

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA,
DISTRITO DE COVIRIALI – 2021.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR

HINOSTROZA CARHUALLANQUI, PEDRO MELLERSH
ORCID: 0000-0003-0532-0057

ASESOR

CAMARGO CAYSAHUANA, ANDRÉS
ORCID: 0000-0003-3509-4919

SATIPO – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Anexo Nueva Esperanza, Distrito de Coviriali - 2021.

2. Equipo De Trabajo

AUTOR

Hinostroza Carhuallanqui, Pedro Mellersh

ORCID: 0000-0003-0532-0057

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Satipo, Perú

ASESOR

Camargo Caysahuana, Andrés

ORCID: 0000-0003-3509-4919

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

JURADO

Vilchez Casas, Geovany

ORCID: 0000-0002-6617-5239

Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva

ORCID: 000000-0003-3548-9638

Ortiz Llanto Dennys

ORCID: 0000-0002-1117-532X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgr. Vílchez Casas, Geovany
Presidente

Ms. Ortiz Llanto, Dennys
Miembro

Mgr. Zúñiga Almonacid, Erika Genoveva
Miembro

Dr. Camargo Caysahuana, Andres
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a mi padre, quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. También está dedicado a mi madre, quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez.

Agradecimiento

Me gustaría agradecer en estas líneas la ayuda que muchas personas y colegas me han prestado durante el proceso de investigación y redacción de este trabajo. A todos mis amigos, vecinos y futuros colegas que me ayudaron de una manera desinteresada, gracias infinitas por toda su ayuda y buena voluntad. A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en estos años.

5. Resumen y abstract

Resumen

Es primordial que todos los pobladores del anexo de Nueva Esperanza cuenten con un adecuado sistema de abastecimiento de agua potable para brindarles una mejor calidad de vida de los habitantes. Para tal fin, se pudo identificar como la **problemática**: ¿Cuál será el diseño óptimo para el sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo Nueva Esperanza, distrito de Coviriali – 2021? Se tuvo como **objetivo general**: Diseñar del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo Nueva Esperanza. La **Metodología** de investigación fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, de diseño no experimental. Como **resultados** se diseñó el sistema de agua potable para 20 años con una población de 127 habitantes y una tasa de crecimiento de 0.97% con las siguientes componentes: una captación de tipo ladera, una línea de conducción de 1 pulgada de PVC, un reservorio apoyado de concreto armado de 4 m³, una línea de aducción de PVC de 1 ½ pulgada y una red de distribución de PVC de ¾. Las **conclusiones** fueron: Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo de Nueva Esperanza, para un periodo de diseño de 20 años y una población de 127 habitantes con los componentes de una captación de tipo ladera, la línea de conducción, un reservorio apoyado, la línea de aducción y la red de distribución.

Palabras clave: Caudal, diseño y sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

It is essential to have a good drinking water supply system for human beings since it is made up of 60%, which is why every town should have a good and adequate drinking water supply system. Being in some cases that do not count the localities that are in a very remote area, being forgotten. That is why this research is developed with the purpose of being able to supply these communities that are in remote areas, as in the case of the Nueva Esperanza Annex. Where it could be identified as the problem: What will be the optimal design for the drinking water supply system for the Nueva Esperanza annex, Coviriali district - 2021? Thus, proposing as a general objective: Design of the drinking water supply system for the Nueva Esperanza annex. Therefore, it is justified due to the lack of having a functional and adequate drinking water system, since it is a basic need to have it in order to avoid the spread of diseases in the annex. Obtaining as results the current population of 106 inhabitants and a growth rate of 0.97%. The drinking water system will have: a hillside-type catchment, a 1-inch conduction line, a 4-m³ reservoir, a 1 ½-inch adduction line and a ½ distribution network for household connections.

Keywords: Flow, design and drinking water supply system.

6. Contenido.

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo De Trabajo	ii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	iv
5. Resumen y abstract	v
6. Contenido.....	vii
7. Índice de figuras, tablas y cuadros.	ix
I. Introducción	1
II.Revisión de la literatura	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales.	7
2.1.3 Antecedentes Locales.....	11
2.2. Bases Teóricas de la Investigación.	15
2.2.1. Sistema de agua potable	15
2.2.2. Captacion de manantial tipo ladera:.....	20
2.2.3. “Línea de conducción:”	27
2.2.4. Reservorio:	34
2.2.5. Línea de aducción:	43
2.2.6. Redes de distribución:	45
III. Hipótesis	48
IV. Metodología	48
4.1. Tipo de investigación	48
4.2. Nivel de la investigación de la tesis	49

4.3. Diseño de la investigación.....	49
4.4. El universo y muestra.....	49
4.4.1. Universo.....	49
4.4.2. Muestra.....	50
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	50
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.	52
4.7. Plan de análisis.....	53
4.8. Matriz de consistencia.	54
4.9. Principios éticos.	55
V. Resultados	57
5.1. Resultados.....	57
5.2. Análisis de resultados.....	60
VI. Conclusiones	65
Aspectos complementarios	66
Referencias Bibliográficas.....	67
ANEXOS.....	72
ANEXO 1: Cronograma de actividades.....	72
ANEXO 2: Presupuesto	73
ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos.....	74
ANEXO 4: Consentimiento informado.....	97
ANEXO 5: Carta de presentación.....	99
ANEXO 6: Otros.....	100

7. Índice de figuras, tablas y cuadros.

Índice de figuras

Figura 1: Captacion de manantial tipo ladera.....	20
Figura 2: Determinación de ancho de la pantalla.....	22
Figura 3: Cálculo de la cámara húmeda	23
Figura 4: Dimensionamiento de canastilla	24
Figura 5: Datos de diseño estructural.	25
Figura 6: Esquema de la Línea de Conducción	29
Figura 7: Cámara Rompe Presión para Línea de conducción.....	31
Figura 8: Diseño de válvula de purga.....	33
Figura 9: Diseño de válvula de aire.....	33
Figura 10: Presión de agua sobre la pared del reservorio.....	36
Figura 11: Máximo momento absoluto originado por el empuje del agua.....	37
Figura 12: Reservorio.....	42
Figura 13: Sistema de desinfección por goteo.....	42
Figura 14: Línea de aducción.....	45
Figura 15: Sistema Abierto o Ramificado	46
Figura 16: Válvula de control.....	48
Figura 17: Anexo Nueva Esperanza.....	100
Figura 18: Casa de los habitantes de Nueva Esperanza	100
Figura 19: Tramo donde de la línea de conducción	100
Figura 20: Captacion existente en mal estado	101
Figura 21: Muestra para estudio bacteriológico (captacion existente).....	101
Figura 22: Aforamiento de la captacion a proyectarse.....	101
Figura 23: Muestra para estudio bacteriológico (captacion a proyectarse).....	102

Figura 24: Calicata de la captacion a proyectarse (estudio de suelos).....	102
Figura 25: Reservorio existente	102
Figura 26: Calicata del reservorio (estudio de suelos)	103
Figura 27: Excavación con el encargado del anexo nueva esperanza.....	103
Figura 28: Llevando las muestras para el respectivo estudio de suelos	103

Índice de tabla

Tabla 1: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	15
Tabla 2: Dotación de agua del uso (l/hab. día)	18
Tabla 3: Dotación de agua para centros educativos	18
Tabla 4: Definición y Operacionalización de variables	51
Tabla 5: Matriz de Consistencia.....	54
Tabla 6: Diseño de la captacion tipo ladera.....	57
Tabla 7: Calculo estructural de la captación tipo ladera.....	57
Tabla 8: Calculo Hidráulico de la Línea de Conducción.....	58
Tabla 9: Calculo hidráulico del reservorio	58
Tabla 10: Calculo estructural del reservorio.....	58
Tabla 11: Calculo de la línea de aducción	59
Tabla 12: Tubería de la red de distribución	59
Tabla 13: Calculo de la red de distribución	59

I. Introducción

En nuestro país es una necesidad básica el contar con un adecuado y funcional sistema de abastecimiento de agua potable. Por el bicentenario alineado a los objetivos del desarrollo sostenible la Universidad Los Ángeles de Chimbote considera dentro de su **línea de investigación** consideró el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales como parte importante de la ingeniería y papel importante en el desarrollo humano y social en nuestro país o en cualquier población humana del mundo. En la presente tesis el **Problema** fue: ¿Cuál será el diseño óptimo para el sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza, distrito de Coviriali, provincia de Satipo, región Junín - 2021? El sistema de agua potable y sus componentes con los que cuenta, ya que fueron construidos por los habitantes de dicho anexo sin ningún apoyo profesional, de manera que en épocas de verano tiende a disminuir el abastecimiento de agua y dejar a la mayoría de la población sin agua potable ya que es primordial para el consumo humano. La falta de un adecuado diseño del sistema de agua potable y la falta de abastecimiento de Agua Potable son una de las causas principales de enfermedades que afectarían directamente a la población y también son parte de la causa principal de la pobreza y desnutrición. El **objetivo general** del proyecto fue diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Nueva Esperanza. Se **justificó** en forma teórica, metodológica y práctica generar un nuevo diseño de sistema de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. En este sentido la **metodología** a utilizar fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, enfoque cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. En los **resultados** se obtuvo el diseño del sistema de agua potable para periodo de diseño de 20 años, una población futura de 106 habitantes y una tasa de crecimiento de 0.97% con las siguientes partes: una captación de tipo ladera de concreto armado de $F'C = 210\text{kg/cm}^2$, una línea de conducción de PVC de 1 pulgada, un reservorio de concreto armado de $F'C = 210\text{kg/cm}^2$ de 4 m³, una línea de aducción de PVC

de 1 ½ pulgada y una red de distribución de PVC de ¾. De esta forma, se llegó a las siguientes **conclusiones**: Se logró diseñar la captación tipo ladera (con una distancia de afloramiento, cámara húmeda de 1.24 m, la cámara húmeda de 1 m, una canastilla de 15 cm de longitud), la línea de conducción de PVC (con una tubería de 1 pulgada, una longitud real de 719.95 m), un reservorio apoyado de 5 m³ (ancho 2.1 m, largo 2.1 m y una altura 1.23), la línea de conducción de PVC (una tubería de 1 ½ pulgada, una longitud real de 73.68 m) y la red de distribución de PVC, clase C-10, con un diámetro de tubería de 1 ½, ¾ de pulgada.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes.

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

En Ecuador, **Zapata** (1) 2015. En su investigación titulada: *“Sistema de Abastecimiento de Agua para la Ciudad de Cañar”* En el presente estudio se encuentra enfocado en mejorar el sistema de captación, tratamiento y distribución. A fin de mejorar el servicio de agua potable en condiciones de calidad y continuidad para el consumo de los habitantes. Tiene como **objetivo general** diseñar un sistema eficiente de abastecimiento de agua para la ciudad de cañar y realizar un análisis de costo-beneficio y determinar si es factible realizar el proyecto, **Concluyendo** en; que el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la ciudad de Cañar permitirá solucionar la problemática existente respecto al incremento exponencial de la población, se utilizó un periodo de diseño de 50 años, lapso en el cuál la población contará con abastecimiento de agua continuo sin que se presente ningún inconveniente según los análisis realizados a lo largo de la investigación.”

En Ecuador **Lárraga** (2), 2016. En su investigación titulada: *“Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Cantón Vinces, Provincia de los Ríos.”* Se determinó el siguiente **objetivo general** elaborar un estudio completo para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de agosto valencia. En este estudio nos da a conocer como **Resultado** que: inicialmente se ha considerado 512

conexiones para igual número de viviendas habitadas y en el futuro se las realizara de acuerdo a las necesidades de los pobladores. Llegando finalmente a la **Conclusión** de que: este estudio se ha aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en la zona como en el caso de las aguas subterráneas que existen bajo este predio lo que es apropiado por el bajo número de habitantes a servir. Con esto se ha evitado la construcción de una larga y costosa tubería de conducción para trasladar el agua desde el rio Vinces, Además de una completa planta de tratamiento. Sin embargo, se necesitan obras complementarias para poder brindar el servicio adecuado a los pobladores de Cuyuja, por lo que ha previsto la recuperación de la red de distribución de agua potable y el mejoramiento de la planta potabilizadora.

En el Salvador, **Escobar** et al (3), 2017. En su investigación titulada: *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cantón San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa Epanet 2.0 VE.”* Realizada en la Universidad de El Salvador. Mencionan que en el **objeto general** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón San José Primero en el municipio de San Martín, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes. **Concluyendo** su investigación mencionando. Con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable realizado para el cantón San José Primero se soluciona la problemática del abastecimiento de agua potable en dicha comunidad; y con la simulación hidráulica realizada mediante el software Epanet 2.0 se

garantiza que el sistema funcionará de forma eficiente y podrá satisfacer las necesidades de la comunidad durante un periodo mínimo de 20 años, siendo este el periodo de diseño del proyecto. Los cálculos fueron realizados en base a la normativa técnica de la Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA). Esto significa que los parámetros técnicos tales como presiones velocidades y caudales cumplen con lo establecido en dichas normas. Para la memoria de cálculo .se utilizó el software Epanet 2.0 ve y en dicho documento se muestra el proceso seguido para la realización de dicha memoria y se demuestran las aplicaciones que tiene el software en el proceso de diseño; también se muestra la facilidad con la que se puede manipular la información en dicho software.

En Ancash, **Velásquez** (4), 2017. En su investigación titulada: *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash – 2017”*, tuvo como **objetivo**, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash - 2017, su **metodología** aplicada por el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el cual obtuvo como **resultado**, un caudal promedio diario anual (Qm) de 0.757 l/s, aplicando los coeficientes de 1.30 para (Qmd) 0.985 l/s y 2.00 para (Qmh) de 1.51 l/s para una población futura de 739 hab, se trabajó con una captación de ladera, se obtuvo un ancho de 1 m, altura de cámara húmeda 76 cm, 29 ranuras, rebose y limpieza de 2.00 plg, la línea de conducción se

trabajó con tubería PVC, la línea de conducción cuenta con una longitud de 1304.35 m con diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg, cuenta con un reservorio de 25 m³, su línea de aducción y red de distribución se aplicó también diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg y se llegó a la siguiente **conclusión**, que el tipo de captación que se empleó es de tipo ladera y concentrado, tiene un caudal promedio máximo de 2.20 l/s y un mínimo de 1.4 l/s, la línea de conducción y aducción es de tipo PVC, el tipo de reservorio de almacenamiento que se empleó en el sistema según su función es de regulación y reserva, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo ramificada o abierta, por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 m.

. En Guatemala, **Trejo** (5), 2018. En su investigación titulada: ***“Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa”*** Realizada en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Tiene como **objetivo general** Establecer la provisión de agua potable a través de tuberías de forma segura y continua las 24 horas del día en la comunidad Cañuma del municipio de Achocalla. Investigación en la que concluye que sus conclusiones fueron: “Con este diseño empleado se deja de lado todos los problemas que la comunidad ha venido teniendo a lo largo del tiempo, logrando de esta manera que la calidad de vida de los habitantes mejore significativamente, desde el punto de vista económico y social,

se considera una buena alternativa, pues el costo será accesible, ya que al hacer el análisis económico de todos los componentes del sistema se consideraron las mejores opciones de costo en donde la alternativa más económica se tomó en cuenta, sin dejar de lado que para los diseños se tomaron en cuenta aquellas normas que se consideran de mucha importancia para el diseño de estructuras, que también fueron una ayuda para buscar la mejor opción económica.

2.1.2 Antecedentes Nacionales.

En Puno **Apaza** (6), 2015. En su investigación titulada: *“Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores – Cabanilla – Lampa – Puno.”* Tuvo como su **objetivo general** diseñar un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla – Lampa – Puno. Teniendo como **resultado** que los componentes de sistema de agua potable son los siguientes: 02 captaciones tipo ladera, una cámara de reunión de caudales, línea de conducción de 4715.34 metros lineales, 5 cámaras rompe presión tipo 06, u reservorio de 10 m³, una caseta de válvulas, red de distribución más aducción con 37361.08 metros líneas de tubería PVC SAP Y 110 piletas públicas. Llegando finalmente a la **conclusión** las familias que se beneficiaran en forma inmediata serán en un numero de 110, quienes contarán con agua potable y saneamiento básico, con salubridad, higiene y calidad, unidades básicas de saneamiento las 24 horas del día, superando todo tipo de enfermedades gastrointestinales

diarreicas y dérmicas, a su vez acarreos de agua desde fuentes de abastecimiento distantes a las viviendas, las mismas que no son recomendados para consumo humano.

En la Libertad, **Diaz** et al (7), 2015. En su investigación titulada: *“Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sanchez Carrión, aplicando el método de seccionamiento”* Tiene en su estudio como **objetivo general** diseñar el sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, Sánchez Carrión aplicando método de seccionamiento. De este trabajo se obtuvo como **resultado** que la infraestructura de agua potable proyectada se logra elevar el nivel de vida y las Condiciones de salud de cada uno de los pobladores, presentado para el año 2035 (Distrito Cochorco) es de 185 habitantes. Y que Los diámetros utilizados en la red principal de agua potable son de $\frac{3}{4}$ ”, 1” y 1 $\frac{1}{2}$.” Finalmente llegando a la **conclusión** que para el diseño del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 y se consideró cámaras rompe presión clase 7 para no tener presiones mayores de 60 mH₂O con caudales óptimos, cámaras de control, y válvulas de purga, las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso de hojas de Excel y EPANET.

En la Libertad, **Córdova** et al (8), 2016. En su investigación titulada: *“Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno Ascope”* El proyecto dirigido y realizado sobre su **objetivo general** mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de una zona rural, con topografía accidentada de la localidad de Nazareno-Ascope. Lo que nos lleva a la siguiente **conclusión** de que el sistema de abastecimiento de agua potable, se utilizará 01 captación tipo ladera, líneas de conducción con tuberías de PVC SAP C-10 para las redes de distribución, 10 cámaras rompen presión tipo 7 y 75 piletas domiciliarias, el sistema de abastecimiento de aguas es un sistema por gravedad sin tratamiento con un periodo de diseño de 20 años.

En Trujillo, **Quiliche** (9), 2017. En su investigación titulada: *“Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento rural con biodigestores en el sector higospamba bajo, centro poblado Sunchubamba - Cospán - Cajamarca – Cajamarca.”* Tiene como **objetivo general** en la investigación es determinar los criterios técnicos para el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de Agua Potable y Saneamiento Rural con Biodigestores, en el sector Higospamba Bajo del Centro Poblado Sunchubamba, distrito Cospán, provincia Cajamarca y Departamento Cajamarca. Teniendo como **resultado** que en la zona de estudio cuenta con pendientes que oscilan entre 1% y 20%. Según la topografía existente, hace posible la implementación de un sistema de agua potable por gravedad. Así

como también de acuerdo al estudio de mecánica de suelos, aplicado en la zona de estudio, muestra que el suelo está conformado por arenas y arcillas limosas. Según clasificación SUCS, tenemos: grava arcillosa con arena (GC), arena limo – arcillosa con grava (SM - SC), arena arcillosa con grava (SC), arcilla ligera arenosa con grava (CL); lo cual nos muestra que el tipo de suelo predominante son las arenas limosas (SM) lo que nos indica que debemos tener un proceso de compactación durante la ejecución del proyecto, propiciando un sistema de protección de la tubería instalada con una cama de arena de espesor de 20 cm.

En Tarapoto, **Córdova** et al (10), 2017. En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de agua potable de los centros poblados de Miraflores y Pucallpa, distrito de Huimbayoc, San Martín - San Martín*” Tiene como **objetivo general** diseñar el Sistema de Agua Potable de las Localidades de Miraflores y Pucallpa Distrito de Huimbayoc con las normas Técnicas actuales. Lo que le llevo a la siguiente **conclusión** de que la ribera del brazo derecho del río Huallaga, cercana a la ubicación de algunos componentes del Proyecto, no afectará la infraestructura hidráulica para el tratamiento del agua potable, debido que el mismo se encontrará a más de 25m. Encima de dicho nivel. Y La presencia de vegetación constituida por hierbas, árboles y arbustos a lo largo de todo el emplazamiento de las obras, dificulta la erosión por las precipitaciones fluviales, creando por este motivo estabilidad a la zona, ya que en estas condiciones es

difícil que se produzcan erosiones, movimientos de masa gravitacionales como: deslizamientos, derrumbes y entre otros.

2.1.3 Antecedentes Locales.

En Huacamayo, **Yabeth** (11), (2017). En su investigación titulada: “*Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017.*” Tiene como **objetivo general** determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chanchamayo – Junín. Obteniendo como **resultado** que la fuente elegida para el proyecto es de tipo subterránea y tiene la disponibilidad para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad. Así como también se puede decir que, de acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura se determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tiene un rendimiento total de 1.16 l/s. Finalmente, que es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura. Así mismo se tiene como **conclusiones** que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias. Con la propuesta del proyecto mencionado se mejorará la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín, en caso se

dé la etapa de ejecución.

En Chanchamayo, **Raqui** (12), 2016. En su investigación titulada: *“Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa de Satinaki-Perene Chanchamayo –Región Junín año, – 2016.”* Realizada en la Universidad Continental. Tiene como **objetivo general** Determinar la caracterización física y caracterización social de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, y su influencia en el diseño del sistema de agua potable y saneamiento, las conclusiones que obtuvo fueron las siguientes: La caracterización física, considerando los límites físicos del área, topografía, ocupación de las viviendas, tipo de fuente de agua, rendimiento de la fuente y la calidad de agua de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki, determina la selección de un sistema de agua por gravedad sin tratamiento del manantial Paulina Debe asegurarse la potabilidad del agua aplicándole cloro como tratamiento de desinfección., la caracterización física y social determinó el diseño hidráulico del sistema de agua de la comunidad Nativa San Román de Satinaki beneficiando a 47 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes y un sistema continuó durante las 24 horas, la línea de conducción se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1 1/2” (43.40 mm), la velocidad se encuentra a 0.62m/s, el reservorio es de 15 m³, las líneas de distribución presentan tuberías de 1 1/2” (43.40

mm), 1" (29.40 mm) y 3/4" (22.90 mm), tuberías PVC clase 10, además de una cámara rompe presión. Cumpliendo con lo establecido por CEPIS, PRONASAR, OPS.

En Satipo, **Poma** (13), 2019. En su investigación titulada: *“Propuesta de Diseño del Sistema de Agua Potable en la CC.NN. Alto Tsomontonari, Distrito de Rio Negro, 2019.”* Tiene como **objetivo general** Proponer el Diseño adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable para la CC.NN Alto Tsomontonari, Rio Negro, Satipo, Junín, 2019, teniendo como Resultado y Conclusión; “se diseñó los elementos hidráulicos del sistema de agua potable teniendo lo siguiente: Captación tipo ladera de una capacidad 0.3 l/s, línea de conducción 996.00 m de un diámetro de 1”, reservorio con capacidad de 10 m³, línea de aducción 1004.00 m de un diámetro de 1 1/2”, 01 Válvulas de control de un diámetro de 1 1/2”, 03 Válvulas de purga de un diámetro de 1” y de 3/4”, red de distribución con diámetro combinados de 1 1/2” y 3/4”, 27 Conexiones domiciliarias con tuberías de un diámetro de 1/2”.

En Rio Tambo, **Allca** (14), 2019. En la tesis titulada: *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en vista alegre, rio tambo - 2019”*, para optar el título profesional de ingeniero civil y sustento en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El **objetivo** de la investigación fue, proponer un diseño para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad

beneficiaria. La **metodología** tiene una investigación de tipo aplicada, un nivel descriptivo, método científico, un diseño no experimental, y una población y muestra que es el sistema de abastecimiento de agua potable. Cuya **conclusión** fue, Se logro diseñar el sistema de abastecimiento teniendo como resultados una población futura de 229 habitantes con proyección de 20 años, una captación tipo barraje, línea de conducción, un reservorio de 10 m³, una línea de aducción y una red de distribución.

En Mazamari, **Balbín** (15), 2020. En su tesis de investigación, titulada *“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Chalhuanayo. 2020”*. La investigación fue realizada en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, planteó el siguiente **objetivo** general: “Diseñar el Sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo de Chalhuanayo, Llaylla, 2020”. La **metodología** de investigación utilizada fue de tipo aplicada con un nivel descriptivo y explicativo, con un diseño de investigación no experimental. Se llego a la siguiente **conclusión**: Se realizó el diseño adecuado para el sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo, teniendo como criterios básicos la RM 192-2018 para el diseño correcto de todos los componentes que la integran tales como la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. Se logró calcular y dimensionar la red de distribución que tendrá proyectado un total de 1687.06 metros de tuberías, los diámetros determinados para

toda la red de distribución de será de 1 1/2", 1" y 3/4", la conexión domiciliaria será de 1/2" para abastecer a las viviendas beneficiarias.

2.2. Bases Teóricas de la Investigación.

2.2.1. Sistema de agua potable

Según **Resol. Ministerial N°192-2018** (16) “es el proceso del suministro de agua potable comprende, de manera general, la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento de agua tratada y distribución del recurso hídrico. Los sistemas convencionales de abastecimiento de agua utilizan para su captación aguas superficiales o aguas subterráneas.”

a) Periodo de diseño.

Según la **Resol. Ministerial N°192-2018** (16) “El período de diseño se determina considerando los siguientes factores: Vida útil de las estructuras y equipos, Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, Crecimiento poblacional y Economía de escala. Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:”

Tabla 1: Periodos de diseño de infraestructura 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: “Resol. Ministerial N°192-2018- Ministerio De Vivienda”

b) De la población de diseño.

Según **Agüero** (17) “la primera labor que debe ejecutarse para efectos de determinar la viabilidad de un proyecto es la visita al lugar de estudio. Una vez ahí se debe buscar la máxima participación de los pobladores ya que ellos serán los futuros beneficiados, se hace el reconocimiento del terreno y la recopilación de la información básica y necesaria para la elaboración de los estudios.”

Selección de la fuente de agua

Según **Agüero** (17) “Como se indica en el documento técnico de Sistema de abastecimiento de agua para pequeñas poblaciones. El procedimiento de elección de la fuente de agua más idónea para su desarrollo en una fuente común depende mayormente de las condiciones locales. En lugares en donde se sitúa un manantial de capacidad suficiente, éste puede ser el origen de abastecimiento más factible.”

Población de diseño

Según **Resol. Ministerial N°192-2018** (16) “Para el diseño del sistema de agua potable debe estimar la población futura, mediante el método aritmético; con la siguiente formula:”(16)

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

Donde:

Pi = Población inicial (habitantes)

Pd = Población futura o de diseño (habitantes)

r = Tasa de crecimiento anual (%)

t = Periodo de diseño (años)

“La tasa de crecimiento a calcular de la zona debe concordar con los censos realizados por el INEI, además de contar con el padrón de usuarios de los pobladores, cuando la población tiene un incremento negativo debe de ser igual a 0 (r=0) y cuando la población no cuente con estos datos corroborados por dicha institución se debe adoptar la tasa de una población con rasgos similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento rural.” (16)

Dotación

“La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de cada integrante de una vivienda, según el tipo de tecnología implementada para su disposición sanitaria de excretas en cada región del país:”(16)

Tabla 2: Dotación de agua del uso (l/hab. día)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCIÓN TECNOLÓGICO (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TAN QUE SÉPTICO MEJORADO)
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

“Para caso de piletas públicas se asume 20 l/hab.d. Para instituciones educativas en zona rural debe emplearse la subsiguiente dotación:”(16)

Tabla 3: Dotación de agua para centros educativos

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: Resolución Ministerial N° 192-2018

Variación de Consumo

“La variación del consumo está influenciada por diversos factores como: tipo de actividad, hábitos de la población, condiciones de clima, etc.”(16)

- a) “Consumo máximo diario (Q_{md}): considerar un valor de 1,3 del consume Q_p ”(16)

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400} \quad Q_{md} = 1,3 * Q_p$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s (16)

Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s (16)

Dot = Dotación en l/hab*d (16)

P_d = Población de diseño en habitantes (hab) (16)

- b) “Consumo máximo horario (Q_{mh}): Considerar un valor de $2,0 Q_p$.” (16)

$$Q_p = \frac{Dot * P_d}{86400} \quad Q_{mh} = 2,0 * Q_p$$

Donde:

Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s (16)

Q_{mh} = Caudal máximo horario en l/s (16)

Dot = Dotación en l/hab*d (16)

P_d = Población de diseño en habitantes (hab) (16)

“El consumo máximo diario (Q_{md}) será conducido por la línea de conducción y el consumo máximo horario (Q_{mh}), ingresará mediante la línea de aducción a la red de distribución.” (16)

Criterios para la determinación de fuente

“La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:” (16)

- “Calidad de agua para consumo humano.” (16)
- “Caudal de diseño según la dotación requerida.” (16)
- “Libre disponibilidad de la fuente.” (16)

Determinación del Caudal de la Fuente

Según **agüero** (17) “Dice que el valor del caudal mínimo debe ser mayor que el máximo diario (Q_{md}) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura; existen dos métodos (método volumétrico y velocidad - área).”

Se trabajará con el Método Volumétrico según la fórmula:

$$Q = V/t$$

Son:

Q = Caudal en l/s.

V = Volumen del recipiente l.

t = Tiempo promedio s.

2.2.2. Captación de manantial tipo ladera:

“Se define a la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.” (16)

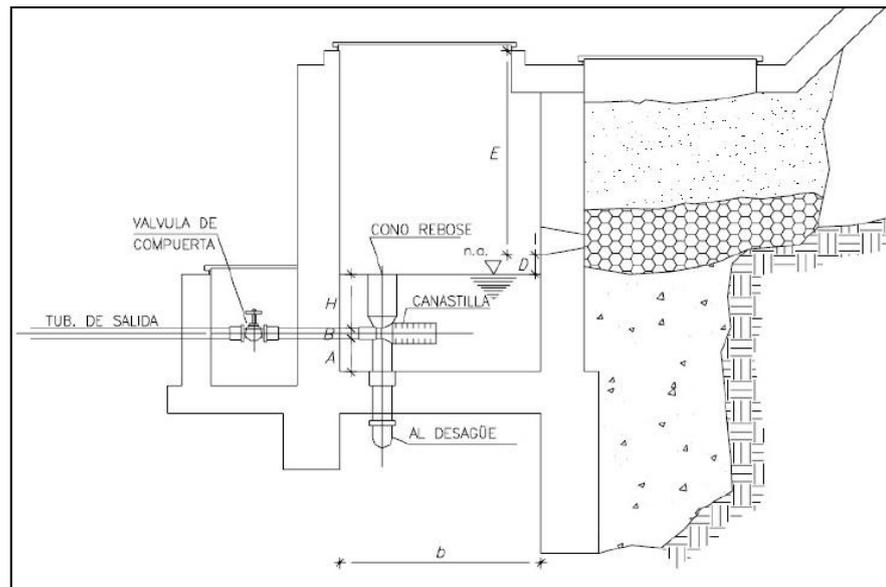


Figura 1: Captación de manantial tipo ladera
Fuente: RM 192-2018

- **Determinación del ancho de la pantalla**

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

(16)

$$Q_{max} = V_2 * C_d * A$$

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

Donde:

Q_{max}: gasto máximo de la fuente (l/s). (16)

C_d: coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8). (16)

G: aceleración de la gravedad (9.81 m/s²). (16)

H: carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.4m a 0.5m).

(16)

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

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

“Velocidad de paso asumida: $V_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)” (16)

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

Donde:

D: diámetro de la tubería de ingreso (m). (16)

- **Cálculo del número de orificios en la pantalla:**

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Area del Diametro Teorico}}{\text{Area del Diametro asumido}} + 1$$

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

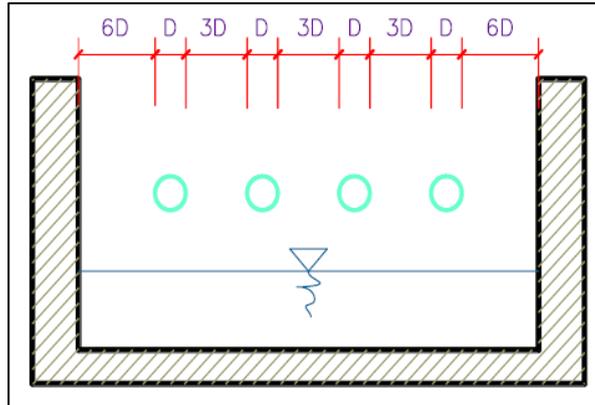


Figura 2: Determinación de ancho de la pantalla
Fuente: RM N° 192-2018

“Conocido el número de orificios, el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:”(16)

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

- **Cálculo de distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda.** (16)

$$H_f = H + h_o$$

Donde:

H: carga sobre el centro del orificio (m). (16)

h_o: pérdida de carga en el orificio (m). (16)

H_f: pérdida de carga afloramiento en la captación (m). (16)

- **Determinación de distancia entre el afloramiento, captación** (16)

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

Donde:

L: distancia afloramiento – captación (m). (16)

- **Cálculo de la altura de la cámara húmeda**

“Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se

considera los elementos que se muestran en la siguiente figura.”(16)

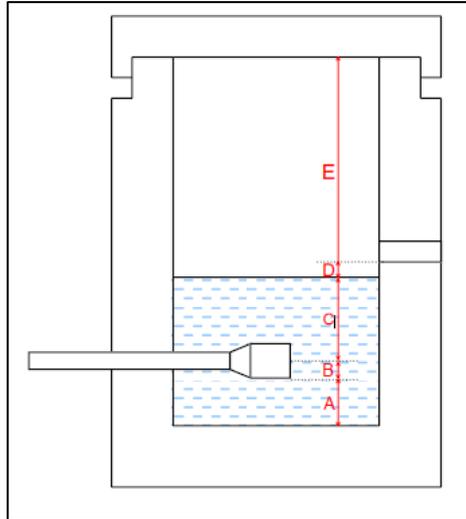


Figura 3: Cálculo de la cámara húmeda
Fuente: RM N° 192-2018

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

Donde:

A: altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm. (16)

B: se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida. (16)

D: desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm). (16)

E: borde libre (se recomienda mínimo 30 cm). (16)

C: altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm). (16)

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Donde:

Qmd: caudal máximo diario (m3/s). (16)

A: área de la tubería de salida (m2). (16)

- **Dimensionamiento de la canastilla**

“Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras.” (16)

$$H_f = H - h_o$$

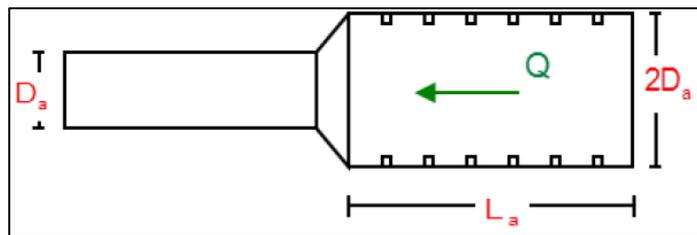


Figura 4: Dimensionamiento de canastilla
Fuente: RM N° 192-2018

“El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción.” (16)

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

“Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:” (16)

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A TOTAL):

$$A_{TOTAL} = 2A$$

“El valor de A total debe ser menor que el 50% del área

lateral de la granada (Ag).” (16)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras: (16)

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

“En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%.” (16)

- **Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:**

$$Dr = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{hf^{0,21}}$$

Donde:

Q_{max}: gasto máximo de la fuente (l/s).(16)

H_f: pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m).(16)

D_r: diámetro de la tubería de rebose (pulg).(16)

Diseño Estructural

“El comportamiento del agua también es impórtate en el diseño, se debe de considerar el estudio de suelos.” (16)

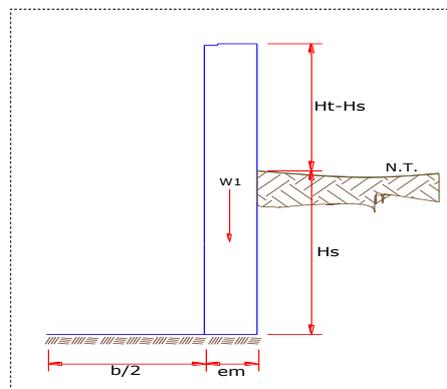


Figura 5. Datos de diseño estructural.

Fuente: Agüero Pittman

“Para el cálculo sobre el empuje del suelo hacia el muro se considera la siguiente ecuación” (16).

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

“Para el cálculo del momento de vuelco (M_o)” (16).

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

“Momento de vuelco (M_o) y Momento de Estabilización y Peso” (16).

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

$$M_o = P * Y$$

“Para el momento de estabilización (M_r) y el peso W ” (16).

$$M_r = W * X$$

$$W_1 = em * Ht * \gamma_c$$

$$X1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$$

$$Mr1 = W1 * X1$$

“Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula” (16).

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

“Chequeo por volteo, para la verificación por volteo” (16).

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

“Chequeo por deslizamiento, Para la verificación del por deslizamiento se debe de aplicar la siguiente ecuación” (16).

$$D_{ad} = \frac{F}{P}$$

$$F = u \cdot W$$

“Chequeo para la máxima carga unitaria, el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno” (16).

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

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

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

$$P \leq \sigma_t$$

2.2.3. Línea de conducción:

Según la **Resol. Minis. 192-2018** (16) “Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.”

“Para tuberías de diámetro igual o menor a 2” pulgadas se empleó la ecuación de Fair – Whipple”. (16)

$$Hf = 676.745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right] * L$$

Donde:

Hf: Pérdida de carga continua, en m

Q: Caudal en l/min

D: Diámetro interior en mm.

“Se utilizará los parámetros según vivienda lo siguiente: La velocidad mínima no será < de 0,60 m/s., La velocidad máxima admisible >3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.” (16)

Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (ecuación de Bernoulli)

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

Donde:

Z: cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m (16)

P/γ: Altura de carga de presión, en m (16)

P: Presión (16)

γ: Peso específico del fluido. (16)

V: Velocidad del fluido en m/s (16)

Hf: Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales. (16)

Despejando

$$P_2 \gamma = Z_1 - Z_2 - Hf$$

Sugerencias: “La presión estática máxima de la tubería no debe exceder el 75% de la presión operativa especificada por el fabricante y debe ser compatible con la presión operativa de los accesorios y válvulas que se utilizarán”. (16)

Perdidas de carga.

Para hallar las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, se determinará mediante la siguiente expresión: (16)

$$\Delta H_i = K_i v \frac{v_2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m (16)

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s. (16)

g : Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²). (16)



Figura 6: Esquema de la Línea de Conducción
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

- La tubería de la línea de conducción debe permitir conducir como mínimo el caudal máximo diario y si fuese discontinuo se diseñará para un caudal máximo horario. (16)
- La velocidad mínima no debe ser menor a 0,60m/s y la velocidad máxima admisible a 3m/s, así mismo pudiendo alcanzar a 5m/s si se justifica razonadamente. (16)

Cámara rompe presión para línea de conducción:

Se define como una estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería. (16)

Criterios para tomar para la instalación de CRP:

- “Instalar cada 50m de desnivel de la línea de conducción.” (16)
- “Las dimensiones mínimas interior será de 0,60m x 0,60m, una altura de salida mínima de 10cm, con un borde libre mínimo de 40 cm, para calcular la carga de agua que requiera se utilizará la ecuación de Bernoulli.” (16)
- “La tubería de entrada estará al encima del nivel del agua y la de salida deberá incluir una canastilla de salida para impedir que algún objeto salga.” (16)

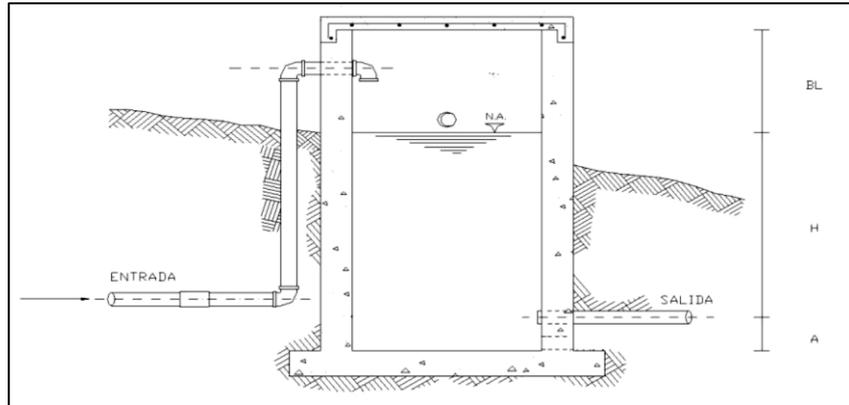


Figura 7: Cámara Rompe Presión para Línea de conducción
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

- Cálculo de Altura total de la CRP: (16)

$$Ht = A + H + BL$$

Donde:

A = altura mínima

H = altura de carga requerida para el caudal de salida pueda fluir.

BL = Borde libre

Ht = Altura total de cámara rompe presión

- Cálculo de la Carga requerida. (16)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

- Cálculo de la Canastilla, debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida. (16)

$$Dc = 2D$$

La de canastilla (L):

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi * D_s^2}{4}$$

Número de ranuras:

$$N^{\circ}_{ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$

- Cálculo de Rebose, con la ecuación de Hazen y Williams (c=150). (16)

$$D = 4,63 * \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} * S^{0,21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)

Q_{md} = Caudal de máximo diario (l/s)

S = Perdida de carga unitaria (mm)

Válvula de purga:

“Sirven para limpiar periódicamente la tubería de la línea de conducción o aducción, teniendo en cuenta el diámetro, longitud y desnivel de la tubería, estarán en una estructura de C° A° de f'c=210kg/cm², con medidas internas de 0.60m x 0.60m x0.70m y con un dado de concreto simple de f'c=140 kg/cm². La altura mínima de salida será de 10cm, con un borde mínimo libre de 40cm.” (16)

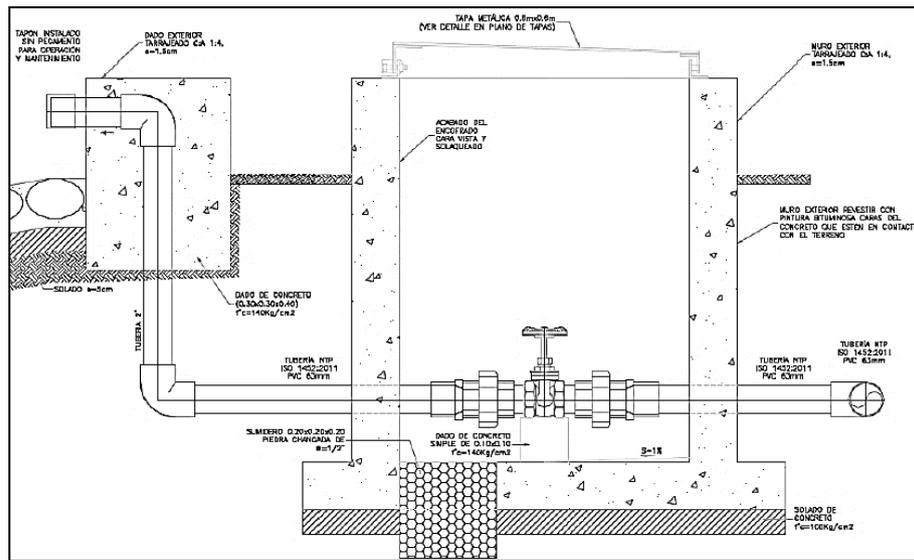


Figura 8: Diseño de válvula de purga
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

Válvula de aire:

“Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción. Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos altos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire antes y durante su funcionamiento.” (16)

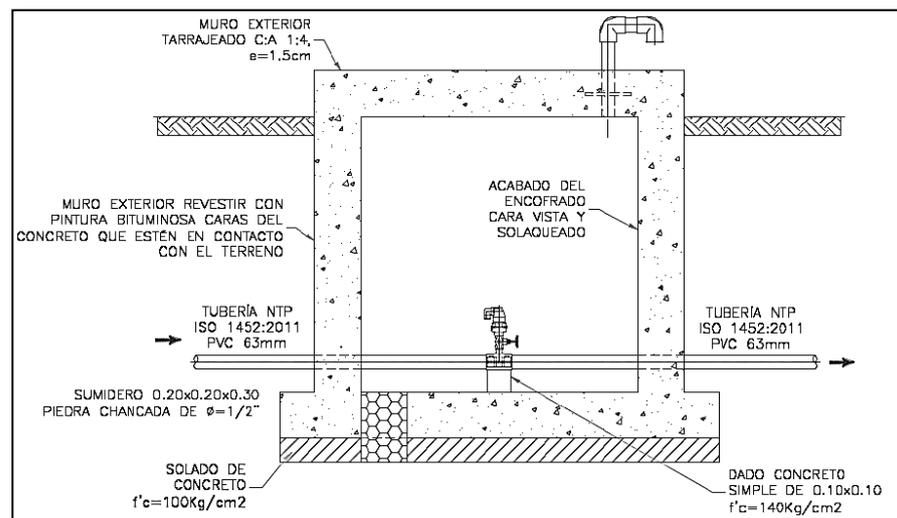


Figura 9: Diseño de válvula de aire
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

“Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 x

0,70m, será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.”(16)

2.2.4. Reservorio:

Según la **Resol. Minis. 192-2018** (16) “Debe ser ubicado en un punto más cercano a la población y con una cota que garantice una presión mínima, debe contar con una tapa sanitaria, su almacenamiento se considera el 25% del Q_p cuando su disponga de agua de manera continua y si es discontinuo se diseñará como mínimo con el 30% del Q_p .”

- “Debe contar con una válvula de flotador, en su tubería de entrada.”(16)
- “La canastilla se situará a 10cm de la solera.”(16)
- “Las tuberías de entrada y salida deberán contar con un bypass para que estén interconectadas.”(16)
- “Deberá contar con una tubería de limpia, ubicada por encima de la losa de fondo con una pendiente mínima de 1%.”(16)
- “Los materiales de construcción utilizados deberán estar certificados por la NSF 61.”(16)
- “Los dispositivos de control, derivación o interrupción se centrarán en una cámara de válvulas junto al reservorio.”(16)
- “Deberá contar con un cerco perímetro con malla metálica de 2.20m de altura como mínimo, con una puerta de acceso.”(16)

Diseño Hidráulico:

Cálculo de población de diseño

$$P_f = P_o (1 + r * t)$$

Cálculo de la población futura

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} * \text{Poblacion de diseño}}{1000}$$

Volumen contra incendios

$$V_i = < 10000 \Rightarrow V_i = 0$$

Volumen del reservorio

$$V_{\text{reserva}} = 33\% * (V_r + V_i)$$

$$V_r = \frac{t}{24} (Q_m)$$

Volumen del reservorio

$$V_{\text{reservorio}} = V_r + V_i + V_{\text{reserva}}$$

Diseño estructural:

“Para el diseño estructural del reservorio de pequeña y mediana capacidad, se recomienda utilizar el método de la Asociación de Cemento Portland:” (17)

“Se utilizó el método de Portland Cement Association para nuestro diseño estructural de reservorio, ya que es recomendada para reservorios de pequeñas capacidades, y nos permite calcular fuerzas cortantes y los momentos, como resultado de la experiencia obtenida.” (17)

“Para este caso y cuando solo actúa el empuje del agua, en el borde la presión es cero donde la presión máxima (P), ocurre en la base, como se muestra en la siguiente figura.” (17)

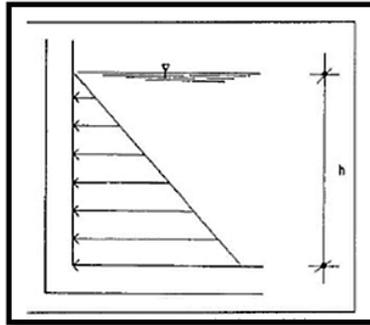


Figura 10: Presión de agua sobre la pared del reservorio.
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

$$P = \gamma a \times h$$

El empuje del agua es: (17)

$$V = \frac{\gamma a \times h^2 \times b}{2}$$

Donde:

γa = Peso específico del agua (17)

h = Altura del agua (17)

b = Ancho de la pared (17)

- Cálculo de momentos y espesor (E) (17)

Paredes

“Los cálculos del espesor, se realizará cuando el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presión del agua. Y se utilizan los coeficientes (k) para los momentos, donde ingresan mediante la relación del ancho de la pared (b) y a altura de agua (h). Los límites de la relación de b/h son de 0.5 a 3.0.”

(17)

Siendo:

$$\text{Altura de agua } (h) = m$$

$$\text{Ancho de la pared } (b) = m$$

Resulta:

$$\frac{b}{h}$$

“La relación b/h para el cálculo de los momentos se representan los coeficientes (k) cuya información se muestra en el siguiente cuadro.” (17)

“Se determinarán los momentos mediante la siguiente formula:” (17)

$$M = k \times \gamma a \times h^3$$

“El espesor de la pared (e) originado por un momento “M” y el esfuerzo de tracción por flexión (ft) en cualquier punto de la pared.” (17)

$$e = \left(\frac{6M}{ft \times b} \right)^{1/2}$$

Donde:

$$ft = 0.85 \times (f'c)^{1/2} \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

- Losa de cubierta

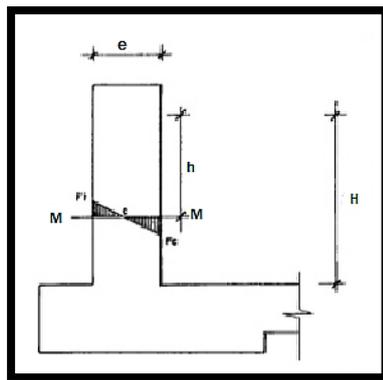


Figura 11: Máximo momento absoluto originado por el empuje del agua.
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

Cálculo del espesor de la losa:

Luz de cálculo (L):

$$L = \text{luz interna} + \frac{2 \times \text{espesor de los apoyos}}{2}$$

Espesor (e): (17)

$$e = \frac{L}{36} \text{ cm}$$

$MA = MB = CWL^2$, Según el RNE para losas macizas

Donde:

$$C = 0.036$$

“Se calcula el espesor útil “d” mediante el método elástico, ya que conocemos los valores de los momentos:” (17)

$$d = \left(\frac{M}{Rb} \right)^{1/2}$$

Siendo:

$$R = \frac{1}{2} x f_s x j x k$$

- Losa de fondo

“Debido a la acción de las cargas verticales actuantes para una luz interna de L, se originan los siguientes momentos:

Momento de empotramiento en los extremos:” (17)

$$M = \frac{WL^2}{192}$$

Momento en el centro: (17)

$$M = \frac{WL^2}{384}$$

Momentos finales: (17)

$$\text{Empotramiento } (Me) = 0.529 x M$$

$$\text{Centro } (Me) = 0.0513 x M$$

Chequeo del espesor:

“Con el método elástico sin agrietamiento considerando el máximo momento absoluto” tendremos relación:(17)

$$e = \left(\frac{6M}{f_t b} \right)^{1/2}$$

Siendo:

$$f_t = 0.85 \times f'c^{1/2}$$

a) Distribución de la Armadura

“Para determinar el valor del área de acero de la armadura de la pared, de la losa de cubierta y de fondo. Se considerará la siguiente formula:” (17)

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

Donde:

M = Momento máximo absoluto en Kg-m (17)

f_s = Fatiga de trabajo en Kg/cm² (17)

j = Relación entre la distancia de la resultante de los esfuerzos de compresión al centro de gravedad de los esfuerzos de tensión. (17)

d = Peralte efectivo en cm (17)

- Pared

“Consideraremos para el nuestro diseño estructural de la armadura vertical y horizontal de la pared, el momento máximo absoluto, por ser una estructura pequeña que dificultaría la distribución de la armadura y porque el ahorro en términos económicos no sería significativo”.

(17)

La cuantía mínima se determina mediante la siguiente relación: (17)

$$A_s = 0.0015 b x e$$

- Losa de cubierta (17)

$$A_s = \frac{M}{f_s j d}$$

La cuantía recomendada es: (17)

$$A_{s\text{mín}} = 0.0017 b x e$$

- Losa de fondo

“Considera el máximo momento absoluto de 34.64 Kg-tn., cuyo valor, al igual que el peralte.” (17)

“Consideramos una cuantía mínima de:” (17)

$$A_s = 0.0017 b x e$$

Chequeo por esfuerzo cortante y adherencia

- Pared

Esfuerzo cortante:

“La fuerza cortante total máxima (V), será:” (17)

$$V = \frac{Y a x h^2}{2}$$

“El esfuerzo nominal (v), se calcula mediante:” (17)

$$v = \frac{V}{j b d} \quad j = 7/8$$

“El esfuerzo permisible nominal en el concreto, para muros no excederá a:” (17)

$$V_{\text{máx}} = 0.02 f'c$$

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum_0 j d}$$

Siendo:

$$j = 0.879$$

$$d = 5.5$$

$$V = 1125 \text{ Kg/cm}^2$$

$$u = 6.29 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sum_0 \text{ para } \emptyset 3/8" @ 9 \text{ cm} = 37.00$$

“El esfuerzo permisible por adherencia (u máx.) para $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$, es:” (17)

$$u \text{ máx} = 0.05 f' c$$

“Siendo el esfuerzo permisible mayor que el calculado, se satisface la condición de diseño.” (17)

- Losa de Cubierta

Esfuerzo Cortante:

“La fuerza cortante máxima (V) es igual a:” (17)

$$V = \frac{WS}{3}$$

Donde:

La luz interna (S) = m

Peso total (W) = Kg/m².

“El esfuerzo cortante unitario (v) es igual a:” (17)

$$v = \frac{V}{b d}$$

“El máximo esfuerzo cortante unitario (v máx.) es:”

(17)

$$v \text{ máx} = 0.29 x f' c^{1/2}$$

“El valor de v máx. muestra que el diseño es el

adecuado.” (17)

Adherencia:

$$u = \frac{V}{\sum_0 j d}$$

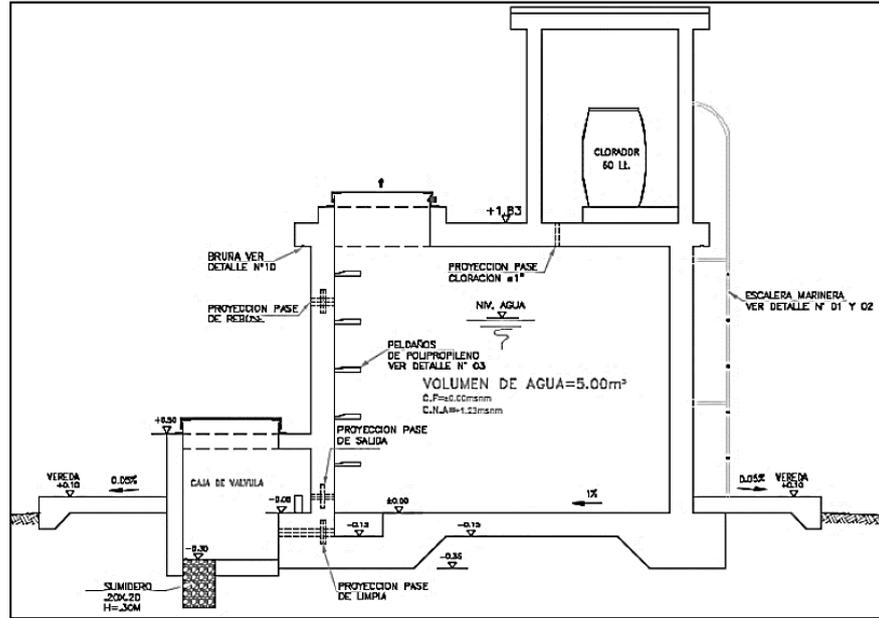


Figura 12: Reservorio

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

- “Para la desinfección será con compuestos derivados del cloro se utilizará el sistema por goteo según la ilustración N° 10.” (16)

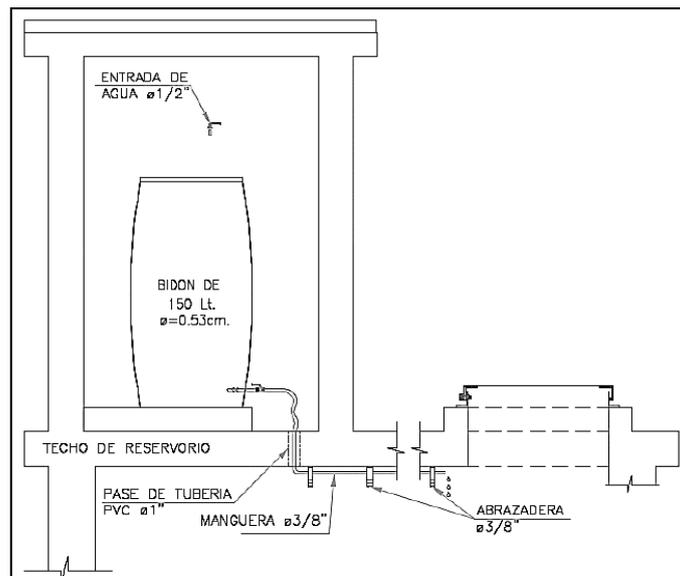


Figura 13: Sistema de desinfección por goteo

Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

2.2.5. Línea de aducción:

Según la **Resol. Minis. 192-2018** (16) “Debe ser ubicado en un punto más cercano a la población y con una cota que garantice una presión mínima, debe contar con una tapa sanitaria, su almacenamiento se considera el 25% del Qp cuando su disponga de agua de manera continua y si es discontinuo se diseñará como mínimo con el 30% del Qp.”

- “Tendrá que ser capaz de conducir mínimo el Caudal máximo horario.” (16)
- “La carga dinámica mínima será de 1m y la estática máxima será 50m.” (16)
- “Para evitar velocidades altas se tiene que evitar pendientes mayores al 30% e inferiores al 0.50%, así se facilitará su ejecución y mantenimiento.” (16)
- “Se diseñará el diámetro para una velocidad mínima de 0,6m/s y máxima de 3,0 m/s, teniendo como mínimo 25mm (1).” (16)

“Para tuberías de diámetro igual o menor a 2” pulgadas se empleó la ecuación de Fair – Whipple”. (16)

$$H_f = 676.745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{D^{4.753}} \right] * L$$

Donde:

Hf: Pérdida de carga continua, en m

Q: Caudal en l/min

D: Diámetro interior en mm.

“Se utilizará los parámetros según vivienda lo siguiente: La velocidad mínima no será < de 0,60 m/s., La velocidad máxima admisible >3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente”. (16)

Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (ecuación de Bernoulli)

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2xg} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2xg} + Hf$$

Donde:

Z: “cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m” (16)

P/γ: Altura de carga de presión, en m” (16)

P: Presión (16)

γ: Peso específico del fluido. (16)

V: Velocidad del fluido en m/s (16)

Hf: Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales. (16)

Despejando

$$P_2\gamma = Z_1 - Z_2 - Hf$$

Sugerencias: “La presión estática máxima de la tubería no debe exceder el 75% de la presión operativa especificada por el fabricante y debe ser compatible con la presión operativa de los accesorios y válvulas que se utilizarán”. (18)

Pérdidas de carga.

Para hallar las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, se determinará mediante la siguiente expresión: (18)

$$\Delta H_i = K_i x \frac{v_2^2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m (16)

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s. (16)

g : Aceleración de la gravedad (9,81 m/s²). (16)

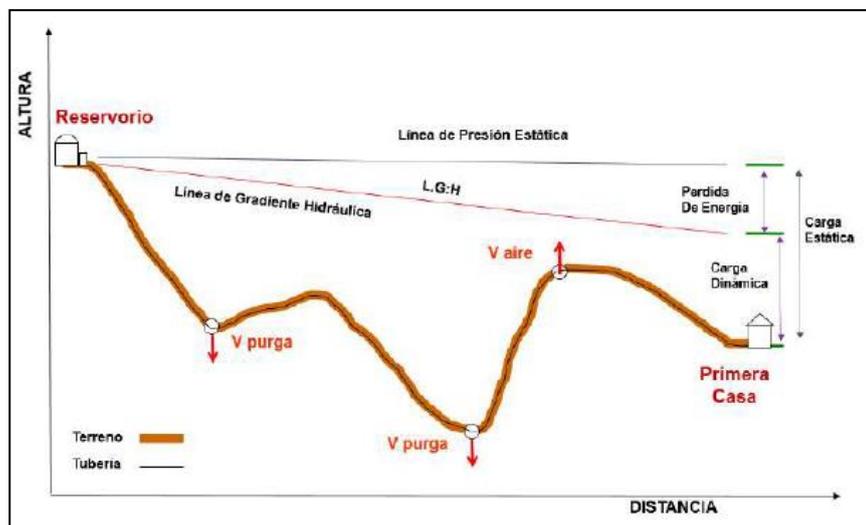


Figura 14: Línea de aducción
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

2.2.6. Redes de distribución:

Según la **Resol. Minis. 192-2018** (16) “Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.”

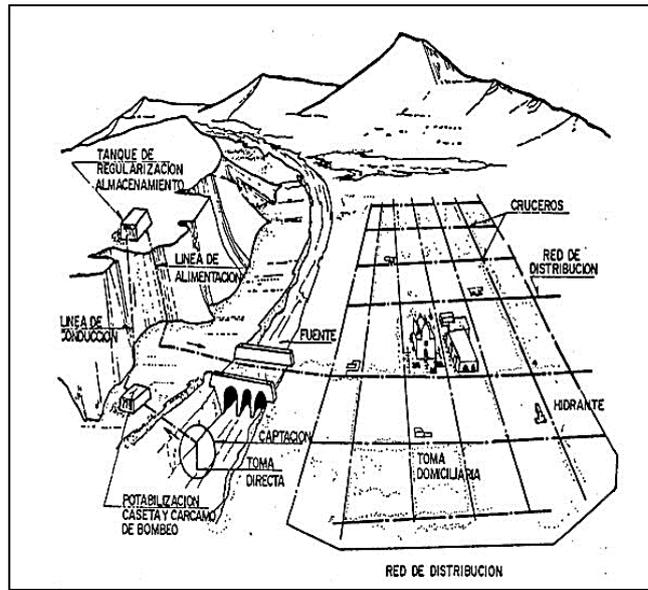


Figura 15: Sistema Abierto o Ramificado
Fuente: Vierendel

“Debe cumplir los siguientes parámetros:” (16)

- “Se diseñará con el Caudal Máximo Horario, con un diámetro de admisible de 1” y 3/4” para los ramales.(16)
- La presión mínima no debe ser menor de 5 m.c.a y la presión estática no sobrepasar los 60m.c.a.” (16)
- “Caudal mínimo en el diseño de ramales de 0.10 l/s.” (16)
- “El caudal del nodo se calculará:” (16)

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_p = Caudal unitario poblacional (l/hab)

Q_t = Caudal máximo horario (l/s)

P_t = Población total del proyecto en (hab)

Q_i = Caudal en el nudo en (l/s)

P_i = Población de área de influencia en cada nudo

- “Las redes ramificadas se calculará el caudal a partir del método de la probabilidad, basado en el coeficiente de simultaneidad y el número de suministro.” (16)

$$Q_{ramal} = K * \sum Qg$$

Donde:

Qramal: Caudal de cada ramal en l/s.

Qg: Caudal por grifo (l/s) > 0.10 l/s.

K: Coeficiente de simultaneidad entre 0.2 y 1.

X: Número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Válvula de control:

- “Permitirá regular o aislar el caudal en un tramo en la red de distribución, con una sección mínima de 0.60m x 0.60m. mínimo y será de colocada en una cama concreto simple con f'c= 210kg/cm2.” (16)
- “Sus accesorios serán de PVC y bronce.” (16)

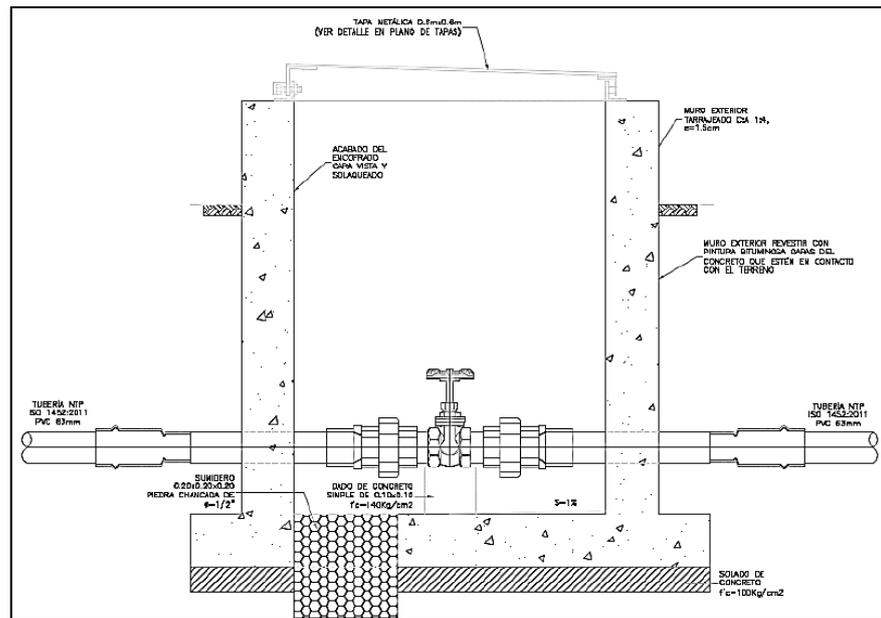


Figura 16: Válvula de control
Fuente: Resolución Ministerial N° 192-2018

III. Hipótesis

En la investigación no requirió hipótesis.

Según **Sabino** (19) “no se aplicó una hipótesis; ya que para considerarlo el problema tendría que ser una proposición y ser respondida con verdadero o falso, el cual en nuestro enunciado esas respuestas no tendrían sentido.”

IV. Metodología

4.1. Tipo de investigación

Según **Carrasco** (20) nos menciona a la investigación aplicada: “Es cuando se resuelven problemas de una investigación a través del uso de fórmulas existentes, recolectando datos de manera independiente o en conjunto sobre los conceptos en las que se infiere”

El tipo de investigación fue aplicada.

4.2. Nivel de la investigación de la tesis

Según **Sabino** (19) “Se refiere a la interpretación concreta de la naturaleza o sociedad actual. Trabaja con realidades del fenómeno u objeto de estudio.”

El nivel de investigación fue descriptivo.

4.3. Diseño de la investigación

El Diseño de la investigación fue no experimental.

Según **Sampieri** (21) “En ellos el investigador observa los fenómenos tal y como ocurren naturalmente, sin intervenir en su desarrollo.”



Donde:

Mi: Sistema de agua potable

Xi: Diseño del sistema de agua potable

Oi: Resultados

4.4. El universo y muestra.

4.4.1. Universo.

El universo estuvo enmarcado en el sistema de agua potable del anexo Nueva Esperanza.

Según **Borja** (22) “desde un punto de vista estadístico, se denomina población o universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivos de estudio.”

4.4.2. Muestra.

Esta investigación por su naturaleza consideró una muestra censal, por lo que se trabajó con toda la población. Siendo esta el sistema de abastecimiento de agua potable del Anexo Nueva Esperanza.

Según **Sampieri** (21) “la muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población o universo.”

4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Variable:

Según **Borja** (22), “Las variables son características, cualidades o propiedades de un hecho o fenómeno que puedes variar (adquirir diversos valores) y que es apto de medirse. Las variables son propiedades cuantitativas o cualitativas de un objeto o fenómeno de investigación, adquiriendo valores.”

Operacionalización de variables:

Según **Borja** (22), “La operacionalización de variables es una operación o proceso metodológico que consiste en descomponer las variables partiendo desde lo más general a lo más específico; es decir las variables se subdividen en partes con la finalidad de que el trabajo de investigación tenga mejor nivel académico, obteniendo así las dimensiones e indicadores.”

Tabla 4: Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	unidades	
Sistema de abastecimiento agua potable	Según Agüero. (17), “Un sistema de abastecimiento de agua potable consta fundamentalmente de las siguientes partes: Fuentes de abastecimiento, Obra de captación. Línea de conducción, plata potabilizadora, regulación, línea de alimentación y red de distribución”.	Obras De Captación	“La captación depende del tipo de fuente y de calidad y cantidad de agua el diseño de cada estructura de concreto armado o ciclópeo o de otro material construida con el fin de reunir las aguas utilizadas para el abastecimiento de la población”.(16)	Cálculo de población	und	
				Análisis hidráulico	und	
				Análisis estructural	und	
				Estudio de calidad de agua	und	
				Estudio de mecánica de suelos	und	
				Área de acero	cm2	
		Línea de Conducción	“Las estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento”(16)		Caudal de diseño	l/s
					Diámetro	pulg
					Velocidad	m/s
					Presión	m.c.a
					Válvulas	und
					Cámara rompe presión	und
		Reservorio	“Estructura que permite el almacenamiento del agua potable, para garantizar el abastecimiento a la red de distribución y mantener una adecuada presión de servicio”.(16)		Perdidas de carga	m
					Caudal de diseño	und
					Análisis hidráulico	und
					Análisis estructural	und
					Estudio de mecánica de suelos	und
					Estudio de calidad de agua	cm2
Línea de aducción	“Estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución”.(16)		Área de acero	und		
			Sistema de desinfección	und		
			Caudal de diseño	l/s		
			Diámetro	pulg		
			Velocidad	m/s		
			Presión	m.c.a		
Red Distribución	“Conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas, grifos. El cual existen 2 tipos de sistema de distribución según la forma de los circuitos”.(16)		Válvulas	und		
			Perdidas de carga	m		
			Caudal de diseño	und		
			Caudal de diseño	l/s		
			Diámetro	pulg		
			Velocidad	m/s		

Fuente: Elaboración propia (2021).

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Técnicas

Según **Fernández** (23) “es un conjunto de reglas y precedentes que permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación y se clasifican observación, entrevista, etc.”

Observación:

Según **Borja** (22), “La observación es el registro visual de una persona, que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., respecto a determinados acontecimientos.”

Entrevista:

Según **Borja** (22), “La entrevista es una conversación, diálogo intencional personal que el entrevistador establece con el entrevistado, con el propósito de obtener información respecto de opiniones, sugerencias, etc., que servirá en la elaboración del trabajo de investigación.

En la investigación como técnica se utilizaron la observación y la entrevista para la recolección de datos en campo.

Instrumentos.

Según **Fernández** (23) “menciona en su libro que consiste en registrar y obtener la información necesaria para verificar los logros y dificultades que habrá realizar en dicha investigación.”

El instrumento principal se elaboró en función al cuadro de operacionalización de variables, de esto se consideró para cada

componente una ficha con sus indicadores, esta a su vez se validaron con tres profesionales expertos en sistema de abastecimiento de agua potable para ser aplicados en la investigación.

4.7. Plan de análisis.

Para el plan de análisis se tomarán en cuenta los siguientes criterios:

- Se concretará el área definitiva de estudio y la ubicación exacta de las áreas de estudios del sistema de agua.
- Realizar los estudios básicos para determinar la necesidad del estudio del agua.
- Realizar los estudios básicos para determinar la necesidad de acuerdo a los criterios estandarizados del estudio de suelos.
- Se tabulan los resultados obtenidos de campo como son el levantamiento topográfico, entrevistas y la ficha técnica.
- Establecer los criterios básicos de acuerdo al RM N° 192-2018-VIVIENDA los tipos elementos que conforman el sistema de agua potable en la zona según los datos de campo recolectados.
- Plasmar los trabajos técnicos de campos realizados en planos.
- Sistematizar los cálculos de los análisis de estructuras.
- Verificar la parte estructural y resultados hidráulicos como parte del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Finalmente se redactan los informes finales, artículo científico.

4.8. Matriz de consistencia.

Tabla 5: Matriz de Consistencia

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL ANEXO NUEVA ESPERANZA – 2021.				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Variable	Metodología
<p>Problema general</p> <p>¿Cuál será el diseño óptimo para el sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza, distrito de Coviriali, provincia de Satipo, región Junín - 2021?</p> <p>Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> · ¿Cuál será el diseño óptimo para la captación del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza? · ¿Cuál será el diseño óptimo para la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza? · ¿Cuál es el diseño óptimo para el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza? · ¿Cuál es el diseño óptimo para la línea de aducción de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza? · ¿Cuál es el diseño óptimo para la red de distribución del sistema de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza? 	<p>Objetivo general:</p> <p>Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza, distrito de Coviriali, provincia de Satipo, región Junín – 2021</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1._ Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. 2._ Diseñar la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. 3._ Diseñar el reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. 4._ Diseñar la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. 5._ Diseñar la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza. 	<p>Antecedentes:</p> <p>En Huacamayo, Yabeth (11), (2017). En su investigación titulada: “Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017.” Tiene como objetivo general determinar la influencia del diseño del sistema de agua potable en la calidad de vida de los pobladores de la localidad de Huacamayo distrito de Perene provincia de Chanchamayo – Junín. Obteniendo como resultado que la fuente elegida para el proyecto es de tipo subterránea y tiene la disponibilidad para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad. Así como también se puede decir que, de acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura se determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tiene un rendimiento total de 1.16 l/s. Finalmente, que es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura.</p> <p>Bases teóricas:</p> <p>Sistema de agua potable.</p> <p>Según Resol. Ministerial N° 192-2018 (16) es el proceso del suministro de agua potable comprende, de manera general, la captación, conducción, tratamiento, almacenamiento de agua tratada y distribución del recurso hídrico. Los sistemas convencionales de abastecimiento de agua utilizan para su captación aguas superficiales o aguas subterráneas.</p>	<p>Variable</p> <p>Sistema de Agua Potable</p> <p>Dimensiones</p> <p>Captación tipo ladera</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p>	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Aplicada</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Descriptivo</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental.</p> <p>Universo y muestra:</p> <p>Universo:</p> <p>El sistema de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza.</p> <p>Muestra:</p> <p>El sistema de agua potable para el Anexo Nueva Esperanza.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de información.</p> <p>Técnicas:</p> <p>La observación</p> <p>La entrevista</p> <p>Instrumentos.</p> <p>Formato de entrevista</p> <p>Formato de ficha técnica por componentes</p>

Fuente: Elaboración propia (2021.)

4.9. Principios éticos.

Según **ULADECH** (24) “tiene por finalidad establecer los principios y valores éticos que guíen las buenas prácticas y conducta responsable de los estudiantes, graduados, docentes, formas de colaboración docente y no docentes en la Universidad que se canaliza a través del Comité Institucional de Ética en Investigación (CIEI).”

- ✓ **Protección a las personas:** En las investigaciones en las que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad. (24)
- ✓ **Cuidado del medio ambiente y la biodiversidad:** Las investigaciones que involucran el medio ambiente, plantas y animales, deben tomar medidas para evitar daños. (24)
- ✓ **Libre participación y derecho a estar informado:** En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados consiente el uso de la información. (24)
- ✓ **Beneficencia no maleficencia:** Se debe asegurar el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios. (24)
- ✓ **Justicia:** El investigador está también obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos

y servicios asociados a la investigación. (24)

- ✓ **Integridad científica:** La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional. (24)

V. Resultados

5.1. Resultados

Captación

Diseñar la captación del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo Nueva Esperanza, distrito de Coviriali – 2021.

Tabla 6: Diseño de la captación tipo ladera

Parámetros de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Caudal máximo (Q _{max})	Q _{max}	0.75	l/s
Caudal mínimo (Q _{min})	Q _{min}	0.65	l/s
Caudal máximo horario (Q _{md})	Q _{md}	0.50	l/s
Determinación del ancho de pantalla			
Velocidad media de la quebrada	Da	2.0	pulg.
Numero de orificios	N° orif.	2	unidad
Ancho de pantalla	b	0.90	m
Calculo de la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda			
Longitud		1.238	m
Altura de la cámara húmeda			
Altura de la cámara húmeda asumida	ht	1.00	m
Tubería de salida	Tsalida	1.50	pulg
Dimensionamiento de la canastilla			
Diámetro de la canastilla	Dc	3.0	pulg
Longitud de la canastilla	Lc	20.0	cm
Numero de ranuras	N°ran.	115.0	ranuras
Rebose y limpia			
Tubería de rebose		2.0	pulg
Tubería de limpia		2.0	pulg

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 7: Calculo estructural de la captación tipo ladera

Cámara Húmeda	
Acero horizontal en muros	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Acero vertical en muros tipo m4	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Diseño de losa de fondo	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Cámara Seca	
Acero horizontal en muros	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Acero vertical en muros tipo m4	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras
Diseño de losa de fondo	Ø 3/8" @0.25 m en ambas caras

Fuente: Elaboración propia 2021

Línea de conducción

Diseño de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo de nueva esperanza, distrito de Coviriali – 2021.

Tabla 8: Calculo Hidráulico de la Línea de Conducción

Calculo Hidráulico de la Línea de Conducción													
Tramo		Longitud real (m)	Diámetro (plg)	Material	Caudal	Velocidad	Pérdida de carga	Cota Terreno		Cota Piezométrica		Presiones	
Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
CAP	R-4m3	719.95	1	PVC	0.50	0.99	19.68	1460.00	1407.00	1460.00	1440.32	0.00	33.32

Fuente: Elaboración propia 2021

Reservorio

Diseño del reservorio del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo de nueva esperanza, distrito de Coviriali – 2021.

Tabla 9: Calculo hidráulico del reservorio

Componentes	Detalle
Tipo	Apoyado
Altitud	1407.00 msnm
Forma	Cuadrada
Volumen de regulación	3.20 m ³
Volumen de reserva	0.80 m ³
Volumen contra incendios	0.00 m ³
Dimensiones del interior	
Espesor de muro	0.15 m.
Espesor de losa de fondo	0.15 m.
Altura de zapato	0.20 m.
Espesor de losa de techo	0.15 m
Alero de cimentación	0.15 m
Tiempo de llenado	
Tiempo de llenado del reservorio	8.00 h.

Fuente: Elaboración propia 2021

Tabla 10: Calculo estructural del reservorio

Descripción	Resultado
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical	Ø 3/8" @0.25m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8" @0.25m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8" @0.15m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8" @0.25m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8" @0.25m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2" @0.20m

Fuente: Elaboración propia 2021

Línea de aducción

Diseño de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo nueva esperanza, distrito de Coviriali – 2021.

Tabla 11: Calculo de la línea de aducción

Calculo Hidráulico de la Línea de Aducción													
Tramo		Longitud (m)	Longitud real (m)	Diámetro (plg)	Caudal	Velocidad	Pérdida de carga	Cota Terreno		Cota Piezométrica		Presiones	
Inicial	Final							Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
R-4	RD	73.00	73.68	1	0.50	0.99	2.00	1407.00	1397.00	1407.00	1405.00	0.00	8.00
M3													

Fuente: Elaboración propia 2021

Red de distribución

Diseño de la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo nueva esperanza, distrito de Coviriali – 2021.

Tabla 12: Tubería de la red de distribución

TRAMO	GASTO (l/s)	LONGITUD (m)	DIÁMETRO NOMINAL (Pulg.)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA CARGA		COTA PIEZOMÉTRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO		PRESIÓN (m)			
					Unit. (%)	Tramo (M)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final		
RES	A	0.000	0.499	56.34	1	0.735	1.537	0.086	1407.00	1406.91	1407.00	1397.00	0.00	9.91
A	B	0.140	0.499	425.25	1	0.735	11.605	4.935	1406.91	1401.98	1397.00	1344.50	9.91	57.48
B	C	0.000	0.287	32.08	3/4	0.698	1.092	0.035	1406.91	1406.88	1344.50	1345.00	62.41	61.88
C	V.PURGA	0.287	0.287	67.22	3/4	0.698	2.289	0.153	1401.98	1401.82	1345.00	1345.00	56.98	56.82
B	D	0.000	0.072	101.09	1	0.106	0.092	0.009	1406.88	1406.87	1345.00	1334.00	61.88	72.87
D	V PURGA	0.072	0.072	94.06	3/4	0.174	0.282	0.026	1401.82	1401.80	1334.00	1331.50	67.82	70.30
870.10														

5.2. Análisis de resultados

“En la investigación de **Zapata** (1) utilizó un periodo de diseño de 50 años, lapso en el cuál la población contará con abastecimiento de agua continuo sin que se presente ningún inconveniente según los análisis realizados a lo largo de la investigación en la cual no guarda relación ya que en la investigación realizada se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con un periodo de diseño de 20 años de acuerdo al RM 192-2018.”

“En la investigación de **Larraga** (2) tuvo como propósito en su investigación que con este nuevo sistema de abastecimiento de agua potable se entregará a todas las viviendas de la zona en estudio el líquido con el caudal y las presiones recomendadas por las normas y durante todo el día la cual guarda relación con la investigación realizada ya que con el diseño que se realizo tiene como finalidad poder abastecer a toda la comunidad de Samaniato con lo cual se brindara agua potable apta para el consumo humano, siempre respetando los parámetro de la RM 192-2018 para el diseño adecuado del sistema.”

“En la investigación de **Escobar** (3) los cálculos fueron realizados en base a la normativa técnica de la Asociación Nacional de Acueductos y Alcantarillado (ANDA). Esto significa que los parámetros técnicos tales como presiones velocidades y caudales cumplen con lo establecido en dichas normas, la cual guarda relación con la investigación realizada ya que se hizo los cálculos de diseño del sistema con el Reglamento Nacional

de Edificaciones y Saneamiento.”

En la investigación de **Velásquez** (4) “el componente de la línea de conducción cuentan con diámetros mayores que hacen disminuir la velocidad del agua y no cumple con lo recomendado, se encuentra expuesta en su totalidad, tampoco cuenta con válvulas de aire, purga y cámara rompe presión por el cual planteo un nuevo diseño la cual guarda relación con la investigación realizada ya que en el anexo nueva esperanza con el sistema de agua potable con la que cuenta no se encontraron cámara rompe presión, ni válvula de aire, la cual era indispensable para dicho sistema.

En la investigación de **Trejo** (5), para el diseño de los componentes del sistema se consideraron las mejores opciones de costo en donde la alternativa más económica se tomó en cuenta, sin dejar de lado que para los diseños se tomaron en cuenta aquellas normas que se consideran de mucha importancia para el diseño de estructuras, la cual guarda relación ya que se tomaron las mismas consideraciones para realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo nueva esperanza.

“En la investigación de **Apaza** (6), nos menciona que en el diseño de sus sistema planteo 2 captaciones de tipo ladera, una cámara de reunión, una línea de conducción de 4715.34 m, y un reservorio de 10 m³, la cual guarda relación con la investigación realiza ya que se planteó una captación de tipo ladera, con una línea de conducción de 44.28 m, un reservorio de 5 m³ con lo que se abastecerá a todo el anexo de nueva esperanza.”

“En la investigación de **Diaz** (7), nos menciona que para el diseño

del sistema de abastecimiento de agua se utilizó el programa de AutoCAD civil 3D y EPANET considerándose tuberías de PVC, con un coeficiente de rugosidad de 150 la cual guarda relación con la investigación realizada ya que para el diseño del sistema de abastecimiento de Alto Cushiviani se usó los software distintos como el AutoCAD civil 3D y EPANET, WaterCAD, ETAPS respetando los parámetros de diseño.”

En la investigación de **Córdova** (8), nos menciona que para su diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se planteó 01 captación tipo ladera, líneas de conducción con tuberías de PVC SAP C-10 para las redes de distribución, 10 cámaras rompen presión tipo y piletas domiciliarias, con un periodo de diseño de 20 años. En la cual guarda relación con la investigación realizada ya que se planteó una captación de tipo ladera y tubería de PVC C-10 para las redes de distribución, pero no requería de una cámara rompe presión. Todo con un periodo de diseño de 20 años de acuerdo a la RM. 192-2018.

En la investigación de **Quiliche** (9), nos menciona que en la zona de estudio cuenta con pendientes que oscilan entre 1% y 20% y que según la topografía existente, hace posible la implementación de un sistema de agua potable por gravedad; la cual guarda relación con la investigación realizada ya que el sistema de abastecimiento a diseñar ser por gravedad ya que cuenta con una pendiente que oscilan entre 5% a 20% resultando muy favorable para el anexo de nueva esperanza.

En la investigación de **Córdova** et al (10), nos menciona que cerca

a la ubicación de algunos componentes del sistema de agua potable se encuentran cerca al risco del terreno, pero no afectará la infraestructura hidráulica para el tratamiento del agua potable, debido que el mismo se encontrará a más de 25m. Encima de dicho nivel se encuentra la presencia de vegetación constituida por hierbas, árboles y arbustos a lo largo de todo el emplazamiento de las obras, así dificulta la erosión por las precipitaciones fluviales. La cual guarda relación con la investigación ya que el reservorio y la captación se encuentran al risco del terreno, pero al contar con vegetación a su alrededor evita la erosión por las precipitaciones de la lluvia, creando estabilidad en la zona.

En la investigación de **Yabeth** (11) nos menciona que el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones domiciliarias. La cual guarda relación con la investigación realizada ya que se contará con la misma estructura para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y así mismo respetando los parámetros de diseño.

“En la investigación de **Raqui** (12) su diseño de la tubería de la línea de conducción fue del material de Policloruro de vinilo (PVC) con un diámetro de 1 1/2” (43.40 mm), su velocidad fue de 0.62m/s, su reservorio es de 15 m³ y las líneas de distribución presentan tuberías de 1 1/2” (43.40 mm), 1” (29.40 mm) y 3/4” (22.90 mm), tuberías PVC clase 10. La cual guarda relación con la investigación realizada ya que el diámetro de la línea

de conducción fue de 1 1/2", con un reservorio 5 m³ y una línea de distribución con tuberías de 1 1/2", 1" y 3/4" de material de PVC C-10."

En la investigación de **Poma** (13), en su diseño de su línea de aducción de 1 1/2 cuenta con válvulas de purga, válvulas de control y una red de distribución con diámetro combinados de 1 1/2" y 3/4", la cual guarda relación con la investigación realizada ya que la línea de aducción es de 1 1/2 que requiera los mismos accesorios como la válvula de purga, válvula de control y para la red de distribución tuberías de 1 1/2" y 3/4".

En la investigación de **Allca** (14), se logró diseñar el sistema de abastecimiento teniendo como resultados una población futura de 229 habitantes con proyección de 20 años, una captación tipo barraje, línea de conducción, un reservorio de 10 m³, una línea de aducción y una red de distribución; en la cual no guarda relación ya que la población futura fue de 127 habitantes y el sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo de nueva esperanza contara con: captación de tipo ladera, una línea de conducción y un reservorio de 5 m³.

En la investigación de **Balbín** (15), nos menciona que para el diseño se tomó como criterios básicos el RM 192-2018 para el diseño correcto de todos los componentes que la integran tales como la cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias. La cual guarda relación con la investigación ya que para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se hizo uso del RM 192-2018, respetando todos los parámetros de diseño.

VI. Conclusiones

Se diseñó el sistema de abastecimiento de agua potable para el anexo de Nueva Esperanza, para un periodo de diseño de 20 años y una población de 127 habitantes con los componentes de una captación de tipo ladera, la línea de conducción, un reservorio apoyado, la línea de aducción y la red de distribución.

- ✓ Se logró diseñar la captación tipo ladera para un periodo de diseño de 20 años con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ Se logró diseñar la línea de conducción con una tubería de 1 pulgada, una longitud real de 719.95 m, una velocidad de 0.99 m/s, un caudal de 0.50 l/s, de material de PVC de clase C-10, con una pérdida de carga de 19.68 y una presión de 33.32 m.c.a.
- ✓ Se logró diseñar un reservorio de tipo apoyado con un $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ para un periodo de diseño de 20 años, base cuadrada y volumen de 4 m³.
- ✓ Se logró diseñar la línea de conducción con una tubería de 1 ½ pulgada, una longitud real de 73.68 m, una velocidad de 0.99 m/s, un caudal de 0.50 l/s, de material de PVC, con una pérdida de carga de 2.00 y una presión de 8.00 m.c.a.
- ✓ Se logró diseñar la red de distribución de PVC, clase C-10, con un diámetro de tubería de 1 1/2 y 3/4 de pulgada.

Aspectos complementarios

Se recomienda conformar la JASS en el anexo de Nueva Esperanza para el respectivo chequeo y mantenimiento adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable con la que contarán, así mismo manteniéndolo en óptimas condiciones en beneficio del anexo.

- ✓ Realizar limpieza de los alrededores de la captación, revisar la cámara húmeda y seca cada cierto tiempo y contar con un cerco perimétrico para evitar el acceso a personas no autorizadas o roedores que se encuentren a su alrededor.
- ✓ Realizar las visitas cada cierto tiempo a las válvulas de purga, aire y cámara rompe presión del tramo de la línea de conducción, como así mismo a la tubería de todo el trayecto. En caso de no soportar la tubería empleada se sugiere cambiar de clase de tubería o el material empleado.
- ✓ Realizar limpieza de los alrededores del reservorio, revisar su caseta de válvulas y su sistema de desinfección cada cierto tiempo, contar con un cerco perimétrico para evitar el acceso a personas no autorizadas o roedores que se encuentren a su alrededor. Así mismo realizar el modelamiento la parte estructural con el software SAP2000.
- ✓ Realizar las visitas cada cierto tiempo a las válvulas de purga, aire y cámara rompe presión del tramo de la línea de aducción, como así mismo a la tubería de todo el trayecto. En caso de no soportar la tubería empleada se sugiere cambiar de clase de tubería o el material empleado.
- ✓ Realizar las verificaciones de las presiones de cada vivienda para contar con servicio óptimo las 24 horas del día, en caso de no llegar se recomienda cambiar la clase de tubería o el material empleado.

Referencias Bibliográficas

1. Zapata Ramón ME. Sistema de Abastecimiento de Agua para la Ciudad de Cañar [Internet]. Universidad San Francisco De Quito; 2019. Disponible en: <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/8567/1/144201.pdf>
2. Lárraga Jurado BP. Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, cantón Vinces, provincia de Los Ríos [Internet]. Universidad Católica del Ecuador; 2016. Disponible en: [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR PATRICIO LÁRRAGA JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOLÍVAR_PATRICIO_LÁRRAGA_JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
3. Escobar Navas RO, Rivera González DA. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Cantón San José primero del municipio de San Martín utilizando el programa Epanet 2.0 vE [Internet]. Universidad de el Salvador; 2015. Disponible en: [http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9229/1/Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el cantón San José Primero del municipio de San Martín utilizando el programa EPANET 2.0 vE.pdf](http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/9229/1/Diseño%20del%20sistema%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable%20para%20el%20cantón%20San%20José%20Primero%20del%20municipio%20de%20San%20Martín%20utilizando%20el%20programa%20EPANET%202.0%20vE.pdf)
4. Velásquez Monzón JJ. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017 [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12264/velasquez _mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/12264/velasquez_mj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
5. Trejo Gudiel HH. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el caserío la cuesta, cantón tunas y diseño de puente vehicular para el caserío el Aguacate, Jutiapa, Jutiapa. [Internet]. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016. Disponible en: [http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector Hugo Trejo Gudiel.pdf](http://www.repositorio.usac.edu.gt/3348/1/Hector%20Hugo%20Trejo%20Gudiel.pdf)
6. Apaza Cardenas PJ. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Lampa - Puno [Internet]. Universidad Nacional del Altiplano; 2015. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4580/Apaza_Cardenas_

Paco_Jenry.pdf?sequence=1&isAllowed=y

7. Diaz Malpartida TA, Vargas Pastor CI. Diseño del sistema de agua potable de los caserios de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Sanchez Carrion aplicando el método de seccionamiento [Internet]. Universidad Privada Antenor Orrego; 2016. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2035/1/REP_ING.CIVIL_TITO.DÍAZ_CRISTHIAN.VARGAS_DISEÑO.SISTEMA.AGUA.POTABLE.CASERÍOS.CHAGUALITO.LLURAYACO.DISTRITO.COCHORCO.PROVINCIA.SANCHÉZ.CARRIÓN.APLICANDO.MÉTODO.SECCIONAMIENTO.pdf
8. Cordova Cordova JF, Gutierrez Gamboa AM. Mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Nazareno Ascope [Internet]. Universidad Nacional de Trujillo; 2016. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9263/CORDOVA_CORDOVA_JOEL_FILEMON.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Quiliche Alcalde W. Diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento rural con biodigestores en el sector higospamba bajo, centro poblado Sunchubamba - Cospán - Cajamarca – Cajamarca [Internet]. Universidad Cesar Vallejo; 2017. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/30117/quiliche_aw.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Córdova Velarde PI, López Tuesta G. Diseño del sistema de agua potable de los centros poblados de Miraflores y Pucallpa, distrito de Huimbayoc, San Martín - San Martín [Internet]. Universidad Nacional de San Martín; 2017. Disponible en: http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3135/CIVIL_Pamela_Ingrid_Córdova_Velarde_%26_Gina_López_Tuesta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. Maylle Adriano Y. Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017 [Internet].

- Universidad Cesar Vallejo; 2017. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/11892/Maylle_AY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Raqui Pérez ZK. Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki - Perené - Chanchamayo - Región Junín, año 2016. [Internet]. Universidad Continental; 2017. Disponible en: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3581/1/INV_FIN_105_TE_Raqui_Perez_2017.pdf
 13. Poma Barja EN. Propuesta de diseño del sistema de agua potable en la CC.NN. Alto Tsomontonari, distrito de Rio Negro, 2019 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15084/AGUA_POTABLE_DISENO_ELEMENTOS_SISTEMA_ABASTECIMIENTO_POMA_BARJA_EDER_NELSON.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 14. ALLCA HUAROC AA. DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN VISTA ALEGRE, RIO TAMBO - 2019 [Internet]. 2019. 2019 [citado 25 de abril de 2020]. p. 1-130. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/15097/SISTEMAS_DE_SANEAMIENTO_ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_TUBERIA_ALLCA_HUAROC_ALAN_ALBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 15. Balbin Villaverde NY. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el anexo Chahuamayo. 2020 [Internet]. Universidad Católica los Angeles de Chimbote; 2021. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/19873/ABASTECIMIENTO_DE_AGUA_POTABLE_CAUDAL_DISEÑO_POBLACION_BALBIN_VILLAVERDE_NESSI_YU.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 16. Resolución Ministerial N 192-2018-V. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural [Internet]. 13

- de mayo. 2018. p. 1-193. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/vivienda/normas-legales/275920-192-2018-vivienda>
17. Agüero Pittman R. Agua Potable para poblaciones Rurales [Internet]. AsociaciOn. Lima: 1997; 1997. 1-169 p. Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
 18. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018 p. 189.
 19. Sabino Carlos. El Proceso de la Investigacion [Internet]. 1992. 1984 [citado 14 de mayo de 2020]. p. 1-134. Disponible en: http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
 20. Carrasco Diaz Sergio. Metodología de la Investigacion Científica - Metodologías para diseñar y elaborar el proyecto de investigacion [Internet]. 2005. [citado 20 de abril de 2020]. Disponible en: [http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3990&query_desc=au%3A%22Carrasco Diaz Sergio%22](http://especializada.unsaac.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3990&query_desc=au%3A%22Carrasco%20Diaz%20Sergio%22)
 21. Sampieri Hernandez Roberto. Metodología de la Investigación [Internet]. 2014. [citado 14 de mayo de 2020]. p. 1-634. Disponible en: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
 22. Suarez Borja Manuel. Metodología de Investigacion Científica para Ingeniería Civil [Internet]. 2016. [citado 20 de abril de 2020]. p. 1-38. Disponible en: https://www.academia.edu/33692697/Metodología_de_Investigación_Científica_para_ingeniería_Civil
 23. Fernandez Collado C, Sampieri Hernandez R. Metodología de la Investigacion

[Internet]. MCGRAW-HIL. 2014. 656 p. Disponible en:
<https://www.casadellibro.com/libro-metodologia-de-la-investigacion-5-ed-incluye-cd-rom/9786071502919/1960006>

24. Universidad Catolica los Angeles de Chimbote.Codigo de etica para la investigacion [Internet]. 16 de agosto 2019. 2019. p. 7. Disponible en:
<https://www.uladech.edu.pe/images/stories/universidad/documentos/2019/codigo-de-etica-para-la-investigacion-v002.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	Año 2021								Año 2021							
		Semestre I Mes				Semestre II Mes				Semestre I Mes				Semestre II Mes			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Elaboracion del Proyecto	X	X														
2	Revision del proyecto por el Jurado de Investigacion			X													
3	Aprobacion del proyecto por el Jurado de Investigacion				X												
4	Exposicion del proyecto al Jurado de Investigacion					X	X										
5	Mejora del marco teorico y metodologico			X													
6	Elaboracion y validacion del instrumento de recoleccion de datos			X													
7	Elaboracion del consentimiento informado (*)			X													
8	Recoleccion de datos						X										
9	Presentacion de resultados							X									
10	Analisis e Interpretacion de los resultados							X	X								
11	Redaccion del informe preliminar									X							
12	Revision del informe final de la tesis por el Jurado de Investigacion										X						
13	Aprobacion del informe final de la tesis por el Jurado de Investigacion											X					
14	Presentacion de ponencia en jornadas de investigacion												X	X			
15	Redaccion del articulo cientifico														X	X	

ANEXO 2: Presupuesto

Presupuesto no desembolsable			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Suministros (*)			
• Impresiones	10.00		10.00
• Fotocopias	3.00		10.00
• Empastado			10.00
• Papel bond A-4 (500 hojas)			10.00
• Lapiceros	10.00	5	5.00
Servicios			
Uso del Turnitin	50.00	2	100.00
Sub Total			
Gastos de viaje			
Pasajes para recolectar la información			30.00
Sub Total			
Total de presupuesto desembolsable			175.00
Presupuesto no desembolsable (Universidad)			
Categoría	Base	% o Numero	Total (S/.)
Servicios			
• Uso de Internet (Laboratorio de aprendizaje digital - LAD)	30.00	4	120.00
• Búsqueda de información en base de datos	35.00	1	50.00
• Soporte Informático (Modulo de Investigación del ERP University - MOIC)	40.00		400.00
• Publicación de articulo en repositorio institucional	50.00		252.00
Sub Total			
Recurso humano			
• Asesoría personalizada (5 horas por semana)	63	4	252.00
Sub Total			252.00
Total, de presupuesto no desembolsable			652.00
Total (S/.)			

ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 1

<p>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</p>	<p>Departamento: Provincia: Distrito: Localidad:</p>				
<p>GEORREFERENCIACIÓN DE LA LOCALIDAD</p>	<table border="1" data-bbox="600 857 1458 909"> <tr> <td>ZONA UTM:</td> <td></td> <td>DATUM:</td> <td></td> </tr> </table> <p>COORDENADAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este: • Norte: • Altitud: 	ZONA UTM:		DATUM:	
ZONA UTM:		DATUM:			
<p>¿QUÉ TIPO DE FUENTE DE AGUA ES CON LA QUE CUENTA LA LOCALIDAD?</p>					
<p>¿CUÁNTO ES SU CAUDAL DE LA FUENTE DE AGUA?</p>					
<p>¿CANTIDAD DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA?</p>					
<p>¿HAY OTRAS FUENTES DE AGUA ALREDEDOR DE LA LOCALIDAD?</p>					
<p>¿EL CAUDAL DE LA FUENTE DE AGUA COMO SE COMPORTA EN TIEMPO DE SEQUÍA Y DÍAS LLUVIOSOS?</p>					



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Longan Hernandez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 2

NOMBRE	CAPTACIÓN
DESCRIPCIÓN DE LA CAPTACION	
COORDENADAS UTM	Este: Norte: Cota :
TIPO DE FUENTE	
TIPO DE CAPTACION	
ESTRUCTURA DE CAPTACION	
DIMENSIÓN DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ancho: ▪ Largo: ▪ Altura :
PERIODO DE DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ vida útil ▪ grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura ▪ crecimiento poblacional ▪ capacidad economía para la ejecución de obra ▪ dotación ▪ caudal de diseño
COMPONENTES DE LA CAPTACION	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ancho de pantalla ▪ altura de cámara húmeda ▪ dimensionamiento de la canastilla ▪ tubería de limpieza (diámetro)
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruana- saneamiento. Resolución ministerial N° 192-2018 vivienda/gobierno del Perú norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Lingán Hernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 3

NOMBRE	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN		
COORDENADAS UTM	INICIO	FINAL
	Este: Norte: Cota:	
INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información de la población: ▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: ▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada: ▪ Tipo de suelo: ▪ Calidad fisicoquímica de la fuente: 	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendientes mayores: ▪ Pendiente menor: ▪ Tramos: ▪ Zonas vulnerables: ▪ Puntos para establecer accesorios: 	
LONGITUD		
TIPO DE MATERIAL		
DIÁMETRO		
ESTADO		
CAUDAL DE DISEÑO		
COMPONENTES DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvula de aire: ▪ Válvula de purga: ▪ Cámara de rompe presión: 	
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N° 192-2018 VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.	



 ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



 Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



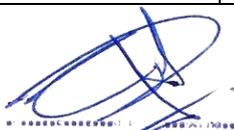
 Segundo Juan Luyán Hernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131



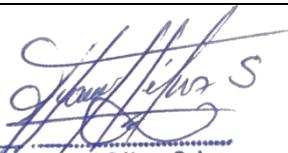
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 4

NOMBRE	RESERVORIO
DESCRIPCIÓN	
COORDENADAS UTM	<ul style="list-style-type: none"> • Este: • Norte: • Cota :
CAPACIDAD	
INSTALACIONES HIDRÁULICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Línea de Entrada: • Línea de Salida: • Línea de Rebose: • Línea de Limpia: • Línea de By Pass: • Caja de Válvula: • ARQUITECTURA <ul style="list-style-type: none"> ✓ Forma ✓ Cota de Fondo ✓ Resistencia: ✓ Espesor: ✓ Techo: ✓ Altura Útil: ✓ Borde Útil: ✓ Tipo de Suelo:
PERIODO DE DISEÑO	
DOTACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de Crecimiento Aritmético: • Población Inicial: • N° de Vivienda: • Densidad de agua • Densidad de vivienda:
DIMENSIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho Interno: • Largo Interno: • Altura Útil de Agua: • Distancia Vertical Techo Reservorio y eje tubo de Ingreso de Agua Altura Total de Agua: • Relación del ancho de la base y La Altura (b/h): • Distancia Vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso agua: • Altura interna
NORMA VIGENTE	Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento Resolución ministerial N° 192-2018 VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural.



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



Segundo Juan Limán Hernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 5

NOMBRE	LÍNEA DE ADUCCIÓN								
DESCRIPCIÓN									
COORDENADAS UTM	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">INICIO</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">FINAL</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Este:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Norte:</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Cota:</td> </tr> </table>	INICIO	FINAL	Este:		Norte:		Cota:	
INICIO	FINAL								
Este:									
Norte:									
Cota:									
INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Información de la población: ▪ Investigación de la fuente: caudal y temporalidad: ▪ Plano topográfico de la ruta seleccionada: ▪ Tipo de suelo: ▪ Calidad fisicoquímica de la fuente: 								
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendientes mayores: ▪ Pendiente menor: ▪ Tramos: ▪ Zonas vulnerables: ▪ Puntos para establecer accesorios: 								
LONGITUD									
TIPO DE MATERIAL									
DIÁMETRO									
ESTADO									
CAUDAL DE DISEÑO									
COMPONENTES DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Válvula de aire: ▪ Válvula de purga: ▪ Cámara de rompe presión: 								
NORMA VIGENTE	Reglamento nacional de edificaciones peruanas saneamiento Resolución Ministerial N° 192-2018 VIVIENDA/gobierno del Perú- norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural.								

ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246

Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL

Segundo Juan Cangan Hernandez
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Ficha técnica N° 6

NOMBRE	RED DE DISTRIBUCIÓN	
DESCRIPCIÓN		
COORDENADAS UTM	INICIO	FINAL
	Este: Norte: Cota:	Este: Norte: Cota:
INFORMACIÓN BÁSICA PARA EL DISEÑO	<ul style="list-style-type: none"> • Información de la población: • Plano topográfico de la ruta: • Tipo de suelo: 	
TRAZADO	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación: • Ancho de la Vía: • Área de Equipamiento: • Área de Inestabilidad Geológica: • Tipo de Terreno: 	
DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (PARÁMETROS)		
TIPO DE PVC		
ESTADO		
CONEXIONES DOMICILIARIAS	<ul style="list-style-type: none"> • Diámetro de PVC Domiciliaria: • Diámetro de PVC instituciones: • Caja de Conexión: 	
COMPONENTES DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Válvula de Purga Tipo II, DN 25mm (3/4"): • Válvula de Purga Tipo II, DN 32mm (1"): • Válvula de Control en red de Distribución: • Válvula de Control, DN 32mm (1"): • Válvula de Control, DN 50mm (1/2"): • Cámara Rompe Presión para red de Distribución: • CRP red, DN 32mm (1"): 	
NORMA VIGENTES	Reglamento Nacional de Edificaciones Peruana – saneamiento Resolución ministerial N° 192-2018 VIVIENDA/Gobierno del Perú – norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistema de saneamiento en el ámbito rural	



ING. CHRISTIAN R. ZENTENO HERRERA
 CIP. N° 82246



Manuel Gálvez Salas
 CIP 81216
 INGENIERO CIVIL



 Segundo Juan Langan Hernández
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 68131

Estudio de suelos



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS
 LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Ensayo Acreditado
 Registro N° LE - 141

Informe de ensayo con valor oficial
 Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS
INFORME

EXPEDIENTE N° : 964-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-080-2021	CALICATA	C-1 (0,20 a 2.00 m)	LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION, COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492	2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	19	110 °C ± 5

*LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
 *LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
 *LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
 *EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

NOTA:
 Fecha de ensayo : 2021-05-10
 Temperatura Ambiente : 17 °C
 Humedad relativa : 40 %
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.
 * LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
 HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página



INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 14g. Ing. Janet Yesica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 66775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS**

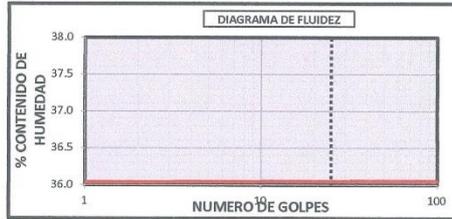
INFORME

EXPEDIENTE N° : 992-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-080-2021	Sondeo : C-1 (0,20 a 2,00 m)	Profundidad de la calicata (m): 2,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION, COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492

ENSAYOS: Análisis Granulométrico por tamizado Límites de Consistencia Clasificación SUCS	MÉTODOS: NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico. NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos. NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)
--	---

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	99.80
N°10	2.000	95.18
N°20	0.850	78.03
N°40	0.425	54.06
N°60	0.250	37.28
N°140	0.106	23.10
N°200	0.075	20.82



FINO	ARENA	GRAVA
20.82%	78.97%	0.20%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	45.94

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	NP
LÍMITE PLÁSTICO	NP
ÍNDICE PLÁSTICO	NP
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
SM	ARENA LIMOSA

Nota:
 Fecha de ensayo : 2021-05-10
 Temperatura Ambiente : 15,1 C°
 Humedad relativa : 55 %
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos II y Concreto

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.L.
 ÁREA DE CALIDAD

 Mg. Iny. Janet Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.
 *LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.
 LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL – DA CON REGISTRO Nº LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

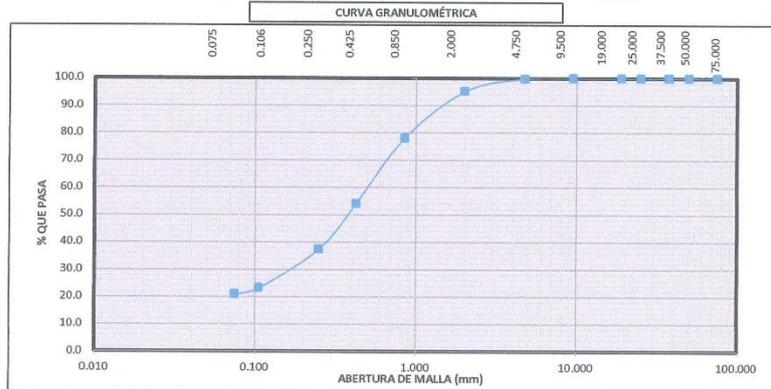
EXPEDIENTE N° : 992-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI – 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-080-2021	Sondeo : C-1 (0,20 a 2,00 m)	Profundidad de la calicata (m): 2,00
Tipo de material : Suelo	Condiciones de muestra: Muestra Alterada	Ubicación : LADO NOROCCIDENTE DE LA CAPILACION, CUORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GC %	0.00
	GF %	0.20
% ARENA	AG %	4.62
	AM %	41.12
% FINOS	AF %	33.24
		20.82
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		9.5
Forma del suelo grueso		Sub angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	20.82%	ARENA	78.97%	GRAVA	0.20%
------	--------	-------	--------	-------	-------

Nota:

Fecha de ensayo : 2021-05-10

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.

*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

UNIVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 PARRA DE CALIDAD
 Ing. James Yessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 RUP 89775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS**

EXPEDIENTE N° : 951-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO
NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO,
DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE MAYO DEL 2021

NTP 339,137

SUELOS. MÉTODOS DE ENSAYO ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE DENSIDAD Y PESO UNITARIO MÁXIMOS DE SUELOS UTILIZANDO

CÓDIGO DE TRABAJO : P-080-2021
CALICATA : C-1
UBICACIÓN : LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION, COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281
COTA: 1492

Material que pasa la malla N° 4

DENSIDAD MAXIMA	:	1.67
densidad mínima (gr/cm3)		

DENSIDAD MINIMA	:	1.31
Densidad mínima (gr/cm3)		

HC-AS-021 REV.05 FECHA: 2019/10/30

NOTA:

Fecha de ensayo : 2021-05-11
Temperatura Ambiente : 16,4°C
Humedad relativa : 41%

Área donde se realizó los ensayos : Suelos II y Concreto

OBSERVACION : Muestreo e identificación realizados por el Peticionario.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACION DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO
DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS
PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
[Firma]
Ing. Janeth Yésica Arias Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 -
964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPMS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

DATOS

INFORME N°	: 986-2021-AS
PETICIONARIO	: BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCION	: UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI – 2021"
UBICACIÓN	: ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN	: 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN	: 14 DE MAYO DEL 2021
CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO	: P-080-2021
ESTADO	: ALTERADO
CALICATA	: C-1(0,20 a 2,00 m)
UBICACIÓN	: LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION, COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492
PROFUNDIDAD DE LA CALICATA	: 2.00 m.
NIVEL DE NAPA FREÁTICA	: 0,00 m.

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
[Firma]
14g. Ing. Janet Vessid Andía Arias
INGENIERA CIVIL
DPI 69715

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

INFORME N° : 986-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCION : "UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

ESTADO : ALTERADO
 CALICATA : C-10,20 a 2,00 m)
 UBICACIÓN : LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION, COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1482
 PROF. DE LA CALICATA : 2.00 m.

ESPECIMEN 01			ESPECIMEN 02			ESPECIMEN 03		
Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm	Altura:	20.00	mm
Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm	Lado:	60.00	mm
Carga:	80.00	kg	Carga:	40.00	kg	Carga:	20.00	kg
D. seca:	1.39	gr/cm3	D. seca:	1.39	gr/cm3	D. seca:	1.39	gr/cm3
Humedad:	20.15	%	Humedad:	20.15	%	Humedad:	20.15	%
Esf. Normal:	2.22	kg/cm2	Esf. Normal:	1.11	kg/cm2	Esf. Normal:	0.56	kg/cm2
Esf. Corte:	1.14	kg/cm2	Esf. Corte:	0.63	kg/cm2	Esf. Corte:	0.37	kg/cm2
Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min	Velocidad:	0.50	mm/min

Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)	Desp. Lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (Kg/cm2)	Esfuerzo Normalizado (τ/σ)
0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000	0.00	0.00000	0.00000
0.50	0.47056	0.21175	0.50	0.37194	0.33475	0.50	0.21583	0.38850
1.00	0.66944	0.30125	1.00	0.48028	0.43225	1.00	0.26778	0.48200
1.50	0.77361	0.34813	1.50	0.53000	0.47700	1.50	0.29000	0.52200
2.00	0.86250	0.38813	2.00	0.55556	0.50000	2.00	0.30972	0.55750
2.50	0.95194	0.42838	2.50	0.57944	0.52150	2.50	0.32722	0.58900
3.00	1.01028	0.45463	3.00	0.61278	0.55150	3.00	0.33750	0.60750
3.50	1.05000	0.47250	3.50	0.62111	0.55900	3.50	0.34722	0.62500
4.00	1.08278	0.48725	4.00	0.62750	0.56475	4.00	0.35333	0.63600
4.50	1.11167	0.50025	4.50	0.63250	0.56925	4.50	0.35917	0.64650
5.00	1.13333	0.51000	5.00	0.62583	0.56325	5.00	0.36528	0.65750
5.50	1.14000	0.51300	5.50	0.62111	0.55900	5.50	0.36861	0.66350
6.00	1.13444	0.51050	6.00	0.61556	0.55400	6.00	0.36694	0.66050
6.50	1.12250	0.50513	6.50	0.61389	0.55250	6.50	0.36361	0.65450
7.00	1.11611	0.50225	7.00	0.61056	0.54950	7.00	0.36139	0.65050
7.50	1.10556	0.49750	7.50	0.60639	0.54575	7.50	0.35500	0.63900
8.00	1.08889	0.49000	8.00	0.60139	0.54125	8.00	0.34306	0.61750

Muestras remitidas por el Cliente.

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

UNVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 AREA DE CALIDAD
 Ing. Janet Vessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junin (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

- SERVICIOS DE:
- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
 - ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
 - ENSAYOS EN ROCAS
 - ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
 - ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

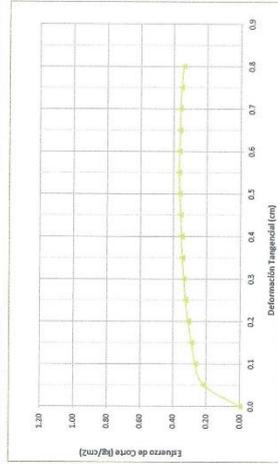
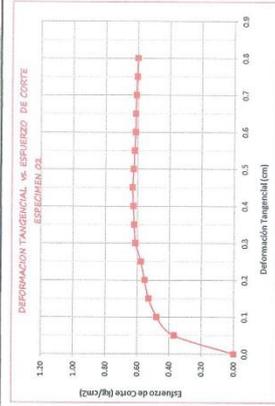
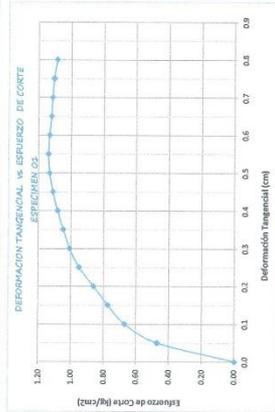
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOP con CERTIFICADO Nº 00114925 con Resolución Nº 007184-2019-/DSD-INDECOP



- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- CONTROL DE CALIDAD DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
- CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS IN SITU

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

INFORME Nº PETICIONARIO ATENCIÓN	086-2014-S BACH. PEDRO MELLERSHINOSTROZA CARRILALANQUI UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "LA UDECH"	ESTADOS CALCATA UBICACIÓN	: ALTIERDO : (909422000) : SERVIDOR DE LA CAPTACIÓN, COORDENADAS N. 274618 E. : 050801 COTN. VIE
PROYECTO	: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRALLI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN"	PROF. DE LA CALCATA	: 2.00 m.
UBICACIÓN	: ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRALLI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN		
FECHA DE RECEPCIÓN	: 20 DE ABRIL DEL 2021		
FECHA DE EMISIÓN	: 14 DE MAYO DEL 2021		



INDUSTRIAS CENTAURO INGENIEROS S.A.S.

 Ing. Ped. Mellershino Stroza Carrilalanchi
 CIP 68775

Modulo: Nivel: FUNDAMENTOS

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964696015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN ACREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS

- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOTÉCNICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- ENSAYOS DE COMPRESIÓN EN SUELOS DE CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRANSFERENCIA DE MUESTRAS IN SITU

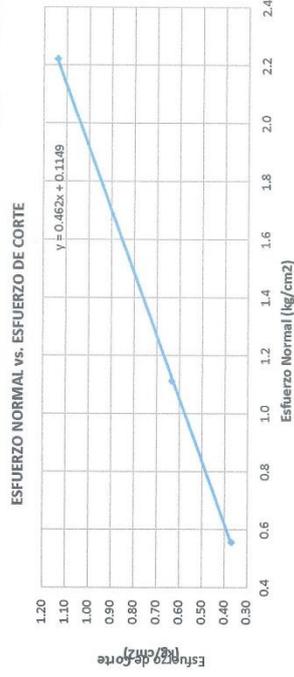
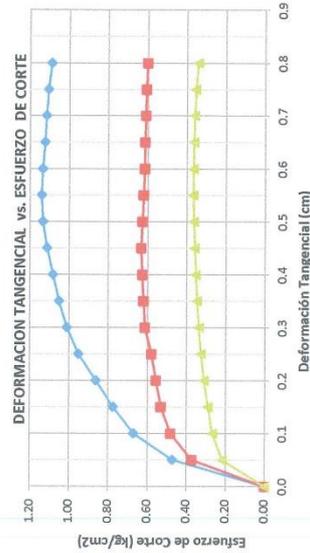
Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO Nº 00114425 con Resolución Nº 007184-2019-/DSJ-INDECOPI



ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NTP. 339.171

INFORME N° : 986-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH-HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C-1(0,20 a 2,00 m)
UBICACIÓN : LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION,
 COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492
PROF. DE LA CALICATA : 2,00 m.



INGENIEROS GENERALES ESPINOSA INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
 Ing. Juan Víctor Espinosa
 C.O.P.E. 0075

$\theta = 24.84^\circ$
 $C = 0.115 \text{ kg/cm}^2$

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/01/30

Email: grupoceintauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauroringenieros](https://www.facebook.com/centauroringenieros)
 Av. Mariscal Castilla Nº 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupoceintauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM NTP. 339.171

DENSIDAD HUMEDA INICIAL	
PESO INICIAL	120.24
VOLUMEN INICIAL	72.00
LADO	6
ALTURA	2
DENSIDAD INICIAL	1.670

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL	
T+MH	82.47
T+MS	73.07
T	26.41
AGUA	9.4
MS	46.66
C.H %	20.15

DENSIDAD FINAL

I	
PESO	126.07
VOLUMEN FINAL	59.76
LADO	6.00
ALTURA	1.66
DENSIDAD FINAL	2.110

II	
PESO	125.88
VOLUMEN FINAL	60.12
LADO	6.00
ALTURA	1.67
DENSIDAD FINAL	2.094

III	
PESO	125.71
VOLUMEN FINAL	60.48
LADO	6.00
ALTURA	1.68
DENSIDAD FINAL	2.079

CONTENIDO DE HUMEDAD FINAL

I	
T+MH	82.33
T+MS	71.12
T	31.16
AGUA	11.21
MS	39.96
C.H %	28.1

II	
T+MH	80.20
T+MS	66.85
T	27.67
AGUA	13.35
MS	39.18
C.H %	34.1

III	
T+MH	60.04
T+MS	48.16
T	22.16
AGUA	11.88
MS	26.00
C.H %	45.7

Angulo de Fricción : 24.84 °
 Cohesión : 0.115 kg/cm2

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 ASIA DE CALIDAD

 Ing. Janet Yesica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 RNP 69775

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

ENSAYO DE CORTE DIRECTO NTP. 339.171

ESTADO : ALTERADO
CALICATA : C-1(0,20 a 2,00 m)
UBICACIÓN : LADO IZQUIERDO DE LA CAPTACION,
COORDENADAS: N: 8745163 E: 0534281 COTA: 1492
PROF. DE LA CALICATA : 2.00 m.

Especimen N°	I	II	III
Lado de la caja (cm)	6.00	6.00	6.00
Densidad Húmeda Inicial (gr/cm ³)	1.670	1.670	1.670
Densidad Seca Inicial (gr/cm ³)	1.390	1.390	1.390
Contenido Humedad Inicial (%)	20.15	20.15	20.15
Densidad Húmeda Final (gr/cm ³)	2.110	2.094	2.079
Densidad Seca Final (gr/cm ³)	1.647	1.562	1.427
Contenido Humedad Final (%)	28.05	34.07	45.69
Esfuerzo Normal (kg/cm ²)	2.22	1.11	0.56
Esfuerzo de Corte Maximo (kg/cm ²)	1.140	0.633	0.369
Angulo de Friccion Interna (°)	: 24.84		
Cohesión (kg/cm ²)	: 0.115		

Muestras remitidas por el Cliente

HC-AS-005 REV.05 FECHA:2019/10/30

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD

Ing. Ing. Jaime Yericca Andía Arias
INGENIERO CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS



CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N° : 965-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 12 DE MAYO DEL 2021

ENSAYO:	MÉTODO:
Contenido de Humedad	NTP 339.127 1998 (REVISADA EL 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.

PÁGINA 1 DE 1

CÓDIGO DE TRABAJO	SONDEO	MUESTRA / PROF. DE MUESTRA	UBICACIÓN	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	TIPO DE MUESTRA	CONDICIÓN DE MUESTRA	MÉTODO	% DE HUMEDAD	MÉTODO DE SECADO
P-080-2021	CALICATA	C-2 (0,20 a 2,00 m)	LADO DERECHO DEL RESERVOIRIO, COORDENADAS: N: 8745508 E: 0534739 COTA: 1446	2	SUELO	MUESTRA ALTERADA	± 1%	46	110 °C ± 5

- *LOS RESULTADOS SE REPORTAN AL ± 1% .
- *LA MUESTRA ENSAYADA CUMPLE CON LA MASA MÍNIMA RECOMENDADA.
- *LA MUESTRA ENSAYADA NO CONTIENE MAS DE UN MATERIAL.
- *EN LA MUESTRA ENSAYADA NO SE EXCLUYO NINGÚN MATERIAL.

NOTA:

Fecha de ensayo : 2021-05-10
Temperatura Ambiente : 17 °C
Humedad relativa : 40 %

Área donde se realizó los ensayos : Suelos I y Pavimentos

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REALIZADOS POR EL PETICIONARIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL PETICIONARIO SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO, UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.
HC-AS-001 VERSIÓN: 01 REV.01 FECHA: 2020/02/28

Fin de página

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD

Ing. Janet Yesarica Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
CENTAURO INGENIEROS**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO
PERUANO DE ACREDITACION INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-141



Informe de ensayo con valor oficial

Registro N.º LE - 141

Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS**

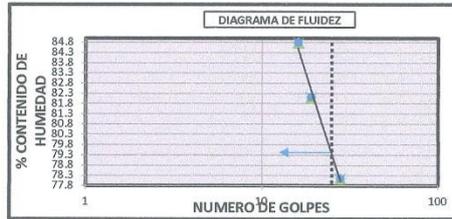
INFORME

EXPEDIENTE N° : 993-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI – 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-080-2021 Sondeo : C-2 (0,20 a 2,00 m) Profundidad de la calicata (m): 2,00
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada Ubicación : LADO DERECHO DEL RESERVORIO, COORDENADAS: N: 8745508 E: 0534739 COTA: 1446

ENSAYOS: Análisis Granulométrico por tamizado **MÉTODOS:** NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
 Límites de Consistencia NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
 Clasificación SUCS NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3"	75.000	100.00
2"	50.000	100.00
1 1/2"	37.500	100.00
1"	25.000	100.00
3/4"	19.000	100.00
3/8"	9.500	100.00
N°4	4.750	99.58
N°10	2.000	98.95
N°20	0.850	98.09
N°40	0.425	96.07
N°60	0.250	92.71
N°140	0.106	87.16
N°200	0.075	86.02



FINO	ARENA	GRÁVA
86.02%	13.56%	0.42%
100.00%		

MÉTODO DE ENSAYO	MULTIPUNTO
PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	SECA
% RETENIDO EN EL TAMIZ N°40	3.93

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	79
LÍMITE PLÁSTICO	52
ÍNDICE PLÁSTICO	27
* NO SE REMOVIÓ LENTES DE ARENA	
* MUESTRA SECADA AL AIRE DURANTE LA PREPARACIÓN	

CLASIFICACIÓN (S.U.C.S)	
MH	LIMO ELÁSTICO

Nota:
 Fecha de ensayo : 2021-05-10
 Temperatura Ambiente : 16,2 °C
 Humedad relativa : 52 %
 Área donde se realizó los ensayos : Suelos y Pavimentos - Suelos y Concreto

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.

* LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN. EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

WATERBORNE GENERAL CONTRACTING INGENIEROS
 AREA DE CALIFICADO

 Ing. Ingrid Verónica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 88775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015
 Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

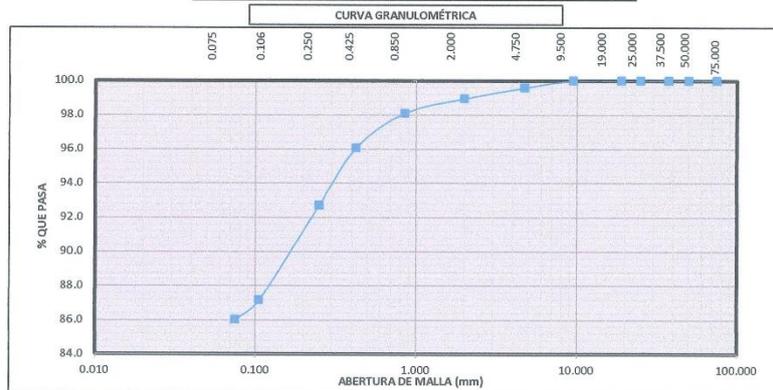
EXPEDIENTE N° : 993-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI – 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

Código de Trabajo : P-080-2021 Sondeo : C-2 (0,20 a 2,00 m) Profundidad de la calicata (m): 2,00
 Ubicación : LADO DERECHO DEL RESERVOIRIO, COORDENADAS: IN: 8/45508 E:
 Tipo de material : Suelo Condiciones de muestra: Muestra Alterada 0534739 COTA: 1446

ENSAYOS	MÉTODO
Análisis Granulométrico por tamizado	NTP 339.128 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.
Límites de Consistencia	NTP 339.129 1999 (revisada el 2019) SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos.
Clasificación SUCS	NTP 339.134 1999 (revisada el 2019) Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema unificado de clasificación de suelos, SUCS)

DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA		
% GRAVA	GG %	0.00
	GF %	0.42
% ARENA	AG %	0.63
	AM %	2.88
% FINOS	AF %	10.05
		86.02
Tamaño Máximo de la Grava (mm)		9.5
Forma del suelo grueso		Sub angular
Porcentaje retenido en la 3 pulg (%)		0.00
Coeficiente de Curvatura		-
Coeficiente de Uniformidad		-

PÁGINA 2 DE 2



FINO	86.02%	ARENA	13.56%	GRAVA	0.42%
------	--------	-------	--------	-------	-------

Nota: Fecha de ensayo : 2021-05-10

OBSERVACION : MUESTREO E IDENTIFICACIÓN REMITIDOS POR EL PETICIONARIO.

*LOS DATOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE SON LOS SIGUIENTES: PETICIONARIO, ATENCIÓN, NOMBRE DEL PROYECTO Y UBICACIÓN.

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-033 REV.05 FECHA: 2020/02/11

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.S.
 P. U. R. E. A. D. E. C. A. L. I. D. A. D.
 Lic. Ing. Janet Yessica Andia Arias
 INGENIERA CIVIL
 RIF: 88775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauroingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y ASFALTO

INFORME

EXPEDIENTE : 994-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
OBRA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

GRAVEDAD ESPECÍFICA

MTC E 113

CÓDIGO DE TRABAJO : P-080-2021
MUESTRA : C-2
UBICACIÓN : LADO DERECHO DEL RESERVOIRIO, COORDENADAS: N: 8745508 E: 0534739 COTA: 1446

$$G_s \text{ a } 23.8^\circ\text{C} = K \times \frac{W_s}{W_s + W_a - W_b}$$

2.69

K : Factor de corrección basado en la densidad del agua a 23.8°C

Ws: Masa del suelo en seco (gr)

Wb: Masa del picnometro + agua + suelo (ar)

HC-AS-026 REV.05 FECHA: 2019/10/30

Nota:

Fecha de ensayo : 2021-05-11
Temperatura Ambiente : 20,8 °C
Humedad relativa : 35%

Observación: Muestreo e identificación realizado por el Peticionario.

* EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERA REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACION ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCION SEA EN SU TOTALIDAD
LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
AREA DE CALIDAD
[Firma]
Ing. Janet Vessica Andia Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 69775

Email: grupocentauroringenieros@gmail.com Web: <http://centauroringenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroringenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES CENTAURO INGENIEROS
LABORATORIO DE SUELOS**

INFORME

EXPEDIENTE N° : 952-2021-AS
PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
FECHA DE EMISIÓN : 11 DE MAYO DEL 2021

PESO VOLUMÉTRICO DE LOS SUELOS COHESIVOS

NTP 339.139

CÓDIGO DE TRABAJO : P-080-2021
MUESTRA : C-2
UBICACIÓN : LADO DERECHO DEL RESERVORIO, COORDENADAS: N: 8745508 E: 0534739 COTA: 1446

**Peso Volumétrico de los Suelos
Cohesivos:**

1.542 kg/cm³

NOTA:

Fecha de ensayo : 2021-05-11
Temperatura Ambiente : 16,1 C°
Humedad relativa : 43 %

OBSERVACION : Muestra remitidas por el Peticionario

EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS NO DEBEN SER UTILIZADOS COMO UNA CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD CON NORMAS DE PRODUCTOS O COMO CERTIFICADO DEL SISTEMA DE CALIDAD DE LA ENTIDAD QUE LO PRODUCE. LOS RESULTADOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS REALIZADOS SOBRE LAS MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE AL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS.

HC-AS-001 REV.00 FECHA: 2018/04/20

INGENIEROS GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
ÁREA DE CALIDAD
[Firma]
Ing. Valesca Andía Arias
INGENIERA CIVIL
CIP 8072

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo - Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 - 964966015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

SERVICIOS DE:

- ENSAYOS PARA MECÁNICA DE SUELOS
- ENSAYOS EN AGREGADOS PARA CONCRETO Y ASFALTO
- ENSAYOS EN ROCAS
- ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS Y AGUA
- ENSAYOS SPT, DPL, DPHS
- ESTUDIOS Y ENSAYOS GEOFÍSICOS
- PERFORACIONES Y EXTRACCIÓN DIAMANTINAS
- ESTUDIOS GEOTÉCNICOS
- CONTROL DE CALIDAD EN SUELOS CONCRETO Y ASFALTO
- EXTRACCIÓN Y TRASLADO DE MUESTRAS INSITU



Inscrito en el Registro de Marcas y Servicio de INDECOPI con CERTIFICADO N° 00114425 con Resolución N° 007184-2019-/DSD-INDECOPI

LABORATORIO DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTOS CENTAURO INGENIEROS

LABORATORIO DE SUELOS

INFORME

EXPEDIENTE N° : 995-2021-AS
 PETICIONARIO : BACH. PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI
 ATENCIÓN : UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE "ULADECH"
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI - 2021"
 UBICACIÓN : ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN
 FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE ABRIL DEL 2021
 FECHA DE EMISIÓN : 14 DE MAYO DEL 2021

ENSAYO: COMPRESIÓN NO CONFINADA MÉTODO: NTP 339.167 SUELOS. Método de ensayo normalizado para la resistencia a la compresión no confinada de suelos cohesivos

CÓDIGO DE ORDEN DE TRABAJO : P-080-2021

MUESTRA : C-2

PROFUNDIDAD DE CALICATA (m) : 2,00

CLASIFICACIÓN SUCS : MH - LIMO ELÁSTICO

LÍMITES LL Y LP : LL: 79 Y LP: 52

CONDICIÓN DE MUESTRA : ALTERADA

DENSIDAD INICIAL SECA : 1.126

CONTENIDO DE HUMEDAD INICIAL (%) : 44.88

GRADO DE SATURACIÓN (%) : 107

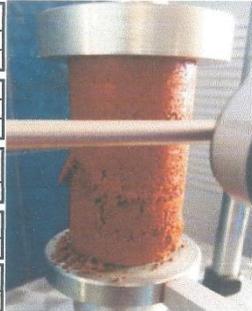
RESISTENCIA DE LA COMPRESIÓN NO CONFINADA q_u (kg/cm²) : 0.5711

RESISTENCIA AL CORTE S_u (kg/cm²) : 0.2855

DATOS DEL ESPÉCIMEN	ALTURA	DIÁMETRO	RELACIÓN ALTURA / DIÁMETRO
	104.6	51.5	2.0

RAZÓN PROMEDIO DE DEFORMACIÓN DE LA FALLA (mm/min) : 0.0414

ESFUERZO EN LA FALLA % : 100



HC-AS-041 VERSIÓN:00 REV:00 FECHA: 2020/02/25

NOTA:

Fecha de ensayo : 2021-05-11
 Temperatura Ambiente : 16,9 °C
 Humedad relativa : 41%
 Área donde se realizó el ensayo : Suelos l y pavimentos

* Los datos proporcionados por el Peticionario son los siguientes: peticionario, atención, nombre del proyecto, ubicación, calicata, muestra, profundidad de la calicata.
 EL PRESENTE DOCUMENTO NO DEBERÁ REPRODUCIRSE SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO, SALVO QUE LA REPRODUCCIÓN SEA EN SU TOTALIDAD.

INVERSIONES GENERALES CENTAURO INGENIEROS S.A.C.
 SISTEMA DE CALIDAD
 Ing. Inés Jessica Andía Arias
 INGENIERA CIVIL
 CIP 69775

Email: grupocentauroingenieros@gmail.com Web: <http://centauroingenieros.com/> Facebook: [centauro ingenieros](https://www.facebook.com/centauroingenieros)
 Av. Mariscal Castilla N° 3950 - El Tambo – Huancayo - Junín (Frente a la 1ra Puerta de la U.N.C.P.) Telf. 064 - 253727 Cel. 992875860 - 964483588 – 964968015

Para verificar la autenticidad del informe puede comunicarse a: grupocentauroingenieros@gmail.com

Estudio de Agua



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ
Vicerrectorado de Investigación
Laboratorio de Investigación de Aguas
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUAS

NOMBRE DEL PROYECTO	N ° DE REPORTE: 014/2021	DATOS DEL SOLICITANTE	
	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO NUEVA ESPERANZA, DISTRITO DE COVIRIALI-2021	PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI	
FECHA DE MUESTREO		13/05/2021	
FECHA DE ANÁLISIS		14/05/2021	
FUENTE	AGUA SUBTERRANEA		
LOCALIDAD	ANEXO NUEVA ESPERANZA	ESTE	534276
DIST/PROV/DEP.	COVIRIALI/SATIPO/JUNIN	NORTE	8745163
PARAMETROS	FISICOQUIMICO/MICROBIOLOGICO	ALTURA(msnm)	1495
MUESTREADO POR	PEDRO MELLERSH HINOSTROZA CARHUALLANQUI		

RESULTADOS

PARAMETROS FISICOQUIMICOS	UNIDAD	RESULTADO
DUREZA TOTAL	CaCO ₃ (mg/L)	100
CLORUROS	Cl ⁻ (mg/L)	11.26
CONDUCTIVIDAD	µS/cm.	103.25
SOLIDOS DISUELTO TOTALES	(mg/L)	62
SOLIDOS SUSPENDIDOS	(mg/L)	80
SOLIDOS TOTALES	(mg/L)	142
pH	pH	7.20
OXIGENO DISUELTO	(mg/L)	7.38
TURBIDEZ	NTU	2.85
PARAMETROS MICROBIOLOGICOS	UNIDAD	RESULTADO
COLIFORMES TOTALES	NMP/100mL	41.5
<i>E. coli</i>	NMP/100mL	<1

OBSERVACIONES:

*Las muestras fueron proporcionados por el interesado(a)

*Documentos de referencia: Standard Methods for examination of water and wastewater 23rd Edition -2017/9308-2:1990 ISO

*Método de ensayo- microbiológico: Método Colilert/IDEXX Quanti-Tray/2000 Tabla, número más probable (NMP/para Coliformes totales, termotolerantes y *E.coli*)

*Documentos de referencia: ISO 9308-2:1990

*Parámetros no acreditados



[Firma]
Dr. María Castañeda Villanueva
 COORDINADORA GENERAL



[Firma]
Ing. Heidi De la Cruz Solano

c.c.Archivo Laboratorio de Investigación de Aguas

Av. Mariscal Castilla N° 3909-4089 Pabellón "C" - Tercer piso CIUDAD UNIVERSITARIA

ANEXO 4: Consentimiento informado



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS (Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Pedro Hellersh H. nostroza C., que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Anexo Nueva Esperanza distrito de Coirialí - 2021

- La entrevista durará aproximadamente minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: o al número Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	VALENTIN GUTARRA CARHUAMACA
Firma del participante:	
Firma del investigador:	
Fecha:	26 Marzo 2021

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 1 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Pedro K. Huinostroza Carhuellangui y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de ___ minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de <u>Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Anexo Nueva Esperanza Distrito de Casralli 2021?</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	No
--	-------------------------------------	----

Fecha: 26 marzo 2021

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 2 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	

ANEXO 5: Carta de presentación



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FILIAL SATIPO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Satipo; 03 marzo del 2021

CARTA N° 10-2021-ACC -ULADECH Católica S.

SEÑOR(A):

VALENTIN GUTARRA CARHUAMACA

CARGO:

Encargado del anexo Nueva Esperanza.

SATIPO.-

ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA QUE MI ALUMNO REALICE INVESTIGACION DE SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO RURAL EN SU LOCALIDAD.

Es grato dirigirme a usted con el debido respeto para expresarle mi cordial saludo como coordinadora de la filial Satipo de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote.

Se solicita autorización para que el estudiante: Hinostroza Carhullanqui, Pedro Mellersh, identificado con DNI N° 46734189, con código de matrícula N° 3001112015, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, de nuestra universidad, realice una investigación del Sistema de Saneamiento Básico Rural en su localidad, por el periodo de 04 meses, pudiendo extenderse previa coordinación.

Seguro de contar con la atención, reitero mi mayor consideración y estima personal.

Atentamente;

Dr. Andres Camargo Caysahuana

Docente Asesor

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

ANEXO 6: Otros



*Figura 17: Anexo Nueva Esperanza
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 18: Casa de los habitantes de Nueva Esperanza
Fuente: Elaboración propia*



*Figura 19: Tramo donde de la línea de conducción
Fuente: Elaboración propia*



Figura 20: Captación existente en mal estado
Fuente: Elaboración propia



Figura 21: Muestra para estudio bacteriológico (captación existente)
Fuente: Elaboración propia



Figura 22: Aforamiento de la captación a proyectarse
Fuente: Elaboración propia



Figura 23: Muestra para estudio bacteriológico (captación a proyectarse)
Fuente: Elaboración propia



Figura 24: Calicata de la captación a proyectarse (estudio de suelos)
Fuente: Elaboración propia



Figura 25: Reservorio existente
Fuente: Elaboración propia



Figura 26: Calicata del reservorio (estudio de suelos)
Fuente: Elaboración propia



Figura 27: Excavación con el encargado del anexo nueva esperanza
Fuente: Elaboración propia



Figura 28: Llevando las muestras para el respectivo estudio de suelos
Fuente: Elaboración propia



Figura 29: Levantamiento topográfico (captación - reservorio)



Figura 30: Punto de cambio del levantamiento



Figura 31: Levantamiento topográfico (reservorio - red de distribución)



Figura 32: Levantamiento tramo línea de aducción



Figura 33: Laboratorio para el estudio de agua



Figura 34: Vista general del laboratorio



Figura 35: Análisis de la muestra de agua obtenida de la captación a proyectarse



Figura 36: Laboratorio de análisis de agua de la UNCP

ANEXO 7: Cálculos

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL						
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021						
DEPARTAMENTO: Junín		DISTRITO: Coviriali				
PROVINCIA: Satipo		CENTRO POBLADO: Nueva Esperanza				
REGION JUNIN			PROVINCIA DE SATIPO			
Año	Población	Tasa de Crecimiento		Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	1,225,474	0.17%		2007	193,872	0.51%
2017	1,246,038			2017	203,985	
DISTRITO DE COMRIALI			NUEVA ESPERANZA			
Año	Población	Tasa de Crecimiento		Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	5,266	0.97%		2007	-	FALTAN DATOS
2017	5,778			2017	102	
			FUENTE "INEI"			
2017 - 2021			2021 - 2041			
102	Poblacion Actual	106	Poblacion Actual			
0.97	Tasa de Crecimiento	0.97	Tasa de Crecimiento			
4	Periodo de diseño	20	Periodo de diseño			
106	Poblacion Futura	127	Poblacion Futura			
Pf = Po * (1+ r*t/100)			Pf = Po * (1+ r*t/100)			
TASAS DE CRECIMIENTO						
Ubicación	Descripción	Censos		Tasas a	MÉTODO UTILIZADO	
		2007	2017			
NUEVA ESPERANZA	FALTA DE DATOS	-	102	0.97%	MÉTODO ARITMÉTICO	
				0.97%		
* Tasa a Utilizar - Distrital de Coviriali						

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.00lps)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max}= 0.75 \text{ l/s}$
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min}= 0.65 \text{ l/s}$
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1}= 0.50 \text{ l/s}$ =Qmd

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

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

Coefficiente de descarga: $Cd= 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: $g= 9.81 \text{ m/s}^2$
 Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.40 \text{ m}$ (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$
 $v_{2t}= 2.24 \text{ m/s}$ (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: $A= 0.00 \text{ m}^2$

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.045 \text{ m}$
 $D_c= 1.756 \text{ pulg}$

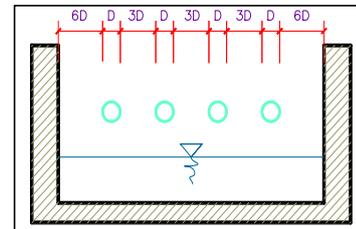
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

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

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o= 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **Hf= 0.37 m**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.238 m** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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

Donde:

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

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

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

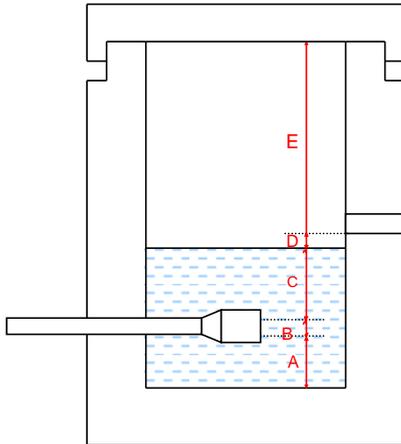
$$B = 0.038 \text{ m} \quad <> \quad 1.5 \text{ plg}$$

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

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

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

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



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

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: Q_{md}= 0.0005 m³/s
Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C= 0.005 m

Resumen de Datos:

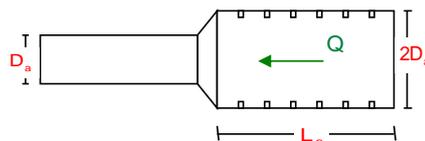
A= 10.00 cm
B= 3.75 cm
C= 30.00 cm
D= 10.00 cm
E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida: **H_t = 1.00 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$$D_{canastilla} = 3 \text{ pulg}$$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75$ l/s
Perdida de carga unitaria en m/m: $hf = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpieza: $D_L = 1.537$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: $D_L = 2$ pulg

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$L_{canastilla} = 20.0$ cm ¡OK!

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura = 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

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

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

$$A_{TOTAL} = 2A_s$$

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

$$A_{TOTAL} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

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

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 3$ pulg = 7.62 cm
 $L = 20.0$ cm

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{TOTAL} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75$ l/s
Perdida de carga unitaria en m/m: $hf = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.537$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: $D_R = 2$ pulg

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.75 l/s

Gasto Mínimo de la Fuente: 0.65 l/s

Gasto Máximo Diario: 0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 2 orificios
 Ancho de la pantalla: 0.90 m

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

L= 1.238 m

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht= 1.00 m
 Tubería de salida= 1.50 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 3 pulg
 Longitud de la Canastilla 20.0 cm
 Número de ranuras : 115 ranuras

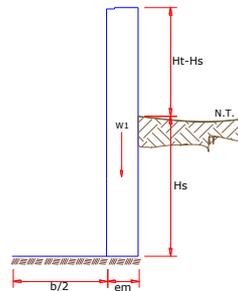
5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 2 pulg
 Tubería de Limpieza 2 pulg

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
 MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

Datos:

$H_t = 1.10 \text{ m.}$	altura de la caja para camara humeda
$H_s = 1.00 \text{ m.}$	altura del suelo
$b = 1.50 \text{ m.}$	ancho de pantalla
$e_m = 0.20 \text{ m.}$	espesor de muro
$\gamma_s = 1647 \text{ kg/m}^3$	peso específico del suelo
$f = 24.8^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.115$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400 \text{ kg/m}^3$	peso específico del concreto
$s = 0.76 \text{ kg/cm}^2$	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$C_{ah} = 0.41$

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

P = 336.29 kg

Momento de vuelco (Mo):

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

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

Mo = 112.10 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

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

$$M_r = W \cdot X$$

W1 = 528.00 kg

$W1 = em \cdot Ht \cdot \gamma_c$

X1 = 0.85 m.

$X1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{em}{2}\right)$

Mr1 = 448.80 kg-m

$Mr1 = W1 \cdot X1$

Mr = 448.80 kg-m

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

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

a = 1.06 m.

$$M_r = M_{r1}$$

$$M_r = 448.80 \text{ kg-m} \quad M_o = 112.10 \text{ kg-m}$$

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

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

C_{dv} = 4.0037 **Cumple !** $C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 60.72 \quad F = \mu W$$

$$C_{dd} = 0.061 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

C_{dd} = 0.18 **Cumple !**

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.95 \text{ m.} \quad L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = -0.15 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_2 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_2 = 0.26 \text{ kg/cm}^2$$

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

0.26 kg/cm² ≤ 0.76 kg/cm² **Cumple !** $P \leq \sigma_t$

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.65	Ton/m ³
Fc		280.00	(Kg/cm ²)
Fy		4,200.00	(Kg/cm ²)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm ²)
Ang. de fricción	Ø	24.84	grados
S/C		300.00	Kg/m ²
Luz libre	LL	1.50	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

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

Hp= 1.10 m

Entonces **Ka= 0.408**

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

H= **Pt= (7/8)*H*Ka*W** **0.65 Ton/m²** Empuje del terreno

E= **75.00 %Pt** **0.48 Ton/m²** Sismo

$$P_u = 1.0 \cdot E + 1.6 \cdot H = 1.52 \text{ Ton/m}^2$$

Calculo de los Momentos

$$\text{Asumimos espesor de muro } E = 15.00 \text{ cm}$$

$$d = 12.50 \text{ cm}$$

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

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

$$M(+) = 0.21 \text{ Ton-m}$$

$$M(-) = 0.28 \text{ Ton-m}$$

Calculo del Acero de Refuerzo As

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

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

$$M_u = 0.28 \text{ Ton-m}$$

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

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

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

$$d = 12.50 \text{ cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 \cdot b \cdot d$$

$$A_{smin} = 1.75 \text{ cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.250	0.635
2 lter	0.112	0.606
3 lter	0.107	0.606
4 lter	0.107	0.606
5 lter	0.107	0.606
6 lter	0.107	0.606
7 lter	0.107	0.606
8 lter	0.107	0.606

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.75	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.65	Ton/m3
Fc		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	24.84	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$$M(-) = 1.70 * 0.03 * (K_a * w) * H_p * H_p * (LL) \quad M(-) = 0.06 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-) / 4 \quad M(+) = 0.02 \quad \text{Ton-m}$$

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

$$M(-) = 0.11 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = 0.03 \quad \text{Ton-m}$$

Mu=	0.11	Ton-m
b=	100.00	cm
Fc=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	12.50	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 * b * d$$

$$A_{smin} = 1.75 \quad \text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.24
2 iter	0.06	0.23
3 iter	0.05	0.23
4 iter	0.05	0.23
5 iter	0.05	0.23

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.75	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)

P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
Losa		1.1664	
Muros		1.144	
Peso Agua		0.605	Ton

Pt (peso total)		2.9154	Ton
Area de Losa		3.24	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.08 Ton/m2
		Qneto=	0.11 Kg/cm2
		Qt=	0.76 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 4.004 cm2

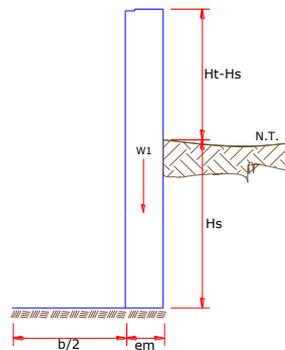
As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
4.00	6.00	4.00	3.00	2.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA

Datos:

$H_t = 0.70$ m.	altura de la caja para camara seca
$H_s = 0.50$ m.	altura del suelo
$b = 0.80$ m.	ancho de pantalla
$e_m = 0.10$ m.	espesor de muro
$\gamma_s = 1647$ kg/m3	peso específico del suelo
$f = 24.8^\circ$	angulo de rozamiento interno del suelo
$m = 0.115$	coeficiente de fricción
$\gamma_c = 2400$ kg/m3	peso específico del concreto
$s_t = 0.76$ kg/cm2	capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.41$$

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

$$P = 84.07 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

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

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

$$\gamma = 0.17 \text{ m.}$$

$$M_o = 14.01 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P.Y$$

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

$$M_r = W.X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = em.Ht.Yc$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

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

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

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

$$M_r = 75.60 \text{ kg-m}$$

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

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

$M_r = M_{r1}$
 $M_r = 75.60 \text{ kg-m}$ $M_o = 14.01 \text{ kg-m}$
 $W = 168.00 \text{ kg}$

$$a = 0.37 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 5.39536$$

Cumple !

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

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 19.32$$

$$F = \mu.W$$

$$C_{dd} = 0.019$$

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

$$C_{dd} = 0.23$$

Cumple !

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

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

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

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

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

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

$$P_1 = 0.08 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.08 \text{ kg/cm}^2 \leq 0.76 \text{ kg/cm}^2$$

Cumple !

$$P \leq \sigma_t$$

MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION MANANTIAL DE LADERA - SECA

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura

Hp

0.70 (m)

P.E. Suelo	(W)	1.65	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	24.84	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$P_t = K_a * w * H_p$$

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

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

$$\text{Entonces } K_a = 0.408$$

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

$$H = P_t = (7/8) * H * K_a * W = 0.41 \text{ Ton/m2} \text{ Empuje del terreno}$$

$$E = 75.00 \% P_t = 0.31 \text{ Ton/m2} \text{ Sismo}$$

$$P_u = 1.0 * E + 1.6 * H = 0.97 \text{ Ton/m2}$$

Calculo de los Momentos

$$\text{Asumimos espesor de muro } E = 15.00 \text{ cm}$$

$$d = 12.50 \text{ cm}$$

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

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

$$M(+) = 0.04 \text{ Ton-m}$$

$$M(-) = 0.05 \text{ Ton-m}$$

Calculo del Acero de Refuerzo As

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

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

$$M_u = 0.05 \text{ Ton-m}$$

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

$$F'_c = 280.00 \text{ Kg/cm2}$$

$$F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm2}$$

$$d = 12.50 \text{ cm}$$

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 * b * d$$

$$A_{smin} = 1.75 \text{ cm2}$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.11
2 iter	0.02	0.11
3 iter	0.02	0.11
4 iter	0.02	0.11
5 iter	0.02	0.11
6 iter	0.02	0.11
7 iter	0.02	0.11
8 iter	0.02	0.11

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.75	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.65	Ton/m3
Fc		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm2)
Ang. de fricción	Ø	24.84	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

$$M(-) = 1.70 \cdot 0.03 \cdot (K_a \cdot w) \cdot H_p \cdot H_p \cdot (LL) \quad M(-) = 0.01 \quad \text{Ton-m}$$

$$M(+) = M(-)/4 \quad M(+) = 0.00 \quad \text{Ton-m}$$

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

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

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

Mu=	0.02	Ton-m
b=	100.00	cm
Fc=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	12.50	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0028 \cdot b \cdot d$$

$$Asmin = 1.75 \quad \text{cm}^2$$

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.25	0.05

2 lter	0.01	0.05
3 lter	0.01	0.05
4 lter	0.01	0.05
5 lter	0.01	0.05

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
1.75	3.00	2.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.00	(m)
Largo	L	1.00	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	0.76	(Kg/cm2)

Peso Estructura

Losa 0.36

Muros 1.144

Peso Agua 0 Ton

Pt (peso total) 1.504 Ton

Area de Losa 6.3 m2

Reaccion neta del terreno =1.2*Pt/Area 0.29 Ton/m2

Qneto= 0.03 Kg/cm2

Qt= 0.76 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 4.004 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
4.00	6.00	4.00	3.00	2.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN

TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021

CC.PP. NUEVA ESPERANZA

A- Poblacion actual

Habitantes PADRON **106** hab.

Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
 Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
 Dot : Dotación en l/hab.d
 P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

B.- Tasa de crecimiento

Crecimiento de la Poblacion (porcentaje) **0.97** %

C.- Periodo de diseño

Tiempo de acuerdo al RNE **20** años

D.- Poblacion futura

Formula : $P_f = P_o * (1 + r^t/100)$ **127** habitantes

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

E.- Dotacion (lt/hab/dia)

Dotacion de la poblacion (litro/habitante/dia) **100** lts/hab/dia

F.- Consumo promedio anual (lt/seg)

Formula : $Q = P_{ob} * Dot / 86,400$ **0.15** lts/seg

G.- Consumo maximo diario (lt/seg)

$Q_{md} = 1.30 * Q$

lts/seg lts/seg asumido RM 192-2018

H.- Caudal de la fuente (lt/seg)

Fuente (litros/segundo) lts/seg **Caudal de la Fuente**

I. Instituciones educativas

Educación primaria e inferior 7 ≈ **20.00** l/alumno.d
 Educación secundaria y superior 0 ≈ **25.00** l/alumno.d

J.- Consumo maximo horario (lt/seg)

$Q_{mh} = 2.0 * Q$

= lts/seg lts/seg asumido RM 192-2018

K._ Cuadro calculos - Linea de Conducción

Calculo Hidraulico de la Linea de Conducción															
Tramo		Longitud (m)	Diametro (Pulg)	Diametro (mm)	Longitud Real (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)	Material	Perdida de Carga (m) Fair - Whipple	Cota de Terreno		Cota Piezometrica		Presiones	
Inicial	Final									Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Captación	Reservorio 5M3	718.00	1	29.4	719.95	0.99	0.50	PVC	19.68	1460.00	1407.00	1460.00	1440.32	0.00	33.32
		718.00			719.95										

RESUMEN	
LÍNEA DE CONDUCCION	718.00
TUBERIA PVC 1" - CLASE 10	718.00

DIMENSIONAMIENTO DE RESERVORIO

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021

1.- TITULO:

2.- LOCALIDAD

3.- DISTRITO

3.- PROVINCIA

4.- DEPARTAMENTO

CC.PP NUEVA ESPERANZA

COVIRIALI

SATIPO

JUNIN

A.- POBLACION ACTUAL

106

Habitantes Fuente: Padrón de Nueva Esperanza

B.- TASA DE CRECIMIENTO

0.97

%

C.- PERIODO DE DISEÑO

20

años

D.- POBLACION FUTURA.....

127

Habitantes

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

E.- DOTACION (LT/HAB/DIA).....

100

Lts/hab/dia

F.- CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Qp = Pob. * Dot./86,400$$

0.15

Lts/seg

G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Qmd = 1.30 * Q$$

0.19

Lts/seg

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

1.84

Lts/seg Caudal de la Fuente

I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

$$V = 0.25 * Qp * 86400/1000$$

3.20

m3

Volumen de reserva

0.80

m3

Volumen contra incendios

0.00

m3

J. INSTITUCIONES EDUCATIVAS

Educación primaria e inferior

7.00

20.00 //alumno.d

Educación secundaria y superior

0.00

25.00 //alumno.d

A UTILIZAR

4.00

4.00

m3

Asumido RM. 192 - 2018

K.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Qmh = 2.0 * Qmd = 2.00 Q$$

0.296

Lts/seg

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 4 M3

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SELVA
---	---------------------	-------

PERIODOS DE DISEÑO

Id	Componentes	Máximos		
		Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
2	Fuente de abastecimiento	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
3	Obra de captación	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
7	Tuberías de Conduccion, impulsión y distribución	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
8	Estacion de bombeo	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
10	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
11	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmetico	t	0.97%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmetico
13	Poblacion inicial	Po	106.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	33.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	3.21	hab/miv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	50	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cister	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	116	hab	=(13)*(1+(12)*10)
22	Poblacion año 20	P20	127	hab	=(13)*(1+(12)*20)

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	SIN ARRASTRE HIDRAULIC O lt/hab/dia	Referencia, criterio o calculo
23	Costa	Reg	60	Referencia 1, C
24	Sierra	Reg	50	Referencia 1, C
25	Selva	Reg	70	Referencia 1, C
26	Educacion primaria	Dep	20	Referencia 1, C
27	Eduacion secundaria y superior	Des	25	Referencia 1, C

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variación maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.1
29	Coef variación maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capítulo V, ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, deberá justificarse.
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arraste hidraulico?

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 -)$	0.21	l/s	$= ((22 * (23) + (17) * (26) + (18) * (27)) / 86400) / (1 - (32))$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.27	l/s	$= (33) * (28)$
35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.42	l/s	$= (33) * (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	4.60	m3	$= (33) * 86.4 * (30)$

	Volumen de reservorio año 20 A UTILIZAR	Qma	RM 192-2018	4.00	m ³	
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = (P10 \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.19	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.25	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.39	l/s	
DIMENSIONAMIENTO						
						0
37	Ancho interno	b	Dato	2.1	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	2.1	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		0.91		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m	Referencia 1, Capitulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalacion de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.01		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	2.09	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capitulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	Referencia 1 capitulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capitulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.46	m	
INSTALACIONES HIDRAULICAS						
47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capitulo ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conduccion
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capitulo ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aduccion
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	2	pulg	Referencia 1 capitulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 ítem 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			1.5		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	pulg	Referencia 1, Capitulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1	unidad	
DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA						
51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm	Diámetro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc \cdot c$	147.00	mm	
54	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 \cdot Dsc$	58.80	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi \cdot Dc$	184.73	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	12	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 \cdot pi \cdot (Dsc^2) / 4$	1,358	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	35.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	3.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	42.00	mm	

ALTURA DE CORTA DE FONDO DE RESERVIORIO						
63	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato		m	
64	Presion minima de servicio	pm	Dato		m	Referencia 1: Capitulo V/Item 7 Redes de distribucion Inciso 7.8
65	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato		msnm	Diseño de redes
66	Cota de terreno de reservorio proyectado	crp	Dato		msnm	Ubicación de reservorio
67	Gradiente hidraulica de la red de servicio aproximada	s	Dato		m/km	Promedio de la red
68	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (crp + (ca - crp) + (va \cdot s) / 1000 + pm$		msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$		msnm	$= (69) - (40)$
CLORACION						
32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	6.77	l	
<p>Nota:</p> <p>Referencia 1: "Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ambito rural"</p> <p>Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"</p> <p>Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004</p>						
ESTRUCTURAS						
27	Perimetro de planta (interior)	p	$p = 2 \cdot (b + l)$	8.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	15	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	15	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	20	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	35	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	15	cm	

CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q \cdot d$$

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P \cdot 100 / r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en funcion de la concentración de la solución preprada.

El valor de qs permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$P_c \cdot 100 / c$$

4) Cálculo del volumen de la solución, en funcion del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

Vs = 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

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo

Concentración de la solución

Equivalencia 1 gota lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	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)	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA4	0.27	0.99	2.00	1.98	65%	3.04	0.0030	25%	1.22	12	14.61	7

CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Donde:

Qgoteo= Caudal que ingresa por el orificio

C_d= Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensional

A= Area del orificio (ø 2.0 mm)= 3.14E-06 m²

g= Aceleracion de la gravedad= 9.81 m/s²

h= Profundidad del orificio 0.2 m

Qgoteo = 4.97858E-06 m³/s

Qgoteo= 0.004978579 lt/s

una gota= 0.00005 lt

Qgoteo= 99.57157351 gotas/s

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	Pc	C	qs	t	Vs	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)
RA4	0.27	0.99	4.00	3.96	65%	6.09	0.0061	25%	2.44	12	29.23	60	14



PERÚ

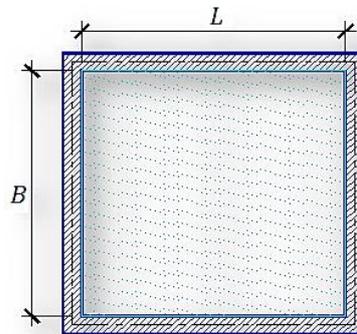
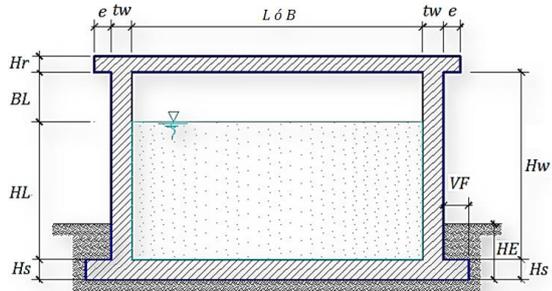
Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO RECTANGULAR

DATOS DE DISEÑO

Capacidad Requerida	4.00 m3
Longitud	2.00 m
Ancho	2.00 m
Altura del Líquido (HL)	1.00 m
Borde Libre (BL)	0.45 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	1.45 m
Volumen de líquido Total	4.00 m3
Espesor de Muro (tw)	0.15 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m2
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.15 m
Espesor de la zapata	0.35 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.05 m
Ancho del clorador	0.80 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.22 m
Espesor de muro de clorador	0.10 m
Peso de Bidon de agua	60.00 kg
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m2 de techo	156.63 kg/m2
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m3
Profundidad de cimentacion (HE):	0.40 m
Angulo de fricción interna (Ø):	25.17 °
Presion admisible de terreno (st):	1.20 kg/cm2
Resistencia del Concreto (fc)	280 kg/cm2
Ec del concreto	252,671 kg/cm2
Fy del Acero	4,200 kg/cm2
Peso específico del concreto	2,400 kg/m3
Peso específico del líquido	1,000 kg/m3
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s2
Peso del muro	4,489.20 kg
Peso de la losa de techo	2,250.00 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

Z = 0.25
U = 1.50
S = 1.20

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

$\epsilon = 0.7$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL)= 4,000 kg

$$\frac{W_L}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}$$

Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (W _L) =	4,000 kg	
Peso de la pared del reservorio (W _{w1}) =	4,489 kg	
Peso de la losa de techo (W _r) =	2,250 kg	
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (W _i) =	2,169 kg	Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (W _c) =	1,940 kg	
Peso efectivo del depósito (W _e = ε * W _w + W _r) =	5,392 kg	

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω _i):	962.90 rad/s
Masa del muro (m _w):	53 kg.s ² /m ²
Masa impulsiva del líquido (m _i):	55 kg.s ² /m ²
Masa total por unidad de ancho (m):	108 kg.s ² /m ²
Rigidez de la estructura (k):	51,255,640 kg/m ²
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h _w):	0.73 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva (h _i):	0.38 m
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h' _i):	0.80 m
Altura resultante (h):	0.55 m
Altura al C.G. de la componente convectiva (h _c):	0.58 m
Altura al C.G. de la componente convectiva IBP (h' _c):	0.86 m
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω _c):	3.77 rad/s
Periodo natural de vibración correspondiente a T _i :	0.01 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a T _c :	1.67 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (Y_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L} \right) \left(\frac{L}{2} \right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g} \right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h} \right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L} \right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

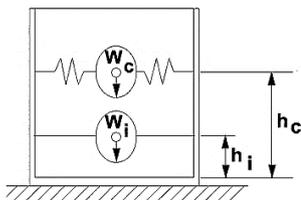
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi \sqrt{m/k}$$

$$T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right) \sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C _i :	2.29
Factor de amplificación espectral componente convectiva C _c :	1.33



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio h _w =	0.73 m
Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura h _r =	1.53 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva h _i =	0.38 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h' _i =	0.80 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva h _c =	0.58 m
Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h' _c =	0.86 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

I =	1.50
R _i =	2.00
R _c =	1.00
Z =	0.25
S =	1.20

Type of structure	R _i		
	On or above grade	Buried	R _c
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks [‡]	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

$$P_w = 2,314.74 \text{ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro}$$

$$P_r = 1,160.16 \text{ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa}$$

$$P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_{iw}}{R_{wi}} \quad P_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_{iw}}{R_{wi}}$$

$$P'_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_r}{R_{wi}}$$

$$P_i = 1,118.53 \text{ kg Fuerza Lateral Impulsiva}$$

$$P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$$

$$P_c = 1,165.20 \text{ kg Fuerza Lateral Convectiva}$$

$$P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$$

$$V = 4,738.91 \text{ kg Corte basal total} \quad V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_{hy} a una altura y :

$$q_{hy} = \gamma_L(H_L - y)$$

La presión hidrodinámica resultante p_{hy} :

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

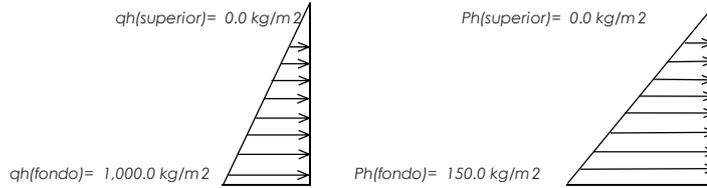
$C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 150.0 \text{ kg/m}^2$	-150.00 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 259.88 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 961.9 \text{ kg/m}$	-805.34 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 303.0 \text{ kg/m}$	559.29 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.00 \text{ m}$		$P=Cz+D$	
$y_{min} = 0.00 \text{ m}$			
Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 150.0 \text{ kg/m}^2$	-150.00 y
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$p_{wy} = 129.9 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = 481.0 \text{ kg/m}^2$	-402.67 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 151.5 \text{ kg/m}^2$	279.65 y

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$$\begin{aligned}
 M_w &= 1,690 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\
 M_r &= 1,769 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\
 M_i &= 425 \text{ kg.m} & M_i &= P_i x h_i \\
 M_c &= 676 \text{ kg.m} & M_c &= P_c x h_c \\
 M_b &= 3,942 \text{ kg.m} & \text{Momento de flexión en la base de toda la sección} & M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}
 \end{aligned}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned}
 M_w &= 1,690 \text{ kg.m} & M_w &= P_w x h_w \\
 M_r &= 1,769 \text{ kg.m} & M_r &= P_r x h_r \\
 M'_i &= 891 \text{ kg.m} & M'_i &= P_i x h'_i \\
 M'_c &= 1,002 \text{ kg.m} & M'_c &= P_c x h'_c \\
 M_o &= 4,464 \text{ kg.m} & \text{Momento de volteo en la base del reservorio} & M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}
 \end{aligned}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

$M_o = 4,464 \text{ kg.m}$			
$MB = 13,364 \text{ kg.m}$	3.00	Cumple	
$ML = 13,364 \text{ kg.m}$	3.00	Cumple	FS volteo mínimo = 1.5

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

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

$$U = 1.25D + 1.25L + 1.25F + 1.0E$$

$$U = 0.9D + 1.0E$$

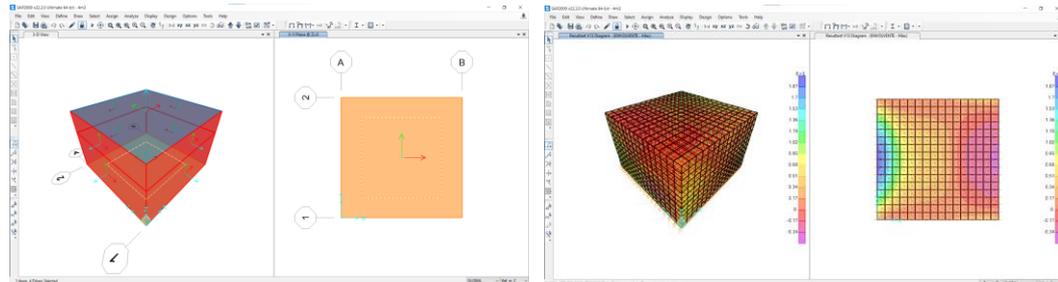
$$E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

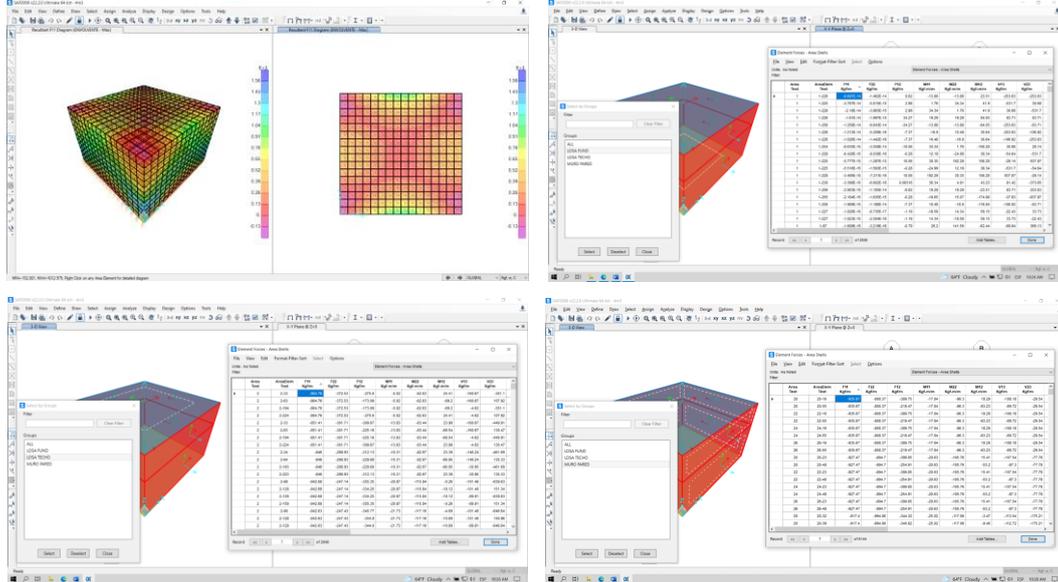
(*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

3.-Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la direccion X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



Resultado de Fuerzas y Momentos del SAP:

LOSA FUND	F11	F22	M11	M22	V13	V23
	kg	kg	kg.m	kg.m	kg	kg
MAX +	0	0	363.55	363.55	2019.64	2019.64
MAX -	0	0	-375.1	-375.1	-2019.64	-2019.64

TECHO	F11	F22	M11	M22	V13	V23
	kg	kg	kg.m	kg.m	kg	kg
MAX +	1130.13	1130.13	139.78	139.78	646.64	646.64
MAX -	-864.76	-864.76	-117.16	-117.16	-646.64	-646.64

PARED	F11	F22	M11	M22	V13	V23
	kg	kg	kg.m	kg.m	kg	kg
MAX +	1612.97	2176.4	272.23	54.55	1134.77	341.79
MAX -	-935.67	-2665.44	-130.14	-363.55	-1134.77	-702.35

4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **doble malla**.

4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP) **364.00 kg.m**
 $A_s = 0.97 \text{ cm}^2$ Usando s= 0.73 m
 $A_{smin} = 2.00 \text{ cm}^2$ Usando s= 0.71 m

b. Control de agrietamiento

$w = 0.033 \text{ cm}$ (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

$s_{max} = 26 \text{ cm}$
 $s_{max} = 27 \text{ cm}$

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **703.00 kg**
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm^2 $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 0.83 kg/cm^2 Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

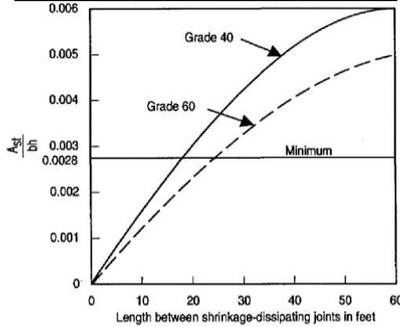


Figure 3 – Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	2.30 m	2.30 m	
Long. de muro entre juntas (pies)	7.55 pies	7.55 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	0.003	0.003	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	4.50 cm ²	4.50 cm ²	

Usando s= 0.32 m

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **273.00 kg.m**
 $A_s = 0.73 \text{ cm}^2$ Usando s= 0.98 m
 $A_{smin} = 1.50 \text{ cm}^2$ Usando s= 0.95 m

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **1,613.00 kg**
 $A_s = 0.43 \text{ cm}^2$ Usando s= 1.66 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

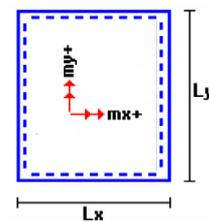
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,135.00 kg** $V_c = 0.53\sqrt{f'_c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm^2
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.34 kg/cm^2 Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$ Momento de flexión en la dirección x
 $M_y = C_y W_u L_y^2$ Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservoir, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



Carga Viva Uniforme Repartida $W_L = 100 \text{ kg/m}^2$
 Carga Muerta Uniforme Repartida $W_D = 567 \text{ kg/m}^2$
 Luz Libre del tramo en la dirección corta $L_x = 2.00 \text{ m}$
 Luz Libre del tramo en la dirección larga $L_y = 2.00 \text{ m}$

		Muerta	Viva
Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación 1.4	1.7
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 114.2 \text{ kg.m}$ $M_y = 114.2 \text{ kg.m}$	
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 24.5 \text{ kg.m}$ $M_y = 24.5 \text{ kg.m}$	

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)	139 kg.m			
Area de acero positivo (inferior)	0.29 cm ²	Usando	<input type="text" value="3/8"/>	s= 2.41 m
Area de acero por temperatura	4.50 cm²	Usando	<input type="text" value="3/8"/>	s= 0.16 m

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	963 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.13 kg/cm ²	Cumple

4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

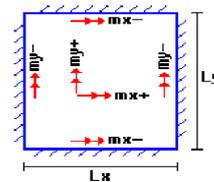
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P _L)	Carga Líquida (P _H)
Peso Muro de Reservoirio	4,489 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	4,874 Kg	---	---
Peso del Clorador	979 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	4,000.00 kg
Sobrecarga de Techo	---	625 Kg	---
	10,342.56 kg	625.00 kg	4,000.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_c e_L - S/C$	1.08 kg/cm ²
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.21 kg/cm ² Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.31 kg/cm ²
Area en contacto con terreno	7.29 m ²	

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	2.00 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	2.00 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 143.0 kg.m
	Cy = 0.018		My = 143.0 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx = 116.5 kg.m
	Cy = 0.027		My = 116.5 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx = 551.7 kg.m
	Cy = 0.045		My = 551.7 kg.m

Momento máximo positivo (+)	259 kg.m		Cantidad:	
Area de acero positivo (Superior)	0.69 cm ²	Usando	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3/8"/> s= 1.03 m
Momento máximo negativo (-)	552 kg.m			
Área de acero negativo (Inf. zapata)	1.48 cm ²	Usando	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1/2"/> s= 0.86 m
Área de acero por temperatura	4.50 cm²	Usando	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="3/8"/> s= 0.32 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	3,065 kg	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm ²	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.44 kg/cm ²	Cumple

RESUMEN

		<u>Teórico</u>	<u>Asumido</u>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m	@ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna	
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.26 m	@ 0.25 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m	@ 0.20 m

Modelamiento del SAP (RESERVORIO 4M3)

Element Forces - Area Shells

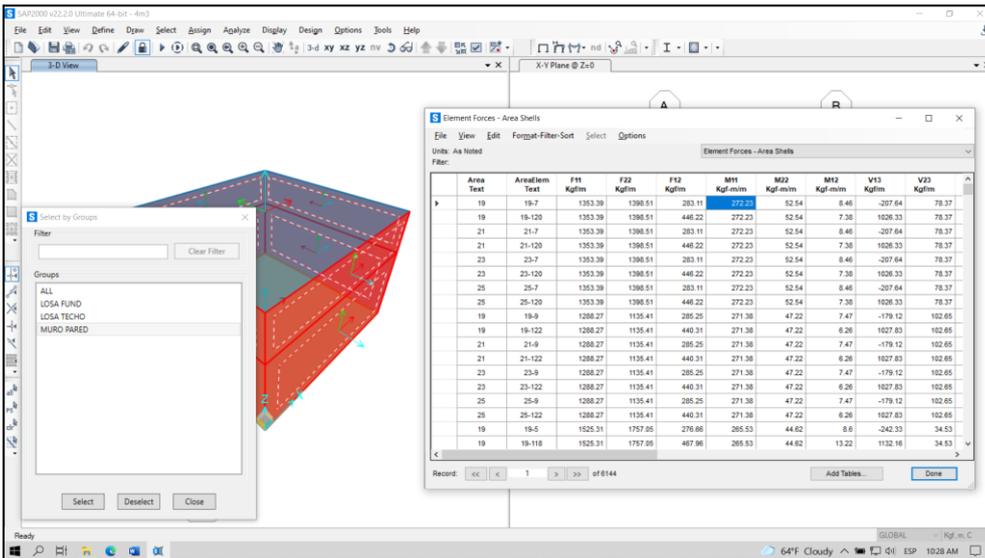
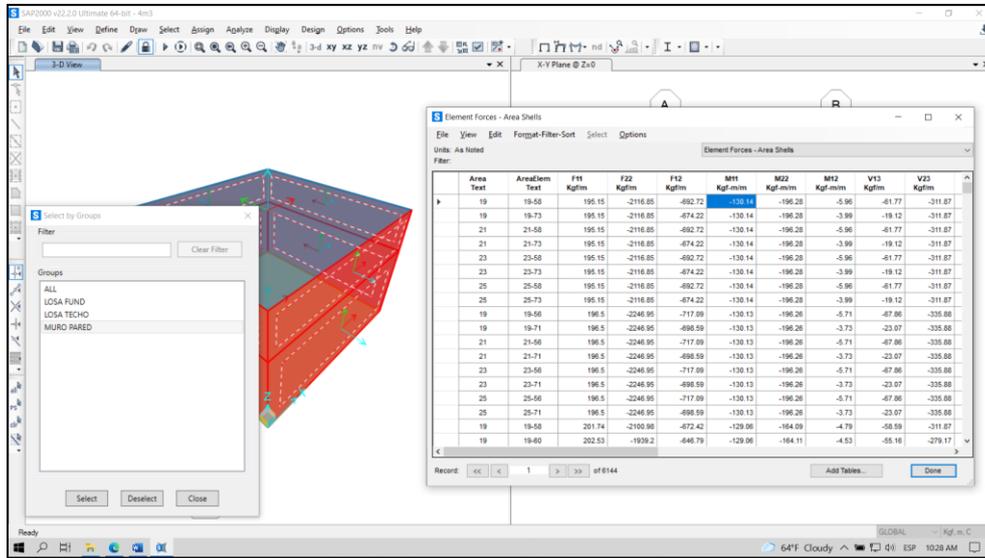
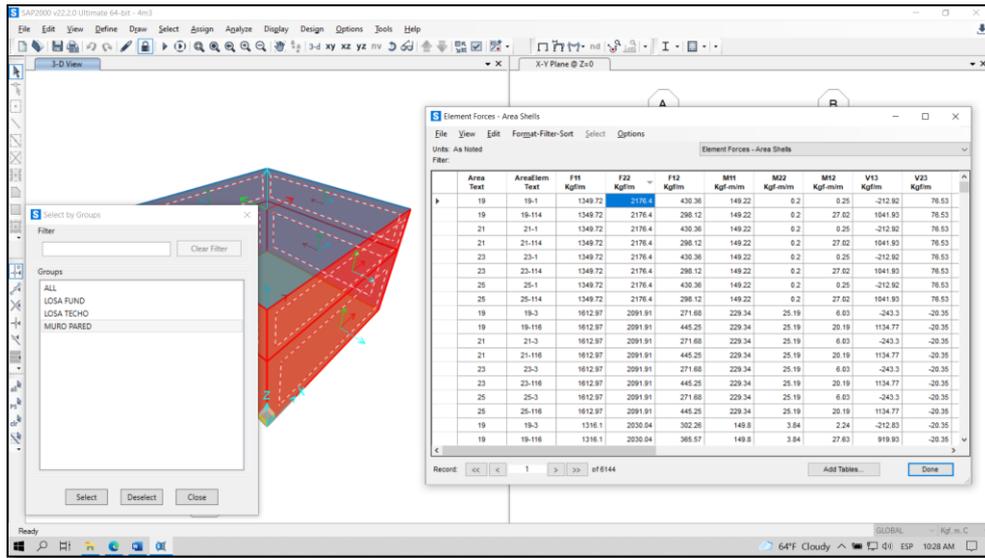
Area Text	AreaElem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
20	20-16	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	18.29	-108.18
20	20-55	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	-83.23	-69.72
22	22-16	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	18.29	-108.18
22	22-55	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	-83.23	-69.72
24	24-16	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	18.29	-108.18
24	24-55	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	-83.23	-69.72
26	26-16	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	18.29	-108.18
26	26-55	-935.67	-808.37	-219.47	-389.75	-17.84	-96.3	-83.23	-69.72
20	20-23	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	15.41	-107.54
20	20-48	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	-53.2	-87.3
22	22-23	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	15.41	-107.54
22	22-48	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	-53.2	-87.3
24	24-23	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	15.41	-107.54
24	24-48	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	-53.2	-87.3
26	26-23	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	15.41	-107.54
26	26-48	-927.47	-894.7	-254.91	-399.85	-20.63	-105.76	-53.2	-87.3
20	20-32	-917.4	-894.06	-344.32	-25.02	-117.06	-3.47	-113.54	-175.21
20	20-39	-917.4	-894.06	-344.32	-25.02	-117.06	-3.47	-113.54	-175.21

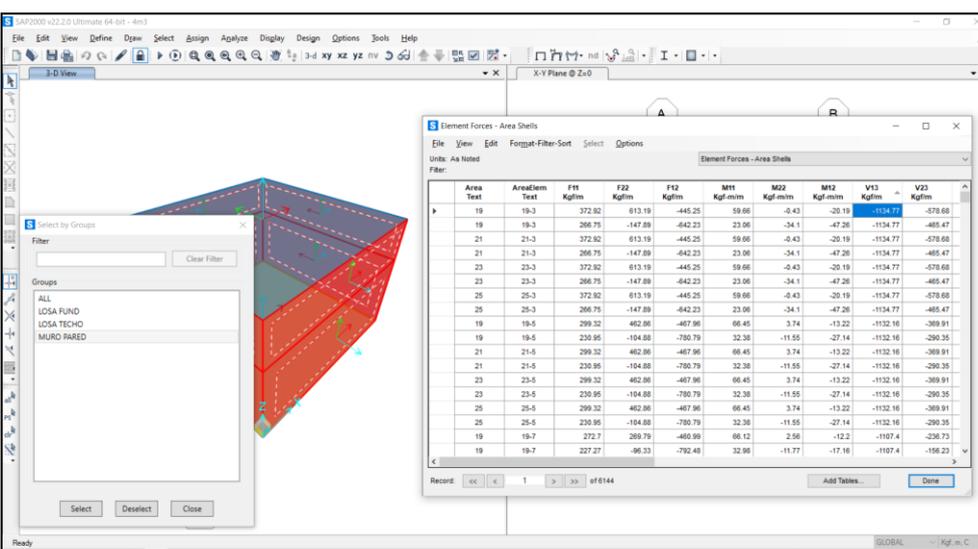
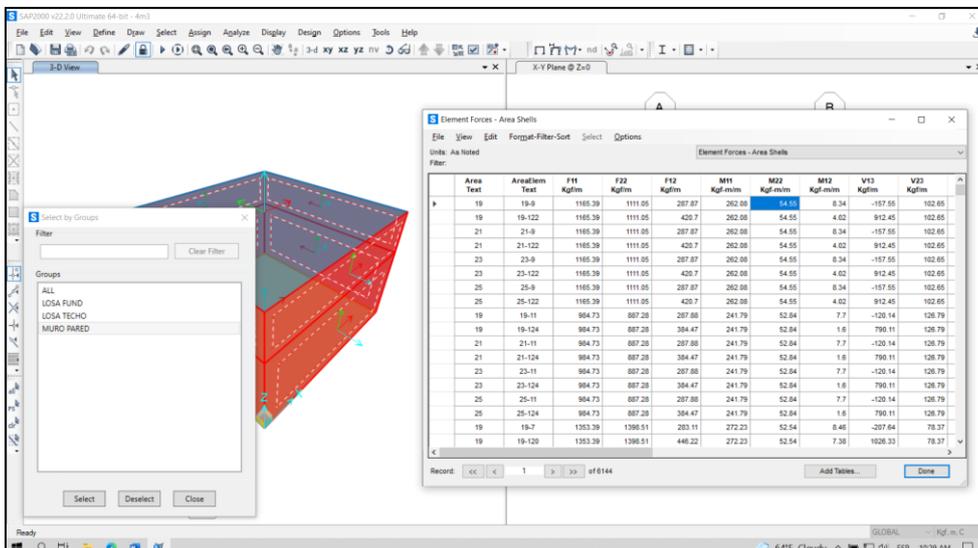
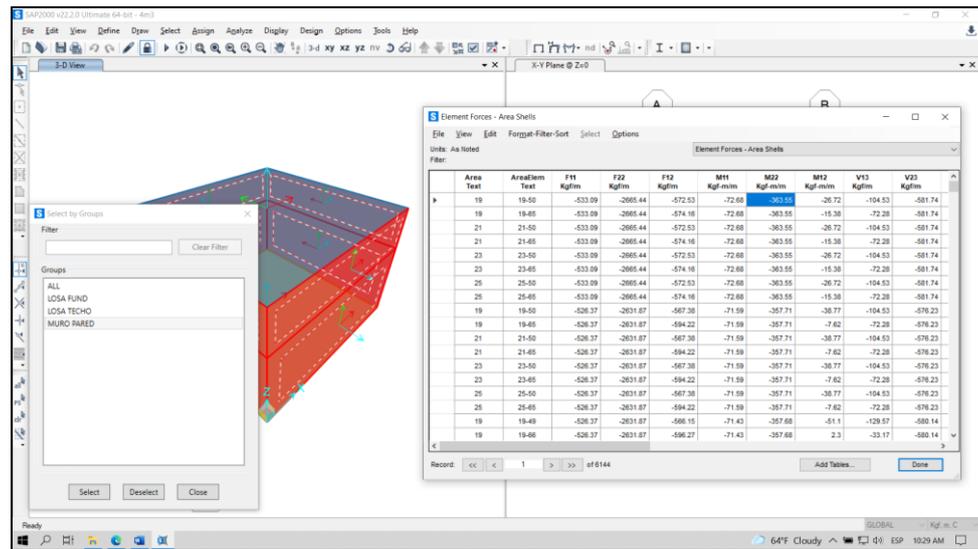
Element Forces - Area Shells

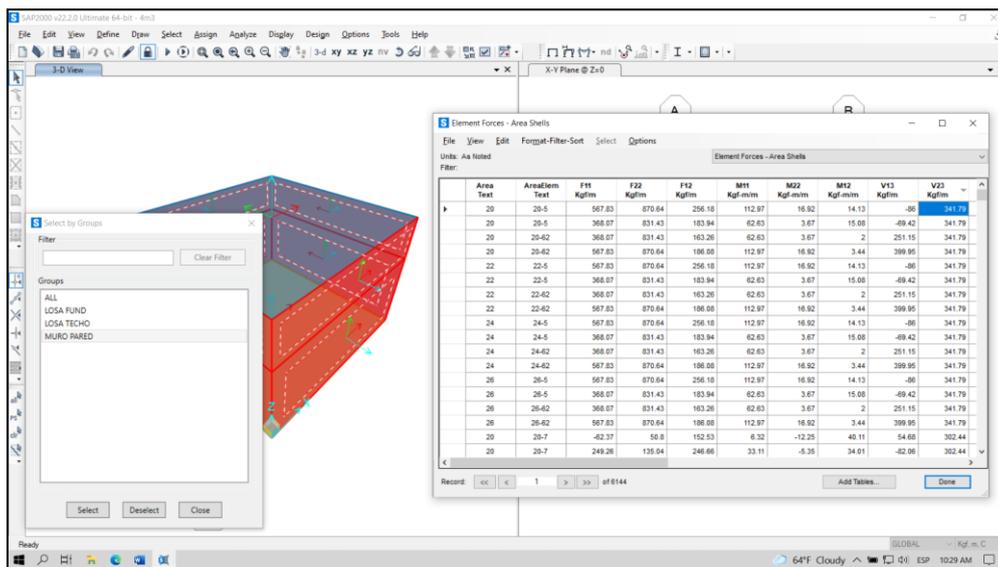
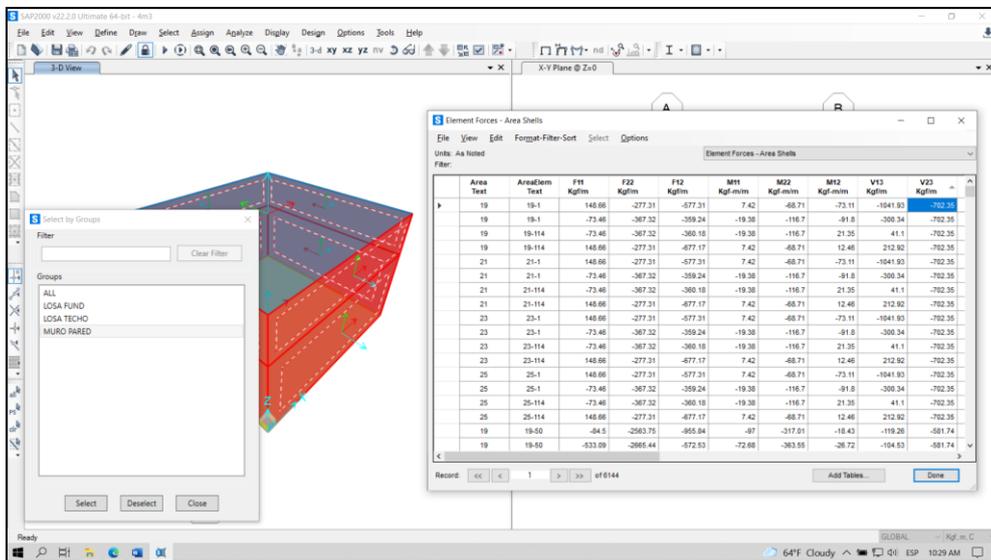
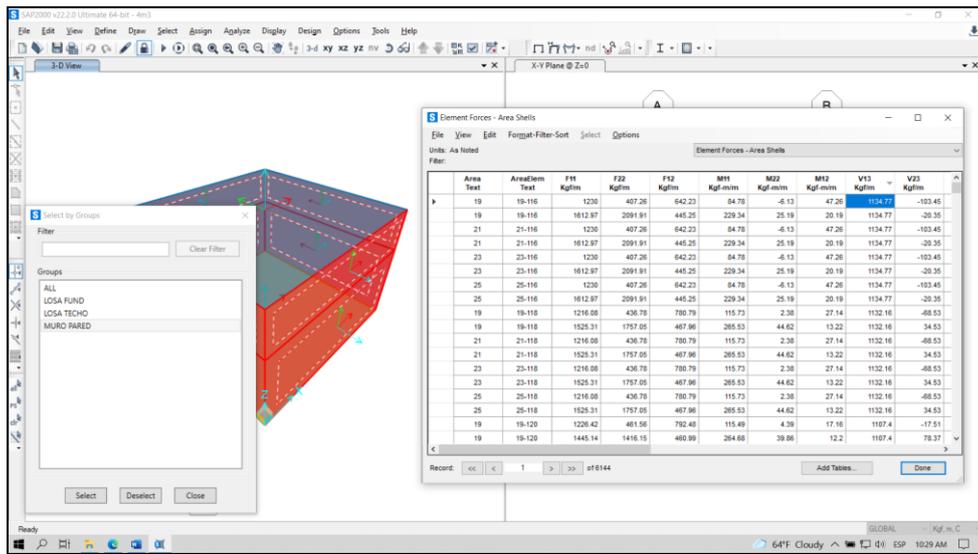
Area Text	AreaElem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
19	19-3	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	-243.3	-20.35
19	19-118	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	1134.77	-20.35
21	21-3	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	-243.3	-20.35
21	21-118	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	1134.77	-20.35
23	23-3	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	-243.3	-20.35
23	23-118	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	1134.77	-20.35
25	25-3	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	-243.3	-20.35
25	25-118	1812.87	2091.91	271.68	229.34	25.19	6.03	1134.77	-20.35
19	19-5	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	-257.5	34.53
19	19-118	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	1091.18	34.53
21	21-5	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	-257.5	34.53
21	21-118	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	1091.18	34.53
23	23-5	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	-257.5	34.53
23	23-118	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	1091.18	34.53
25	25-5	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	-257.5	34.53
25	25-118	1537.03	1758.59	271.69	228.92	23.69	6.65	1091.18	34.53
19	19-5	1525.31	1757.05	276.66	265.53	44.62	8.6	-242.33	34.53
19	19-118	1525.31	1757.05	276.66	265.53	44.62	8.6	1132.16	34.53

Element Forces - Area Shells

Area Text	AreaElem Text	F11 Kgf/m	F22 Kgf/m	F12 Kgf/m	M11 Kgf-m/m	M22 Kgf-m/m	M12 Kgf-m/m	V13 Kgf/m	V23 Kgf/m
19	19-50	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-104.53	-581.74
19	19-85	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-72.28	-581.74
21	21-50	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-104.53	-581.74
21	21-85	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-72.28	-581.74
23	23-50	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-104.53	-581.74
23	23-85	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-72.28	-581.74
25	25-50	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-104.53	-581.74
25	25-85	-533.09	-2665.44	-574.16	-72.68	-363.55	-15.38	-72.28	-581.74
19	19-49	-526.37	-2631.87	-566.15	-71.43	-357.68	-51.1	-129.57	-580.14
19	19-50	-526.37	-2631.87	-567.38	-71.59	-357.71	-38.77	-104.53	-576.23
19	19-85	-526.37	-2631.87	-564.22	-71.59	-357.71	-7.62	-72.28	-576.23
19	19-66	-526.37	-2631.87	-596.27	-71.43	-357.68	2.3	-33.17	-580.14
21	21-49	-526.37	-2631.87	-566.15	-71.43	-357.68	-51.1	-129.57	-580.14
21	21-50	-526.37	-2631.87	-567.38	-71.59	-357.71	-38.77	-104.53	-576.23
21	21-85	-526.37	-2631.87	-564.22	-71.59	-357.71	-7.62	-72.28	-576.23
21	21-66	-526.37	-2631.87	-596.27	-71.43	-357.68	2.3	-33.17	-580.14
23	23-49	-526.37	-2631.87	-566.15	-71.43	-357.68	-51.1	-129.57	-580.14
23	23-50	-526.37	-2631.87	-567.38	-71.59	-357.71	-38.77	-104.53	-576.23







CALCULO HIDRÁULICO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021

CENTRO POABLADCNUEVA ESPERANZA

A.- Poblacion actual

Habitantes PADRON **106** hab.

Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

B.- Tasa de crecimiento

Crecimiento de la Poblacion (porcentaje) **0.97** %

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

C.- Periodo de diseño

Tiempo de acuerdo al RNE **20** años

D.- Poblacion futura

Formula : Pf = Po * (1 + r*t/100) **127** habitantes

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

E.- Dotacion (lt/hab/dia)

Dotacion de la poblacion (litro/habitante/dia) **100** lts/hab/dia

F.- Consumo promedio anual (lt/seg)

Formula : Q = Pob.* Dot./86,400 **0.15** lts/seg

G.- Consumo maximo diario (lt/seg)

Q_{md} = 1.30 * Q

lts/seg lts/seg asumido RM 192-2018

H.- Caudal de la fuente (lt/seg)

Fuente (litros/segundo) lts/seg **Caudal de la Fuente**

I. Instituciones educativas

Educación primaria e inferior 7 ≈ **20.00** l/alumno.d

Educación secundaria y superior 0 ≈ **25.00** l/alumno.d

J.- Consumo maximo horario (lt/seg)

Q_{mh} = 2.0 * Q

= lts/seg lts/seg asumido RM 192-2018

K._ Cuadro calculos - Linea de Conducción

Calculo Hidraulico de la Linea de Aduccion															
Tramo		Longitud (m)	Diametro (Pulg)	Diametro (mm)	Longitud Real (m)	Velocidad (m/s)	Caudal (l/s)	Material	Perdida de Carga (m) Fair - Whipple	Cota de Terreno		Cota Piezometrica		Presiones	
Inicial	Final									Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Reservorio 20MB	Red de distribucion	73.00	1	29.4	73.68	0.99	0.50	PVC	2.00	1407.00	1397.00	1407.00	1405.00	0.00	8.00
		73.00			73.68										

RESUMEN	
LINEA DE ADUCCION	73.00
TUBERIA PVC 1" - CLASE 10	73.00

CALCULO HIDRAULICO DE LA RED DE DISTRIBUCION - SISTEMA RAMIFICADO

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021

BACHILLER: HINOSTROZA CARHUALLANQUI MELLERSH

CENTRO POBLADO: NUEVA ESPERANZA

A) CALCULO BASICO DE DISEÑO

DATOS:

Población actual	106	
Dotacion =	100.00	l/hab/día
Poblacion de diseño=	125	hab.
K1=	1.30	
k2=	2.00	
Factor de crecimiento =	0.91%	

RESULTADOS:	CALCULADOS	ASUMIDOS
Caudal promedio=	0.145013889	l/seg
Caudal maximo diario=	0.188518056	l/seg
Caudal maximo horario=	0.290027778	l/seg
Caudal unitario=	0.00399068	l/seg/hab

B) CALCULO DE LOS GASTOS POR TRAMO

TRAMO		N° HAB. OB. FUTUR POR TRAMO	GASTOS POR TRAMO (l/seg)
INICIO	FINAL		
RES	A	0	0.000000
A	B	35	0.139670
B	C	0	0.000000
C	V.PURGA 01	72	0.287330
B	D	0	0.000000
D	V.PURGA	18	0.071830
TOTAL		125	0.498830

N° HAB.
0
30.28
60.56
0
15.14
106

Página 1

C) CALCULO HIDRAULICO DE LA RED

TRAMO		GASTO (l/seg)		LONGITU D (m)	DIAMETRO		VELOCID AD (m/s)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (m.s.n.m.)		COTA DEL TERRENO OTA DEL TERRENO		PRESION (m)		
INICIO	FINAL	TRAMO	DISEÑO		NOMINA L (pulg.)	INTERNO (mm)		UNIT. (%)	TRAMO (m)	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	
RES	A	0.000	0.499	56.34	1	29.4	0.735	1.53761	0.08660	1407.00	1406.91	1407.00	1397.00	0.00	9.91	
A	B	0.140	0.499	425.25	1	29.4	0.735	11.60573	4.93530	1406.91	1401.98	1397.00	1344.50	9.91	57.48	
B	C	0.000	0.287	32.08	3/4	22.9	0.698	1.09277	0.03510	1406.91	1406.88	1344.50	1345.00	62.41	61.88	
C	V.PURGA 01	0.287	0.287	67.22	3/4	22.9	0.698	2.28978	0.15390	1401.98	1401.82	1345.00	1345.00	56.98	56.82	
B	D	0.000	0.072	101.09	1	29.4	0.106	0.09269	0.00940	1406.88	1406.87	1345.00	1334.00	61.88	72.87	
D	V.PURGA	0.072	0.072	94.06	3/4	22.9	0.174	0.28279	0.02660	1401.82	1401.80	1334.00	1331.50	67.82	70.30	
				776.04												

Distancia por diametro de tubería	3/4	193.36
	1	582.680
		776.04

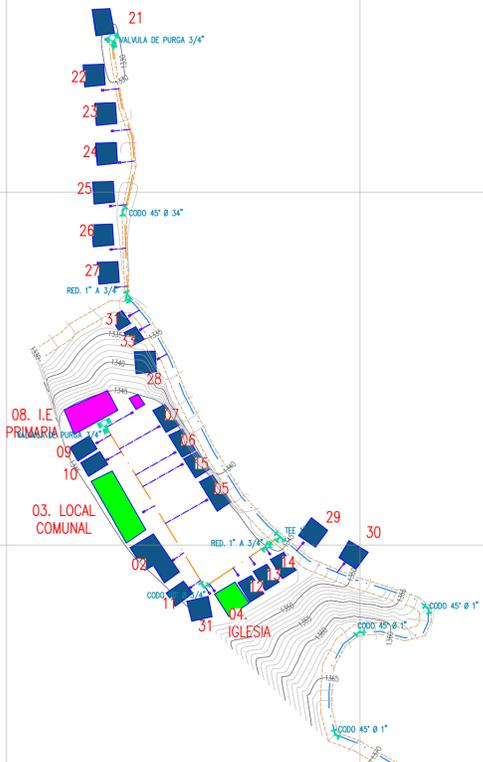
OJO: LOS CALCULOS SE REALIZARON CON TUBERIA PVC PRESION CLASE 10 NTP 399.002

Las velocidades que no se encuentran dentro de la normativa establecida como mínimo de 0.30 m/s, se dan debido a que se esta trabajando con caudales muy reducidos, por ende se priorizo las presiones para garantizar el abastecimiento del servicio de agua potable para al Anexo de Nueva esperanza.

PLANOS



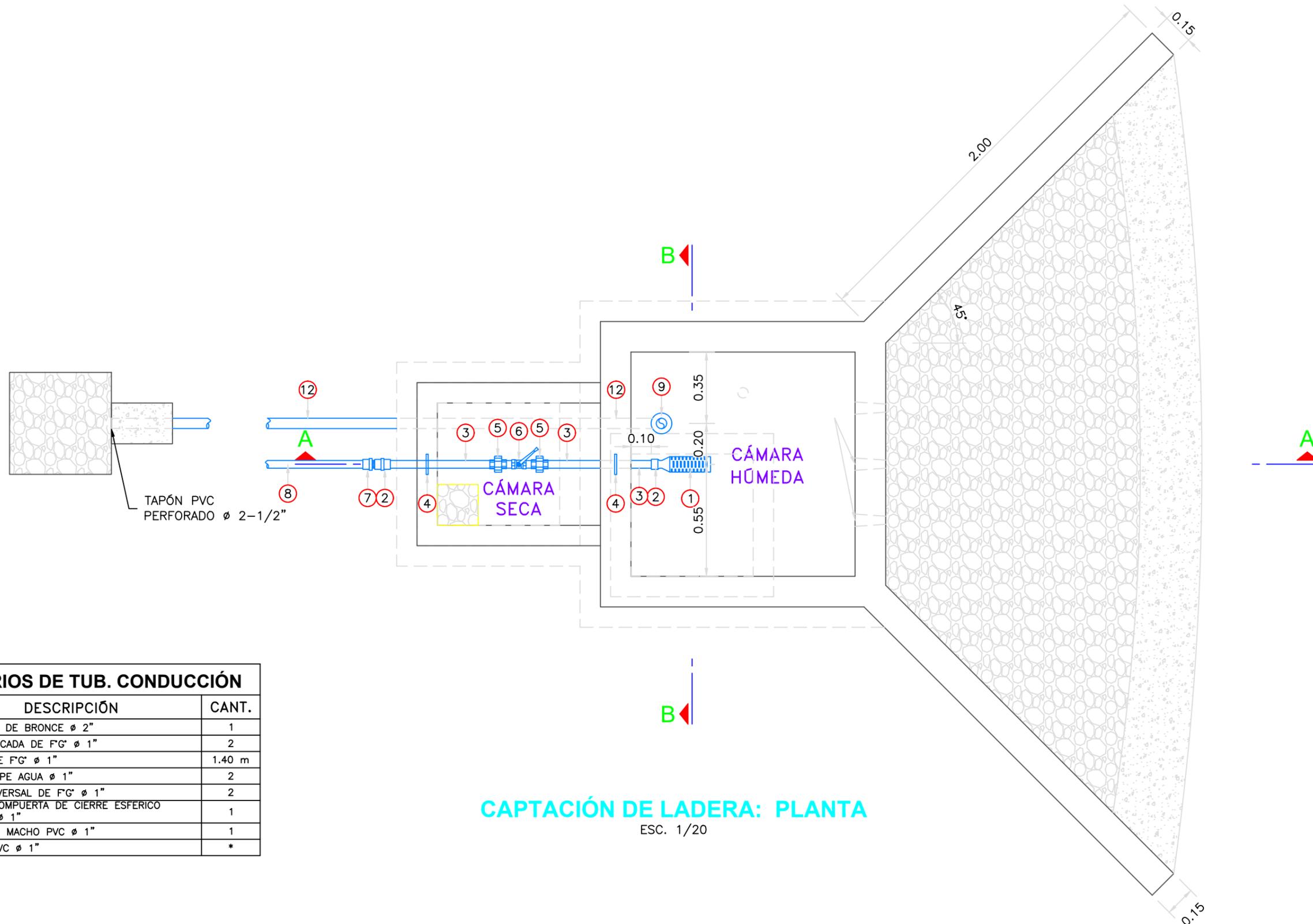
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PÚBLICAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVOIRIO PROYECTADO



RESERVOIRIO EXISTENTE SM3
 E=534742.645
 N=8745504.345
 Z=1407.00 m.s.n.m

CAPTACIÓN TIPO LADERA
 QAF=1.84 Lts/seg.
 E=8745170.502
 N=534277.813
 Z=1461 m.s.n.m

	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO PUEBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRALI, 2021	
	PLANO CLAVE	
NOMBRE Y APELLIDO: INGENIERO TECNICO: ASERIO: INGENIERO: ESPECIALIDAD: FECHA:	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL: ESCALA: HOJAS: FECHA:	LAMINA: PC-01



ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ϕ 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F" ϕ 1"	2
3	TUBERÍA DE F" ϕ 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA ϕ 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F" ϕ 1"	2
6	VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA ϕ 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC ϕ 1"	1
8	TUBERÍA PVC ϕ 1"	*

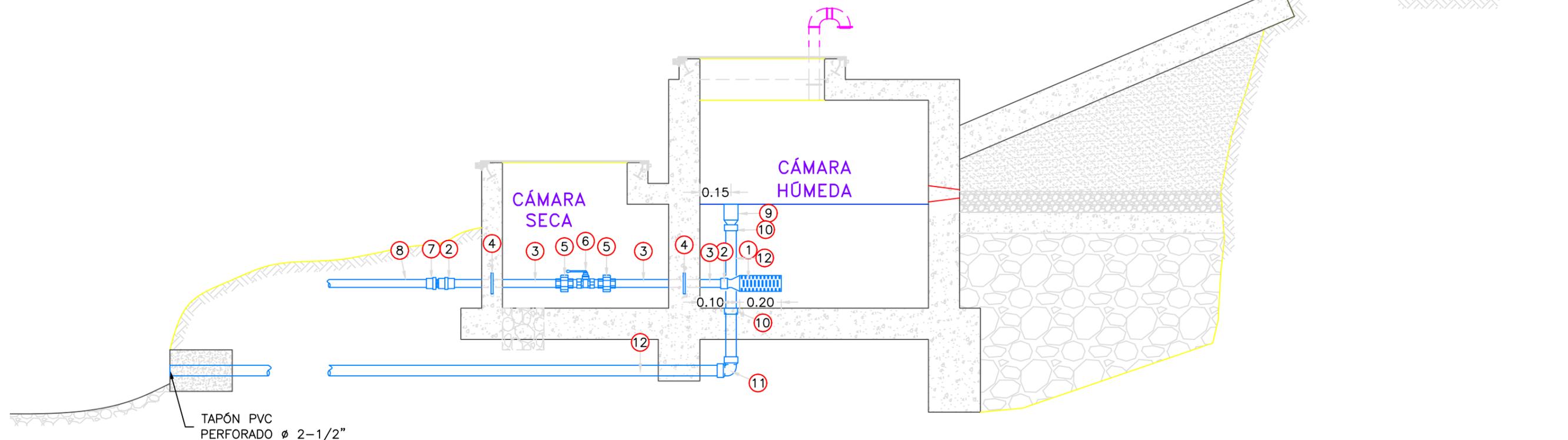
ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC ϕ 2"	1
10	UNIÓN SP PVC ϕ 2"	2
11	CODO 90° SP PVC ϕ 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 ϕ 2"	* 2.20 m

CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Carhuallanqui Pedro Mellerh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: IH-01
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	

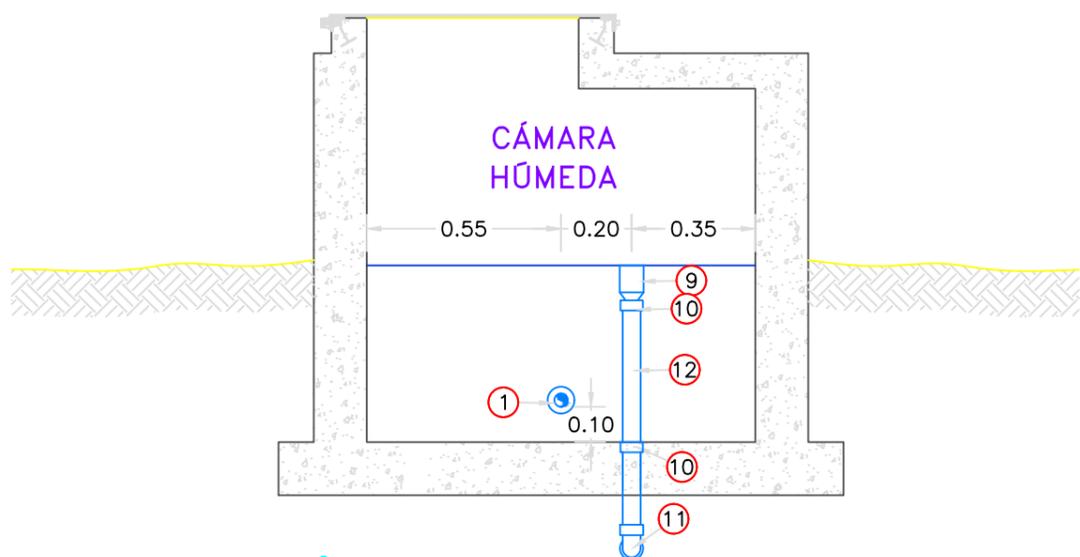
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

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



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B

ESC. 1/20

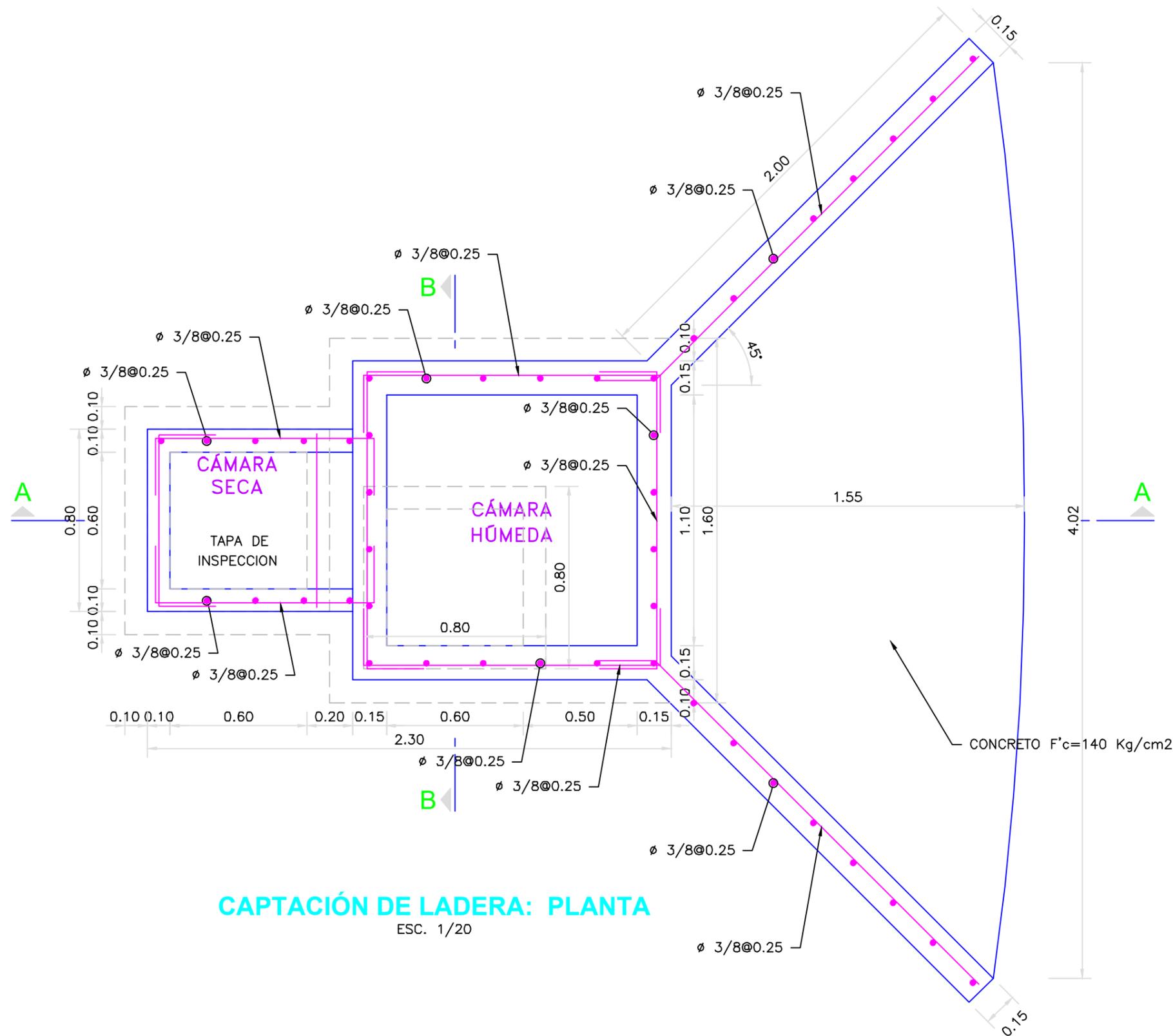
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 3"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F"Ø Ø 1 1/2"	2
3	TUBERÍA DE F"Ø Ø 1 1/2"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1 1/2"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F"Ø Ø 1 1/2"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA Ø 1 1/2"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC Ø 1 1/2"	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1 1/2"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 2"	* 2.20 m

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Carhuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: IH-02
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	



CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

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

EMPALMES POR TRASLAPE

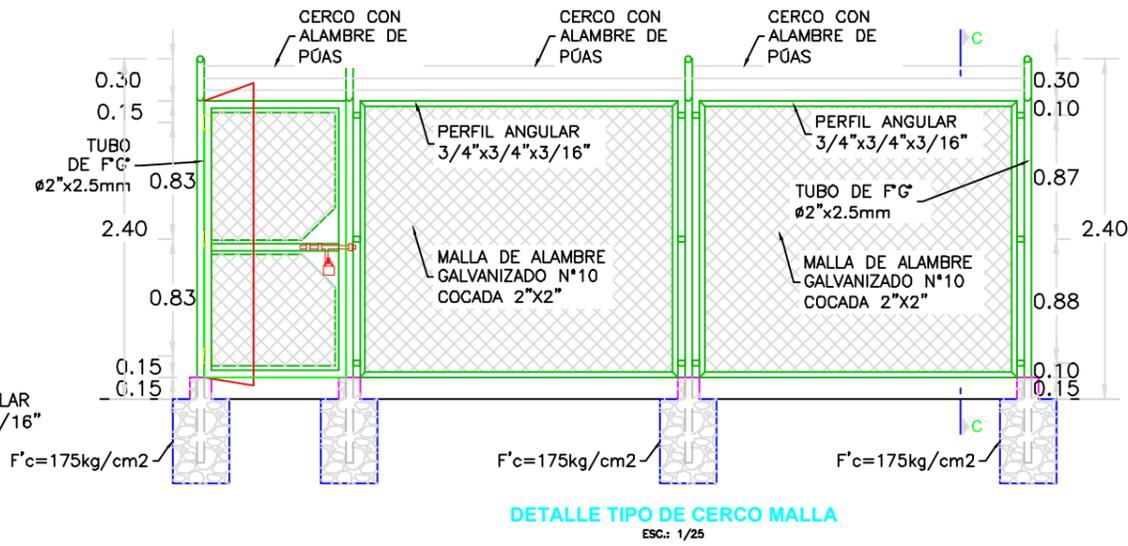
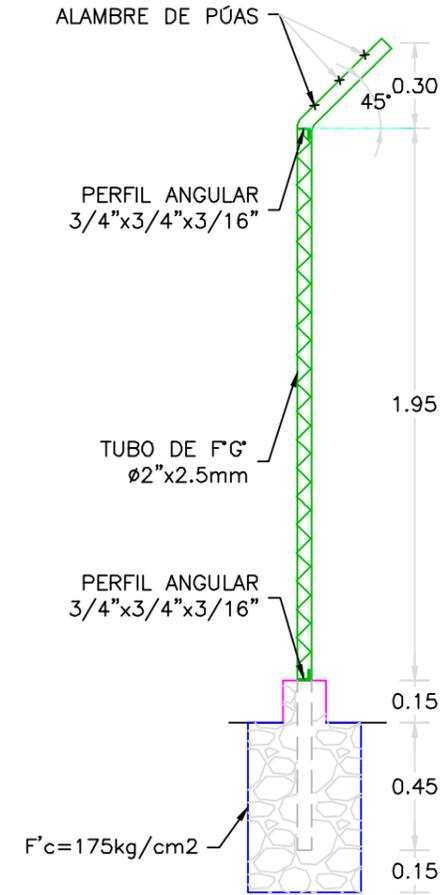
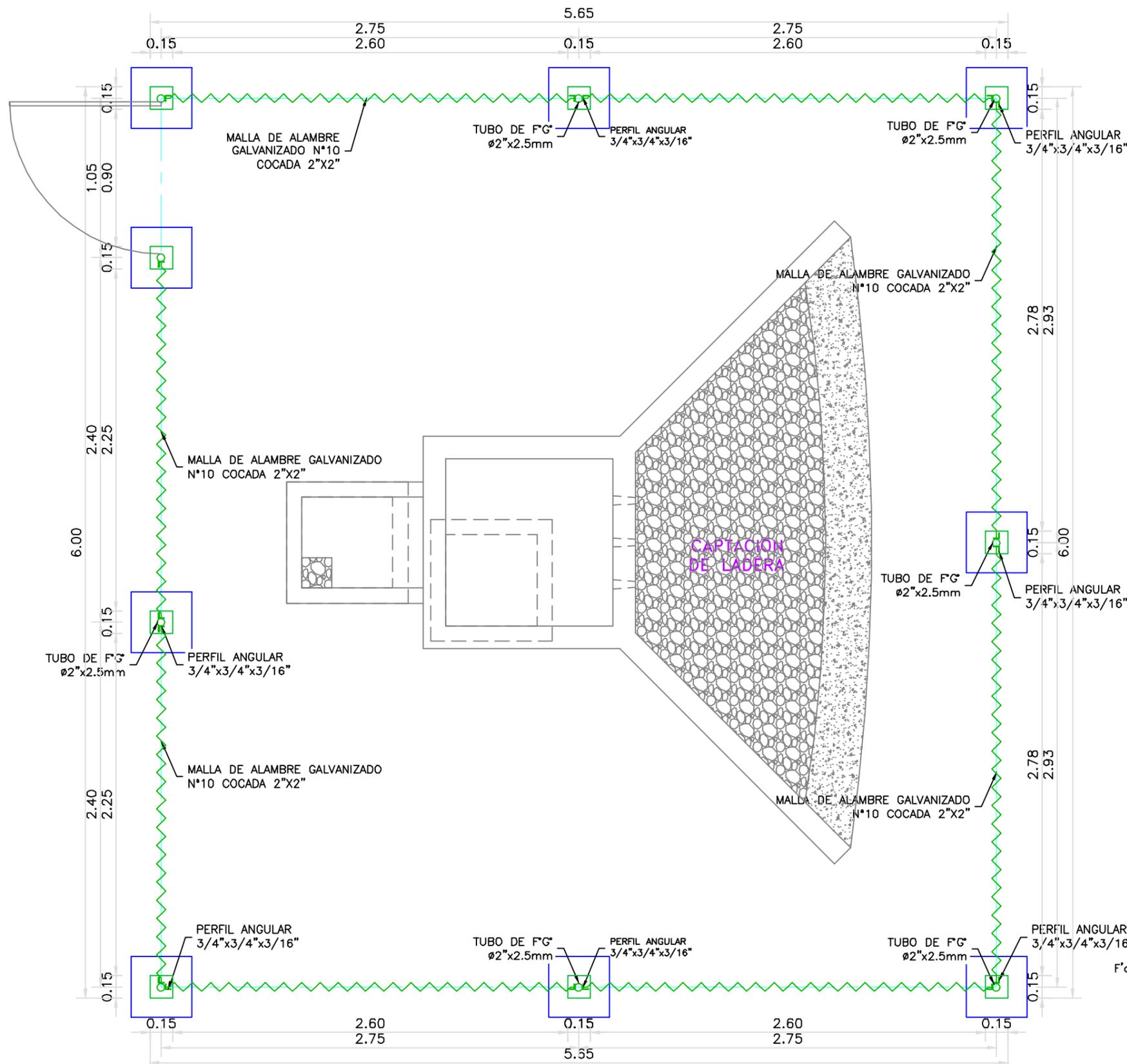
ϕ	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

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

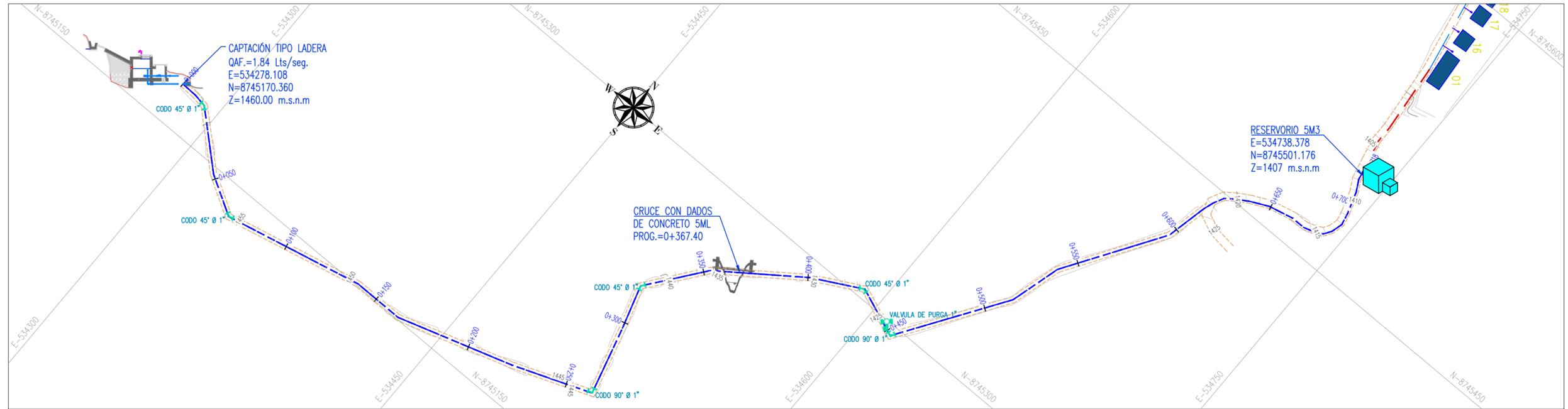
DETALLES TIPICOS DE ESTRIBOS

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

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	TITULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Carhuallanqui Pedro Mellersh ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: INDICADO FECHA: ABRIL - 2021	LAMINA: <p style="font-size: 2em; font-weight: bold;">E-01</p>

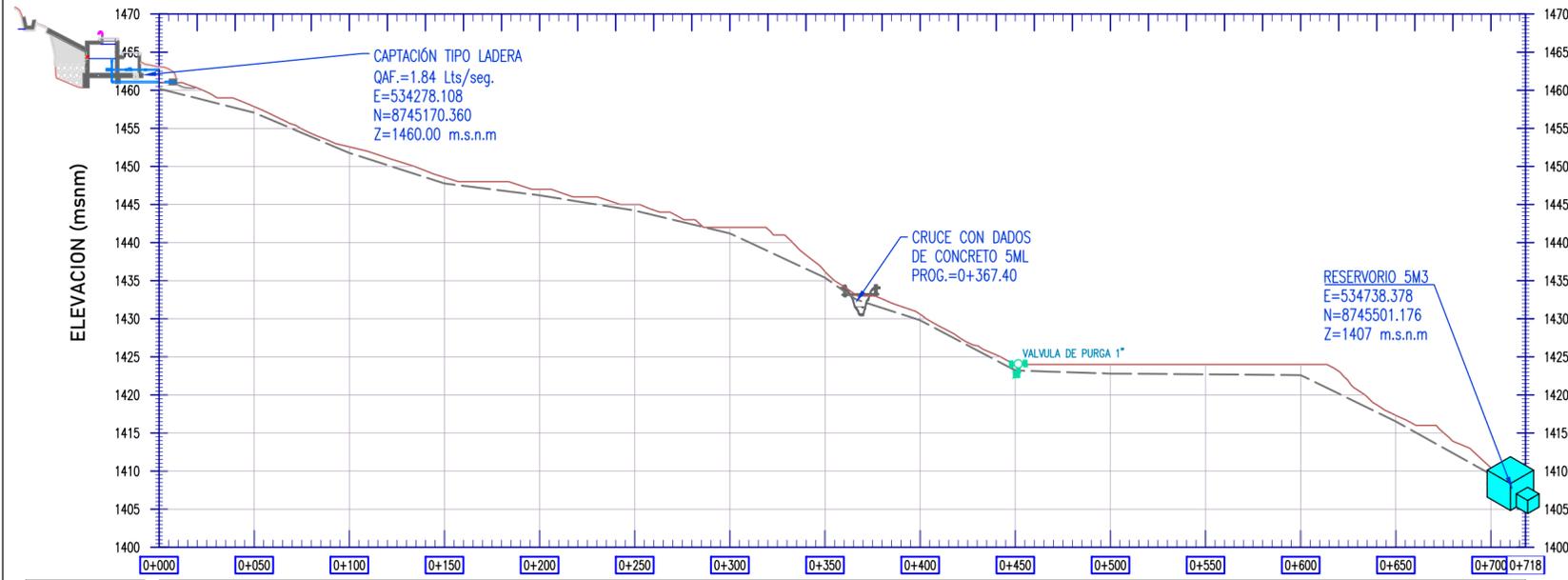


 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Cartuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: CP-01
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	



PLANO PLANTA: LINEA DE CONDUCCION
ESC. 1/1500

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE CONDUCCION			
SIMBOLO	DESCRIPCION	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	718.00 ml



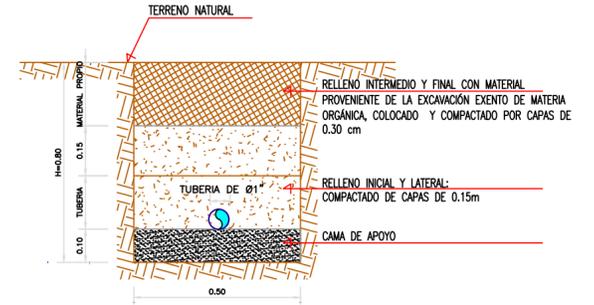
	0+000	0+050	0+100	0+150	0+200	0+250	0+300	0+350	0+400	0+450	0+500	0+550	0+600	0+650	0+700	0+718	
COTA TERRENO	1461.00	1457.85	1452.56	1448.56	1447.00	1445.00	1442.00	1436.19	1430.59	1424.01	1424.00	1424.00	1424.00	1416.52	1417.32	1408.38	1407.31
COTA RASANTE	1460.20	1457.05	1451.76	1447.76	1446.20	1444.20	1441.20	1435.19	1429.80	1423.21	1422.80	1422.70	1422.60	1416.52	1417.32	1408.58	1407.31
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	1.20	1.30	1.40	0.80	0.80	0.80	0.80
TIPO TERRENO																	

PERFIL LONGITUDINAL: LINEA DE CONDUCCION
ESC. H:1/2000 V:1/500

ESTRUCUTRA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACION TIPO LADERA	534278.108	8745170.360	1460.00
RESERVORIO 5.00 M3	534738.378	8745501.176	1407.00

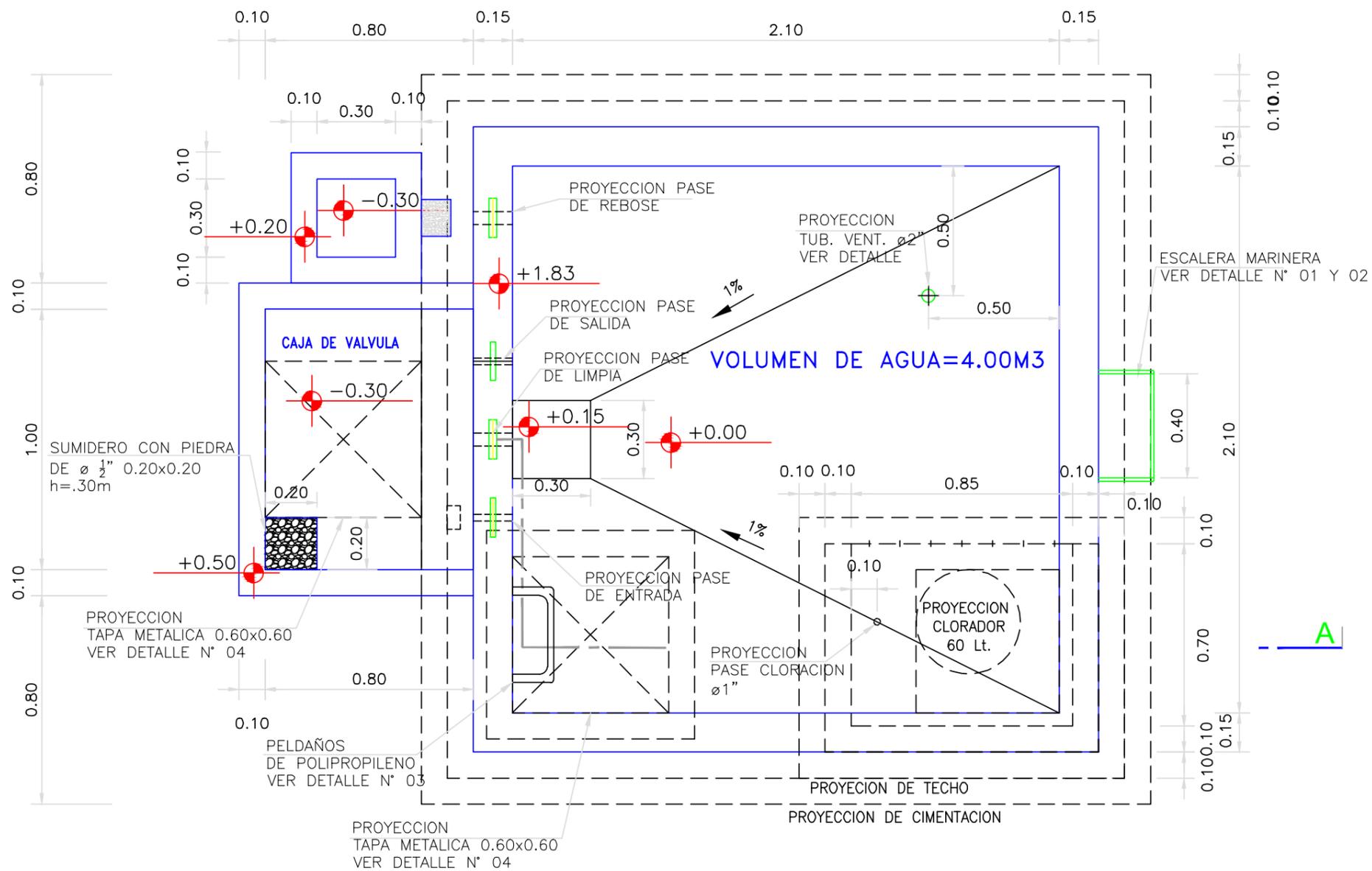
NORMAS TECNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PN8, SDR 26, NTP ISO 4427 : 2008
TUBERIAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESION	LAS TUBERIAS CON DN>=63mm CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERAN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRAN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
TUBERIAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESION	LAS TUBERIAS CON DN<63mm CUMPLIRAN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LINEA DE CONDUCCION
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	CAPTACION TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO



SECCION TIPICA - LINEA DE CONDUCCION
ESC. 1/15

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CUZIMAYTA	TITULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRALI, 2021	
	LINEA DE CONDUCCION	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Cartuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: LC-01
ASESOR: ING. CAMARGO CATSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO PTOABLO: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	

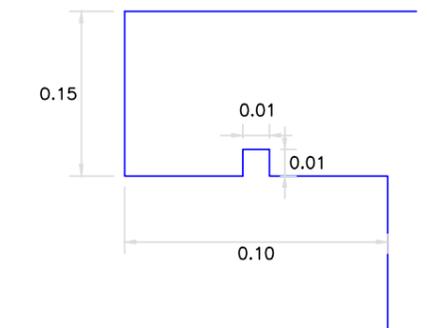
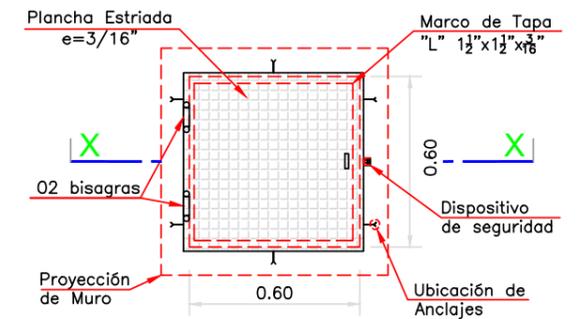


PLANTA - ARQUITECTURA

ESC. 1:20

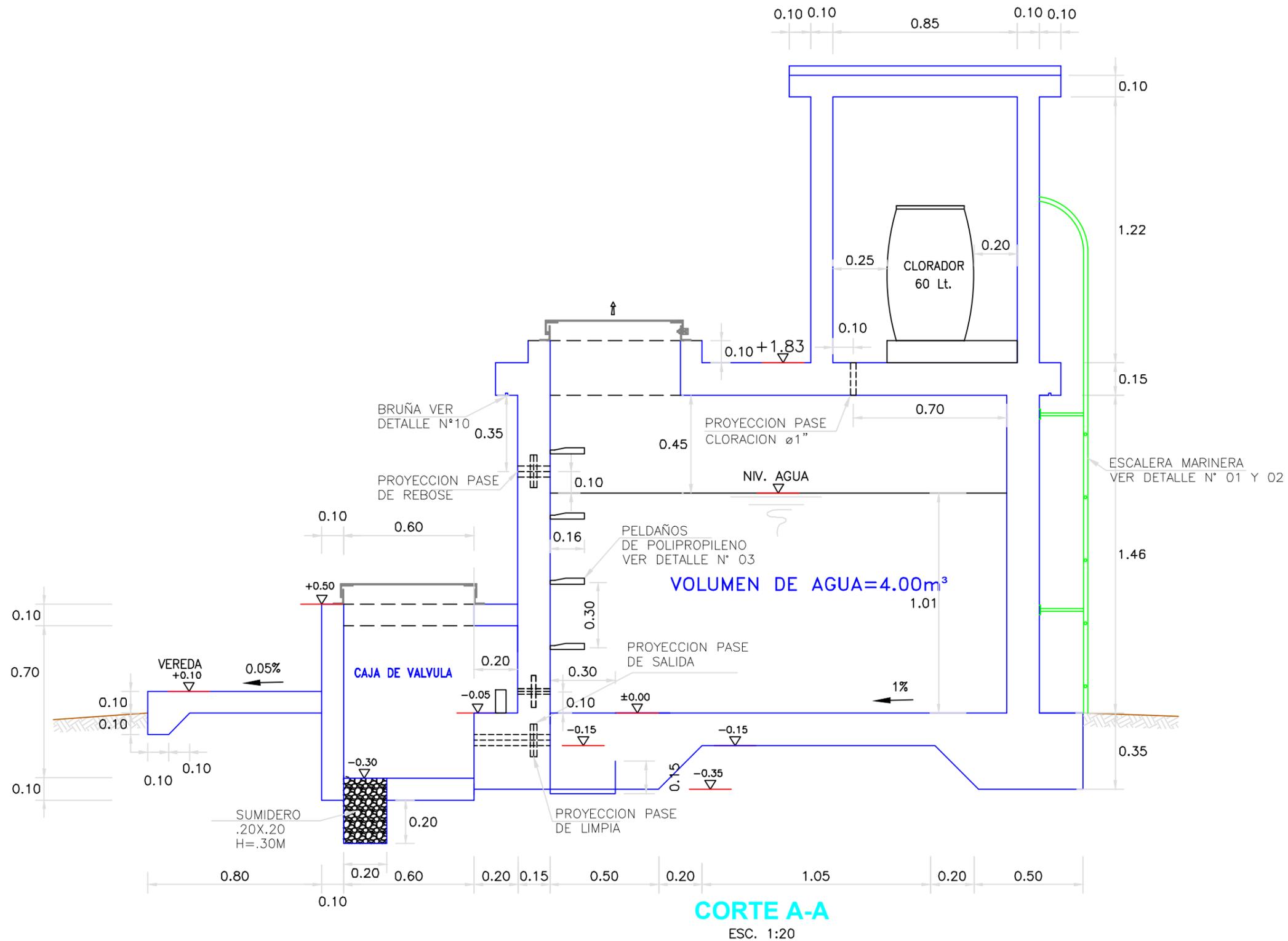
**DETALLE N° 07
TAPA METALICA**

ESC. 1:20

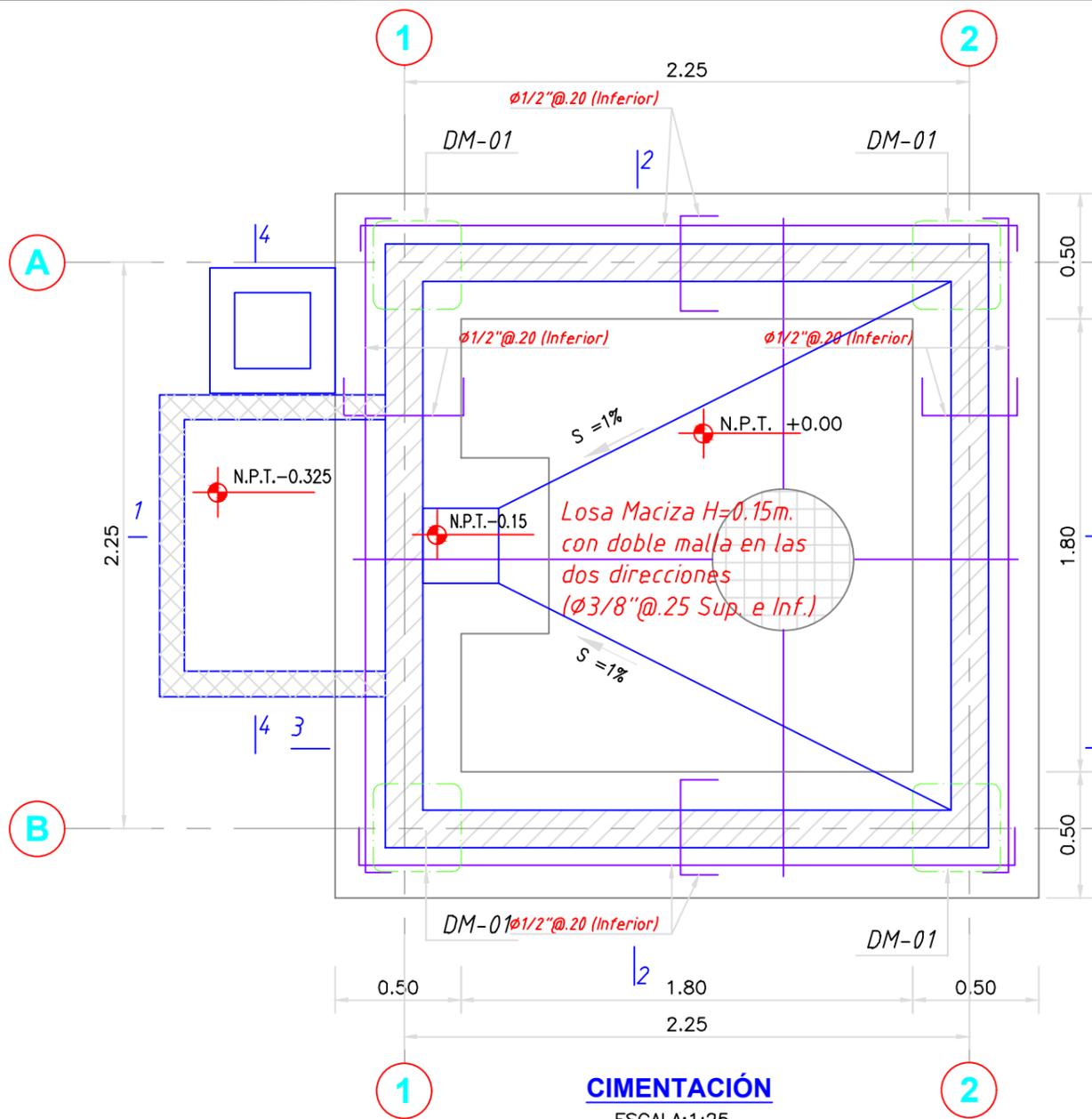


**DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA
EN ALERO RESERVORIO**
S/E

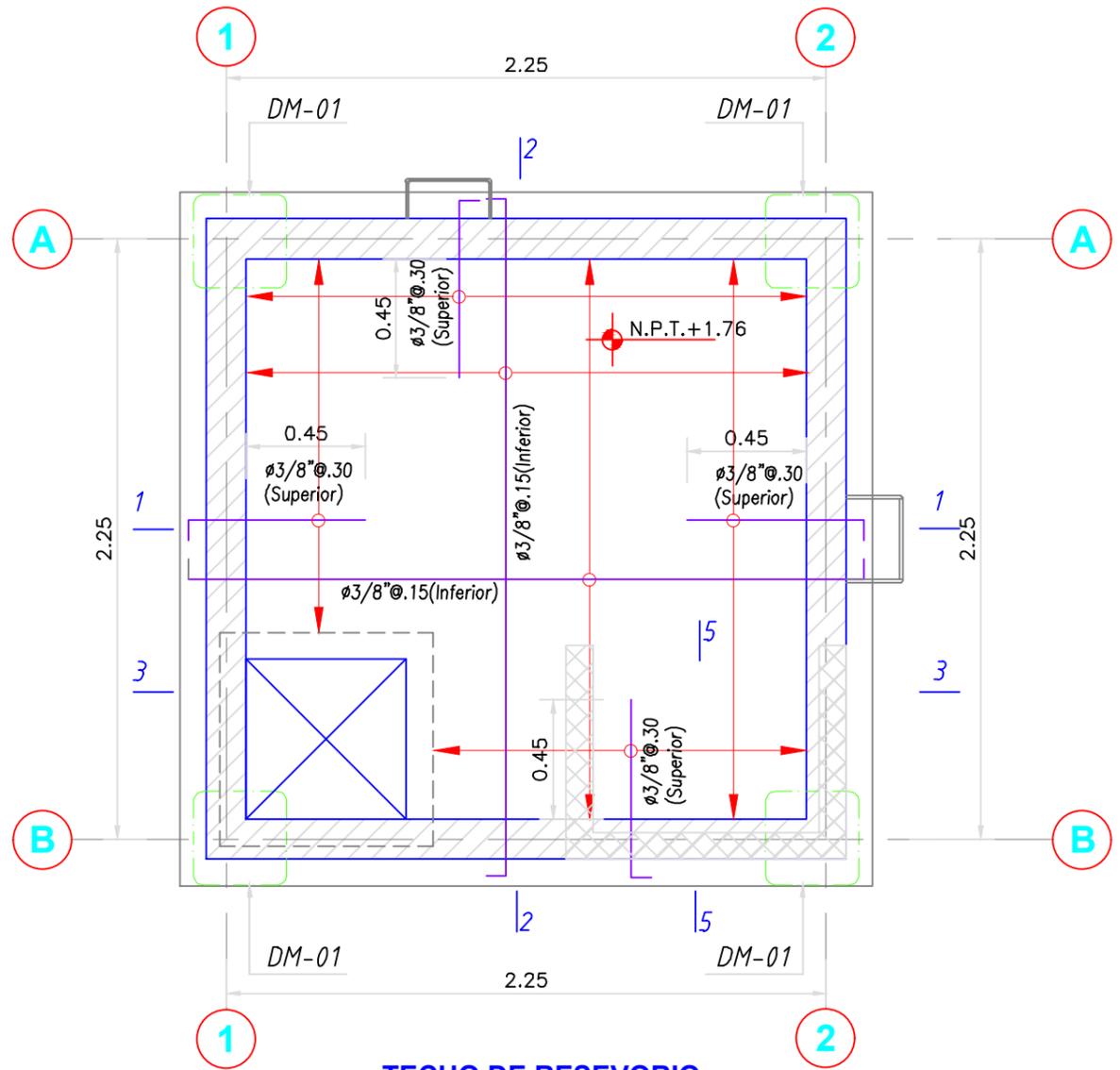
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TITULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	RESERVORIO 4 M3 - ARQUITECTURA	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinostrza Carhuallanqui Pedro Mellersh ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLO: NUEVA ESPERANZA	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: INDICADO FECHA: ABRIL - 2021	LAMINA: <h1>A-01</h1>



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CUSCO	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	RESERVORIO 4 M3 - ARQUITECTURA	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinostroza Carhuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: A-02
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	



CIMENTACIÓN
ESCALA: 1:25



TECHO DE RESEVORIO
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS $f'c = 17,5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2)$

CONCRETO ARMADO:

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO $f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615 $f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2)$

EMPALMES TRASLAPADOS:

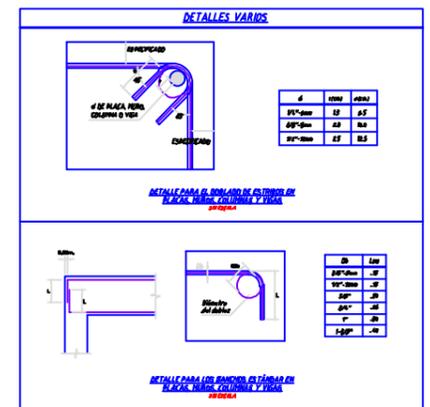
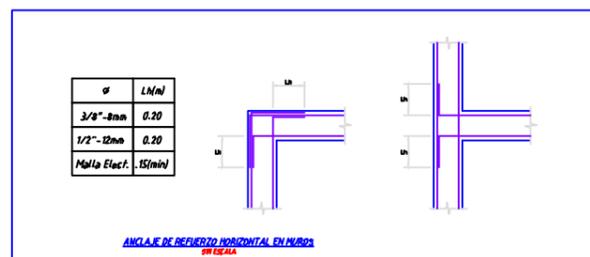
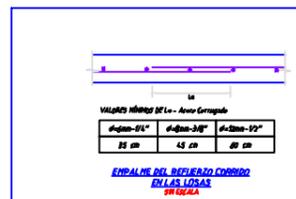
- $\phi 3/8"$: 450mm
- $\phi 1/2"$: 600mm
- $\phi 5/8"$: 750mm

RECUBRIMIENTOS:

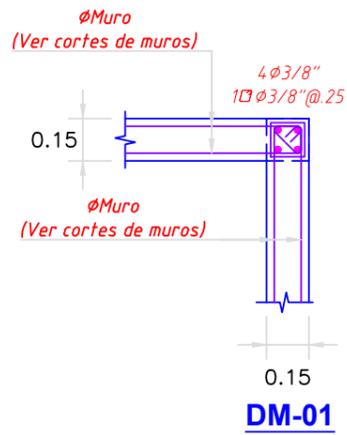
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO 50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

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

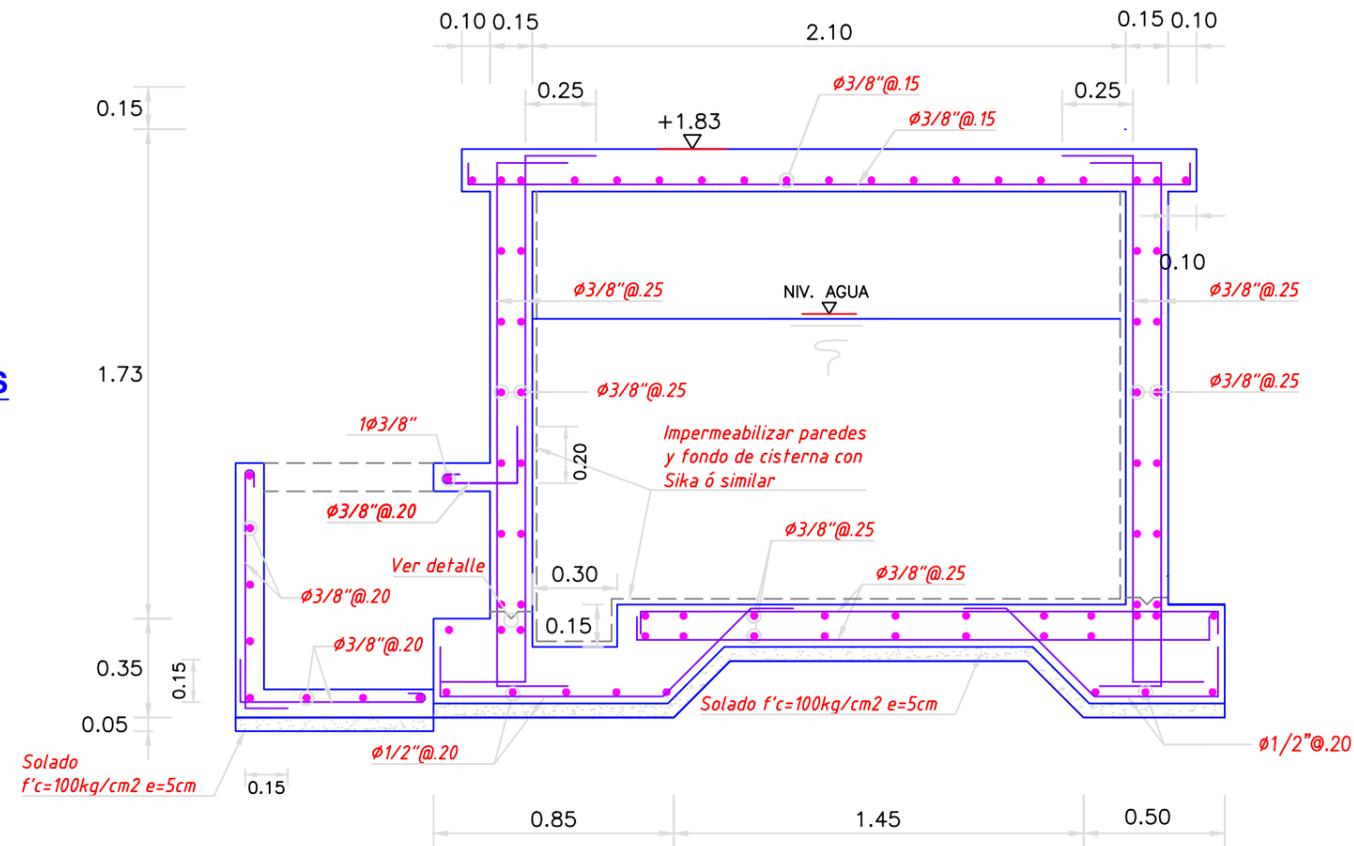


<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE</p>	<p>TÍTULO DE PROYECTO :</p> <p>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRALI, 2021</p>	
	<p>RESERVORIO 4 M3 - ESTRUCTURAL</p>	
<p>NOMBRE Y APELLIDO:</p> <p>Bach. Hinostroza Cartuallanqui Pedro Mellersh</p> <p>ASESOR:</p> <p>ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES</p> <p>UBICACION:</p> <p>DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRALI</p> <p>PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA</p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> <p>ESCALA: INDICADO</p> <p>FECHA: ABRIL - 2021</p>	<p>LAMINA:</p> <p>E-01</p>

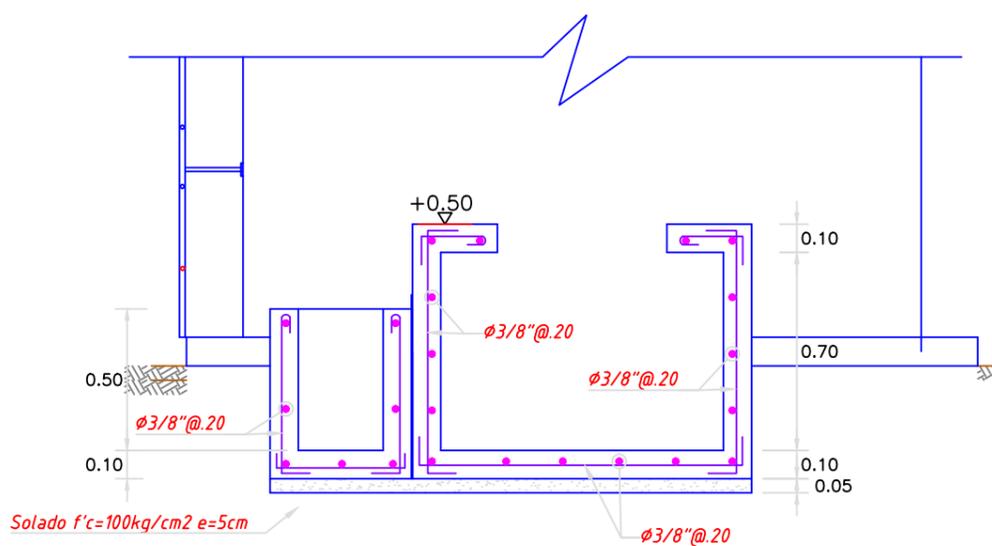


DETALLE N° 01
ENCUENTRO DE MUROS

ESCALA: 1:25



1-1
1:25



SISTEMA DE CLORACION
PLANTA
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO $f'c= 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS $f'c= 17,5 \text{ MPa (175Kg/cm2)}$

CONCRETO ARMADO:

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

EMPALMES TRASLAPADOS:

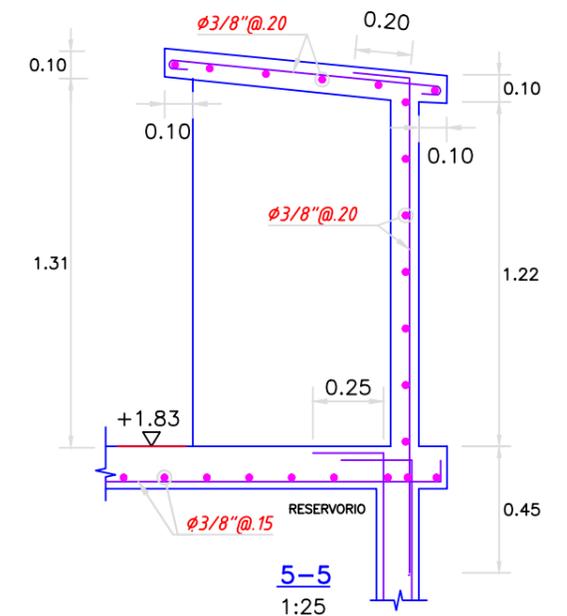
- $\phi 3/8"$: 450mm
- $\phi 1/2"$: 600mm
- $\phi 5/8"$: 750mm

RECUBRIMIENTOS:

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

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

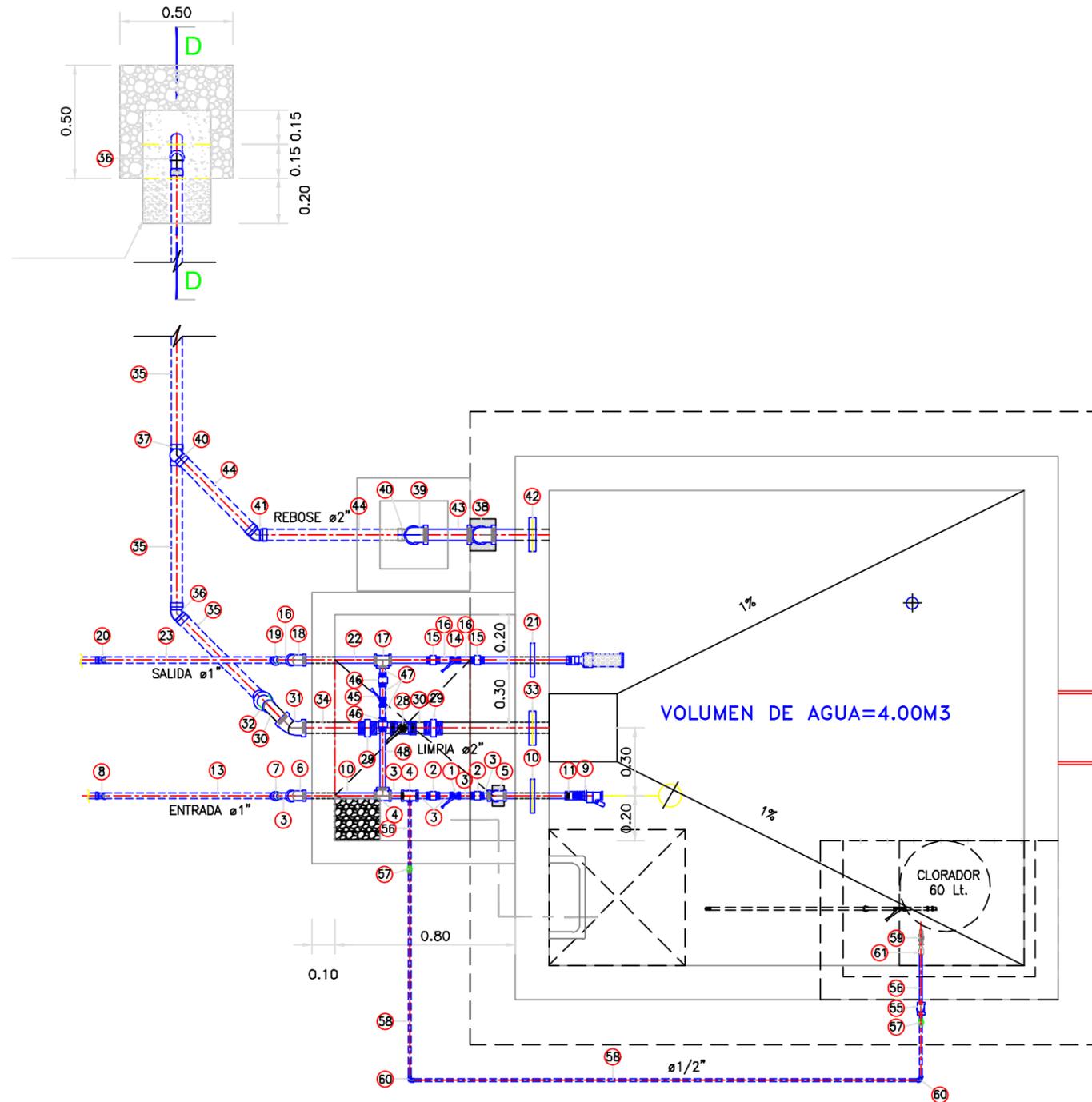
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C:A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C:A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGÚN DISEÑO.



<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	RESERVORIO 4 M3 - ESTRUCTURAL	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Carhuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA: E-02
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA	FECHA: ABRIL - 2021	

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
2	Union universal F*G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
3	Niple F*G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	6	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
4	Tee simple F*G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
5	Codo 90° F*G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
6	Codo 45° F*G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
9	Valvula Flotadora de Bronce	1"	1	Und.	NTP 350.090:1997
10	Niple F*G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
11	Union F*G°	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
12	Tuberia F*G°	1"	0.4	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F*G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F*G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F*G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F*G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Niple F*G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Tuberia F*G°	1"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.15	m.	NTP 399.002:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	1" a 2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	1"	0.2	m.	NTP 399.002:2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F*G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F*G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F*G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Niple F*G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tuberia F*G°	2"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
35	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	6	m.	NTP 399.002:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
REBOSE					
38	Codo 90° F*G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F*G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Niple F*G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
43	Tuberia F*G°	2"	1.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
44	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
BY PASS					
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
46	Union universal F*G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F*G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
48	Tuberia F*G°	1"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
VENTILACION					
49	Codo 90° F*G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Codo 90° F*G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
51	Niple F*G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Niple F*G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
53	Niple F*G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
54	Reduccion F*G°	1" a 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
55	Codo 90° F*G°	1/2"	3	Und.	NTP ISO 49:1997
56	Tuberia F*G°	1/2"	3.9	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
58	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	3.6	m.	NTP 399.002:2015
59	Grifo de Jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
61	Reduccion S/P	1 1/2" a 1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
62	Reduccion S/P	1" a 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
63	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.	NTP 399.019:2004
64	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	5.5	m.	NTP 399.002:2015
65	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
66	Codo 90° F*G°	1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
67	Tuberia F*G°	1/2"	3.2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
68	Union F*G°	1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
69	Grifo de Jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998



PLANTA - HIDRAULICA

ESC. 1:25

DETALLE N° 01 CANASTILLA DE SALIDA

ESC. 1:10

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

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

DN	Diametro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diametro interno (mm)	Diametro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	32.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1 1/2"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CUZIMOTE

TITULO DE PROYECTO :

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRALLI, 2021

RESERVORIO 4 M3 - INSTALACIONES HIDRÁULICAS

NOMBRE Y APELLIDO:
Bach. Hinostrero Carhuallanqui Pedro Mellersh

ASESOR:
ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES

UBICACION:
DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRALLI
PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA

PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

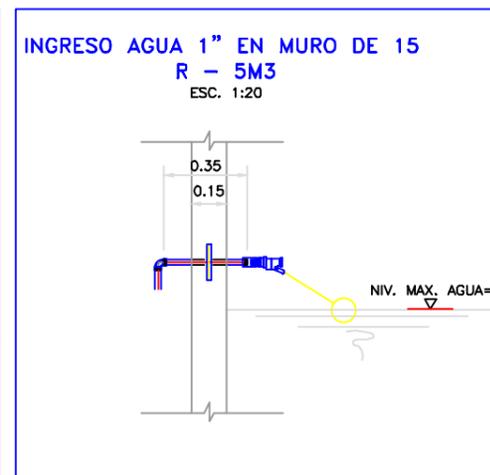
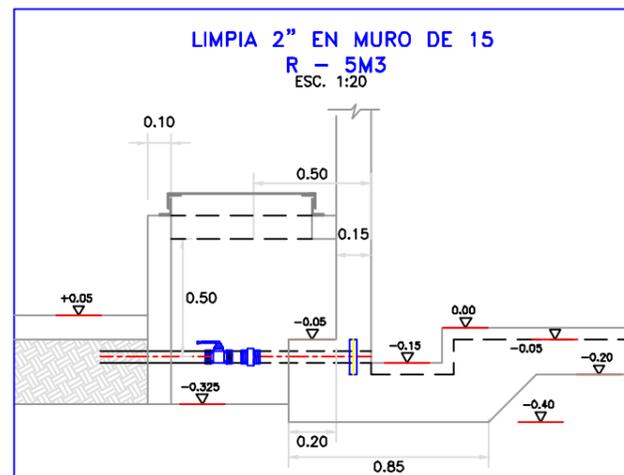
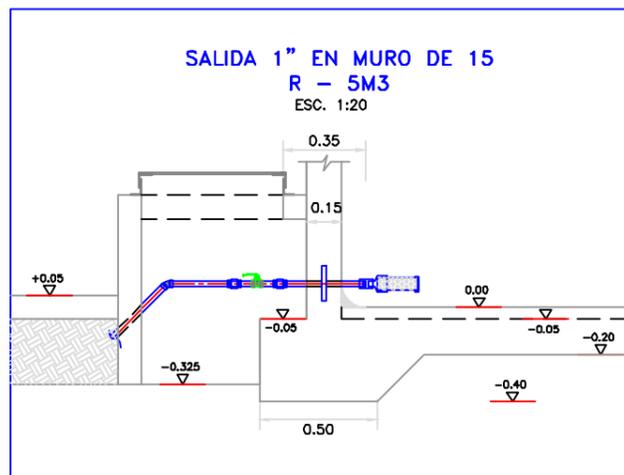
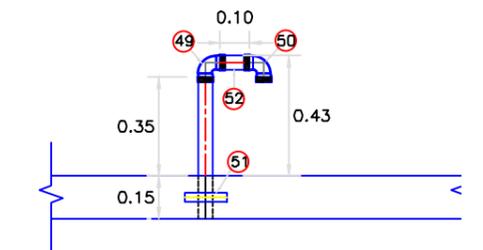
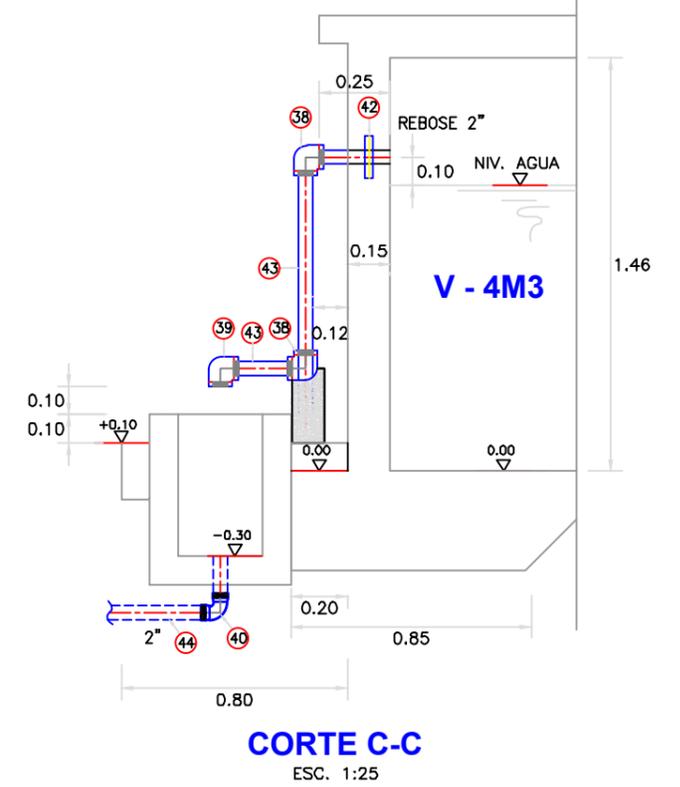
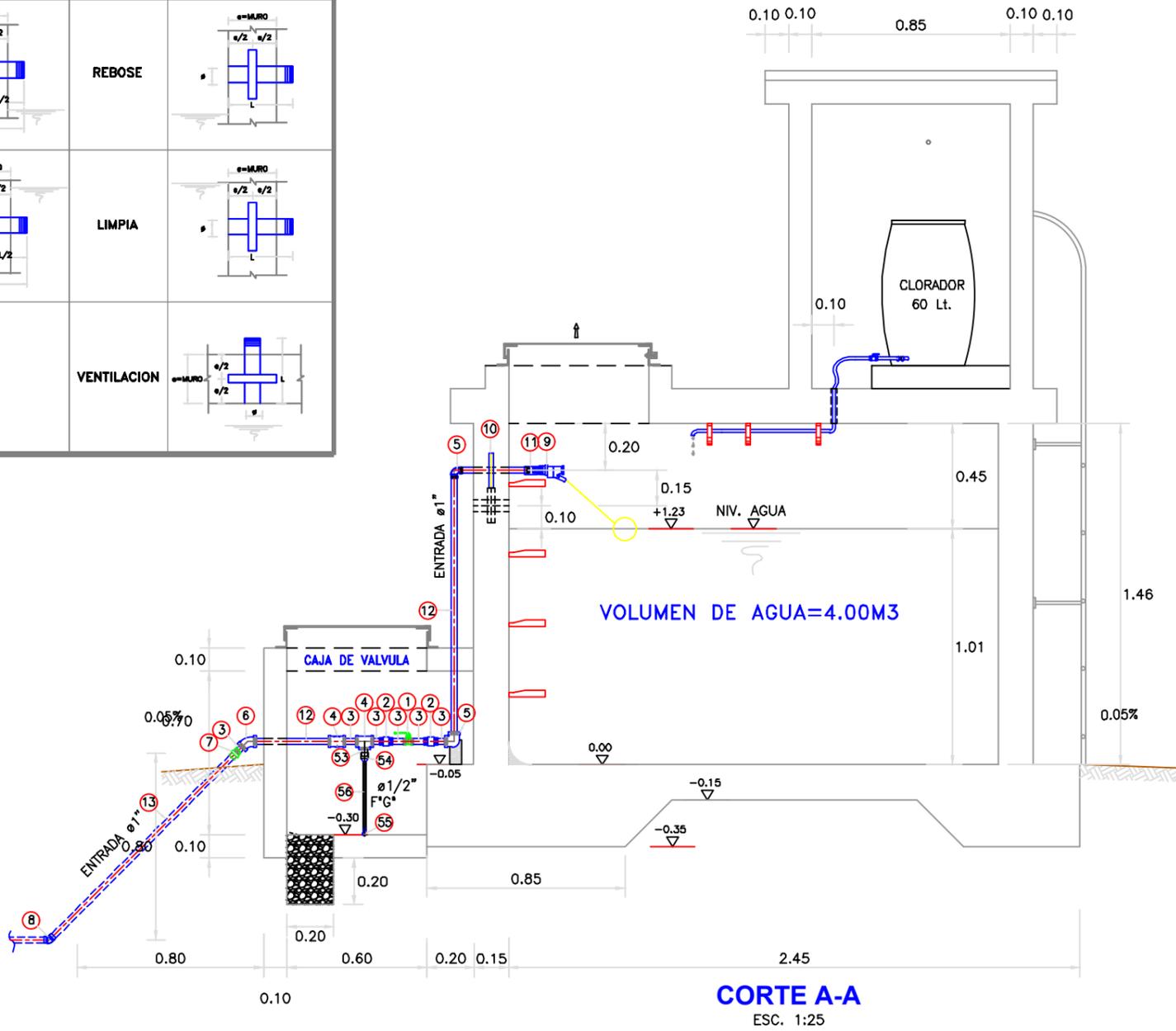
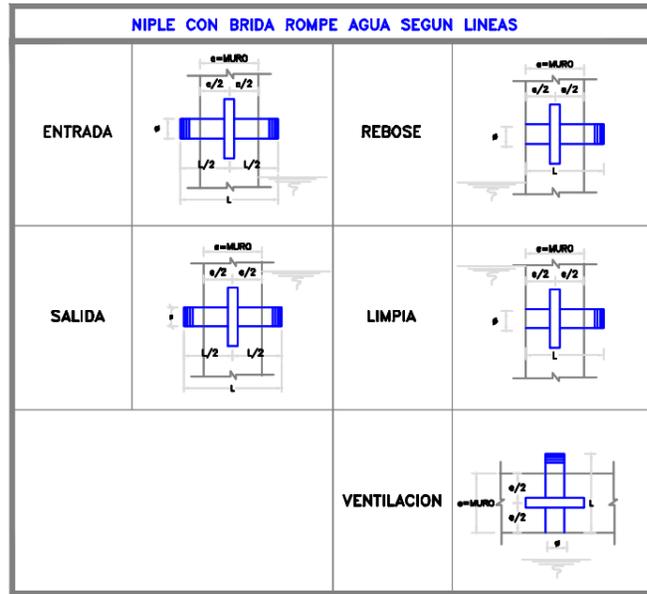
ESCALA:
INDICADO

FECHA:
ABRIL - 2021

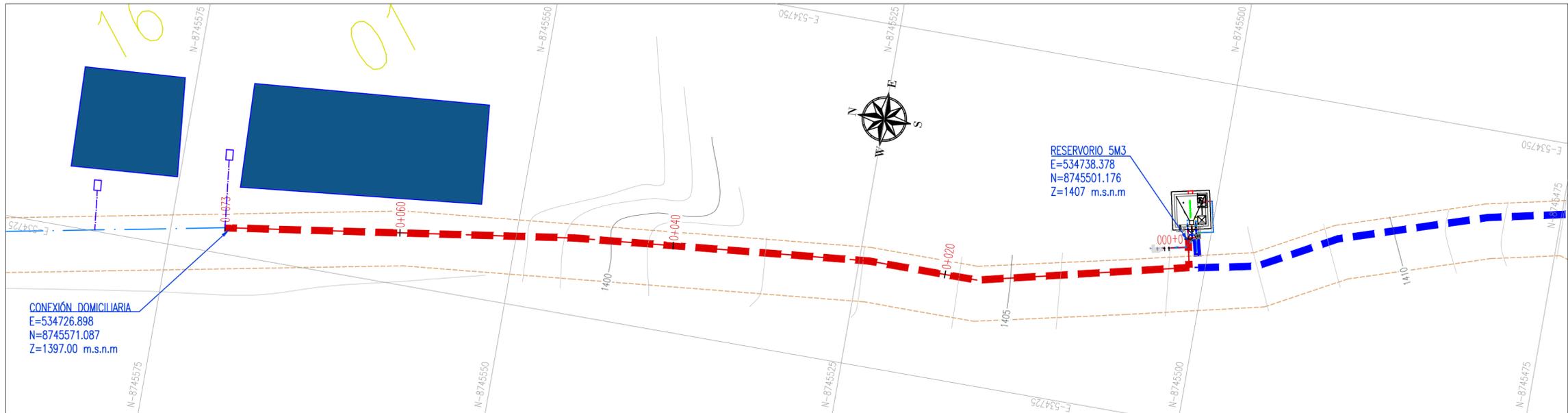
LAMINA:

IH-01

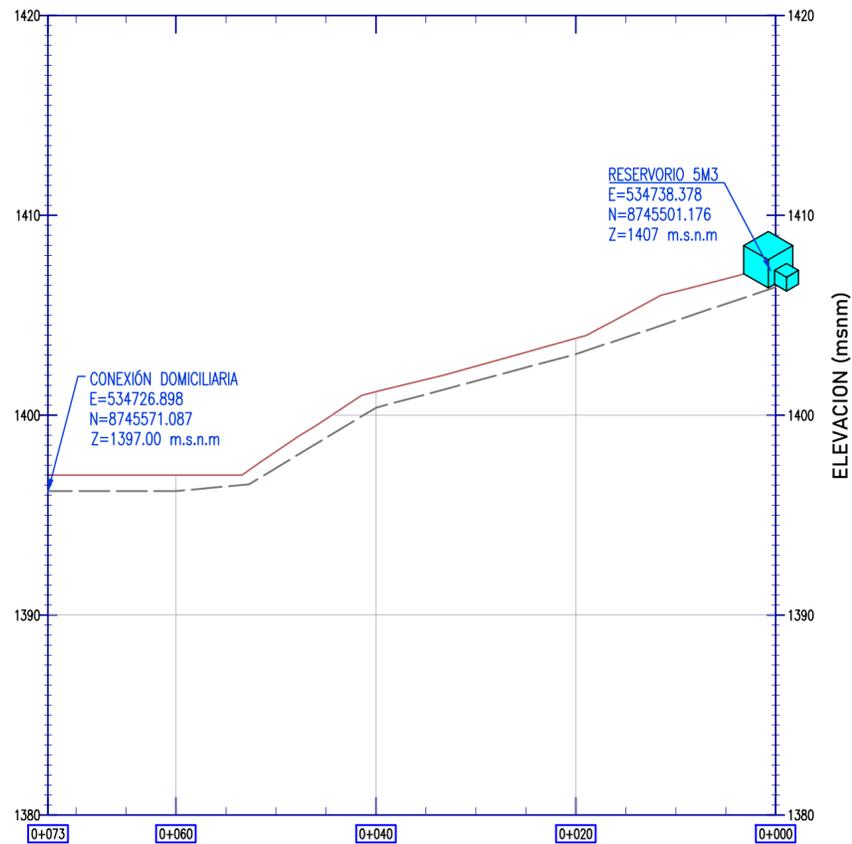
DETALLE N° 02



<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE</p>	<p>TÍTULO DE PROYECTO :</p> <p>DISÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021</p>	
	<p>RESERVORIO 4 M3 - INSTALACIONES HIDRÁULICAS</p>	
<p>NOMBRE Y APELLIDO:</p> <p>Bach. Hinostraza Carhuallanqui Pedro Mellersh</p> <p>ASESOR:</p> <p>ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES</p> <p>UBICACION:</p> <p>DEPATAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI</p> <p>PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLE: NUEVA ESPERANZA</p>	<p>PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL</p> <p>ESCALA:</p> <p>INDICADO</p> <p>FECHA:</p> <p>ABRIL - 2021</p>	<p>LAMINA:</p> <p>IH-02</p>

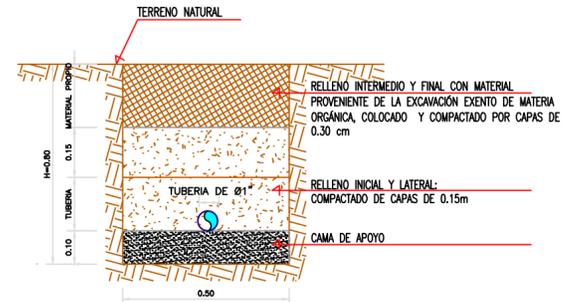


PLANO PLANTA: LINEA DE ADUCCIÓN
ESC. 1/250



	0+073	0+060	0+040	0+020	0+000
COTA TERRENO	1397.00	1397.00	1401.17	1403.85	1407.21
COTA RASANTE	1396.20	1396.20	1400.38	1403.06	1406.41
ALTURA DE CORTE	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
MATERIAL DE TUBERIA					

PERFIL LONGITUDINAL: LINEA DE ADUCCIÓN
ESC. H:1/500 V:1/125



SECCIÓN TÍPICA - LINEA DE ADUCCIÓN
ESC. 1/15

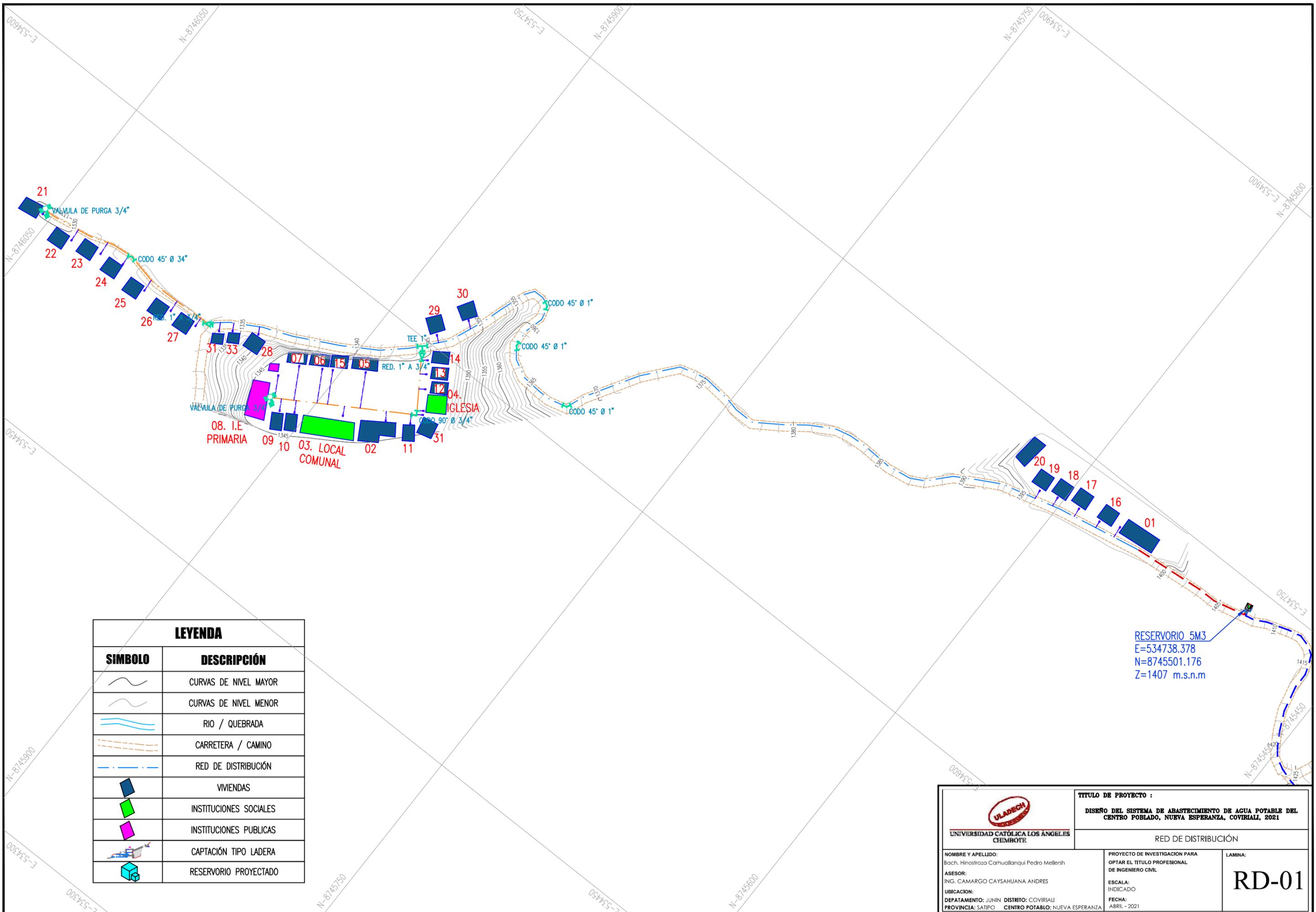
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS HDPE PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA	PE 100, PNB, SDR 26, NTP ISO 4422 : 2008
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	<p>LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007)</p> <p>LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1</p> <p>LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)</p>
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	<p>LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015)</p> <p>LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)</p>
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LINEA DE ADUCCION
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	RESERVORIO PROYECTADO

ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCUTRA	COORDENADA		COTA M.S.N.M
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	534278.108	8745170.360	1460.00
RESERVORIO 5.00 M3	534738.378	8745501.176	1407.00

METRADO DE TUBERIA - LINEA DE ADUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	73.00 ml

<p>UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES TEMUCO</p>	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVINALI, 2021	
	LINEA DE ADUCCION	
NOMBRE Y APELLIDO: Bach. Hinojosa Cartuallanqui Pedro Mellersh	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL	LAMINA:
ASESOR: ING. CAMARGO CAYSALHUANA ANDRES	ESCALA: INDICADO	LA-01
UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNÍN DISTRITO: COVINALI PROVINCIA: SATIPO	FECHA: ABRIL - 2021	



RESERVORIO 5M3
 E=534738.378
 N=8745501.176
 Z=1407 m.s.n.m

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	VIVIENDAS
	INSTITUCIONES SOCIALES
	INSTITUCIONES PUBLICAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOYE	TÍTULO DE PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO, NUEVA ESPERANZA, COVIRIALI, 2021	
	RED DE DISTRIBUCIÓN	
NOMBRE Y APELLIDO: Boch, Hinojroza Carhuallanqui Pedro Mellersh ASESOR: ING. CAMARGO CAYSAHUANA ANDRES UBICACION: DEPARTAMENTO: JUNIN DISTRITO: COVIRIALI PROVINCIA: SATIPO CENTRO POTABLO: NUEVA ESPERANZA	PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL ESCALA: INDICADO FECHA: ABRIL - 2021	LAMINA: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">RD-01</div>