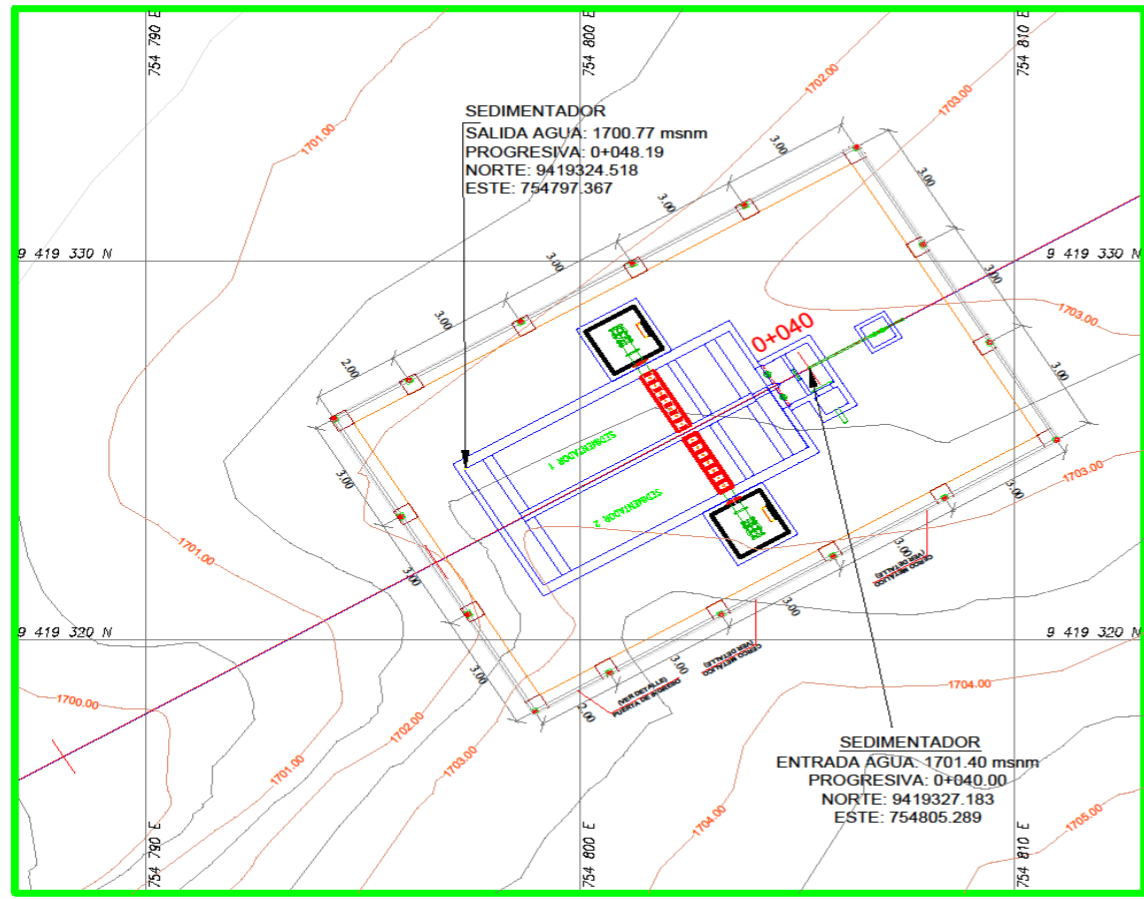
CUADRO DE METRADOS

CAPTACION			
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	1.000 m³ de arena	1.000	m³
2	1.000 m³ de grava	1.000	m³
3	1.000 m³ de arena	1.000	m³
4	1.000 m³ de grava	1.000	m³
5	1.000 m³ de arena	1.000	m³
6	1.000 m³ de grava	1.000	m³
7	1.000 m³ de arena	1.000	m³
8	1.000 m³ de grava	1.000	m³
9	1.000 m³ de arena	1.000	m³
10	1.000 m³ de grava	1.000	m³
11	1.000 m³ de arena	1.000	m³
12	1.000 m³ de grava	1.000	m³
13	1.000 m³ de arena	1.000	m³
14	1.000 m³ de grava	1.000	m³
15	1.000 m³ de arena	1.000	m³
16	1.000 m³ de grava	1.000	m³
17	1.000 m³ de arena	1.000	m³
18	1.000 m³ de grava	1.000	m³
19	1.000 m³ de arena	1.000	m³
20	1.000 m³ de grava	1.000	m³
21	1.000 m³ de arena	1.000	m³
22	1.000 m³ de grava	1.000	m³
23	1.000 m³ de arena	1.000	m³
24	1.000 m³ de grava	1.000	m³
25	1.000 m³ de arena	1.000	m³
26	1.000 m³ de grava	1.000	m³
27	1.000 m³ de arena	1.000	m³
28	1.000 m³ de grava	1.000	m³
29	1.000 m³ de arena	1.000	m³
30	1.000 m³ de grava	1.000	m³
31	1.000 m³ de arena	1.000	m³
32	1.000 m³ de grava	1.000	m³
33	1.000 m³ de arena	1.000	m³
34	1.000 m³ de grava	1.000	m³
35	1.000 m³ de arena	1.000	m³
36	1.000 m³ de grava	1.000	m³
37	1.000 m³ de arena	1.000	m³
38	1.000 m³ de grava	1.000	m³
39	1.000 m³ de arena	1.000	m³
40	1.000 m³ de grava	1.000	m³
41	1.000 m³ de arena	1.000	m³
42	1.000 m³ de grava	1.000	m³
43	1.000 m³ de arena	1.000	m³
44	1.000 m³ de grava	1.000	m³
45	1.000 m³ de arena	1.000	m³
46	1.000 m³ de grava	1.000	m³
47	1.000 m³ de arena	1.000	m³
48	1.000 m³ de grava	1.000	m³
49	1.000 m³ de arena	1.000	m³
50	1.000 m³ de grava	1.000	m³
51	1.000 m³ de arena	1.000	m³
52	1.000 m³ de grava	1.000	m³
53	1.000 m³ de arena	1.000	m³
54	1.000 m³ de grava	1.000	m³
55	1.000 m³ de arena	1.000	m³
56	1.000 m³ de grava	1.000	m³
57	1.000 m³ de arena	1.000	m³
58	1.000 m³ de grava	1.000	m³
59	1.000 m³ de arena	1.000	m³
60	1.000 m³ de grava	1.000	m³
61	1.000 m³ de arena	1.000	m³
62	1.000 m³ de grava	1.000	m³
63	1.000 m³ de arena	1.000	m³
64	1.000 m³ de grava	1.000	m³
65	1.000 m³ de arena	1.000	m³
66	1.000 m³ de grava	1.000	m³
67	1.000 m³ de arena	1.000	m³
68	1.000 m³ de grava	1.000	m³
69	1.000 m³ de arena	1.000	m³
70	1.000 m³ de grava	1.000	m³
71	1.000 m³ de arena	1.000	m³
72	1.000 m³ de grava	1.000	m³
73	1.000 m³ de arena	1.000	m³
74	1.000 m³ de grava	1.000	m³
75	1.000 m³ de arena	1.000	m³
76	1.000 m³ de grava	1.000	m³
77	1.000 m³ de arena	1.000	m³
78	1.000 m³ de grava	1.000	m³
79	1.000 m³ de arena	1.000	m³
80	1.000 m³ de grava	1.000	m³
81	1.000 m³ de arena	1.000	m³
82	1.000 m³ de grava	1.000	m³
83	1.000 m³ de arena	1.000	m³
84	1.000 m³ de grava	1.000	m³
85	1.000 m³ de arena	1.000	m³
86	1.000 m³ de grava	1.000	m³
87	1.000 m³ de arena	1.000	m³
88	1.000 m³ de grava	1.000	m³
89	1.000 m³ de arena	1.000	m³
90	1.000 m³ de grava	1.000	m³
91	1.000 m³ de arena	1.000	m³
92	1.000 m³ de grava	1.000	m³
93	1.000 m³ de arena	1.000	m³
94	1.000 m³ de grava	1.000	m³
95	1.000 m³ de arena	1.000	m³
96	1.000 m³ de grava	1.000	m³
97	1.000 m³ de arena	1.000	m³
98	1.000 m³ de grava	1.000	m³
99	1.000 m³ de arena	1.000	m³
100	1.000 m³ de grava	1.000	m³

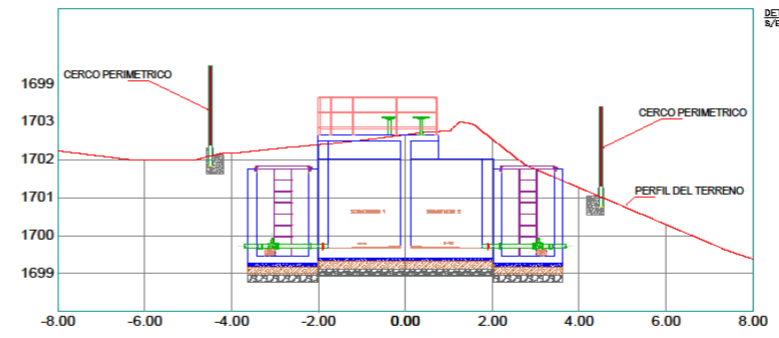
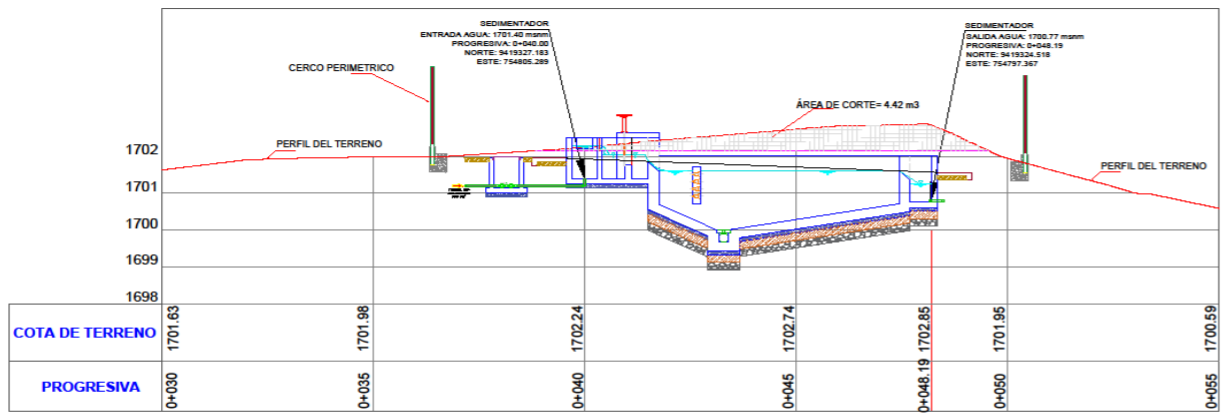
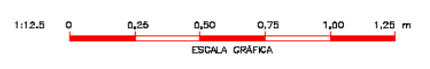
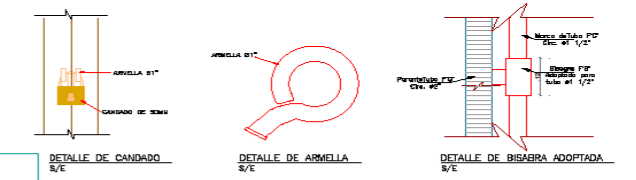
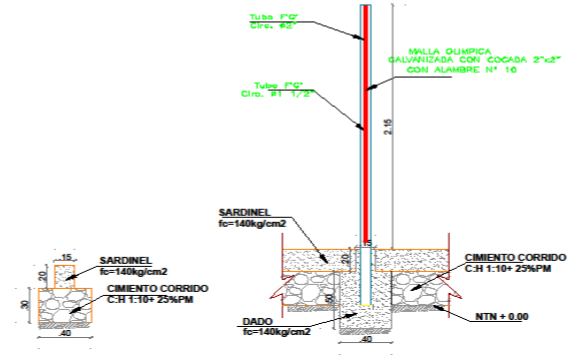
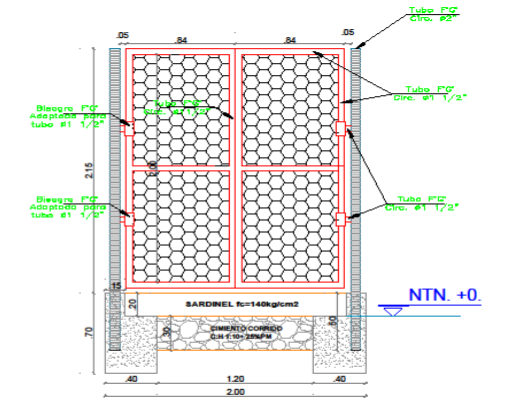
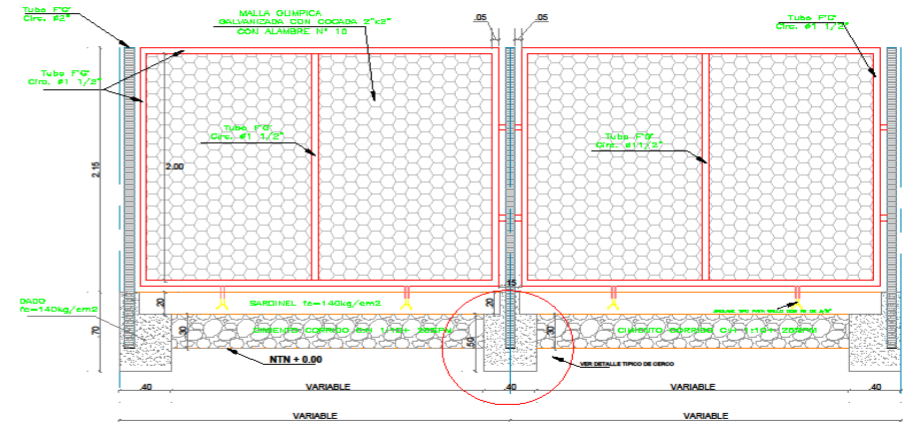
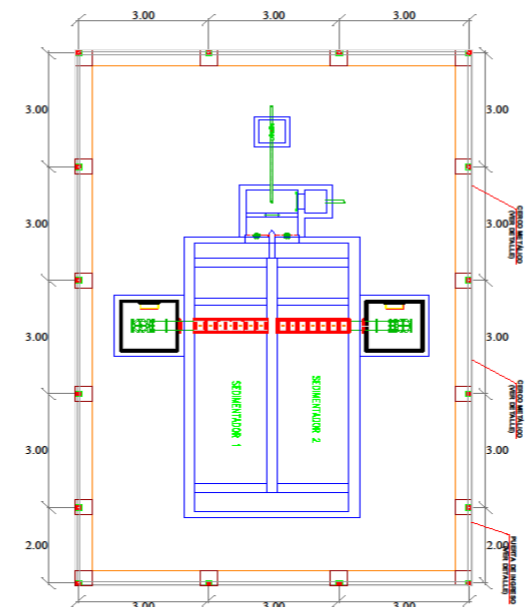
PRUEBA HIDRAULICA

EL LLENADO DE LA TUBERIA DEBE REALIZARSE A MANERA DE CARGA EN UN TIPO DE AGUA LIMPIA Y SIN OLVIDAR REVISAR SI HAY FUGAS EN EL MOMENTO DE LA CARGA Y EN EL MOMENTO DE LA DESCARGA. SI SE OBSERVA FUGA EN CUALQUIER MOMENTO DE LA CARGA O EN EL MOMENTO DE LA DESCARGA SE DEBE DETENER LA CARGA Y REVISAR LA TUBERIA. SI SE OBSERVA FUGA EN CUALQUIER MOMENTO DE LA CARGA O EN EL MOMENTO DE LA DESCARGA SE DEBE DETENER LA CARGA Y REVISAR LA TUBERIA. SI SE OBSERVA FUGA EN CUALQUIER MOMENTO DE LA CARGA O EN EL MOMENTO DE LA DESCARGA SE DEBE DETENER LA CARGA Y REVISAR LA TUBERIA.

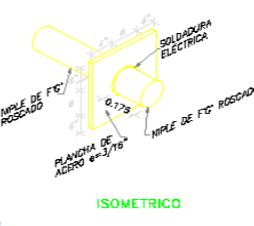
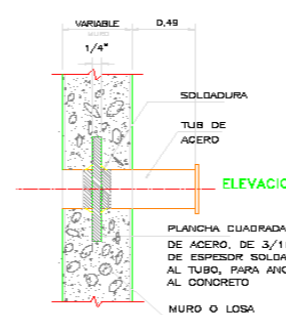
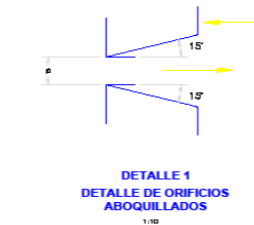
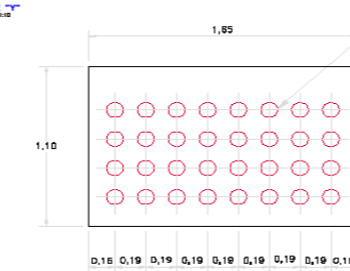
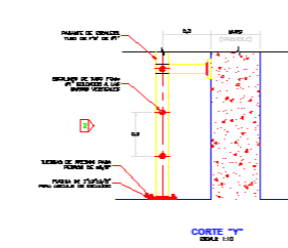
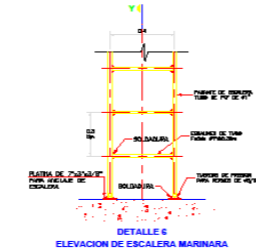
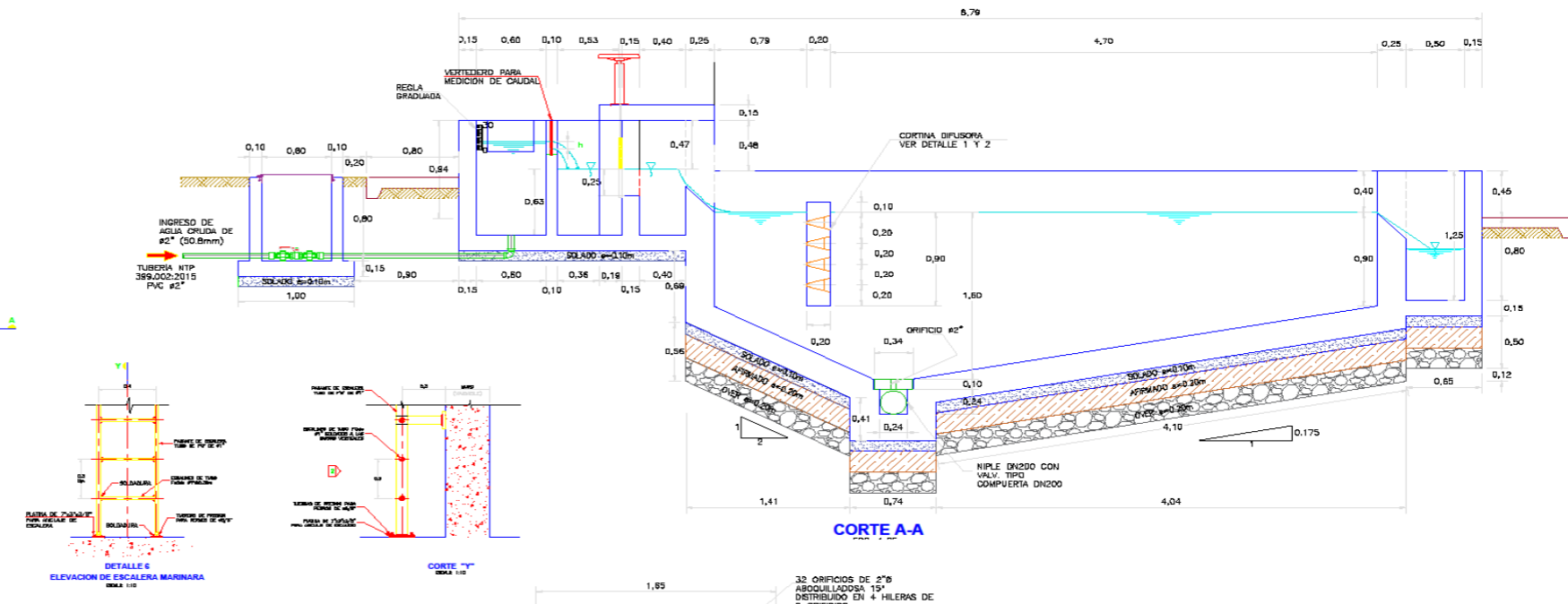
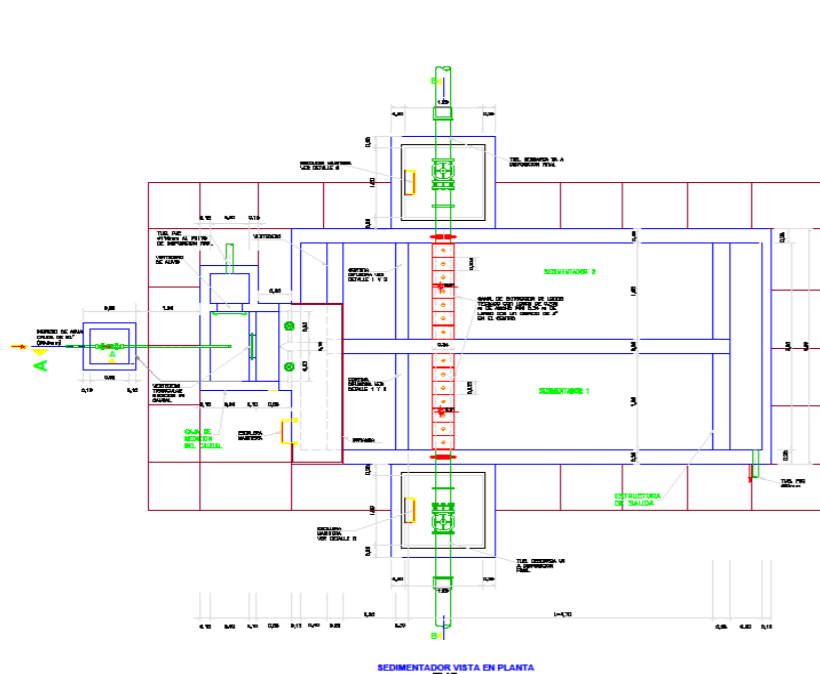
PROGRESIVAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100																																																																																																																																																																																																																														
COTA DE TERRENO (m.s.n.m.)	1650.00	1648.00	1646.00	1644.00	1642.00	1640.00	1638.00	1636.00	1634.00	1632.00	1630.00	1628.00	1626.00	1624.00	1622.00	1620.00	1618.00	1616.00	1614.00	1612.00	1610.00	1608.00	1606.00	1604.00	1602.00	1600.00	1598.00	1596.00	1594.00	1592.00	1590.00	1588.00	1586.00	1584.00	1582.00	1580.00	1578.00	1576.00	1574.00	1572.00	1570.00	1568.00	1566.00	1564.00	1562.00	1560.00	1558.00	1556.00	1554.00	1552.00	1550.00	1548.00	1546.00	1544.00	1542.00	1540.00	1538.00	1536.00	1534.00	1532.00	1530.00	1528.00	1526.00	1524.00	1522.00	1520.00	1518.00	1516.00	1514.00	1512.00	1510.00	1508.00	1506.00	1504.00	1502.00	1500.00	1498.00	1496.00	1494.00	1492.00	1490.00	1488.00	1486.00	1484.00	1482.00	1480.00	1478.00	1476.00	1474.00	1472.00	1470.00	1468.00	1466.00	1464.00	1462.00	1460.00	1458.00	1456.00	1454.00	1452.00	1450.00	1448.00	1446.00	1444.00	1442.00	1440.00	1438.00	1436.00	1434.00	1432.00	1430.00	1428.00	1426.00	1424.00	1422.00	1420.00	1418.00	1416.00	1414.00	1412.00	1410.00	1408.00	1406.00	1404.00	1402.00	1400.00	1398.00	1396.00	1394.00	1392.00	1390.00	1388.00	1386.00	1384.00	1382.00	1380.00	1378.00	1376.00	1374.00	1372.00	1370.00	1368.00	1366.00	1364.00	1362.00	1360.00	1358.00	1356.00	1354.00	1352.00	1350.00	1348.00	1346.00	1344.00	1342.00	1340.00	1338.00	1336.00	1334.00	1332.00	1330.00	1328.00	1326.00	1324.00	1322.00	1320.00	1318.00	1316.00	1314.00	1312.00	1310.00	1308.00	1306.00	1304.00	1302.00	1300.00	1298.00	1296.00	1294.00	1292.00	1290.00	1288.00	1286.00	1284.00	1282.00	1280.00	1278.00	1276.00	1274.00	1272.00	1270.00	1268.00	1266.00	1264.00	1262.00	1260.00	1258.00	1256.00	1254.00	1252.00	1250.00	1248.00	1246.00	1244.00	1242.00	1240.00	1238.00	1236.00	1234.00	1232.00	1230.00	1228.00	1226.00	1224.00	1222.00	1220.00	1218.00	1216.00	1214.00	1212.00	1210.00	1208.00	1206.00	1204.00	1202.00	1200.00	1198.00	1196.00	1194.00	1192.00	1190.00	1188.00	1186.00	1184.00	1182.00	1180.00	1178.00	1176.00	1174.00	1172.00	1170.00	1168.00	1166.00	1164.00	1162.00	1160.00	1158.00	1156.00	1154.00	1152.00	1150.00	1148.00	1146.00	1144.00	1142.00	1140.00	1138.00	1136.00	1134.00	1132.00	1130.00	1128.00	1126.00	1124.00	1122.00	1120.00	1118.00	1116.00	1114.00	1112.00	1110.00	1108.00	1106.00	1104.00	1102.00	1100.00	1098.00	1096.00	1094.00	1092.00	1090.00	1088.00	1086.00	1084.00	1082.00	1080.00	1078.00	1076.00	1074.00	1072.00	1070.00	1068.00	1066.00	1064.00	1062.00	1060.00	1058.00	1056.00	1054.00	1052.00	1050.00	1048.00	1046.00	1044.00	1042.00	1040.00	1038.00	1036.00	1034.00	1032.00	1030.00	1028.00	1026.00	1024.00	1022.00	1020.00	1018.00	1016.00	1014.00	1012.00	1010.00	100



PLANTA UBICACION SEDIMENTADOR
ESCALA 1:75



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA			
FECHA:	AGOSTO 2020		ESCALA:
TÍTULO:	"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"		
PLANO:	PLANO DE UBICACIÓN - SEDIMENTADOR		
DISTRITO:	HUARANGO	PROVINCIA:	SAN IGNACIO
DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA		
FACULTAD Y ESPECIALIDAD:	ING. CIVIL	ELABORADO POR:	BACH. WOODLON VEGA, NESTOR ENRIQUE
			01 DE 04



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE:
- CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO= 0,88 Kg/cm²

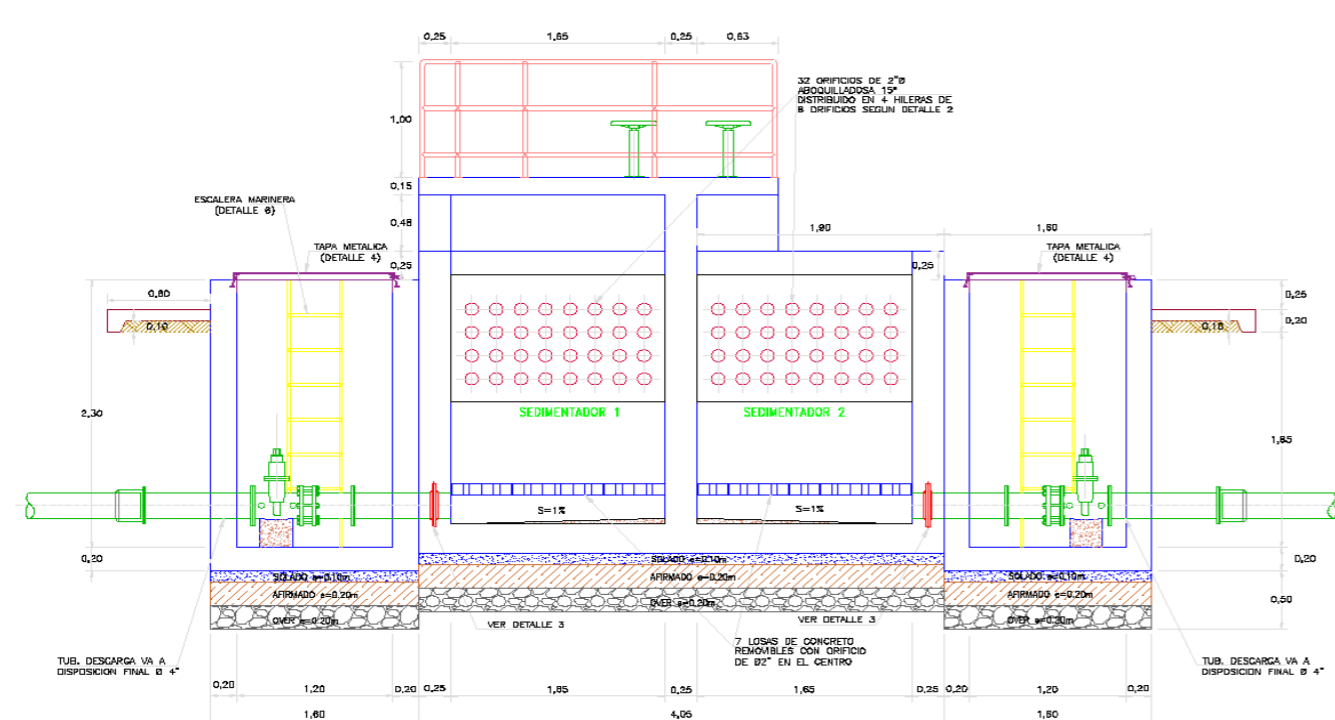
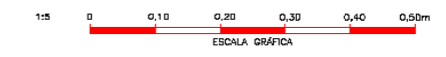
CONCRETO SIMPLE:
- SOLADO C15 f_{cm} 12
- LOSA DE PISO Y VEREDAS f_{cm} 14,5 MPa (140 Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
- MURDOS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO f_{cm} 21 MPa (210Kg/cm²)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-815 f_y 420 MPa (4200Kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
- 43/8" : 450mm
- 41/2" : 600mm
- 45/8" : 750mm

RECUBRIMIENTOS:
- MURDOS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVOIRIO 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVOIRIO 50 mm
- ZAPATAS Y CIMIENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3
- MURDOS Y TECHOS: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C/A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.



DIMENSIONES VARIABLES EN SEDIMENTADOR

ITEM	CAUDAL (L/S)	LARGO (L) (m)	ALTURA UTIL (H) (m)	ALT. AGUA (h) (cm) EN VERTEDERO MEDICION DE CAUDAL
1	0,50	4,70	0,90	4,20
2	1,00	5,30	1,00	5,30
3	1,50	5,40	1,00	6,50

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE - PIURA

TEMA: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

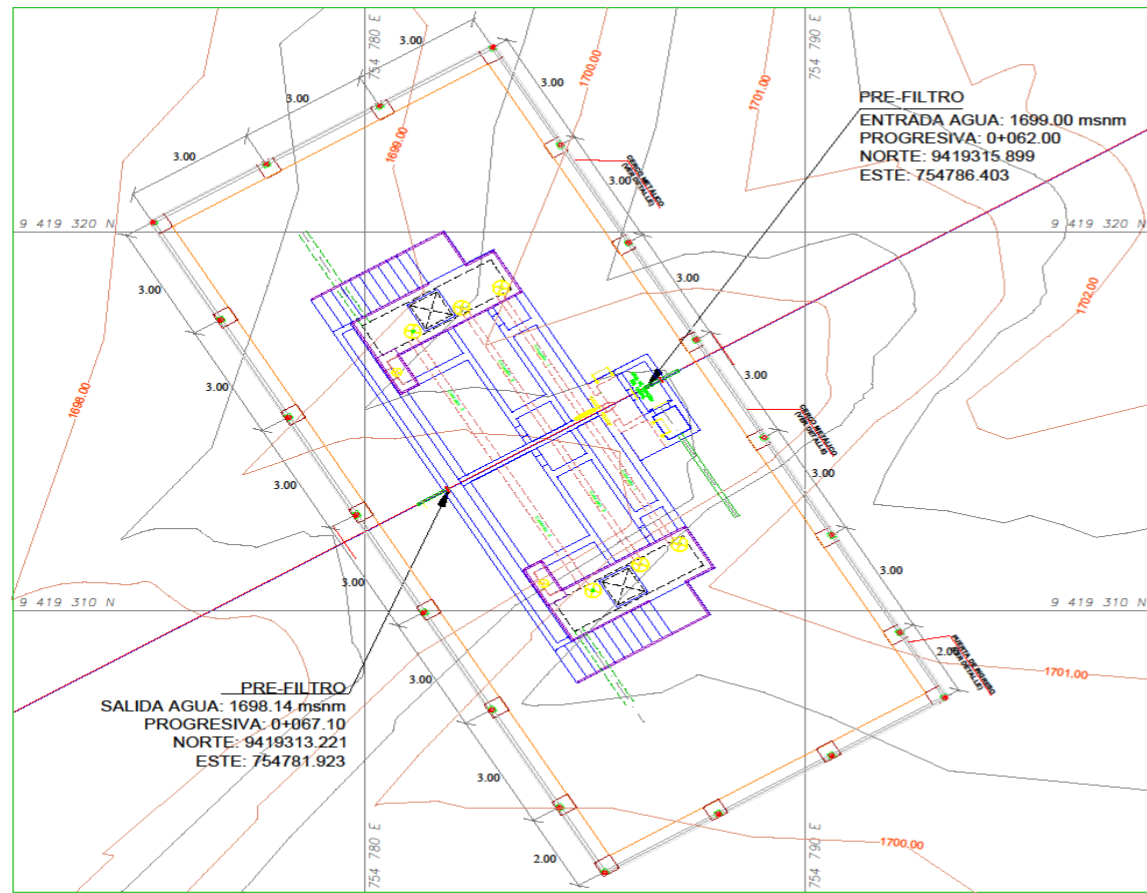
FECHA: AGOSTO 2020

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA - SEDIMENTADOR

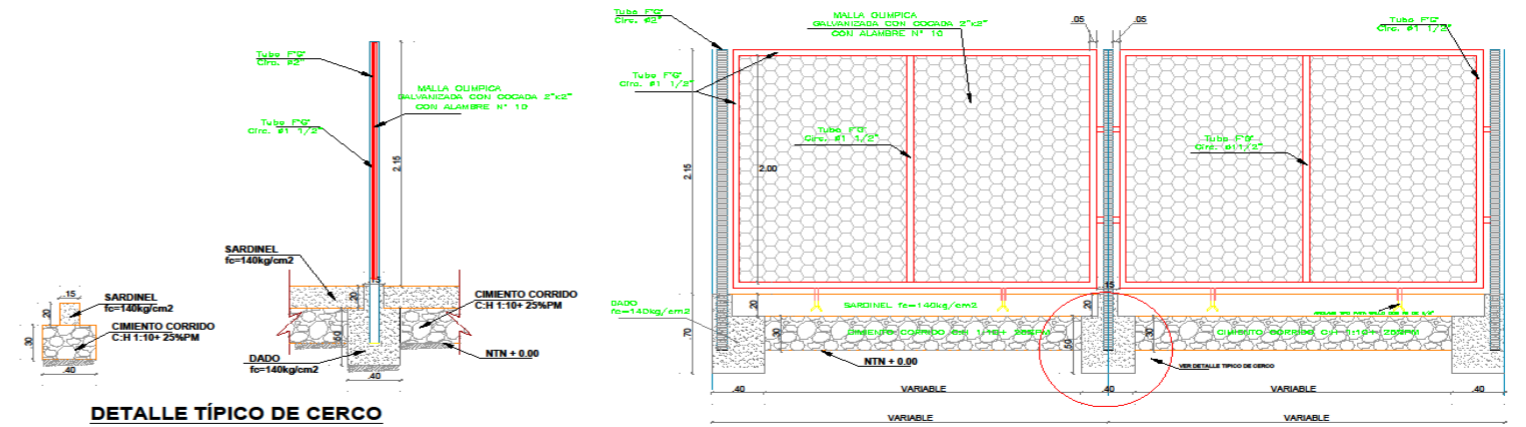
INDICADA

LIBRO Nº: S-02

DE 54

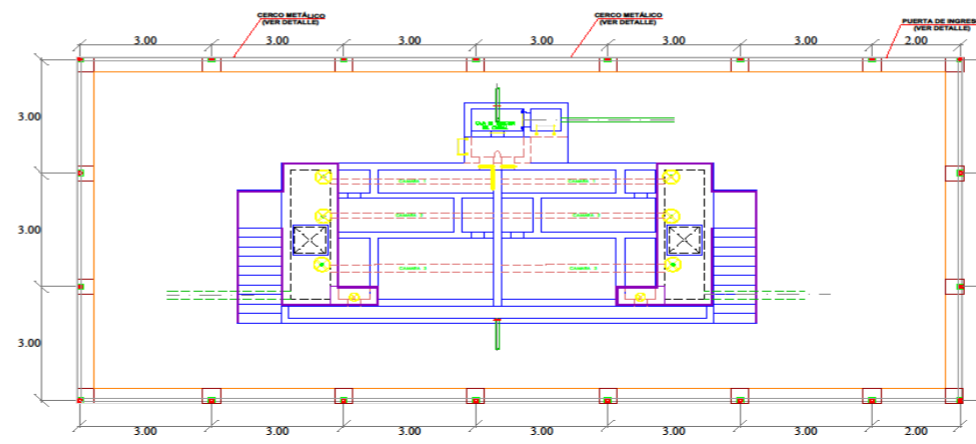


PLANTA UBICACION FILTRO-LENTO
ESCALA 1:75

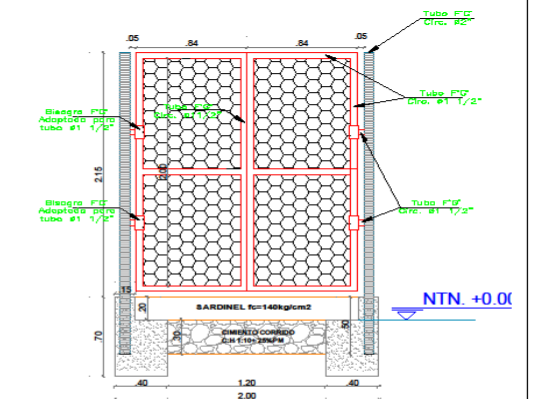


DETALLE TÍPICO DE CERCO
ESCALA 1:25

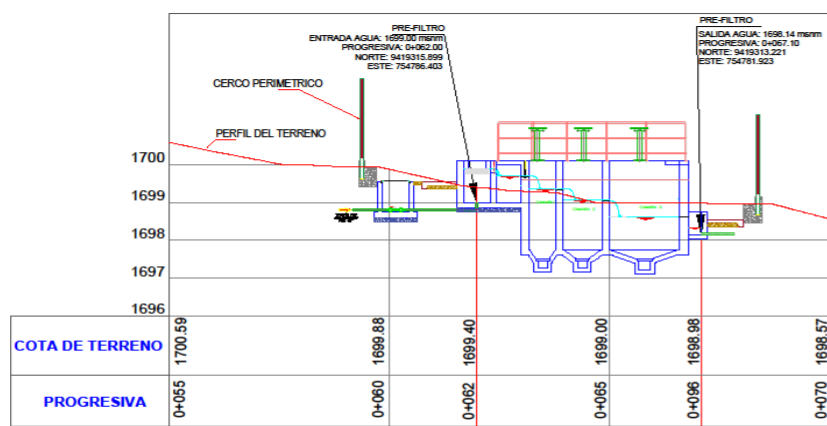
DETALLE DE PAÑO TÍPICO DE CERCO DE MALLA OLÍMPICA
ESCALA 1:25



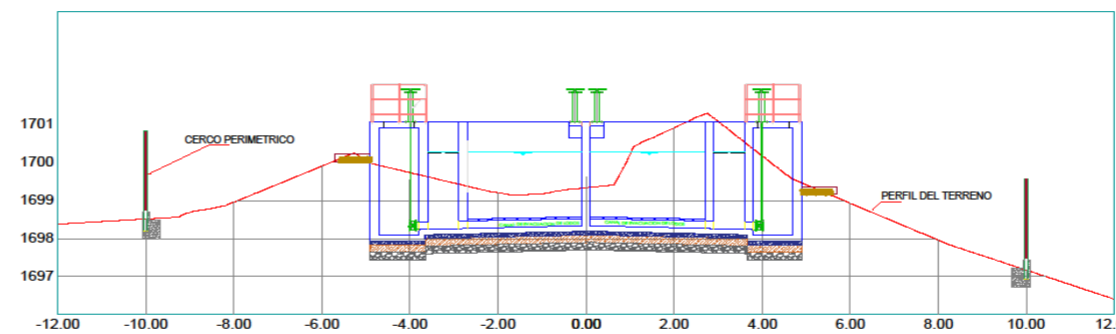
PLANTA DE CERCO PERIMETRICO PRE-FILTRO
ESCALA 1:50



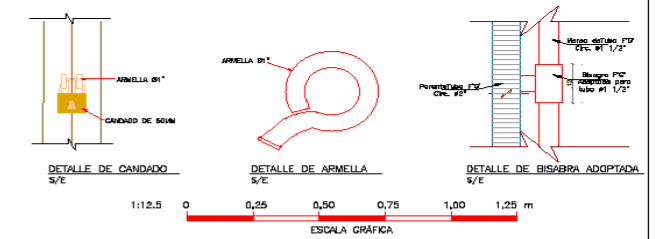
DETALLE DE PUERTA DE INGRESO
ESCALA 1:25



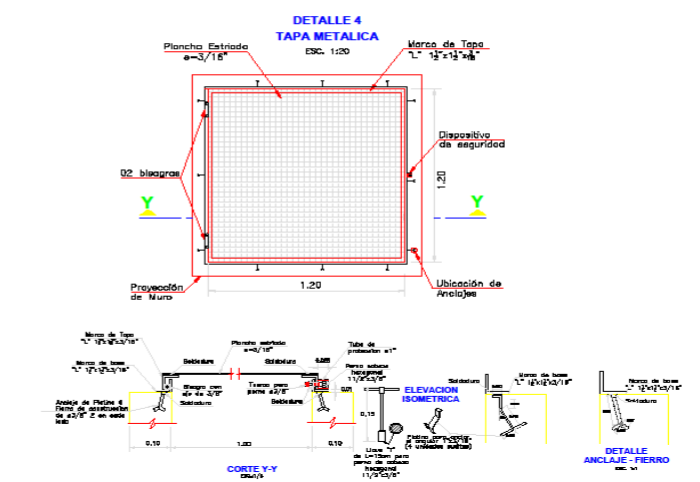
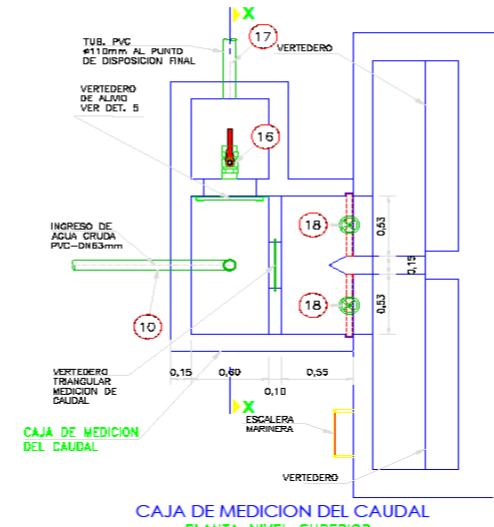
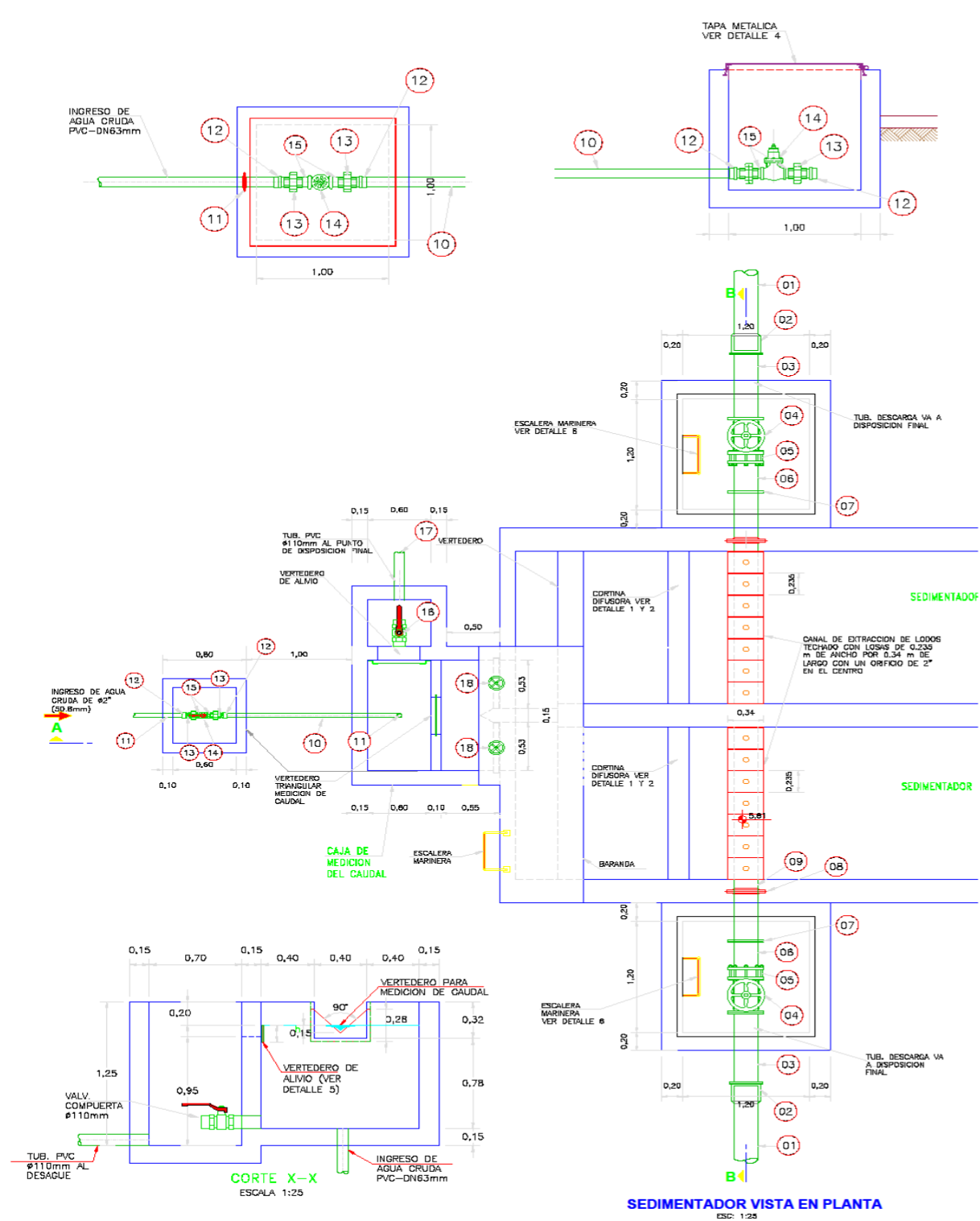
PERFIL LONGITUDINAL PRE-FILTRO
ESCALA 1:75



CORTE TRANSVERSAL FILTRO-LENTO
ESCALA 1:75

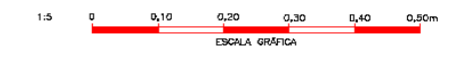


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA	
FECHA: AGOSTO 2020	INDICADA
PLANO DE UBICACIÓN - PRE-FILTRO	
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	LABOR: PF-01
ING. CIVIL ELABORADO POR: BACIL MOGOLLÓN VIGARA, NESTOR ENRIQUE	
01 DE 64	



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIAMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 85 ERW.
TUBERIA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.010 : 2004 / NTE 002
TUBERIA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP 399.010 : 2004 / NTE 002
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 399.080 : 2015
	NTP 350.064 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COPREC-CINC Y COBRE-ESTÁNDAR PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TUBERIA DE PVC DN 100 mm NTP ISO 1452:2011	2 M.
2	UNIÓN BRIDA CAMPANA Ø 4"	2 UNID.
3	TUBERIA DE P.C. Ø4" B.B. NTP ISO 49:1997	1 M.
4	VÁLVULA DE COMPUERTA Ø 4"	2 UNID.
5	UNIÓN FLEXIBLE TIPO DRESSER Ø4"	2 UNID.
6	NIPLE TUB. DE P.C. Ø4" B.B. L=0.30m NTP ISO 49:1997	2 UNID.
7	BRIDA P.C. Ø4" NTP ISO 49:1997	2 UNID.
8	BRIDA ROMPE AGUA	2 UNID.
9	NIPLE DE TUBERIA DE P.C. Ø4" L=0.85 m	2 UNID.
10	TUBERIA PVC NTP ISO 1452:2011 C10 DN 2"	4 M.
11	CODO SP PVC DE 2" X 90°	4 UNID.
12	ADAPTADOR UFR PVC C-10 Ø 2"	2 UNID.
13	UNIÓN UNIVERSAL PVC CON ROSCA Ø 2"	2 UNID.
14	VÁLVULA BOLA PVC CON ROSCA Ø 2"	1 UNID.
15	NIPLE PVC CON ROSCA Ø 2" x 4"	2 UNID.
16	VÁLVULA BOLA PVC CON ROSCA Ø 3"	1 UNID.
17	TUBERIA PVC NTP ISO 1452:2011 C10 DN 3"	4 M.
18	COMPUERTA TIPO MURAL DE 0.54x0.57m	2 UNID.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

FECHA: AGOSTO 2020

PLANO: INDICADA

PLANO DE TUBERÍAS - SEDIMENTADOR

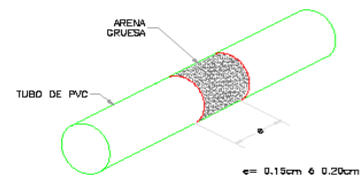
DISTRITO: HUARANGO. PROVINCIA: SAN IGNACIO. DEPARTAMENTO: CAJAMARCA.

FACULTAD ESPECIALIDAD: ING. CIVIL. ELABORADO POR: BACH. MODOLIN VESPA, NESTOR ENRIQUE.

LÁMINA N.º: S-04

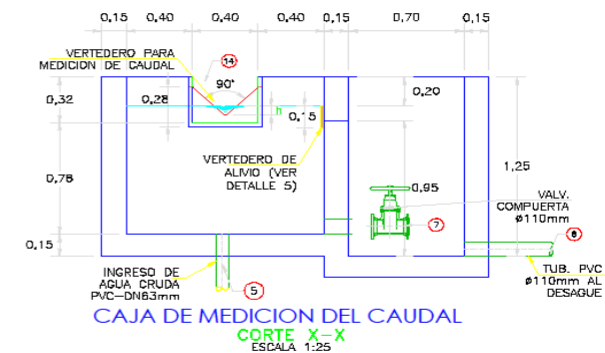
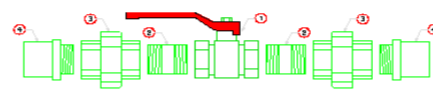
PÁG. 04 DE 04

ROMPE AGUA DE PVC:
 EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZAN UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTÁ EN CONTACTO CON AGUA EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE RECIBIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARÁ CON ARENA GRUESA.



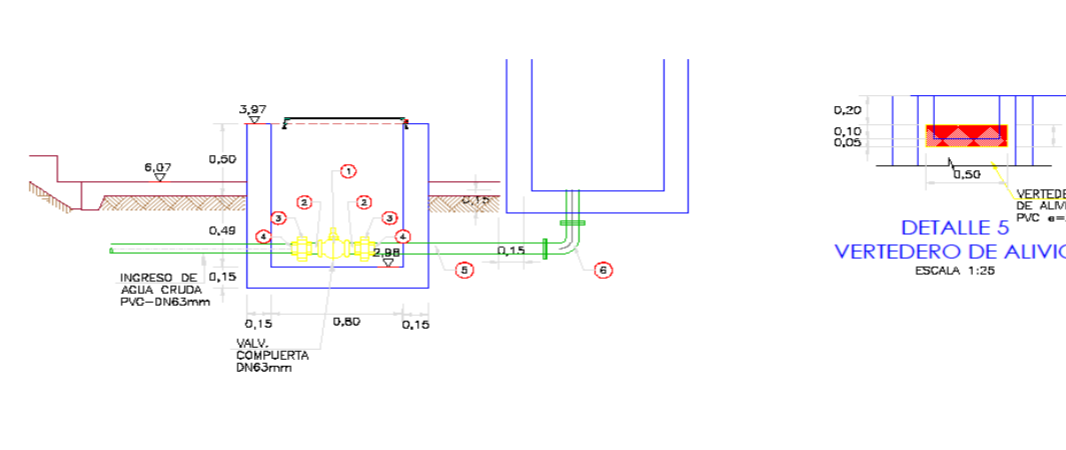
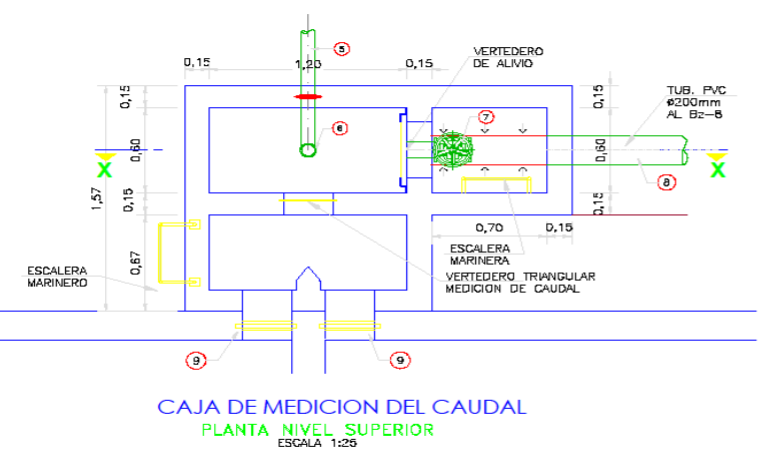
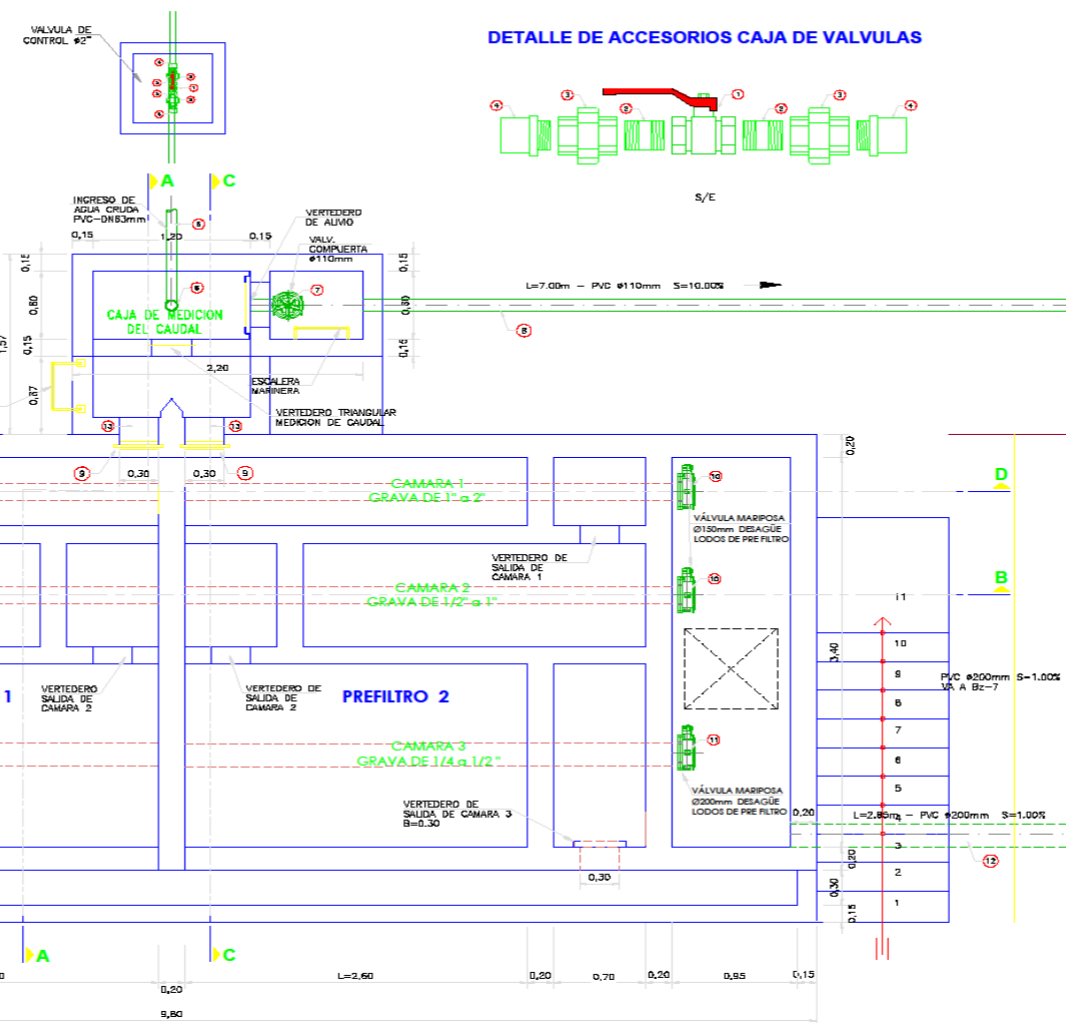
ISOMETRÍA ROMPE AGUA DE PVC
 S/E

DETALLE DE ACCESORIOS CAJA DE VALVULAS

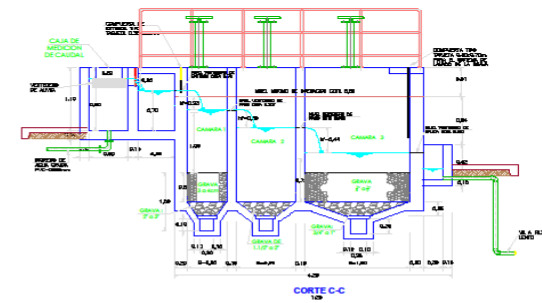
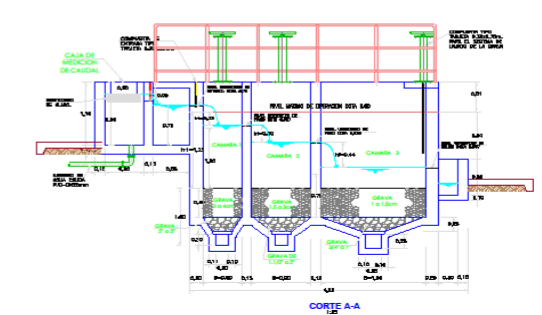
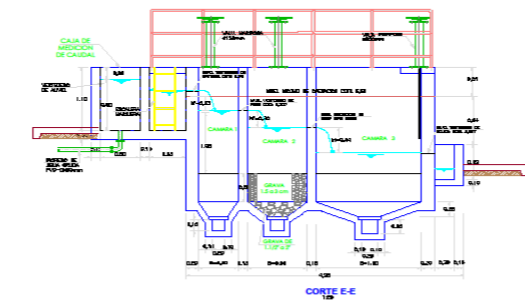
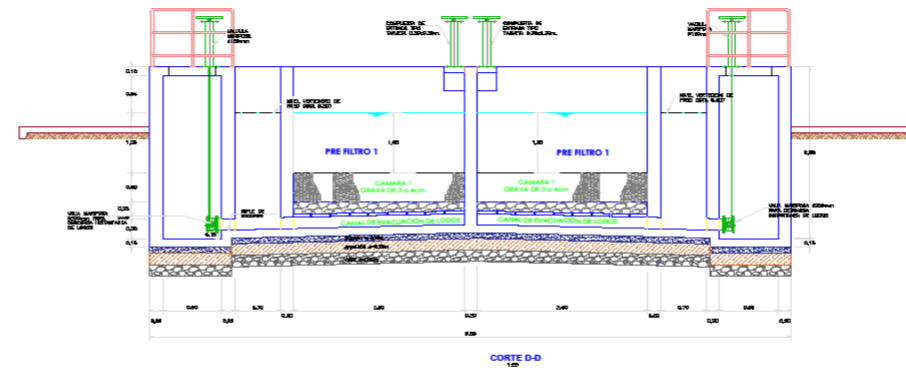
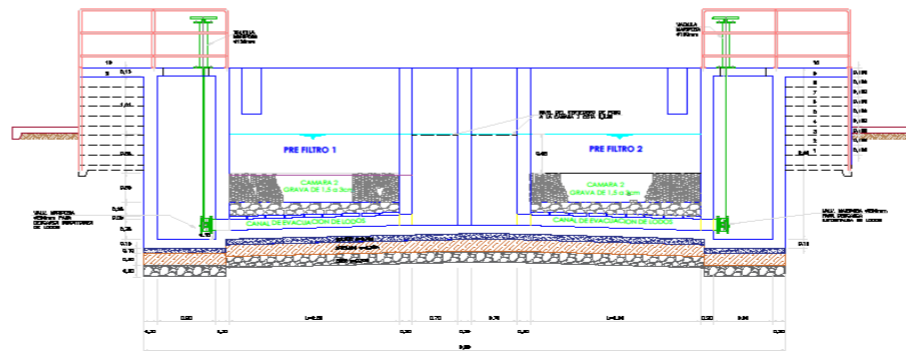
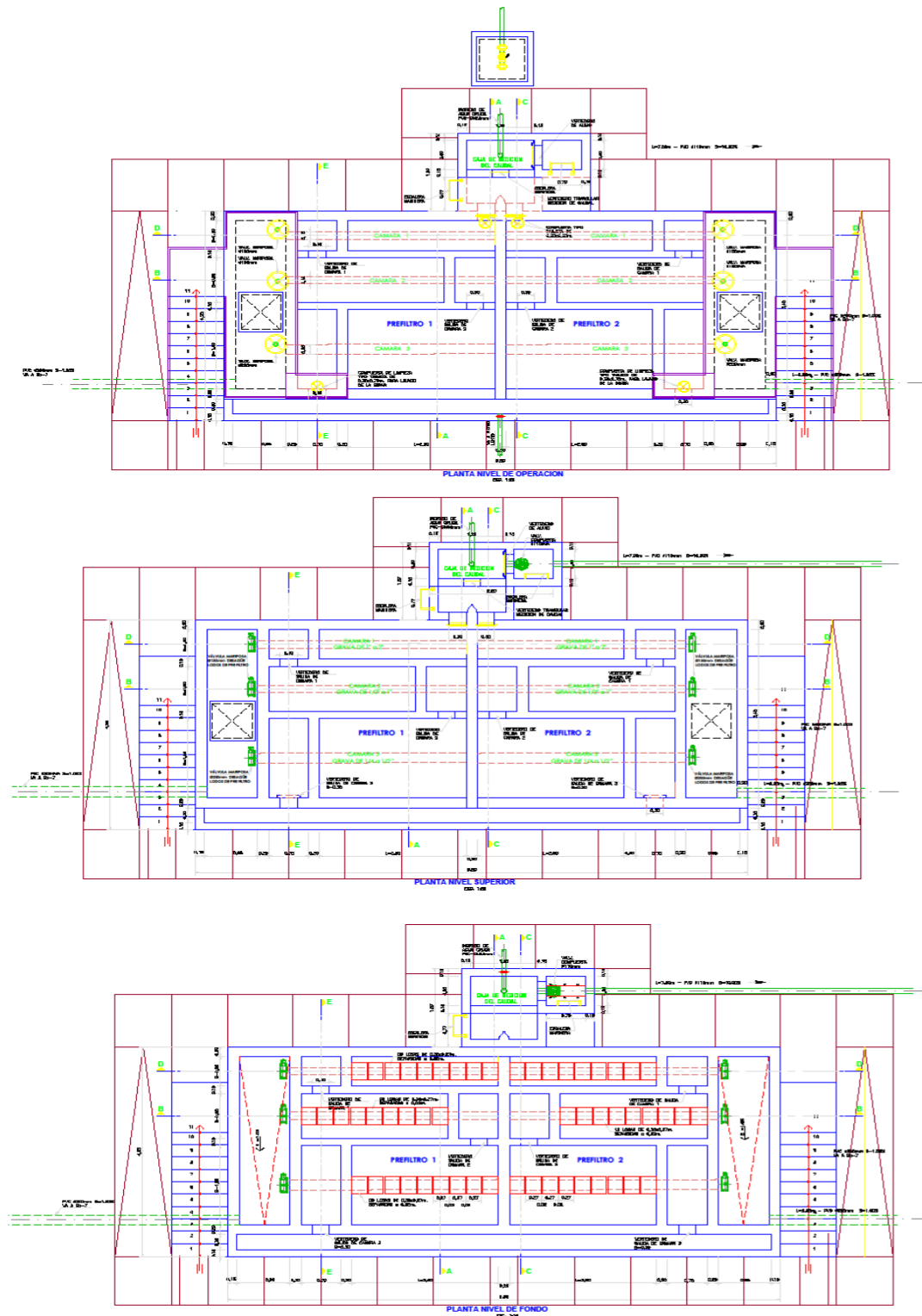


NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 85 ENW.
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 398.002 : 2015 / NTP 398.018 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP 398.019 : 2004 / NTE 002
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA	NTP 360.084 1988, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA BOLA PVC CON ROSCA Ø 2"	1 UND.
2	NIPLE PVC CON ROSCA Ø 2" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL PVC CON ROSCA Ø 2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPH PVC C-10 B 2"	2 UND.
5	TUBERÍA PVC NTP 398.002:2015, C-10 Ø2" XSM	3 M.
6	CODO SP PVC DE 2" x 90°	4 UND.
7	VÁLVULA BOLA SP PVC Ø 3"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC NTP ISO 1452:2011 C10 DN 3"	1 M.
9	COMPUERTA METÁLICA TIPO MURAL INCLY/ VASTAGO Y PEDESTAL (Ø 30x1,30M)	2 UND.
10	VÁLVULA DE MARIPOSA FIERRO FUNDIDO DUCTIL DN 150mm INCLY/ VASTAGO Y PEDESTAL	4 UND.
11	VÁLVULA DE MARIPOSA FIERRO FUNDIDO DUCTIL DN 100mm INCLY/ VASTAGO Y PEDESTAL	2 UND.
12	TUBERÍA PVC NTP ISO 1452:2011 C10 DN 4"	6 M.
13	COMPUERTA METÁLICA TIPO MURAL INCLY/ VASTAGO Y PEDESTAL (Ø 30x1,70M)	2 UND.
14	VERTEDERO TRIANGULAR DE CONTROL DE CAUDAL PVC	1 UND.
15		
16		
17		



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA			
TÍTULO:	"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"		FECHA: AGOSTO 2020
PLANO:	PLANO DE TUBERÍAS - PREFILTRO		
DISTRITO:	HUARANGO	PROVINCIA:	SAN IGNACIO
DEPARTAMENTO:	CAJAMARCA		
FACULTAD ESPECIALIDAD:	ING. CIVIL	LABORATORIO PVC:	BACH. MOYLLON VESPA, NESTOR ENRIQUE
			INDICADA
			LÁMINA Nº: PF-04
			04 DE 04



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE:
 - CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO = 0.85 Kg/cm²

CONCRETO PORTANTE:
 - SOLADO SIMPLE: C15 F12
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS: F20 14 MPa (140 Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
 - MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: F20 21 MPa (210 Kg/cm²)
 - ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: F300 420 MPa (4200 Kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
 - #3/8" : 400mm
 - #1/2" : 400mm
 - #5/8" : 700mm

RECUBRIMIENTOS:
 - MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 30 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVOIRIO: 30 mm
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVOIRIO: 30 mm
 - ZANJAS Y CIMENTOS DENTRO EL SUELO: 70 mm
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACION: 25 mm
 - REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACION: 25 mm

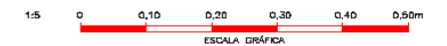
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, 6=25MM C/A 1:3
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, 6=25MM C/A 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACION SEGUN DISEÑO.

DIMENSIONES DE LOS PREFILTROS DE GRAVA

CAUDAL (L/S)	DIMENSIONES	CAMARAS		
		1	2	3
0,50	ANCHD. B (m)	0,80	0,80	1,20
	LARGO. L (m)	1,80	1,80	1,90
	VALV. CANAL DE DRENAJE (mm)	150	150	200
1,00	ANCHD. B (m)	0,80	0,75	1,00
	LARGO. L (m)	3,00	3,00	3,00
	VALV. CANAL DE DRENAJE (mm)	150	150	200
1,50	ANCHD. B (m)	0,76	1,00	1,30
	LARGO. L (m)	5,95	5,95	5,95
	VALV. CANAL DE DRENAJE (mm)	200	200	250

DIMENSIONES DE LOS FILTROS LENTOS

CAUDAL (L/S)	ANCHO (m)	LARGO (m)	AREA DEPOSITO (m ²)
0,50	2,60	3,50	4,80
1,00	3,70	4,90	9,80
1,50	4,50	6,00	14,50



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

ESCALA: INDICADA

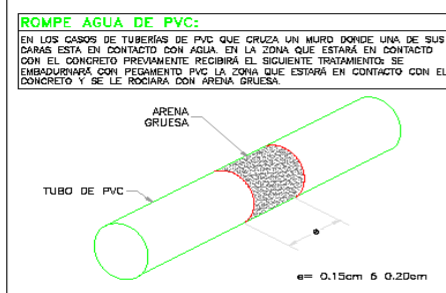
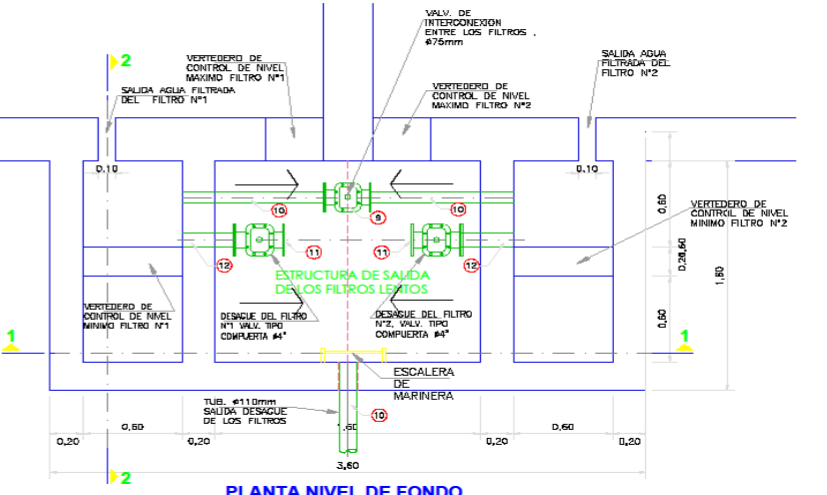
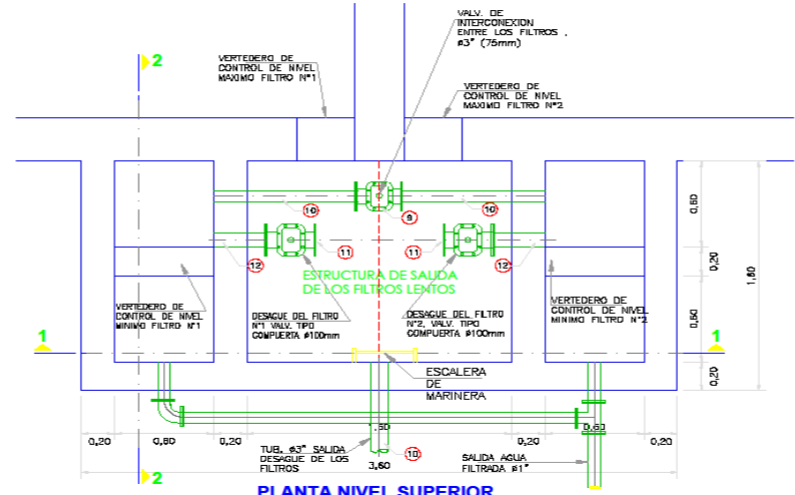
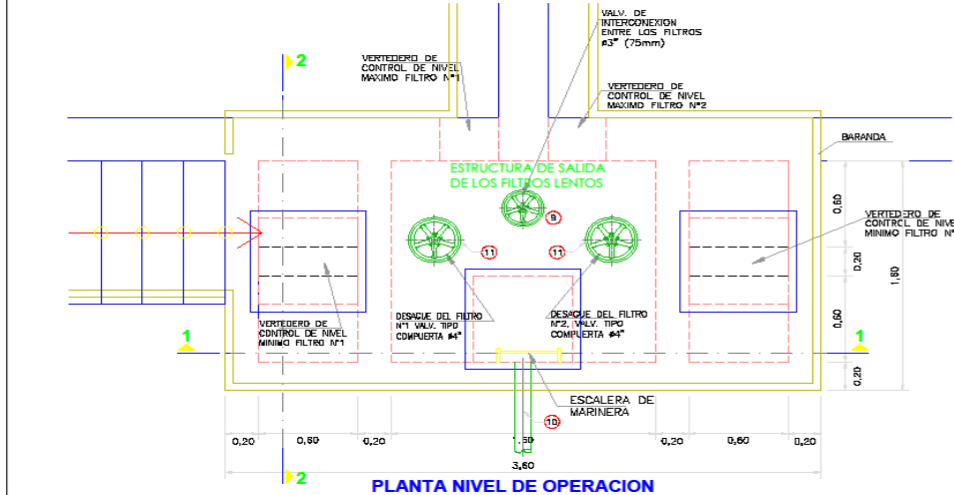
PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA - PREFILTRO

DISTRITO: HUARANGO, PROVINCIA: SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

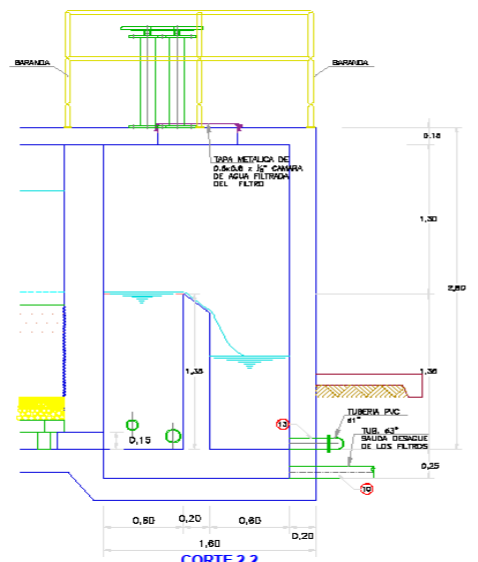
PROFESOR ESPECIALIDAD: ING. CIVIL, ELABORADO POR: BACK MOSELLON VEGAL, NESTOR ENRIGUE

PF-02

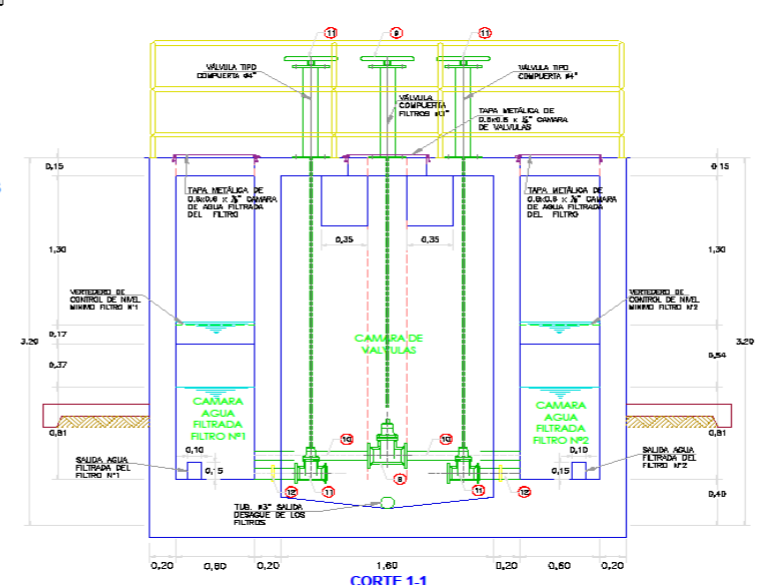
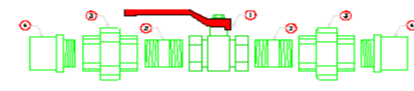
02 DE 04



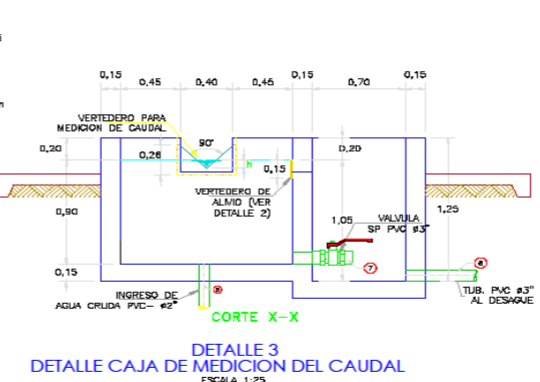
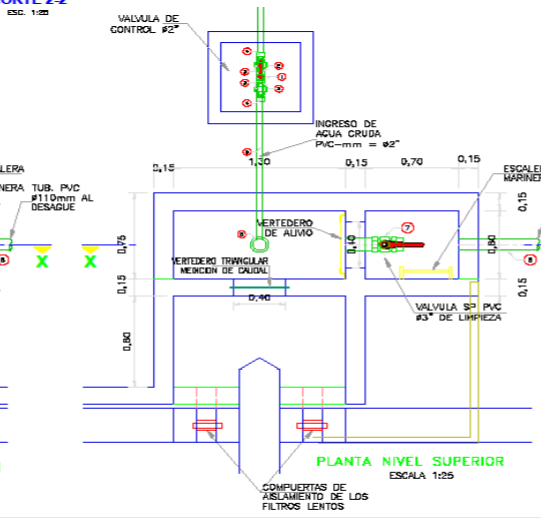
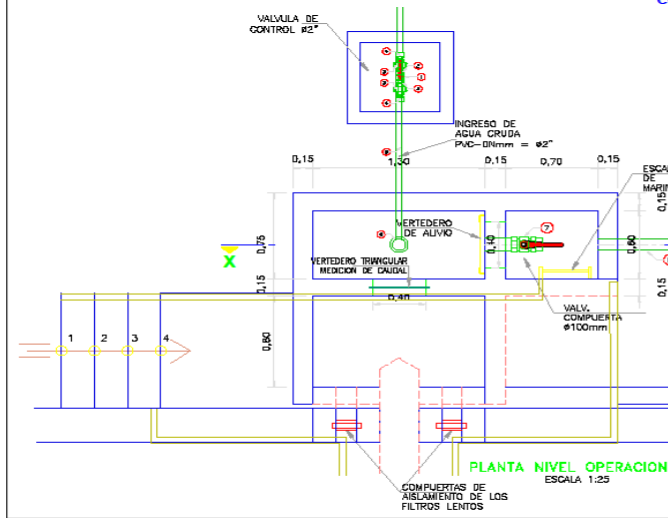
ISOMETRÍA ROMPE AGUA DE PVC S/E



DETALLE DE ACCESORIOS CAJA DE VALVULAS S/E



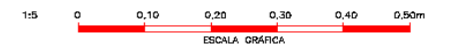
CORTE 1-1 ESC. 1:25



DETALLE 3 DETALLE CAJA DE MEDICION DEL CAUDAL ESCALA 1:25

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE 1 (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 85 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRIA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP 80 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 398.090 : 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1898, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE ALEACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTANO PARA AGUA

LISTADO DE ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA BOLA PVC CON ROSCA Ø 2"	1 UNO.
2	NIPLE PVC CON ROSCA Ø 2" x 4"	2 UNO.
3	UNION UNIVERSAL PVC CON ROSCA Ø 2"	2 UNO.
4	ADAPTADOR UPR PVC C-10 Ø 2"	2 UNO.
5	TUBERIA PVC NTP 399.002:2015, G-10 Ø2" X5M	3 M.
6	CORDON SP PVC DE 2" X 50'	3 UNO.
7	VALVULA BOLA SP PVC Ø 3"	1 UNO.
8	TUBERIA PVC NTP ISO 1452:2011 C10 DN 3"	3 M
9	VALVULA DE MARCHA HIERRO FUNDIDO DUCTIL DN 75mm INCL. VASTAGO Y PEDESTAL	1 UNO.
10	TUBERIA DE PTFE #3" B.B. NTP ISO 49:1997	1 M.
11	VALVULA DE MARCHA HIERRO FUNDIDO DUCTIL DN 100mm INCL. VASTAGO Y PEDESTAL	2 UNO.
12	TUBERIA DE PTFE #4" B.B. NTP ISO 49:1997	3 UNO.
13	TUBERIA PVC NTP 399.002:2015, C-10 Ø1" X5M	7 M.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HIJARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

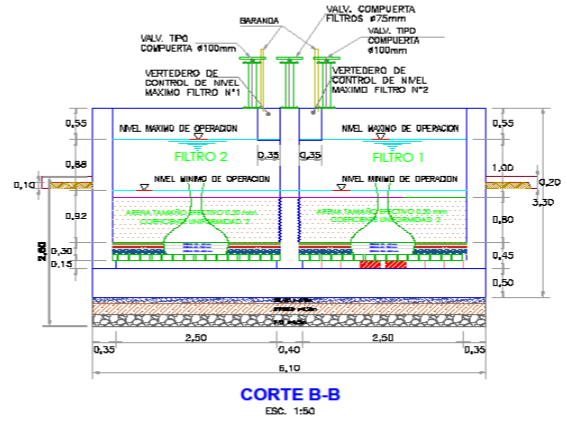
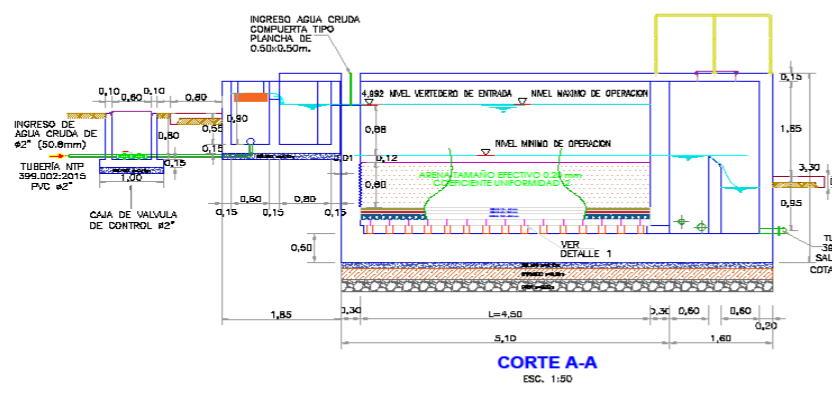
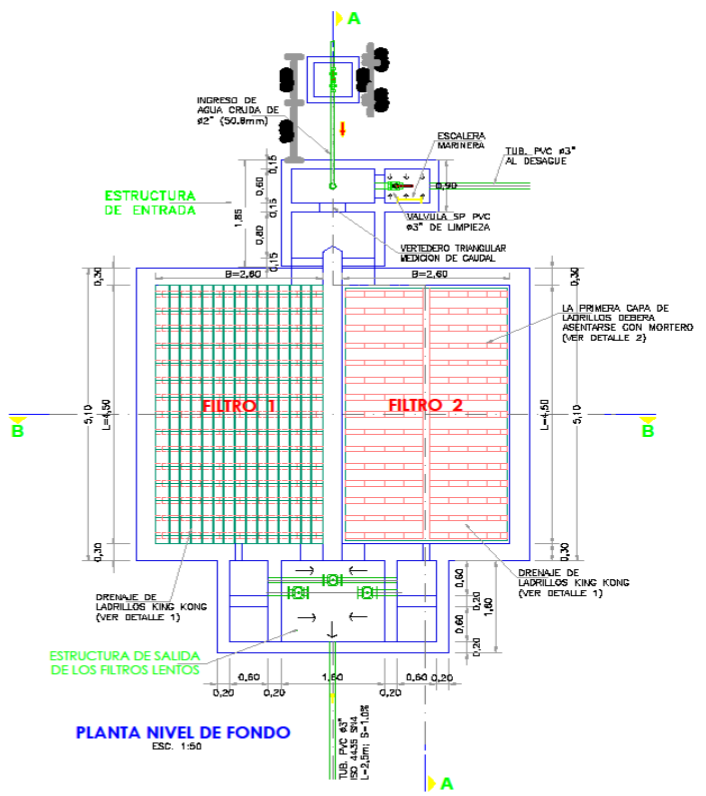
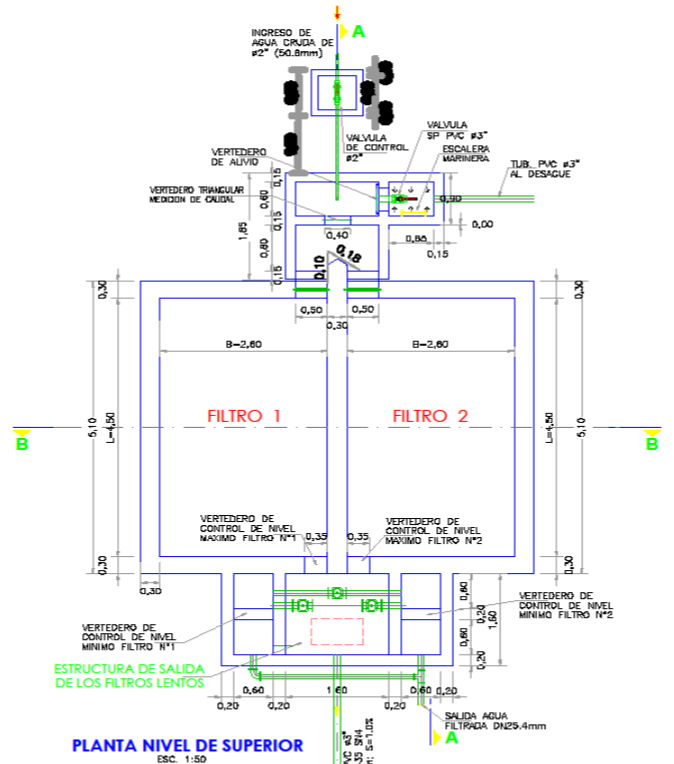
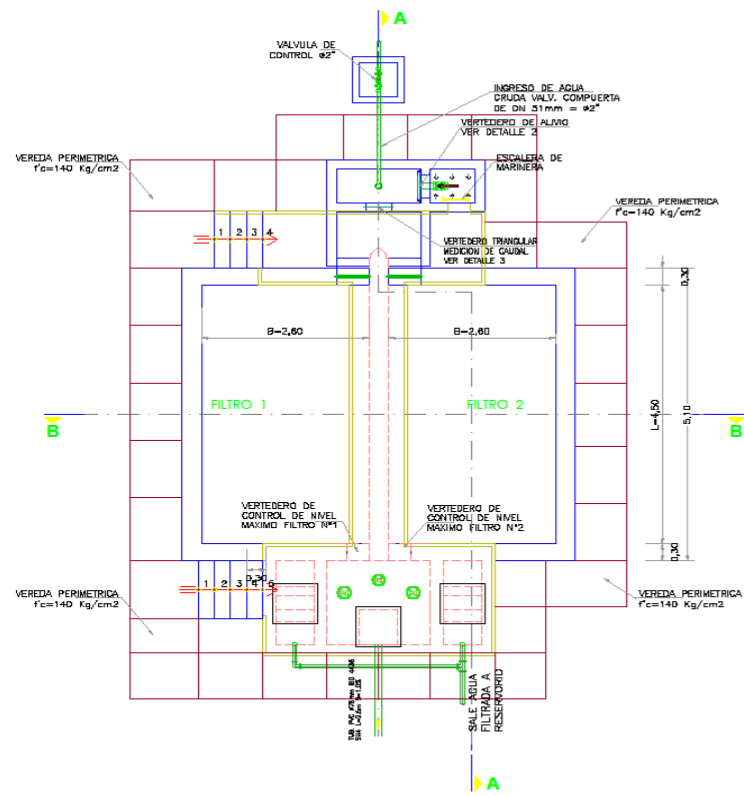
PLANO: **PLANO DE TUBERÍAS - FILTRO LENTO**

INDICADA: **FL-04**

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

ELABORADO POR: BACH. MOCELLON VEGAL, NESTOR ENRIQUE

04 DE 04



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE:
 - CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO = 0.89 Kg/cm²

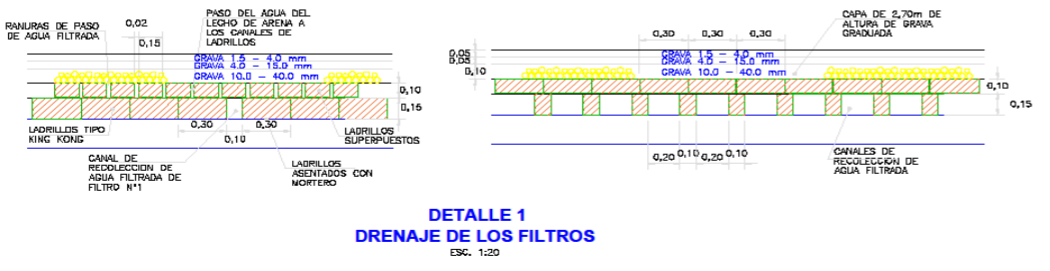
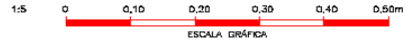
CONCRETO SIMPLE:
 - SOLADO C_{10'} f_{cd} = 112
 - LOSA DE PISO Y VEREDAS f_{cd} = 14 MPa (140 Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
 - MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO f_{cd} = 21 MPa (210 Kg/cm²)
 - AZOQUE DE REFUERZO ASTM-A-815 f_y = 420 MPa (4200 Kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
 - #3/8" : 450mm
 - #1/2" : 500mm
 - #5/8" : 750mm

RECURBIENTOS:
 - MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RESERVOIRIO 20 mm
 - COLUMNAS DENTRO DEL RESERVOIRIO 50 mm
 - ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
 - REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 25 mm
 - REFUERZO INTERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CA 1:3
 - MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CA 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.



DIMENSIONES DE LOS FILTROS LENTOS

CAUDAL (L/S)	ANCHO (m) (B)	LARGO (m) (L)	AREA DEPOSITO (m ²)
0.50	2.60	3.50	4.80
1.00	3.70	4.90	9.50
1.50	4.50	6.00	14.50

ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO TRIANGULAR DE LA CAJA DE MEDICION DEL CAUDAL

ITEM	CAUDAL DE OPERACION (L/S)	ALT. AGUA (h) (cm)
1	0.50	4.50
2	1.00	5.50
3	1.50	6.50

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: **AGOSTO 2020**

TEMA: **"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"**

PLANO: **PLANO DE ARQUITECTURA - FILTRO LENTO**

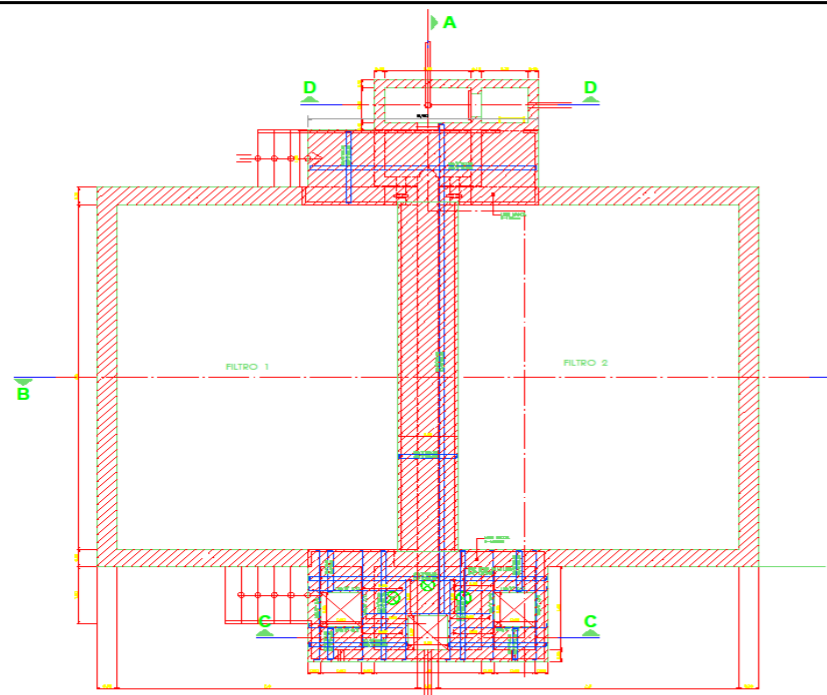
ESCALA: **INDICADA**

LABORA N°: **FL-02**

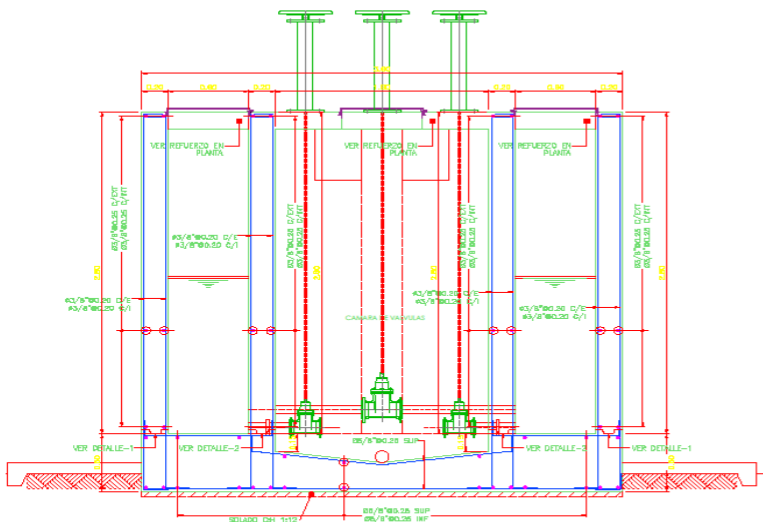
FECHA: **02 DE 04**

PROFESOR: **ING. CIVIL**

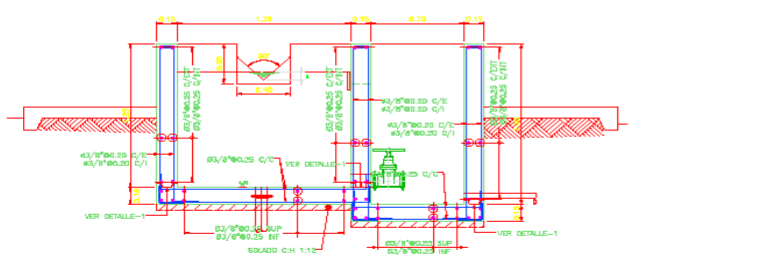
ELABORADO POR: **BACH. WOODLON VEGAL, NESTOR ENRIQUE**



PLANTA - FILTRO LENTO - NIVEL DE OPERACIÓN
Escala: 1/50



CORTE A-A / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



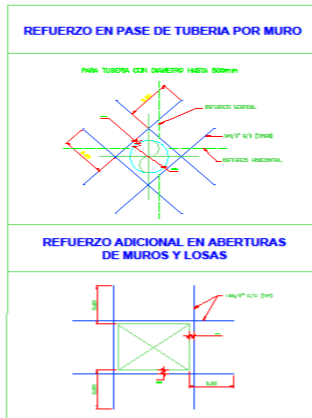
CORTE B-B / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



CORTE C-C / FILTRO LENTO
Escala: 1/25

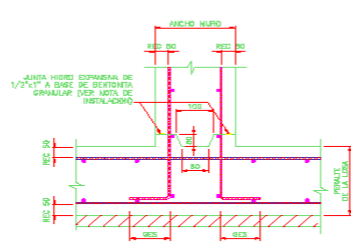


CORTE D-D / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



REFUERZO EN PASE DE TUBERIA POR MURO

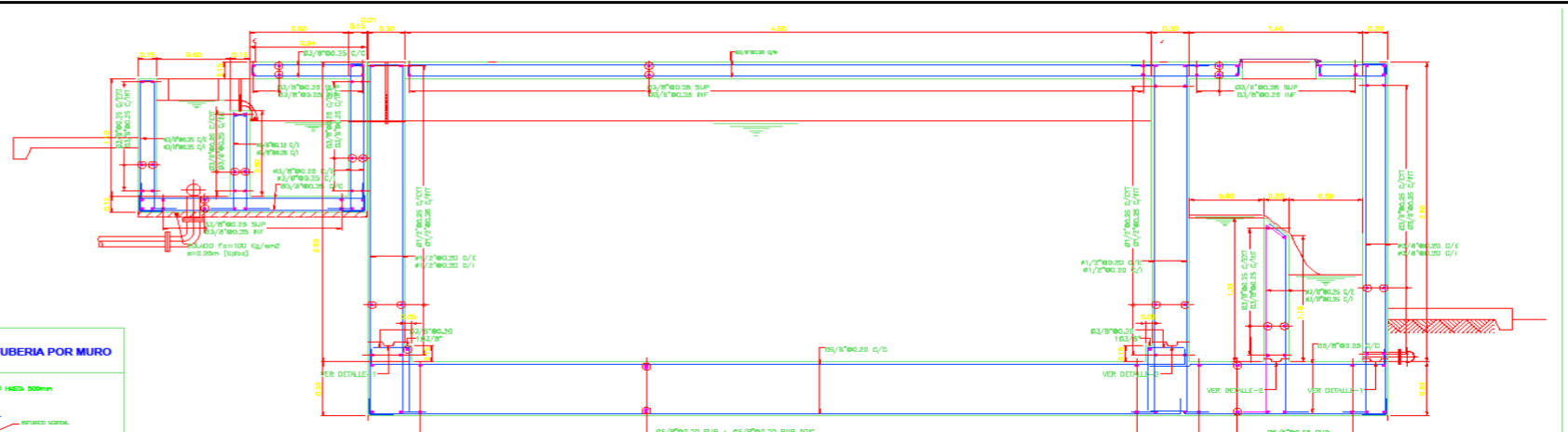
REFUERZO ADICIONAL EN ABERTURAS DE MUROS Y LOSAS



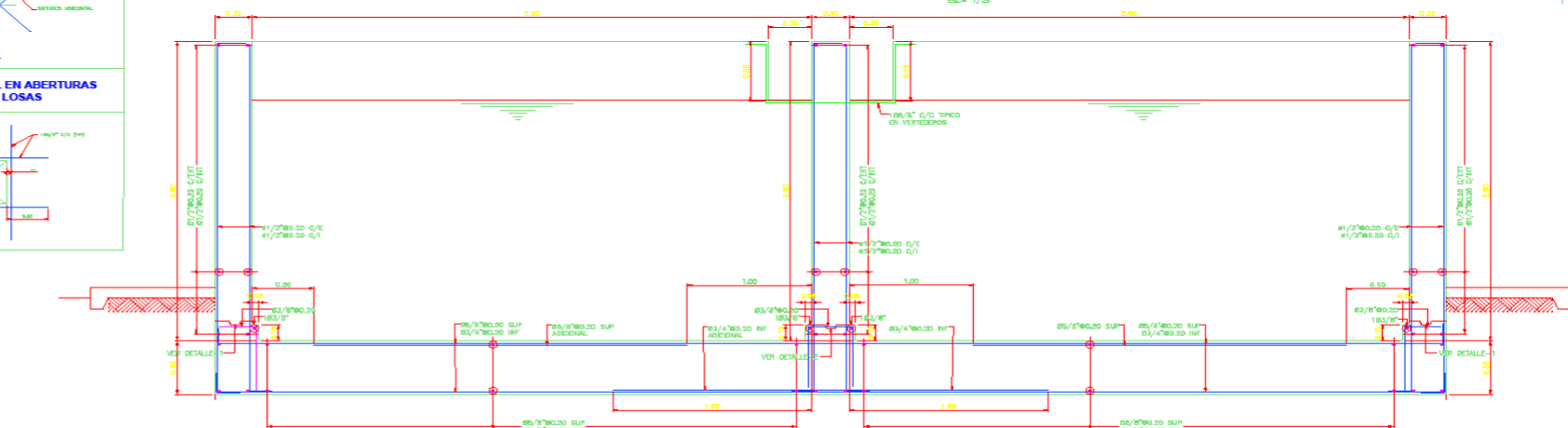
DETALLE-2: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO INTERIOR
Escala: 1/25



DETALLE-1: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO PERIMETRICO
Escala: 1/25



CORTE A-A / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



CORTE B-B / FILTRO LENTO
Escala: 1/25

GES: GANCHO ESTANDAR DE 90°/135° EN EXTREMOS DE VARILLAS

VARILLA	Ø (mm)	Ø (in)	Ø (in)	Ø (in)	Ø (in)	Ø (in)	Ø (in)
#10	100	3/8"	100	100	100	100	100
#12	120	1/2"	120	120	120	120	120
#14	140	1/2"	140	140	140	140	140
#16	160	5/8"	160	160	160	160	160
#18	180	5/8"	180	180	180	180	180
#20	200	3/4"	200	200	200	200	200
#22	220	3/4"	220	220	220	220	220
#25	250	1"	250	250	250	250	250

CUADRO DE LONGITUDES DE TRASLAPES
SEGUN ACI-308-01 (f'c=210 Kg/cm², fy=4200 Kg/cm²)

VARILLA	Ø (mm)	AREA (mm ²)	LONGITUD DE TRASLAPES (L _T)	
			MURO	ACERO VERTICAL
#10	100	78.5	300	400
#12	120	110.7	400	500
#14	140	153.9	500	600
#16	160	201.1	600	700
#18	180	254.3	700	800
#20	200	314.2	800	900
#22	220	380.1	900	1000
#25	250	490.7	1000	1200

NOTAS:
- CUADRO DE TRASLAPES BASEADO EN DEPENDENTE TAMAÑO LA LONGITUD DE TRASLAPES PARA TODAS LAS VARILLAS DEBE SER LA MISMAS PARA LA BARRA DE DIAMETRO MAS GRANDE.
- NO SE PERMITE CHUNAR MAS DEL 50% DEL REFUERZO HORIZONTAL EN LA MISMA SECCION DEL MURO DE CONCRETO.
- LA UBICACION DE LAS ZONAS DE DESPLAZAMIENTO DEBEN SER DISTINTAS EN CADA UNO DE LOS MUROS DE CONCRETO.

NOTAS IMPORTANTES

- EL DISEÑO ESTRUCTURAL MOSTRADO ESTÁ REFERIDO A LA CONDICIÓN DE DISEÑO HIDRÁULICO DE MAYOR CAUDAL, PARA MENOR CAUDAL DE DISEÑO PODRÁ REDUCIRSE EL REFUERZO PERO NUNCA MENOR QUE UNA CANTIDAD MENOR DE 0.003.
- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ CONDICIONADO PARA LAS SIGUIENTES PARÁMETROS (NORMA E.030 PERU):
 - a) CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO: 0.89 Kg/cm²
 - b) PARAMÉTRICOS SISMOLÓGICOS:
 - z = 0.25 (ZONA 2)
 - u = 1.5
 - c = 2.5
 - Ip = 1.0 (S_{max})
 - R = 8 (MUROS ESTRUCTURALES)
- EN CASO LAS UNIDADES SEAN DISEÑADAS EN ZONAS DISTINTAS AL ASUMIDO, DEBERÁ VERIFICARSE INTEGRALMENTE.
 - a) CEMENTO : PORTLAND TIPO V, ASTM 150
 - Para ambas superficies, en caso contrario usar CEMENTO PORTLAND TIPO I.
 - b) RESISTENCIA DEL CONCRETO
 - f'c = 210 Kg/cm² CONCRETO ESTRUCTURAL
 - f'c = 140 Kg/cm² CONCRETO EN VEREDAS
 - CM = 112 CONCRETO SOLADO
 - c) RESISTENCIA ACERO DE REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm²
- TODAS LAS UNIDADES HIDRÁULICAS TENDRÁN UN ACABADO SUPERFICIAL ALISADO Y SIN REVESTIMIENTO DE MORETEO, USAR ENCOFRADO CARPAVISTA.
 - NOTAS JUNTA HIDROEXPANSIVA
 - LA SUPERFICIE DE LOS LUGARES DONDE SE INSTALARA JUNTA HIDROEXPANSIVA DEBE SER LIGERAMENTE PULIDA CON UNA LLANA, SE DEBERA REMOVER LOS RESIDUOS Y LIMPIAR LA SUPERFICIE ANTES DE LA INSTALACION.
 - QUITAR EL PAPEL ADHESIVO POR LAS PUNTAS DEL ROLLO Y SIMPLEMENTE SE COLOCARA SOBRE LA SUPERFICIE DE CONCRETO PLANTEADO CON CLAVOS SIMPLES CADA METRO.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

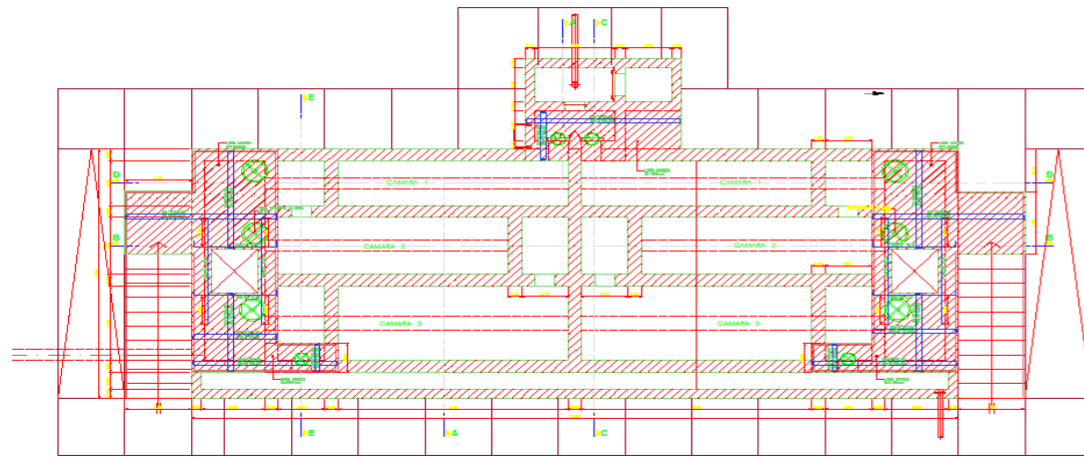
TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

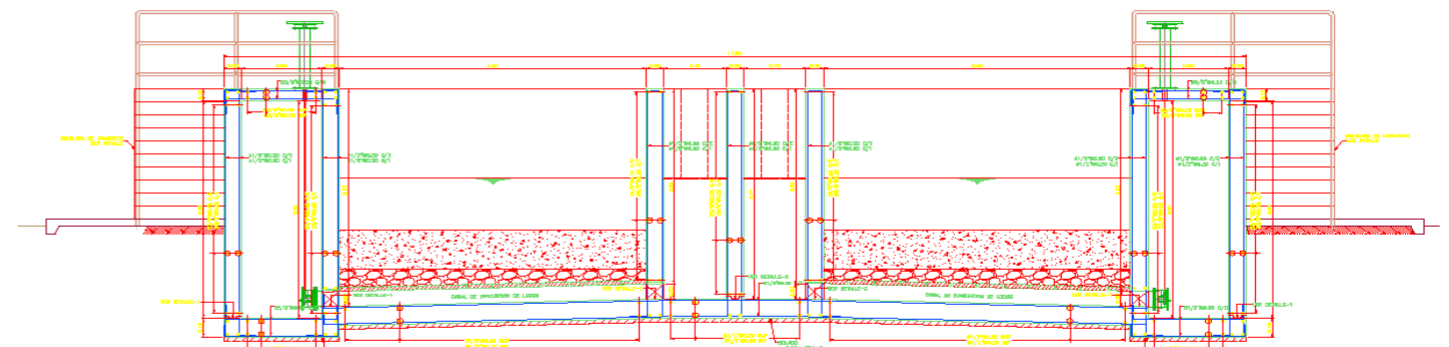
PLANO: PLANO ESTRUCTURA - FILTRO LENTO

LÁMINA N°: FL-03

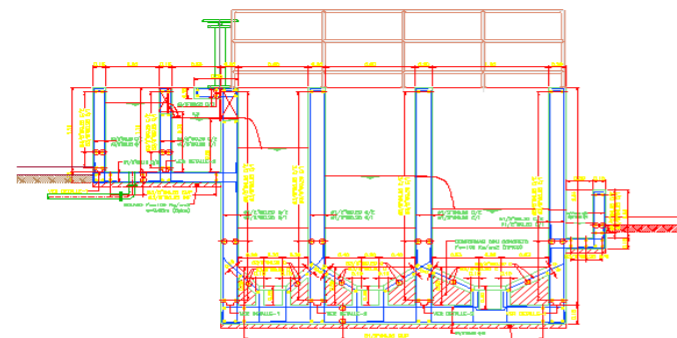
FECHA: 08 DE 04



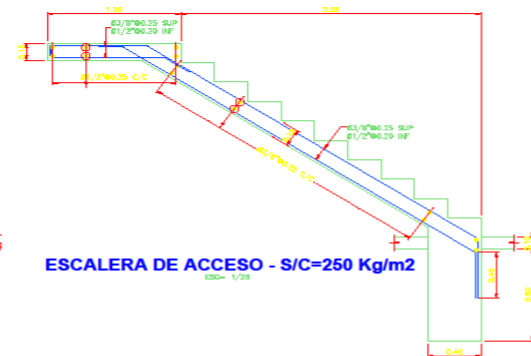
PLANTA - PRE FILTRO DE GRAVA - NIVEL DE OPERACION



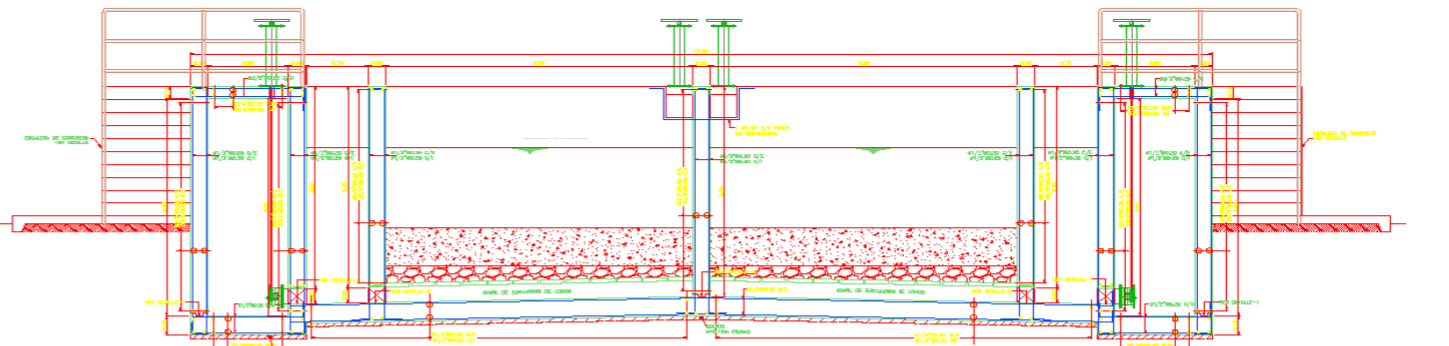
CORTE B-B / PRE FILTRO DE GRAVA



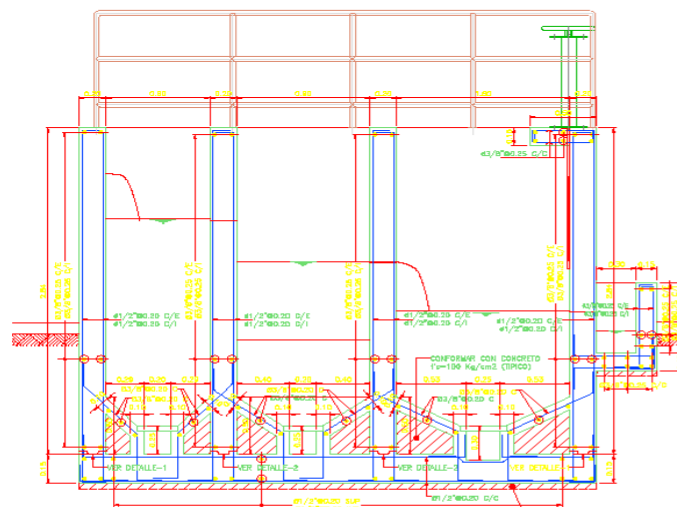
CORTE A-A / PRE FILTRO DE GRAVA



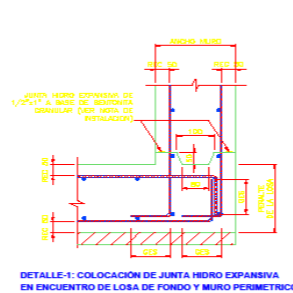
ESCALERA DE ACCESO - S/C=250 Kg/m2



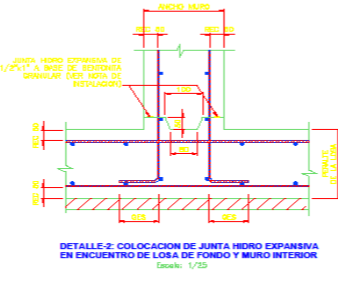
CORTE D-D / PRE FILTRO DE GRAVA



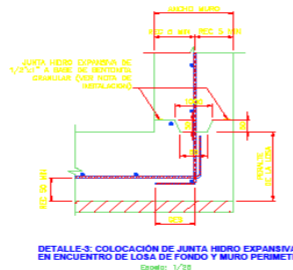
CORTE E-E / PRE FILTRO DE GRAVA



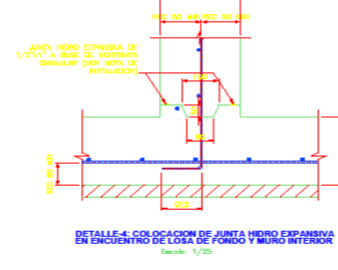
DETALLE-1: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO PERIMETRICO



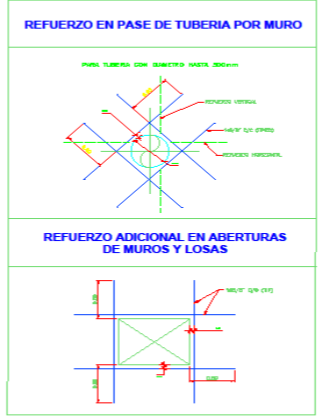
DETALLE-2: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO INTERIOR



DETALLE-3: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO PERIMETRICO



DETALLE-4: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCUENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO INTERIOR



REFUERZO EN PASE DE TUBERIA POR MURO

REFUERZO ADICIONAL EN ABERTURAS DE MUROS Y LOSAS

NOTAS IMPORTANTES

- EL DISEÑO ESTRUCTURAL MOSTRADO ESTA REFERIDO A LA CONDICION DE DISEÑO HIDRAULICO DE MAYOR CAUDAL. PARA MENOR CAUDAL DE DISEÑO PODRIA REDUCIRSE EL REFUERZO PERO NUNCA MENOR QUE UNA CUANTIA MENOR DE 0.003.
- EL DISEÑO HIDRAULICO ESTA CONDICIONADO PARA LAS SIGUIENTES PARAMETROS (NORMA E.030 INH):
 - 1) CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO: 0.89 Kg/cm²
 - 2) PARAMETROS SEBASTO:
 - Z = 0.25 (ZONA 2)
 - U = 1.5
 - S = 2.5
 - S = 1.50
 - Tp = 1.0 (S=3)
 - R = 6 (MUROS ESTRUCTURALES)
- EN CASO LAS UNIDADES SEAN DISEÑADAS EN ZONAS DISTINTAS AL ASUMIDO, DEBERA VERIFICARSE INTEGRALMENTE.
 - 1) CEMENTO PORTLAND TIPO V, (ASTM 150)
 - 2) CEMENTO PORTLAND, EN CASO CONTINUA USAR CEMENTO PORTLAND TIPO I.
 - 3) RESISTENCIA DEL CONCRETO
 - F_c = 210 Kg/cm² CONCRETO ESTRUCTURAL
 - F_c = 140 Kg/cm² CONCRETO EN VEREDAS
 - Q_H = 112 CONCRETO SOLADO
 - 4) RESISTENCIA ACERO DE REFUERZO: f_y = 4200 Kg/cm²
- PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD HIDRAULICA, SE UTILIZARA SIEMPRE ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFURO DE CALIDAD RECOMENDADA.
- TODAS LAS UNIDADES HIDRAULICAS TENDRAN UN ACABADO SUPERFICIAL ALISADO Y SIN REVESTIMIENTO DE MORTERO, USAR ENGRASADO CARAVITA.

NOTAS JUNTA HIDROEXPANSIVA

- LA SUPERFICIE DE LOS LUGARES DONDE SE INSTALARA JUNTA HIDROEXPANSIVA, DEBE SER LIGERAMENTE PULIDA CON UNA LANA, SE DEBERA REMOVER LOS RESIDUOS Y LIMPIAR LA SUPERFICIE ANTES DE LA INSTALACION.
- DURANTE EL PAPEL ADHESIVO POR LA PUNTA DEL ROLLO Y SIMPLEMENTE SE COLOCARA SOBRE LA SUPERFICIE DE CONCRETO FRUANDOLE CON CLAVOS SIMPLES CADA METRO.

DES:	GANCHO ESTANDAR DE 90°/130° EN EXTREMOS DE VARILLAS
BARRA	Ø1/4" Ø3/8" Ø1/2" Ø5/8" Ø3/4" Ø1" Ø1 1/4"
L (mm)	100 130 150 200 250 300 400 500

CUADRO DE LONGITUDES DE TRASLAPES
SEGUN ACI-308-01 (f_c=210 Kg/cm², f_y=4200 Kg/cm²)

BARRA	Ø BARRA (mm)	AREA (mm ²)	LONGITUD DE TRASLAPES ACERO	
			HORIZONTAL (LH)	VERTICAL (LV)
#10	3/4"	71	300	400
#13	1/2"	129	450	500
#16	5/8"	199	300	400
#18	3/4"	284	450	500
#22	7/8"	357	300	400
#25	1"	507	1000	1200

NOTAS

- CUANDO SE TRASLAPEN BARRAS DE DISTINTE TAMAÑO LA LONGITUD DE TRASLAPES PARA TODAS LAS BARRAS DEBERA SER LA MENOR PARA LA BARRA DE MENOR SECCION.
- NO SE PERMITE EMPALMAR MAS DEL 30% DEL REFUERZO HORIZONTAL EN LA MISMA SECCION DEL MURO DE CONCRETO.
- LA UBICACION DE LAS ZONAS DE EMPALME DEBERA SER DEFINIDAS EN OBRA Y ESTIMA DE ACUERDO A LA PRODUCCION DE ACERO TRABAJADO.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

PLANO: PLANO DE ESTRUCTURAS - PRE FILTRO

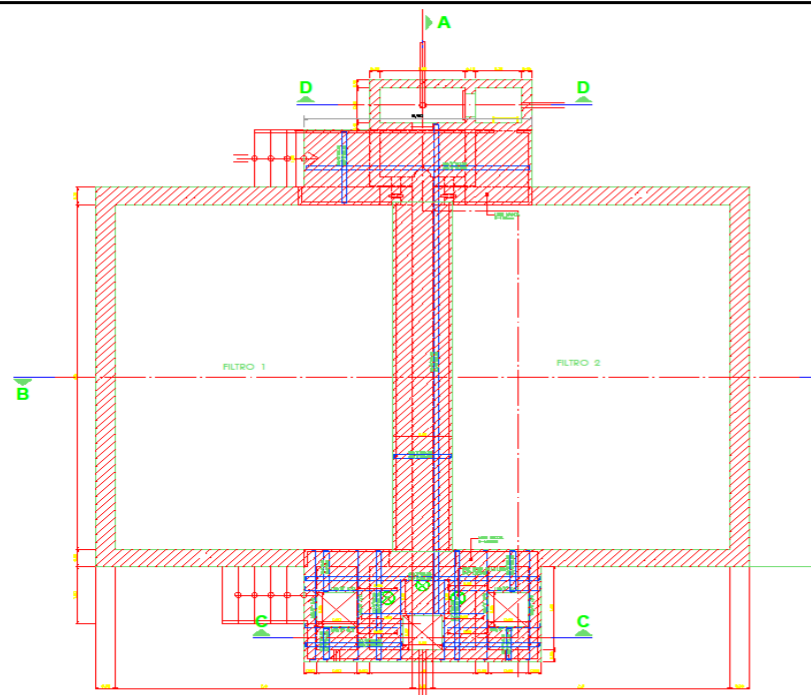
LABORADO POR: INGL CIVIL

ELABORADO POR: BACH. ROSALINDA VEGAL NESTOR ENRIQUE

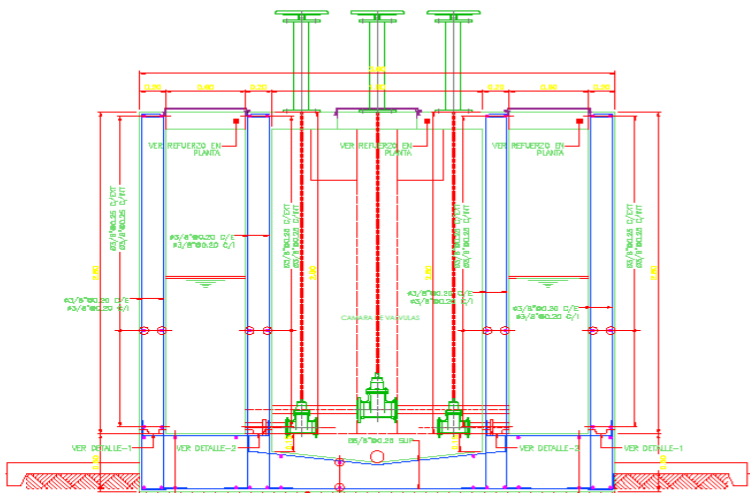
LABORADO EN: CAJAMARCA

LABORADO EN: BACH. ROSALINDA VEGAL NESTOR ENRIQUE

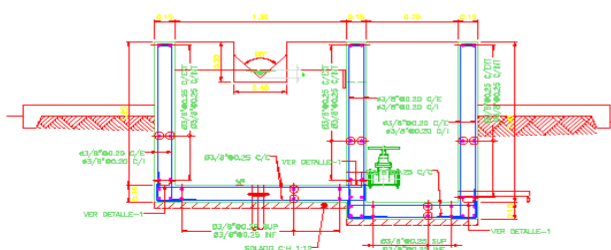
03 DE 04



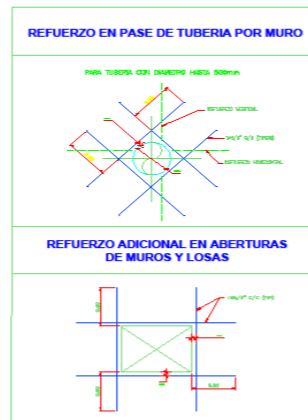
PLANTA - FILTRO LENTO - NIVEL DE OPERACIÓN
Escala: 1/50



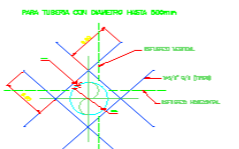
CORTE C-C / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



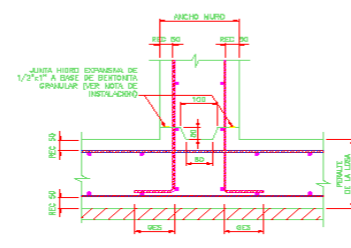
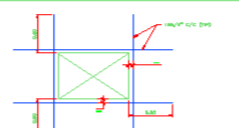
CORTE D-D / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



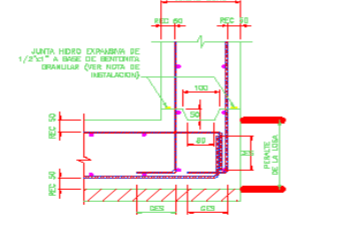
REFUERZO EN PASE DE TUBERIA POR MURO



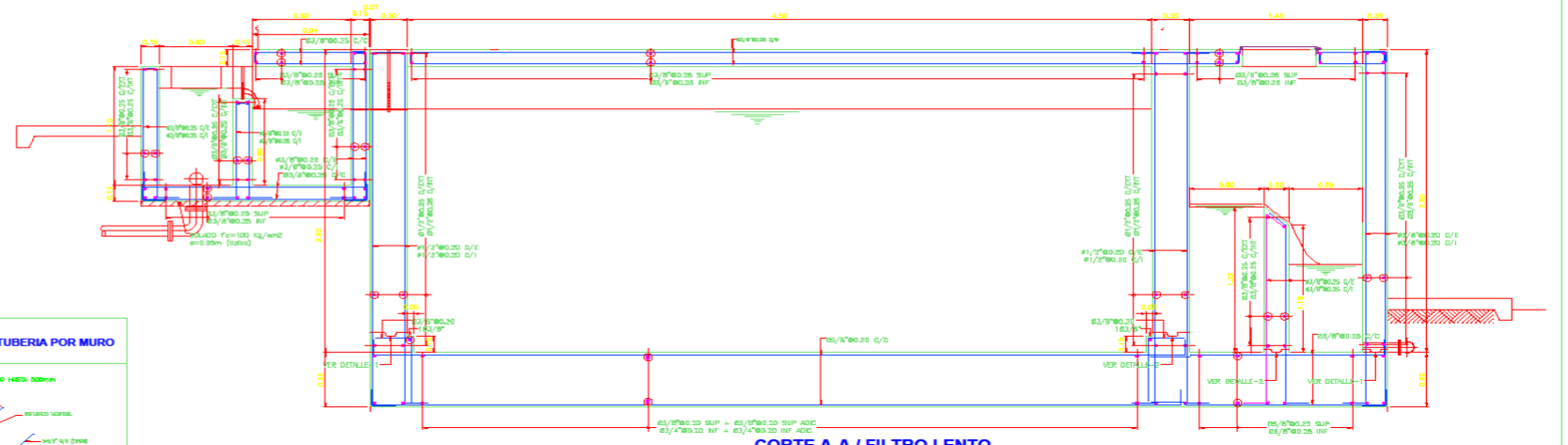
REFUERZO ADICIONAL EN ABERTURAS DE MUROS Y LOSAS



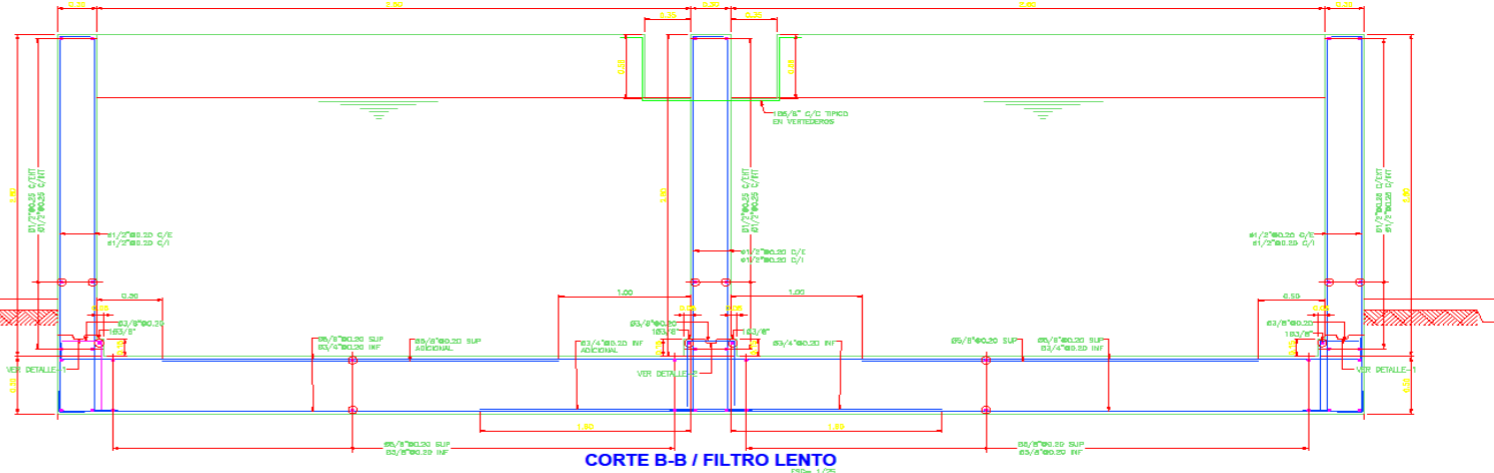
DETALLE-2: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCIENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO INTERIOR
Escala: 1/25



DETALLE-1: COLOCACION DE JUNTA HIDRO EXPANSIVA EN ENCIENTRO DE LOSA DE FONDO Y MURO PERIMETRICO
Escala: 1/25



CORTE A-A / FILTRO LENTO
Escala: 1/25



CORTE B-B / FILTRO LENTO
Escala: 1/25

GES: GANCHO ESTANDAR DE 90°/135° EN EXTREMOS DE VARRILLAS

VARILLA	Ø (mm)	Ø (mm)	Ø (mm)	Ø (mm)	Ø (mm)	Ø (mm)
#10	100	130	180	200	250	300

CUADRO DE LONGITUDES DE TRASLAPES
SEGUN ACI-308-01 (f'c=210 Kg/cm², fy=4200 Kg/cm²)

VARILLA	Ø (mm)	AREA (mm ²)	LONGITUD DE TRASLAPES ACERO HORIZONTAL (L _H)	LONGITUD DE TRASLAPES ACERO VERTICAL (L _V)
#10	3/8"	8.5	71	380
#13	1/2"	12.7	129	490
#16	5/8"	18.9	188	550
#18	3/4"	25.1	286	600
#22	7/8"	32.5	387	700
#25	1"	39.4	527	1000

NOTAS:
- CUADRO DE TRASLAPES BARRAS DE DEPENDE TAMBIEN LA LONGITUD DE TRASLAPES PARA TODAS LAS BARRAS DEBEA SER LA RESQUISA PARA LA BARRA DE DIAMETRO MAS GRANDE.
- NO SE PERMITE CUMPLAR MAS DEL 50% DEL REFUERZO HORIZONTAL EN LA MISMA SECCION DEL MURO DE CONCRETO.
- LA UBICACION DE LAS ZONAS DE ENLACE DEBERAN SER DEFINIDAS EN OBRA Y ESTARA DE ACUERDO LA PRODUCCION DE ACERO TRABAJADO.

NOTAS IMPORTANTES

- EL DISEÑO ESTRUCTURAL MUESTRAO ESTA REFERIDO A LA CONDICION DE DISEÑO HIDRAULICO DE MAYOR CAUDAL, PARA MENOR CAUDAL DE DISEÑO PODRA REDUCIRSE EL REFUERZO PERO NUNCA MENOR QUE UNA CUANTIA MENOR DE 0.0025.
- EL DISEÑO HIDRAULICO ESTA CONDICIONADO PARA LAS SIGUIENTES PARAMETROS (NORMA E.030 PNE):
 - CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO: 0.89 Kg/cm²
 - PARAMETROS SISMICOS:
 - CS = 0.25 (ZONA 2)
 - RS = 2.5
 - RI = 1.40
 - IP = 1.0 (S=3)
 - R = 8 (MAYOR ESTRUCTURALES)
- EN CASO LAS UNIDADES SEAN DISEÑADOS EN ZONAS DISTINTAS AL ASUMIDO, DEBERA VERIFICARSE INTEGRALMENTE.
 - CEMENTO : PORTLAND TIPO V, ASTM 150
 - Para suales agradas, en caso concreto usar CEMENTO PORTLAND TIPO I.
 - RESISTENCIA DEL CONCRETO
 - f'c = 210 Kg/cm² CONCRETO ESTRUCTURAL
 - f'c = 140 Kg/cm² CONCRETO EN VEREDAS
 - CSH = 1112 CONCRETO SOLADO
 - RESISTENCIA ACERO DE REFUERZO : fy = 4200 Kg/cm²
- PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO ESTRUCTURAL DE LA UNIDAD HIDRAULICA SE UTILIZARA SIEMPRE ADITIVO IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGO DE CALIDAD RECONOCIDA.
- TODAS LAS UNIDADES HIDRAULICAS TENDRAN UN ACABADO SUPERFICIAL ALISADO Y SIN REVESTIMIENTO DE MORTERO, USAR ENCOFRADO CARAVISTA.

NOTAS JUNTA HIDROEXPANSIVA

- LA SUPERFICIE DE LOS LIGAMES DONDE SE INSTALARA JUNTA HIDROEXPANSIVA, DEBE SER LIGERAMENTE PULIDA CON UNA LLANA. SE DEBERA RENOVER LOS RESERVIOS Y LIMPIAR LA SUPERFICIE ANTES DE LA INSTALACION.
- QUITAR EL PAPEL ADHESIVO POR LAS PUNTAS DEL ROLLO Y SIMPLEMENTE SE COLOCARA SOBRE LA SUPERFICIE DE CONCRETO PLANDEADO CON CLAVOS SIMPLES CADA METRO.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020

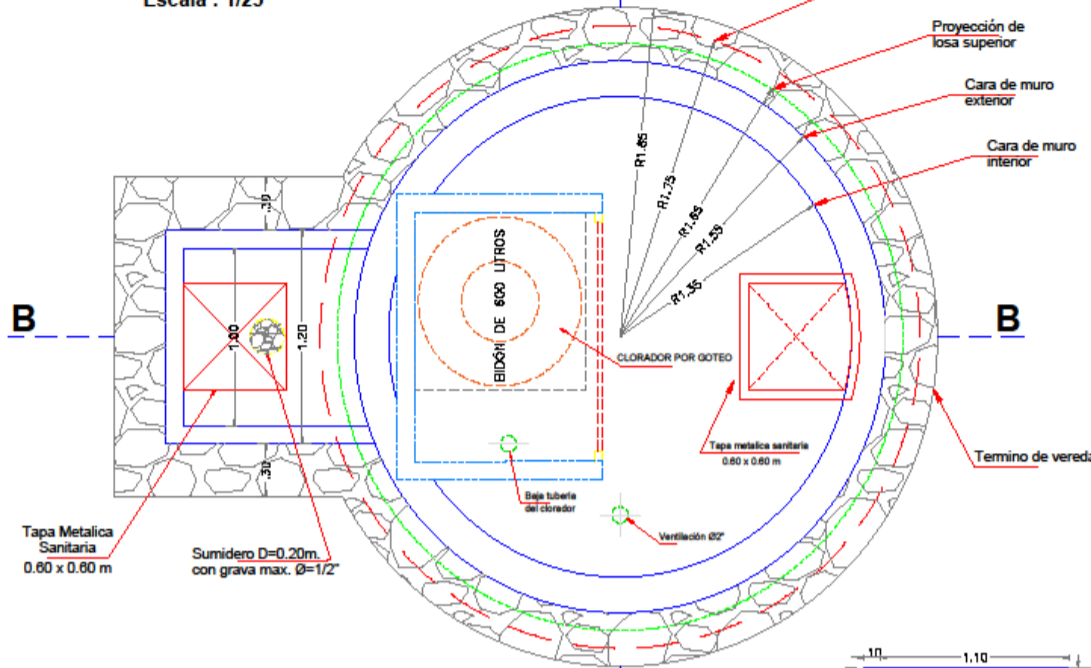
ESCALA: INDICADA

PLANO: PLANO ESTRUCTURA - FILTRO LENTO

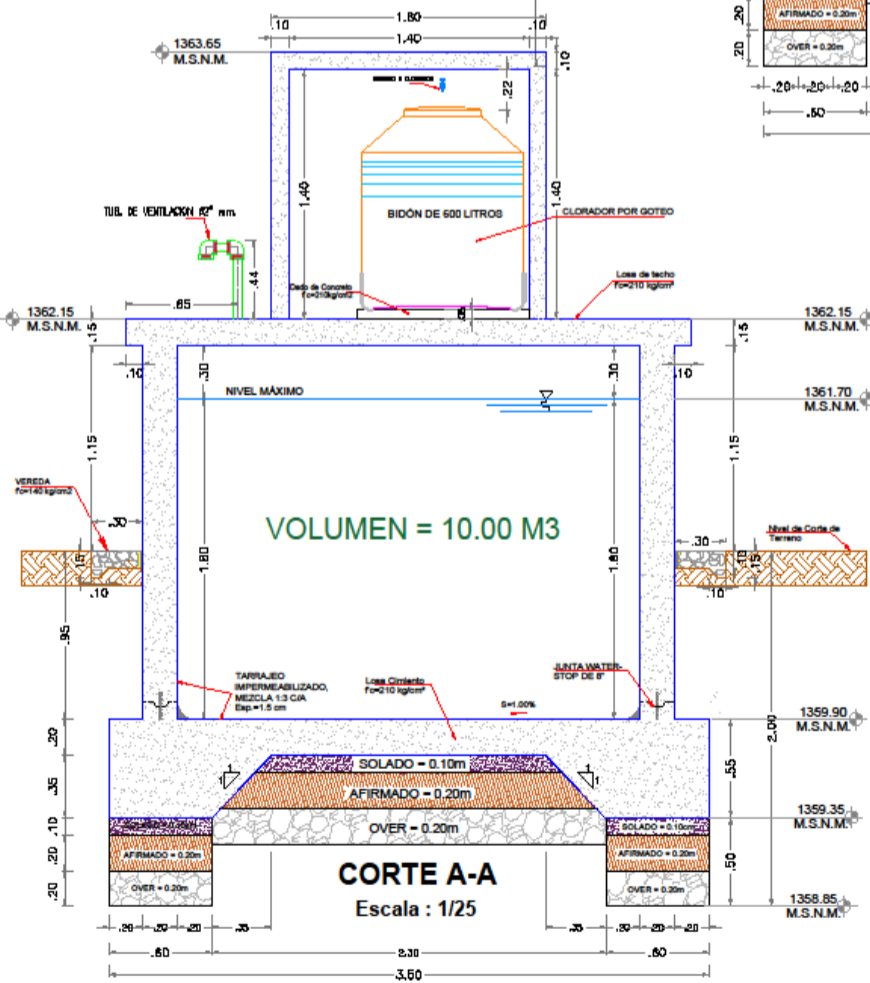
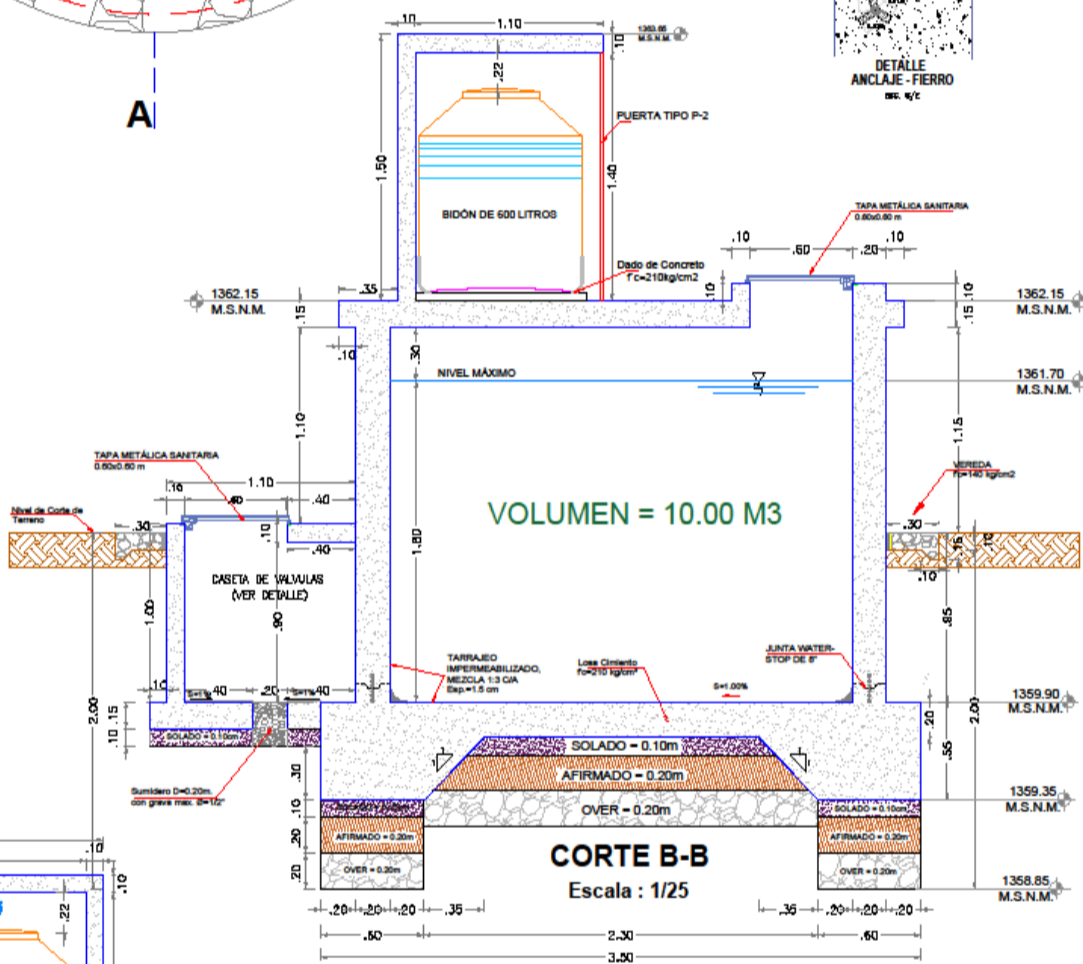
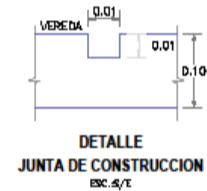
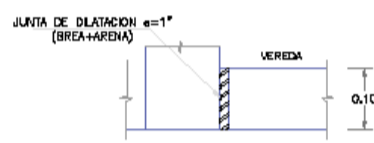
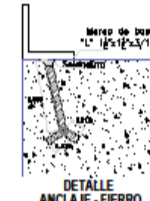
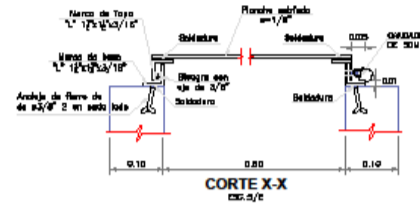
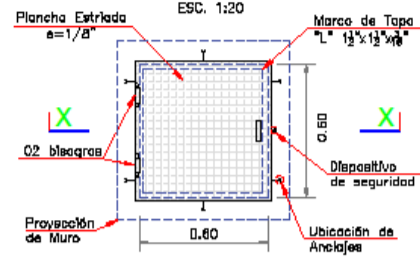
LABOR: FL-03

FECHA: 05 DE 04

PLANTA RESERVORIO
Escala : 1/25



DETALLE TAPA METALICA
ESC: 1:20



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE:
- CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO = 0.88 Kg/cm²
- PROFUNDIDAD DE CIMENTACION = 2.00 m

CONCRETO SIMPLE:
- SOLIDO f_c = 10 MPa (100kg/cm²)
- CASCOS f_c = 14 MPa (140kg/cm²)
- VEREDAS f_c = 17.5 MPa (175kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO f_c = 21 MPa (210kg/cm²)
- ADOS DE REPUZOS HSTM-A-B10 f_c = 420 MPa (4200kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
- 43/Ø : 450mm
- 41/Ø : 800mm
- 46/Ø : 700mm

RECUBRIMIENTOS:
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm
- CANS DE DENTRO DEL RESERVORIO 60 mm
- ZAPATAS Y DIVERTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
- REPUZOS SUPERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACION 20 mm
- REPUZOS INFERIOR EN LAS PLATAS DE CIMENTACION 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- LOSA DE FONDO TARRAJEO D/IMPERMEABILIZANTE, E=30MM DA 1:3
- MUROS Y TECHO TARRAJEO D/IMPERMEABILIZANTE, E=30MM DA 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACION SEGUN DIBERD.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO PANGOYA DISTRITO DE HUARANGO-SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

FECHA: AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA - RESERVORIO 10 M³

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

PROVINCIA: SAN IGNACIO

DISTRITO: PANGOYA

DISEÑADOR: [Nombre]

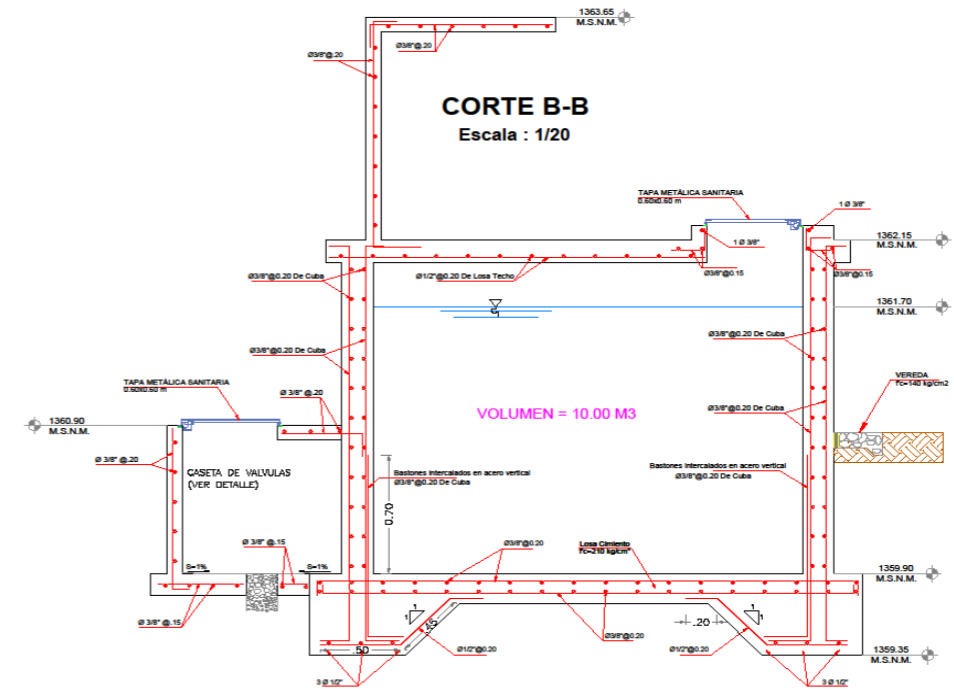
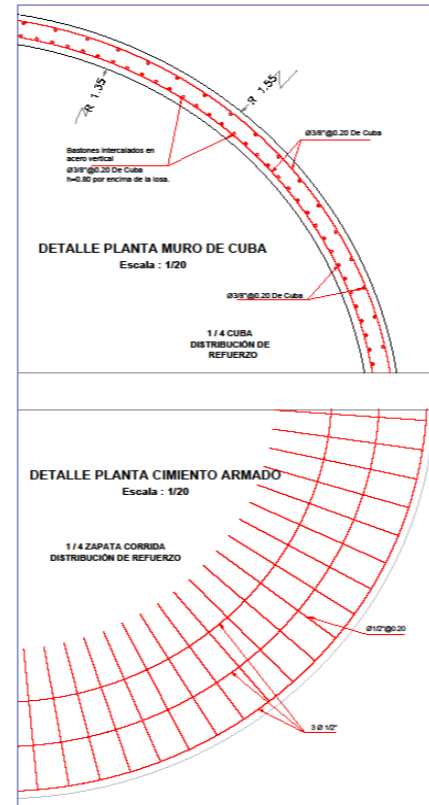
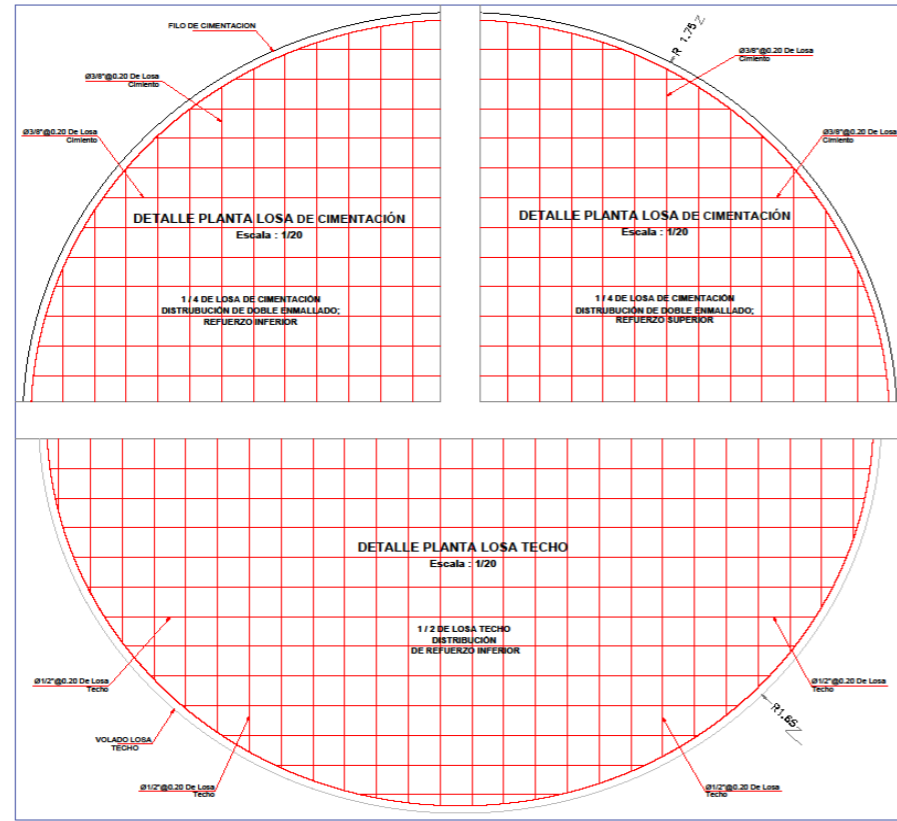
ELABORADOR: [Nombre]

REG. CIVIL: [Número]

BACH. MODELLON VISUAL, INGENIERO

PR-02

02 DE 04



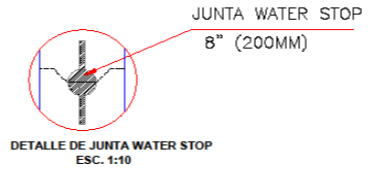
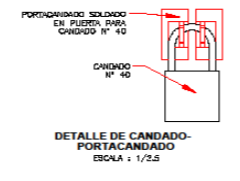
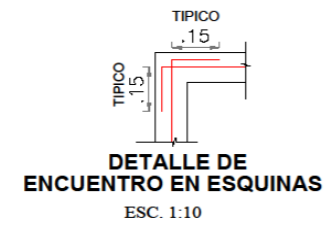
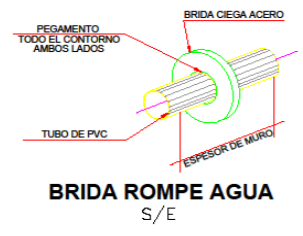
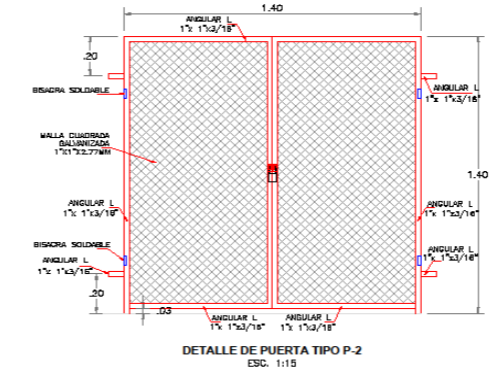
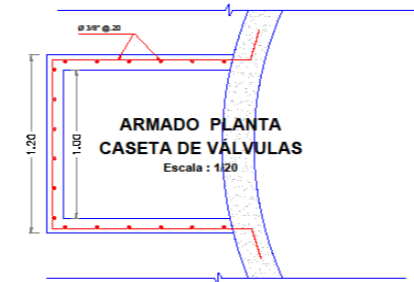
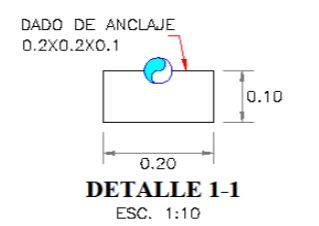
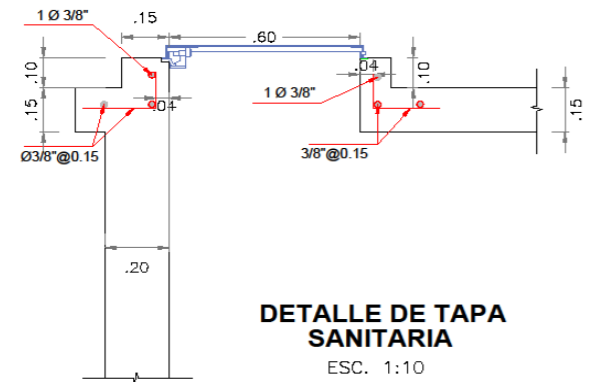
TRASLAPES Y EMPALMES

Ø	Losas Vigas (cm)	LOSAS Y VIGAS
4 mm	30	
6 mm	40	
8 mm	50	
10 mm	60	

No se permiten empalmes de refuerzo superior (apoyos) en una longitud de 1/4 de la longitud de la viga o losa de la columna o apoyo.

DOBLEZ DE ACERO

DIÁMETRO (Ø)	DISTANCIA (L)		DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLEZ (Ø)	LARGO MÍNIMO DEL EXTREMO DOBLEZADO	 DOBLES A 180°
	DOBLEZ A 90°	DOBLEZ A 180°			
8 mm	2.5 cm	3.5 cm	3.8 cm	8.0 cm	 DOBLES A 90°
8 mm	3.0 cm	7.0 cm	4.8 cm	10.0 cm	
1/8"	3.5 cm	8.5 cm	5.7 cm	12.0 cm	 DOBLES A 90°
12 mm	5.0 cm	11.0 cm	7.8 cm	14.0 cm	
1/2"	5.5 cm	12.0 cm	7.8 cm	15.0 cm	 DOBLES A 90°
3/8"	6.5 cm	15.0 cm	8.5 cm	18.0 cm	
1/4"	8.5 cm	17.5 cm	11.4 cm	23.0 cm	 DOBLES A 90°
1"	11.5 cm	23.9 cm	16.2 cm	30.0 cm	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CAPACIDAD PORTANTE:
 - CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO = 0.88 kg/cm²
 - PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN = 2.00 m

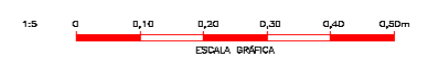
CONCRETO SIMPLE:
 - BLENDA: f'c = 10 MPa (1500 kg/cm²)
 - FLECCION: f'c = 14 MPa (1700 kg/cm²)
 - TRACCIÓN: f'c = 17.5 MPa (1750 kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:
 - BLENDA: f'c = 10 MPa (1500 kg/cm²)
 - FLECCION: f'c = 14 MPa (1700 kg/cm²)
 - TRACCIÓN: f'c = 17.5 MPa (1750 kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:
 - #3/8": 80mm
 - #1/2": 100mm
 - #5/8": 120mm

RECUBRIMIENTOS:
 - MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 30 mm
 - LOSAS DE TECHO EN RECUBRIMIENTO: 30 mm
 - CUBIERTOS CONTRA EL SUELO: 30 mm
 - CANTILERO Y CANTILERO CONTRA EL SUELO: 75 mm
 - REFORZO SUPERIOR EN LAS PLANTAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm
 - REFORZO INTERIOR EN LAS PLANTAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
 - LOSA DE FONDO: PAVIMENTO EPÓXICO/ACRILÁTICO, 4-5MM O.S. 1:3
 - MUROS Y TEJADO: PAVIMENTO EPÓXICO/ACRILÁTICO, 4-5MM O.S. 1:3
 - ALTERNATIVAMENTE PUEDE UTILIZARSE OTRO SISTEMA DE REVESTIMIENTO SI BIEN SE DISEÑA.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: **AGOSTO 2020**

ESCALA: **INDICADA**

LÁMINA N.º: **PR-03**

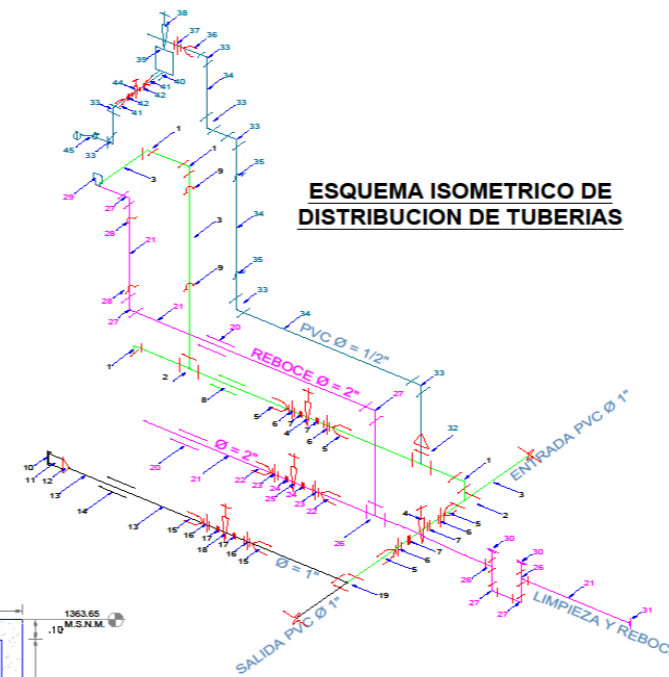
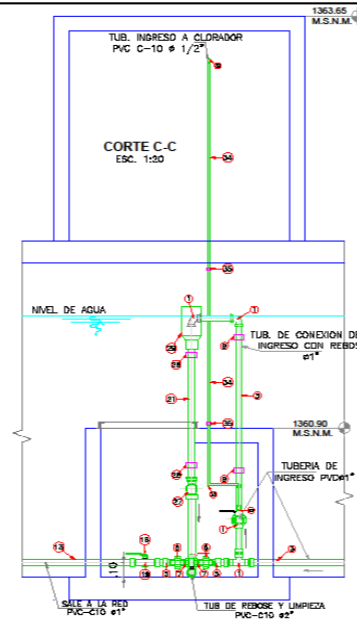
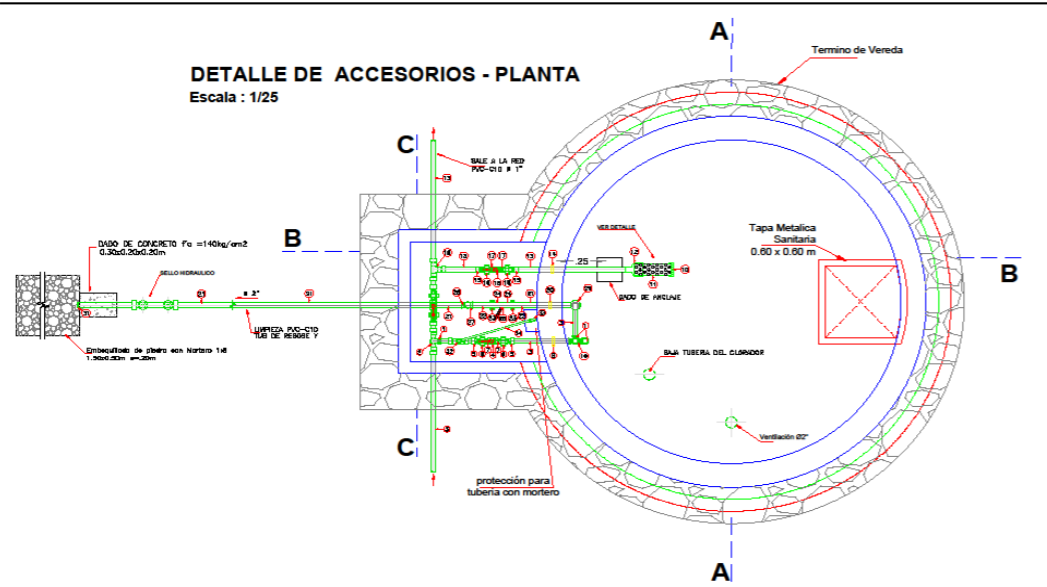
03 DE 04

PLANO DE ESTRUCTURAS - RESERVOIRIO 10 M³

DISTRITO: HUARANGO. PROVINCIA: SAN IGNACIO. DEPARTAMENTO: CAJAMARCA.

FACULTAD/ESPECIALIDAD: ING. CIVIL. ELABORADO POR: BACH. MOGOLLÓN VEGAL, NESTOR ENRIQUE.

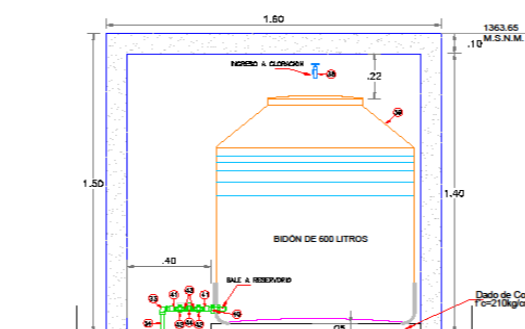
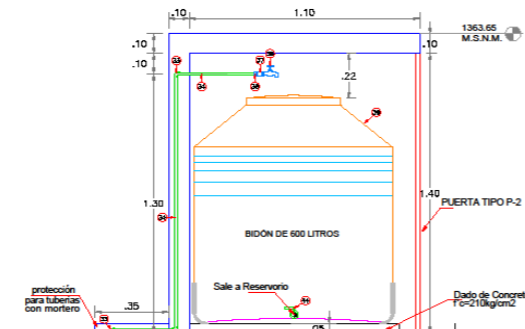
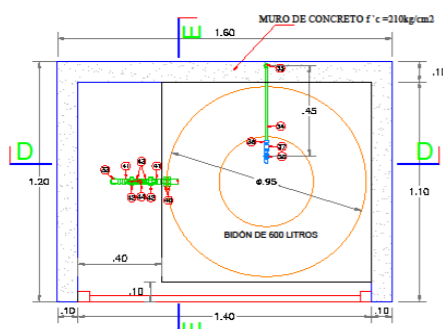
DETALLE DE ACCESORIOS - PLANTA
Escala : 1/25



ENTRADA Ø 1"
SALIDA Ø 1"
REBOSE Y LIMPIEZA Ø 2"
CLORACION ENTRADA Y SALIDA Ø 1/2"

N°	DESCRIPCION	CANT	UND.
ACCESORIOS DE ENTRADA Ø 1"			
1	CODO SPP PVC C-10 Ø 1" x 90°	04	Und.
2	TEE SPP PVC C-10 Ø 1"	02	Und.
3	TUBERIA PVC NTP 399.002 Ø 1" C-10 X 5M	05	Und.
4	VALVULA PVC HOPE CØ Ø 1"	04	Und.
5	ADAPTADOR UPR PVC C-10 Ø 1"	04	Und.
6	UNION UNIVERSAL CØ PVC C-10 Ø 1"	04	Und.
7	NIPLE DE PVC C-10 Ø 1" X 2"	04	Und.
8	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	01	Und.
9	ABRIZADERAS CON OREJAS Ø 1"	02	Und.
ACCESORIOS DE SALIDA Ø 1"			
10	TAPON HEMBRA SPP PVC C-10 Ø 1"	01	Und.
11	TUBERIA PVC NTP 399.002 Ø 2" C-10 X 5M	03	Und.
12	REDUCCION SPP PVC C-10 DE Ø 2" A Ø 1"	01	Und.
13	TUBERIA PVC NTP 399.002 Ø 1" C-10 X 5M	03	Und.
14	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	01	Und.
15	ADAPTADOR UPR PVC C-10 Ø 1"	02	Und.
16	UNION UNIVERSAL CØ PVC C-10 Ø 1"	02	Und.
17	NIPLE DE PVC Ø 1" X 2"	02	Und.
18	VALVULA PVC HOPE CØ Ø 1"	01	Und.
19	TEE SPP PVC C-10 Ø 1"	01	Und.
ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE Ø 2"			
20	BRIDA ROMPE AGUA Ø 2"	02	Und.
21	TUBERIA PVC NTP 399.002 Ø 2" C-10 X 5M	10	Und.
22	ADAPTADOR UPR PVC C-10 Ø 2"	02	Und.
23	UNION UNIVERSAL CØ PVC C-10 Ø 2"	02	Und.
24	NIPLE DE PVC Ø 2" X 3"	02	Und.
25	VALVULA PVC HOPE CØ Ø 2"	01	Und.
26	TEE SPP PVC C-10 Ø 2"	03	Und.
27	CODO SPP PVC C-10 Ø 2" x 90°	06	Und.
28	ABRIZADERAS CON OREJAS Ø 2"	02	Und.
29	CODO DE REBOCO PVC DE Ø 4" x 2"	01	Und.
30	TAPON MACHO SPP PVC Ø 2"	02	Und.
31	TAPON HEMBRA SPP PVC Ø 2" CON AGUJEROS	01	Und.
ACCESORIOS DE CLORACION ENTRADA Y SALIDA Ø 1/2"			
32	REDUCCION PVC C-10 DE Ø 1 A 1/2"	01	Und.
33	CODO SPP PVC C-10 Ø = 1/2" x 90°	07	Und.
34	TUBERIA PVC-U NTP 399.002 Ø 1/2" C-10 X 5M	05	Und.
35	ABRIZADERAS CON OREJAS Ø 1/2"	04	Und.
36	ADAPTADOR DE UPR PVC C-10 Ø 1/2"	02	Und.
37	UNION UNIVERSAL DE P"Ø DE Ø 1/2"	02	Und.
38	GRIFO DE JARDIN DE P"Ø Ø 1/2"	01	Und.
39	BRIDA DE 600 LT	01	Und.
40	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1/2"	04	Und.
41	UNION UNIVERSAL CØ PVC C-10 Ø 1/2"	02	Und.
42	ADAPTADOR UPR PVC C-10 Ø 1/2"	02	Und.
43	NIPLE DE PVC Ø 1/2" X 2"	02	Und.
44	VALVULA PVC HOPE CØ Ø 1/2"	01	Und.
45	MICROGRIFO BRONCE + VALV. FLOTADORA Ø 1/2"	01	Und.

ACCESORIOS DE VENTILACION Ø 2"	CANT	UND.
46 NIPLE DE P"Ø ROSA UN LADO Ø 2" X 20" + B.R.A	01	Und.
47 NIPLE DE P"Ø Ø 2" X 2"	01	Und.
48 CODO DE P"Ø Ø 2" X 90°	01	Und.
49 CODO DE P"Ø Ø 2" X 90° CON MALLA SOLDADA	01	Und.

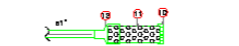


PLANTA CLORADOR POR GOTEO
ESC. 1:15

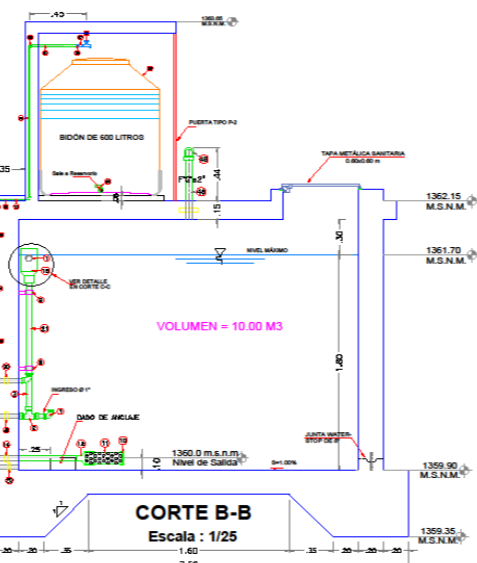
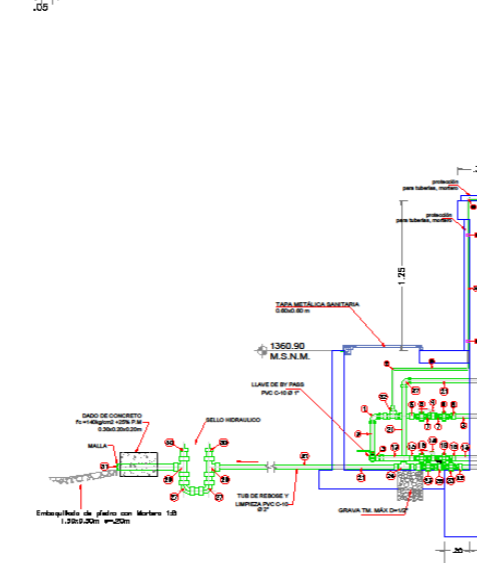
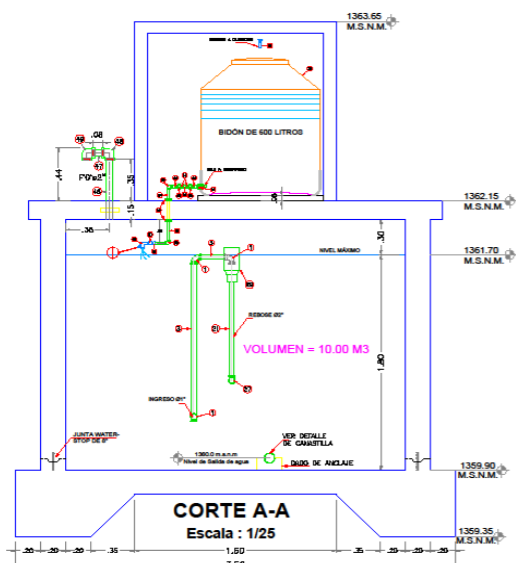
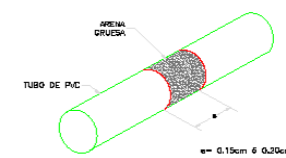
CORTE E-E
ESC. 1:15

CORTE D-D
ESC. 1:15

La longitud de la canastilla debe cumplir
 $3D < L < 6D$



ROMPE AGUA DE PVC:
EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZAN UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTÁ EN CONTACTO CON AGUA, EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE DEBERÁ EL SOLUCIONAMIENTO, SE EMBAJURARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROZARÁ CON ARENA GRUESA.

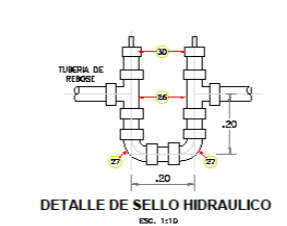
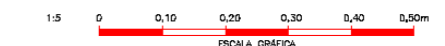


CORTE A-A
Escala : 1/25

CORTE B-B
Escala : 1/25

DETALLE SELLO HIDRAULICO
ESC. 1:10

V	Qmd	Qms	P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	Volumen	
Reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qms Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kg/h)	C concentración de la solución (%)	qs Demanda de la solución (l/h)	t tiempo de uso del resplon (h)	Vs volumen de solución (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.
RA 10	0.62	1.80	2.00	3.00	65%	5.64	0.0055	25%	2.22	12	26.56	600



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: **AGOSTO 2020**

TÍTULO: **"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"**

ESCALA: **INDICADA**

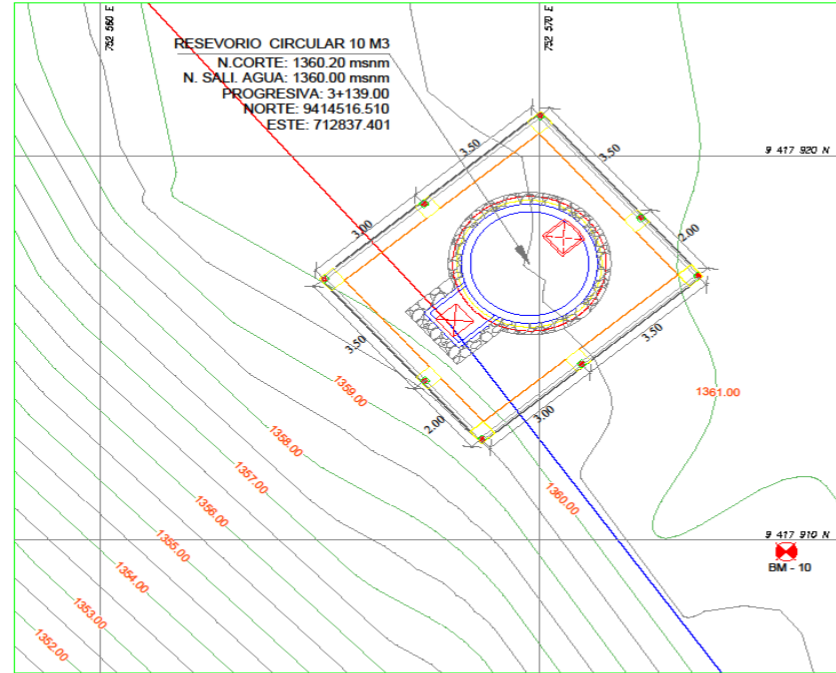
PLANO: **PLANO DE TUBERÍAS - RESERVOIRIO 10 M³**

LABORADO POR: **PR-04**

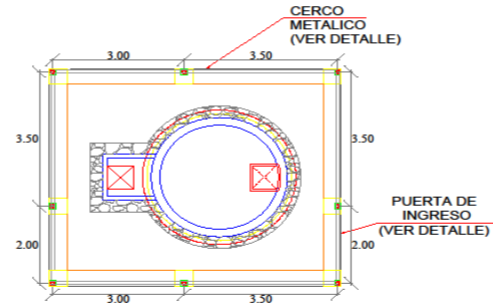
ELABORADO POR: **ING. CIVIL**

ELABORADO POR: **ING. MODULON VIGAL, NESTOR ENRIQUE**

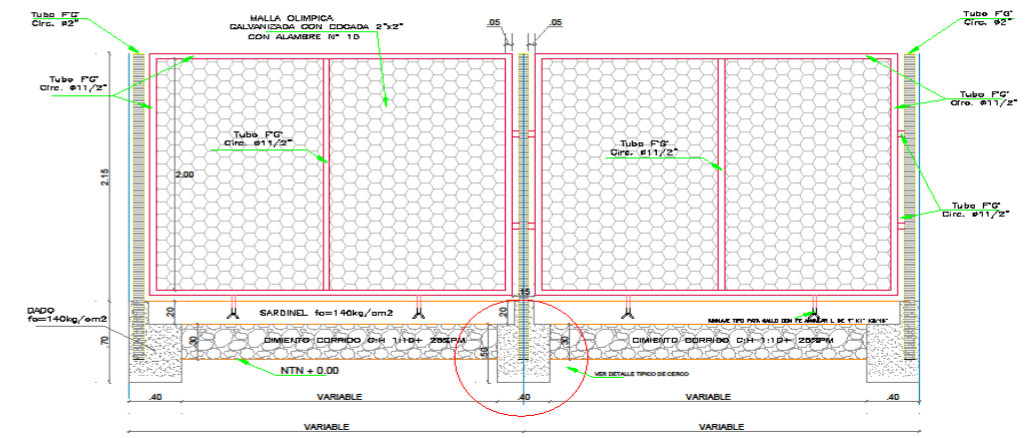
04 DE 04



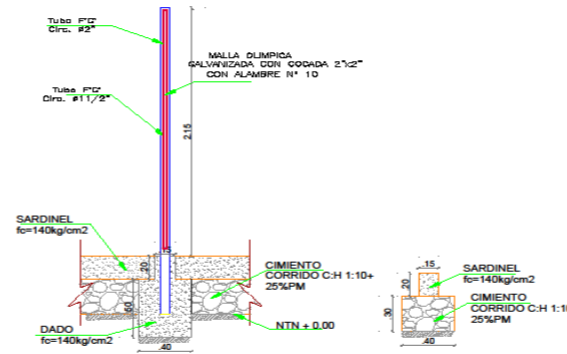
PLANTA UBICACION RESERVORIO
ESCALA 1:75



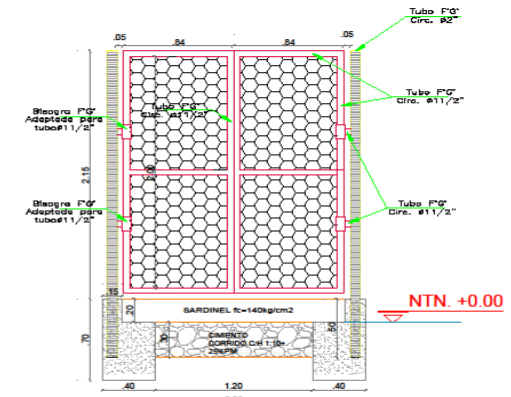
PLANTA CERCO METALICO
ESCALA 1:75



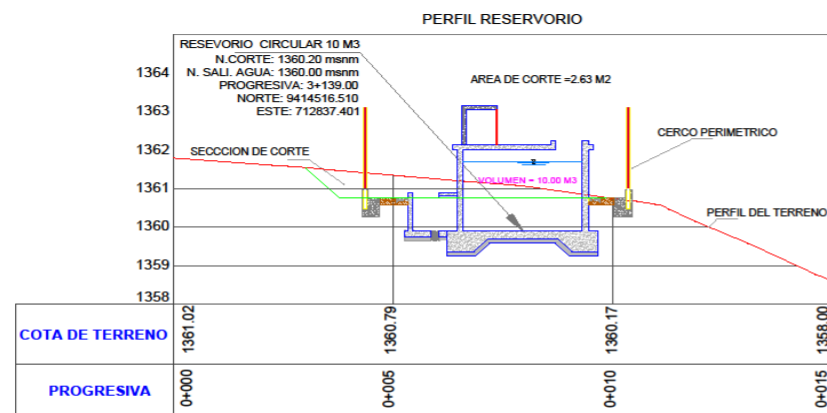
DETALLE DE PAÑO TÍPICO DE CERCO METALICO
ESCALA 1:25



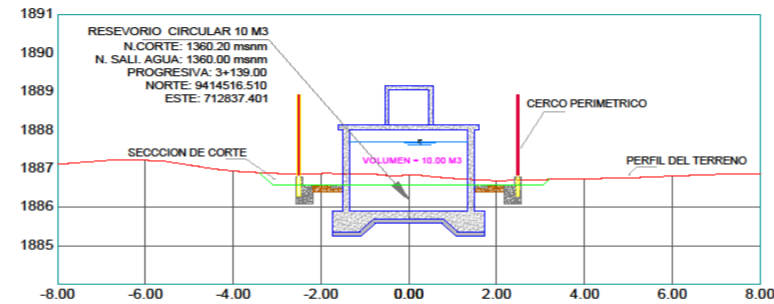
DETALLE TÍPICO DE CERCO
ESCALA 1:25



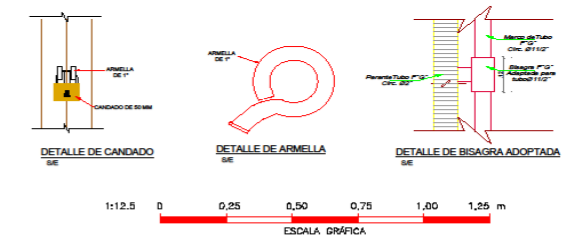
DETALLE DE PUERTA DE INGRESO
ESCALA 1:25



PERFIL LONGITUDINAL RESERVORIO
ESCALA 1:75



CORTE TRANSVERSAL RESERVORIO
ESCALA 1:75



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA	
		TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"	FECHA: AGOSTO 2020
PLANO: PLANO DE UBICACIÓN - RESERVORIO 10 M³	ESCALA: INDICADA	LÁMINA N°: PR-01	
DISTRITO: HUARANGO	PROVINCIA: SAN IGNACIO	DEPARTAMENTO: CAJAMARCA	ELABORADO POR: BACH. MOODLON VESAL NESTOR ENRIQUE
FACULTAD / ESPECIALIDAD: ING. CIVIL	01 DE 04		

LEYENDA DIAMETRO DE TUBERIA PVC			
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
Tubería PVC-U PN-10 Ø 1"	M	1151.57	Linea de distribución
Tubería PVC-U PN-10 Ø 3/4"	M	3155.34	Linea de distribución

CUADRO DE METAS			
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			
Reservorio de Concreto	Und	01	V= 10.00 m3
LINEA DE DISTRIBUCIÓN			
Tubería PVC-U PN-10 Ø 1"	M	1151.57	NTP 399.002: 2015
Tubería PVC-U PN-10 Ø 3/4"	M	3155.34	NTP 399.002: 2015
CRP 7	Und	08	VER PLANO DE CRP-7
Válvula de Control	Und	05	VER PLANO DE VALV. CONTROL
Válvula de Purga	Und	01	VER PLANO DE VALV. PURGA
Válvula de Aire	Und	00	VER PLANO DE VALV. AIRE
Conexiones Domiciliarias	Und	95	VER PLANO CON. DOMIC. GENERAL

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HOPC PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PC 105, PNA, 508 IN. NTP 850-4427: 2006 LAS TUBERÍAS DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTP ISO 1452: 2011 (NTP 399.4432: 2007)
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ANILLOS DEBEN DE CALIDAD JUNTA SEGURO CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIR LA NORMA NTP ISO 4833: 1989/EN 981-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIR CON LA NORMA (NTP ISO 4422: 2007)
TUBERÍAS PVC-U SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA (NTP ISO 399.002: 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIR CON LA NORMA (NTP 399.219: 2004/NTE 902)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBERÍA Y CONEXIONES DE POLI (GLORUPOL DE TRUJILLO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.002: 2015
VALVULA CUPIERTA DE BRONCE	NTP 399.004: 2015. VALVULAS DE CUPIERTA Y RETENCION DE ALERCIÓN COBRE-ZINCO Y COBRE-ESTEÑO PARA AGUA.
ABRACORDERA DOS CUERPO TERMOPLASTICA PVC	NTP 399.137: 2009
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NORMA N.T.P.
NTP 399.002: 2015. TUBERÍA DE VITRÓPOLIPLASTICO (PVC-U) PARA LA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS A PRESIÓN (SERÁN FABRICADOS BAJO LA NORMA TÉCNICA PERUANA, NTP 399.002:2015)

CLASE Y/O TIPO
TUBERÍA DE VITRÓPOLIPLASTICO DE 5º Y HASTA 12º PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 BAR o CLASE 5

MONTAJE E INSTALACION
ANTES DE REALIZAR EL TENDIDO DE LA TUBERÍA O ACCESORIOS DE DEBE OBSERVAR QUE EL FONDO DE LA ZONA ESTE LIBRE DE MATERIAL CORRIANTE (RAMA, PEDREGAL, ACE COMO VERIFICAR QUE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS NO PRESENTEN GOLPES NI RAJAS EN LA PARTE INTERNA Y EXTERNA DEL TENDIDO, EL TENDIDO DEBE REALIZARSE EN EL TERRENO, CUIDANDO DE NO GOLPEAR LA TUBERÍA.

PRUEBA HIDRÁULICA
EL TENDIDO DE LA TUBERÍA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESIÓN (MÁXIMO 1 BARRA O 1 BAR O 10 M.C.A.) Y BAJA VELOCIDAD (MÁXIMO 0.5 M/S) PARA SUMINISTRAR EL AGUA DEL SISTEMA Y DETECTAR LOS PROBLEMAS VIGENTES EN LA INSTALACION.
DESPUES DE TERMINAR EL TENDIDO SE DEBE PROCEDER A VERIFICAR EL SUMINISTRO DE AGUA (ESTE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA). SE APLICA LA PRESIÓN DE LA PRUEBA HIDRÁULICA (5 VECES LA PRESIÓN DE NOMINAL DE LA TUBERÍA), DURANTE LOS 30 MINUTOS SIGUIENTES A LA OBTENCION DE LA PRESIÓN DE PRUEBA, ES POSIBLE OBSERVAR UNA DIMINUCION EN LA LECTURA DEL MANOMETRO, DEBIDO A LA ELASTICIDAD DE LOS TUBOS PLASTICOS. UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESIÓN, SE RECOMIENDA ESPERAR UNOS CINCO MINUTOS. PARA VOLVER AL AGUA RESERVADO, EL CONJUNTO DEBE MANTENERSE POR UN TIEMPO DE UNA HORA CONTINUA. SI NO EXISTEN FUGAS Y HAY DIMINUCION EN LA PRESIÓN, DEBE VERIFICARSE QUE EL MANOMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FALLAS EN LA BOMBA O EN LA VALVULA DE RETENCION.

LEYENDA	
	EJE DE REDES
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RESERVORIO DE CONCRETO
	CÁMARA ROMPEPRESION T-7
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	CARRETERA

PLANO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

0 20 40 60 80 100 M
ESCALA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

TÍTULO: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

PLANO: RED DE DISTRIBUCION

DISTRITO: HUARANGO | PROVINCIA: SAN IGNACIO | DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

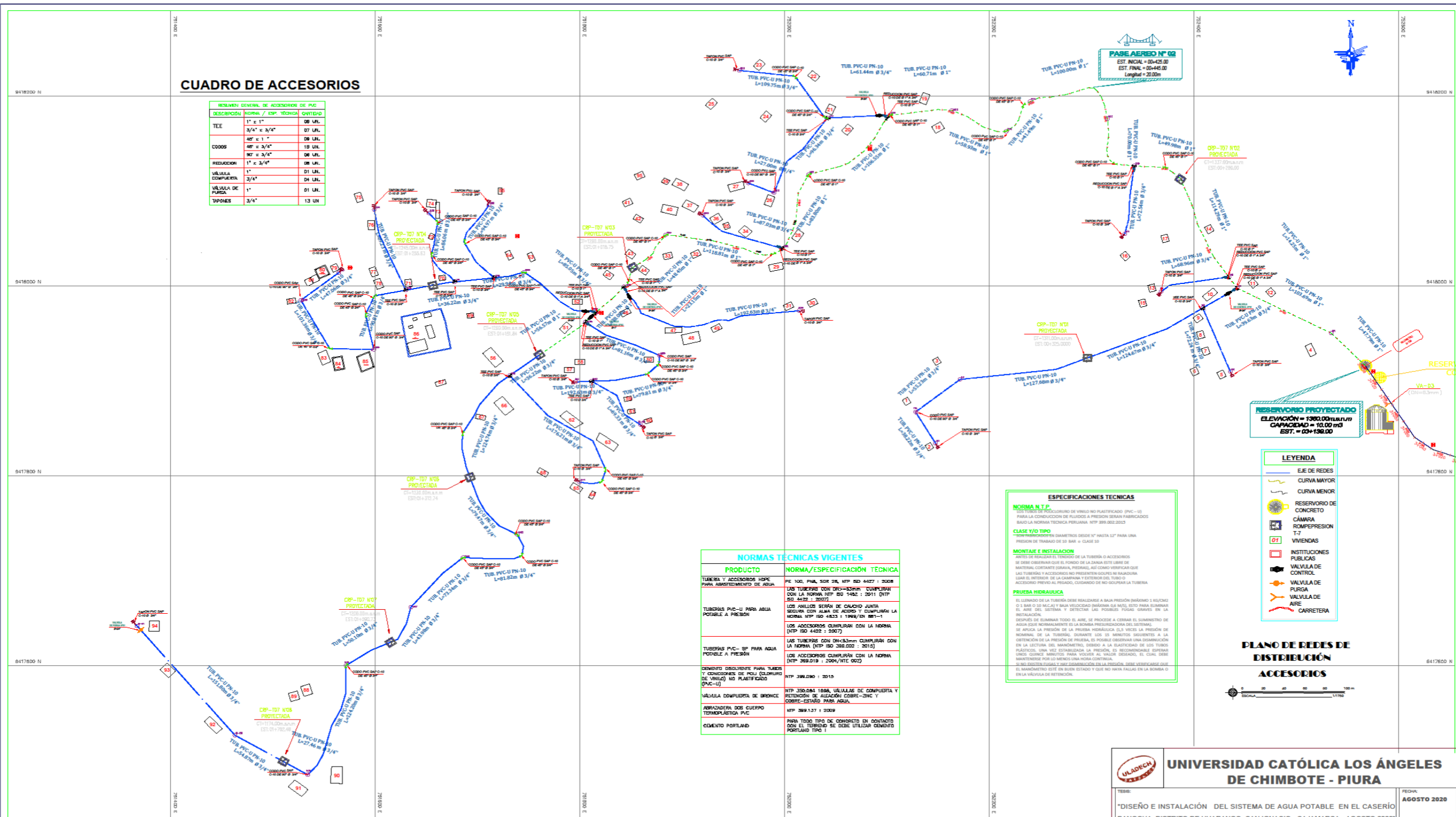
FACULTAD/ESPECIALIDAD: ING. CIVIL | ELABORADO POR: BACH. MOSELLON VEGAS, NESTOR ENRIQUE

LÁMINA N°: RD-01

01 DE 01

CUADRO DE ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN	NORMA / ESP. TÉCNICA	CANTIDAD
TEE	1" x 1"	05 UAL
	3/4" x 3/4"	07 UAL
	40° x 1"	09 UAL
	40° x 3/4"	19 UAL
	90° x 3/4"	06 UAL
REDUCCIÓN	1" x 3/4"	08 UAL
	1"	01 UAL
VALVULA COMPUERTA	3/4"	04 UAL
VALVULA DE PURGA	1"	01 UAL
WYPMOS	3/4"	13 UN



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PN ISO 19110, SDR 33, NTP 800 4427 - 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS TUBERÍAS DEBE CUMPLIR CON LA NORMA NTP ISO 1482 : 2011 (NTP ISO 1482 : 2007)
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ANILLOS DEBE DE CALIDAD JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIR LA NORMA NTP ISO 4833 : 1995 EN 801-1
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIR CON LA NORMA (NTP ISO 4428 : 2007)
CEMENTO RESISTENTE PARA TUBERÍAS Y CONEXIONES DE POLI (CUMPLIR DE VALLES) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.030 : 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 330.084 1886, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCION DE APLICACION COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADO PARA AGUA.
ARROJADERA DEL CUERPO TERMOPLÁSTICA PVC	NTP 389.137 : 2009
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONTACTO CON EL TUBERÍAS SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NORMA N.T.P.
 SE DEBE USAR TUBERÍA DE VIDRIO NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCIÓN DE FLUIDOS A PRESIÓN SERÁN FABRICADOS BASADO EN NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 899 002-2015

CLASE Y TIPO
 CUMPLIR EN SU CARACTERÍSTICAS DEBE 5" NADA 5" PARA UNA PRESIÓN DE TRABAJO DE 10 BAR O CUASE 10

MONTAJE E INSTALACION
 ANTES DE REALIZAR EL TENDIDO DE LA TUBERÍA O ACCESORIOS SE DEBE OBSERVAR QUE EL FONDO DE LA ZARZA ESTE LIBRE DE MATERIA CORRIENTE (RAMA, PIEDRA, HIELO COMO VERIFICAR QUE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS NO PRESENTEN GOLPES NI MARCHAS LARGO EL INTERIOR DE LA CÁMARA Y EXTERIOR DEL TUBO O ACCESORIO PREVIO AL PASEADO, CUIDANDO DE NO GOLPEAR LA TUBERÍA

PRUEBA HIDRÁULICA
 EL TENDIDO DE LA TUBERÍA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESIÓN (MÁXIMO 2 BARRIOS O 2 BAR O 30 M.C.A.) Y BAJA VELOCIDAD (MÁXIMO 0.5 M/S), ESTO PARA ELIMINAR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS ANTES DE LA INSTALACIÓN. DESPUÉS DE EQUILIBRAR TODO EL AIRE, SE PROCEDA A CERRAR EL SUMINISTRO DE AGUA QUE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA. SE APLICARÁ LA PRESIÓN DE LA PRUEBA HIDRÁULICA DESPUÉS DE LA PRUEBA DE AGUA QUE NORMALMENTE ES LA BOMBA PRESURIZADORA DEL SISTEMA. LA OBTENCIÓN DE LA PRESIÓN DE PRUEBA, SE PODRÁ OBSERVAR UNA DISTRIBUCIÓN EN LA SECCIÓN DEL MANÓMETRO, DESPUÉS DE LA BASTANTE DE LOS TIPOS PLÁSTICOS UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESIÓN, SE RECOMIENDA ESPERAR UNOS CINCO MINUTOS PARA PODER VER EL RESULTADO, EL CUAL DEBE MANTENERSE POR UN MÍNIMO UNA HORA CONTINUA. SI EN LA PRUEBA SE OBSERVA UNA FUGA O SI EL MANÓMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FUGAS EN LA BOMBA O EN LA VALVULA DE RETENCION.

LEYENDA	
	E.E. DE REDES
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RESERVOIRIO DE CONCRETO
	CÁMARA ROMPRESSION T-7
	WYPMOS
	INSTALACIONES PÚBLICAS
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	CARRETERA

PLANO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN ACCESORIOS

ULADECHA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

TEMA: "DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO -SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"

FECHA: AGOSTO 2020

ESCALA: INDICADA

PLANO: **RED DE DISTRIBUCIÓN - ACCESORIOS**

DISTRITO: HUARANGO | PROVINCIA: SAN IGNACIO | DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

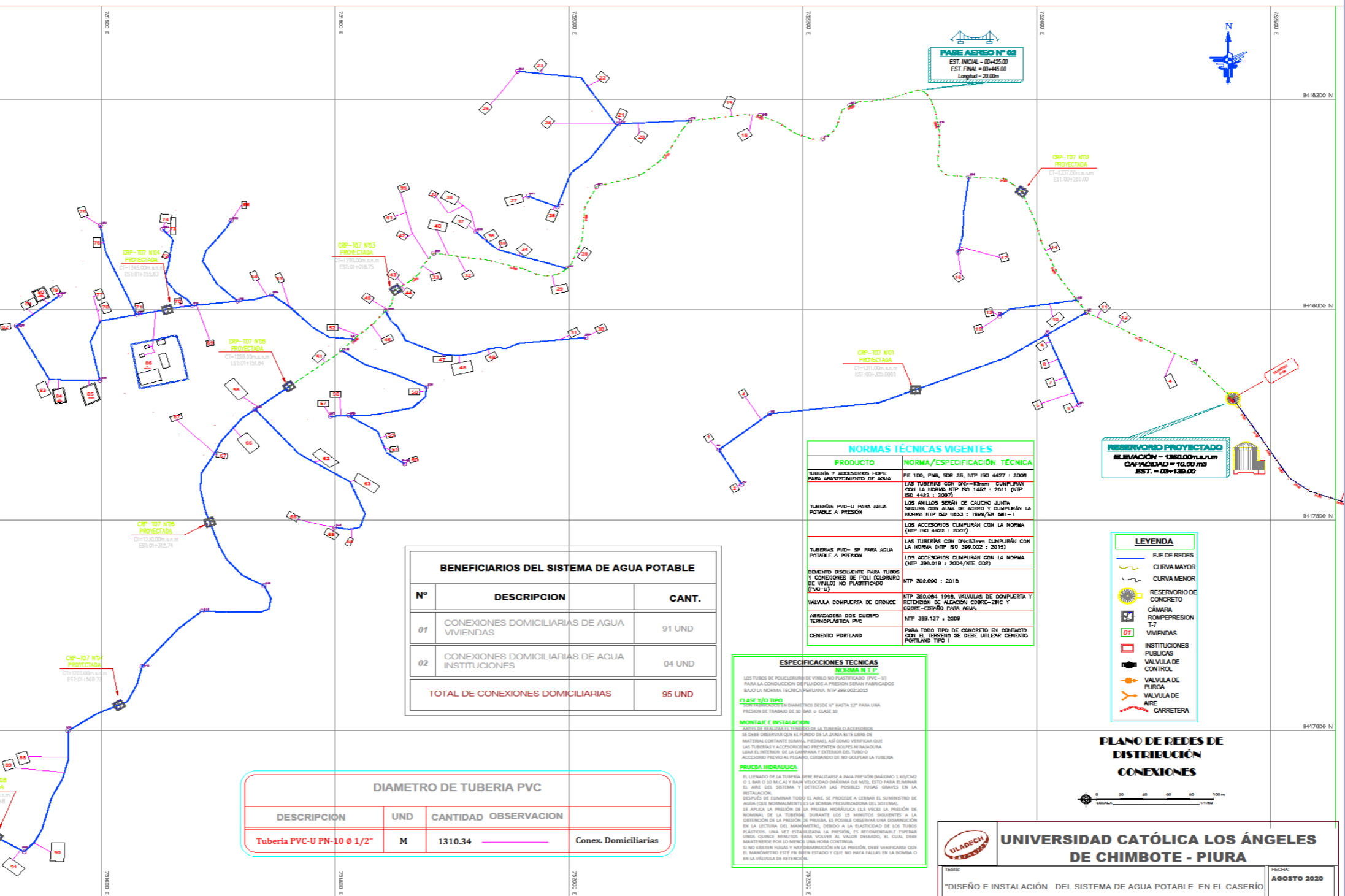
FACULTAD / ESPECIALIDAD: ING. CIVIL | ELABORADO POR: BACH. MOGOLLON VEGAL, NESTOR ENRIQUE

LÁMINA N°: **RDA-01**

01 DE 01

PADRON DE BENEFICIARIOS	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	VAZQUEZ VAZQUEZ SALAZAR
2	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
3	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
4	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
5	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
6	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
7	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
8	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
9	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
10	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
11	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
12	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
13	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
14	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
15	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
16	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
17	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
18	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
19	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
20	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
21	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
22	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
23	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
24	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
25	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
26	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
27	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
28	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
29	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
30	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
31	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
32	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
33	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
34	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
35	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
36	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
37	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
38	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
39	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
40	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
41	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
42	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
43	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
44	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
45	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
46	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
47	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
48	VALDIVIAO HUAMAN MORALES

PADRON DE BENEFICIARIOS	
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS
1	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
2	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
3	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
4	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
5	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
6	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
7	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
8	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
9	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
10	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
11	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
12	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
13	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
14	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
15	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
16	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
17	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
18	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
19	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
20	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
21	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
22	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
23	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
24	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
25	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
26	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
27	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
28	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
29	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
30	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
31	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
32	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
33	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
34	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
35	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
36	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
37	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
38	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
39	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
40	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
41	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
42	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
43	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
44	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
45	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
46	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
47	VALDIVIAO HUAMAN MORALES
48	VALDIVIAO HUAMAN MORALES



PASE AEREO Nº 02
EST. INICIAL = 00+425.00
EST. FINAL = 00+445.00
Longitud = 20.00m

RESERVOIRIO PROYECTADO
ELEVACION = 1282.00m s.n.m.
CAPACIDAD = 10.00 m³
EST. = 03+130.00

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PIE 100, PUAL, SEM 288, NTP 150 4427 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS TUBERÍAS CON DRS=330mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP 820 1452 : 2011 (NTP 820 1452 : 2007)
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP 820 4833 : 1999/2011
CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA TUBOS Y CONDICIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 150 4422 : 1997)
VALVULA COMPLETA DE BRONCE	LOS TUBERÍAS CON DR=330mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 820 390.022 : 2010)
ARMADURA DE CEMENTO PORTLAND	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 398.019 : 2004/NTE 030)
CONCRETO PORTLAND	NTP 305.004 1998, VALVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTADO PARA AGUA.
CONCRETO PORTLAND	NTP 388.137 : 2009
CONCRETO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO DE DEBE UTILIZARSE CONCRETO PORTLAND TIPO I

LEYENDA	
	EJE DE REDES
	CURVA MAYOR
	CURVA MENOR
	RESERVOIRIO DE CONCRETO
	CÁMARA ROMPEPRESION
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES PÚBLICAS
	VALVULA DE CONTROL
	VALVULA DE PURGA
	VALVULA DE AIRE
	CARRETERA

BENEFICIARIOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE		
Nº	DESCRIPCION	CANT.
01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA VIVIENDAS	91 UND
02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA INSTITUCIONES	04 UND
TOTAL DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		95 UND

DIAMETRO DE TUBERIA PVC			
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
Tubería PVC-U PN-10 Ø 1/2"	M	1310.34	Conex. Domiciliarias

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS NORMA N.T.F.
LOS TUBOS DE PROLAPSO DE VIBRO NO PLASTIFICADO (PVC-U) PARA LA CONDUCCION DE FLUIDOS A PRESION SERAN FABRICADOS BAJO LA NORMA TECNICA PERUANA NTP 399.002.2015
CLASE Y/O TIPO
MONTAJE E INSTALACION
MONTAJE E INSTALACION DE LA TUBERIA O ACCESORIOS
SE DEBE OBSERVAR QUE EL FONDO DE LA JAMBA ESTE LIBRE DE MATERIA COHERENTE O SUELO. PREVIAMENTE, SE DEBE VERIFICAR QUE LAS TUBERIAS Y ACCESORIOS PRESENTEN GOLPES NI SUCIEDAD EN EL INTERIOR DE LA CARBINA Y EXTERIOR DEL TUBO O ACCESORIO PREVIO AL PASEADO, COMPROBANDO DE NO QUEDAR LA TUBERIA
PRUEBA HIDRAULICA
EL LLENADO DE LA TUBERIA DEBE REALIZARSE A BAJA PRESION (MAXIMO 1 KG/CM² O 1 BAR) O SI SE CALIFICA BAJA VELOCIDAD (SINERGIAS) DEBE ESTO PARA CUMPLIR EL AIRE DEL SISTEMA Y DETECTAR LAS POSIBLES FUGAS GRAVES EN LA INSTALACION.
DESPUES DE CUMPLIR TODO EL AIRE, SE PROCEDE A CERRAR EL SUMINISTRO DE AGUA DESDE NORMALMENTE DE LA BOMBA. PREVIAMENTE, SE DEBE VERIFICAR LA OBTENCION DE LA PRESION DE PRUEBA, EL POSIBLE OBSERVAR UNA DISTRIBUCION EN LA LECTURA DEL MANOMETRO, DESPUES DE LA ELASTICIDAD DE LOS TUBOS PLASTICOS, UNA VEZ ESTABILIZADA LA PRESION, SE RECOMIENDA ESPERAR UNOS CINCO MINUTOS PARA VOLVER AL VALOR DESIADO, EL CUAL DEBE MANTENERSE POR LO MENOS UNA HORA CONTINUA.
SI NO EXISTEN FUGAS Y HAY DISTRIBUCION EN LA PRESION, DEBE VERIFICARSE QUE EL MANOMETRO ESTE EN BUEN ESTADO Y QUE NO HAYA FUGAS EN LA BOMBA O EN LA VALVULA DE RETENCION.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: **AGOSTO 2020**

TÍTULO: **"DISEÑO E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO PANGOYA, DISTRITO DE HUARANGO - SAN IGNACIO - CAJAMARCA - AGOSTO 2020"**

ESCALA: **INDICADA**

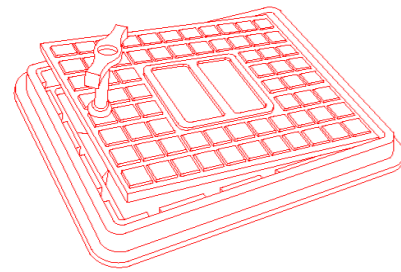
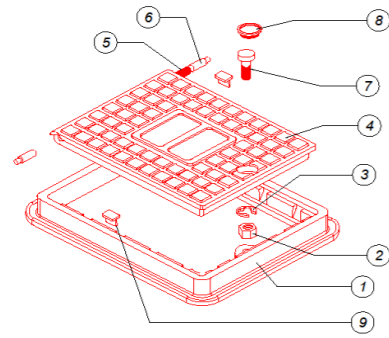
PLANO: **RED DE DISTRIBUCIÓN - CONEXIONES**

DISTRITO: HUARANGO, PROVINCIA: SAN IGNACIO, DEPARTAMENTO: CAJAMARCA

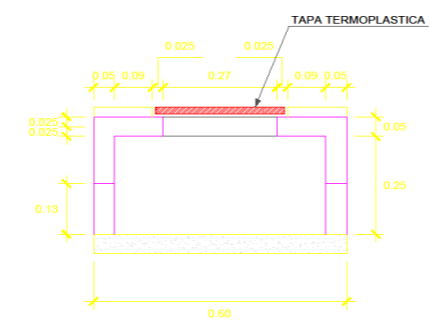
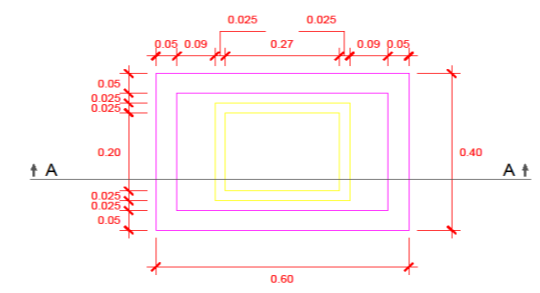
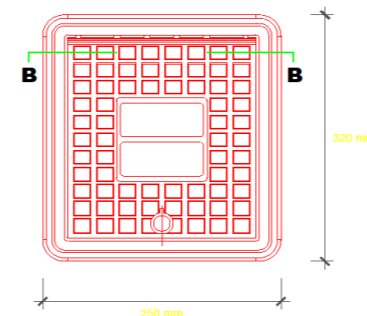
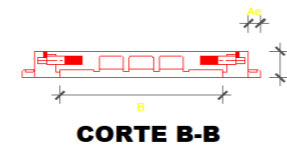
FACULTAD / ESPECIALIDAD: ING. CIVIL, ELABORADO POR: BACH. MOSOLLÓN VEGAS, NESTOR ENRIQUE

LÁMINA Nº: **RDC-01**

01 DE 01



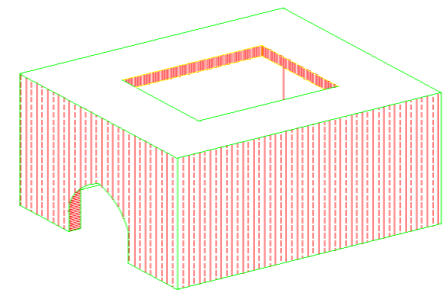
COMPONENTES	
1. MARCO CON TUERCA	: PPR
2. TUERCA HEXAGONAL	: BRONCE
3. ANILLO SEEGER	: BRONCE
4. TAPA PARA BISAGRA	: PPR
5. RESORTE PARA TAPA	: AC. RESORTE
6. PINES PARA TAPA	: ACERO TROPICALIZADO
7. PERNO ESPECIAL	: BRONCE
8. TAPITA DESCARTABLE	: PP
9. SEPARADOR	: PP



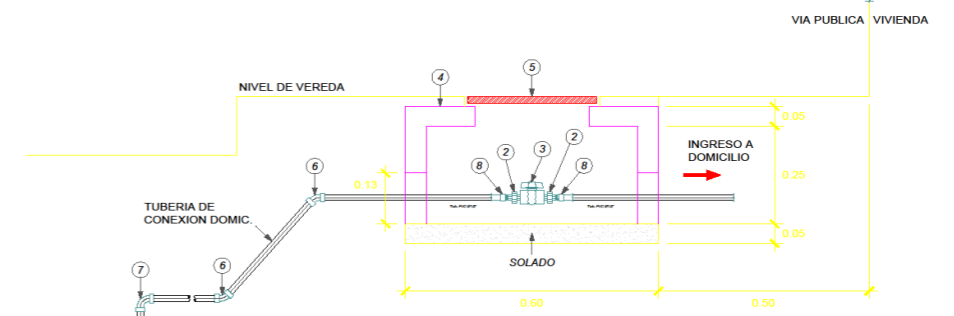
CUADRO DE NORMAS TECNICAS VIGENTES	
DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBOS DE POLICARBONATO DE VINILO NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP-ISO 4422 : 1997
ACCESORIOS DE POLI CLORURO DE VINILO/NO PLASTIFICADO PVC-U	NTP-ISO 4422 : 1997 ACCESORIOS INYECTADOS
MARCO Y TAPA PARA CAJA DE AGUA POTABLE TERMOPLASTICO	NTP-389.184 : 2000
ABRAZADERA PARA CONEXION DOMICILIARIA	NTP 389.137 : 1997 ABRAZADERA TERMOPLASTICA
VALVULA DE TOMA (CORPORACION) DE PASO	NTP 389.214 : 1997 VALVULA TERMOPLASTICA
ACOPLE NIPLE ROSCADO	NTP 389.269 : 1999
CAJA FORMADORA DE CONCRETO	NTP 334.081 : 1999
TUBERIA PVC- SP Di= 41mm(1 1/2") PN10	NTP 389.202 : 2010
ACOPLES FIBRILES DE ANILLO RINGO	ESPEC. TECNICAS S.S.D. 100 - 2000 ANSI AWWA C219

Código	Diámetro nominal del medidor Pulgadas	MARCO Y TAPA TERMOPLÁSTICO			H	Peso Aprox. Kg.
		A	B	Anclaje externo Ae		
MT700.01.100	1/2" - 3/4"	275 ± 1	205 ± 1	15 0 ⁻²	25 0 ⁺¹	1.28

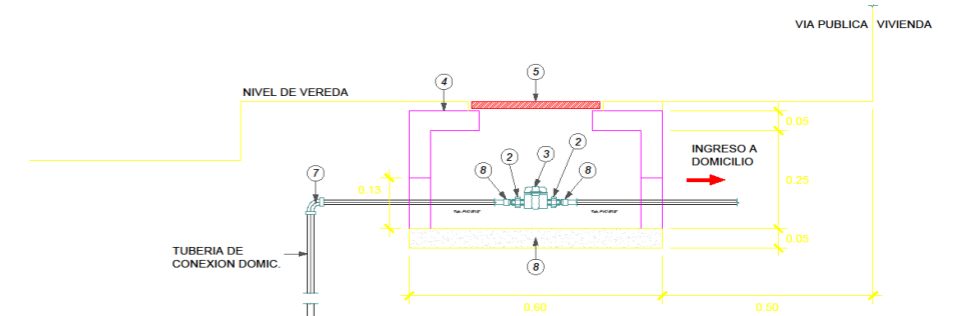
MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO DE 1/2" Y 3/4" CON VISAGRA



ISOMETRICO DE CAJA PARA AGUA



DETALLE CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA PARA TRAMO LARGO ESC: 1/10



DETALLE CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA PARA TRAMO CORTO ESC: 1/10

IDEM	DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD
1	ABRAZADERA 2 CUERPOS TERM. PVC C/SAL 1/2"	UND	1
2	UNION UNIVERSAL DE PVC DE 1/2"	UND	2
3	VALVULA DE PASO DE PVC DE 1/2"	UND	1
4	CAJA PREF. DE AGUA DE 0.40 x 0.60 M H=0.30 M	UND	1
5	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA	UND	1
6	CODO PVC C-10 DE 1/2" X 45°	UND	2
7	CODO PVC C-10 DE 1/2" X 90°	UND	1
8	ADAPTADOR UPR C-10 DE 1/2"	UND	2

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE - PIURA

FECHA: AGOSTO 2020

INDICADA

LAMINA N°: CD-01

01 DE 01