



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS
CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE
CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA BONGARÁ, REGIÓN
AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL.**

AUTORES:

Bach. MEYER TAFUR CHÁVEZ.

Bach. LEONIDAS SANTIAGO SOBERÓN YNGA.

ASESOR:

Ing. EDBER RODRÍGUEZ TAFUR.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DISEÑO DE OBRAS HIDRÁULICAS Y SANEAMIENTO.

CHICLYO – PERÚ.

2017

PAGINA DEL JURADO

ING° MENDOZA MEDINA, José Wilfrido Arturo.
PRESIDENTE

ING° CACHAY SILVA, Roberto Carlos.
SECRETARIO

ING° TEPE GASTULO, Carlos Manuel.
VOCAL

DEDICATORIA

A mi padre, madre y hermanas,
quienes son fuente y estímulo de mi
constante esfuerzo por mejorar cada día más.

Meyer Tafur Chávez.

DEDICATORIA

La presente Tesis la dedico
a mis padres,
por su consejo y apoyo al logro
de mis metas profesionales.

Leonidas Santiago Soberón Ynga.

AGRADECIMIENTO

A Dios y mis padres, por darme la vida.

A mis amigos y grupo de trabajo,
ya que con ellos logré cumplir mis metas.

Meyer Tafur Chávez.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la vida;
a mis familiares, por el espacio para la superación personal;
a la Universidad César Vallejo, por la oportunidad de mis logros académicos.

Leonidas Santiago Soberón Ynga.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.

Nosotros, Meyer Tafur Chávez, con DNI N° 42857097 y Leonidas Santiago Soberón Ynga con DNI N° 33430870, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaramos bajo juramento que toda la documentación que acompañamos es veraz y auténtica.

Asimismo, declaramos también bajo juramento, que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chachapoyas, abril del 2017.

Meyer Tafur Chávez.

Leonidas Santiago Soberón Ynga.

PRESENTACIÓN.

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presentamos ante ustedes la Tesis titulada: Diseño del sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida de la población de la localidad de Cuchulia, Distrito Jazán, Provincia Bongará, Región Amazonas para el año 2015.

La finalidad del presente estudio ha sido contribuir con un diseño del sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento, para beneficiar a los pobladores de esta zona rural, caracterizada por los bajos recursos económicos. El trabajo describe y analiza las condiciones de vida de los pobladores y desarrolla el proceso mediante el cual esta localidad rural puede beneficiarse con el servicio de agua potable.

El trabajo determina la importancia e influencia que tiene un proyecto rural de Ingeniería dentro de la localidad de Cuchulia, pues se constata que el agua de la quebrada Anshe abastecerá con la calidad y cantidad adecuada a los pobladores de la localidad.

La tesis consta de siete capítulos. El primero contiene la siguiente información: antecedentes, fundamentación científica, técnica o humanística, justificación, problema, hipótesis y objetivos.

El segundo capítulo trata sobre variables, operacionalización de variables y metodología.

En el tercer capítulo se establece los resultados para el diseño de los elementos del sistema rural de abastecimiento de agua potable, materia del presente estudio.

El cuarto capítulo compara los hallazgos con los resultados de otras investigaciones.

En el quinto capítulo y sexto capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones generales extraídas de las conclusiones preliminares de cada capítulo.

El séptimo capítulo menciona las principales fuentes bibliográficas que se tomaron como referencia para el desarrollo este trabajo.

Y en la sección anexos se determina los aspectos poblacionales, dotaciones, variaciones de consumo, caudales de diseño, tratamiento del agua y diseño de los elementos del sistema, para lo cual se ha utilizado lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Por último, se somete el presente trabajo a vuestra consideración y se espera las observaciones que permitan mejorar el aspecto formal, teórico y técnico del presente trabajo, requisito para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

Los Autores.

ÍNDICE.

PÁGINA DEL JURADO.	ii
DEDICATORIA.	iii
AGRADECIMIENTO.	v
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.	vii
PRESENTACIÓN.	viii
ÍNDICE.	x
RESUMEN.	xi
ABSTRACT.	xii
I. INTRODUCCIÓN.	1
1.1. Problema.	5
1.2. Hipótesis.	5
1.3. Objetivos.	6
II. MARCO METODOLÓGICO.	6
2.1. Variables	6
2.2. Operacionalización de Variables.	6
2.3. Metodología.	7
2.4. Tipo de estudio.	7
2.5. Diseño.	7
2.6. Población, muestra y muestreo.	7
2.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos de datos.	8
2.8. Método de análisis de datos.	8
2.9. Aspectos éticos.	8
III. RESULTADOS.	9
IV. DISCUSIÓN.	68
V. CONCLUSIONES.	70
VI. RECOMENDACIONES.	71
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	72
ANEXOS.	

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación consistió en la propuesta de un diseño del sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento que abastezca agua de la quebrada Anshe, con la calidad y cantidad adecuada a los pobladores de la localidad de Cuchulia, distrito de Jazán, provincia de Bongará, región de Amazonas. Previamente se aplicó como instrumento una encuesta a 31 pobladores, detectándose la insatisfacción por la falta de este servicio. Los datos procesados permitieron constatar la situación problemática y para ello se formuló la propuesta del diseño, tomando como base la estadística poblacional y proyección de tasa de crecimiento proporcionada por INEI. Los diseños propuestos consideraron los caudales, la población beneficiaria, el levantamiento topográfico, estudios de laboratorio, cálculos hidráulicos y cálculos estructurales. Finalmente, se concluyó que el diseño propuesto debería ejecutarse porque mejoraría el abastecimiento de agua en calidad y cantidad para la población de Cuchulia.

Palabras claves: Diseño de sistema de agua potable, agua en calidad y cantidad adecuada.

ABSTRACT.

The present investigation consisted in the proposal of a design of the system of drinking water by gravity with treatment plant that supplies water of the Anshe ravine, with the quality and adequate quantity to the settlers of the locality of Cuchulia, district of Jazán, Province of Bongará, region of Amazonas. Previously, a survey was applied to 31 settlers, showing dissatisfaction with the lack of this service. The data processed allowed to verify the problematic situation and for this the design proposal was formulated, taking as base the population statistics and projection of growth rate provided by INEI. The proposed designs considered the flows, the beneficiary population, the topographic survey, laboratory studies, hydraulic calculations and structural calculations. Finally, it was concluded that the proposed design should be implemented because it would improve water supply in quality and quantity for the population of Cuchulia.

Key words: Design of drinking water system, water in quality and adequate quantity.

I. INTRODUCCIÓN.

La presente investigación propone el diseño de un sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento para la localidad de Cuchulia; suministrando volumen suficiente con la velocidad, presión y calidad adecuada, desde la fuente de suministro hasta las viviendas de los habitantes. Ello incluye, infraestructura necesaria para captar el recurso hídrico, fuente que reúne condiciones aceptables, tratamiento previo, conducción, almacenamiento y distribución a nivel de conexiones domiciliarias.

Los antecedentes de estudio abarcan tres ámbitos. En el internacional: Alvarado Espejo, P. (2013), estudió y diseñó el sistema de agua potable en el barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá, Loja-Ecuador. Al final del trabajo de campo concluyó: “La construcción de un sistema de abastecimiento por gravedad y el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la población dio resultados positivos y satisfizo a los pobladores de barrios y aldeas cercanas” (p. 98), (p. 190).

Lam González, J. A. (2011), presentó una tesis de Maestría en la Universidad Nacional de Chimaltenango, Guatemala e incluyó como conclusión más interesante: “Las autoridades del Municipio de San Mateo y los pobladores de la aldea Captzín Chiquito se mostraron satisfechos con el sistema hídrico de abastecimiento domiciliario por gravedad” (p. 84), (p.63). Conclusión relevante porque guarda coherencia con el presente estudio.

En el ámbito nacional, Salazar Arévalo, L. (2014), en su artículo científico incorporó la siguiente conclusión: “En cifras globales, Perú figura entre los 10 países con mayor caudal de agua dulce; sin embargo, las autoridades peruanas no saben a ciencia cierta cuánto de este recurso discurre por 119 de las 159 cuencas situadas principalmente en la sierra y amazonia, lugares donde se concentran los conflictos socio ambientales” Conclusión preocupante en el país, porque la situación de cuencas e intercuencas por donde discurren los ríos que abastecen de agua a la población y a la actividad productiva que mueve el país es totalmente difusa, incluso, engañosa. No existe información confiable de la cantidad de agua de estas fuentes, que representan el 75% del número total de cuencas y más del 95% del volumen de agua disponible para los peruanos.

Losio Aricoché, M.M. (2012), en tesis presentada a Universidad Nacional de Piura anotó la siguiente conclusión: “Con la puesta en marcha del proyecto: Sistema de abastecimiento de

agua potable en los poblados Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha logrado un abastecimiento de agua potable adecuado” (p. 168). Relevante conclusión que coincide plenamente con las variables de estudio del presente trabajo y guarda coherencia con la hipótesis formulada.

Finalmente, en el ámbito regional, Alegría Mori, J.I. (2013), en tesis de Licenciatura presentada en la Universidad Nacional de Ingeniería, anotó la siguiente conclusión “Las cotas establecidas en las diversas estructuras que se indican en el presente documento, son definitivos. En tal sentido, durante la ejecución de las obras se deben respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.” (p. 164). Conclusión interesante porque en la práctica demostró que se cumplió con los requisitos señalados por las normas técnicas del país, se respetó las condiciones ambientales y el plan de sustentabilidad ecológica.

En el marco teórico se consignan las teorías relacionadas con el tema de investigación: el desarrollo humano de Amartya Sen y de la satisfacción de las necesidades de Abraham Maslow. Si el diseño de la presente investigación en la mejora de las condiciones de vida, entonces Maslow se centra en la satisfacción de necesidades básicas, entendidas como requerimientos mínimos de la familia: “alimentación, vivienda, vestido; acceso a servicios esenciales de agua potable, transporte, salud, educación; acceso a puestos de trabajo bien remunerados y satisfacción de necesidades cualitativas: medio ambiente saludable, participación en toma de decisiones, incluyendo libertades individuales” (Morris, 2010).

La mejora de la calidad de vida depende del desarrollo humano “porque es la capacidad para lograr cambios y ajustes exitosos en el medio social circundante y más allá de las circunstancias vitales” (Mulsow, 2005). Concepto que concuerda con la teoría de Sen: “el desarrollo humano se concibe como proceso de expansión de libertades reales de que disfrutan los individuos” (Sen, 2017). Desde esta perspectiva, se concibe a las personas como seres capaces de perfeccionarse y de ser mejores cada día y a cada instante, si se lo proponen y descubren las oportunidades y las vías adecuadas para mejorar sus condiciones de vida.

Entonces, las teorías de Maslow y Sen se centran en el desarrollo humano, proceso de descubrimiento, crecimiento, humanización, conquista de libertades; “representa esfuerzo de hombres y mujeres por conquistarse a sí mismos a través de la iluminación de la inteligencia y el fortalecimiento de la voluntad, con apertura del amor a los demás” (Maturana, 2005). Se reconoce que la formación humana es el fundamento de todo proceso educativo, ya que

conduce a los niños a ser sociales, responsables y libres. De este modo, se expresa un perfil de hombre, que encarna convicciones y creencias funcionales, a un ideal de sociedad, y que integra la conducta colectiva, el comportamiento humano social y de valores deseables.

El diseño es “esquema teórico de un sistema complejo creado para facilitar comprensión, estudio y funcionamiento de una situación relacionada con el agua potable. Representación etnográfica de qué hacen los protagonistas, cómo interactúan, dónde activan sus comportamientos y para qué lo hacen” (Díaz, 2012.). Corresponde a la hidráulica, objetivamente, la parte sanitaria para prevenir enfermedades de tipo hídrico, tanto en distribución como recolección del agua residual.

El sistema de agua potable es “el conjunto estructurado de unidades hidráulicas: captación, conducción, tratamiento, potabilización, regularización, alimentación, distribución, alcantarillado, bombeo y pozas; cuya finalidad fundamental consiste en satisfacer las necesidades de la población” (Cruz, 2014). Se sabe que los seres humanos se componen de 70% de agua, líquido vital para la supervivencia. El agua para que sea potable debe cumplir con las normas establecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), quien indica la cantidad de sales minerales disueltas que debe contener el agua para adquirir la calidad de potable.

El sistema de agua potable por gravedad es “un tipo de abastecimiento de agua en la que el agua cae por su propio peso desde una fuente elevada hasta los consumidores situados más abajo. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura” (García, 2014). Las ventajas principales de este sistema son: no ocasiona gastos de bombeo, el mantenimiento es mínimo porque sus partes móviles son reducidas, la presión del sistema se controla con mayor facilidad, robustez, fiabilidad y distribuye gran cantidad de agua por familia.

En las poblaciones rurales, este sistema resulta adecuado, puesto que los sistemas bombeados diseñados para distribuir el agua por gravedad, a partir de un punto determinado resultan inviables por los altos costos que genera. Muchos países han implementado este sistema porque bombea el agua desde un sondeo hasta el depósito elevado, y a partir de allí, el agua se distribuye por gravedad a los abrevaderos.

Es cierto que toda agua potable es apta para el consumo humano; es decir, posible de beberla sin temor a sufrir daños o enfermedades. Sin embargo, “compete a las autoridades la descontaminación de las aguas ocasionada por residuales industriales, principal causa de enfermedades de tipo hídrico por virus, bacterias y agentes biológicos que contienen heces fecales (excretas), de seres humanos enfermos o de animales. Entonces, el gobierno central, regional o local necesita conocer la calidad del agua que abastece a la población.

Las condiciones de vida son “modos, formas, sistemas que desarrollan las personas durante su existencia, enmarcados por particularidades individuales, contextos históricos, políticos, económicos y sociales en que vive y que se mide por indicadores observables” (Castro, 2010). Si se vive con escasos recursos económicos, debido a la falta de trabajo estable, por carencias en salud y educación, entonces se vive en condición precaria; a veces afecta a una población en general, origina la crisis económica global o afecta específicamente a un individuo o grupo.

En el Perú, los resultados de Encuesta Nacional de Hogares, período enero – setiembre, 2013, reflejaron que las condiciones de vida de los peruanos mejoraron gracias al acceso a servicios de vivienda, educación, salud, trabajo, tecnologías de información y comunicaciones.

“Aumentaron hogares que accedieron a servicios básicos de vivienda: 83,6% de los hogares accedieron a servicios de agua por red pública. En regiones de Moquegua, Ica, Áncash, Tacna, Lima, incluyendo Callao, Arequipa y Lambayeque, la cobertura sobrepasó el 90% de los hogares” (INEI, 2014). También se incrementaron hogares que eliminaron excretas mediante red pública de alcantarillado: 68,6% de hogares cuentan con este servicio.

1.1. Problema.

En la localidad de Cuchulia, debido a la falta de infraestructura de un sistema de agua potable, existen aumentos significativos de enfermedades entero parasitarias e infecciosas en la población; originadas por el consumo de aguas contaminadas provenientes de lagunas y arroyos existentes que cruzan la localidad. El agua es fuente de vida y sustento para los sectores rurales, pero el Estado casi nunca se preocupa por instar a los pobladores por la toma de conciencia del cuidado y preservación de la tierra y el agua, para asegurar la vida. En esta localidad, al igual que en el resto del mundo se constata: contaminación ambiental,

degradación de recursos naturales, calentamiento global, extinción de especies animales y vegetales, problemática del agua y tierra.

Las enfermedades hídricas: cólera, hepatitis, sarna, conjuntivitis, paludismo, dengue se incrementan en la población vulnerable, la causa es la falta de agua potable en la localidad. Estas cuestiones preocupan a autoridades y habitantes de la localidad de Cuchulia. Sin embargo, falta la toma de decisiones importantes, de carácter global, que demuestren compromiso real para la protección de agua y tierra. Continúa pendiente sensibilizar a las autoridades regionales para que introduzcan cambios en sus legislaciones ambientales, tomen en cuenta la creciente contaminación y destrucción que ocurre en desmedro del planeta.

Los aspectos problemáticos conducen a la formulación del problema: ¿En qué medida el diseño del sistema de agua potable, utilizando como fuente la quebrada Anshe, abastecerá agua con calidad y cantidad adecuada a la población de la localidad de Cuchulia, distrito Jazán, provincia Bongará, región Amazonas para el año 2015?

1.2. Hipótesis.

El diseño del sistema de agua potable, utilizando como fuente la quebrada Anshe mejorará el abastecimiento de agua con calidad y cantidad adecuada para la población de la localidad de Cuchulia, distrito Jazán, provincia Bongará, región Amazonas.

1.3. Objetivos.

1.3.1. General.

Diseñar un sistema de agua potable, utilizando como fuente la quebrada Anshe, que abastezca agua con calidad y cantidad adecuada a la población de la localidad de Cuchulia, distrito de Jazán, provincia Bongará, región Amazonas para el año 2015.

1.3.2. Específicos.

- ✓ Identificar la situación actual y las condiciones de vida de la población de la localidad de Cuchulia.
- ✓ Determinar la población beneficiaria.

- ✓ Calcular el caudal de la quebrada y los caudales de diseño.
- ✓ Pre dimensionar y diseñar los componentes de los sistemas.

II. MARCO METODOLÓGICO.

2.1. Variables.

2.1.1. **Independiente:** Diseño del sistema de agua potable.

2.1.2. **Dependiente:** Abastecimiento de agua con calidad y cantidad adecuada.

2.2. Operacionalización de variables.

VARIABLE	OPERACIONALIZACIÓN		Indicadores
	Definición conceptual	Definición operacional	
Independiente Diseño del sistema de agua potable.	Conjunto de infraestructura, equipos y tuberías destinadas a transportar agua apta para el consumo humano de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa vigente.	✓ Cumplimiento de la normativa vigente.	✓ Supervisión del expediente técnico. ✓ Supervisión de la obra.
		✓ Valores máximos y mínimos de caudal.	✓ Consumo máximo diario (QMD) ✓ Consumo máximo horario (QMH)
		✓ Análisis físico químico del agua.	✓ Turbidez. ✓ Dureza. ✓ Alcalinidad. ✓ Color. ✓ Cloruros. ✓ Conductividad. ✓ PH ✓ Temperatura. ✓ Cloro residual. ✓ Cloro total.
	Agua para consumo humano que se provee y se usa en las	✓ Fuente de agua.	✓ Superficial. ✓ Subterránea. ✓ Pluvial.

Dependiente Abastecimiento de agua con calidad y cantidad adecuada.	viviendas con dotaciones apropiadas.	✓ Rendimiento de la fuente.	✓ Cantidad de agua. ✓ Disponibilidad del agua.
		✓ Uso del agua.	✓ Hábitos de higiene. ✓ Capacidades productivas y comerciales.

2.3. Metodología.

Para el presente estudio se utilizó el método observacional.

2.4. Tipos de estudio.

Por el objetivo alcanzado: Investigación aplicada, porque es realizada con el propósito de alcanzar fines prácticos previamente definidos.

Por los métodos aplicados: Investigación explicativa, porque recurre a variables para analizar sus consecuencias.

2.5. Diseño.

No experimental porque se observa el fenómeno de investigación tal como se da en su contexto natural y se analiza; de corte transeccional porque recolecta datos en un momento determinado; correlacional porque describe relaciones causales entre variables.

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, porque utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar.

2.6. Población, muestra y muestreo.

Población: Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento de las zonas rurales.

Muestra: Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento de la localidad Cuchulia.

2.7. Técnica e instrumentos de recolección de datos.

Primarias: Observación directa, fotografías

2.8. Métodos de análisis de datos.

Se utilizarán hojas de cálculo, Tablas, Imágenes y software, para el análisis de datos del presente trabajo.

2.9. Aspectos éticos.

Se respetará la bibliografía y se citará en este trabajo a todos los autores que aportaron para la construcción de esta investigación, respetando la propiedad intelectual.

III. RESULTADOS.

3.1. Resultados de la encuesta Condiciones de vida.

Tabla 01. Encuesta relacionada con la pobreza económica.

Encuesta relacionada con la pobreza económica

Situación familiar	Ingreso promedio mensual	Satisfacción familiar
Convivientes: 58%	Hasta 1 500.00: 6%	Muy satisfechos: 6%
Casados: 26%	Hasta 1 000: 13%	Satisfechos: 16%
Separados: 16%	Hasta 850.00: 81%	Insatisfechos: 78%

Fuente: Encuesta aplicada a 31 pobladores

Fecha: Mayo, 2015

Tabla 02. Encuesta relacionada con la precariedad educativa.

Encuesta relacionada con precariedad educativa

Grado de instrucción	Situación laboral	Comunicación
Primaria: 52%	Independientes: 49%	Autoritaria: 13%
Secundaria: 42%	Dependientes: 45%	Democrática: 65%
Superior: 6%	Eventuales: 6%	Limitada: 22%

Fuente: Encuesta aplicada a 31 pobladores

Fecha: Mayo, 2015.

Tabla 03. Encuesta relacionada con hacinamiento familiar.

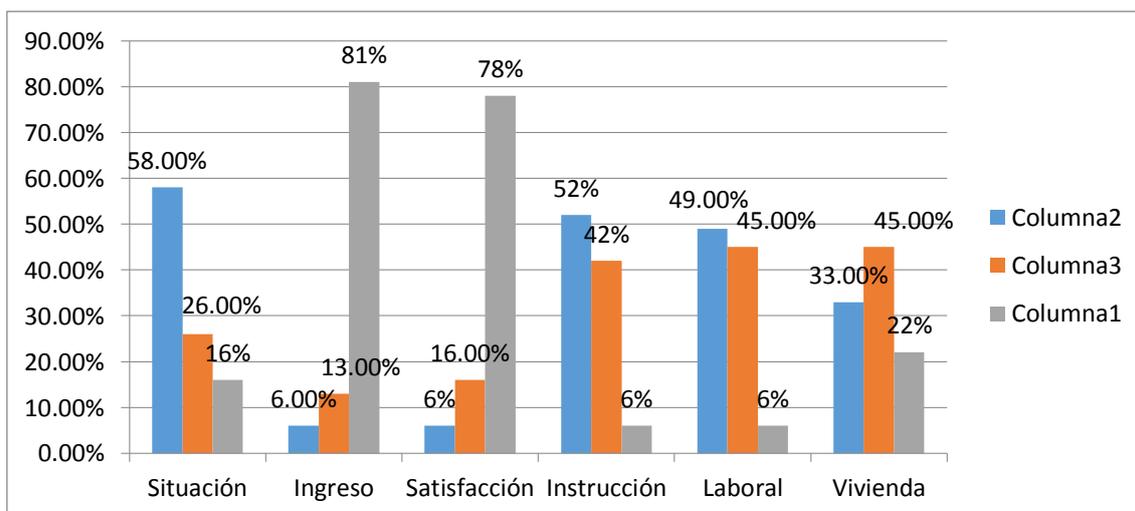
Encuesta relacionada con hacinamiento familiar.

Tipos de vivienda	Número de miembros	Servicios básicos
Propia: 33%	Hasta 4: 19%	Cuenta: 16%
Alquilada: 45%	Hasta 6: 39%	No cuenta: 84%
Compartida: 22%	Más de 7: 42%	

Fuente: Encuesta aplicada a 31 pobladores

Fecha: Mayo, 2015

Grafico N°01. Condiciones de vida de pobladores de Cuchulia.



Fuente: Tablas 1, 2, 3.

Fecha: 04 Mayo 2015.

Interpretación y Análisis.

La Tabla 01, 02, 03 y gráfico 01, arrojó los siguientes resultados: 58% de las familias son convivientes, 26% casados y 16% separados; es decir la mayoría convive, no formaliza su relación civil y esto afecta la unidad familiar y el fortalecimiento de los valores familiares.

81% vive con menos del salario mínimo, 13% cuenta con un mil soles para sus gastos familiares y apenas 6% percibe hasta mil quinientos de ingresos. Esto refleja precariedad económica y bajas condiciones de vida porque no se cubren satisfactoriamente las necesidades básicas del hogar.

78% se sienten insatisfechos de la forma como se vienen abasteciendo de agua, 16% se manifiesta satisfecho y un reducido 6% se muestra muy satisfecho de la forma que comparte el consumo de agua con los demás.

52% de familias cuentan mayormente con educación primaria, 42% posee educación secundaria y únicamente 6% cuenta con educación superior, que lamentablemente no ejerce por la falta de puestos de trabajo en la localidad.

En la situación laboral, 49% son trabajadores independientes, trabaja en sus pequeños negocios, son ambulantes, obreros, guardianes; 45% son dependientes, trabajan para otros y percibe un salario mínimo; 6% labora eventualmente.

45% habita casas alquiladas; 33% posee casa propia y 22% comparte la vivienda con otros familiares. Estos porcentajes reflejan el gran problema habitacional en la zona, pues el número de familias que poseen vivienda propia aún es muy bajo. Además, en la mayoría de viviendas habitan más de 5 miembros, viven hijos, padres, abuelos y familiares cercanos. 84% manifiesta que no cuenta con los servicios básicos necesarios; 16% sí los posee.

3.2. Cálculo de la tasa de crecimiento.

Tabla 04. Cálculo de la tasa de crecimiento.

Cálculo de población y tasa de crecimiento

Localidad		Distrito de Jazán	
Pf	$Po (1+r*t/100)$		
r	$(Pt - Po)/Po*t$		para t = 20
Po	1993	7160	
Pf	2007	8332	
r		0.0117	
r %		1.17	
r con fórmula		1.17 %	

Fuente: Censo IX de Población y VI de Vivienda, INEI, 2007

Fecha: Mayo, 2015

Interpretación y Análisis.

La Tabla 04, expresa el cálculo de la tasa de crecimiento distrital, utilizando los censos de población efectuados por INEI en 1993 y 2007, el resultado T.C. distrital es: 1.17% anual.

3.3. Diseño del sistema de agua potable por gravedad.

3.3.1. Análisis físico químico y bacteriológico del agua.

Tabla 05. Resultados del análisis físico químico y microbiológico.

CERTIFICA:

Que de los análisis Físico Químico y Microbiológico realizado a la muestra de agua procedente de la quebrada ANSHE, localidad CUCHULIA, distrito de JAZAN, provincia BONGARA, Región AMAZONAS, se obtuvo los resultados:

ANALISIS FISICO QUIMICO:

▪ Turbidez (NTU)	14,00
▪ Dureza (ppm)	102,00
▪ Alcalinidad (ppm)	60,00
▪ Color (NTU)	5,00
▪ Cloruros (ppm)	2,00
▪ Acidez (ppm)	0,00
▪ Conductividad (Us/cm)	200,00
▪ pH	7,92
▪ Temperatura (oC)	18,50
▪ Cloro Residual (ppm)	0,50
▪ Cloro Total (ppm)	1,20

ANALISIS BACTERIOLOGICO:

- Hay presencia de coliformes totales o termotolerantes, 8 UFC/100 ml.

CONCLUSIONES:

- ✓ Se agregó una cantidad de hipoclorito de calcio al 70 % para determinar el grado de contaminación, se determinó que para un metro cubico de agua se debe agregar 3,00 g para obtener un cloro residual de 0.50 ppm.
- ✓ La turbidez está por encima del rango permisible, se recomienda la construcción de un sedimentador y un filtro lento.
- ✓ Instalar un sistema de cloración para eliminar la contaminación bacteriana.



Fuente: Informe técnico de laboratorio.

Interpretación y Análisis.

Conjunto de análisis que se realiza a las muestras obtenidas de la fuente de abastecimiento, con el fin de verificar los diferentes agentes y propiedades que contiene el agua.

La Tabla 05, expresa los resultados de las muestras de agua tomadas de la fuente de abastecimiento, lo cual demuestra que los valores obtenidos están por encima de los permitidos para el consumo humano, por lo que se recomienda las estructuras necesarias y el tipo de cloración para poder eliminar la contaminación bacteriana, (ver informe técnico en anexos).

3.3.2. Estudio de Mecánica de Suelos.

Tabla 06. Resultados del Estudio de Mecánica de Suelos.

MUESTRA	CARGA ADMISIBLE (Kpa)	DENSIDAD NATURAL Gr/cm3	ANGULO DE FRICCION INTERNA	INDICE DE PLASTICIDAD
C-1	47.07	1.407	22.05	0.00
C-2	47.07	1.407	22.05	0.00
C-3	32.37	1.407	22.05	3.08
C-4	44.5	1.407	13.5	8.30
C-5	60.88	1.407	22.05	8.76

Fuente: Estudio de Mecánica de Suelos.

Interpretación y Análisis.

Son análisis de laboratorio, que se realizan para determinar las propiedades físicas, mecánicas e hidráulicas del suelo, con la finalidad de realizar las verificaciones de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras proyectadas que conforman el proyecto, las muestras son obtenidas a través de la excavación de calicatas.

La Tabla 06, expresa los resultados de las muestras que se realizaron a través de excavaciones de 05 calicatas, ubicadas en cada uno de los sectores determinados en el desarrollo del proyecto, la calicata tiene dimensiones de 1.50 m x 1.50 m, con una profundidad de -1.50 m (ver Estudio de Mecánica de Suelos en anexos).

3.3.3. Cálculo de la población de diseño.

Tabla 07. Cálculos de la población de diseño.

Considerando:	
Nº Fam.= Número de familias =	64 Familias
Nº PersxFam. = Número de personas por familia=	6 Personas
Pa = Población actual =	384 Habitantes
t = Período de diseño=	20 Años
r = Tasa de crecimiento anual	1.17 %
Empleando el Método de Crecimiento Aritmético:	Empleando el Metodo Geometrico
Pf = Pa [1+ (r*t / 100)]	Pf = Po (1+ r)^t
Calculando la Población de Diseño:	Calculando la Población de Diseño:
Pf = 474 Habitantes	Pf = 485 Habitantes

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 07, se observa los siguientes resultados: Según la Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública ANEXO SNIP 10 y DIGESA, el periodo de diseño que se empleará para el diseño de la red de agua para un sistema por gravedad será de 20 años, como es el caso de este trabajo de tesis.

La Población actual y futura, según las encuestas realizadas en los trabajos de campo, cuenta con 64 viviendas y de acuerdo al Art. 1.3.b. de la Norma OS.100, cuando se trata de nuevas habilitaciones para viviendas se debe considerar 6 personas/vivienda por lo que la cantidad de habitantes a considerarse en este trabajo de tesis es de 384 habitantes.

La población futura se obtendrá con la fórmula del método de crecimiento aritmético, la cual se adecua al comportamiento de la localidad, por lo tanto, nuestra población futura para los diseños del sistema de agua potable será de 474 habitantes.

3.3.4. Cálculo del caudal.

Tabla 08. Mediciones del caudal.

	t1(seg)	t2(seg)	t3(seg)	t4(seg)	t5(seg)	t promedio	Vol balde	Q
Captación 1	1.03	1.01	0.98	0.98	1.00	1.00	5.00	5.000

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 08, se observa la determinación del caudal de la Quebrada Anshe, para lo cual se utilizó el método volumétrico, por tratarse de una quebrada con caudal variable, se tomó dichas muestras en época de estiaje. Se tomaron 05 mediciones de volumen en campo, con lo cual se obtuvo un caudal de 5 lps.

3.3.5. Dotación de agua.

Tabla 09. Dotación de agua según OMS.

POBLACIÓN	CLIMA	
	FRIO	CÁLIDO
RURAL	100	100
2,000 - 10,000	120	150
10,000-50,000	150	200
50,000	200	250

Fuente: Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales del Ing. Eduardo García Trisolini.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 09, se observa que la OMS nos da recomendaciones de los parámetros para la dotación de agua potable de acuerdo a la población y al clima, obteniéndose 100 lit/hab./día que corresponde a la zona de ubicación del proyecto.

3.3.6. Cálculo de Qp, Qmd y Qmh.

Tabla 10. Caudal Promedio Diario Anual (Qp).

La dotación seleccionada, según la ubicación del área en estudio, es de 100 lt/hab./día.

Dot = Dotación =	100	lt/hab./día
-------------------------	------------	--------------------

Qp = Pf * Dotación (Dot)
86 400 s/día

Donde:

Qp: Caudal Promedio Diario Anual (l/s).
Pf: Población Futura (hab.).
Dot: Dotación (l/hab./día).

Calculando el Caudal Promedio Diario Anual (Qp):

Qp =	0.549	l/s
	0.000549	m³/s

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 10, se calcula el Caudal Promedio Diario anual (Qp), en base a la dotación y la población futura, obteniéndose el Qp, que nos servirá para calcular el Qmd, Qmh y el volumen de reservorio.

Tabla N° 11. Caudal Máximo Diario (Qmd).

Qmd = Qp * K1				
K1 =	1.3	Zona Rural		
Calculando el Caudal Máximo Diario (Qmd):		Salud DIGESA K1= 1.30 RNE		
		Q fuente: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td style="text-align: center;">5.000</td><td style="text-align: center;">100%</td></tr></table>	5.000	100%
5.000	100%			
		Por lo tanto, se puede implementar el proyecto		
Qmd =	0.714	l/s		
	0.000714	m³/s		
		ABASTECERA CAUDAL- Q		
		* Si no abastece buscar otra fuente		

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 11, observamos el cálculo del Qmd, que según el Art. 1.5 de la Norma OS.100, si no se cuenta con un registro estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente K1 igual a 1.3, este resultado nos servirá para realizar los cálculos de la línea de conducción.

Tabla 12. Caudal Máximo Horario (Qmh).

$Q_{mh} = Q_p * K_2$	
$K_2 = 2$ Zona Rural	Salud DIGESA $K_2 = 1.8 - 2.6$ RNE $K_2 = 2.60$ Zonas urbanas
Calculando el Caudal Máximo Horario (Qmh):	
Qmh =	1.098 l/s
	0.001098 m ³ /s

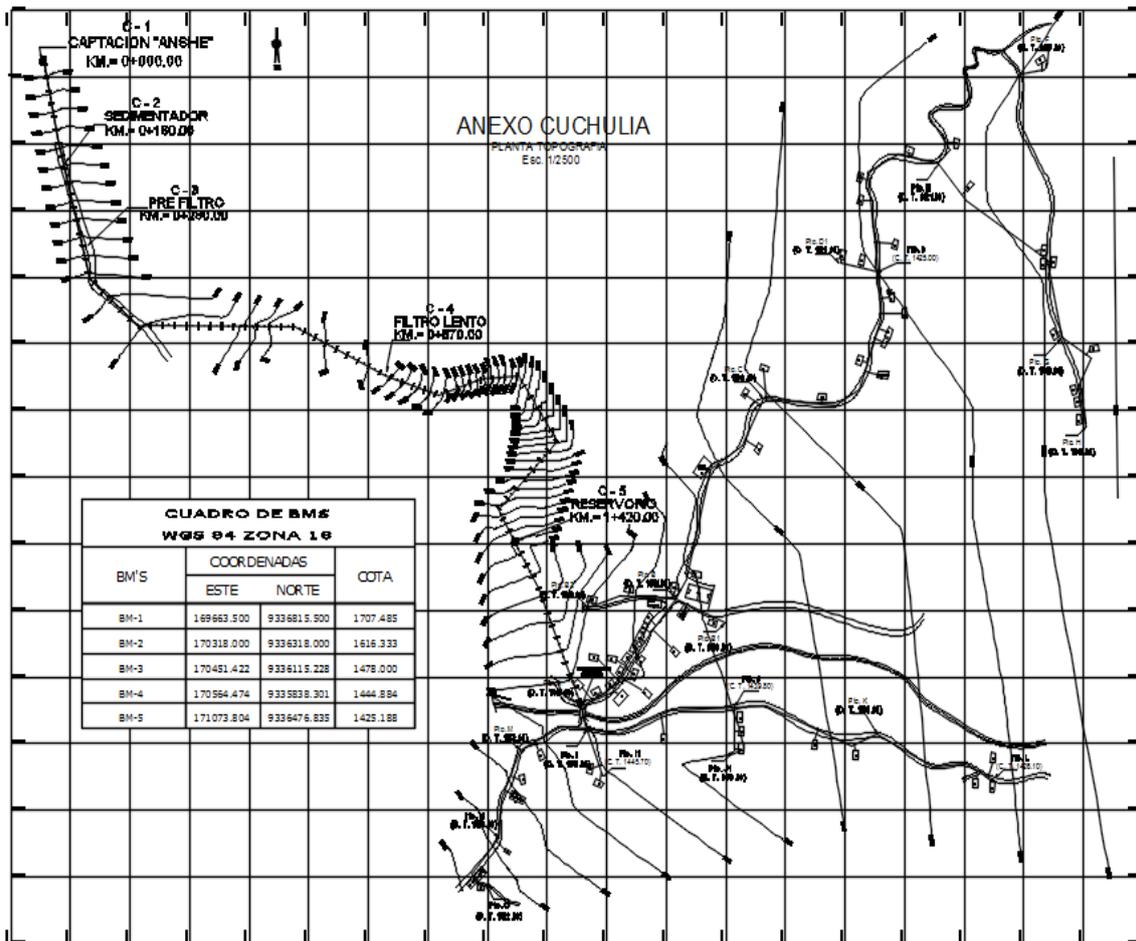
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Interpretación y Análisis.

En la Tabla 12, observamos el cálculo del Qmh que según el Art. 1.5 de la Norma OS.100, si no se cuenta con un registro estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente K2 el cual debería estar en el intervalo [1.8-2.5], para este estudio se tomó $k_2 = 2.0$, este resultado nos servirá para realizar los cálculos de la línea de aducción y red de distribución.

3.3.7. Levantamiento topográfico.

Imagen 01. Levantamiento topográfico en la zona de estudio en software Civil 3D.



Fuente: Plano P.G.-01.

Interpretación y Análisis.

Son trabajos realizados en campo para la Georeferenciación de dos puntos fijos y monumentación de los mismos (hitos) en base a la Red Geodésica Mundial WGS – 84 (Sistema de Posicionamiento Global), con un GPS navegador, estos puntos a su vez sirven de base para tomarlos como BMS, y establecer a partir de estos una poligonal abierta de apoyo que servirá de control topográfico durante el levantamiento topográfico.

Para el Procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa AutoCAD Civil 2013, obteniendo el plano de planta georeferenciados con curvas de

nivel a intervalos de 1.0 m (curvas secundarias) y 5.00 m (curvas primarias) y el perfil longitudinal.

El levantamiento topográfico nos permite realizar el diseño del sistema en gabinete, así mismo cumplir con las normas del RNE para este tipo de obras, NORMA OS.010, OS.020, OS.030, OS.050.

La imagen 01, muestra el levantamiento topográfico realizado con estación total en la zona de estudio (ver plano P.G.-01 en anexos).

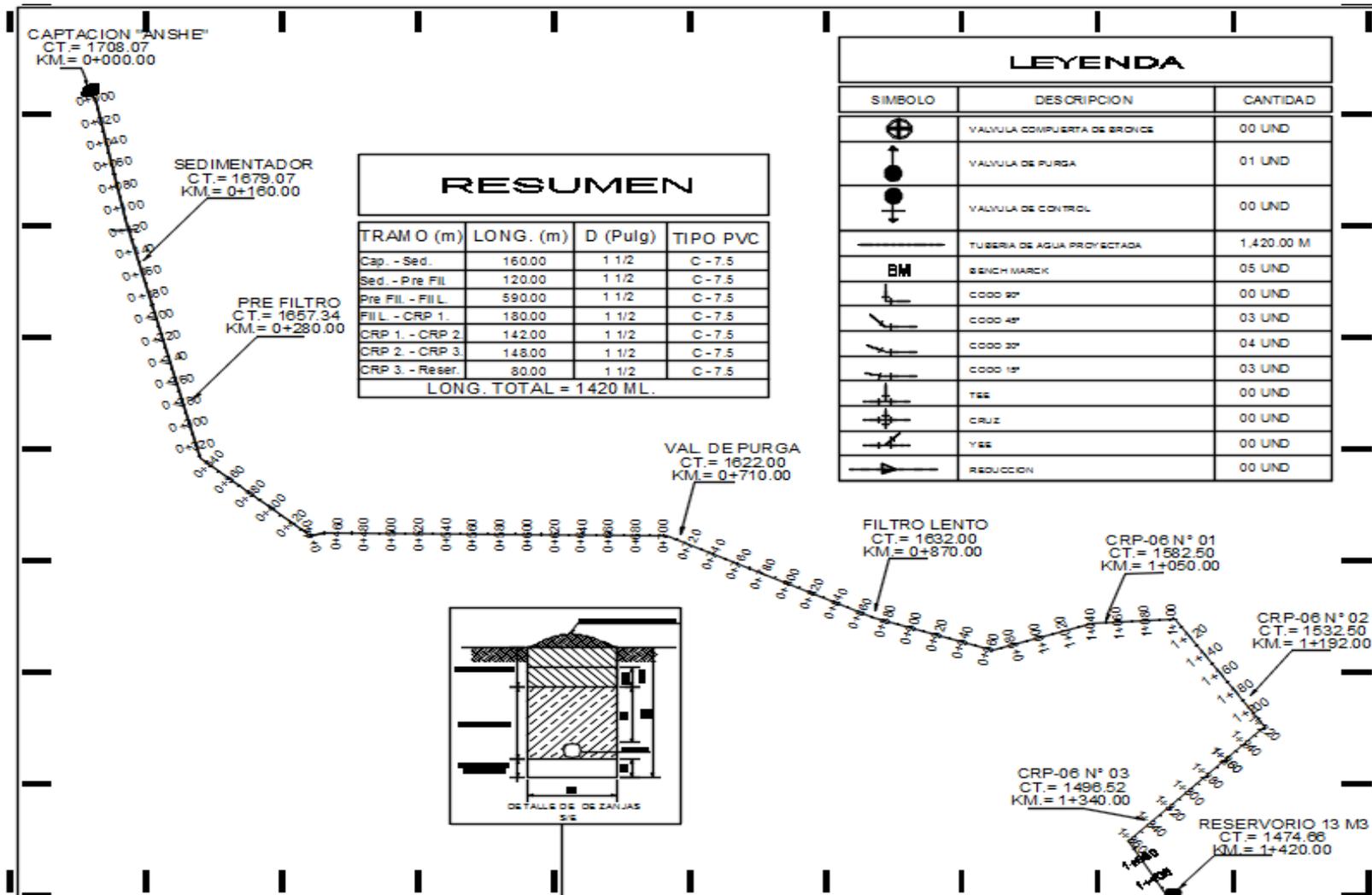
3.3.8. Cálculo y Diseño de la Línea de Conducción.

Tabla 13. Cálculo de la Línea de Conducción.

TRAMO	Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)	hf unit. Disp. (m/m)	Diámetro (pulg)	Diámetro elegido	Velocidad (m/seg)	hf unitaria (m/m)	hf de tramo (m/m)	COTA PIEZOMÉTRICA		Presión (m)	
			Inicial	Final								Inicial	Final		
CAPTACION - SEDIMENTADOR	0.714	160.00	1708.00	1679.07	28.93	0.181	0.895	1 1/2	0.626	0.0138	2.203	1708.00	1705.80	26.73	
160.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	160.00	m						
							TOTAL =	160.00	m						
SEDIMENTADOR - PRE FILTRO	0.714	120.00	1679.07	1657.34	21.73	0.181	0.894	1 1/2	0.626	0.0138	1.652	1679.07	1677.42	20.08	
120.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	120.00	m						
							TOTAL =	120.00	m						
PRE FILTRO - FILTRO LENTO	0.714	590.00	1657.34	1632.00	25.34	0.043	1.210	1 1/2	0.626	0.0138	8.125	1657.34	1649.22	17.22	
590.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	590.00	m						
							TOTAL =	590.00	m						
FILTRO LENTO - CRP 06 N° 01	0.714	180.00	1632.00	1582.50	49.50	0.275	0.819	1 1/2	0.626	0.0138	2.479	1632.00	1629.52	47.02	
180.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	180.00	m						
							TOTAL =	180.00	m						
CRP 06 N° 01 - CRP 06 N° 02	0.714	142.00	1582.50	1532.50	50.00	0.352	0.778	1 1/2	0.626	0.0138	1.955	1582.50	1580.54	48.04	
142.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	142.00	m						
							TOTAL =	142.00	m						
CRP 06 N° 02 - CRP 06 N° 03	0.714	148.00	1532.50	1496.52	35.98	0.243	0.841	1 1/2	0.626	0.0138	2.038	1532.50	1530.46	33.95	
148.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	148.00	m						
							TOTAL =	148.00	m						
CRP 06 N° 03 - RESERVORIO	0.714	80.00	1496.52	1474.66	21.86	0.273	0.820	1 1/2	0.626	0.0138	1.102	1496.52	1495.41	20.75	
80.00														cumple	
METRADO CONDUCCIÓN:							TUBERÍA PVC SAP Ø 1 1/2" C-7.5	80.00	m						
							TOTAL =	80.00	m						

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/Calculo hidráulico.

Imagen 02. Diseño de planta de la Línea de Conducción en software AutoCAD.



Fuente: Plano LC-01.

Interpretación y Análisis.

Las líneas de conducción es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargadas de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio.

Se diseñó de acuerdo al levantamiento topográfico (ver plano LC-01) y caudal de máxima demanda (Qmd), según la Norma OS.010 del RNE, para el transporte de agua con calidad, cantidad, velocidad y presión, desde la fuente de captación, planta de tratamiento hasta el reservorio.

En la Tabla 13 e imagen 02, se observa que la Línea de Conducción ha sido diseñada por tramos de longitudes variables, para conducir un Qmd de 0.714 lts/seg. El tipo de tubería utilizada será PVC SAP clase 7.5 de diámetro 1 1/2", ya que en ningún punto de la red se excede los 50 m.c.a. de presión estática máxima soportada por esta clase. La longitud total de tubería de conducción es 1390 m. El inicio de la línea de conducción se encuentra en la cota 1708.00 m y la cota de llegada en la cota 1474.66 m. Se verifica además que la velocidad es 0,626 m/s, cumpliendo lo estipulado en el Art. 5.1.2 de la Norma OS.010; en donde se indica que la velocidad de conducción para no producir depósitos ni erosiones en las tuberías no debe ser menor a 0.6 m/s ni mayor a 5 m/s.

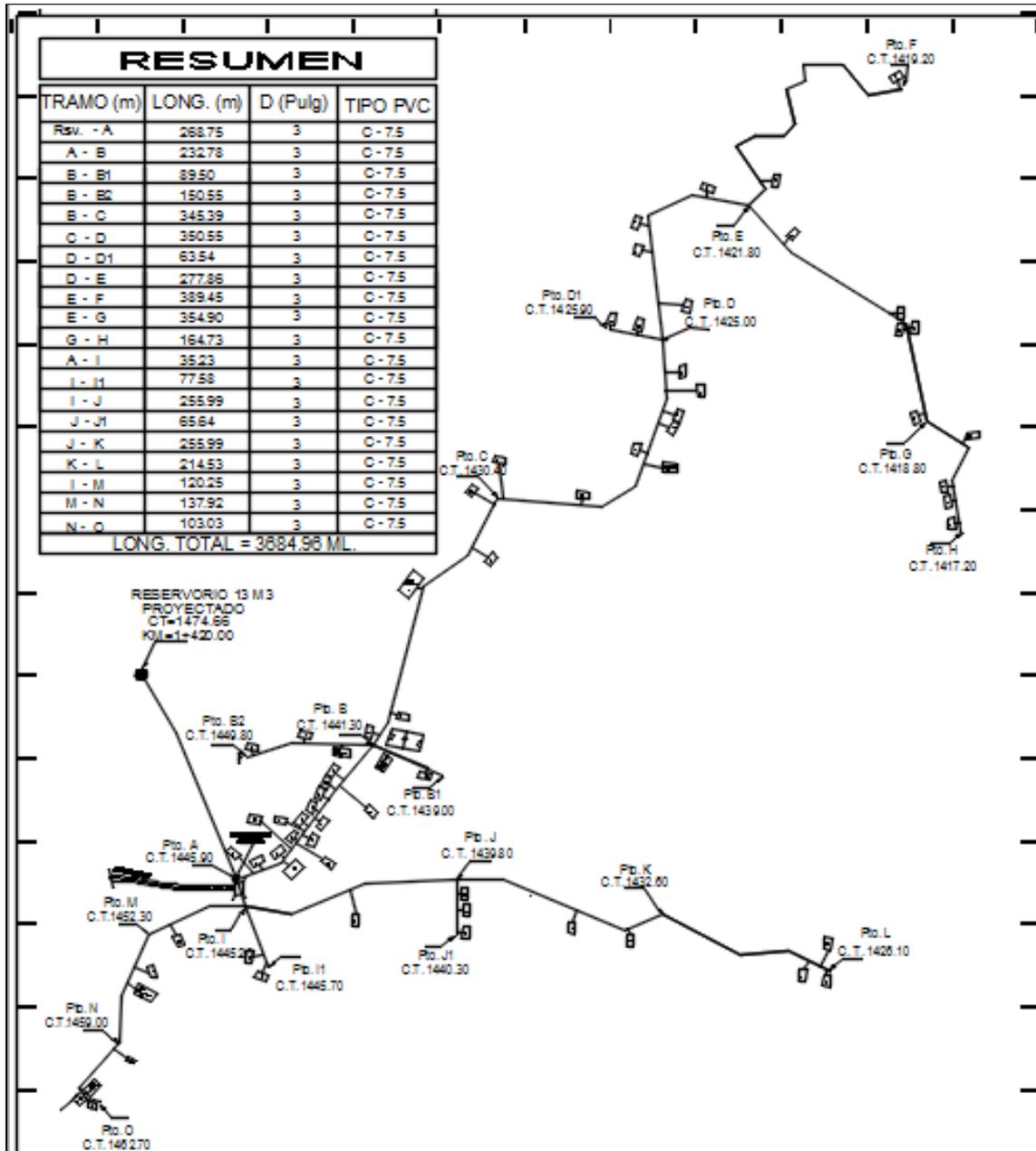
3.3.9. Cálculo y Diseño de la Línea de Aducción y Red de Distribución.

Tabla 14. Cálculo de la Línea de Aducción y Red de Distribución.

TRAMO	Viv./Tramo	Caudal (l/s)		Longitud L (m)	Diámetro Ø (pulg)	Velocidad (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA TERRENO		COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN		
		Hab.	Diseño				hf unit (m)	hf tramo (m)	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	
RESERVORIO - A	69	511	1.10	268.75	3	0.241	0.0010473	0.28146	1474.7	1445.9	1474.66	1474.38	0	28.48	
A - B	16	119	0.274	232.78	3	0.060	0.0000803	0.01870	1445.9	1441.3	1474.38	1474.36	28.48	33.06	
B - B1	2	14.8	0.034	89.05	3	0.007	0.0000017	0.00015	1441.3	1439.0	1474.36	1474.36	33.06	35.36	
B - B2	3	22	0.051	150.55	3	0.011	0.0000036	0.00054	1441.3	1449.8	1474.36	1474.36	33.06	24.56	
B - C	5	37.0	0.086	345.39	3	0.019	0.0000094	0.00325	1441.3	1430.4	1474.36	1474.36	33.06	43.96	
C - D	8	59	0.137	350.55	3	0.03	0.0000223	0.00781	1430.4	1425.0	1474.36	1474.35	43.96	49.35	
D - D1	2	15	0.034	63.54	3	0.007	0.0000017	0.00011	1425.0	1425.9	1474.35	1474.35	49.35	48.45	
D - E	4	30	0.069	277.86	3	0.015	0.0000063	0.00174	1425.0	1421.8	1474.35	1466.35	49.35	44.55	
E - F	2	15	0.034	389.45	3	0.007	0.0000017	0.00066	1421.8	1419.2	1466.35	1466.35	44.55	47.15	
E - G	5	37	0.086	354.90	3	0.019	0.0000094	0.00334	1421.8	1418.8	1466.35	1466.35	44.55	47.55	
G - H	4	30	0.069	164.73	3	0.015	0.0000063	0.00103	1418.8	1417.2	1466.35	1466.35	47.55	49.15	
A - I	18	133	0.309	35.23	3	0.068	0.0001003	0.00353	1445.9	1445.2	1474.38	1474.38	28.48	29.18	
I - I1	2	14.8	0.034	77.58	3	0.007	0.0000017	0.00013	1445.2	1445.7	1474.38	1474.38	29.18	28.68	
I - J	1	7	0.017	255.99	3	0.004	0.0000005	0.00012	1445.2	1439.8	1474.38	1474.38	29.18	34.58	
J - J1	3	22	0.051	65.64	3	0.011	0.0000036	0.00024	1439.8	1440.3	1474.38	1474.38	34.58	34.08	
J - K	2	15	0.034	255.99	3	0.007	0.0000017	0.00043	1439.8	1432.6	1474.38	1474.38	34.58	41.78	
K - L	3	22	0.051	214.53	3	0.011	0.0000036	0.00077	1432.6	1426.1	1474.38	1474.38	41.78	48.28	
I - M	1	7	0.017	120.25	3	0.004	0.0000005	0.00006	1445.2	1452.3	1474.38	1474.38	29.18	22.08	
M - N	2	15	0.034	137.92	3	0.007	0.0000017	0.00023	1452.3	1459.0	1474.38	1474.38	22.08	15.38	
N - O	4	30	0.069	103.03	3	0.015	0.0000063	0.00065	1459.0	1462.7	1474.38	1474.38	15.38	11.68	
				3684.96											

Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Imagen 03. Diseño de planta de la Línea de Aducción y Red de Distribución en software AutoCAD.



Fuente: Plano RD-01.

Interpretación y Análisis.

La línea de aducción es el conjunto de tuberías, válvulas y demás accesorios cuyo origen está en el reservorio hasta el punto de entrega (inicio de la red de distribución).

Las redes de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrega (final de la línea de aducción) y que recorre todas las calles hasta las conexiones domiciliarias.

La línea de aducción y la red de distribución se han diseñado de acuerdo al levantamiento topográfico (ver plano RD-01) y caudal máximo horario (Qmh), según la Norma OS.050 del RNE, para el transporte de agua con calidad, cantidad, velocidad y presión, desde el reservorio hasta las conexiones domiciliarias.

En la Tabla 14 e imagen 03, se observa que la línea de aducción ha sido diseñada en un tramo (reservorio al punto A), para conducir un Qmh de 1.098 lts/seg. El tipo de tubería utilizada será PVC SAP clase 7.5 de diámetro 2", ya que en ningún punto de la red se excede los 50 mca de presión estática máxima soportada por esta clase. La longitud total de tubería de aducción es 268.75 m. El inicio de la línea de aducción se encuentra en la cota 1474.66 m y el punto final en la cota 1445.90 m, que es el punto de entrega a la red de distribución.

Para el diseño de la red de distribución se utilizaron varios tramos con tuberías de diferentes diámetros para cumplir con la velocidad y las presiones mínimas estipuladas en el RNE; se usó un sistema de distribución abierto debido a que la población se encuentra asentada de manera dispersa no uniforme. La longitud total de tubería de la red de distribución es 3684.96 m.

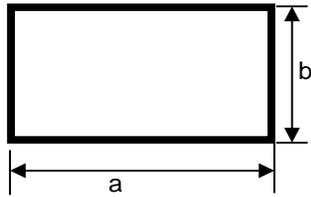
3.3.10. Cálculo y Diseño de la Captación Tipo Barraje Fijo.

Tabla 15. Cálculo hidráulico de la Captación.

NOMBRE DEL PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.		
DISEÑO DE AGUAS ARRIBA			
Ventana de captación			
Altura de barraje			
Cálculo de la altura del Umbral P_o			
$P_o = 1.5 D_m + h_s$			
Si $h_s =$	0.1		
Determinación del diámetro medio D_m			
Diámetro (mm)	% pasa	% retenido	dia x %
50.8	100		
38	91.5	8.5	323
25.4	85.4	6.1	154.94
19.1	78.5	6.9	131.79
12.7	72.56	5.94	75.438
9.52	55.81	16.75	159.46
6.35	35.24	20.57	130.6195
4.76	32.9	2.34	11.1384
2.38	24.15	8.75	20.825
2	18.7	5.45	10.9
1.19	13.45	5.25	6.2475
0.84	11.75	1.7	1.428
0.59	10.8	0.95	0.5605
0.42	3.5	7.3	3.066
0.25	1.5	2	0.5
0.149	0.98	0.52	0.07748
0.074	0.6	0.38	0.02812
	0	0.6	0
		100	1030.0185
$D_m = 103.00185 \text{ mm}$			
$D_m = 0.10300185 \text{ m}$			
$P_o = 1.5 D_m + h_s$			
$P_o = 0.25 \text{ m}$			

Cálculo de la ventana de captación

Considerando que el largo es a y el ancho b .

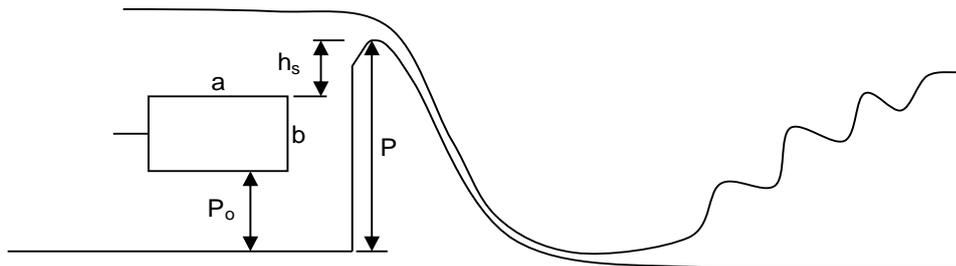


Si consideramos $a = 2b$

$$Q = CA(2gH)^{1/2}$$

si se tiene P como altura del barraje

entonces



$$P = P_0 + b + h_s \quad (1)$$

$$a = 2b \quad (2)$$

$$H = P - P_0 - b/2 \quad H = P_0 + b + h_s - P_0 - b/2$$

$$h_s = 0.1 \text{ seguridad de embalse}$$

$$H = h_s + a/4$$

por lo tanto

$$H = 0.2 + a/4$$

Si el área es $A = ab$

$$A = (a^2)/2 \quad \text{Q. de Quebr: } 5.00 \text{ L/seg.}$$

Por lo tanto reemplazando en Q : $Q_{md} = 0.005 \text{ m}^3/\text{seg}$

caudal a captar o de diseño

$$Q = CA(2gH)^{1/2}$$

$$Q = C(a^2)/2 * (2g(a/4 + 0.45))^{1/2}$$

Si C : Coeficiente de descarga para compuertas = 0.6

$$C = 0.6$$

por tanteo se tiene

$$(2xQ) / (2g)^{1/2} = a^4(a/4 + 0.30)$$

$$0.0038 = 0.0038 \quad \text{OK}$$

Asumimos $a = 0.34 \text{ m}$

Por lo tanto $b = 0.17 \text{ m}$

Área de la ventana de captación es $A = 0.06 \text{ m}^2$

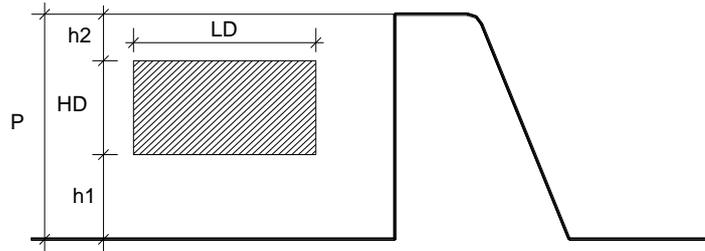
CALCULO DE ALTURA DE BARRAJE

a) ALTURA MINIMA DE COMPUERTA DE DERIVACION

ANCHO DE LA COMPUERTA DE DERIVACION: LD	0.30 m.
CAUDAL A DERIVAR (CAUDAL DE DISEÑO): CD	0.00055 m ³ /seg
ALTURA DE LA COMPUERTA DE DERIVACION: HD=(CD/(1.84*LD)) ^{2/3}	0.01 m.
CALCULADO: HD=	0.20 m.

b) PERDIDA DE CARGA POR REJILLA

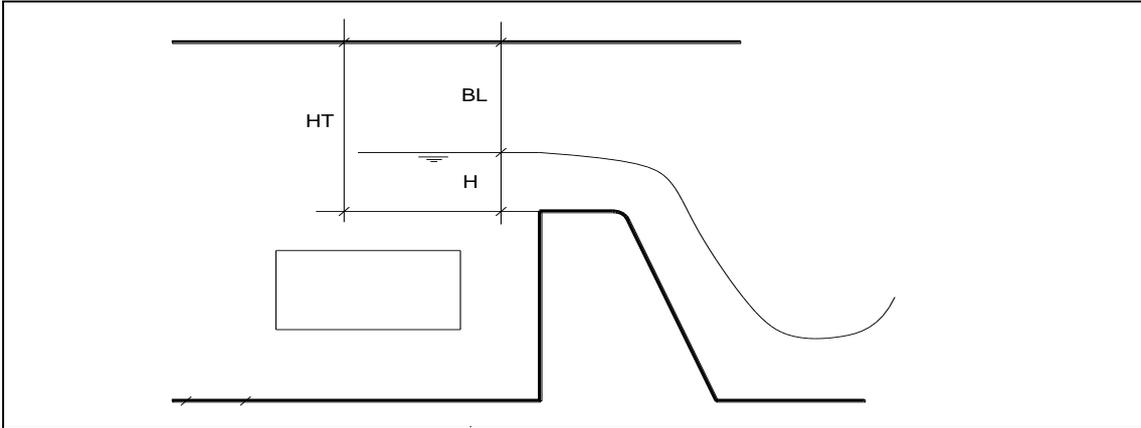
VELOCIDAD MEDIA DE APROXIMACION: V	1.00 m/seg	
ACELERACION DE LA GRAVEDAD: g	9.81 m/seg ²	
DSITANCIA LIBRE ENTRE BARRAS: b	0.10 m	
COEFICIENTE, FUNCION DE FORMA DE LA BARRA: β	0.82	
ANCHO DE CADA BARRA: s	0.025 m	
ANGULO DE LA REJA EN RELACION CON LA HORIZONTAL: α	90.00 grados	
COEFICIENTE DE PERDIDA DE CARGA, EN FUNCION DE LA GEOMETRIA DE LAS REJAS:	$k = \beta * \left(\frac{s}{b}\right)^{1.33} * \text{sen}(\alpha)$	k= 0.130
PERDIDA DE CARGA EN REJAS O MALLA:	$hf = k * \frac{V^2}{2 * g}$	hf= 0.007 m



ALTURA PARA EFECTO DE ACUMULACION DE SEDIMENTO: h1=	0.40 m	
CALCULADO EN ITEM (a): HD=	0.20 m	
ESTA ALTURA DEBE SER MAYOR QUE LA PERDIDA DE CARGA (hf) h2=	0.10 m	h2>hf
ALTURA DE BARRAJE: P = h1+ HD+h2	0.70 m	

CALCULO DE LA ALTURA DEL VERTEDERO DE CANAL PRINCIPAL

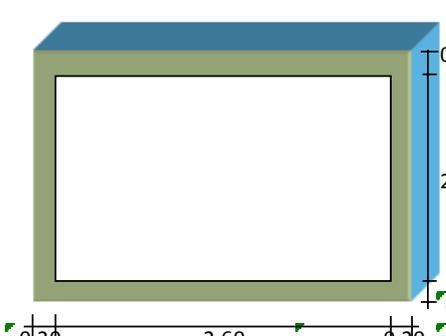
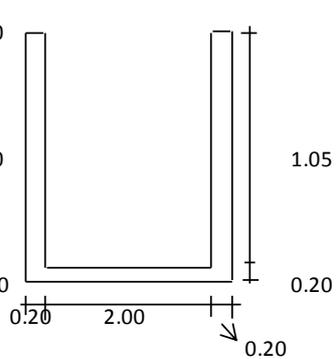
BORDE LIBRE: BL	0.30 m
(EN ESTE CASO EL ANCHO DE BARRAJE SE DIMENSIONARA EN FUNCION A LA TOPOGRAFIA)	
ANCHO DE BARRAJE: L	2.00 m
ALTURA SOBRE EL VERTEDERO: H=(Q/(1.84*L)) ^{2/3}	H 0.01 m
ALTURA DE MUROS LATERALES (CALCULADO): HT = H+BL	0.31 m
ALTURA DE MUROS LATERALES (ASUMIDO): HT=	0.35 m



Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Tabla 16. Cálculo estructural de la Captación.

DATOS:	
LONG. UTIL DE LA ESTRUCTURA (L)	2.60 m
ESPEJOR DE MUROS (e)	0.20 m
LONG.TOTAL (LT)	3.00 m
ANCHO UTIL DE LA ESTRUCTURA (B)	2.00 m
ANCHO TOTAL (AT)	2.40 m
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (γ_c)	2.40 Tn/m ³
CAPACIDAD DE CARGA TERRENO (σ_t)	0.48 kg/cm ²
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (γ_a)	1.00 Tn/m ³
ALTURA DE LA ESTRUCTURA (h)	1.05 m
PESO ESPECIFICO DEL SUELO (γ)	1,407 kg/m ³

METRADO DE CARGAS	
Cargas Muertas	
Muros Vertic.:	4.54 Tn
	2.02 Tn
Losa de Fondo:	2.59 Tn
Peso de Cargas Muertas:	9.14 Tn
Cargas Vivas	
Peso del Agua	3.90 Tn
Peso de Cargas Vivas:	3.90 Tn

Peso Total = Peso de Carga Muerta + Peso de Carga Viva
Peso Total = 13.04 Tn

AREA DE PRESIONES

$$\text{Area} = 7.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Presión} = \text{Peso} / \text{Area}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$\text{Presión} = 1.81 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Presión} = 0.181 \text{ Kg/cm}^2$$

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (σ_t)

Condición: $P < \sigma_t$

$$\text{Si : } 0.18 < 0.48 \text{ Entonces OKEY!}$$

ANALISIS DE CARGAS

Cargas sobre la pared central debido a la presión del agua sobre ella:

$$P = \gamma * K_a * H$$

Donde: H = altura donde se ejerce la presión.
 γ = peso específico del agua.
K_a = constante de tipo de suelo

$$K_a = \text{Tg}^2 (45^\circ - \phi/2)$$

donde, $\phi = 22.05$ Angulo de fricción.

$$K_a = 0.454$$

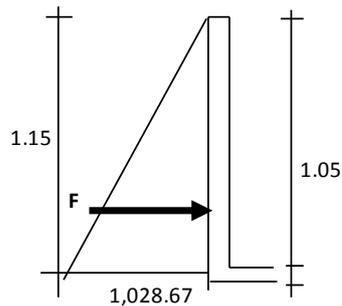
Luego, reemplazando valores tenemos:

$$P = 734.77 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = P \times 1.40 = 1028.67 \text{ Kg/m}$$

$$F = W \times H/2$$

$$F = 591.49 \text{ Kg}$$



CALCULO DE MOMENTO MÁXIMO

$$M_{\text{máx}} = F * H/3$$

Una poza llena y la otra vacía, esfuerzos en muro central

$$M_{\text{máx}} = \gamma_a * H^3 / 6$$

Una poza llena y muro exterior sin rellenar

$$M_{\text{máx}} = 226.74 \text{ Kg-m.}$$

$$M_{\text{máx}} = 253.48 \text{ Kg-m}$$

$$\rightarrow M_{\text{máx}} = 253.48 \text{ Kg-m}$$

CALCULO DEL ACERO

$$d \text{ varilla} = 3/8 \text{ } \phi \text{ asumida} = 0.71$$

$$A_s = M_{\text{máx}} / \phi (f'c * 0.9d) \quad d = h - (\text{rec.} + \text{varilla}/2) = 10.64$$

$$A_s = 0.63 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ mín} = 14 b.d / f'y$$

$$A_s \text{ mín} = 3.55 \text{ cm}^2$$

comparando el As mín. con el As calculado tenemos:

As : 3.55 cm²

considerando un acero de: 3/8"

As varilla: 0.71 cm²

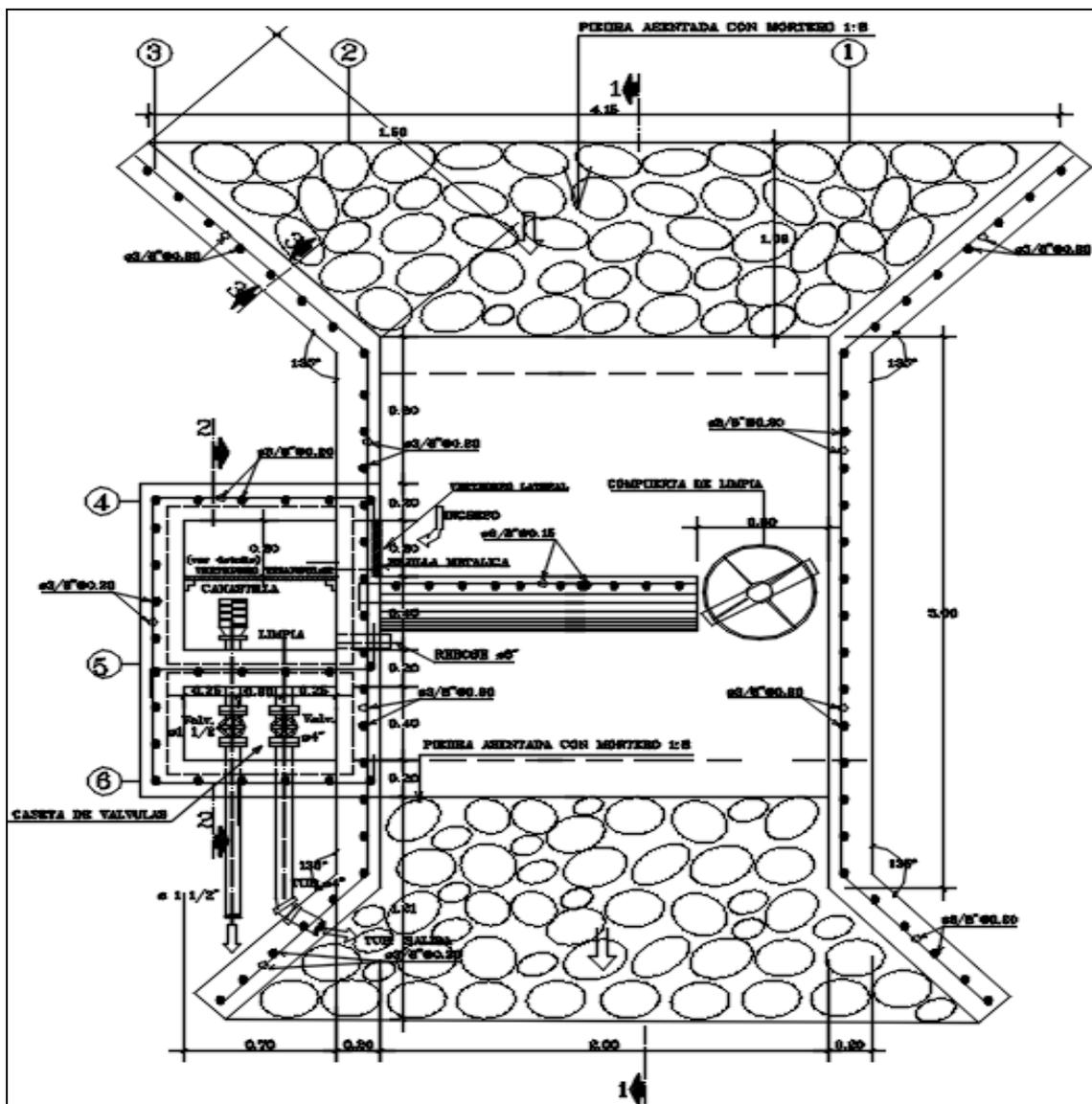
espaciamiento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla / As calculado Sv: 0.20 m.

Número de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As varilla Nv: 5.00 Var.

ENTONCES USAR: \emptyset 3/8 @ 0.20 m.

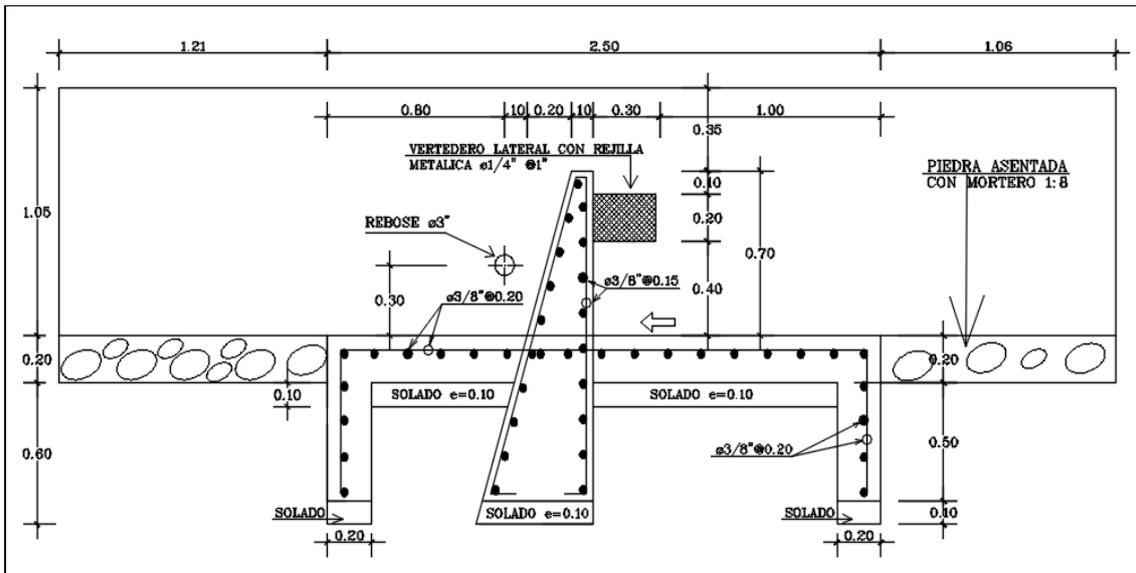
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo estructural.

Imagen 04. Diseño de planta de la Captación en software AutoCAD.



Fuente: Plano C-01.

Imagen 05. Diseño corte transversal de la Captación en software AutoCAD.



Fuente: Planos C-01.

Interpretación y Análisis.

La captación tipo barraje fijo es un conjunto de estructuras de concreto armado, colocadas directamente en la fuente, de forma tal, que el agua ingresa directamente a una caja de captación para su posterior conducción a través de tuberías o canales, este tipo de obra es empleado en caudales limitados y que no produzcan socavaciones profundas, debiéndose prever a demás muros de protección para evitar el desgaste del terreno natural.

En la Imagen 04 y 05, se observa el diseño de la captación (ver plano C-01 en anexos) realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en las Tablas 15 y 16, la captación es una estructura de concreto armado con barraje fijo, con la cual se captará el agua proveniente de la quebrada Anshe para derivarlo a través de tuberías, de acuerdo a la Norma OS.010 del RNE.

La captación se encuentra ubicada en el km 0+000.00, en la cota 1708 msnm según el plano topográfico PG-01 anexado al presente estudio.

Se realizó el diseño estructural de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de $3/8''$ de una cámara de captación de aguas superficiales (quebrada) para un caudal de 5 lts/s; constará de muros de encausamiento, muro de cámara de captación, barraje fijo de, compuerta de fierro con volante de 0.60x0.80 m, cámara de válvulas y otras estructuras.

3.3.11. Cálculo y Diseño del Sedimentador.

Tabla 17. Calculo hidráulico del Sedimentador.

El caudal de diseño es el caudal máximo diario adicionandole un 3% para la limpieza de la planta.

mas 3%
 $Q_{md} = 0.71$ lps
 $Q_{md} = 0.74$ lps
 $Q_{md} = 2.57$ m³/hora

Velocidad de Sedimentación
 Por ser sedimentación simple sin coagulación se considerará la carga superficial de:
 14 m³/m²/día

La velocidad de sedimentación obtenida del cuadro N° 1 para la carga superficial asumida es 0.0170 cm/seg.

CUADRO N° 1
(Ensayo de sedimentabilidad)

Tiempo de Sedimentación (minutos)	Velocidad de sedimentación (cm/seg)	Carga superficial (m ³ /m ² /d)	Turbiedad final (UN)
1	0.167	144	490.00
2	0.080	72	300.00
3	0.055	48	104.00
4	0.042	36	71.00
5	0.034	29	28.00
7.5	0.022	19	22.00
10	0.017	14	21.00
15	0.011	10	20.00
30	0.005	5	19.50
45	0.004	3	19.20
60	0.003	2	19.00

La turbiedad de salida del sedimentador será aproximadamente igual a 21.00 UND.

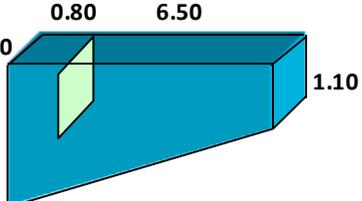
Area superficial:
 $A_s = Q / V_{sed} \text{ m}^2. = 4.20 \text{ m}^2.$

Asumiendo la longitud (L_2) de la zona de sedimentación igual a 6.50 m
 Calculamos el ancho de sedimentador:

Reemplazando valores

$A_s = L_2 \times B$

$B = 0.65$ m.



Asumiendo el ancho (B) de la zona de sedimentación igual a 1.50 m

Adoptando separación (L_1) 0.80 entre la entrada y la cortina de distribución de flujo, La **Longitud total (L)** de la unidad será:

$L = L_1 + L_2 = 7.30 \text{ m}.$

Verificaremos la relación L/B obtenida :

$$L/B = 4.87$$

Como el rango recomendado L/B es de <4 - 6> el valor obtenido es

Acceptable

Se adoptará la altura mínima recomendada H = **1.10** m. Por lo tanto:

$$L/H = 6.64$$

Como el rango recomendado L/H es de <4 - 20> el valor obtenido es

Acceptable

Comportamiento Hidráulico de la Unidad

La velocidad horizontal (V_h) en la unidad es de:

$$V_h = \frac{100Q}{BH}$$

Reemplazando valores

$$V_h = 0.043 \text{ cm/seg.}$$

Como la velocidad limite es $V_h = 0,55 \text{ cm/seg.}$, la velocidad obtenida es

Acceptable

El tiempo de retención (T_o) en horas que tendrá esta unidad es:

$$T_o = \frac{As H}{3600Q}$$

Reemplazando valores

$$T_o = 5.00 \text{ horas}$$

Como el rango recomendado para T_o es <2 - 6> horas, el valor obtenido es

Acceptable

Asumiendo una pendiente de **10%** para el fondo de la unidad, la altura máxima de la unidad en la tolva de lodos es de:

$$H_1 = H + 0,10L_2$$

Reemplazando valores

$$H_1 = 1.75 \text{ m.}$$

Adoptando un vertedero de salida, de longitud de cresta igual al Ancho (B) de la unidad se determina la **altura de agua sobre el vertedero de salida** (H_2) mediante la formula siguiente:

$$H_2 = \left\{ \frac{Q}{1,84bB} \right\}^{2/3}$$

Reemplazando valores

$$H_2 = 0.004 \text{ m.}$$

Diseño de la cortina de distribución del flujo

Adoptando una velocidad de paso (V_o) en los orificios de la cortina de el área de orificio (A_o) que cumple con esta condición es de: **0.100** m/seg.

$$A_o = Q/V_o$$

Reemplazando valores

$$A_o = \mathbf{0.00714} \text{ m}^2 \quad \text{Area total de orificios}$$

Si se adopta orificios de **0.0254** m. De diámetro (D), entonces el área (a_o) de cada orificio es:

$$a_o = 0,7854D^2$$

Reemplazando valores

$$a_o = \mathbf{0.0005} \text{ m}^2$$

En numero de orificios necesarios (n) en este caso es:

$$n = A_o/a_o$$

Reemplazando valores

$$n = \mathbf{14.09} \text{ orificios}$$

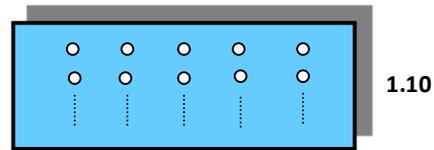
Asumiremos un número de orificios igual a: **15** und. (Por cada poza)

Altura de la cortina cubierta por orificios:

$$h = H - 2/5H$$

Reemplazando valores

$$h = \mathbf{0.66} \text{ m.}$$



Asumiendo el numero de orificios en el sentido horizontal $N_1 =$ **5** orificios por panel
entonces el numero de orificios en el sentido vertical es $N_2 =$ **3** orificios por panel

El espaciamiento vertical (E_v) entre orificios es:

$$E_v = h/(N_2)$$

Reemplazando valores

$$E_v = \mathbf{33.00} \text{ cm.}$$

Considerando que el espaciamiento horizontal de los orificios con respecto a la pared es de $e =$ **0.09** entonces el espaciamiento horizontal (E_h) entre orificios es:

$$E_h = (B-2e)/(N_1-1)$$

$$E_h = \mathbf{33.00} \text{ cm.}$$

Los orificios seran de sección circular aboquillados incrementando su sección en la direccion del flujo (15°), con lo cual mejora el funcionamiento hidraulico

Diseño del sistema de limpieza

Adoptando para el canal de limpieza A_2 un ancho $b =$ **0.20** m.

Adoptando para el canal de limpieza A_2 un alto $h =$ **0.10** m.

se verifica el tiempo de vaciado T_1 de la unidad en estas condiciones, mediante el siguiente criterio:

$$T_1 = \frac{60A_s H^{1/2}}{4850A_2}$$

Reemplazando valores

$$T_1 = 2.7 \text{ min.}$$

Este tiempo de vaciado es adecuado, podría ser mayor pero esto significaría disminuir la sección del canal dificultando su construcción.

El caudal de diseño de la tubería de evacuación de lodos para evitar represamiento en la caja de salida:

$$Q = \frac{1000LBH^2}{60T_1}$$

Reemplazando valores

$$Q = 73.68 \text{ lps.}$$

(Tubería de Evacuación de Lodos)

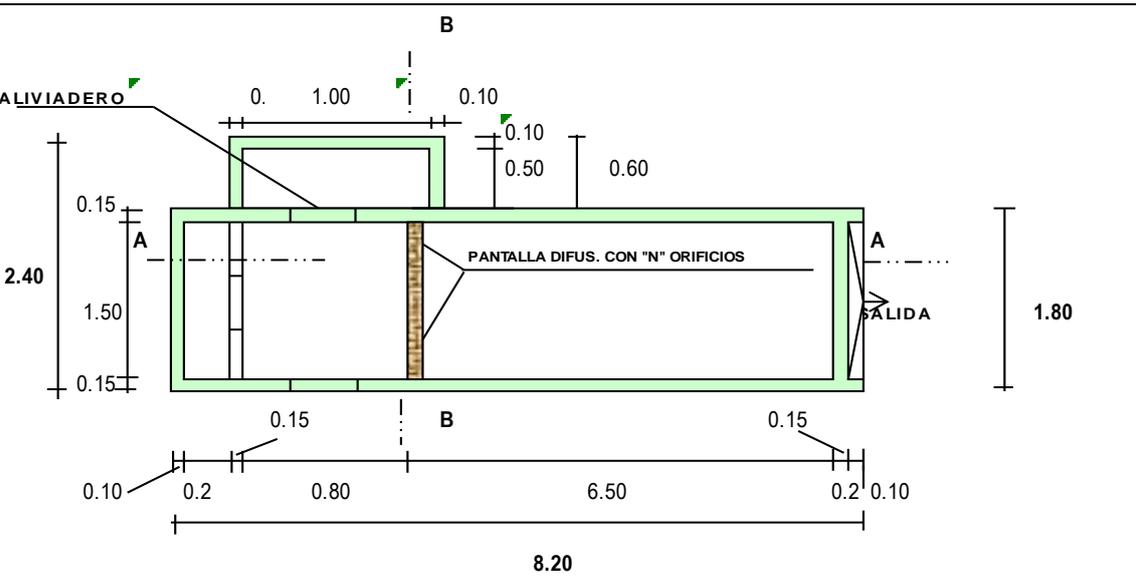
Si la tubería de evacuación de lodos tiene

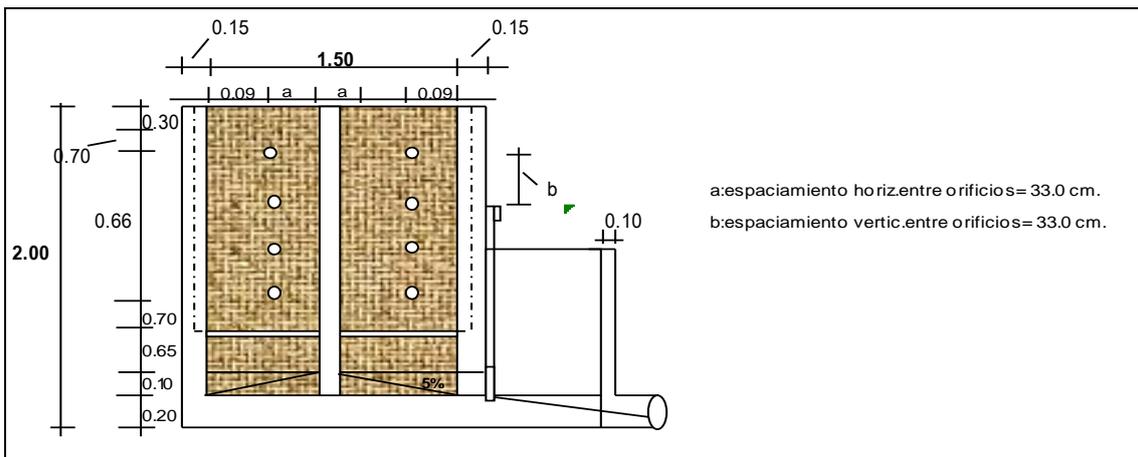
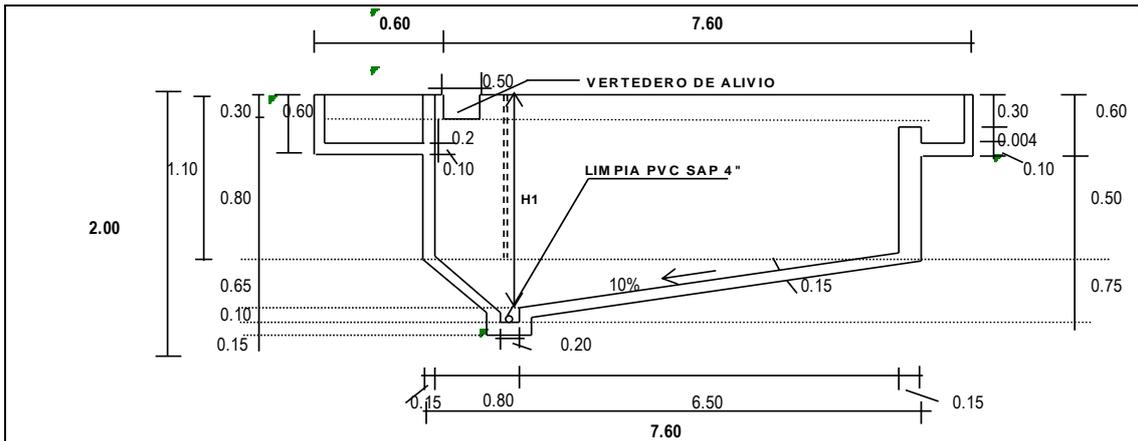
$$S = 5.00\%$$

$$D = 4''$$

PARAMETROS	VALORES	SIMBOLO
Tiempo de detención (h)	2 - 6	V/Q
Carga superficial (m/d)	2 - 10	Q/A
Carga en el vertedero en (l/s por m.)	0.80 - 2.00	Q/L
Profundidad	1.50 - 2.50	H
Relación largo / ancho	4 - 6	L/B
Relación largo / profundidad	5 - 20	L/H

FUENTE: CEPIS / OMS





Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Tabla 18. Calculo estructural del Sedimentador.

DATOS:

LONG. UTIL DE LA ESTRUCTURA (L)	7.30	m
ESPEJOR DE MUROS (e)	0.15	m
LONG.TOTAL SEDIMENTADOR (LT)	7.60	m
ANCHO UTIL DE LA ESTRUCTURA (B)	1.50	m
ANCHO TOTAL SEDIMENTADOR (AT)	1.80	m
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (γ_c)	2.40	Tn/m ³
CAPACIDAD DE CARGA TERRENO (σ_t)	0.48	kg/cm ²
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (γ_a)	1.00	Tn/m ³
ALTURA DE LA ESTRUCTURA (h)	1.75	m
PESO ESPECIFICO DEL SUELO (γ)	1,407	kg/m ³

METRADO DE CARGAS

Cargas Muertas

Muros Vertic.: 14.36 Tn
1.89 Tn
Losas de Fondo: 4.92 Tn
Peso de Cargas Muertas: 21.18 Tn

Cargas Vivas

Peso del Agua 15.88 Tn
Peso de Cargas Vivas: 15.88 Tn

Peso Total = Peso de Carga Muerta + Peso de Carga Viva

Peso Total = **37.06 Tn**

AREA DE PRESIONES

Area = **13.68 m²**

Presión = Peso / Area

Reemplazando valores, tenemos:

Presión = 2.71 Tn/m²
Presión = **0.271 Kg/cm²**

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (σ)

Condición: $P < \sigma$

Si : **0.27 < 0.48 Entonces OKEY!**

ANALISIS DE CARGAS

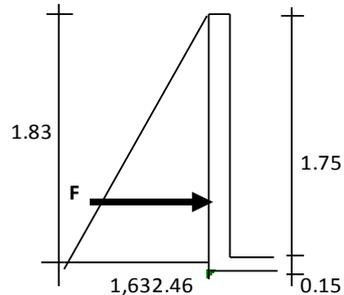
Cargas sobre la pared central debido a la presión del agua sobre ella:

$P = \gamma * K_a * H$

Donde: H = altura donde se ejerce la presión.
 γ = peso específico del agua.
K_a = constante de tipo de suelo

$K_a = \text{Tg}^2 (45^\circ - \phi/2)$

donde, $\phi = 22.05$



K_a = 0.454

Luego, reemplazando valores tenemos:

P = 1166.04 Kg/m²
W = P x 1.40 = **1632.46 Kg/m**

F = W x H/2
F = **1489.62 Kg**

CALCULO DE MOMENTO MÁXIMO

$M_{\text{máx}} = F * H/3$

Una poza llena y la otra vacía, esfuerzos en muro

$M_{\text{máx}} = \gamma_a * H^3 / 6$

llena y muro exterior sin rellenar

M máx = **906.19 Kg-m.**

M máx = **1,013.07 Kg-m**

→ **M máx = 1,013.07 Kg-m**

CALCULO DE MOMENTO MÁXIMO

$$M \text{ máx} = F * H/3$$

Una poza llena y la otra vacía, esfuerzos en muro

$$M \text{ máx} = \gamma_a * H^3 / 6$$

llena y muro exterior sin rellenar

$$M \text{ máx} = 906.19 \text{ Kg-m.}$$

$$M \text{ máx} = 1,013.07 \text{ Kg-m}$$

$$\rightarrow M \text{ máx} = 1,013.07 \text{ Kg-m}$$

CALCULO DEL ACERO

$$d \text{ varilla} = 3/8 \text{ } \phi \text{ asumida} = 0.71$$

$$As = M \text{ máx} / \phi (f'y * 0.9d) \quad d = h - (\text{rec.} + \text{varilla}/2) = 10.64$$

$$As = 2.50 \text{ cm}^2$$

$$As \text{ mín} = 14 b.d / f'y$$

$$As \text{ mín} = 3.55 \text{ cm}^2$$

comparando el As mín. con el As calculado tenemos:

$$As : 3.55 \text{ cm}^2$$

considerando un acero de: 3/8 "

$$As \text{ varilla} : 0.71 \text{ cm}^2$$

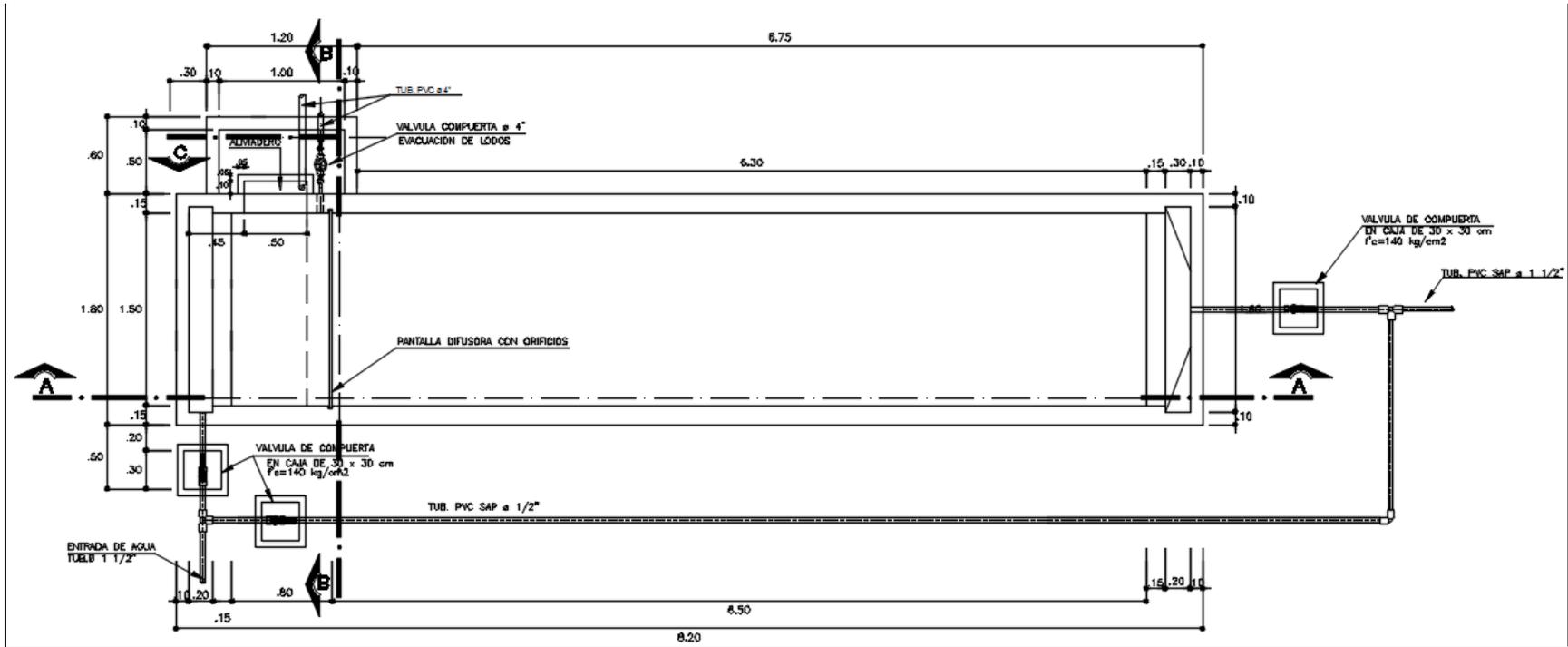
$$\text{espaciamiento de acero vertical (Sv)} \quad Sv: As \text{ varilla} / As \text{ calculado} = 0.20 \text{ m.}$$

$$\text{Número de varillas por metro lineal} \quad Nv: As \text{ calculado} / As \text{ varilla} = 5.00 \text{ Var.}$$

ENTONCES USAR: $\phi \quad 3/8 \quad @ \quad 0.20 \text{ m.}$

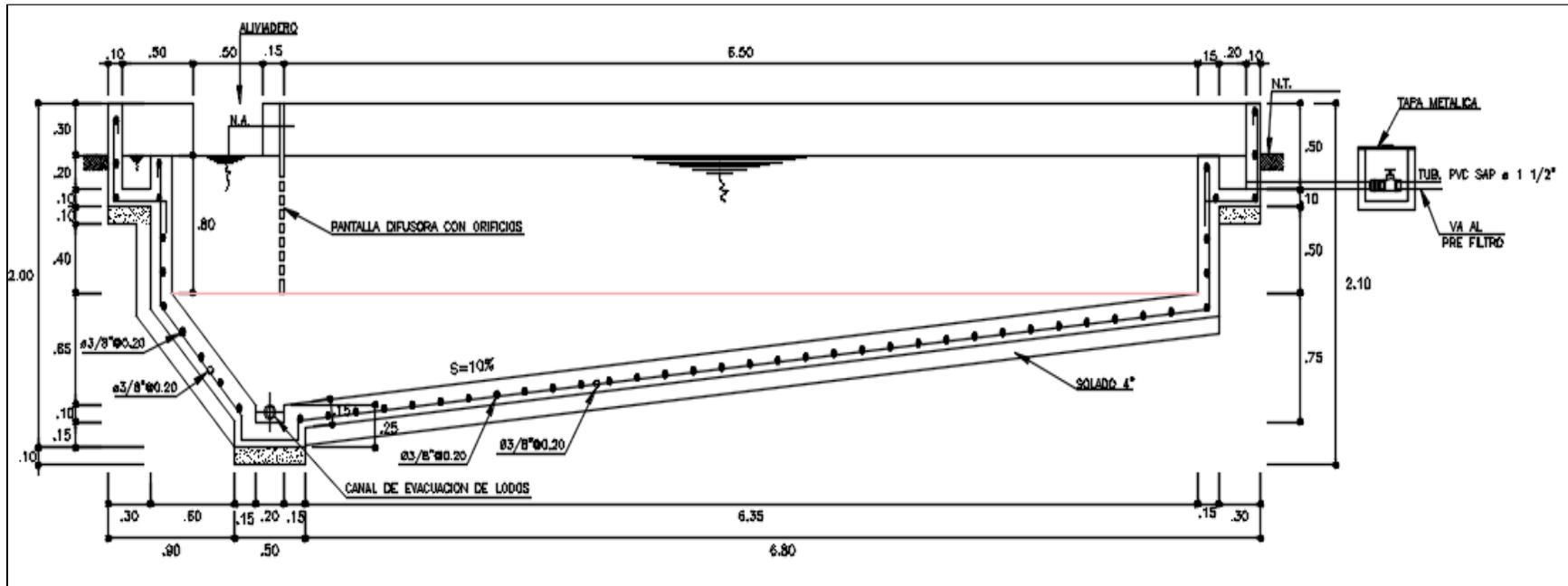
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo estructural.

Imagen 06. Diseño de planta del Sedimentador en software AutoCAD.



Fuente: Plano SD-01.

Imagen 07. Diseño de corte transversal del Sedimentador en software AutoCAD.



Fuente: Plano SD-01.

Interpretación y Análisis.

El Sedimentador es una estructura que sirve para retener las partículas más grandes y pesadas de arena y tierra mediante la precipitación de las partículas por gravedad, que ingresan junto con el agua proveniente de la captación; consiguiendo que el agua pase con el mínimo de turbidez a los filtros. Esto se logra cuando el agua está en reposo o con velocidad muy lenta; permitiendo obtener un efluente de baja turbiedad y de menor material suspendido.

Es una estructura necesaria debido a que la turbidez de la quebrada Anshe está por encima del rango permisible (Turbidez 14 NTU), de acuerdo al Informe Técnico del Análisis Físico Químico del Agua.

En el Imagen 06 y 07, se observa el diseño del sedimentador (ver plano SD-01 en anexos), realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en las Tablas 17 y 18, teniendo en cuenta la Norma OS.020 del RNE.

El sedimentador se encuentra ubicado en el km 0+160.00, en la cota 1679.07 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexado al presente estudio.

Se realizó el diseño estructural de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de 3/8", cuenta con: una zona de ingreso proveniente de la captación con una tubería de 1 ½", una zona de sedimentación con pantalla difusora con orificios, aliviadero, canal de evacuación de lodo, cajas de válvulas de compuerta y una zona de salida hacia el pre filtro con una tubería de 1 ½" (ver plano SD-01 en Anexos).

3.3.12. Cálculo y Diseño del Pre Filtro.

Tabla 19. Cálculo hidráulico del Pre Filtro.

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{md} = 0.714 \text{ lps}$$

$$Q_{md} = 0.0007 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El numero de unidades a diseñarse será

$$N = 2 \text{ unidades}$$

Velocidad optima de filtración:

$$V_f = 0.6 \text{ m/hora}$$

Area de filtración:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = 2.142 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de $H = 1.5 \text{ m}$.

Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = \frac{A}{H} = 1.43 \text{ m.}$$

Adoptamos $B = 1.50 \text{ m.}$

PRIMER TRAMO:

Para la grava de 3 a 4 cm. Se obtiene $\theta = 0.375$ y considerando una turbiedad maxima $c_0 = 500 \text{ U.T.}$, y para el efluente una turbiedad $c_l = 250 \text{ U.T.}$

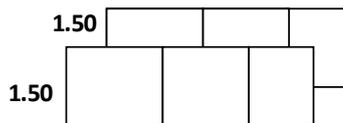
$$L_1 = \frac{-\ln(c_l/c_0)}{\theta} = \frac{1.85}{1.50} = 1.85 \text{ m.}$$

Reemplazando valores

$$L_1 = 1.85 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_1 = 1.85 \text{ m.}$$



SEGUNDO TRAMO:

ancho de muros 0.25

Para la grava de 2 a 3 cm. Se obtiene $\theta = 0.50$ y considerando una turbiedad maxima $c_0 = 250 \text{ U.T.}$, y para el efluente una turbiedad $c_l = 100 \text{ U.T.}$

$$L_2 = \frac{-\ln(c_l/c_0)}{\theta} = \frac{1.83}{1.50} = 1.83 \text{ m.}$$

Adoptamos,

$$L_2 = 1.85 \text{ m.}$$

TERCER TRAMO:

Para la grava de 1 a 2 cm. Se obtiene $0 = 0.70$ y considerando una turbiedad maxima $c_o = 100$ U.T., y para el efluente una turbiedad $c_l = 50$ U.T.

$$L_3 = \frac{-\ln(c_l/c_o)}{I} = 0.99 \text{ m.}$$

Adoptamos,

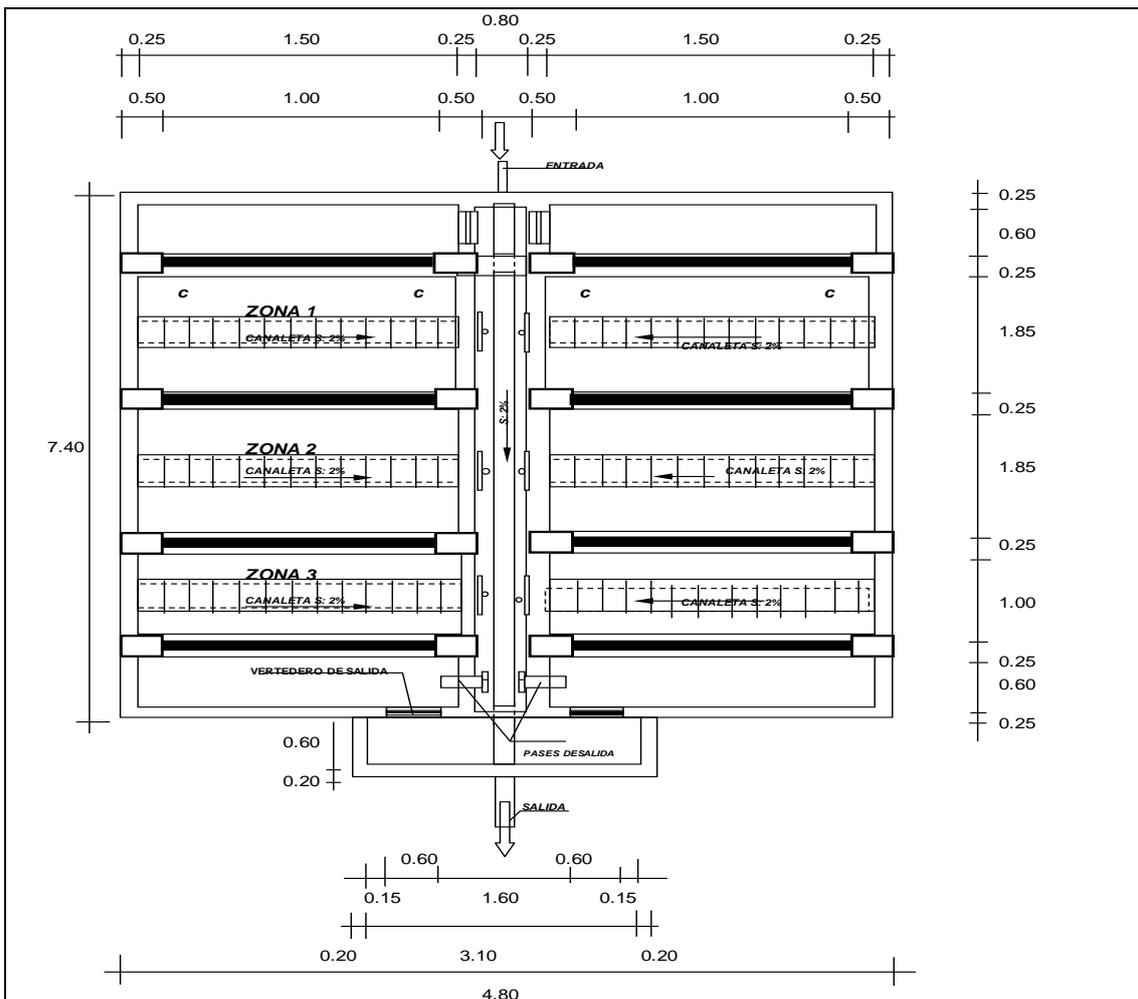
$$L_3 = 1.00 \text{ m.}$$

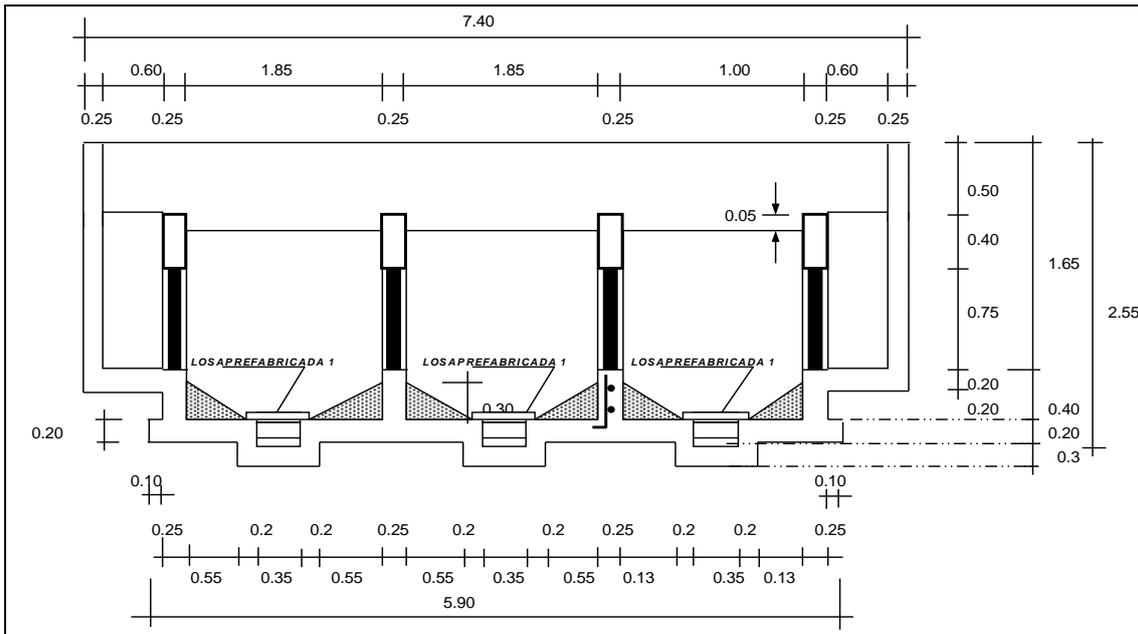
Longitud total de la unidad, $L = L_1 + L_2 + L_3$

Reemplazando valores

$$L = 4.70 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$

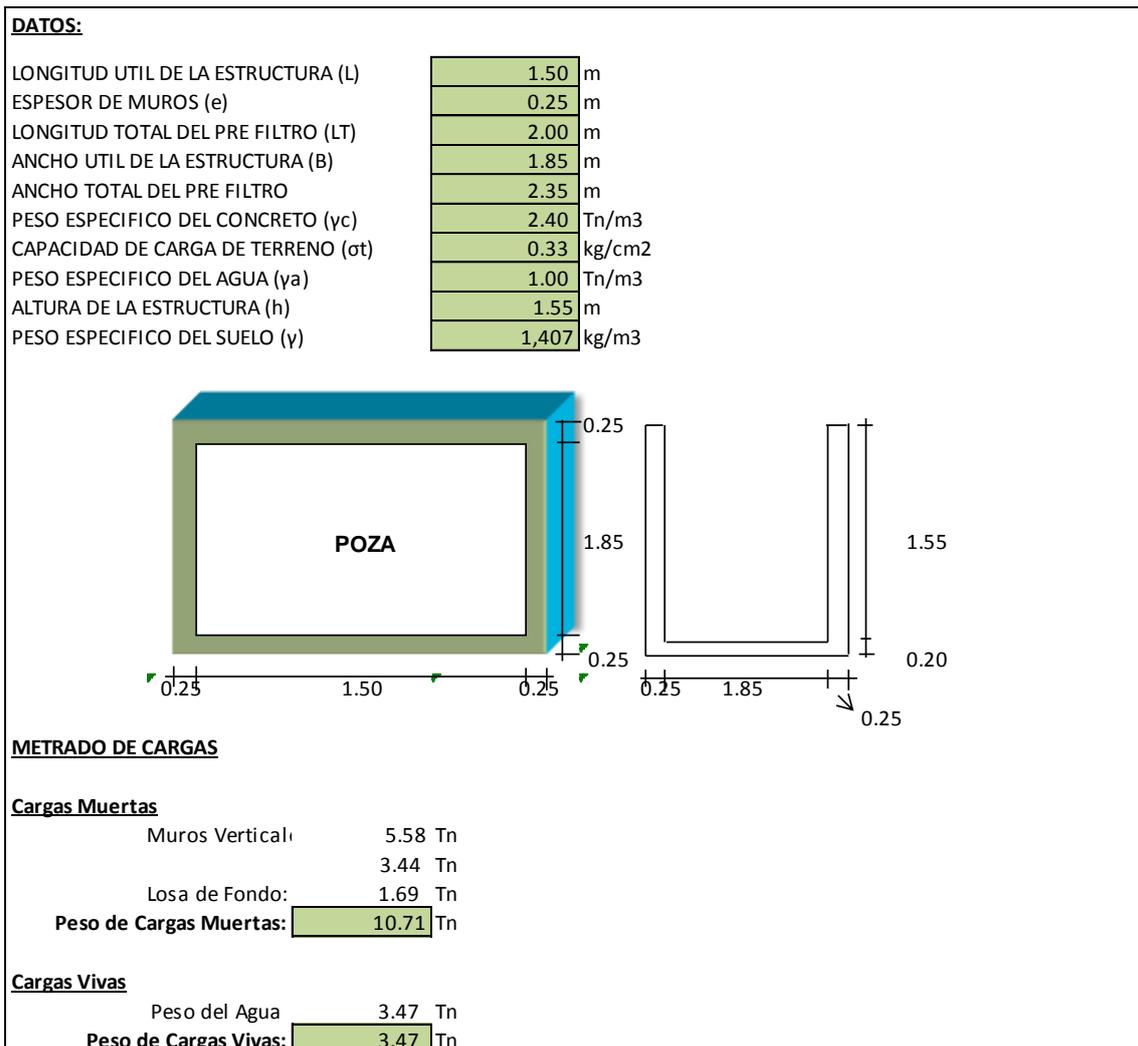
DIAMETRO VELOCIDAD	1 - 3	2 - 3	3 - 4
0.10	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.20	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.40	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.80	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50





Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Tabla 20. Cálculo estructural del Pre Filtro.



$$\text{Peso Total} = \text{Peso de Carga Muerta} + \text{Peso de Carga Viva}$$

$$\text{Peso Total} = 14.18 \text{ Tn}$$

AREA DE PRESIONES

$$\text{Area} = 4.7 \text{ m}^2$$

$$\text{Presión} = \text{Peso} / \text{Area}$$

Reemplazando valores, tenemos:

$$\text{Presión} = 3.02 \text{ Tn/m}^2$$

$$\text{Presión} = 0.302 \text{ Kg/cm}^2$$

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO (σ)

Condición: $P < \sigma$

$$\text{Si } 0.30 < 0.33 \text{ Entonces OKEY!}$$

ANALISIS DE CARGAS

Cargas sobre la pared central debido a la presión del agua sobre ella:

$$P = \gamma * K_a * H$$

Donde: H = altura donde se ejerce la presión.
 γ = peso específico del agua.
 K_a = constante de tipo de suelo

$$K_a = \text{Tg}^2 (45^\circ - \phi/2)$$

donde, $\phi = 22.05$

$$K_a = 0.454$$

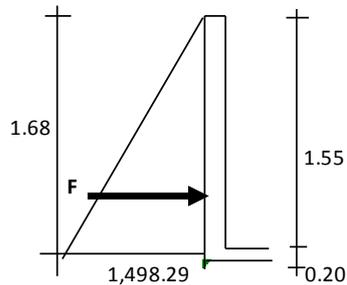
Luego, reemplazando valores tenemos:

$$P = 1070.20 \text{ Kg/m}^2$$

$$W = P \times 1.40 = 1498.29 \text{ Kg/m}$$

$$F = \frac{W \times H}{2}$$

$$F = 1254.81 \text{ Kg}$$



CALCULO DE MOMENTO MÁXIMO

$$M \text{ máx} = F * H/3$$

Una poza llena y la otra vacía, esfuerzos en muro central

$$M \text{ máx} = \gamma_a * H^3 / 6$$

Una poza llena y muro exterior

$$M \text{ máx} = 700.60 \text{ Kg-m.}$$

$$M \text{ máx} = 783.24 \text{ Kg-m}$$

$$\rightarrow M \text{ máx} = 783.24 \text{ Kg-m}$$

CALCULO DEL ACERO

$$d \text{ varilla} = 3/8 \quad \phi \text{ asumida} = 0.71$$

$$A_s = M \text{ máx} / \phi (f_y * 0.9d) \quad d = h - (\text{rec.} + \text{varilla}/2) = 15.64$$

$$A_s = 1.32 \text{ cm}^2$$

$$A_s \text{ mín} = 14 b.d / f_y$$

$$A_s \text{ mín} = 5.21 \text{ cm}^2$$

comparando el As mín. con el As calculado tenemos:

As : 5.21 cm²

considerando un acero de: 1/2 "

As varilla: 1.27 cm²

espaciamiento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla / As calculado Sv: 0.24 m.

Número de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As varilla Nv: 4.00 Var.

ENTONCES USAR ACERO EN MUROS Ø : 1/2 @ 0.24 m.

ESPESOR DE LOSA DE FONDO (Ef)

asumiendo el espesor de la losa de fondo de: 0.12 m
el valor de W(peso de la losa +carga viva+carga muerta) será:

Peso Grava	h x (ya)	1860.00
Peso agua	h x (ya)	1,550.00
Carga Viva	e x (yc)	288.00
sumatoria:		3698.00

Momento de empotramiento en los extremos, Momento M1

Momento (M') (w x L²)/192 = 43.34 kg . M

Momento (M'') (w x L²)/384 = 21.67 kg . M

Para losas planas rectangulares con armaduras en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes

Para un momento de empotramiento C1: 0.529

Para un mometo en el centro C2: 0.0518

Momentos Finales: Me = 22.92 kg . M

Mc = 1.12 kg . M

Chequeando el espesor, se toma el mayor valor absoluto entre Me y Mc:

M = 631.95 kg . M

entonces:

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

f'c = 210.00 kg/cm²

ft = 12.32 kg/cm²

M = 631.95 kg . M

b = 100 cm

ef = 17.54 cm

como el asumido es mayor que el calculado, entonces e mayor + 4 cm.

Esp. Losa 20.00 cm

Para nuestros calculos tomaremos el Valor del espesor de la losa de fondo: 20.00 cm

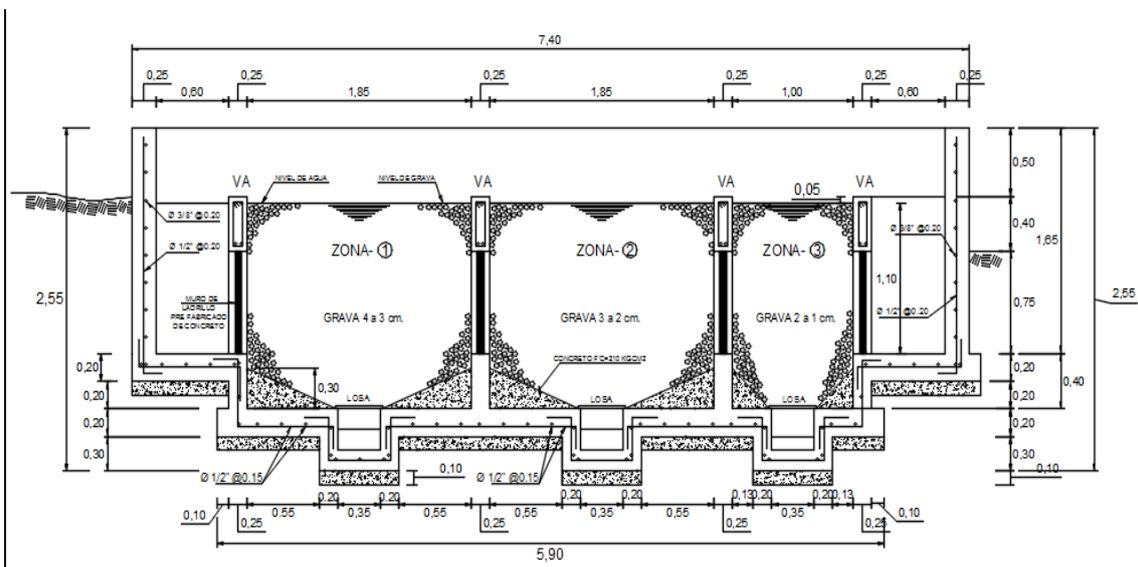
CALCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para el diseño estructural de la armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitira

Datos:	Me :	22.9247	kg . M	
	Mc:	1.1224	kg . M	
	r :	7.50	cm	recubrimiento de paredes
	d :	12.50	cm	
	fs:	900.00	kg/cm2	
Para el acero se considerara el mayor momento entre Mcy Me				
M:	631.95			
b:	100.0	cm		
fc:	94.50	kg/cm2		
n:	10.00			
k:	0.512			
j:	0.829			
Entonces reemplazando en formula:	As:	6.77	cm2	
Cuantia minima:	As min=0.0017 x b x e	As min:	3.40	cm2
comparando el acero minimo con el acero calculado tenemos:				
	As :	6.77	cm2	
considerando un acero de : 1/2 "				
As varilla:	1.27	cm2		
espaciamiento de acero vertical (Sv)	Sv: As varilla/ As calculado	Sv:	0.19	m
Numero de varillas por metro lineal	Nv: As calculado / As Varilla	Nv:	5	Var.
USAR ACERO EN LOSA: ∅ 1/2 @ 0.19 m				

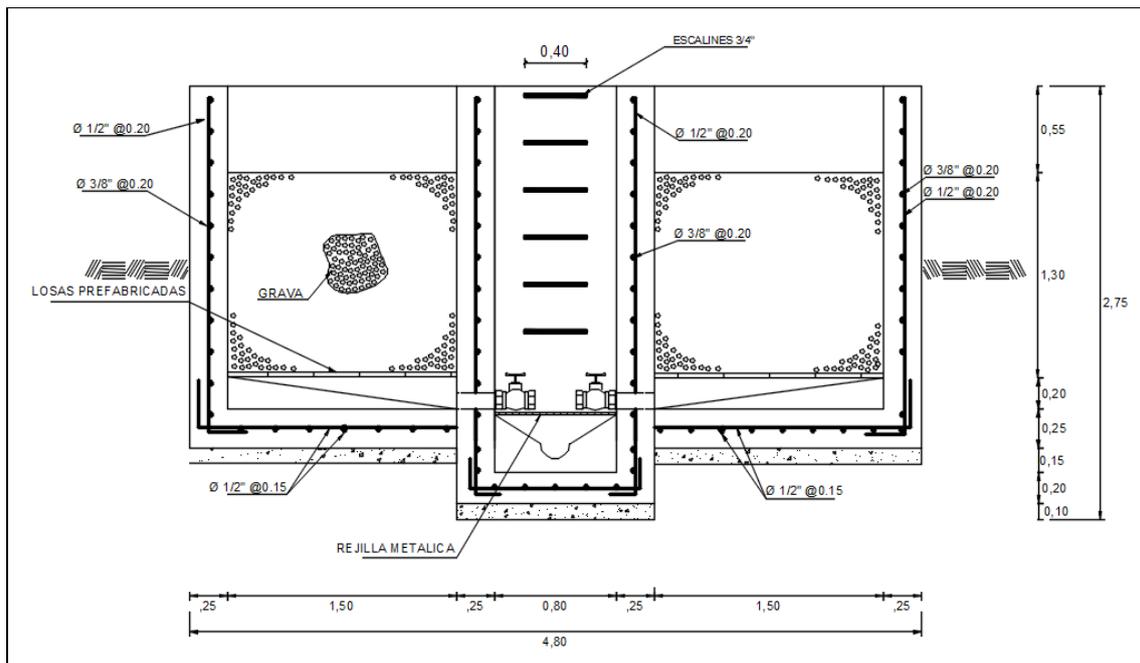
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo estructural.

Imagen 08. Diseño de corte transversal del Pre Filtro en software AutoCAD.



Fuente: Plano PF-01.

Imagen 09. Diseño de corte transversal del Pre Filtro en software AutoCAD.



Fuente: Plano PF-01.

Interpretación y Análisis.

El pre filtro es una estructura que contiene grava de diferentes tamaños como material filtrante que sirve para retener partículas más pequeñas conjuntamente con algunas bacterias y microbios.

Es una estructura necesaria debido a que la turbidez de la quebrada está por encima del rango permisible (Turbidez 14 NTU), de acuerdo al Informe Técnico del Análisis Físico Químico del Agua.

En el Imagen 08 y 09, se observa el diseño del pre filtro realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en las Tablas 19 y 20, teniendo en cuenta la Norma OS.020 del RNE.

El pre filtro se encuentra ubicado en el km 0+280.00, en la cota 1657.34 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexo al presente estudio.

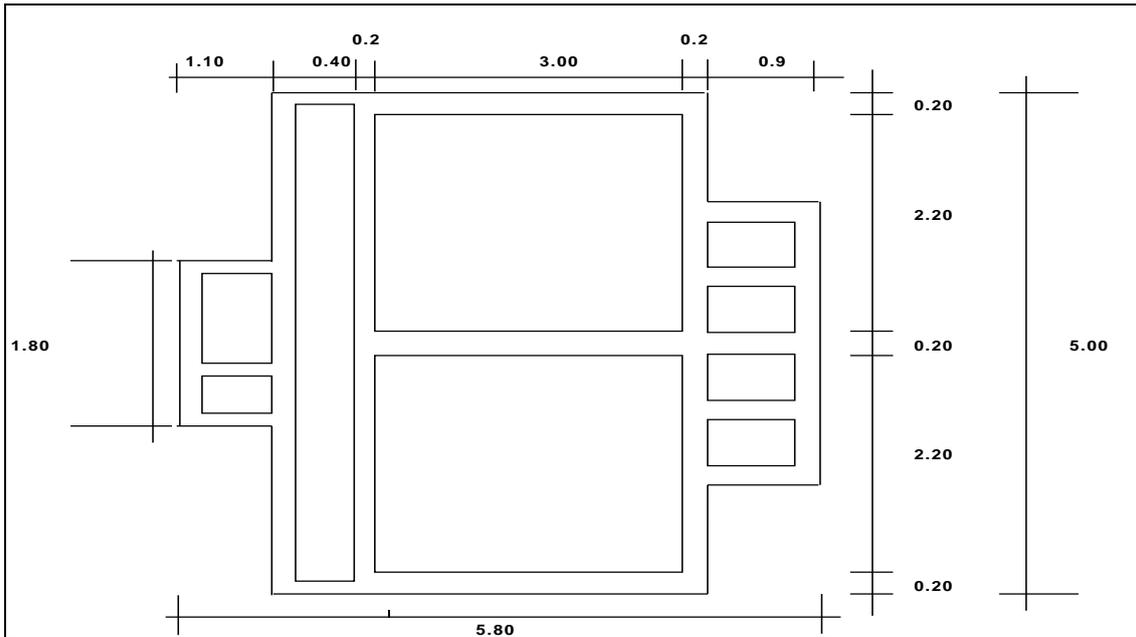
Se realizó el diseño estructural de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de $1/2''$ y $3/8''$, con muros de ladrillo pre fabricado de concreto que separan las zonas que contienen las gravas, cuenta con: dos cámaras divididas en zonas que contienen gravas de diferente tamaño (zona 1: grava de 4 a 3 cm, zona 2: grava de 3 a 2, zona 3: grava de 2 a 1 cm), una zona de ingreso proveniente del sedimentador con tubería de $1 \frac{1}{2}''$, y una zona de salida hacia el filtro lento con una tubería de $1 \frac{1}{2}''$ (ver plano PF-01 en Anexos).

3.3.13. Cálculo y Diseño del Filtro Lento.

Tabla 21. Cálculo Hidráulico del Filtro Lento.

DISEÑO DE FILTRO LENTO					
	Datos		Unidad	Criterios	Cálculos
1	Caudal de diseño	Qmd	lt/seg		0.714
2	Número de unidades	N	adim		2.00
3	Velocidad de filtración	Vf	m/h		0.20
4	Espesor capa de arena extraída en c/d raspada	E	m	Asumido	0.02
5	Número de raspados por año	n	adim	Asumido	6
6	Area del medio filtrante de cada unidad	AS	m ²	$AS = Q / (N \cdot Vf)$	6.426
7	Coeficiente de mínimo costo	K	adim	$K = (2 \cdot N) / (N+1)$	1.333
8	Largo de cada unidad	B	m	$B = (AS \cdot K)^{(1/2)}$ Usar B=	2.927 3.00
9	Ancho de cada unidad	A	m	$A = (AS/K)^{(1/2)}$ Usar A=	2.195 2.20
10	Volumen del depósito para almacenar arena durante 2 años	V	m ³	$V = 2 \cdot A \cdot B \cdot E \cdot n$	1.584
11	Vel.de Filtración Real	VR	m/h	$V = Q/(2 \cdot A \cdot B)$	0.195

Criterio de diseño para filtro lento				
	Parámetros		Unidad	Valores
1	Velocidad de filtración		m/h	0.10 - 0.30
2	Area máxima de cada unidad		m ²	10 - 200
3	Número mínimo de und			2
4	Borde Libre		m	0.20 - 0.30
5	Capa de agua		m	1.0 - 1.5
6	Altura del lecho filtrante		m	0.80 - 1.00
7	Granulometría del lecho		mm	0.15 - 0.35
8	Altura de capa soporte		m	0.10 - 0.30
9	Granulometria grava		mm	1.5 - 40
10	Altura de drenaje		m	0.10 - 0.25



Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo hidráulico.

Tabla 22. Cálculo Estructural del Filtro Lento.

DATOS:

ANCHO DE LA PARED (b)	3.00	m
ALTURA DE AGUA (h)	2.70	m
BORDE LIBRE (BL)	0.40	m
ALTURA TOTAL (H)	3.10	m
PESO ESPECIFICO DEL AGUA (γ_a)	1,000.00	kg/m ³
PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO (γ_c)	2,400.00	kg/m ³
CAPACIDAD DE CARGA DE TERRENO (σ_t)	0.45	kg/cm ²
ESF.COMPRESION DEL CONCRETO ($f'c$)	210.00	kg/cm ²

$P = (\gamma_a) \times h = 3,240.00$ kg/m
 donde:
 $P =$ presión en los bordes
 $(\gamma_a) =$ peso espec. 1,200.00 kg/m²
 del agua con grava

$E = (\gamma_a) \times h^2 \times b = 65,610.00$ kg/m
 donde:
 $E =$ empuje del agua

1. - CALCULO DE MOMENTOS DE ESPESOR:

Se ingresa mediante la relación del ancho de la pared (b) y la altura del agua (h) donde los límites de la relación: $0.5 < b/h < 3$

$b/h = 1.11$

Los valores del coeficiente "k" para el cálculo de momentos para el caso de tapa libre y fondo empotrado son:

b/h	x/h	y=0		y=b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.11	0	0.000	0.015	0.000	0.003	0.000	-0.029
	1/4	0.005	0.015	0.002	0.005	-0.007	-0.034
	1/2	0.014	0.015	0.008	0.007	-0.007	-0.037
	3/4	0.006	0.007	0.005	0.005	-0.005	-0.024
	1	-0.047	-0.009	-0.031	-0.006	0.000	0.000

Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = K \times h^3 \times (\gamma_a)$$

donde: $h^3 \times (\gamma_a) = 23619.60$

para $y=0$ y reemplazando los valores de k en la ecuación se tiene

b/h	x/h	y=0		y=b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.11	0.000	0.000	354.294	0.000	70.859	0.000	-684.968
	0.250	118.098	354.294	47.239	118.098	-165.337	-803.066
	0.500	330.674	354.294	188.957	165.337	-165.337	-873.925
	0.750	141.718	165.337	118.098	118.098	-118.098	-566.870
	1.000	-1110.121	-212.576	-732.208	-141.718	0.000	0.000

Los momentos máximos absolutos son:

$$M_x = 1110.12 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

$$M_y = 684.97 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

ESPESOR DE LAS PAREDES (Ep)

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

$$f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$ft = 12.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 1110.1212 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

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

$$e_p = 23.25 \text{ cm}$$

$$\text{asumiendo: } 0.25 \text{ m}$$

ESPESOR DE LOSA DE FONDO (Ef)

$$\text{asumiendo el espesor de la losa de fondo de: } 0.12 \text{ m}$$

el valor de W (peso de la losa + carga viva + carga muerta) será:

$$\text{Peso Grava } h \times (\gamma_a) = 3240.00 \times 0.12$$

$$\text{Peso agua } h \times (\gamma_a) = 2,700.00$$

$$\text{Carga Viva } e \times (\gamma_c) = 288.00$$

$$\text{sumatoria: } 6228.00$$

Momento de empotramiento en los extremos, Momento M_1

$$\text{Momento } (M') (w \times L^2)/192 = -291.94 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

$$\text{Momento } (M'') (w \times L^2)/384 = 145.97 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

Para losas planas rectangulares con armaduras en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes

$$\text{Para un momento de empotramiento } C_1 = 0.529$$

$$\text{Para un momento en el centro } C_2 = 0.0518$$

$$\text{Momentos Finales: } M_e = -154.43 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

$$M_c = 7.56 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

Chequeado el espesor, se toma el mayor valor absoluto entre M_e y M_c :

$$M = 154.43 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

entonces:

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

$$f'c = 210.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$ft = 12.32 \text{ kg/cm}^2$$

$$M = 154.4349 \text{ kg} \cdot \text{M}$$

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

$$e_f = 8.67 \text{ cm}$$

como el asumido es mayor que el calculado, entonces e mayor + 4 cm.

Esp. Losa cm

Para nuestros calculos tomaremos el Valor del espesor de la losa de fondo: cm

NOTA: Se esta considerando el espesor de la losa dentro de las pozas, sin considerar la sección de la zapata.

2.- DISTRIBUCION DE LA ARMADURA

Para determinar el acero de la armadura de las paredes de la losa de fondo se utilizaran las siguientes relaciones

$$As = M / (fs \times j \times d) \quad m^2$$

donde:

M = Maximo momento absoluto en kg.m
fs = Esfuerzo de fatiga de trabajo kg/cm²
j = Relacion entre la distancia y la resultante de los esfuerzos de compresion al centro de gravedad de los esfuerzos de tension
d = Peralte efectivo m

2.1.- CALCULO DE LA ARMADURA DE LAS PAREDES

Datos: Mx : 1110.1212 kg . M
My: 684.9684 kg . M
r : cm recubrimiento de paredes
d : 17.50 cm
fs: kg/cm²

Para el **acero vertical** se considerara Mx.

b: 100 cm
fc: 94.50 kg/cm²
n: 10.00
k: 0.512
j: 0.829

Entonces reemplazando en formula:

Cuántia minima:
As min= 0.0015 x b x e

comparando el acero minimo con el acero calculado tenemos:

considerando un acero de: "

As varilla: cm²

espaciamento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla/ As calculado

Numero de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As Varilla

ENTONCES USAR:

Para el **acero horizontal** se considera My:

b: 100 cm
fc: 94.50 kg/cm²
n: 10.00
k: 0.512
j: 0.829

Entonces reemplazando en formula:

Cuántia minima:
As min= 0.0015 x b x e

comparando el acero minimo con el acero calculado tenemos:

As : 5.24 cm²

considerando un acero de : 1/2"

As varilla: 1.27 cm²

espaciamiento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla/ As calculado Sv: 0.24 m

Numero de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As Varilla Nv: 4 Var.

ENTONCES USAR: \emptyset 1/2 @ 0.24 m

2.2. CALCULO DE LA ARMADURA DE LA LOSA DE FONDO:

Para el diseño estructural de la armadura se considera el momento en el centro de la losa cuyo valor permitira definir el área de acero

Datos: Me: -154.4349 kg . M
Mc: 7.5612 kg . M
r : 7.50 cm recubrimiento de paredes
d : 7.50 cm
fs: 900.00 kg/cm²

Para el acero se considerara el mayor momento entre Mcy Me

M: 154.43
b: 100 cm
fc: 94.50 kg/cm²
n: 10.00
k: 0.512
j: 0.829

Entonces reemplazando en formula: As: 2.76 cm²

Cuantia minima: As min= 0.0017 x b x e As min: 2.55 cm²

comparando el acero minimo con el acero calculado tenemos:

As : 2.76 cm²

considerando un acero de : 3/8"

As varilla: 0.71 cm²

espaciamiento de acero vertical (Sv) Sv: As varilla/ As calculado Sv: 0.26 m

Numero de varillas por metro lineal Nv: As calculado / As Varilla Nv: 4 Var.

ENTONCES USAR: \emptyset 3/8 @ 0.26 m

3.- CHEQUEO POR ESFUERZO CORTANTE Y ADHERENCIA

3.1. - CHEQUEO DEL ESFUERZO CORTANTE DE LA PARED (v)

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

donde:

V = esfuerzo cortante maximo.

V : 3,645.00 kg

Vn = V/(j x b x d)

donde:

Vn = Esfuerzo cortante Nominal

datos:

b: 100 cm
 fc: 94.5 kg/cm²
 n: 10
 k: 0.512
 j: 0.829

Vn : 2.51 kg/cm²

V max = 0.02 x f'c

donde:

V max: Esfuerzo cortante maximo permisible

V max : 4.20 kg/cm²

Si V max > Vn, entonces estamos conforme!

4.20 > 2.51 Entonces OKEY!

RESUMEN DEL CALCULO ESTRUCTURAL Y ARMADURA

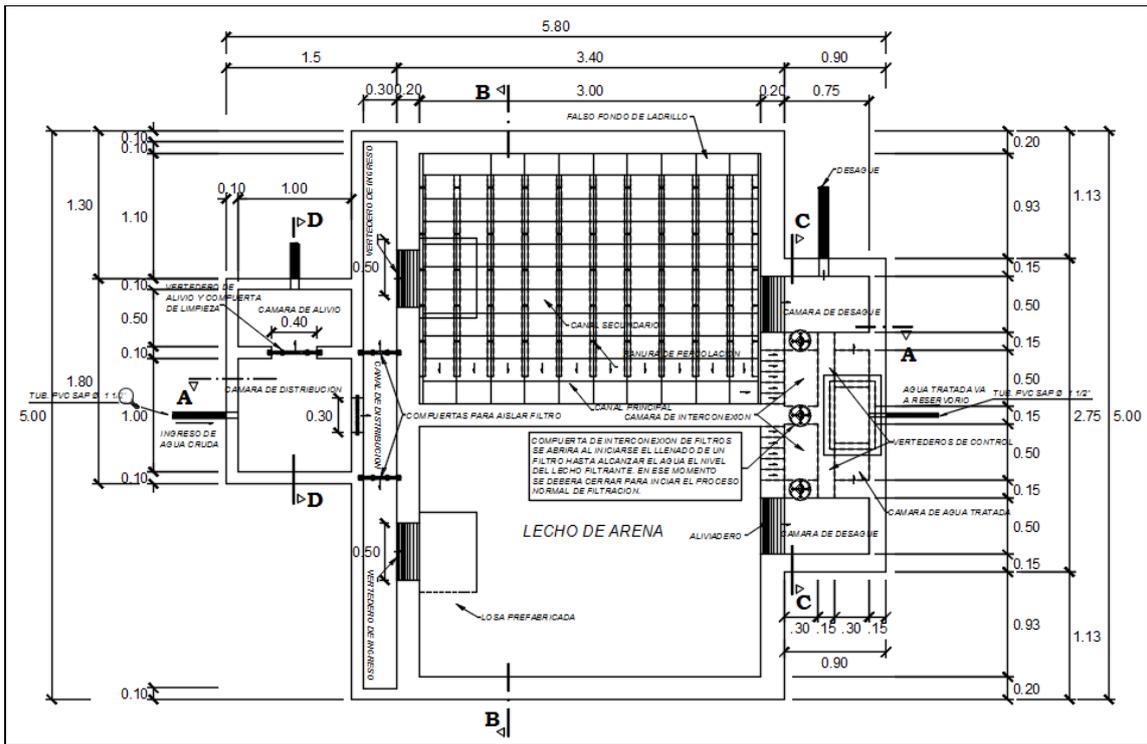
DESCRIPCION	PAREDES		LOSA DE CUBIERTA	LOSA DE FONDO
	VERTICAL	HORIZONT.		
Momento "M" kg.	1110.1212	684.9684	0.00	154.43
espesor util "d" c	17.50	17.50	0.00	7.50
fs kg /cm ²	900.00	900.00	0.00	900.00
n	10.00	10.00	0.00	10.00
fc kg/cm ²	94.50	94.50	0.00	94.50
k	0.512	0.512	0.00	0.512
j	0.829	0.829	0.00	0.829
Area de Acero				
Area de Acero	8.50	5.24	0.00	2.76
c	0.0015	0.0015	0.00	0.0017
b (cm)	100	100	0.00	100
e (m)	0.25	0.25	0.00	0.15
Cuantia Minima				
acero minimo (cm)	3.75	3.75	0.00	2.55
area efectiva As	8.87	5.07	0.00	2.85
Distribucion			0.00	
1/2	0.15	0.24	0.00	3/8 0.26

Para fines prácticos usaremos la siguiente distribución:

Distribución	vertical	horizontal	losa de cubierta	losa de fondo
1/2	0.15	0.20	-	3/8 0.25

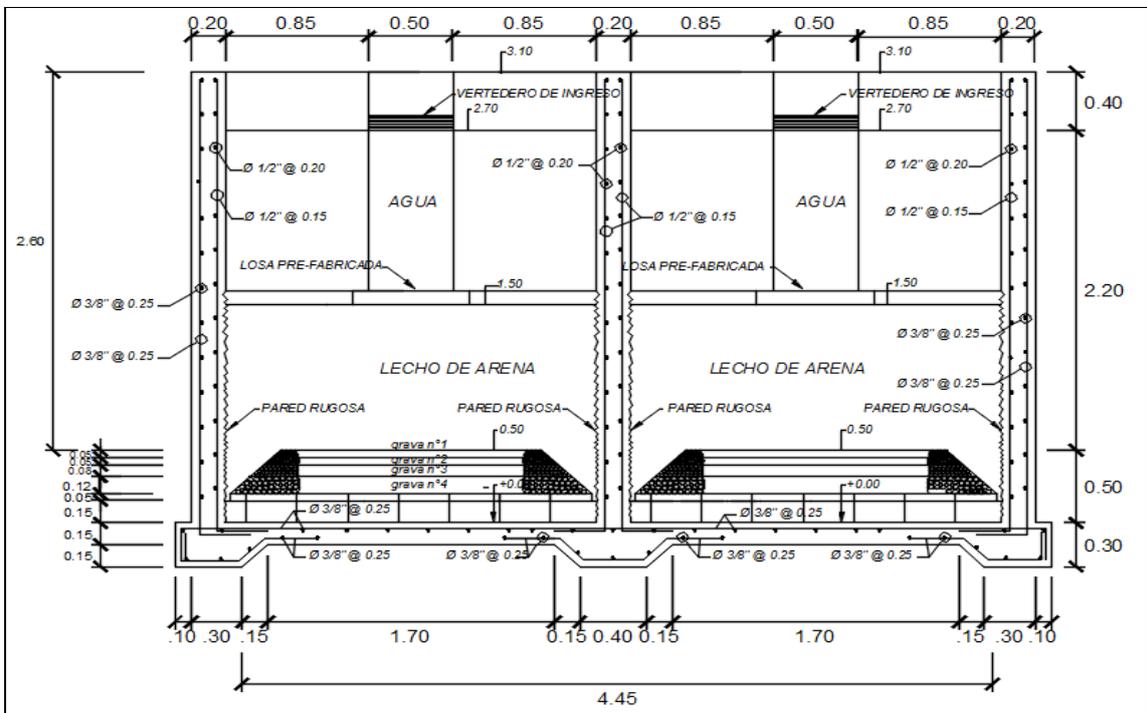
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/cálculo estructural.

Imagen 10. Diseño de planta del Filtro Lento software AutoCAD.



Fuente: Plano FL-01.

Imagen 11. Diseño de corte transversal del Filtro Lento software AutoCAD.



Fuente: Plano FL-01.

Interpretación y Análisis.

El filtro lento es una estructura que contiene una capa de grava de diferente tamaño que sirve como soporte de una capa de arena fina que nos permite obtener un agua limpia y pura al final de la planta de tratamiento.

Es una estructura necesaria debido a que la turbidez de la quebrada está por encima del rango permisible (Turbidez 14 NTU), de acuerdo al Informe Técnico del Análisis Físico Químico del Agua.

En el Imagen 10 y 11, se observa el diseño del filtro lento realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en las Tablas 21 y 22, teniendo en cuenta la Norma OS.020 del RNE.

El filtro lento se encuentra ubicado en el km 0+870.00, en la cota 1632.00 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexo al presente estudio.

Se realizó el diseño estructural de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ con acero de 1/2" y 3/8", cuenta con: una cámara de alivio, una cámara de distribución, canal de distribución, vertederos, dos cámaras las que contienen gravas divididas en capas (grava 1: de 1/8" a 1/4", grava 2: de 1/4" a 1/2" grava 3: de 1/2" a 1" y grava 4: de 1" a 2") y arena, cámara de desagüe, vertederos de control, cámaras de agua tratada que pasará a través de una tubería de 1 1/2" hacia el reservorio (ver plano FL-01 en Anexos).

3.3.14. Cálculo y Diseño del Reservorio.

Tabla 23. Cálculo Hidráulico y estructural del Reservorio.

<u>1.- CALCULOS HIDRAULICOS</u>		
A.- POBLACION ACTUAL		384
B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)		1.17
C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)		20
D.- POBLACION FUTURA		474
	$Pf = Po * (1 + r * \frac{t}{100})$ M. ARITMETICO	
E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)		100
F.- CAUDAL PROMEDIO DIARIO ANUAL (LT/SEG)		0.549
	$Qp = Pf * \text{Dot.} / 86,400 (\text{seg}/\text{dia})$	

G.- CAUDAL MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$Q_{md} = K_1 * Q_p$

$Q_{md} = 1.30 * Q_p$

Pag 106 RNE

0.714
5.00

H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)

I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)

$V = 0.25 * Q_p * 86400 / 1000$

Pag 49 RNE

A UTILIZAR :

11.86
13.00

ALTURA DE NIVEL DE AGUA

LARGO DEL RESERVORIO

ANCHO DEL RESERVORIO

BORDE LIBRE DEL RESERVORIO

2.00	metros
2.55	metros
2.55	metros
0.30	metros

2.- CALCULOS ESTRUCTURALES

A.- CALCULO DE MOMENTOS Y ESPESOR (e), EN PAREDES

El calculo se realiza tomando en cuenta que el reservorio se encuentra lleno y sujeto a la presion de agua

Ancho de la pared B =	2.55	metros
Altura de Agua A =	2.00	metros
K =	0.090	

Calculo de $M = k * \delta * h^3$ M =

δ , peso especifico del agua , kg/m3	1000.000	kg/m3
h, altura de agua, m	2.000	m
M =	720.000	kg-m

Calculo del Espesor $e = (6 * M / Ft * b)^{1/2}$

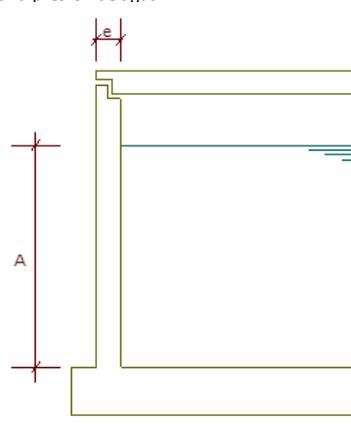
M, momento maximo absoluto en kg- cm

Ft, Esf. Trac por flexion, kg/cm2 = $0.85 * (F'c)$

Fc =	210.00	kg/cm2
Ft =	12.32	kg/cm2
b, ancho de trabajo =	100.00	cm

e =	0.19	metros
Asumimos e =	0.20	metros

entonces para la pared e = 0.20



B.- CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE CUBIERTA

Sera losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus cuatros lados

espesor de losa $e = \text{perimetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

largo de losa = L =	2.55	metros
Ancho de losa = B =	2.55	metros

e =	0.06	metros
Asumimos e =	0.100	metros

Cuando la relacion de los lados es igual a la unidad

los momentos flexionantes en las franjas centrales

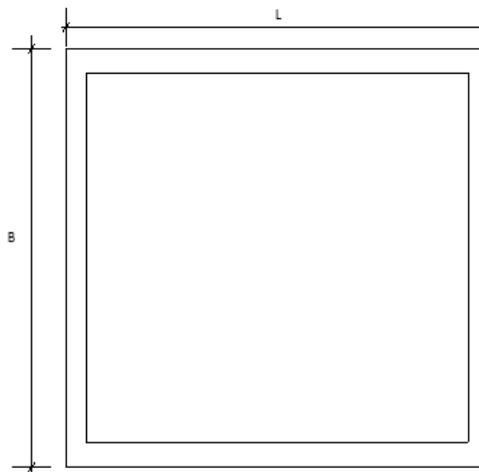
son : $MA = MB = CWL^2$

C= 0.036

W= peso total (carga muerta + carga viva) en kg/m2

Carga viva = 30% carga muerta

W =	312.00	kg/m
L= luz de calculo =	2.55	metros
MA = MB =	73.01	kg-m



Calculamos el espesor mediante el metodo elastico

$d = (M / R * b)^{1/2}$, en cm

M=Momento flexionante
 $R = 0.5 * f_s * j * k$
 $b = 100 \text{ cm}$

$f_y = 4200.00 \text{ kg/cm}^2$
 $f_s = 0.5 * f_y = 2100.00 \text{ kg/cm}^2$

$E_s = 2100000.00 \text{ kg/cm}^2$
 $E_c = 15000 * (f_c)^{1/2} = 217370.65 \text{ kg/cm}^2$

$n = E_s / E_c = 9.66$
 $k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) = 0.49$
 $j = 1 - k / 3 = 0.84$
 $R = 0.5 * f_s * j * k = 431.44 \text{ kg/cm}^2$

$d = 0.41 \text{ cm}$
 $e = d + 2.5 \text{ cm} = 2.91 \text{ cm}$

entonces para la losa de la cubierta $e = 0.100 \text{ m}$

C.- CALCULO DEL ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO
 Asumiendo el espesor de la losa de fondo, y conocida la altura de agua, el valor de "P" sera:
 Peso propio del agua en Kg/m²
 Peso propio del concreto en Kg/m³
Capacidad admisible del suelo: 0.62
 Como la losa armada en dos sentidos y apoyadas en sus cuatros lados
 espesor de losa $e = \text{perimetro} / 180 \geq 9 \text{ cm}$

$e = 0.06 \text{ metros}$
 Asumimos $e = 0.10 \text{ metros}$

Momento de empotramiento en los extremos
 $M = -W * L^2 / 8$, en kg-m
 $W = \text{Peso actuante en el interior de la losa} = WP + WA$
 $WP = \text{Peso propio del concreto} = 240.00 \text{ kg/m}$
 $WA = \text{Peso propio del Agua} = 2000.00 \text{ kg/m}$
 $L = \text{Longitud de la losa} = 2.55 \text{ m}$
 $M = -1820.00 \text{ kg-m}$

Momento en el centro de la losa
 $M = W * L^2 / 8$, en kg-m $\Rightarrow M = 1820.00 \text{ kg-m}$

para losas armadas en dos direcciones se recomienda los siguientes coeficientes
 Momento de empotramiento (Me) = $0.086 * M_e = -156.52 \text{ kg-m}$
 Momento en el centro (Mc) = $0.0513 * M_c = 93.37 \text{ kg-m}$

Calculo del Espesor $e = (6 * M / Ft * b)^{1/2}$
 M , momento maximo absoluto en kg-cm
 Ft , Esf. Trac por flexion, $\text{kg/cm}^2 = 0.85 * (F_c)^{1/2}$
 $Ft = 12.32 \text{ kg/cm}^2$
 b , ancho de trabajo = 100.00 cm
 $e = 8.73 \text{ cm}$
 Asumir $e = 10.00 \text{ cm}$

Se compara el resultado con el espesor asumido, considerando el maximo absoluto
 entonces para la losa de Fondo $e = 0.10 \text{ cm}$

D.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA PARED $As = M / (f_s * j * d)$
 donde:
 $M = \text{Momento Maximo absoluto en kg/cm}^2 = 666.667 \text{ kg-m}$
 $f_s = \text{Fatiga de trabajo en kg/cm}^2 = 900.00 \text{ kg/cm}^2$
 $d = \text{peralte efectivo cm} = 17.46 \text{ CM}$
 $n = E_s / E_c = 9.00$
 $k = 1 / (1 + f_s / (n * f_c)) = 0.68$
 $j = 1 - k / 3 = 0.77$
 $As = \text{area de acero en cm}^2 = 7.31 \text{ cm}^2$
 $As_{\text{min}} = 0.0015 * b * e = 3.00 \text{ cm}^2$

\Rightarrow $As = 7.31 \text{ cm}^2$
 varillas a usar 6.0 @ $N^\circ \text{ de varilla a usar} = 4.0$
 $S = 0.180 \text{ m}$

POR PROCESO CONSTRUCTIVO SE USARA $\varnothing 1/2$ CADA 0.15 M

E.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA LOSA DE CUBIERTA $As = M/(fs*j*d)$

donde:

M= Momento Maximo absoluto en kg/cm2

73.01	kg-m
-------	------

 $n = Es/Ec =$

9.00

fs= Fatiga de trabajo en kg/cm2

900.00	kg/cm2
--------	--------

 $k = 1/(1+fs/(n*E_s)) =$

0.68

d=peralte efectivo cm

7.50	cm
------	----

 $j = 1-k/3 =$

0.77

As= area de acero en cm2

1.86	cm2
------	-----

As min = 0.0018*b*e

1.35	cm2
------	-----

⇒

As= 1.86 cm2
varillas a usar 3.0

 @

N° de varilla a usar = 3.0
S = 0.470 m

POR PROCESO CONSTRUCTIVO SE USARA Ø3/8 CADA 0.25M

F.- DISTRIBUCION DE ACERO EN LA LOSA DE FONDO $As = M/(fs*j*d)$

donde:

M= Momento Maximo absoluto en kg/cm2

156.52	kg-m
--------	------

 $n = Es/Ec =$

9.00

fs= Fatiga de trabajo en kg/cm2

900.00	kg/cm2
--------	--------

 $k = 1/(1+fs/(n*E_s)) =$

0.68

d=peralte efectivo cm

7.50	cm
------	----

 $j = 1-k/3 =$

0.77

As= area de acero en cm2

3.99	cm2
------	-----

As min = 0.0018*b*e

1.35	cm2
------	-----

⇒

As= 3.99 cm2
varillas a usar 6.0

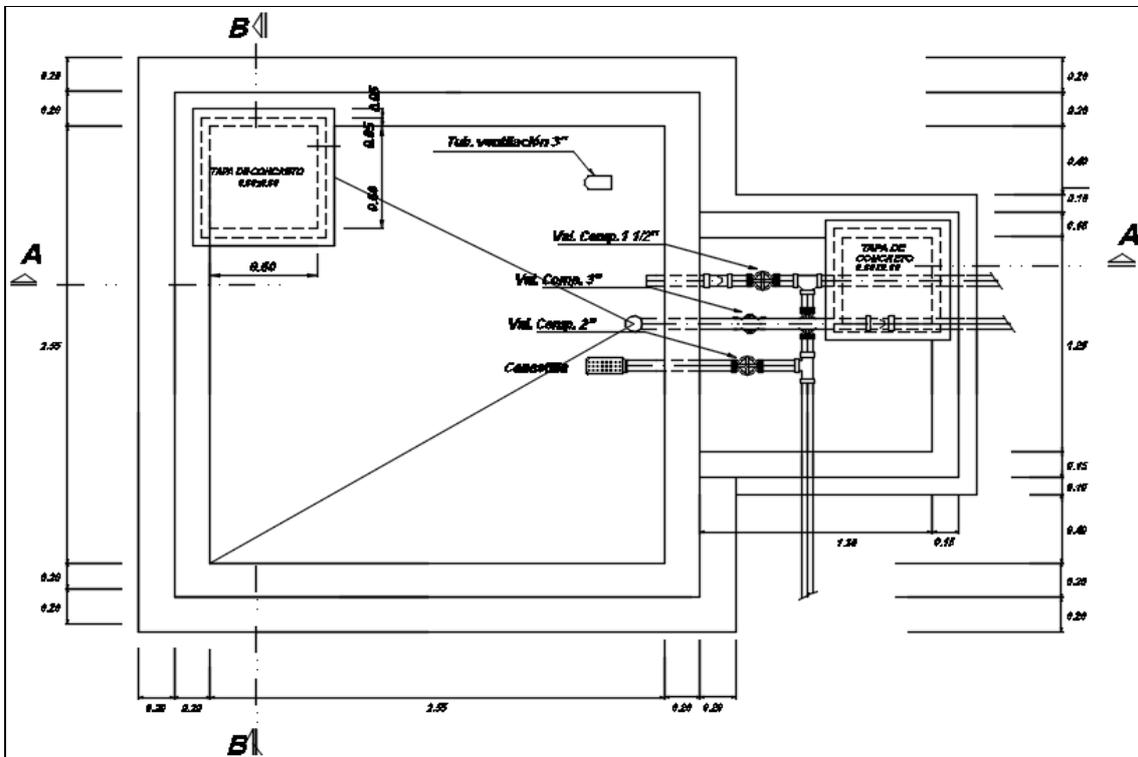
 @

N° de varilla a usar = 3.0
S = 0.180 m

 USAR Ø3/8@0.15 C/D

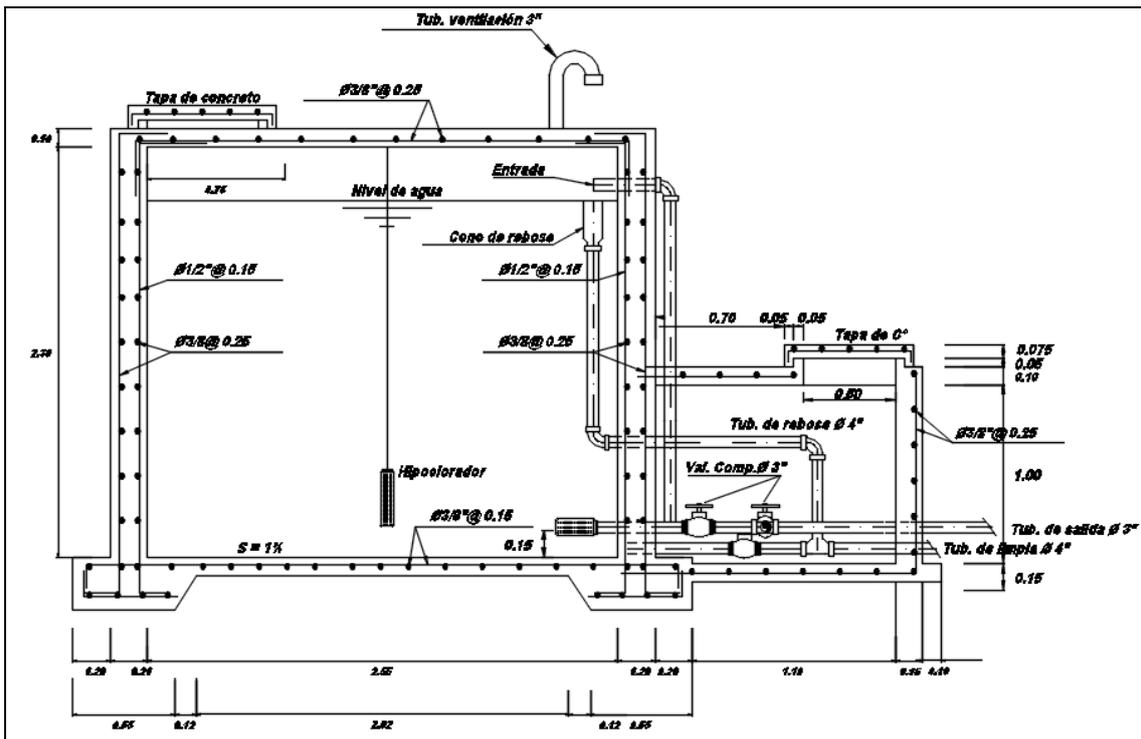
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/calculo hidráulico.

Imagen 12. Diseño de planta del Reservorio en software AutoCAD.



Fuente: Plano RV-01.

Imagen 13. Diseño de corte transversal del Reservorio en software AutoCAD.



Fuente: Plano RV-01.

Interpretación y Análisis.

Es una estructura que sirve para el almacenamiento del agua, variando su volumen de acuerdo al caudal promedio diario anual.

En el Imagen 12 y 13, se observa el diseño del reservorio realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en la Tabla 23, teniendo en cuenta la Norma OS.020 del RNE.

El reservorio se encuentra ubicado en el km 1+420.00, en la cota 1474.66 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexo al presente estudio.

Se realizó el diseño estructural de un reservorio cuadrado de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² con acero de 1/2" y 3/8", para un volumen de 13 m³, volumen que se obtuvo del 25% del Qp según el RNE, cuenta con: cámara de válvulas, tubo de ventilación, hipoclorador, tapas de concreto y escalera de tubo de FG°.

3.3.15. Cálculo y Diseño de la Cámara Rompe Presión Tipo 06.

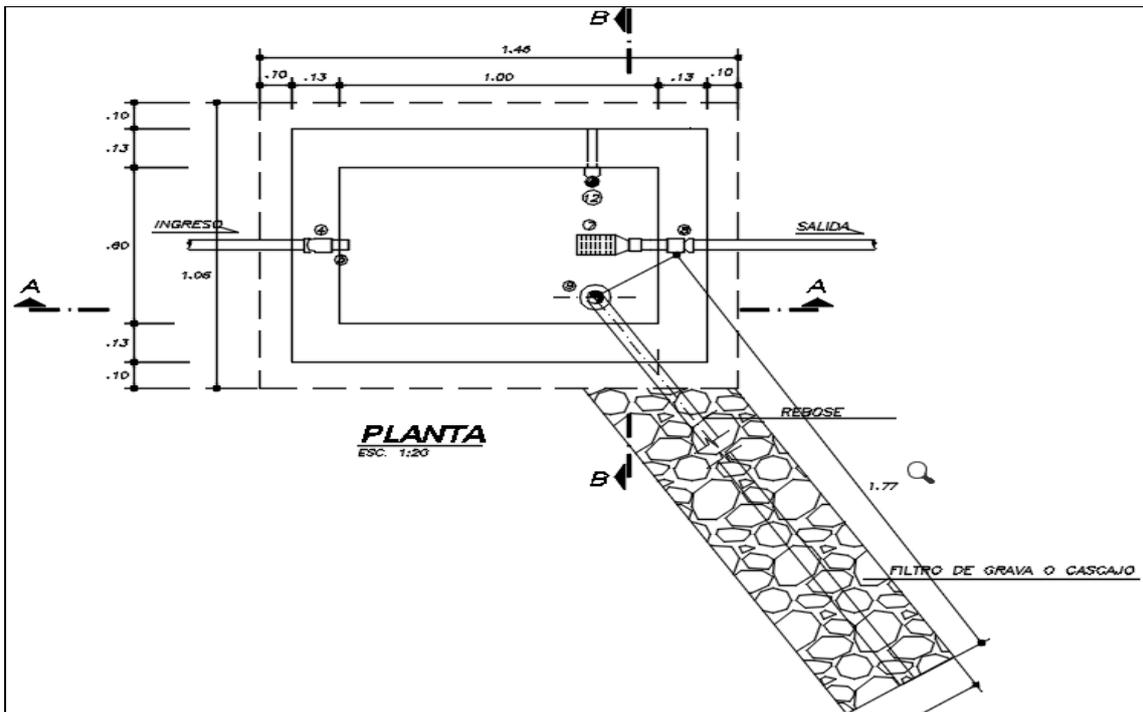
Tabla 24. Cálculo Hidráulico de la Cámara Rompe Presión Tipo 06.

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario conocer la carga requerida (H) para que el gasto de salida pueda fluir
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli
 Las cámaras rompe presión, se consideran presiones estáticas máximas de 70m y presiones dinámicas de 5.0m

H=	$\frac{1.56 \cdot V^2}{2g}$	Qmd=	0.71lps
		D=	1 1/2
V=	$1.9735 \cdot Q/D^2$		
V=	0.63m/seg		
H=	0.031m	H=	0.50m

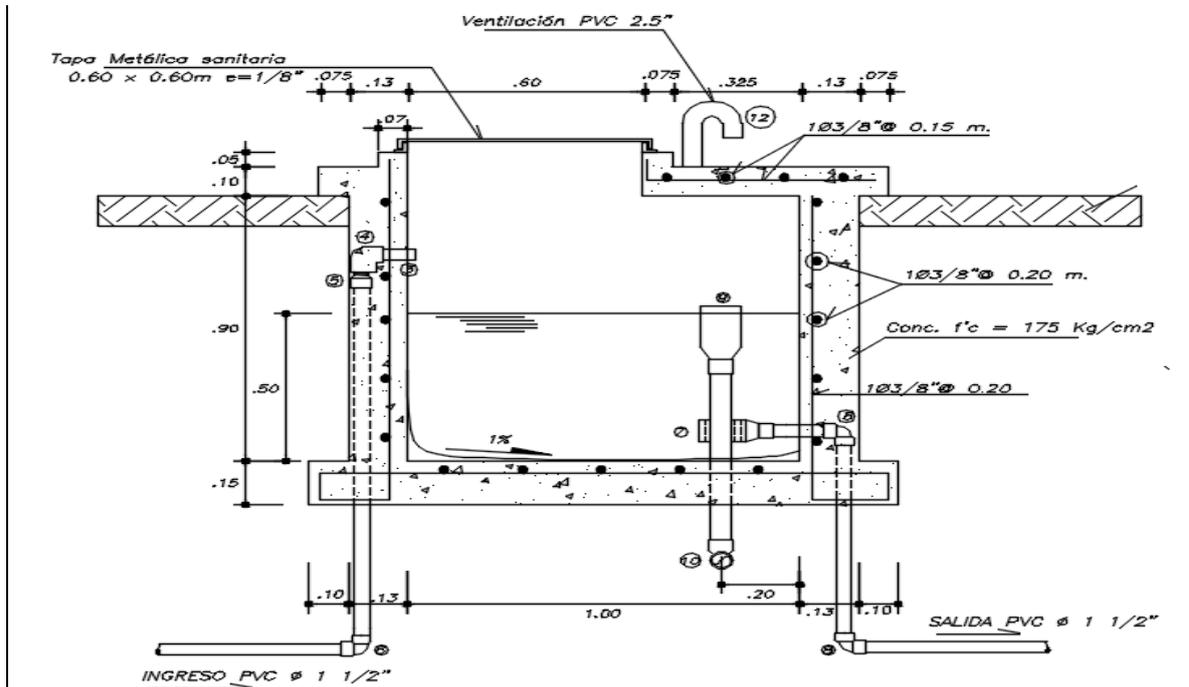
Fuente: Hoja de cálculo ingeniería del proyecto/calculo hidráulico.

Imagen 14. Diseño de planta de Cámara Rompe Presión Tipo 06 en software AutoCAD.



Fuente: Plano CRP-01.

Imagen 15. Diseño de corte transversal de Cámara Rompe Presión Tipo 06 en software AutoCAD.



Fuente: Plano CRP-01.

Interpretación y Análisis.

Las CRP son estructuras que se utilizarán cuando los desniveles entre dos puntos excedan los 50 m, con la finalidad de disminuir las presiones.

En el Imagen 14 y 15, se observa el diseño de la CRP tipo 06 realizado de acuerdo a los cálculos que se encuentran en la Tabla 24.

Las cámara rompe presión N° 1 se encuentra ubicado en el km 1+050.00, en la cota 1582.50 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexado al presente estudio.

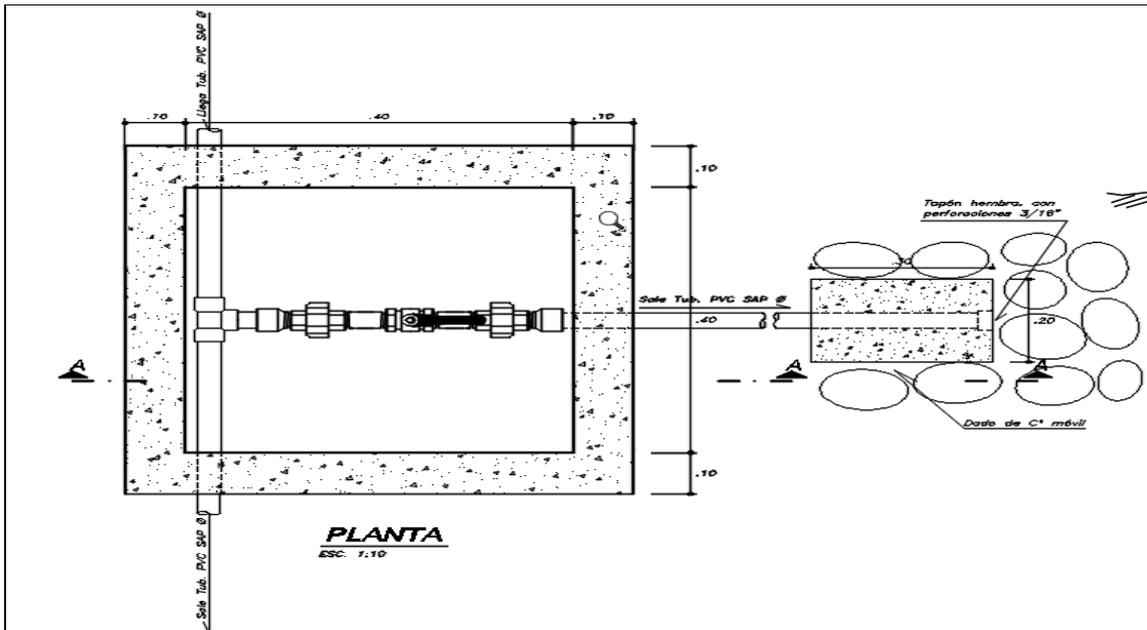
Las cámara rompe presión N° 2 se encuentra ubicado en el km 1+192.00, en la cota 1532.50 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexado al presente estudio.

Las cámara rompe presión N° 3 se encuentra ubicado en el km 1+340.00, en la cota 1496.52 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexado al presente estudio.

Se realizó el diseño estructural de concreto armado $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con acero de 3/8" que consta de: una caja de recepción de agua, tubo de ventilación, cono de rebose, tapa metálica sanitaria, filtro de grava y tubería de entrada y salida de 1 1/2".

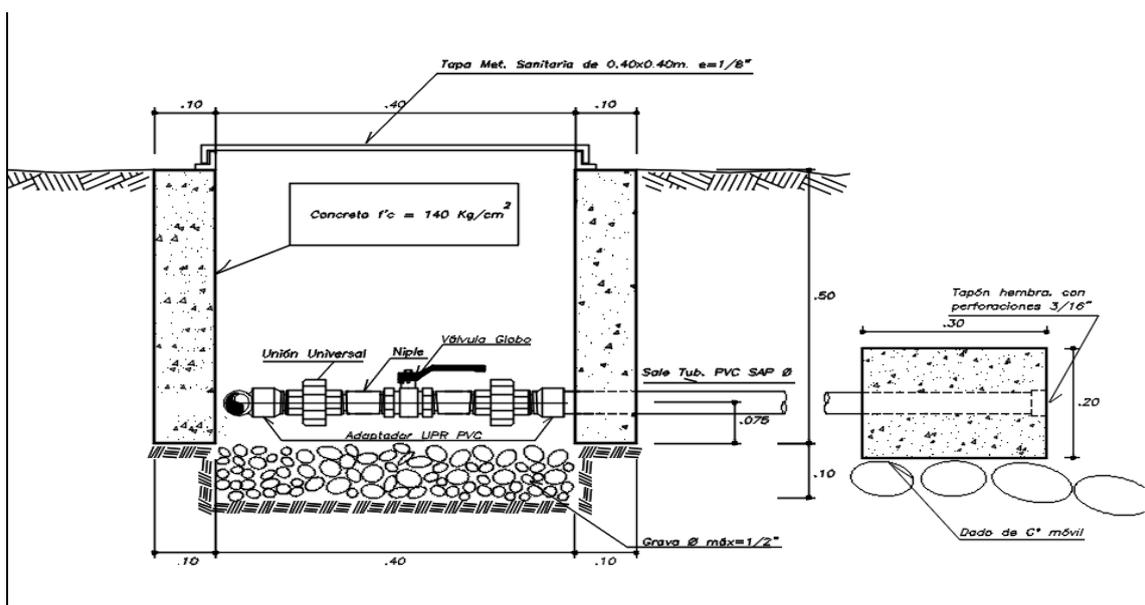
3.3.16. Diseño Válvula de Purga Tipo I y II.

Imagen 16. Diseño de planta de Válvula de Purga Tipo I en software AutoCAD.



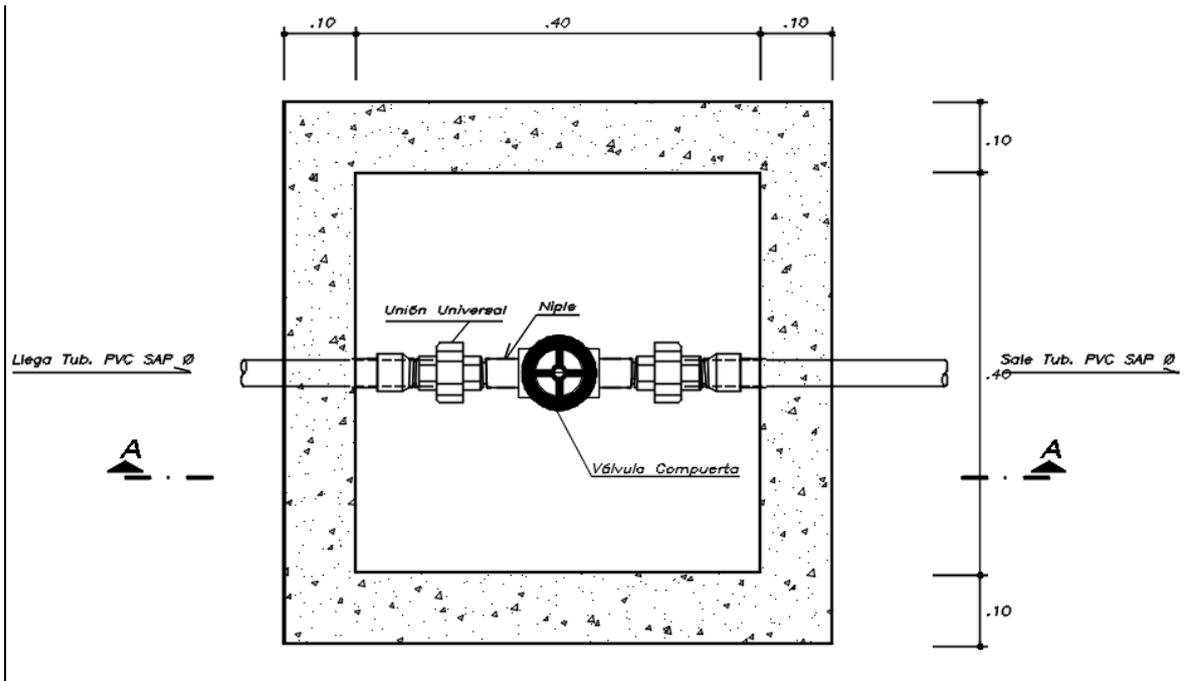
Fuente: Plano VP-01.

Imagen 17. Diseño de corte transversal de Válvula de Purga Tipo I en software AutoCAD.



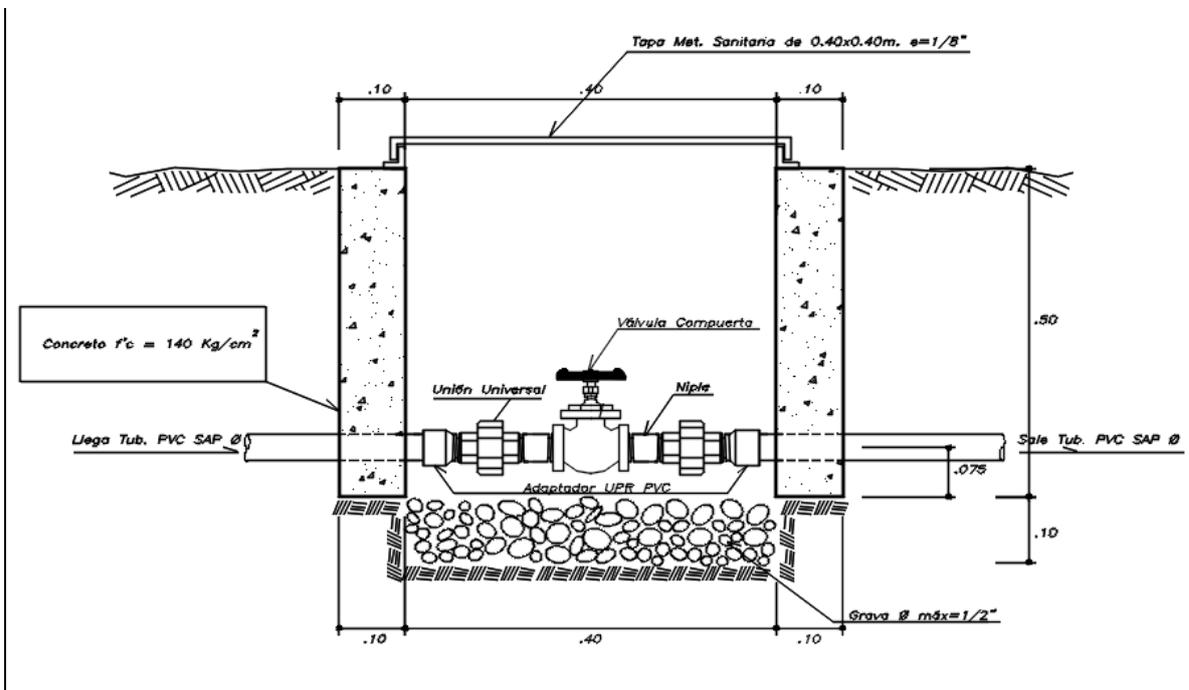
Fuente: Plano VP-01.

Imagen 18. Diseño de planta de Válvula de Purga Tipo II en software AutoCAD.



Fuente: Plano VP-02.

Imagen 19. Diseño de corte transversal de Válvula de Purga Tipo II en software AutoCAD.



Fuente: Plano VP-02.

Interpretación y Análisis.

Las válvulas de purga son estructuras que se utilizará para eliminar las sedimentaciones que se provocan en los puntos más bajos de las redes, siendo operadas periódicamente.

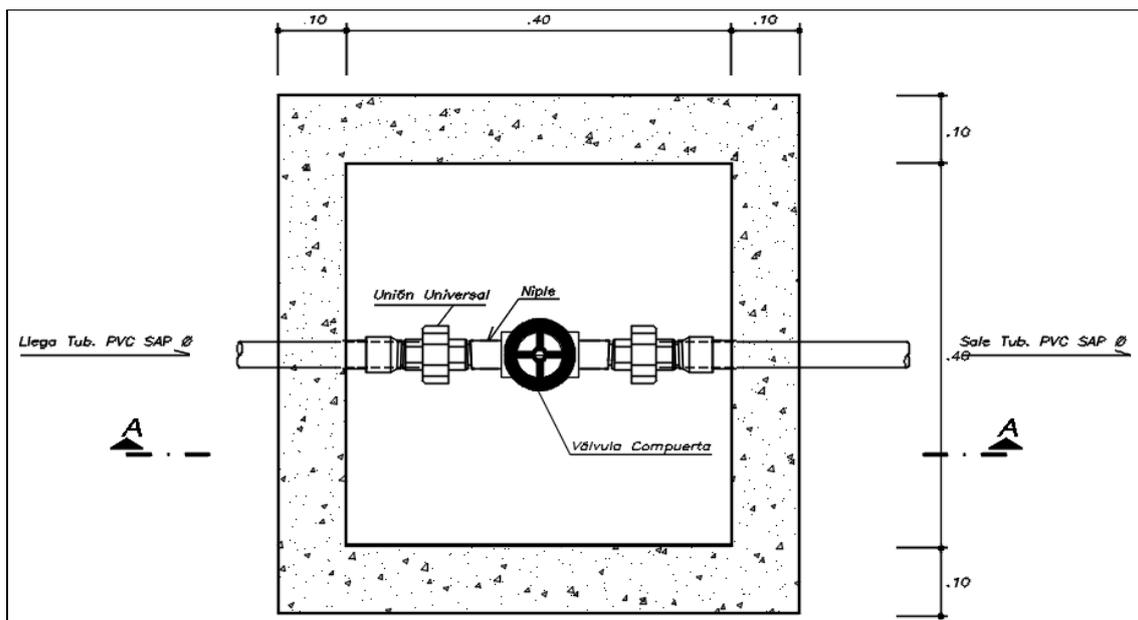
En el Imagen 16, 17, 18 y 19, se observa el diseño de la válvula de purga Tipo I y II, diseño con cajas estándar comercial de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y accesorios de diferentes diámetros.

La válvula de purga tipo I se encuentra ubicada en la línea de conducción en el km 0+710.00, en la cota 1622.00 msnm, según el plano topográfico PG-01 anexo al presente estudio.

Las válvulas de purga tipo II se encuentran ubicadas en la red de distribución en los puntos más bajos, según el plano topográfico PG-01 anexo al presente estudio.

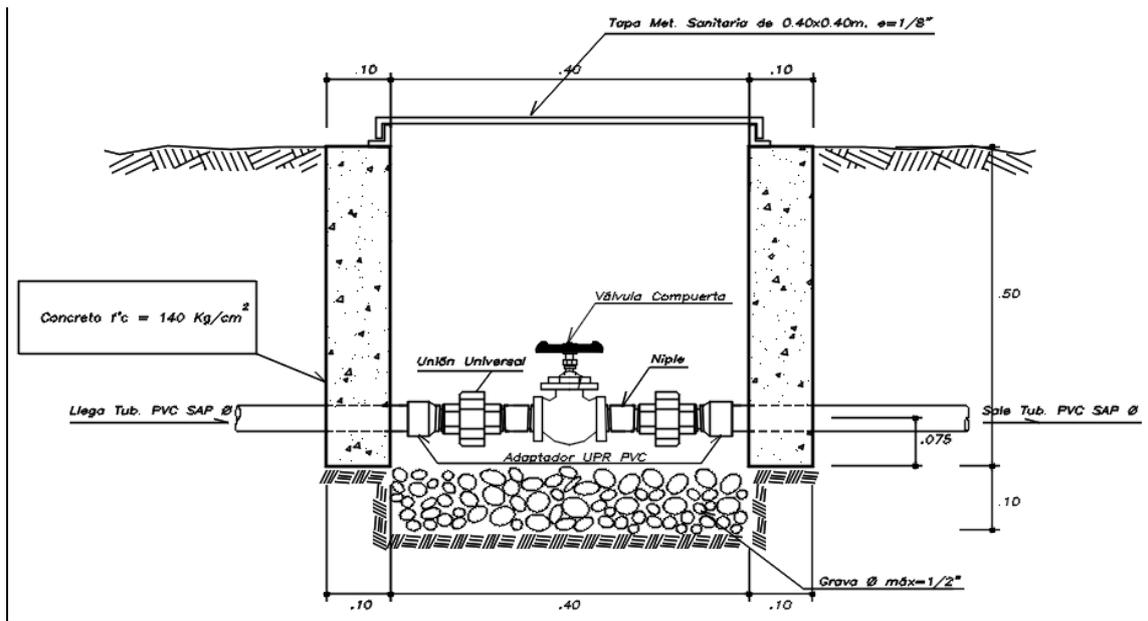
3.3.17. Diseño de Válvula de Control.

Imagen 20. Diseño de planta de Válvula de Control en software AutoCAD.



Fuente: Plano VC-01.

Imagen 21. Diseño de corte transversal de Válvula de Control en software AutoCAD.



Fuente: Plano VC-01.

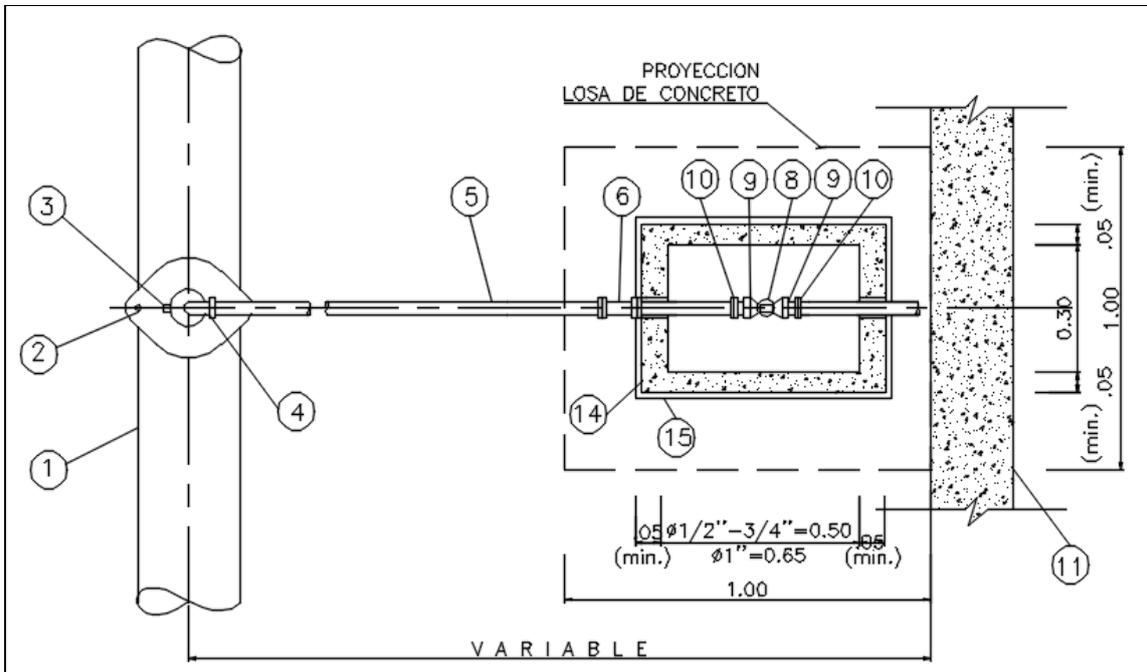
Interpretación y Análisis.

Las válvulas de control son estructuras que se utilizarán con la finalidad de aislar tramos en las redes en caso de reparaciones o ampliaciones.

En el Imagen 20 y 21, se observa el diseño de la válvula de control (ver plano VC-01), diseño con cajas estándar comercial de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ y accesorios de diferentes diámetros, que se utilizará para separar tramos en la red de distribución.

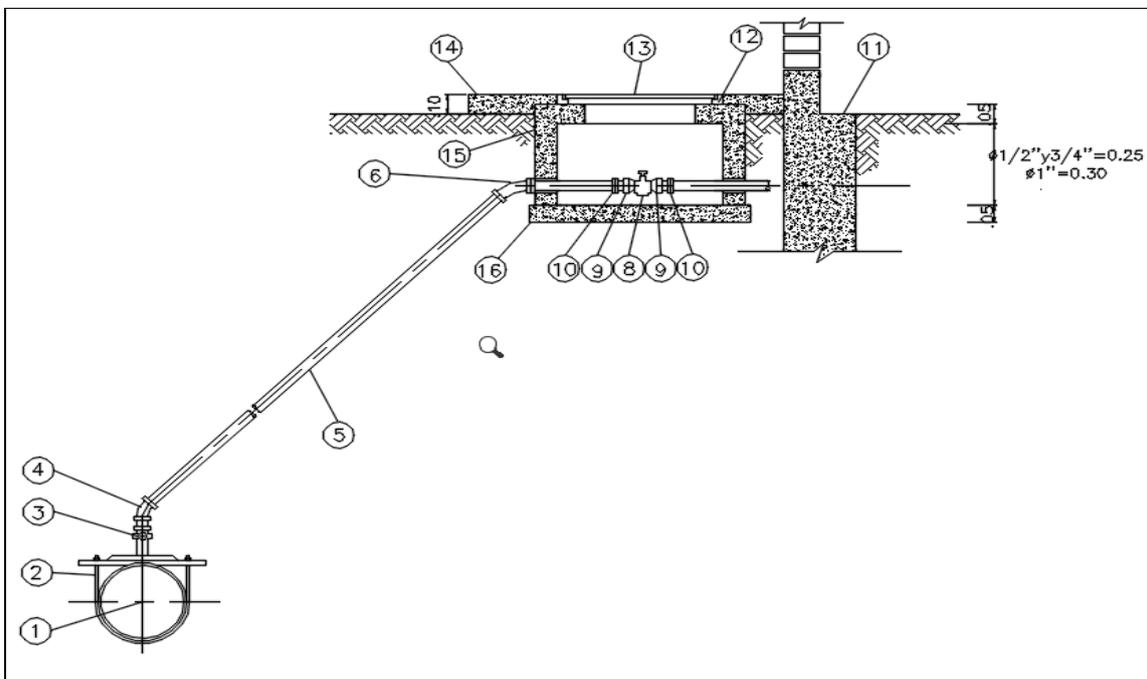
3.3.18. Diseño de Conexiones Domiciliarias.

Imagen 22. Diseño de planta de Conexiones Domiciliarias en software AutoCAD.



Fuente: Plano CD-01.

Imagen 23. Diseño de corte transversal de Conexiones Domiciliarias en software AutoCAD.



Fuente: Plano CD-01.

Interpretación y Análisis.

Son tuberías que unen la red de distribución con el interior de la vivienda a través del uso de diferentes accesorios.

En la Imagen 22 y 23, se observa el diseño de las conexiones domiciliarias, diseño con cajas estándar comercial de concreto ciclópeo $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, que se utilizará para conectar la red de distribución con las instalaciones prediales con tubería de 1/2" y diferentes accesorios (ver plano RD-02). El número total de conexiones domiciliarias es de 69 unidades.

IV. DISCUSIÓN.

La encuesta de condiciones de vida de la población demostró cifras lamentablemente negativas porque: 81% vive con menos del salario mínimo, 78% se sienten insatisfechos de la forma como se vienen abasteciendo de agua, 52% de familias cuentan mayormente con educación primaria, 49% son trabajadores independientes, trabaja en sus pequeños negocios, son agricultores, obreros, guardianes, 81 % habita en casas propias, viven más de 5 miembros: hijos, padres, abuelos y familiares cercanos y 100 % manifiesta que no cuenta con los servicios básicos necesarios.

Estos resultados coinciden con las teorías de Amartya Sen y Abraham Maslow, que figuran en el marco teórico y que se centran en la satisfacción de necesidades básicas: buena alimentación, vivienda cómoda, vestido aceptable, servicio de agua potable, acceso al transporte, salud preventiva, educación de calidad, puestos de trabajo y satisfacción en remuneraciones para cubrir necesidades cualitativas.

Los factores condicionantes: zona o ubicación: Ceja de selva unidas a las condiciones de vida de la población, características socioeconómicas, permitió considerar una dotación per cápita de 100 lt./hab./día., que cumple con lo establecido por la OMS (Fondo Perú-Alemania, 2009, Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales del ing. Eduardo Garcia Trisolini) en lo que concierne a Dotación de Agua para Zonas Rurales.

En relación al diseño del sistema de agua potable por gravedad se obtuvieron los siguientes resultados: El caudal obtenido de la quebrada Anshe es de 5 lt/s para atender a una población de diseño de 474 habitantes con una dotación de 100 lt/hab/día, obteniéndose un Qmd de 0.714 lt/s, con el cual se diseñó la línea de conducción y un Qmh de 1.098 lt/s con el que se diseñó la línea de aducción y red de distribución. Estos indicadores coinciden con las afirmaciones del Ing. Roger Agüero Pittman (1997), quien para instalaciones agua potable en poblaciones rurales, recomienda que la presión y velocidad mínima en la línea de conducción debe ser 15 m y 0.6 m/s respectivamente, mientras que en la red de distribución tenemos una presión mínima de 10 m y la velocidad máxima será de 3 m/s, con lo cual se está cumpliendo con la norma establecida en el RNE tanto para línea de conducción como para red de distribución.

Las Tablas obtenidas para línea de conducción de agua han sido chequeados y verificados para el cumplimiento de los parámetros de diseño tales como pérdida de carga, velocidad, pendiente, etc., concordante al RNE Norma OS.010 del Título II.3 “Obras de Saneamiento”, se comprobó que este trabajo cumple con los estándares de esta norma.

Las Tablas obtenidas para la red de distribución de agua han sido chequeadas y verificadas para el cumplimiento de los parámetros de diseño tales como pérdida de carga, velocidad, pendiente, etc., concordante al RNE Norma OS.050 Título II.3 “Obras de Saneamiento”, se comprobó que este trabajo cumple con los estándares de esta norma.

V. CONCLUSIONES.

En la visita de campo se verificó que la población viene consumiendo agua proveniente de lagunas y quebradas que existe en la localidad, las cuales no son aptas para el consumo humano ya que son conducidas por medio de canales abiertos expuestos a la contaminación de los agentes externos.

En la encuesta de campo realizada, se contabilizó 69 viviendas, obteniéndose una población actual de 384 habitantes (6 habitantes por vivienda según el RNE) y realizando la proyección durante la vida útil del Proyecto se obtuvo una población beneficiaria de 474 habitantes.

Se realizó el cálculo del caudal de la quebrada Anshe por medio del método volumétrico, obteniéndose un caudal de 5 l/s, con el que se obtuvo el Caudal Promedio Diario anual (Q_p), el Caudal Máximo Diario (Q_{md}) y el Caudal Máximo Horario (Q_{mh}).

Con los datos obtenidos se realizó el predimensionamiento de la línea de conducción, línea de aducción, línea de distribución, conexiones domiciliarias y de los diferentes componentes del sistema de agua; con el que se logrará abastecer de agua con calidad y cantidad adecuada a los pobladores, lo que contribuirá con el crecimiento de cada una de las actividades económicas; de ahí que si el diseño del sistema de agua potable por gravedad fuese ejecutado, contribuirá para mejorar las condiciones de vida de la población que habita en la localidad de Cuchulia.

VI. RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda implementar un sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento en el plazo más inmediato, para que la población beneficiaria consuma agua potable.
2. Se debe realizar encuestas socioeconómicas y de población en los trabajos de campo, para determinar el número de habitantes que serán beneficiadas con la ejecución del proyecto.
3. Se recomienda realizar el aforo del caudal de la quebrada Anshe, en época de estiaje, para encontrar los caudales mínimos.
4. Se debe realizar el predimensionamiento de los componentes teniendo en cuenta la topografía, estudios de laboratorio, cálculos hidráulicos, cálculos estructurales y el RNE, para abastecer de agua con calidad y cantidad adecuada a los pobladores y no poner en riesgo el funcionamiento del sistema.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. AGÜERO, Jorge. Agua potable para poblaciones rurales. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales, 1997. 165 pp.
2. ALEGRÍA MORI, Jairo. Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande. Tesis (Licenciatura en Ingeniería Sanitaria). Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2013. 174 pp.
Disponible en <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1175>.
3. ALVARADO ESPEJO, Paola. Estudio y diseño del sistema de agua potable en el barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil) Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja, 2013. 219 pp.
Disponibile en <http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
4. COMISIÓN Técnica Multisectorial. Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos del Perú. Lima, Perú: Autoridad Nacional del Agua, 2009. 85 pp.
Disponibile en http://www.ana.gob.pe/media/532987/politicas_estrategias_rh.pdf.
5. GUÍA de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades, Asociación Servicios Educativos Rurales, 2009.
6. GUÍA de criterios básicos para la implementación de sistemas de agua y saneamiento en los ámbitos rurales y de pequeñas ciudades. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2016. 51 pp.
7. GUÍA de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2004. 19 pp.
8. GUÍA para el diseño de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2005. 13 pp.
9. GUÍA de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas localidades. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2008. 55 pp.

10. GUÍA para el diseño de desarenadores y sedimentadores. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2005. 34 pp.
11. GUÍA de especificaciones técnicas para el diseño de captaciones por gravedad de aguas superficiales. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2004. 20 pp.
12. GUÍA especificaciones técnicas para la implementación de redes de distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua. Lima: Organización Panamericana de la Salud, 2005. 28 pp.
13. GUÍA mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación de letrinas para Pampa Florida. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, 2006. 66 pp.
14. INEI. Encuesta Nacional de Hogares en el periodo abril setiembre de 2013. Informe Final. Lima, Perú, 2014.
Disponible en <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.
15. INEI. Resultados Censo de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Informática y Estadística. Lima, Perú, 2012.
Disponible en <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/censos/>.
16. JIMÉNEZ, José. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Xalapa Universidad Veracruzana, México, 2013. 209 pp.
Disponible en <http://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
17. LAM González, José. Diseño del sistema de agua potable por gravedad en la aldea Captzín Chiquito del Municipio de San Mateo. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil). Universidad Nacional de Chimaltenango, Guatemala, 2011. 152 pp.
Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3296_C.pdf.
18. LOSSIO Aricoché, Moira. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Tesis (pregrado en Ingeniería Civil). Piura, Perú: Universidad de Piura, 2012. 183 pp.

19. MANUAL 8, Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento, Programa de agua potable y alcantarillado. Lima. 36 pp.
Disponible en
<http://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>.
20. MANUAL de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. Lima: Fondo Perú Alemania, 2009. 73 pp.
21. MANUAL de procedimientos técnicos en saneamiento. Cajamarca: APRISBAC, 1997. 128 pp.
22. MANUAL de soluciones de saneamiento sanitario para zonas rurales. Chile: SUBDERE, 2009. 202 pp.
23. MARINOF, Nicolás. Abastecimiento de agua potable por gravedad para poblaciones rurales dispersas. Andahuaylas, Apurímac, ProAnde, 2001. 63 pp.
24. MEZA de la Cruz, Jorge. Ejecución del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad en la Comunidad Nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso. Tesis (Título Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2010. pp 138.
Disponible en
http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio//bitstream/123456789/188/1/MEZA_JORGE_DISE%C3%91O_AGUA_POTABLE_COMUNIDAD_TSOROJA.pdf.
25. MINISTERIO de vivienda, construcción y saneamiento. Reglamento Nacional de Edificaciones. Diario Oficial el Peruano, Lima, Perú, 08 de junio del 2006.
26. REDATAM + SP. [Computadora]. Sistema de consulta de datos censos nacionales 2007 INEI. Programa computacional.
27. Sánchez Machado, Vidal Cárdenas y García Bello: Proyectos de abasto de agua potable y sus implicaciones para ser evaluados en Contribuciones a las Ciencias Sociales, septiembre 2009, www.eumed.net/rev/cccss/05/mcb.htm.

28. SALAZAR, M. El Estado ignora cuánta agua hay en 119 cuencas del país [En línea]. La República. [Fecha de consulta: 01 de marzo de 2014, pp. 17, 18].
Disponibile en <http://larepublica.pe/01-03-2014/el-estado-ignora-cuanta-agua-hay-en-119-cuencas-del-pais>
29. SERRANO Alonso, Jesús. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo. Tesis (Ingeniería Técnica Industrial Mecánica). Madrid, España: Universidad Carlos III de Madrid, 2009. 131 pp.
Disponibile en
http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/5469/PFC_Jesus_Serrano_Alonso.pdf?sequence=1
30. SAMORA Jolon, Severo. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y edificación escolar para la comunidad Santo Domingo Peña Blanca, Siquinalá, Escuintla. Tesis (Título Ingeniero Civil). Guatemala: Universidad San Carlos de Guatemala, 2007. pp 124.
Disponibile en biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2717_C.pdf

ANEXOS

- Análisis físico, químico y bacteriológico del agua.
- Estudio de Mecánica de Suelos.
- Panel fotográfico.
- Planos.

ANALISIS FISICO, QUIMICO Y BACTERIOLOGICO.



PROCONSQUI SRLtd. Ingeniería & Construcción
Innovación Arquitectónica - Asesores - Consultores - Ejecutores y Proveedores Generales
Laboratorio & Análisis

REGISTRO NACIONAL CONSUCODE CONSULTORES N° 03714 - EJECUTORES N° 11614



INFORME TECNICO

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO DE JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015

TURBIDEZ: Es la medida del grado en el cual el agua pierde su transparencia debido a la presencia de partículas en suspensión Indica el grado o cantidad de materia en suspensión presente en el agua. Este puede ser de carácter orgánico e inorgánico. En este caso es de carácter orgánico lo cual trae consigo microorganismos patógenos y no patógenos.

Máximo permisible: 5 NTU

Se considera como IDEAL por debajo de 1 NTU

Turbiedad (14,00 NTU)

DUREZA: Indica la presencia de calcio y magnesio, y en menor proporción por el hierro y el aluminio, puede ser de dos tipos de carbonatos y no carbonatos la dureza se puede eliminar por tratamiento con Cal, Carbonato de Sodio (cenizas de soda), permutación catiónica o una combinación de las tres.

Existe una relación entre las enfermedades cardiovasculares y los cálculos renales en los hombres. Rangos de dureza:

0-75 : agua suave
75-150 : agua poco dura
150-300 : agua dura

Mayor a 300: agua muy dura

Dureza total: 102,00 ppm



JEFFERSON F. REYES FAJARDO
INGENIERO QUÍMICO
CIP N° 59120



PROCONSQUI SRLtda. Ingenieria & Construccion

Innovación Arquitectónica - Asesores - Consultores - Ejecutores y Proveedores Generales
Laboratorio & Análisis

REGISTRO NACIONAL CONSUCODE CONSULTORES N° C3714 - EJECUTORES N° 11614



ALCALINIDAD: Tiene como propósito proporcionar resultados que se apliquen para el cálculo de la dosis de reactivas (Hidróxido de calcio y sulfato de aluminio) que se demanden en el proceso de coagulación y de ablandamiento.

Alcalinidad P = 0 (no presencia de carbonato de sodio, ni de hidróxidos)

Alcalinidad M = 60,00 ppm (presencia de bicarbonatos)

CLORUROS: Es necesario conocer ya que por la adición del cloro como desinfectante se puede obtener un pequeño aumento en la concentración de cloruro.

Cloruros: 2,00 ppm

Rango máximo para agua potable 250ppm.

ACIDEZ: Se debe a la presencia de bióxido de carbono no combinado, ácido mineral y sales de ácidos fuertes y bases débiles (como sales de fierro y aluminio) es importante la prueba por que el bióxido de carbono libre aumenta la corrosividad, ya que el ácido carbónico ataca a los metales con las que entra en contacto.

Rango máximo para agua potable 2 ppm.

Acidez total como CO₂ libre es 0,00 ppm.

CLORO: es importante saber su dosificación ya que aparte de usarse para esterilizar el agua, se emplea para controlar a las algas y cuidar el desarrollo de Lamas Bacterianas.

- Hipoclorito de calcio al 70% de cloro
- Cloruro de calcio al 25% de cloro.
- Hipoclorito de sodio al 10% de cloro
- Lejía al 5%

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO: HAY PRESENCIA de microorganismos patógenos. Procedentes de los excrementos de humanos y animales (contaminación fecal). Forma de remover en un 99.9% es mediante sedimentación, coagulación y floculación y finalmente una desinfección.





PROCONSQUI SRLtd. Ingeniería & Construcción

Innovación Arquitectónica - Asesores - Consultores - Ejecutores y Proveedores Generales
Laboratorio & Análisis

REGISTRO NACIONAL CONSUCODE CONSULTORES N° C3714 - EJECUTORES N° 11614



Sedimentación, coagulación y floculación y finalmente una desinfección.

Desinfección (Remoción de coliformes termo tolerantes) 99.9 %

PH: Indica la acidez o basicidad del agua (concentración de hidrogeno). Los resultados son importantes para determinar estequiometricamente la cantidad de producto químico a usar para coagulación y sedimentación del agua.

La reacción del cloro solo tiene lugar cuando el PH esta entre 6.5 y 8.

PH= 7,92

COLOR: debido al arrastre de materias orgánicas en descomposición tipo lignina, taninos, ácidos húmicos y algunos minerales disueltos en el agua como hierro y manganeso la cual es necesaria remover.

Máximo permisible: 20 NTU

Color = 5.00 NTU

CONDUCTIVIDAD: Nos otorga la capacidad conductora de electricidad, en función del contenido de materiales disueltos, especialmente lones (aniones o cationes)

Conductividad = 200 uS/cm



JEFFERSON F. REYES FAP
INGENIERO QUÍMICO
CIP N° 59107



PROCONSQUI SRLtda. Ingeniería & Construcción
Innovación Arquitectónica - Asesores - Consultores - Ejecutores y Proveedores Generales
Laboratorio & Análisis

REGISTRO NACIONAL CONSUCODE CONSULTORES N° C3714 - EJECUTORES N° 11614



EL QUE SUSCRIBE JEFE DEL AREA DE LABORATORIO Y ANALISIS DE LA EMPRESA PROCONSQUI SRL

CERTIFICA:

Que de los análisis Físico Químico y Microbiológico realizado a la muestra de agua procedente de la quebrada ANSHE, localidad CUCHULIA, distrito de JAZAN, provincia BONGARA, Región AMAZONAS, se obtuvo los resultados:

ANALISIS FISICO QUIMICO:

▪ Turbidez (NTU)	14,00
▪ Dureza (ppm)	102,00
▪ Alcalinidad (ppm)	60,00
▪ Color (NTU)	5,00
▪ Cloruros (ppm)	2,00
▪ Acidez (ppm)	0,00
▪ Conductividad (Us/cm)	200,00
▪ pH	7,92
▪ Temperatura (oC)	18,50
▪ Cloro Residual (ppm)	0,50
▪ Cloro Total (ppm)	1,20



ANALISIS BACTERIOLOGICO:

- Hay presencia de coliformes totales o termotolerantes, 8 UFC/100 ml.

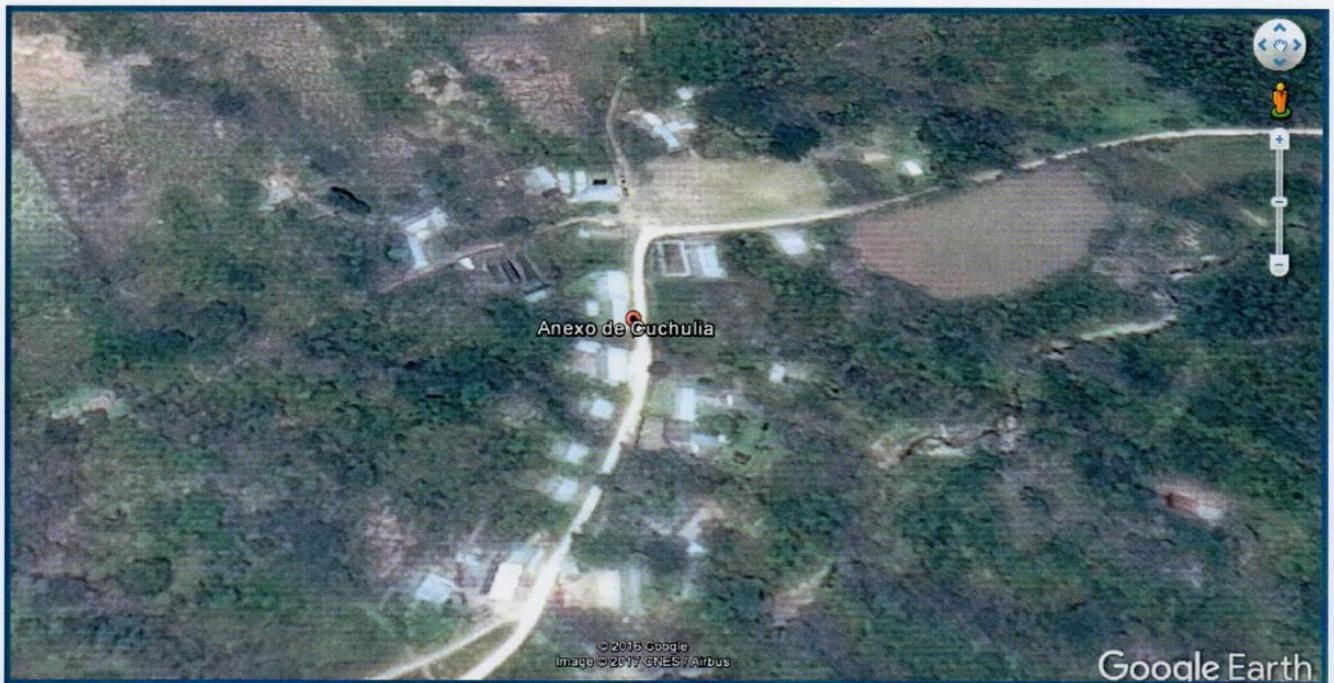
CONCLUSIONES:

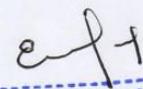
- ✓ Se agregó una cantidad de hipoclorito de calcio al 70 % para determinar el grado de contaminación, se determinó que para un metro cubico de agua se debe agregar 3,00 g para obtener un cloro residual de 0.50 ppm.
- ✓ La turbidez está por encima del rango permisible, se recomienda la construcción de un sedimentador y un filtro lento.
- ✓ Instalar un sistema de cloración para eliminar la contaminación bacteriana.

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS.

2016

Ing. Yván Segundo Licera Correa
REG.CIP 53820
REG. CONSULTOR C48568



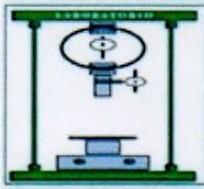

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

El presente estudio se realiza a solicitud de SOBERON YNGA LEONIDAS SANTIAGO Y TAFUR CHAVEZ MEYER.



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

ESTUDIO DE SUELOS Con Fines de Cimentación

EXP N° 020-2016-LSC-INV.L

Proyecto:

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

Ubicación:

Anexo : Cuchulia
Distrito : Jazán
Provincia : Bongará
Región : Amazonas

Solicita:

SOBERON YNGA LEONIDAS SANTIAGO Y TAFUR CHAVEZ MEYER

Laboratorio:

INVERSIONES LICERA.

Técnico Laboratorista:

Tec. Elbis Meléndez Grandez

Profesional Responsable:

Ing. Yván Segundo Licera Correa REG.CIP 53820

Fecha de Muestreo:

MAYO 2016

Fecha de Ensayo:

MAYO 2016

Temperatura ambiente:

20°C

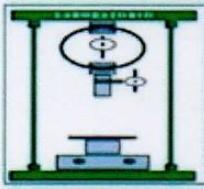
Temperatura de Laboratorio:

21°C


Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

INFORME N° 020-2016-LCSV

1.- UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO:

El proyecto denominado: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.**

Anexo : Cuchulia
Distrito : Jazán
Provincia : Bongará
Región : Amazonas

El terreno en estudio presenta una superficie llana en la zona urbana, accidentada al lugar de acceso de la captación y línea de conducción.

2.- ASPECTOS GEOLOGICOS:

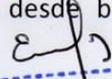
CLIMA:

La provincia Bongará posee un clima variado, es frío en la localidad de Pishco Huañuna, templado en centros poblados como: Jumbilla, Recta, Florida; mientras que es cálido en otros como: Churuja, San Carlos, Yambrasbamba y Shipasbamba. La Cordillera de los Andes, la cercanía a la zona ecuatorial, amazónica, la circulación de los vientos, influyen en el clima de la provincia. Las anomalías climáticas como el Efecto Invernadero, Fenómeno del Niño, afectan a la provincia con inundaciones y huaycos. La provincia registra una temperatura promedio de 28 °C, oscilando las temperaturas mínimas máximas entre los 15 °C y 32 °C, la humedad relativa promedio es de 73 a 90%, con una variabilidad constante durante las diferentes estaciones del año. La precipitación promedio mensual es de 225.6 mm.

SUELO:

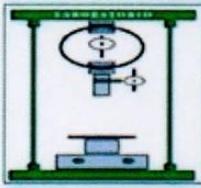
Los suelos estudiado en la zona denominada Anexo Cuchulia; son generalmente limosos y arcillosos, de colores variados entre marrón, amarillentos, grisáceos entre otros. En algunos puntos de la zona estudiada se aprecia mantos rocosos propios del estadio geológico y de manera dispersa se pueden observar suelos arenosos con mezcla caótica de gravas y limos, de color gris amarillento.

a) Bosque Húmedo Montano: Corresponde a la Selva Tropical Amazónica, la provincia está ubicada entre las regiones naturales Omagua o Selva Baja y Rupa Rupa o Selva Alta, presentando condiciones que van desde bosques muy húmedos a bosques


Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREO
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL 2



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

húmedos tropicales, pajonales y tierras de inundación; termina al iniciarse el piedemonte o tierras medias del premontano hacia el occidente.

b) Bosque Húmedo Montano: Corresponde a la zona de Selva Alta Tropical y Yunga, denominada Bosque Húmedo Tropical Montano Bajo. Conforme suben en altitud hacia el oeste, va disminuyendo la precipitación y la temperatura hasta acercarse a un clima templado, seco y montano. Corresponde al Pie de Monte Húmedo y áreas Montano Bajo Secas y al Bosque Nubloso.

c) Bosque Seco Tropical: Incluye áreas Premontanas y Montano Bajas en el valle medio del río Marañón. Se caracteriza por la presencia de Bosque Seco y Muy Seco conforme se baja hacia el sur, donde llega a presentarse como Monte Espinoso.

RELIEVE:

El Relieve del área de estudio presente llanuras propias de pastizales adaptadas por los ganaderos del lugar como Trigo, cebada, trébol, avena forrajera entre otros.

PENDIENTE:

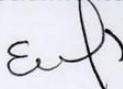
El área de estudio denominada El Imperio presenta pendientes variadas debido a la geomorfología del anexo. La pendiente en las partes bajas donde los terrenos son relativamente planos se encuentran entre 4 - 6°; y en las partes de ladera moderadas las pendientes se encuentran entre 7-14°, teniendo en cuenta esta disposición de terrenos en todo el Anexo de En resumen podríamos señalar que la pendiente de los terrenos en Kuelap son pronunciadas hasta escarpadas.

GEOMORFOLOGÍA:

Debido a su ubicación geográfica, el territorio de la provincia Bongará está sujeta a una dinámica y evolución geomorfológica variable, influenciados por las condiciones locales de relieve, clima y material allí imperantes. Los rasgos geomorfológicos que presenta han sido originados por la concurrencia de singulares patrones fisiográficos y estructurales, así como por diferentes procesos geodinámicas: tectónicos, erosivos y acumulativos, sin obviar los procesos antrópicos, que han modelado su relieve y cuya acción se manifiesta también en la actualidad. Debido a la acción de los distintos agentes y factores geomorfológicos, a continuación se detallan las siguientes unidades:

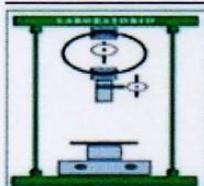
3.1.1.1. Vertiente Montañosa Moderadamente Empinada (VsA2-d)

Esta unidad es originado por factores geodinámicos, topográficos, litológicos y climatológicos. Dicha unidad se encuentra abarcando gran extensión del territorio del distrito Yambrasbamba, también se encuentra ocupando extensiones regulares en los distritos Florida, Chisquilla y Corosha, en menor proporción en los distritos Jumbilla y Cuispes. En total dentro de la provincia esta unidad ocupa un área de 1065.56 km² aproximadamente. Esta unidad presenta elevaciones de 300 a 1000 metros de altura y pendiente predominante de 25 a 50% con vertiente húmeda, boscosa, con grueso cubrimiento coluvial y fuerte meteorización arcillosa. El escurrimiento es difuso, mediano a fuerte. Erosión en surcos y cárcavas así como derrumbes y deslizamientos de carácter catastrófico, especialmente en grandes áreas recientemente deforestadas.


Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

3.1.1.2. Vertiente Montañosa Empinada a Escarpada (VsA2-e)

Esta unidad se forma por procesos geodinámicos propios de la zona (topográficos, estratigráficos, litológicos, climatológicos y antrópicos); es la unidad que más extensión ocupa en la provincia con un total de 1748.84 km² aproximadamente; está presente en todos los distritos de la provincia, incluso abarcando la totalidad de algunos distritos como Valera, San Carlos, Cuispes y Shipasbamba. Esta unidad presenta elevaciones de 300 a 1000 metros de altura y pendiente mayor del 50% con numerosos escarpes. Vertiente muy agreste, boscosa, que altera las superficies rocosas y de suelos superficiales, con cubierta coluvial y fuerte meteorización arcillosa. El grado de erosión es mediana a muy fuerte con alto riesgo de desastre.

3.1.1.3. Terraza Baja Inundable Estacionalmente (Tbi-a) Esta unidad se forma por factores geodinámicos hidrológicos y climatológicos, que originan valles aluviales encajonados, terrazas erosiónales y cañones. Se encuentra aislada entre los distritos Recta y Chisquilla ocupando un área minúscula, bordando un tramo del cauce del río Imaza. El área total bordea los 8 km² aproximadamente. Esta unidad presenta acumulación fluvial reciente y actual que forma planicie, de 0 a 4% de pendiente, con presencia frecuente de complejo de orillares; terrenos que se inundan estacionalmente, pero que poseen generalmente condiciones de buen drenaje. Intensa erosión fluvial por socavamiento, inundaciones y migración constante de cauces de ríos de gran magnitud. Grado de erosión muy leve a localmente fuerte, con alto riesgo de desastre.

3.1.1.4. Fondo de Valle y Llanura Aluvial (Fvs-a) Estas unidades se forman por factores geodinámicos hidrológicos, climatológicos y antrópicos, los cuales dan lugar a laderas subandinas, llanuras aluviales de piedemonte, escurrimiento, coluvio de remoción, conos de derrubios, cono de deyección y abanicos aluviales. Se encuentra ocupando un área importante del distrito Jazán y en menor proporción en los distritos San Carlos, Churuja, Cuispes y Shipasbamba; su área total es de 54.45 km² aproximadamente. Esta unidad presenta acumulación fluvial reciente (holocénica y preholocénica), que forma planicie, de 0 a 4% de pendiente, en niveles de terrazas que tapizan los fondos de valles de las montañas andinas orientales. Fuerte socavamiento fluvial e inundaciones estacionales, especialmente en áreas recientemente deforestadas. El grado de erosión es muy leve a localmente fuerte, con alto riesgo de desastre.

ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS DE LA PROVINCIA BONGARÁ

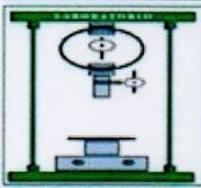
GRANDES UNIDADES GEOMORFOLOGICAS	CARACTERISTICAS GENERALES		PROCESOS MORFODINAMICOS ACTUALES	AREA (Km ²)	%
	FACTORES GEODINAMICOS	FORMAS ORIGINADAS			
Vertiente Montañosa Moderadamente Empinada (VsA2-d)	Topográficos, Climatológicos y Litológicos	Colinas bajas medias y altas, colinas disectadas, colinas contiguas, colinas aisladas diseminadas y lomas.	Erosión fluvial: socavamiento y excavación de taludes y acumulación aluvial. Erosión de laderas contiguas. Inundabilidad, desborde de cauces y retroceso de riberas.	1065.56	37.05
Vertiente Montañosa Empinada a Escarpada (VsA2-e)	Topográficos, Climatológicos, Litológicos, Estratigráficos y Antrópicos	Cárcavas, escarpes de falla, crestas, laderas rocosas, boquerones, abras rocosas, barrancos, montañas erosiónales.	Escurrimiento difuso, disección de laderas, remoción en masa, acumulación coluvial, desplazamiento violento de rocas.	1748.84	60.8
Terraza Baja Inundable Estacionalmente (Tbi-a)	Hidrológicos y Climatológicos.	Valle aluvial encajonado, terrazas erosiónales, cañón.	Erosión de laderas contiguas, escurrimiento difuso, disección de laderas, socavamiento de cauce.	8.00	0.27
Fondo de Valle y Llanura Aluvial (Fvs-a)	Hidrológicos, climatológicos y Antrópicos.	Laderas subandinas, llanura aluvial de piedemonte, coluvio de remoción, cono de derrubios, cono de deyección, abanico aluvial.	Escurrimiento Difuso, Disección de laderas, remoción en masa y erosión de laderas contiguas.	54.45	1.88

FUENTE: Instituto Francés de Estudios Andinos-IFEA (Clasificación de Unidades Geomorfológicas) 2011
ELABORACIÓN: Equipo Técnico de la GRPPAT/GR

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

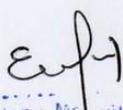
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

ASPECTO SISMICO:

El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

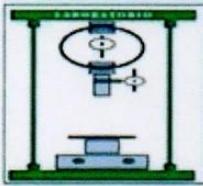
La Comisión Multisectorial de Reducción de Riesgo en el Desarrollo de la Presidencia del Consejo de Ministros, en el año 2003, elaboró la cartografía de las Zonas de Mayor Concentración de Sismos Superficiales, donde se diagnóstica que la zona Este de la provincia, los distritos de Jumbilla, Chisquilla, Corosha, Recta y Yambrasbamba, están afectados por las fallas tectónicas situadas cerca de la ciudad de Moyobamba, la cual es una zona muy activa sísmicamente. Si bien no ha ocurrido un terremoto en el espacio de la provincia, en los últimos años se han producido fuertes sismos teniendo su epicentro sobre todo en el distrito Jumbilla, capital provincial, entre los más importantes tenemos:

- ♣ Sismo de 6.2° en la escala de Richter, de fecha 18 de Mayo del 2012, el cual causó estragos en la carretera Fernando Belaunde Terry, afectando gran cantidad de la capa asfáltica, además de viviendas.
- ♣ Sismo de 4.1° en la escala de Richter, de fecha 09 de Agosto del año 2009, el cual afecto a viviendas del distrito Jumbilla y Chisquilla.
- ♣ Sismo de 4.6° en la escala de Richter, de fecha 19 de Agosto del año 2007, el cual afecto a viviendas e infraestructura del distrito Jumbilla, Chisquilla y Recta.


Elbis Antonio Nicomez Grande
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

Según el Anexo 01 del DECRETO SUPREMO N° 003-2016-VIVIENDA, Chachapoyas se ubica en la Zona 02 con un período de diseño de 0.25 seg.

Gráfico N° 01

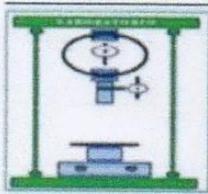
ZONAS SÍSMICAS



Elis Antonio Mejía Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

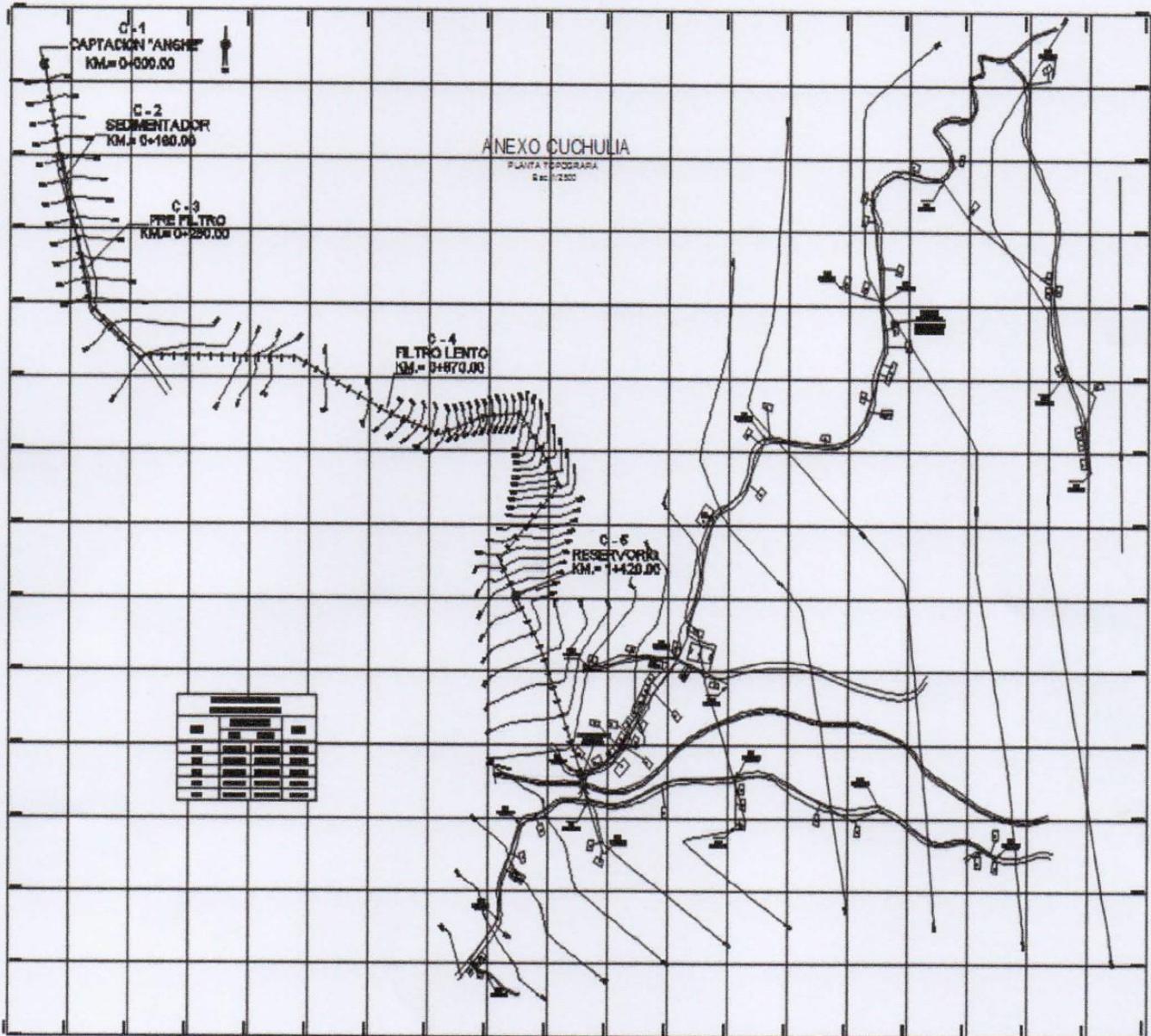
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

3.- INVESTIGACION DE CAMPO:

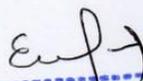
3.1 Verificación INSITU de la zona a estudiar:

Las excavaciones a tajo abierto hecho con mano de obra, fue realizada y muestreada por los solicitantes en un total de 05 calicatas localizadas según el siguiente cuadro de coordenadas:

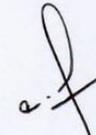
Cuadro N° 01

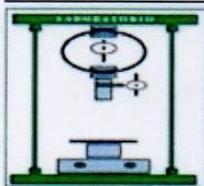


Fuente: plano de localización de calicatas elaborado por los solicitantes del estudio.


Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

Muestreo Alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio, con fines de identificación y clasificación.

Se recolectaron muestras para CBR y PROCTOR para fines de pavimentos.

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados.

Muestreo Inalterado:

Se tomaron muestras inalteradas de 01 calicata, a fin de realizar los ensayos de corte directo para la obtención de la capacidad portante del suelo.

Equipos:

1. 04 Peones
2. Picos.
3. Lampa
4. Barreta
5. Palana Derecha
6. Palana Cuchara
7. Comba
8. Cíncel.

3.2 Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Mecánica de Suelos y Ensayo de Materiales de la Empresa Corporación Selva Verde SAC, siguiendo las normas establecidas por las Normas ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Clasificación de Suelos (ASTM D-422)

Ensayo de Corte Directo (ASTM D-3080)

Ensayo de Consolidación (ASTM D4767-ASTM D7181)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Densidad INSITU Cono de Arena (ASTM D-1556)

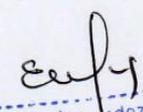
Límites de Consistencia:

Limite líquido (ASTM D-423)

Limite plástico (ASTM D-424)

Determinación del CBR de Suelos Remoldados (ASTM D 1883)

Proctor (ASTM D-1557)


Elbis Antonio Méndez Grandez
Laboratorista

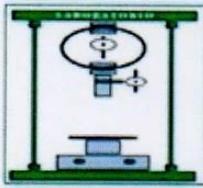



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

4.- RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO:

4.1 Clasificación de Suelos

Se cumplieron con cada uno de los procedimientos para determinar Los límites de Atterberg son ensayos de laboratorio normalizados que permiten obtener los límites del rango de humedad dentro del cual el suelo se



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

mantiene en estado plástico. Con ellos, es posible clasificar el suelo en la Clasificación Unificada de Suelos (Unified Soil Classification System, USCS). La American Association of State Highway Officials adoptó este sistema de clasificación de suelos (AASHTO M 145), tras varias revisiones del sistema adoptado por el Bureau of Public Roads de Estados Unidos, en el que los suelos se agrupan en función de su comportamiento como capa de soporte o asiento del firme. Es el sistema más utilizado en la clasificación de suelos en carreteras.

Obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro N° 02

CALICATAS	LÍMITES ATTERBERG		
	LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD
C1-M1	0.00	0.00	0.00
C1-M2	0.00	0.00	0.00
C2-M1	0.00	0.00	0.00
C3-M2	22.06	18.98	3.08
C4-M2	30.93	22.63	8.30
C5-M2	32.02	23.26	8.76

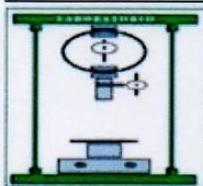
Cuadro N° 03

CALICATAS	CLASIFICACIÓN DE SUELOS				
	SUCS				AASHTO
	M1	M2	M3	M4	
C1	ML	GP-GM	--	--	A-1-a (0)
C2	ML	--	--	--	A-4 (0)
C3	--	ML	--	--	A-4 (0)
C4	--	CL	--	--	A-4 (3)
C5	--	ML	--	--	A-4 (7)
C6	--	ML	--	--	A-4 (7)

Elbis
Elbis Antonio Iw. Andez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 63820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

4.2 Densidad Natural de Campo

Se realizó con el Cono de Arena con Arena Calibrada en laboratorio de densidad 1.407 gr/cm³, de donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N° 04

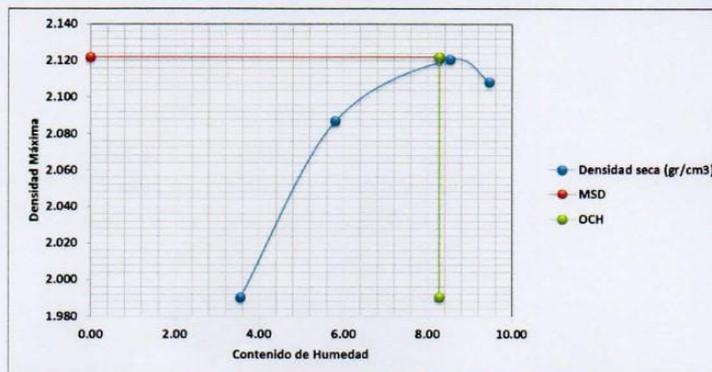
CALICATA	DENSIDAD NATURAL Gr/cm ³	OBSERVACIÓN
01	1.407	No presentó nivel freático
02	1.407	No presentó nivel freático
03	1.407	No presentó nivel freático
04	1.407	No presentó nivel freático
05	1.407	No presentó nivel freático

4.3 PROCTOR

Se realizó el Ensayo de compactación Proctor, para poder graficar la Curva de Compactación de la cual se obtiene la humedad óptima y la masa específica. En mecánica de suelos, el ensayo de compactación Proctor es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno.

Cuadro N° 05

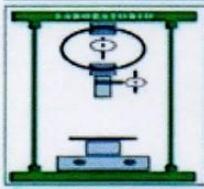
ENSAYO DE COMPACTACION (PROCTOR) ASTM-D1557	
Densidad máxima (gr/cm ³)	2.121
Humedad óptima (%)	8.530
Densidad seca (97%)	2.122
OCH (97%)	8.274



Elbis
Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

**LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**

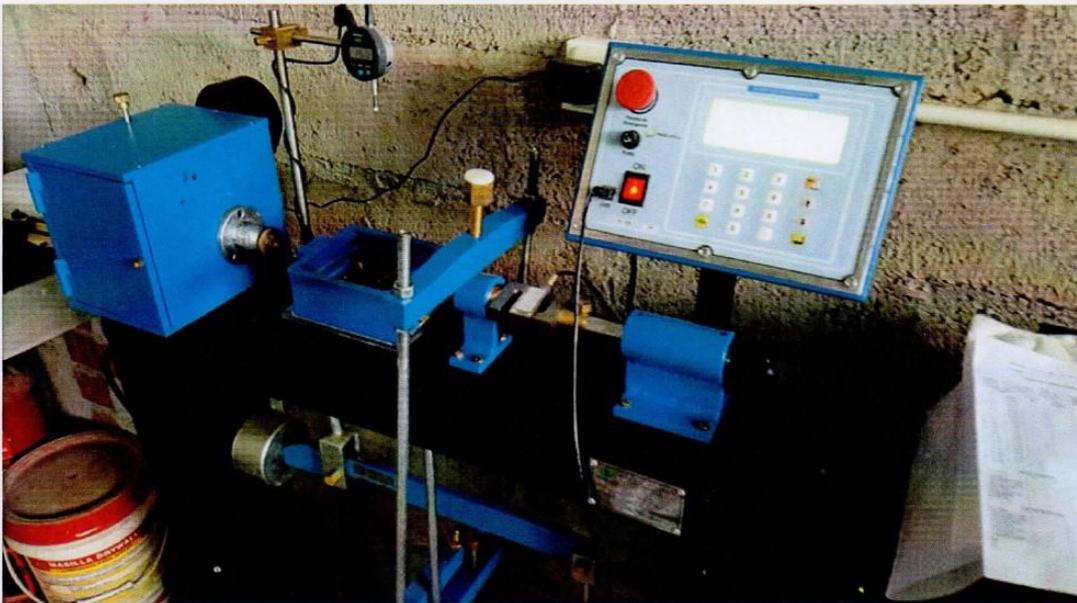
5.- **ANALISIS Y DETERMINACION DE LA
CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:**

5.1 Profundidad y Tipo de Cimentación:

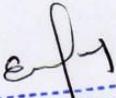
Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la cimentación de desplante deberá estar por debajo de los 1.50m debiendo mejorar el suelo con sub zapatas y/o planteamiento de la superestructura que el diseñador considere necesario.

5.2 Análisis de capacidad de carga:

Se ha definido con el equipo de corte directo los ensayos para determinar mediante la teoría de Terzaghi en las peores condiciones de saturación:

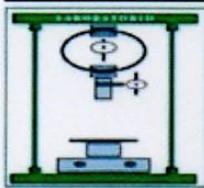


Luego de verificar las muestras para ensayo del corte Directo obtenidas de las 05 calicatas se prepararon los especímenes para cada una de las muestras a 1.50m remoldeada para el ensayo respectivo.


Elbis Antonic Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

Cuadro N° 04

RESULTADOS DE ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

CALICATAS	Df	ESFUERZO MÁXIMO DE CORTE ANTES DE LA FALLA (Kpa)	ESFUERZO MÁXIMO DE CORTE EN EL MOMENTO DE LA FALLA (Kpa)	COHESIÓN EFECTIVA (Kpa)	ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA
C1	1.5	52.89	47.07	20.66	22.05
C2	1.5	52.89	47.07	17.50	22.05
C3	1.5	40.46	32.37	15.96	22.05
C4	1.5	44.80	44.50	16.34	13.50
C5	1.5	65.62	60.88	31.91	22.05

El sometimiento de cargas fue de 1kg en el brazo tanto para la carga axial como la normal en el caso de la consolidación, se pudo apreciar en los especímenes ensayados que hubo resistencia inicial para los suelos con presencia de arena pero al final del sometimiento de la carga cedieron hasta la falla de 10mm.

6.- ANÁLISIS DE SULFATOS:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de las 05 Calicatas, se obtiene los siguientes resultados:

ANÁLISIS DE SALES

DESCRIPCIÓN	UNIDADES (ppm)
SULFATOS (SO_4^{2-})	128
CARBONATOS (CO_3^{2-})	80

**muestras analizadas por personal externo al laboratorio.

7.- ANÁLISIS Físico – Químico del Agua:

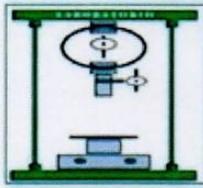
Características Evaluadas	Resultados	Máx. Permisibles
1. Ph	6,95	5,5 - 8
2. Sulfatos	4 ppm	1000
3. Alcalinidad ($NaHCO_3$)(ppm)	60	1000
4. Materia Orgánica	1,12ppm	3
5. Sólido en Suspensión	30ppm	5000
6. CO_2	0,12	2ppm
7. Duresa	89	300ppm

**muestras analizadas por personal externo al laboratorio.


Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREAL
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

8.- ENSAYO DE CONSOLIDACIÓN DE ARCILLAS ESTRATO

Se realizaron dos consolidaciones a especímenes circulares en la piscina de carga del método Terzaghi para determinar la consolidación se tubo a los 5 minutos de la lectura del ensayo una deformación estimada de 10mm (VER RESULTADOS).

9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

9.1. CONCLUSIONES

El Estudio Técnico con Fines de Cimentación corresponde al **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.**

La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.

El terreno en estudio presenta una superficie llana en la zona urbana, accidentada al lugar de acceso de la captación y línea de conducción.

Predominan los suelos del Tipo Limosos, y Arcillas de Baja Plasticidad.

Predomina la densidad natural en **1407kg/m³** el estructuralista deberá tomar en cuenta este dato para profundizar Df su superestructura.

En el ensayo de Corte Directo: El sometimiento de cargas fue de 1kg en el brazo tanto para la carga axial como la normal en el caso de la consolidación, se pudo apreciar en los especímenes ensayados que hubo resistencia inicial pero al final del sometimiento de la carga cedieron hasta la falla de 10mm donde se detalla los resultados de la capacidad portante para cada una de las calicatas.

Se recomienda trabajar en los estratos de baja plasticidad ubicados a un Df=1.50m (a partir de los 30 cm se presentan estos suelos, para ellos se usará un coeficiente de balasto entre $K_s = 1.30$ y $K_s = 4\text{kg/cm}^3$ siendo el valor adoptar de 3kg/cm^3 dado el tipo de suelo Arcilloso. No olvidemos que el módulo de balasto es una magnitud asociada a la rigidez del terreno. Nos permitirá conocer el asentamiento de una edificación en el terreno, así como la distribución de esfuerzos en ciertos elementos de cimentación (evaluación del estructuralista).

No se tiene presencia de ojos naturales de agua ni presencia de napa freática.

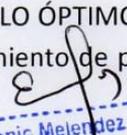
El proyectista deberá de evaluar y tomar en consideración los perfiles estratigráficos a fin de poder recomendar los espesores del mejoramiento del suelo.

Para el presente estudio se deberá de evaluar la densidad natural del suelo de los estratos estudiados vs el peso de la estructura afín de despreñar los cortes y espesores de los mejoramientos del suelo.

En obra deberá verificarse que la cimentación se desplante en su totalidad en el terreno natural no disturbado, en ningún caso se cimentará sobre otro tipo de material o relleno.

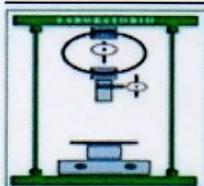
Del reporte obtenido del análisis de sales y carbonatos estos no superan no superan los límites permisibles, por lo que se recomienda utilizar **Cemento Portland Tipo I** en la preparación del concreto de la cimentación.

Según el suelo estudiado para cantera se tiene uno del tipo SC y AASHTO del tipo A-4- (1) SUELOS LIMOSOS DE POBRE O MALO ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD DE 8.274 AL 97%, se recomienda para el tratamiento de pavimentos una estructura construida


Elbis Antonio Melendez Grande
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

**LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**

a nivel de sub rasante de terreno natural Df:0.50M, COMPACTAR Y COLOCAR los materiales de relleno.

Se recomienda realizar un control de calidad de los agregados a usarse en la mezcla del concreto, llevando a cabo los diseños de mezclas para cada tipo de concreto.

La zona en estudio se encuentra en la zona 2 del mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir.

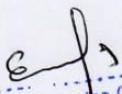
Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área del proyecto **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS PARA EL AÑO 2015**, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.

9.2 RECOMENDACIONES

- Los resultados de laboratorio que forman parte del presente estudio corresponden única y exclusivamente para este proyecto tal cual es: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZÁN, PROVINCIA DE BONGARÁ, REGIÓN AMAZONAS PARA EL AÑO 2015**. No se deberá extrapolar resultados.

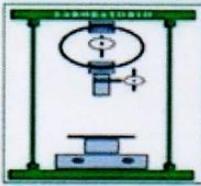
10.- Citas Bibliográficas

- NORMAS ASTM
- NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIÓN E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES
- NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE
- JUAREZ BADILLO-RICO RODRIGUEZ/MECÁNICA DE SUELOS II/EDITORIAL LIMUSA
- APUNTES DE SEMINARIOS DE SUELOS Y CIMENTACIONES
- FICHAS TÉCNICAS DE PRODAC.
- Mecánica de Suelos Naturaleza y Propiedades/J. Abraham Díaz-Rodríguez
- Geología General/Hugo Rivera mantilla


Elbis Antonio Mendieta Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

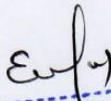


INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

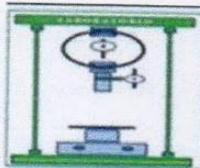
11.- RESULTADOS DE LABORATORIO



Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SOLICITA SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

EXP. EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

LUGAR CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

No presenta

FECHA EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Tajo abierto

CALICATA C-1

TAMAÑO DE EXCAVACIÓN

2.00 x 1.50 x 1.50 m

PROGRES.	MUESTRA		PROFUNDIDAD		LIMITES ATTERBERG		DESCRIPCIÓN
	SUCS	Grafico	En Mts.	W%	LL	IP	
0.00	ML		0.30	50.90	0.00	0.00	0.00-0.30: LIMO ORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN, SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE RAICES
0.10							
0.20							
0.30							
0.40	GP-GM		1.20	19.66	0.00	0.00	0.3-1.50: LIMOS CON GRAVAS MAL GRADUADAS, ESTADO ENDURECIDO, SEMI SECO, COLOR AMARILLENTO
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Versión 7

Formato: CD 1001

Página 1 de 7

Cliente: SOBERON YNGA -TAFUR CHAVEZ

Fecha de ensayo: 01/05/2016

Proyecto: SANEAMIENTO CUCHULIA

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Sondeo: CALICATA 1 MUESTRA ESTRATO 02

Ensayo No.: 22

Coordenadas: CAPTACIÓN

Identificación de la muestra: C-1 M-2

Material: LIMOS

Profundidad: 1.50 m

Descripción: LIMOS CON GRAVAS MAL GRADUADAS

TIPO DE ENSAYO: CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA

Parámetros de la muestra	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4						
Anillo No.	1	1	1	*						
Diámetro (mm)	50.80	50.80	50.80	*						
Masa M. húmeda M_{70} + anillo (g)	207.00	207.40	206.50	*						
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80	*						
Masa del anillo (g)	119.23	119.23	119.23	*						
Densidad de la muestra (g/cm^3)	1.99	2.00	1.98	*						
Condiciones Iniciales										
Recipiente No.	Rp-3	Rp-3	Rp-3	*						
Masa M. húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*						
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*						
Masa de recipiente (g)	10.00	10.00	10.00	*						
Humedad natural (%)	4.98	4.98	4.98	*						
Masa muestra húmeda M_{70} (g)	87.77	88.17	87.27	*						
Masa muestra seca M_d (g)	83.61	83.99	83.13	*						
Densidad húmeda ρ_n (g/cm^3)	1.99	2.00	1.98	*						
Densidad seca ρ_d (g/cm^3)	1.89	1.90	1.88	*						
Gravedad específica G				*						
Grado de Saturación inicial S_o (%)				*						
Relación de vacíos inicial e_o (%)				*						
Condiciones finales										
Recipiente No.	Rp-3	Rp-3	Rp-3	*						
Masa M. húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*						
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*						
Masa de recipiente (g)	10.00	10.00	10.00	*						
Humedad final (%)	4.98	4.98	4.98	*						
Relación de vacíos final e_f (%)				*						
Deformación Máxima (mm)				*						
Parámetros del Ensayo										
Carga Control expansión (N)	*	*	*	*						
Pesas en el brazo (kg)	1.00	1.00	1.00	*						
Carga total en la muestra (kg)	4.350	4.350	4.350	*						
Múltiplo (5 / 10)	10.000	10.000	10.000	*						
Esfuerzo Vertical (kPa)	69.45	69.45	69.45	*						
Consolidar	SI	SI	SI	*						
Def. Horizontal		Deformación Normal			Fuerza			Esfuerzo Cortante		
(%)	(mm)	(%)			(N)			(kPa)		
Esfuerzo Vertical (kPa) →		69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	
0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	2.00	1.20	3.40	0.99	0.59	1.68
0.10	0.05	0.000	0.000	0.000	16.20	15.40	13.80	7.99	7.60	6.81
0.20	0.10	0.000	0.014	0.000	30.40	20.60	21.40	15.00	10.16	10.56
0.30	0.15	0.000	0.041	0.018	38.80	29.00	29.60	19.14	14.31	14.60
0.40	0.20	0.014	0.073	0.060	42.80	36.20	35.00	21.12	17.86	17.27
0.50	0.25	0.023	0.101	0.064	45.60	41.60	38.80	22.50	20.53	19.14
0.60	0.30	0.037	0.142	0.083	49.40	45.20	41.40	24.37	22.30	20.43
0.70	0.36	0.046	0.170	0.106	52.00	49.60	43.40	25.66	24.47	21.41
0.80	0.41	0.064	0.202	0.119	55.00	53.00	45.00	27.14	26.15	22.20
0.90	0.46	0.073	0.234	0.128	57.20	53.20	45.40	28.22	26.25	22.40
1.00	0.51	0.087	0.257	0.147	59.40	56.00	46.00	29.31	27.63	22.70
1.20	0.61	0.110	0.312	0.174	64.00	61.40	48.40	31.58	30.29	23.88
1.40	0.71	0.128	0.353	0.202	68.00	66.60	52.60	33.55	32.86	25.95
1.60	0.81	0.142	0.408	0.239	70.20	68.40	55.60	34.64	33.75	27.43
1.80	0.91	0.156	0.459	0.266	72.40	72.40	58.80	35.72	35.72	29.01
2.00	1.02	0.156	0.491	0.294	74.80	74.80	61.80	36.91	36.91	30.49
2.50	1.27	0.174	0.564	0.294	80.20	83.00	68.80	39.57	40.95	33.95
3.00	1.52	0.197	0.610	0.294	84.40	88.60	72.80	41.64	43.71	35.92
3.50	1.78	0.216	0.628	0.275	87.20	90.80	73.60	43.02	44.80	36.31
4.00	2.03	0.248	0.651	0.257	88.60	95.80	75.20	43.71	47.27	37.10
4.50	2.29	0.275	0.656	0.239	89.60	98.80	76.00	44.21	48.75	37.50
5.00	2.54	0.307	0.656	0.239	90.00	101.00	78.20	44.40	49.83	38.58
5.50	2.79	0.339	0.656	0.239	89.60	100.60	79.60	44.21	49.63	39.27
6.00	3.05	0.372	0.693	0.239	89.80	102.80	80.00	44.31	50.72	39.47
6.50	3.30	0.394	0.693	0.229	88.80	104.60	80.60	43.81	51.61	39.77
7.00	3.56	0.427	0.693	0.202	89.40	106.20	80.40	44.11	52.40	39.67
7.50	3.81	0.450	0.693	0.193	88.60	107.20	81.00	43.71	52.89	39.96

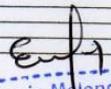
Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



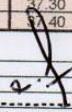
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

8.00	4.06	0.463	0.693	0.188	88.40	106.60	81.80	43.62	52.59	40.36
8.50	4.32	0.477	0.693	0.161	87.80	106.20	81.40	43.32	52.40	40.16
9.00	4.57	0.500	0.706	0.133	88.20	105.60	80.20	43.52	52.10	39.57
9.50	4.83	0.518	0.706	0.128	88.00	106.00	81.00	43.42	52.30	39.96
10.00	5.08	0.541	0.711	0.110	87.60	105.80	81.60	43.22	52.20	40.26
10.50	5.33	0.560	0.711	0.083	86.80	107.00	82.00	42.83	52.79	40.46
11.00	5.59	0.569	0.711	0.064	86.00	104.00	81.00	42.43	51.31	39.96
11.50	5.84	0.583	0.711	0.041	85.00	104.40	80.40	41.94	51.51	39.67
12.00	6.10	0.606	0.711	0.018	85.20	103.80	80.40	42.04	51.21	39.67
12.50	6.35	0.624	0.711	0.000	85.20	103.00	78.60	42.04	50.82	38.78
13.00	6.60	0.642	0.711	-0.009	84.80	102.40	78.00	41.84	50.52	38.48
13.50	6.86	0.642	0.711	-0.014	82.60	102.60	76.40	40.75	50.62	37.69
14.00	7.11	0.661	0.711	-0.032	82.40	101.60	76.00	40.66	50.13	37.50
14.50	7.37	0.665	0.711	-0.060	82.60	101.20	75.00	40.75	49.93	37.00
15.00	7.62	0.679	0.711	-0.064	80.60	100.40	74.20	39.77	49.54	36.61
15.50	7.87	0.693	0.711	-0.073	81.20	100.00	73.20	40.06	49.34	36.12
16.00	8.13	0.711	0.711	-0.073	80.20	99.80	73.20	39.57	49.24	36.12
16.50	8.38	0.716	0.711	-0.073	78.60	99.20	71.80	38.78	48.94	35.43
17.00	8.64	0.729	0.711	-0.073	78.20	98.20	71.00	38.58	48.45	35.03
17.50	8.89	0.734	0.702	-0.073	77.60	97.20	70.80	38.29	47.96	34.93
18.00	9.14	0.743	0.702	-0.073	77.20	96.60	70.00	38.09	47.66	34.54
18.50	9.40	0.752	0.702	-0.073	77.00	96.40	68.60	37.99	47.56	33.85
19.00	9.65	0.771	0.697	-0.023	77.20	95.80	66.40	38.09	47.27	32.76
19.50	9.91	0.780	0.697	0.018	75.60	95.40	65.60	37.30	47.07	32.37
20.00		0.780	0.697	0.023	75.80	95.40	65.60	37.40	47.07	32.37

Observaciones:

Técnico: 
Elbis Antonio Melendez Grande
 Laboratorista




 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

Máquina de ensayos:



PINZUAR LTDA.

Registro de ensayos de Corte

Directo

Verión 4

Formato: CD 1001

Página 2 de 7

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Proyecto: SOBERON YNGA - TAFUR CHAVEZ

Coordenadas: SANEAMIENTO CUCHULIA

Material: CALICATA 1 MUESTRA ESTRATO 02

Descripción: CAPTACIÓN

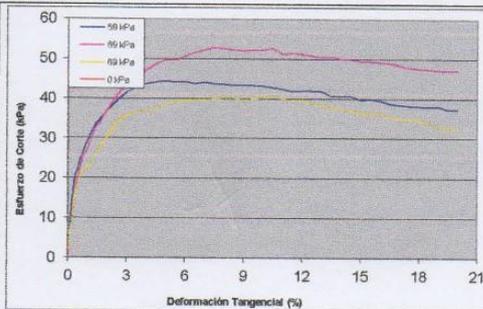
Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 22

RESULTADOS DE ENSAYO

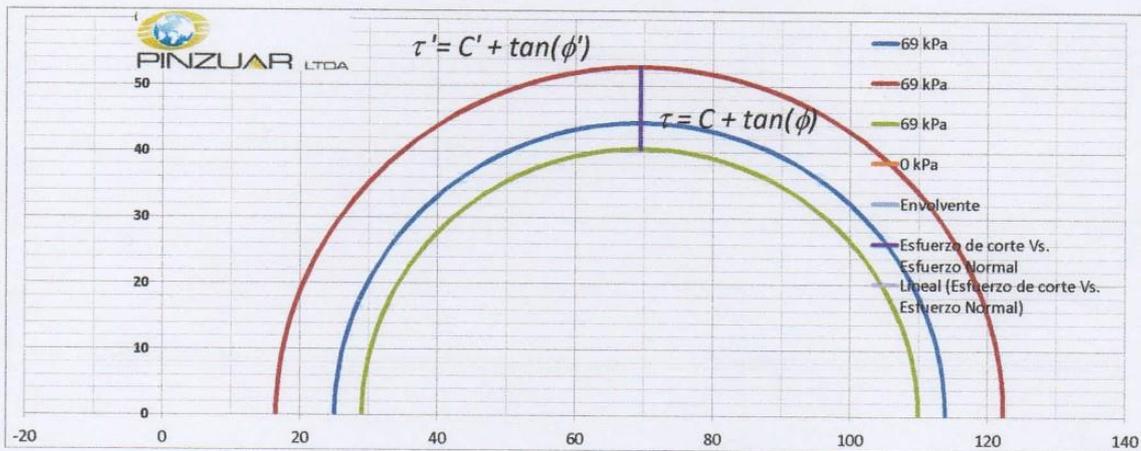
Sondeo	CALICATA 1 MUESTRA ESTRATO 02		
Profundidad	1.5		
Descripción	LIMOS CON GRAVAS MAL GRADUADAS		
Diámetro (mm)	50.8	50.8	50.8
Humedad Inicial (%)	4.98	4.98	4.98
Humedad Final (%)	4.98	4.98	4.98
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm ³)	1.99	2.00	1.98
Área Ao (mm ²)	2 026,8	2 026,8	2 026,8
Velocidad (mm/min)	0,08	0,43	0,09
Esfuerzo Normal (kpa)	69.45	69.45	69.45
Esfuerzo de Corte (kpa)	44.40	52.89	40.46
Cohesión (kPa)			22.96
Ángulo de fricción			24.50
Cohesión efectiva (kPa)			20.66
Ángulo de fricción efectiva			22.95



Observaciones:

Técnico:

Revisó:



Eufy
 Elbis Antonio Meléndez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICENA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de

Corte Directo

Verisión 4

Formato: CD 1001

Página 3 de 7

REGISTRO DE CONSOLIDACIÓN

Ensayo No. 22

Recha: 01/05/2016

Esfuerzo Vertical (kPa)	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.
DO (%) =	0.73	1.73	0.73	0.12	0.02	0.05		
D50 (%) =	0.922	-6.336	0.399	-0.217	0.225	0.174		
t ₅₀ (min) =	2.16	1.00		0.35	1.41	0.87		
Def. 90% cons. primaria D90 (%) =	1.08	-12.79	0.14	-0.49	0.39	0.28		
90% cons. primaria t ₉₀ (min) =	11.16	1.00	1.99	1.00	9.29	2.06		
Def. consol. primaria D100 (%) =	1.12	2.75	0.07	-0.56	0.43	0.30		
100% consol. primaria t ₁₀₀ (min) =	18.11	3.41	1.99	0.00	12.30	3.41		
Coef. de consolidación Cv (mm ² /s) =	1.48E-01	4.41E-01	8.38E-01	1.13E+00	1.80E-01	4.47E-01		
Tempo estimado de falla (min) =	129.43	50.00	23.06	17.34	107.75	43.53		
Deform. Estimada de falla (mm) =	10.00		10.00		10.00		10.00	
Vel. recomendada de corte mm/min =	0,077	0,200	0,434	0,577	0,093	0,230		

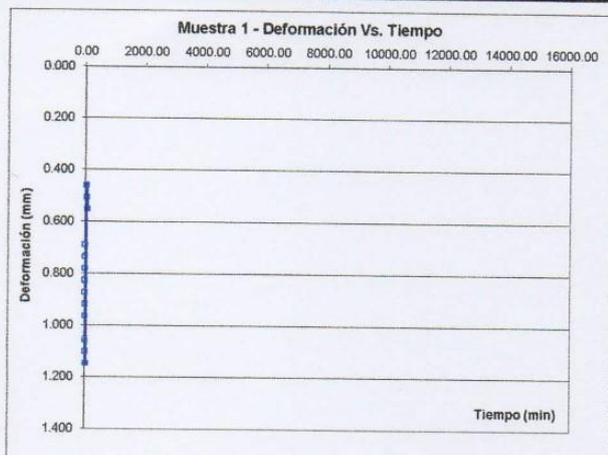
Tiempo (min)	Raiz de Tiempo (min ^{1/2})	Deformación (%)		
		Esfuerzo Vertical (kPa) →	69.45	69.45
0.00	0.00	0.688	-0.321	0.046
0.10	0.32	0.734	-0.092	0.092
0.25	0.50	0.780	-0.046	0.092
0.50	0.71	0.826	0.000	0.138
1.00	1.00	0.872	0.046	0.183
2.00	1.41	0.917	0.138	0.275
4.00	2.00	0.963	0.183	0.321
8.00	2.83	1.055	0.229	0.367
15.00	3.87	1.101	0.229	0.459
25.00	5.00	1.147	0.275	0.505
36.00	6.00	0.459		0.550
50.00	7.07	0.505		
65.00	8.06	0.550		
80.00	8.94			
100.00	10.00			
120.00	10.95			
150.00	12.25			
180.00	13.42			
210.00	14.49			
240.00	15.49			
270.00	16.43			
300.00	17.32			
330.00	18.17			
360.00	18.97			
390.00	19.75			
420.00	20.49			
450.00	21.21			
480.00	21.91			
510.00	22.58			
540.00	23.24			
600.00	24.49			
660.00	25.69			
720.00	26.83			
780.00	27.93			
840.00	28.98			
900.00	30.00			
990.00	31.46			
1,080.00	32.86			
1,200.00	34.64			
1,320.00	36.33			
1,440.00	37.95			
1,560.00	39.50			

Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

1,800	42.43			
2,040	45.17			
2,280	47.75			
2,520	50.20			
2,760	52.54			
3,000	54.77			
3,360	57.97			
3,720	60.99			
4,080	63.87			
4,440	66.63			
4,800	69.28			
5,160	71.83			
5,520	74.30			
6,000	77.46			
6,480	80.50			
6,960	83.43			
7,440	86.26			
7,920	88.99			
8,400	91.85			
9,000	94.87			
9,600	97.98			
10,500	102.47			
11,700	108.17			
12,900	113.58			
14,400	120.00			



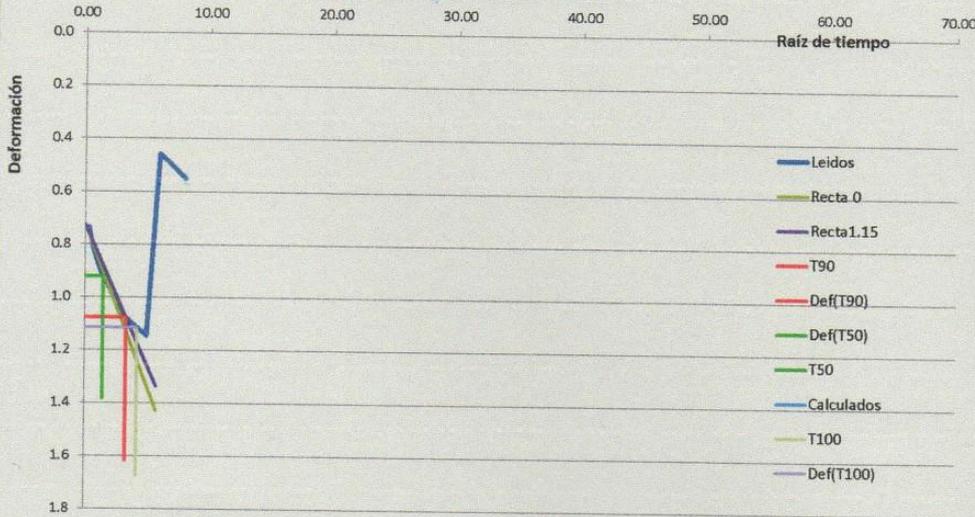
Eufy
 Elbis Antonio Méndez Grandez
 Laboratorista



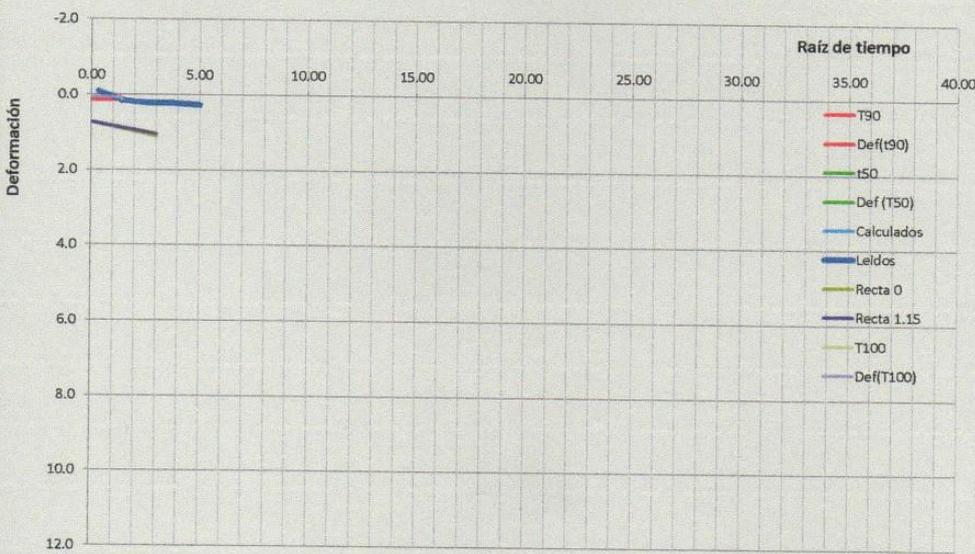
Yvan S. Licera Correa
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

CÁLCULOS SEGÚN TAYLOR

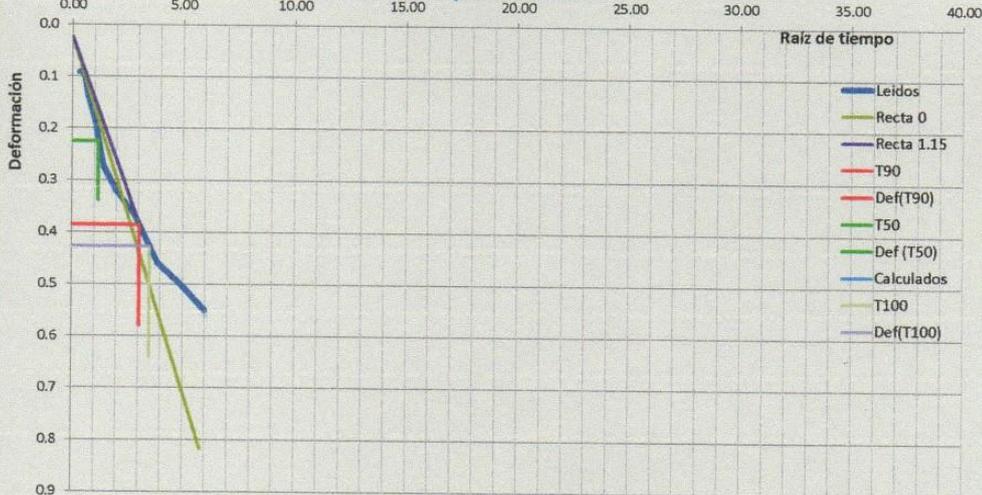
Análisis de Taylor - Muestra No. 1



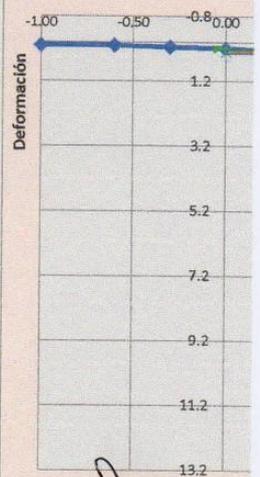
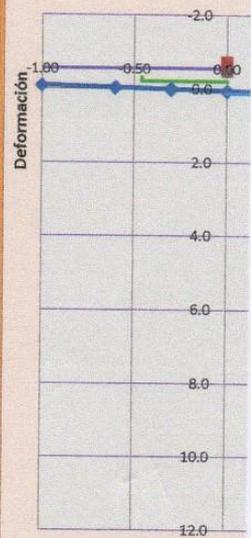
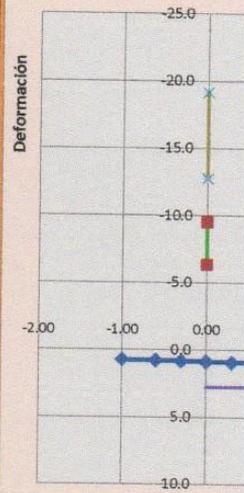
Análisis de Taylor - Muestra 2



Análisis de Taylor - Muestra 3



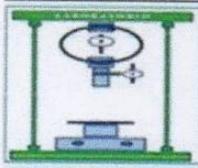
CÁLC



Eef
 Elbis Antonic Melendez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SOLICITA SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

EXP. EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

LUGAR CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

No presenta

FECHA EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Tajo abierto

CALICATA C-2

TAMAÑO DE EXCAVACIÓN

2.00 x 1.50 x 1.50 m

PROGRES.	MUESTRA		PROFUNDIDAD		LIMITES ATTERBERG		DESCRIPCIÓN
	SUCS	Grafico	En Mts.	W%	LL	IP	
0.00	ML		0.30	67.97	0.00	0.00	0.00-0.30: LIMO ORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN, SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE RAICES
0.10							
0.20							
0.30							
0.40	GP-GM		1.20	0.00	0.00	0.00	0.3-1.50: SE APRECIA UN ESTRATO DE ROCA EN ESTADO SEDIMENTARIO, PROPIO DE LOS LIMOS CON GRAVAS MAL GRADUADAS
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Versión 7

Formato: CD 1001

Página 1 de 7

Cliente: SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ

Fecha de ensayo: 01/05/2016

Proyecto: SANEAMIENTO CUCHULIA

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Sondeo: CALICATA 02 MUESTRA 02

Ensayo No.: 23

Coordenadas: SEDIMENTADOR

Identificación de la muestra: C-02 M-02

Material: LIMOS

Profundidad: 1.50 m

Descripción: LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD

TIPO DE ENSAYO: CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA

Parámetros de la muestra	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4						
Anillo No.	1	1	1	*						
Diámetro (mm)	50.80	50.80	50.80							
Masa M. húmeda M_{T0} + anillo (g)	200.40	206.48	206.52	*						
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80							
Masa del anillo (g)	119.23	119.23	119.23							
Densidad de la muestra (g/cm^3)	1.84	1.97	1.96							
Condiciones iniciales										
Recipiente No.	Rp-22	Rp-22	Rp-22	*						
Masa M. húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*						
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*						
Masa de recipiente (g)	85.00	85.00	85.00							
Humedad natural (%)	5.63	5.63	5.63							
Masa muestra húmeda M_{T0} (g)	81.17	87.25	87.26							
Masa muestra seca M_d (g)	76.85	82.60	82.61							
Densidad húmeda ρ_n (g/cm^3)	1.84	1.97	1.97							
Densidad seca ρ_d (g/cm^3)	1.74	1.87	1.87							
Gravedad específica G				*						
Grado de Saturación inicial S_0 (%)										
Relación de vacíos inicial e_0 (%)										
Condiciones finales										
Recipiente No.	Rp-22	Rp-22	Rp-22	*						
Masa M. húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*						
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*						
Masa de recipiente (g)	85.00	85.00	85.00							
Humedad final (%)	5.63	5.63	5.63							
Relación de vacíos final e_f (%)										
Deformación Máxima (mm)										
Parámetros del Ensayo										
Carga Control expansión (N)	*	*	*	*						
Pesas en el brazo (kg)	1.00	1.00	1.00	*						
Carga total en la muestra (kg)	4.350	4.350	4.354	*						
Múltiplo (5 / 10)	10.000	10.000	10.000	*						
Esfuerzo Vertical (kPa)	69.45	69.45	69.45							
Consolidar	SI	SI	SI							
Def. Horizontal		Deformación Normal			Fuerza			Esfuerzo Cortante		
(%)	(mm)	(%)			(N)			(kPa)		
Esfuerzo Vertical (kPa) →		69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45
0.00	0.00	0.032	0.000	0.000	0.60	1.20	3.40	0.30	0.59	1.68
0.10	0.05	0.060	0.000	0.000	0.60	15.40	13.80	0.30	7.60	6.81
0.20	0.10	0.078	0.014	0.000	9.20	20.60	21.40	4.54	10.16	10.56
0.30	0.15	0.101	0.041	0.018	16.20	29.00	29.60	7.99	14.31	14.60
0.40	0.20	0.128	0.073	0.060	21.80	36.20	35.00	10.76	17.86	17.27
0.50	0.25	0.156	0.101	0.064	27.80	41.60	38.80	13.72	20.53	19.14
0.60	0.30	0.179	0.142	0.083	32.40	45.20	41.40	15.99	22.30	20.43
0.70	0.36	0.206	0.170	0.106	35.80	49.60	43.40	17.66	24.47	21.41
0.80	0.41	0.220	0.202	0.119	39.00	53.00	45.00	19.24	26.15	22.20
0.90	0.46	0.239	0.234	0.128	41.80	53.20	45.40	20.62	26.25	22.40
1.00	0.51	0.257	0.257	0.147	44.20	56.00	46.00	21.81	27.63	22.70
1.20	0.61	0.298	0.312	0.174	48.60	61.40	48.40	23.98	30.29	23.88
1.40	0.71	0.312	0.353	0.202	55.00	66.60	52.60	27.14	32.86	25.95
1.60	0.81	0.326	0.408	0.239	60.20	68.40	55.60	29.70	33.75	27.43
1.80	0.91	0.344	0.459	0.266	64.20	72.40	58.80	31.68	35.72	29.01
2.00	1.02	0.349	0.491	0.294	66.80	74.80	61.80	32.96	36.91	30.49
2.50	1.27	0.385	0.564	0.294	71.00	83.00	68.80	35.03	40.95	33.95
3.00	1.52	0.427	0.610	0.294	73.00	88.60	72.80	36.02	43.71	35.92
3.50	1.78	0.445	0.628	0.275	74.00	90.80	73.60	36.51	44.80	36.31
4.00	2.03	0.468	0.651	0.257	75.60	95.80	75.20	37.30	47.27	37.10
4.50	2.29	0.477	0.656	0.239	75.40	98.80	76.00	37.20	48.75	37.50
5.00	2.54	0.486	0.656	0.239	76.20	101.00	78.20	37.60	49.83	38.58
5.50	2.79	0.491	0.656	0.239	76.80	100.60	79.60	37.89	49.63	39.27
6.00	3.05	0.514	0.693	0.239	76.80	102.80	80.00	37.89	50.72	39.47
6.50	3.30	0.514	0.693	0.229	76.80	104.60	80.60	37.89	51.61	39.77
7.00	3.56	0.518	0.693	0.202	76.40	106.20	80.40	37.69	52.40	39.67
7.50	3.81	0.518	0.693	0.193	73.80	107.20	81.00	36.41	52.89	39.96

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

8.00	4.06	0.518	0.693	0.188	74.20	106.60	81.80	36.61	52.59	40.36
8.50	4.32	0.518	0.693	0.161	74.20	106.20	81.40	36.61	52.40	40.16
9.00	4.57	0.537	0.706	0.133	74.60	105.60	80.20	36.81	52.10	39.57
9.50	4.83	0.541	0.706	0.128	74.20	106.00	81.00	36.61	52.30	39.96
10.00	5.08	0.546	0.711	0.110	75.20	105.80	81.60	37.10	52.20	40.26
10.50	5.33	0.546	0.711	0.083	75.20	107.00	82.00	37.10	52.79	40.46
11.00	5.59	0.546	0.711	0.064	74.40	104.00	81.00	36.71	51.31	39.96
11.50	5.84	0.550	0.711	0.041	73.80	104.40	80.40	36.41	51.51	39.67
12.00	6.10	0.560	0.711	0.018	74.00	103.80	80.40	36.51	51.21	39.67
12.50	6.35	0.564	0.711	0.000	72.60	103.00	78.60	35.82	50.82	38.78
13.00	6.60	0.569	0.711	-0.009	72.40	102.40	78.00	35.72	50.52	38.48
13.50	6.86	0.569	0.711	-0.014	72.00	102.60	76.40	35.52	50.62	37.69
14.00	7.11	0.569	0.711	-0.032	71.00	101.60	76.00	35.03	50.13	37.50
14.50	7.37	0.578	0.711	-0.060	70.40	101.20	75.00	34.73	49.93	37.00
15.00	7.62	0.601	0.711	-0.064	70.20	100.40	74.20	34.64	49.54	36.61
15.50	7.87	0.601	0.711	-0.073	68.80	100.00	73.20	33.95	49.34	36.12
16.00	8.13	0.606	0.711	-0.073	67.80	99.80	73.20	33.45	49.24	36.12
16.50	8.38	0.606	0.711	-0.073	68.00	99.20	71.80	33.55	48.94	35.43
17.00	8.64	0.606	0.711	-0.073	67.00	98.20	71.00	33.06	48.45	35.03
17.50	8.89	0.606	0.702	-0.073	66.20	97.20	70.80	32.66	47.96	34.93
18.00	9.14	0.619	0.702	-0.073	66.00	96.60	70.00	32.56	47.66	34.54
18.50	9.40	0.619	0.702	-0.073	65.40	96.40	68.60	32.27	47.56	33.85
19.00	9.65	0.619	0.697	-0.023	64.60	95.80	66.40	31.87	47.27	32.76
19.50	9.91	0.619	0.697	0.018	63.60	95.40	65.60	31.38	47.07	32.37
20.00		0.619	0.697	0.023	63.60	95.40	65.60	31.38	47.07	32.37

Observaciones:

Elbis
Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista

Técnico:



Yvan
ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

Máquina de ensayos:



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Verisión 4

Formato: CD 1001

Página 2 de 7

Proyecto: SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ

Coordenadas: SANEAMIENTO CUCHULIA

Material: CALICATA 02 MUESTRA 02

Descripción: SEDIMENTADOR

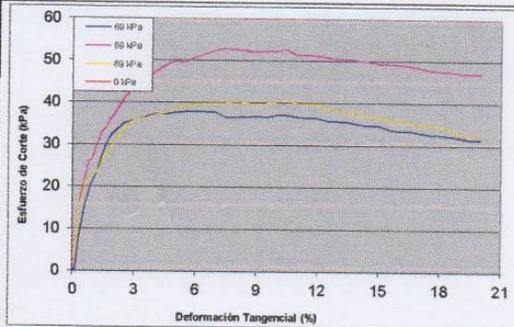
Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 23

RESULTADOS DE ENSAYO

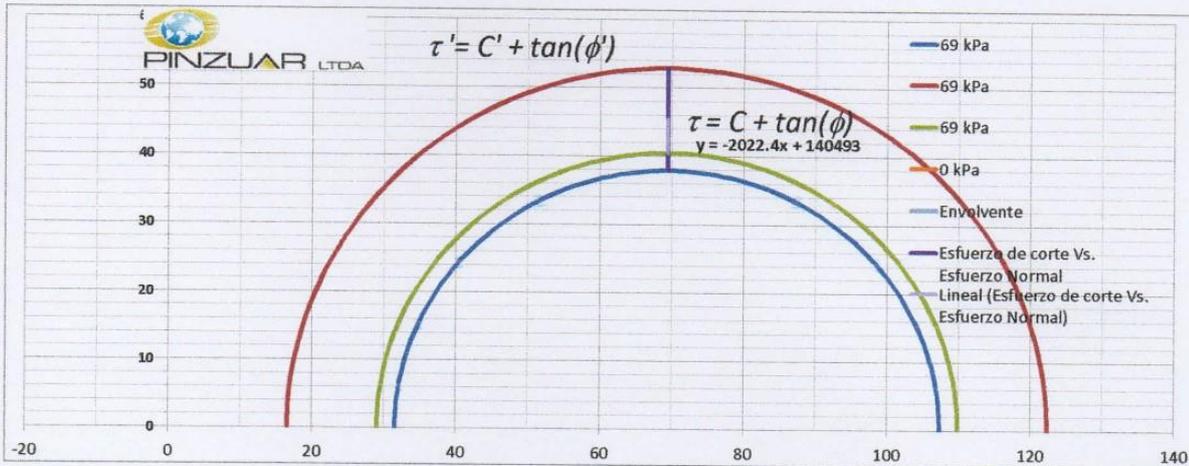
Sondeo	CALICATA 02 MUESTRA 02		
Profundidad	1.5		
Descripción	LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD		
Diámetro (mm)	50.8	50.8	50.8
Humedad Inicial (%)	5.63	5.63	5.63
Humedad Final (%)	5.63	5.63	5.63
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm ³)	1.84	1.97	1.97
Área Ao (mm ²)	2 026.8	2 026.8	2 026.8
Velocidad (mm/min)	0.08	0.43	0.09
Esfuerzo Normal (kPa)	69.45	69.45	69.45
Esfuerzo de Corte (kPa)	37.89	52.89	40.46
Cohesión (kPa)			21.87
Ángulo de fricción			24.50
Cohesión efectiva (kPa)			17.50
Ángulo de fricción efectiva			22.05



Observaciones:

Técnico:

Revisó:



Eufy
 Elbis Antonio Melendez Grande
 Laboratorista



[Signature]
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53824
 INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de

Corte Directo

Verión 4

Formato: CD 1001

Página 3 de 7

REGISTRO DE CONSOLIDACIÓN

Ensayo No. 23

Recha: 01/05/2016

Esfuerzo Vertical (kPa)	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.
D0 (%) =	0.00	-0.09	0.73	0.12	0.02	0.05		
D50 (%) =	0.269	0.193	0.399	-0.217	0.225	0.174		
t ₅₀ (min) =	7.72	4.32		0.35	1.41	0.87		
Def. 90% cons. primaria D90 (%) =	0.49	0.42	0.14	-0.49	0.39	0.28		
90% cons. primaria t ₉₀ (min) =	44.84	26.89	1.99	1.00	9.29	2.06		
Def. consol. primaria D100 (%) =	0.54	0.48	0.07	-0.56	0.43	0.30		
100% consol. primaria t ₁₀₀ (min) =	62.62	41.36	1.99	0.00	12.30	3.41		
Coef. de consolidación Cv (mm ² /s) =	3.72E-02	9.00E-02	8.38E-01	1.13E+00	1.80E-01	4.47E-01		
Tempo estimado de falla (min) =	520.13	215.85	23.06	17.34	107.75	43.53		
Deform. Estimada de falla (mm) =	10.00		10.00		10.00		10.00	
Vel. recomendada de corte mm/min =	0,019	0,046	0,434	0,577	0,093	0,230		

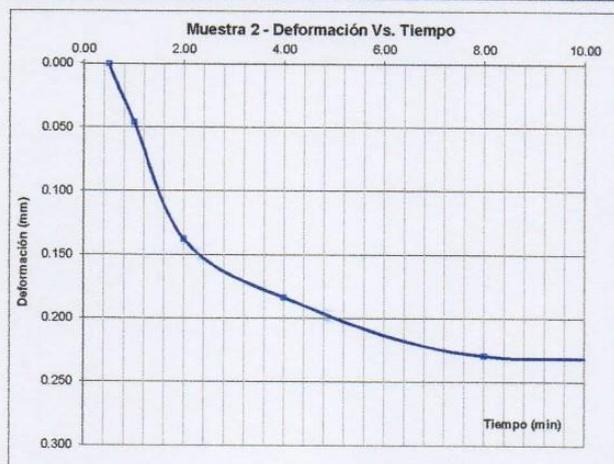
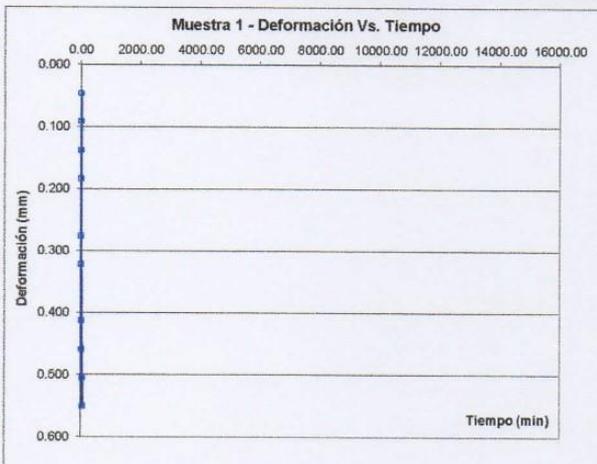
Tiempo (min)	Raiz de Tiempo (min ^{1/2})	Deformación (%)			
Esfuerzo Vertical (kPa) →		69.45	69.45	69.45	
0.00	0.00	0.046	-0.321	0.046	
0.10	0.32	0.046	-0.092	0.092	
0.25	0.50	0.046	-0.046	0.092	
0.50	0.71	0.046	0.000	0.138	
1.00	1.00	0.092	0.046	0.183	
2.0	1.41	0.138	0.138	0.275	
4.0	2.00	0.183	0.183	0.321	
8.0	2.83	0.275	0.229	0.367	
15	3.87	0.321	0.229	0.459	
25	5.00	0.413	0.275	0.505	
36	6.00	0.459		0.550	
50	7.07	0.505			
65	8.06	0.550			
80	8.94				
100	10.00				
120	10.95				
150	12.25				
180	13.42				
210	14.49				
240	15.49				
270	16.43				
300	17.32				
330	18.17				
360	18.97				
390	19.75				
420	20.49				
450	21.21				
480	21.91				
510	22.58				
540	23.24				
600	24.49				
660	25.69				
720	26.83				
780	27.93				
840	28.98				
900	30.00				
990	31.46				
1,080	32.86				
1,200	34.64				
1,320	36.33				
1,440	37.95				

Elbis Antonio
Elbis Antonio Maciendes Grandez
 Laboratorio



Yvan S. Licera
ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

1,560	39.50			
1,800	42.43			
2,040	45.17			
2,280	47.75			
2,520	50.20			
2,760	52.54			
3,000	54.77			
3,360	57.97			
3,720	60.99			
4,080	63.87			
4,440	66.63			
4,800	69.28			
5,160	71.83			
5,520	74.30			
6,000	77.48			
6,480	80.50			
6,960	83.43			
7,440	86.26			
7,920	88.99			
8,400	91.65			
9,000	94.87			
9,600	97.98			
10,500	102.47			
11,700	108.17			
12,900	113.58			
14,400	120.00			



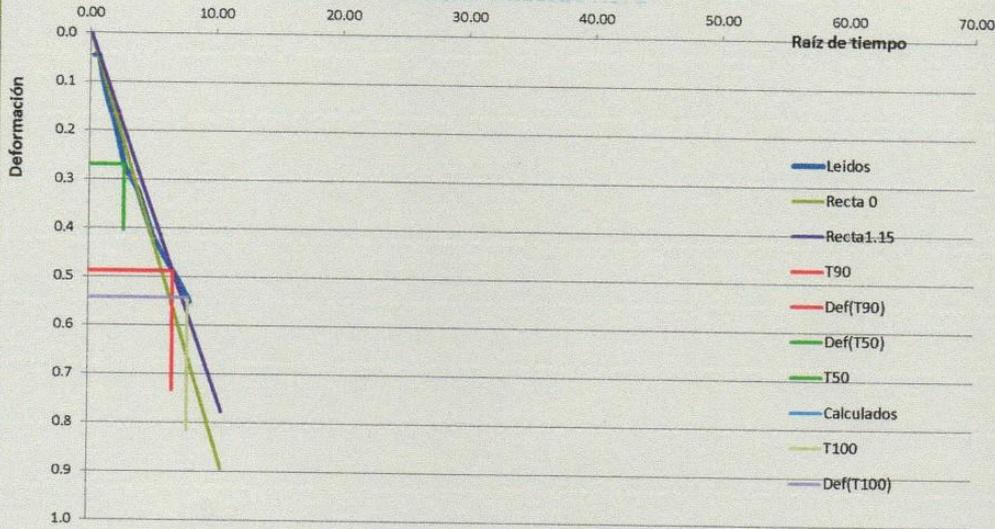
Elbis
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



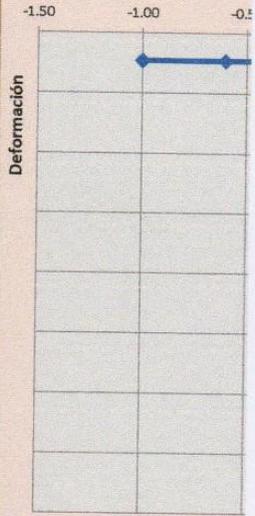
Yvan S. Licera Correa
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

CÁLCULOS SEGÚN TAYLOR

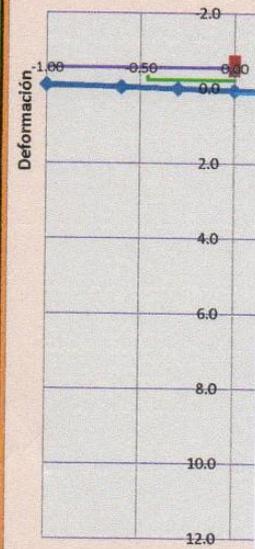
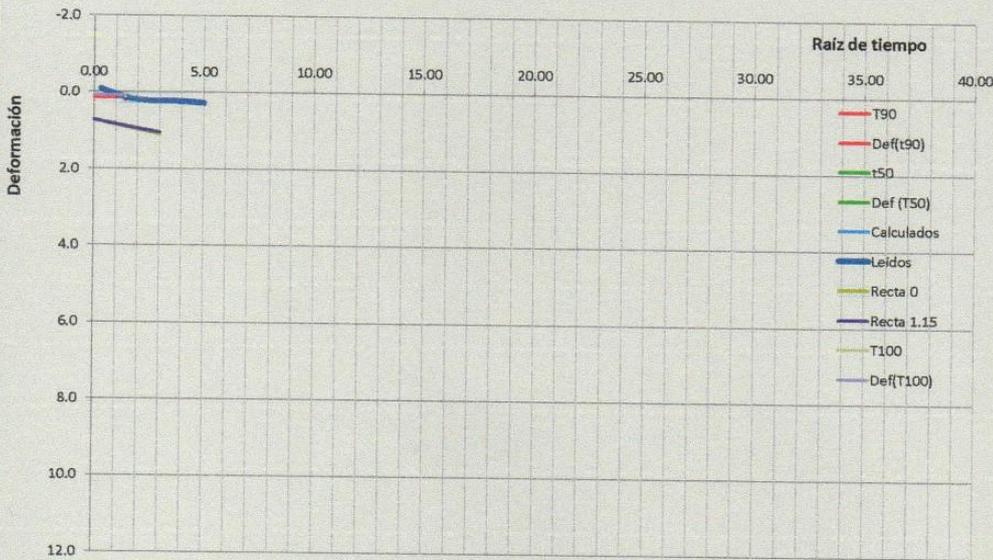
Análisis de Taylor - Muestra No. 1



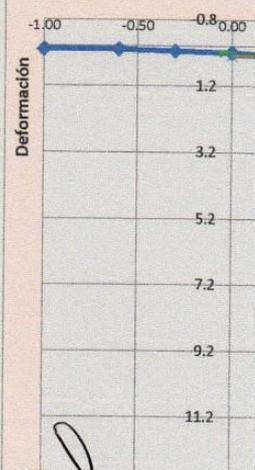
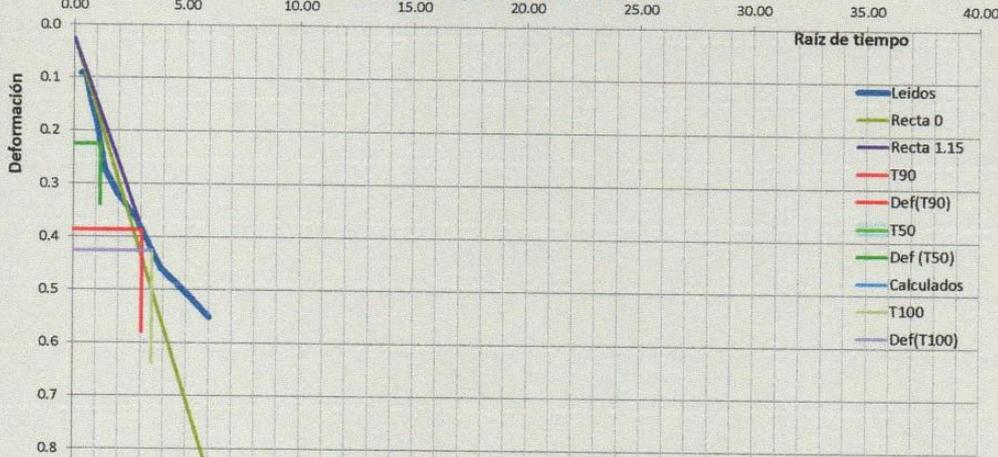
CÁLC



Análisis de Taylor - Muestra 2



Análisis de Taylor - Muestra 3

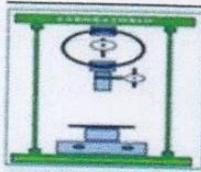


efy

Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SOLICITA SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULJA.

EXP. **EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA**

LUGAR CUCHULJA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

No presenta

FECHA **EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA**

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Tajo abierto

CALICATA C-3

TAMAÑO DE EXCAVACIÓN

2.00 x 1.50 x 1.50 m

PROGRES.	MUESTRA		PROFUNDIDAD		LIMITES ATTERBERG		DESCRIPCIÓN
	SUCS	Grafico	En Mts.	W%	LL	IP	
0.00	ML		0.30	68.11	0.00	0.00	0.00-0.30: LIMO ORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE RAICES
0.10							
0.20							
0.30							
0.40	ML		1.20	22.70	22.06	3.08	0.3-1.50: LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR AMARILLENTO SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREAL
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Versión 7

Formato: CD 1001

Página 1 de 7

Cliente: **SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ**
 Proyecto: **SANEAMIENTO CUCHULIA**
 Sondeo: **CALICATA 03 MUESTRA 02**
 Coordenadas *
 Material: **LIMOS**
 Descripción: **LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD**

Fecha de ensayo: **01/05/2016**
 Fecha de muestreo: **2016/05/01**
 Ensayo No.: **24**
 Identificación de la muestra: **C-03 M-02**
 Profundidad: **1.50** m

TIPO DE ENSAYO: **CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA**

Parámetros de la muestra	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
Anillo No.	1	1	1	*
Diámetro (mm)	50.80	50.80	50.80	
Masa M húmeda M_{70} + anillo (g)	201.50	201.40	201.30	*
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80	
Masa del anillo (g)	119.23	119.23	119.23	
Densidad de la muestra (g/cm^3)	1.86	1.86	1.86	

Condiciones iniciales

Recipiente No.	Rp-22	Rp-22	Rp-22	*
Masa M húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*
Masa de recipiente (g)	85.00	85.00	85.00	
Humedad natural (%)	5.63	5.63	5.63	
Masa muestra húmeda M_{70} (g)	82.27	82.17	82.07	
Masa muestra seca M_d (g)	77.89	77.79	77.70	
Densidad húmeda ρ_n (g/cm^3)	1.86	1.86	1.86	
Densidad seca ρ_d (g/cm^3)	1.76	1.76	1.76	
Gravedad específica G		*		
Grado de Saturación inicial S_o (%)				
Relación de vacíos inicial e_o (%)				

Condiciones finales

Recipiente No.	Rp-22	Rp-22	Rp-22	*
Masa M húmeda + recipiente (g)	691.20	691.20	691.20	*
Masa M. seca + recipiente (g)	658.90	658.90	658.90	*
Masa de recipiente (g)	85.00	85.00	85.00	
Humedad final (%)	5.63	5.63	5.63	
Relación de vacíos final e_f (%)				
Deformación Máxima (mm)				

Parámetros del Ensayo

Carga Control expansión (N)	*	*	*	*
Pesas en el brazo (kg)	1.00	1.00	1.00	*
Carga total en la muestra (kg)	4.350	4.350	4.350	*
Múltiplo (5 / 10)	10.000	10.000	10.000	*
Esfuerzo Vertical (kPa)	69.45	69.45	69.45	

Consolidar

Def. Horizontal		Deformación Normal			Fuerza			Esfuerzo Cortante		
(%)	(mm)	(%)			(N)			(kPa)		
Esfuerzo Vertical (kPa)	→	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45
0.00	0.00	0.000	0.005	0.000	2.20	2.20	3.20	1.09	1.09	1.58
0.10	0.05	0.009	0.037	0.023	11.80	12.00	15.60	5.82	5.92	7.70
0.20	0.10	0.018	0.073	0.083	15.80	16.40	19.80	7.80	8.09	9.77
0.30	0.15	0.028	0.119	0.110	22.80	22.00	29.60	11.25	10.85	14.60
0.40	0.20	0.041	0.174	0.179	28.00	28.60	32.80	13.82	13.12	16.18
0.50	0.25	0.050	0.220	0.208	33.20	30.80	39.20	16.38	15.20	19.34
0.60	0.30	0.060	0.261	0.225	36.60	33.20	43.80	18.06	16.38	21.61
0.70	0.36	0.069	0.298	0.257	39.60	34.80	47.80	19.54	17.17	23.58
0.80	0.41	0.078	0.330	0.289	41.60	38.40	51.00	20.53	18.95	25.16
0.90	0.46	0.096	0.353	0.326	43.60	41.40	53.00	21.51	20.43	26.15
1.00	0.51	0.106	0.372	0.349	45.60	43.40	53.00	22.50	21.41	26.45
1.20	0.61	0.119	0.408	0.394	48.40	48.00	55.00	23.88	23.68	27.14
1.40	0.71	0.133	0.440	0.450	50.60	51.60	57.00	24.97	25.46	28.12
1.60	0.81	0.151	0.482	0.491	53.00	55.80	59.20	26.15	27.53	29.21
1.80	0.91	0.151	0.505	0.523	55.00	55.80	60.60	27.14	27.53	29.90
2.00	1.02	0.161	0.528	0.546	55.00	56.00	61.00	27.14	27.63	30.10
2.50	1.27	0.174	0.573	0.679	58.80	60.80	60.20	29.01	30.00	29.70
3.00	1.52	0.174	0.606	0.725	59.80	63.00	69.80	29.50	31.08	34.44
3.50	1.78	0.174	0.615	0.743	60.20	65.60	73.20	29.70	32.37	36.12
4.00	2.03	0.183	0.651	0.780	60.60	67.20	73.20	29.90	33.16	36.12
4.50	2.29	0.216	0.670	0.821	62.40	68.40	73.80	30.79	33.75	36.41
5.00	2.54	0.220	0.674	0.844	62.00	70.20	75.80	30.59	34.64	37.40
5.50	2.79	0.225	0.683	0.867	62.40	70.40	71.40	30.79	34.73	35.23
6.00	3.05	0.225	0.688	0.872	62.40	69.80	73.00	30.79	34.44	36.02
6.50	3.30	0.225	0.688	0.890	60.80	70.80	74.00	30.00	34.93	36.51
7.00	3.56	0.234	0.706	0.913	61.40	71.00	74.60	30.29	35.03	36.81
7.50	3.81	0.266	0.711	0.936	60.80	71.20	75.80	30.00	35.13	37.40

Eufy
 Elbis Antonio Melendez Grande
 Laboratorista

ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

8.00	4.06	0.266	0.716	0.940		60.60	70.80	75.20		29.90	34.93	37.10
8.50	4.32	0.271	0.720	0.940		60.60	69.60	74.80		29.90	34.34	36.81
9.00	4.57	0.271	0.720	0.940		60.40	69.60	73.80		29.80	34.34	36.41
9.50	4.83	0.271	0.720	0.950		60.20	68.60	73.00		29.70	33.85	36.02
10.00	5.08	0.271	0.739	0.954		60.00	68.20	73.60		29.60	33.65	36.31
10.50	5.33	0.298	0.748	0.083		60.40	66.80	82.00		29.80	32.96	40.46
11.00	5.59	0.298	0.761	0.064		60.40	66.80	81.00		29.80	32.96	39.96
11.50	5.84	0.312	0.757	0.041		60.80	65.80	80.40		29.90	32.46	39.67
12.00	6.10	0.312	0.761	0.018		58.20	65.80	80.40		28.72	32.46	39.67
12.50	6.35	0.312	0.761	0.000		57.40	65.20	78.60		28.32	32.17	38.78
13.00	6.60	0.317	0.761	-0.009		59.20	66.40	78.00		29.21	32.76	38.48
13.50	6.86	0.330	0.771	-0.014		59.60	65.20	76.40		29.41	32.17	37.69
14.00	7.11	0.330	0.775	-0.032		58.20	63.20	76.00		28.72	31.18	37.50
14.50	7.37	0.330	0.775	-0.060		58.40	62.40	75.00		28.81	30.79	37.00
15.00	7.62	0.330	0.775	-0.064		58.00	61.00	74.20		28.62	30.10	36.61
15.50	7.87	0.330	0.775	-0.073		57.20	61.60	73.20		28.22	30.39	36.12
16.00	8.13	0.330	0.775	-0.073		57.20	61.40	73.20		28.22	30.29	36.12
16.50	8.38	0.335	0.775	-0.073		56.40	61.00	71.80		27.83	30.10	35.43
17.00	8.64	0.335	0.775	-0.073		57.40	60.40	71.00		28.32	29.80	35.03
17.50	8.89	0.335	0.775	-0.073		56.80	58.60	70.80		28.02	28.91	34.93
18.00	9.14	0.335	0.775	-0.073		56.60	58.40	70.00		27.93	28.81	34.54
18.50	9.40	0.335	0.775	-0.073		55.60	58.80	68.60		27.43	29.01	33.85
19.00	9.65	0.335	0.775	-0.023		54.40	59.00	66.40		26.84	29.11	32.76
19.50	9.91	0.335	0.775	0.018		54.00	58.60	65.60		26.64	28.91	32.37
20.00		0.335	0.775	0.023		53.80	58.40	65.60		26.54	28.81	32.37

Observaciones:

Técnico:

Elbis
Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



Yvan
ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

Máquina de ensayos:



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Verión 4

Formato: CD 1001

Página 2 de 7

Proyecto: SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ

Coordenadas: SANEAMIENTO CUCHULIA

Material: CALICATA 03 MUESTRA 02

Descripción: *

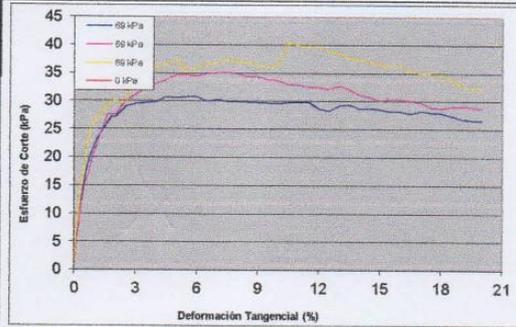
Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 24

RESULTADOS DE ENSAYO

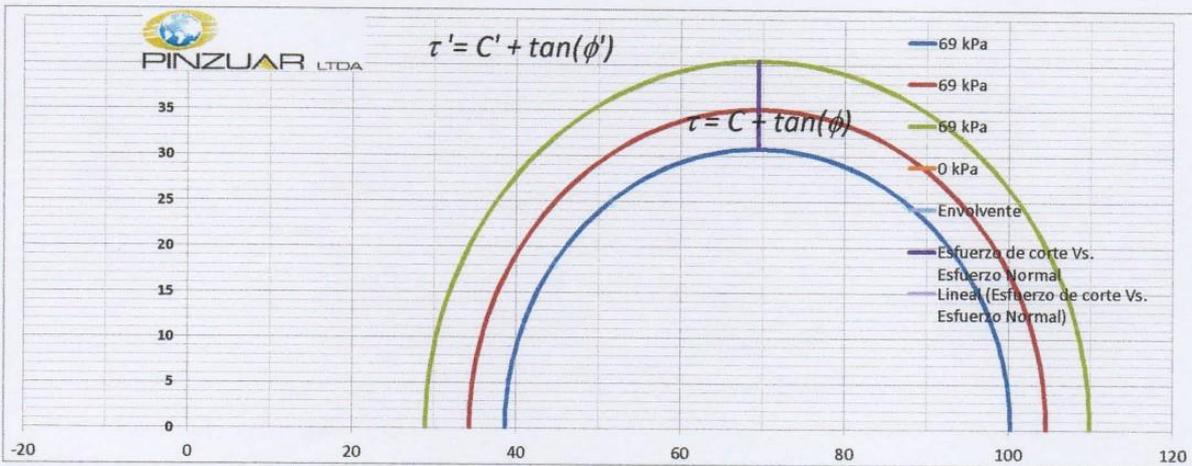
Sondeo	CALICATA 03 MUESTRA 02		
Profundidad	1.5		
Descripción	LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD		
Diámetro (mm)	50.8	50.8	50.8
Humedad Inicial (%)	5.63	5.63	5.63
Humedad Final (%)	5.63	5.63	5.63
Grado de saturación (%)			
Peso unitario (g/cm³)	1.86	1.86	1.86
Área Ao (mm²)	2 026,8	2 026,8	2 026,8
Velocidad (mm/min)			
Esfuerzo Normal (kpa)	69.45	69.45	69.45
Esfuerzo de Corte (kpa)	30.79	35.13	40.46
Cohesión (kPa)			17.73
Ángulo de fricción			24.50
Cohesión efectiva (kPa)			15.96
Ángulo de fricción efectiva			22.05



Observaciones:

Técnico:

Revisó:



Elbis
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de

Corte Directo

Verisión 4

Formato: CD 1001

Página 3 de 7

REGISTRO DE CONSOLIDACIÓN

Ensayo No. 24

Recha: 01/05/2016

Esfuerzo Vertical (kPa)	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.
D0 (%) =	0.00	-0.09	0.73	0.12	0.02	0.05		
D50 (%) =	0.269	0.193	0.399	-0.217	0.225	0.174		
t ₅₀ (min) =	7.72	4.32		0.35	1.41	0.87		
Def. 90% cons. primaria D90 (%) =	0.49	0.42	0.14	-0.49	0.39	0.28		
90% cons. primaria t ₉₀ (min) =	44.84	26.89	1.99	1.00	9.29	2.06		
Def. consol. primaria D100 (%) =	0.54	0.48	0.07	-0.56	0.43	0.30		
100% consol. primaria t ₁₀₀ (min) =	62.62	41.36	1.99	0.00	12.30	3.41		
Coef. de consolidación Cv (mm ² /s) =	3.72E-02	9.00E-02	8.38E-01	1.13E+00	1.80E-01	4.47E-01		
Tempo estimado de falla (min) =	520.13	215.85	23.06	17.34	107.75	43.53		
Deform. Estimada de falla (mm) =	10.00		10.00		10.00		10.00	
Vel. recomendada de corte mm/min =	0,019	0,046	0,434	0,577	0,093	0,230		

Tiempo (min)	Raiz de Tiempo (min ^{1/2})	Deformación (%)			
		Esfuerzo Vertical (kPa) →			
		69.45	69.45	69.45	
0.00	0.00	0.046	-0.321	0.046	
0.10	0.32	0.046	-0.092	0.092	
0.25	0.50	0.046	-0.046	0.092	
0.50	0.71	0.046	0.000	0.138	
1.00	1.00	0.092	0.046	0.183	
2.0	1.41	0.138	0.138	0.275	
4.0	2.00	0.183	0.183	0.321	
8.0	2.83	0.275	0.229	0.367	
15	3.87	0.321	0.229	0.459	
25	5.00	0.413	0.275	0.505	
36	6.00	0.459		0.550	
50	7.07	0.505			
65	8.06	0.550			
80	8.94				
100	10.00				
120	10.95				
150	12.25				
180	13.42				
210	14.49				
240	15.49				
270	16.43				
300	17.32				
330	18.17				
360	18.97				
390	19.75				
420	20.49				
450	21.21				
480	21.91				
510	22.58				
540	23.24				
600	24.49				
660	25.69				
720	26.83				
780	27.93				
840	28.98				
900	30.00				
990	31.46				
1,080	32.86				
1,200	34.64				
1,320	36.33				
1,440	37.95				

Euf

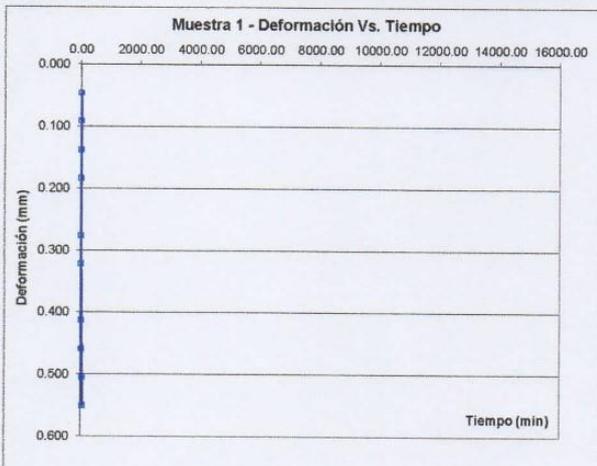
 Elbis Arkonio Mendez Grandez
 Laboratorista



[Signature]

ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 63820
 INGENIERO CIVIL

1,560	39.50			
1,800	42.43			
2,040	45.17			
2,280	47.75			
2,520	50.20			
2,760	52.54			
3,000	54.77			
3,360	57.97			
3,720	60.99			
4,080	63.87			
4,440	66.63			
4,800	69.28			
5,160	71.83			
5,520	74.30			
6,000	77.48			
6,480	80.50			
6,960	83.43			
7,440	86.26			
7,920	88.99			
8,400	91.65			
9,000	94.87			
9,600	97.98			
10,500	102.47			
11,700	108.17			
12,900	113.58			
14,400	120.00			

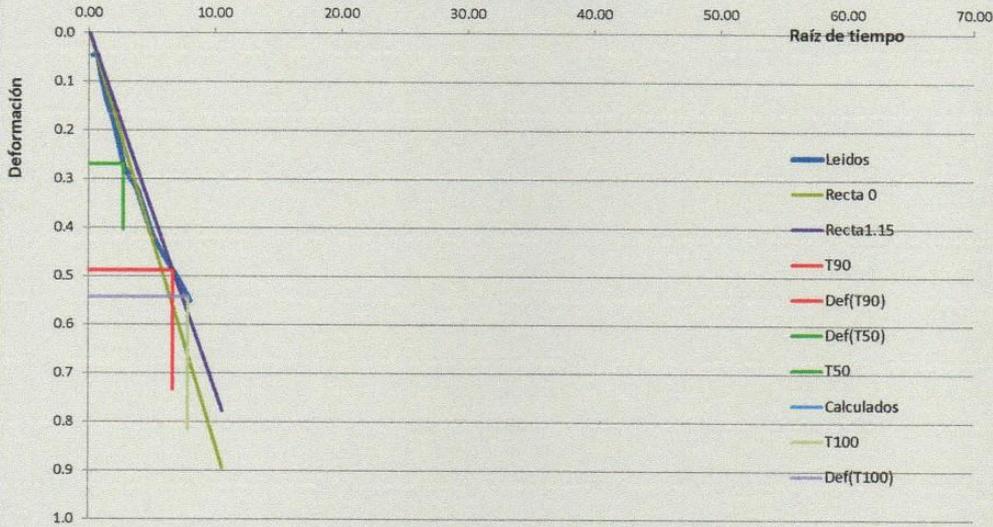


E. A. M.
 Elbis Antonio Merendez Grandez
 Laboratorista

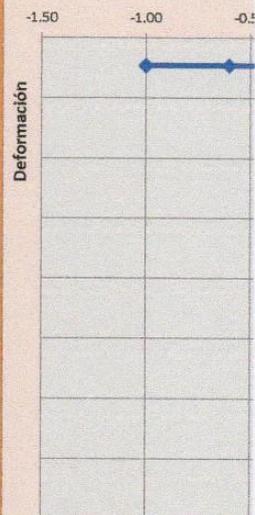

 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

CÁLCULOS SEGÚN TAYLOR

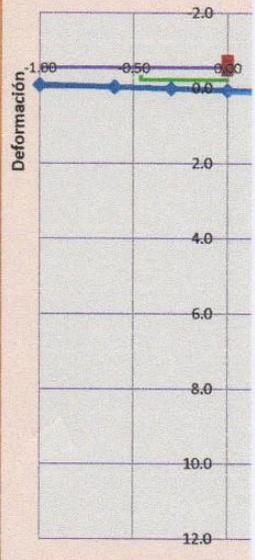
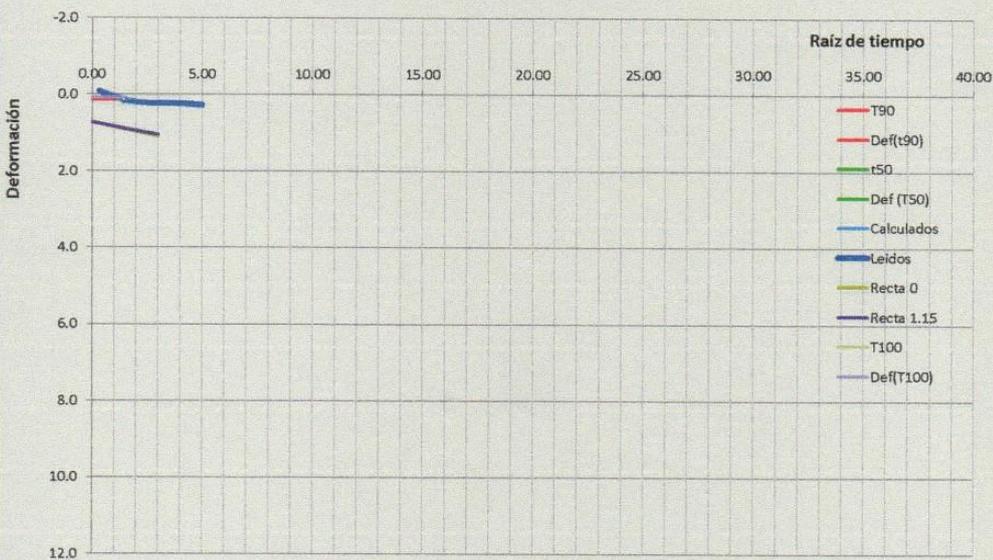
Análisis de Taylor - Muestra No. 1



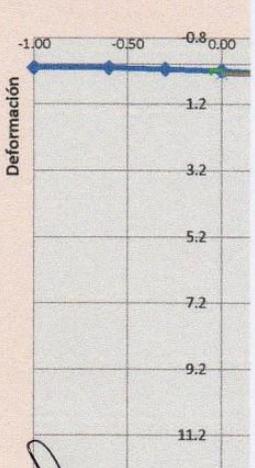
CÁLC



Análisis de Taylor - Muestra 2



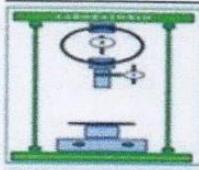
Análisis de Taylor - Muestra 3



Elbis
 Elbis Antonio Meléndez Grande
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

**LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SOLICITA SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

EXP. **EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA**

LUGAR CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

No presenta

FECHA **EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA**

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Tajo abierto

CALICATA C-4

TAMAÑO DE EXCAVACIÓN

2.00 x 1.50 x 1.50 m

PROGRES.	MUESTRA		PROFUNDIDAD		LIMITES ATTERBERG		DESCRIPCIÓN
	SUCS	Grafico	En Mts.	W%	LL	IP	
0.00 0.10 0.20 0.30	ML		0.30	68.14	0.00	0.00	0.00-0.30: LIMO ORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE RAICES
0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	CL		1.20	18.39	30.93	8.30	0.3-1.50: ARCILLAS INORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO.
1.60 1.70 1.80 1.90 2.00 2.10 2.20 2.30 2.40 2.50 2.60							

ef-1
Elbis Antonio Niendrez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Versión 7

Formato: CD 1001

Página 1 de 7

Cliente: SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ

Proyecto: SANEAMIENTO CUCHULIA

Sondeo CALICATA 04 MUESTRA 02

Coordenadas:

Material: ARCILLA

Descripción: ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD

Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 25

Identificación de la muestra: C-04 M-02

Profundidad: 1.50 m

TIPO DE ENSAYO: CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA

Parámetros de la muestra	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4									
Anillo No.	1	1	1	1									
Diámetro (mm)	50.80	50.80	50.80	50.80									
Masa M. húmeda M_{70} + anillo (g)	200.20	201.80	202.00	194.40									
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80	21.80									
Masa del anillo (g)	119.23	119.23	119.23	119.23									
Densidad de la muestra (g/cm^3)	1.83	1.87	1.87	1.70									
Condiciones iniciales													
Recipiente No.	Rp-16	Rp-16	Rp-16	Rp-16									
Masa M. húmeda + recipiente (g)	630.40	630.40	630.40	630.40									
Masa M. seca + recipiente (g)	473.10	473.10	473.10	473.10									
Masa de recipiente (g)	87.50	87.50	87.50	87.50									
Humedad natural (%)	40.79	40.79	40.79	40.79									
Masa muestra húmeda M_{70} (g)	80.97	82.57	82.77	75.17									
Masa muestra seca M_d (g)	57.51	58.65	58.79	53.39									
Densidad húmeda ρ_n (g/cm^3)	1.83	1.87	1.87	1.70									
Densidad seca ρ_d (g/cm^3)	1.30	1.33	1.33	1.21									
Gravedad específica G													
Grado de Saturación inicial S_d (%)													
Relación de vacíos inicial e_o (%)													
Condiciones finales													
Recipiente No.	Rp-16	Rp-16	Rp-16	Rp-16									
Masa M. húmeda + recipiente (g)	630.40	630.40	630.40	630.40									
Masa M. seca + recipiente (g)	473.10	473.10	473.10	473.10									
Masa de recipiente (g)	87.50	87.50	87.50	87.50									
Humedad final (%)	40.79	40.79	40.79	40.79									
Relación de vacíos final e_f (%)													
Deformación Máxima (mm)													
Parámetros del Ensayo													
Carga Control expansión (N)	*	*	*	*									
Pesas en el brazo (kg)	1.00	1.00	1.00	1.00									
Carga total en la muestra (kg)	4.350	4.350	4.350	4.350									
Múltiplo (5 / 10)	10.000	10.000	10.000	10.000									
Esfuerzo Vertical (kPa)	69.45	69.45	69.45	69.45									
Consolidar	SI	SI	SI	NO									
Def. Horizontal		Deformación Normal		Fuerza		Esfuerzo Cortante							
(%)	(mm)	(%)		(N)		(kPa)							
Esfuerzo Vertical (kPa) →		69.45	69.45	69.45	69.45	69.45	69.45						
0.00	0.00	0.000	0.000	0.000	0.000	1.20	0.40	2.00	2.20	0.59	0.20	0.99	1.09
0.10	0.05	0.000	0.000	0.000	0.000	13.80	0.40	32.80	9.00	6.81	0.20	16.18	4.44
0.20	0.10	0.000	0.000	0.000	0.000	18.80	0.40	43.20	11.00	9.28	0.20	21.31	5.43
0.30	0.15	0.000	0.000	0.000	0.000	24.00	0.20	45.80	13.20	11.84	0.10	22.60	6.51
0.40	0.20	0.000	0.000	0.000	0.000	28.00	0.60	48.80	21.60	13.82	0.30	24.08	10.66
0.50	0.25	0.000	0.000	0.000	0.000	31.20	4.00	51.00	26.40	15.39	1.97	25.16	13.03
0.60	0.30	0.000	0.000	0.000	0.000	34.40	7.40	53.60	30.60	16.97	3.65	26.45	15.10
0.70	0.36	0.000	0.000	0.000	0.000	37.20	7.60	55.00	34.40	18.35	3.75	27.14	16.97
0.80	0.41	0.000	0.000	0.000	0.000	40.40	8.80	56.40	37.40	19.93	4.34	27.83	18.45
0.90	0.46	0.000	0.000	0.000	0.000	43.80	11.20	57.80	36.20	21.61	5.53	28.42	17.86
1.00	0.51	0.000	0.000	0.000	0.000	46.80	21.80	58.60	39.60	23.09	10.76	28.91	19.54
1.20	0.61	0.000	0.000	0.000	0.000	49.40	37.20	60.40	42.80	24.37	18.35	29.80	21.12
1.40	0.71	0.000	0.000	0.000	0.000	50.60	42.60	62.60	46.00	24.97	21.02	30.89	22.70
1.60	0.81	0.000	0.000	0.000	0.000	53.20	47.60	65.40	48.00	26.25	23.49	32.27	23.68
1.80	0.91	0.000	0.000	0.000	0.000	56.60	48.00	65.60	49.40	27.93	23.68	32.37	24.37
2.00	1.02	0.000	0.000	0.000	0.000	59.20	54.20	65.60	50.60	29.21	26.74	32.37	24.97
2.50	1.27	0.000	0.000	0.000	0.000	63.80	61.20	68.40	53.60	31.48	30.20	33.75	26.45
3.00	1.52	0.000	0.000	0.000	0.000	65.20	68.80	70.40	55.60	32.17	33.95	34.73	27.43
3.50	1.78	0.000	0.000	0.000	0.000	65.20	70.60	70.60	57.60	32.17	34.83	34.83	28.42
4.00	2.03	0.000	0.000	0.000	0.000	67.00	76.00	71.80	57.60	33.06	37.50	35.43	28.42
4.50	2.29	0.000	0.000	0.000	0.000	68.40	74.60	73.60	59.60	33.75	36.81	36.31	29.41
5.00	2.54	0.000	0.000	0.000	0.000	67.60	77.80	73.60	60.00	33.35	38.39	36.31	29.60
5.50	2.79	0.000	0.000	0.000	0.000	68.20	78.40	73.40	59.80	33.65	38.68	36.21	29.60
6.00	3.05	0.000	0.000	0.000	0.000	67.40	81.20	73.80	60.60	33.25	40.06	36.41	29.90
6.50	3.30	0.000	0.000	0.000	0.000	67.60	83.80	72.40	61.00	33.35	41.35	35.72	30.10
7.00	3.56	0.000	0.000	0.000	0.000	68.40	86.00	72.40	60.60	33.75	42.43	35.72	29.90
7.50	3.81	0.000	0.000	0.000	0.000	67.00	88.40	71.60	60.60	33.06	43.62	35.33	29.90

Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

8.00	4.06	0.000	0.000	0.000	0.000	67.40	87.40	72.40	61.40	33.25	43.12	35.72	30.29
8.50	4.32	0.000	0.000	0.000	0.000	67.00	85.40	72.40	60.20	33.06	42.14	35.72	29.70
9.00	4.57	0.000	0.000	0.000	0.000	68.00	86.20	72.00	60.40	33.55	42.53	35.52	29.80
9.50	4.83	0.000	0.000	0.000	0.000	67.80	85.00	73.40	60.80	33.45	41.94	36.21	30.00
10.00	5.08	0.000	0.000	0.000	0.000	67.60	85.60	72.80	61.00	33.35	42.23	35.92	30.10
10.50	5.33	0.000	0.000	0.000	0.000	65.60	85.40	71.40	59.00	32.37	42.14	35.23	29.11
11.00	5.59	0.000	0.000	0.000	0.000	65.20	85.80	69.20	59.00	32.17	42.33	34.14	29.11
11.50	5.84	0.000	0.000	0.000	0.000	64.00	85.20	70.60	59.40	31.58	42.04	34.83	29.31
12.00	6.10	0.000	0.000	0.000	0.000	63.20	86.20	71.40	58.80	31.18	42.53	35.23	29.01
12.50	6.35	0.000	0.000	0.000	0.000	63.00	87.20	71.60	57.80	31.08	43.02	35.33	28.52
13.00	6.60	0.000	0.000	0.000	0.000	61.80	86.20	72.00	59.60	30.49	42.53	35.52	29.41
13.50	6.86	0.000	0.000	0.000	0.000	60.20	85.20	71.00	57.60	29.70	42.04	35.03	28.42
14.00	7.11	0.000	0.000	0.000	0.000	59.40	85.00	70.20	57.80	29.31	41.94	34.64	28.52
14.50	7.37	0.000	0.000	0.000	0.000	59.00	85.40	69.20	58.20	29.11	42.14	34.14	28.72
15.00	7.62	0.000	0.000	0.000	0.000	58.40	82.60	68.80	58.40	28.81	40.75	33.95	28.81
15.50	7.87	0.000	0.000	0.000	0.000	58.40	81.60	69.80	58.00	28.81	40.26	34.44	28.62
16.00	8.13	0.000	0.000	0.000	0.000	58.60	84.20	69.80	57.20	28.91	41.54	34.44	28.22
16.50	8.38	0.000	0.000	0.000	0.000	57.00	81.40	69.60	57.20	28.12	40.16	34.34	28.22
17.00	8.64	0.000	0.000	0.000	0.000	54.80	85.20	68.80	57.80	27.04	42.04	33.95	28.52
17.50	8.89	0.000	0.000	0.000	0.000	57.20	89.60	69.00	57.40	28.22	44.21	34.04	28.32
18.00	9.14	0.000	0.000	0.000	0.000	56.20	89.80	68.20	58.00	27.73	44.31	33.65	28.62
18.50	9.40	0.000	0.000	0.000	0.000	55.80	90.40	69.00	57.60	27.53	44.60	34.04	28.42
19.00	9.65	0.000	0.000	0.000	0.000	54.80	90.80	67.60	58.20	27.04	44.80	33.35	28.72
19.50	9.91	0.000	0.000	0.000	0.000	55.20	90.20	68.80	58.60	27.24	44.60	33.95	28.91
20.00		0.000	0.000	0.000	0.000	55.00	90.20	68.80	58.40	27.14	44.50	33.95	28.81

Observaciones:

Conf
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



J
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

Máquina de ensayos:



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Verión 4

Formato: CD 1001

Página 2 de 7

Proyecto: SOBERON YNGA-TAFUR CHAVEZ

Coordenadas: SANEAMIENTO CUCHULIA

Material: CALICATA 04 MUESTRA 02

Descripción:

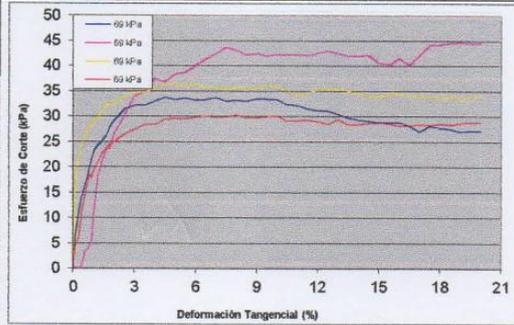
Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 25

RESULTADOS DE ENSAYO

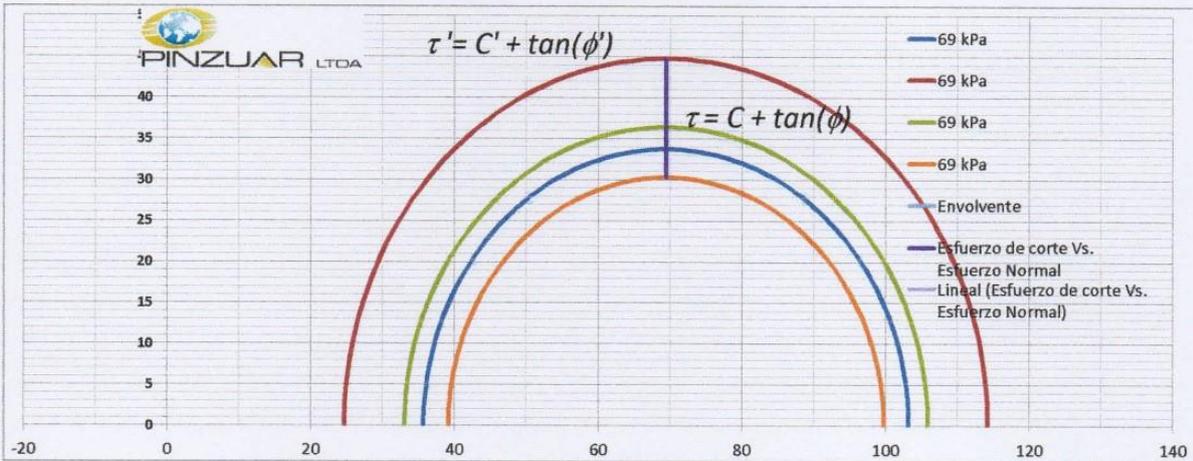
Sondeo	CALICATA 04 MUESTRA 02			
Profundidad	1.5			
Descripción	ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD			
Diámetro (mm)	50.8	50.8	50.8	50.8
Humedad Inicial (%)	40.79	40.79	40.79	40.79
Humedad Final (%)	40.79	40.79	40.79	40.79
Grado de saturación (%)				
Peso unitario (g/cm ³)	1.83	1.87	1.87	1.70
Área A _o (mm ²)	2 026,8	2 026,8	2 026,8	2 026,8
Velocidad (mm/min)	0,43	0,43	0,09	
Esfuerzo Normal (kpa)	69,45	69,45	69,45	69,45
Esfuerzo de Corte (kpa)	33,75	44,80	36,41	30,29
Cohesión (kPa)				18,16
Ángulo de fricción				15,00
Cohesión efectiva (kPa)				16,34
Ángulo de fricción efectiva				13,50



Observaciones:

Técnico:

Revisó:



ef
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de

Corte Directo

Verisión 4

Formato: CD 1001

Página 3 de 7

REGISTRO DE CONSOLIDACIÓN

Ensayo No. 25

Recha: 01/05/2016

Esfuerzo Vertical (kPa)	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.
D0 (%) =	1.41	0.00	0.00	0.12	0.02	0.05		
D50 (%) =	1.466	-0.634	0.076	0.017	0.225	0.174		
t ₅₀ (min) =	1.95	1.00	1.30	0.65	1.41	0.87		
Def. 90% cons. primaria D90 (%) =	1.51	-1.14	0.14	-0.07	0.39	0.28		
90% cons. primaria t ₉₀ (min) =	1.99	1.00	1.99	0.17	9.29	2.06		
Def. consol. primaria D100 (%) =	1.53	-1.27	0.15	-0.09	0.43	0.30		
100% consol. primaria t ₁₀₀ (min) =	2.14	0.00	2.59	0.02	12.30	3.41		
Coef. de consolidación Cv (mm ² /s) =	8.20E-01	3.95E-01	8.43E-01	5.99E-01	1.80E-01	4.47E-01		
Tempo estimado de falla (min) =	23.06	50.00	23.06	32.53	107.75	43.53		
Deform. Estimada de falla (mm) =	10.00		10.00		10.00		10.00	
Vel. recomendada de corte mm/min =	0,434	0,200	0,434	0,307	0,093	0,230		

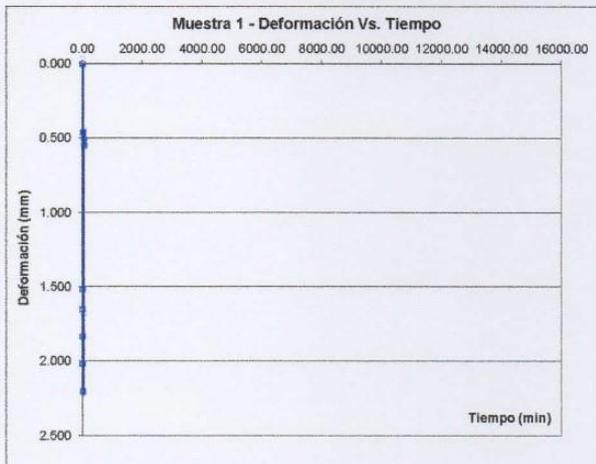
Tiempo (min)	Raiz de Tiempo (min ^{1/2})	Deformación (%)			
		Esfuerzo Vertical (kPa) →			
		69.45	69.45	69.45	69.45
0.00	0.00	0.000	-0.321	0.046	0.000
0.10	0.32	0.000	-0.092	0.092	0.000
0.25	0.50	0.000	-0.046	0.092	
0.50	0.71	0.000	0.000	0.138	
1.00	1.00	0.000	0.046	0.183	
2.0	1.41	1.514	0.138	0.275	
4.0	2.00	1.651	0.183	0.321	
8.0	2.83	1.835	0.229	0.367	
15	3.87	2.018	0.229	0.459	
25	5.00	2.202	0.275	0.505	
36	6.00	0.459		0.550	
50	7.07	0.505			
65	8.06	0.550			
80	8.94				
100	10.00				
120	10.95				
150	12.25				
180	13.42				
210	14.49				
240	15.49				
270	16.43				
300	17.32				
330	18.17				
360	18.97				
390	19.75				
420	20.49				
450	21.21				
480	21.91				
510	22.58				
540	23.24				
600	24.49				
660	25.69				
720	26.83				
780	27.93				
840	28.98				
900	30.00				
990	31.46				
1,080	32.86				
1,200	34.64				
1,320	36.33				
1,440	37.95				

Elbis
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



Yvan
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

1,560	39.50			
1,800	42.43			
2,040	45.17			
2,280	47.75			
2,520	50.20			
2,760	52.54			
3,000	54.77			
3,360	57.97			
3,720	60.99			
4,080	63.87			
4,440	66.63			
4,800	69.28			
5,160	71.83			
5,520	74.30			
6,000	77.46			
6,480	80.50			
6,960	83.43			
7,440	86.26			
7,920	88.99			
8,400	91.65			
9,000	94.87			
9,600	97.98			
10,500	102.47			
11,700	108.17			
12,900	113.58			
14,400	120.00			

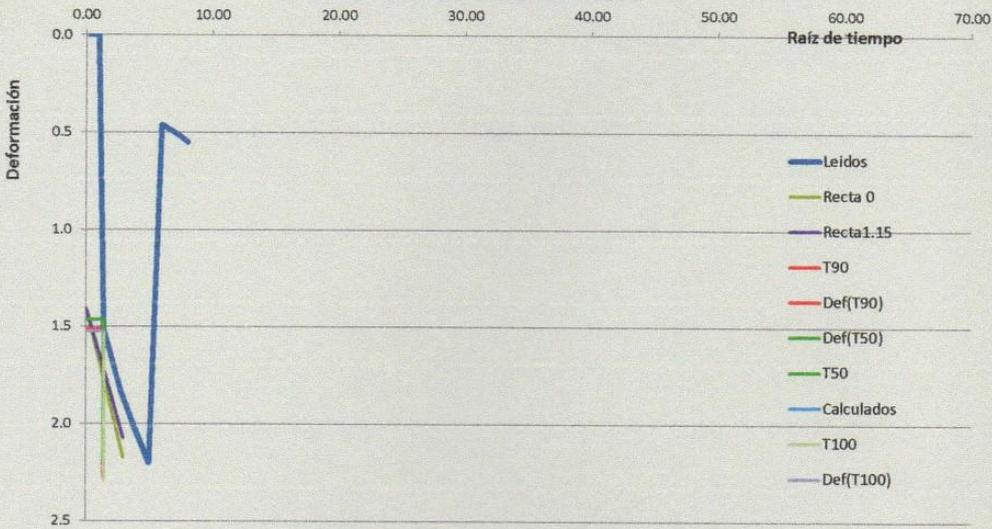


Elbis
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista

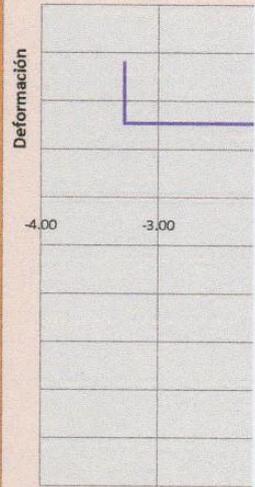

 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

CÁLCULOS SEGÚN TAYLOR

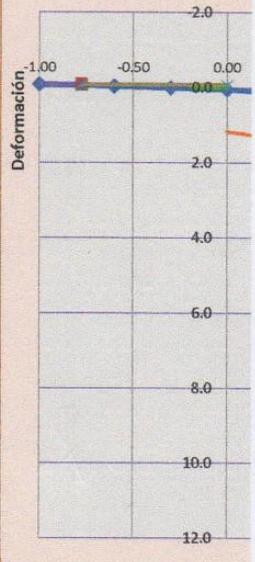
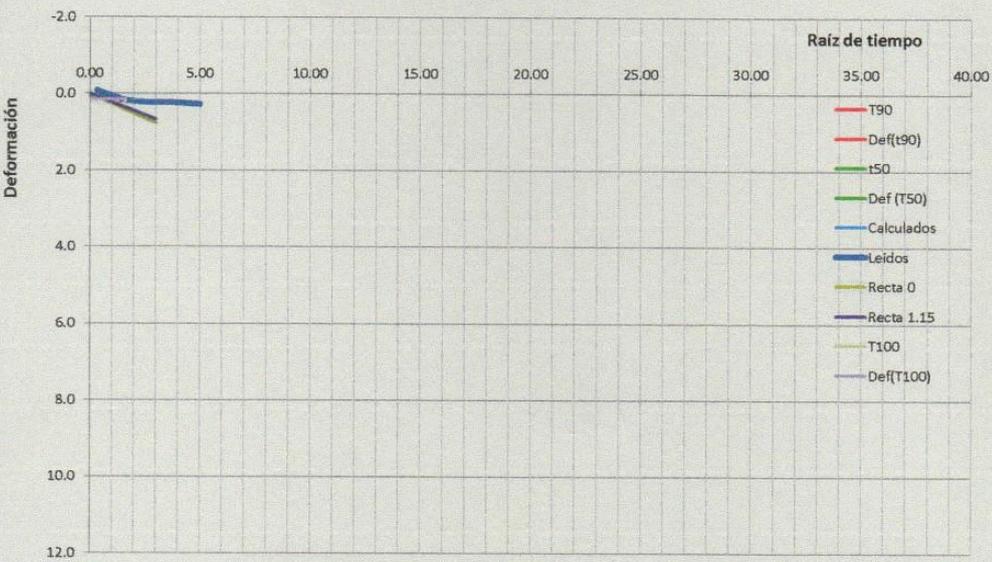
Análisis de Taylor - Muestra No. 1



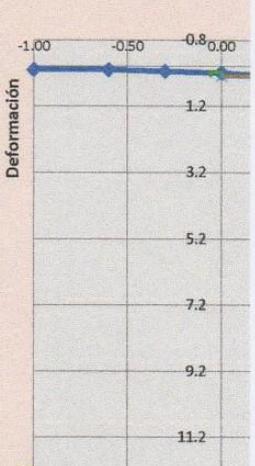
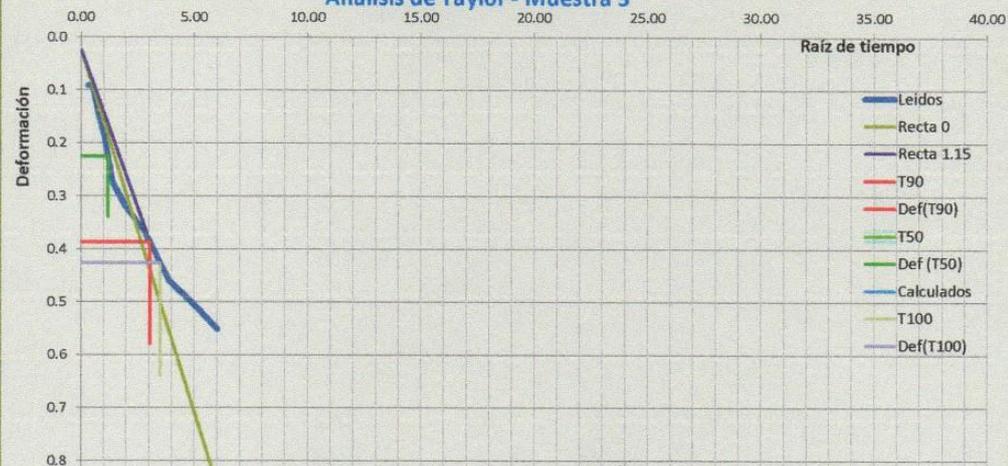
CÁLC



Análisis de Taylor - Muestra 2



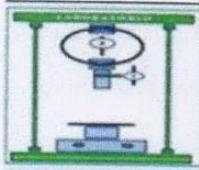
Análisis de Taylor - Muestra 3



Euf
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



Yvan
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

SOLICITA SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

EXP. EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

LUGAR CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

No presenta

FECHA EXPEDIENTE N° 020-2016-INV. LICERA

MÉTODO DE EXCAVACIÓN

Tajo abierto

CALICATA C-5

TAMAÑO DE EXCAVACIÓN

2.00 x 1.50 x 1.50 m

PROGRES.	MUESTRA		PROFUNDIDAD		LIMITES ATTERBERG		DESCRIPCIÓN
	SUCS	Grafico	En Mts.	W%	LL	IP	
0.00	ML		0.30	68.14	0.00	0.00	0.00-0.30: LIMO ORGÁNICO DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRÓN OSCURO, SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO, PRESENCIA DE RAICES
0.10							
0.20							
0.30							
0.40	ML		1.20	19.17	32.02	8.76	0.3-1.50: LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD DE COLOR MARRÓN SEMI HÚMEDO, SEMI COMPACTO.
0.50							
0.60							
0.70							
0.80							
0.90							
1.00							
1.10							
1.20							
1.30							
1.40							
1.50							
1.60							
1.70							
1.80							
1.90							
2.00							
2.10							
2.20							
2.30							
2.40							
2.50							
2.60							

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Versión 7

Formato: CD 1001

Página 1 de 7

Cliente: SOBERON YNGA -TAFUR CHAVEZ

Proyecto: SANEAMIENTO CUCHULIA

Sondeo: CALICATA 05 MUESTRA 02

Coordenadas:

Material: LIMOS

Descripción: LIMOS ORGÁNICOS DE BAJA PLASTICIDAD

Fecha de ensayo: 01/05/2016

Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 26

Identificación de la muestra: C-05 M-02

Profundidad: 1.50 m

TIPO DE ENSAYO: CONSOLIDADO, DRENADO REMOLDEADA

Parámetros de la muestra	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4								
Anillo No.	1	1	1	1								
Diámetro (mm)	50.80	50.80	50.80	50.80								
Masa M. húmeda M_{70} + anillo (g)	210.30	210.10	207.70	207.70								
Altura del anillo (mm)	21.80	21.80	21.80	21.80								
Masa del anillo (g)	119.23	119.23	119.23	119.23								
Densidad de la muestra (g/cm^3)	2.06	2.06	2.00	2.00								
Condiciones iniciales												
Recipiente No.	Rp-4	Rp-4	Rp-4	Rp-4								
Masa M. húmeda + recipiente (g)	794.70	794.70	794.70	794.70								
Masa M. seca + recipiente (g)	669.00	669.00	669.00	669.00								
Masa de recipiente (g)	120.10	120.10	120.10	120.10								
Humedad natural (%)	22.90	22.90	22.90	22.90								
Masa muestra húmeda M_{70} (g)	91.07	90.87	88.47	88.47								
Masa muestra seca M_d (g)	74.10	73.94	71.99	71.99								
Densidad húmeda ρ_H (g/cm^3)	2.06	2.06	2.00	2.00								
Densidad seca ρ_d (g/cm^3)	1.68	1.67	1.63	1.63								
Gravedad específica G												
Grado de Saturación inicial S_d (%)												
Relación de vacíos inicial e_0 (%)												
Condiciones finales												
Recipiente No.	Rp-4	Rp-4	Rp-4	Rp-4								
Masa M. húmeda + recipiente (g)	794.70	794.70	794.70	794.70								
Masa M. seca + recipiente (g)	669.00	669.00	669.00	669.00								
Masa de recipiente (g)	120.10	120.10	120.10	120.10								
Humedad final (%)	22.90	22.90	22.90	22.90								
Relación de vacíos final e_f (%)												
Deformación Máxima (mm)												
Parámetros del Ensayo												
Carga Control expansión (N)	*	*	*	*								
Pesas en el brazo (kg)	1.00	1.00	1.00	1.00								
Carga total en la muestra (kg)	4.350	4.350	4.350	4.354								
Múltiplo (5 / 10)	10.000	10.000	10.000	10.000								
Esfuerzo Vertical (kPa)	69.45	69.45	69.45	69.45								
Consolidar	SI	SI	SI	NO								
Def. Horizontal (%)	Deformación Normal (%)											
(mm)	Fuerza (N)											
Esfuerzo Vertical (kPa) →	Esfuerzo Cortante (kPa)											
0.00	0.005	0.000	0.005	0.000	0.80	3.40	0.40	2.20	0.40	1.68	0.20	1.09
0.10	0.009	0.000	0.683	0.000	0.40	17.20	-0.60	9.00	0.20	8.49	-0.30	4.44
0.20	0.009	0.000	0.697	0.000	0.40	27.20	-0.40	11.00	0.20	13.42	-0.20	5.43
0.30	0.009	0.009	0.706	0.000	0.20	34.20	-0.40	13.20	0.10	16.67	-0.20	6.51
0.40	0.009	0.009	0.720	0.000	0.20	38.80	-0.40	21.60	0.10	19.14	-0.20	10.66
0.50	0.009	0.009	0.725	0.000	0.20	43.40	-0.40	26.40	0.10	21.41	-0.20	13.03
0.60	0.009	0.009	0.734	0.000	0.40	48.80	-0.20	30.60	0.20	24.08	-0.10	15.10
0.70	0.009	0.009	0.743	0.000	0.40	54.80	-0.40	34.40	0.20	27.04	-0.20	16.97
0.80	0.009	0.009	0.748	0.000	1.00	60.40	-0.20	37.40	0.49	29.80	-0.10	18.45
0.90	0.009	0.009	0.752	0.000	10.40	68.20	-0.20	36.20	5.13	32.66	-0.10	17.86
1.00	0.009	0.009	0.761	0.000	18.20	70.40	-0.20	39.60	8.98	34.73	-0.10	19.54
1.20	0.064	0.009	0.771	0.000	54.60	77.80	-0.20	42.80	26.94	38.39	-0.10	21.12
1.40	0.106	-0.009	0.780	0.000	72.60	85.40	0.00	46.00	35.82	42.14	0.00	22.70
1.60	0.147	-0.014	0.784	0.000	83.00	91.20	0.00	48.00	40.95	45.00	0.00	23.68
1.80	0.193	-0.055	0.789	0.000	92.00	95.60	0.00	49.40	45.39	47.17	0.00	24.37
2.00	0.225	-0.115	0.794	0.000	99.80	99.40	0.00	50.60	49.24	49.04	0.00	24.97
2.50	0.280	-0.289	0.803	0.000	114.60	107.20	14.80	53.60	56.54	52.89	7.30	26.45
3.00	0.284	-0.459	1.069	0.000	123.60	110.80	36.20	55.60	60.98	54.67	17.86	27.43
3.50	0.284	-0.702	1.188	0.000	129.40	110.60	53.60	57.60	63.84	54.57	26.45	28.42
4.00	0.252	-0.642	1.280	0.000	133.80	98.60	80.20	57.60	66.01	48.65	39.57	28.42
4.50	0.197	-0.647	1.326	0.000	136.00	109.40	98.80	59.60	67.10	53.98	48.75	29.41
5.00	0.165	-0.849	1.339	0.000	137.60	106.60	113.00	60.00	67.89	52.59	55.75	29.60
5.50	0.138	-1.142	1.344	0.000	138.60	104.00	123.40	59.80	68.38	51.31	60.88	29.50
6.00	0.092	-1.358	1.339	0.000	139.00	102.80	133.20	60.60	68.58	50.72	65.72	29.90
6.50	0.050	-1.440	1.298	0.000	139.40	106.40	142.40	61.00	68.78	52.50	70.26	30.10
7.00	0.009	-1.477	1.193	0.000	139.60	109.80	150.20	60.60	68.88	54.17	74.11	29.90
7.50	-0.037	-1.514	1.083	0.000	139.60	112.20	155.80	60.60	68.88	55.36	76.87	29.90

Elbis Antonio Hernández Grande
Laboratorista



ING. YUAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

8.00	4.06	-0.055	-1.541	0.966	0.000	139.80	115.00	160.40	61.40	66.98	56.74	79.14	30.29
8.50	4.32	-0.069	-1.523	0.890	0.000	139.20	113.00	163.60	60.20	68.68	55.75	80.72	29.70
9.00	4.57	-0.101	-1.550	0.766	0.000	138.80	114.40	166.20	60.40	68.48	56.44	82.00	29.80
9.50	4.83	-0.115	-1.573	0.651	0.000	138.40	118.40	169.40	60.80	68.28	58.42	83.58	30.00
10.00	5.08	-0.142	-1.596	0.523	0.000	137.80	121.20	174.60	61.00	67.99	59.80	86.14	30.10
10.50	5.33	-0.174	-1.606	0.399	0.000	136.40	123.60	178.20	59.00	67.30	60.98	87.92	29.11
11.00	5.59	-0.183	-1.619	0.280	0.000	136.00	125.40	181.60	59.00	67.10	61.87	89.60	29.11
11.50	5.84	-0.183	-1.624	0.165	0.000	135.40	127.40	183.20	59.40	66.80	62.86	90.39	29.31
12.00	6.10	-0.197	-1.647	0.060	0.000	134.40	129.60	178.60	58.80	66.31	63.94	88.12	29.01
12.50	6.35	-0.216	-1.661	-0.073	0.000	133.60	132.20	176.00	57.80	65.92	65.23	86.84	28.52
13.00	6.60	-0.239	-1.697	-0.206	0.000	132.80	132.20	178.40	59.60	65.52	65.23	88.02	29.41
13.50	6.86	-0.266	-1.752	-0.317	0.000	131.60	132.80	176.80	57.60	64.93	65.52	87.23	28.42
14.00	7.11	-0.266	-1.807	-0.436	0.000	131.20	133.00	179.20	57.80	64.73	65.62	88.41	28.52
14.50	7.37	-0.266	-1.853	-0.560	0.000	130.60	132.60	179.60	58.20	64.44	65.42	88.61	28.72
15.00	7.62	-0.266	-1.927	-0.679	0.000	129.80	132.40	177.20	58.40	64.04	65.32	87.43	28.81
15.50	7.87	-0.294	-1.995	-0.803	0.000	129.40	131.60	176.60	58.00	63.84	64.93	87.13	28.62
16.00	8.13	-0.317	-2.055	-0.917	0.000	128.20	130.80	176.20	57.20	63.25	64.53	86.93	28.22
16.50	8.38	-0.335	-2.101	-1.018	0.000	127.20	130.00	175.80	57.20	62.76	64.14	86.74	28.22
17.00	8.64	-0.335	-2.147	-1.110	0.000	126.60	128.80	176.40	57.80	62.46	63.55	87.03	28.52
17.50	8.89	-0.335	-2.188	-1.220	0.000	125.80	127.80	173.40	57.40	62.07	63.05	85.55	28.32
18.00	9.14	-0.335	-2.229	-1.330	0.000	125.40	127.00	173.80	58.00	61.87	62.66	85.75	28.62
18.50	9.40	-0.335	-2.284	-1.440	0.000	124.60	126.20	172.40	57.60	61.48	62.27	85.06	28.42
19.00	9.65	-0.344	-2.303	-1.550	0.000	123.80	124.60	171.20	58.20	61.08	61.48	84.47	28.72
19.50	9.91	-0.367	-2.349	-1.633	0.000	122.80	123.40	168.80	58.60	60.59	60.88	83.28	28.91
20.00		-0.367	-2.349	-1.633	0.000	122.80	123.40	168.40	58.40	60.59	60.88	83.09	28.81

Observaciones:

Técnico: *ef*
Elbis Antonio Inelendez Grandez
Laboratorista

 *Yvan*
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP- 63620
INGENIERO CIVIL

Máquina de ensayos:



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de Corte

Directo

Verión 4

Formato: CD 1001

Página 2 de 7

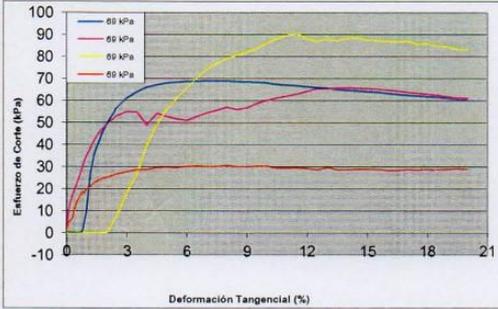
Proyecto: SOBERON YNGA -TAFUR CHAVEZ
 Coordinadas: SANEAMIENTO CUCHULIA
 Material: CALICATA 05 MUESTRA 02
 Descripción: _____

Fecha de ensayo: 01/05/2016
 Fecha de muestreo: 2016/05/01

Ensayo No.: 26

RESULTADOS DE ENSAYO

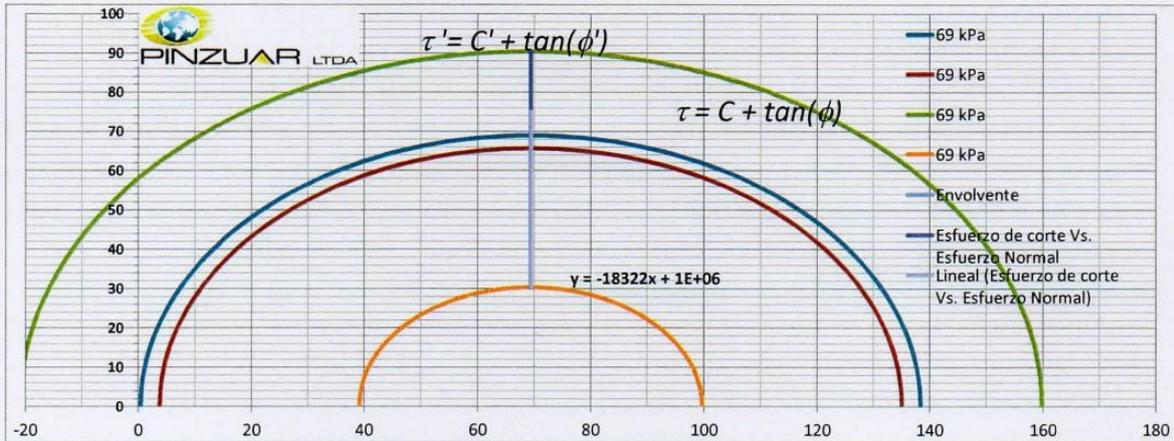
Sondeo	CALICATA 05 MUESTRA 02			
Profundidad	1.5			
Descripción	LIMOS ORGANICOS DE BAJA PLASTICIDAD			
Diámetro (mm)	50.8	50.8	50.8	50.8
Humedad Inicial (%)	22.90	22.90	22.90	22.90
Humedad Final (%)	22.90	22.90	22.90	22.90
Grado de saturación (%)				
Peso unitario (g/cm³)	2.06	2.06	2.00	2.00
Área A _o (mm²)	2 026,8	2 026,8	2 026,8	2 026,8
Velocidad (mm/min)	0,09	0,43	0,43	0,43
Esfuerzo Normal (kpa)	69.45	69.45	69.45	69.45
Esfuerzo de Corte (kpa)	68.98	65.62	90.39	30.29
Cohesión (kPa)				31.91
Ángulo de fricción				24.50
Cohesión efectiva (kPa)				28.72
Ángulo de fricción efectiva				22.05



Observaciones:

Técnico:

Revisó:



Eufy
 Elbis Antonio Mendieta Grande
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



PINZUAR LTDA

PINZUAR LTDA.

LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

Registro de ensayos de

Corte Directo

Verisión 4

Formato: CD 1001

Página 3 de 7

REGISTRO DE CONSOLIDACIÓN

Ensayo No. 26

Recha: 01/05/2016

Esfuerzo Vertical (kPa)	Muestra 1		Muestra 2		Muestra 3		Muestra 4	
	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.	Taylor	Casagr.
D0 (%) =	-0.02	0.37	0.37	-0.14	1.17	16.62		
D50 (%) =	0.272	0.468	0.240	0.497	0.671	8.336		
t ₅₀ (min) =	0.25	4.59	1.30	4.59	1.41	0.23		
Def. 90% cons. primaria D90 (%) =	0.50	0.55	0.14	1.00	0.28	1.71		
90% cons. primaria t ₉₀ (min) =	9.10	64.32	1.99	1.99	1.99	1.00		
Def. consol. primaria D100 (%) =	0.56	0.57	0.11	1.13	0.18	0.05		
100% consol. primaria t ₁₀₀ (min) =	2.14	73.90	1.99	63.90	1.99	0.22		
Coef. de consolidación Cv (mm ² /s) =	1.84E-01	8.41E-02	8.41E-01	8.41E-02	8.33E-01	1.44E+00		
Tempo estimado de falla (min) =	105.55	229.74	23.06	229.74	23.06	11.41		
Deform. Estimada de falla (mm) =	10.00		10.00		10.00		10.00	
Vel. recomendada de corte mm/min =	0,095	0,044	0,434	0,044	0,434	0,877		

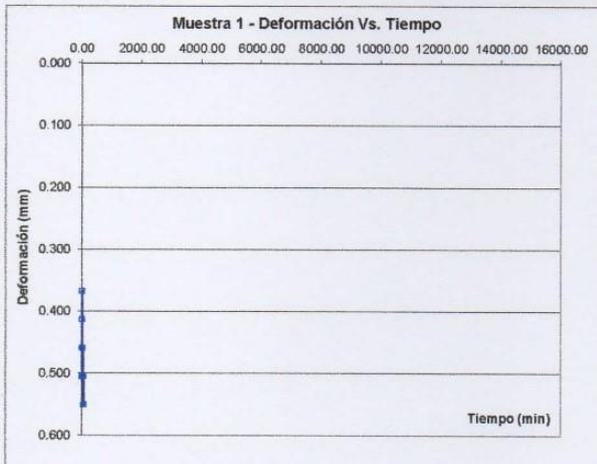
Tiempo (min)	Raiz de Tiempo (min ^{1/2})	Deformación (%)			
		Esfuerzo Vertical (kPa) →			
		69.45	69.45	69.45	69.45
0.00	0.00	0.367	-0.321	2.294	0.000
0.10	0.32	0.413	-0.092	6.376	0.000
0.25	0.50	0.413	-0.046	8.578	
0.50	0.71	0.413	0.000	0.138	
1.00	1.00	0.459	0.046	0.183	
2.0	1.41	0.459	0.138	0.275	
4.0	2.00	0.459	0.183	0.321	
8.0	2.83	0.505	0.229	0.367	
15	3.87	0.505	0.229	0.459	
25	5.00	0.505	0.275	0.505	
36	6.00	0.459		0.550	
50	7.07	0.505			
65	8.06	0.550			
80	8.94				
100	10.00				
120	10.95				
150	12.25				
180	13.42				
210	14.49				
240	15.49				
270	16.43				
300	17.32				
330	18.17				
360	18.97				
390	19.75				
420	20.49				
450	21.21				
480	21.91				
510	22.58				
540	23.24				
600	24.49				
660	25.69				
720	26.83				
780	27.93				
840	28.98				
900	30.00				
990	31.46				
1,080	32.86				
1,200	34.64				
1,320	36.33				
1,440	37.95				

EAF
 Elbis Antonio
 Laboratorista



[Signature]
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 63820
 INGENIERO CIVIL

1,560	39.50			
1,800	42.43			
2,040	45.17			
2,280	47.75			
2,520	50.20			
2,760	52.54			
3,000	54.77			
3,360	57.97			
3,720	60.99			
4,080	63.87			
4,440	66.63			
4,800	69.28			
5,160	71.83			
5,520	74.30			
6,000	77.46			
6,480	80.50			
6,960	83.43			
7,440	86.26			
7,920	88.99			
8,400	91.65			
9,000	94.87			
9,600	97.98			
10,500	102.47			
11,700	108.17			
12,900	113.58			
14,400	120.00			



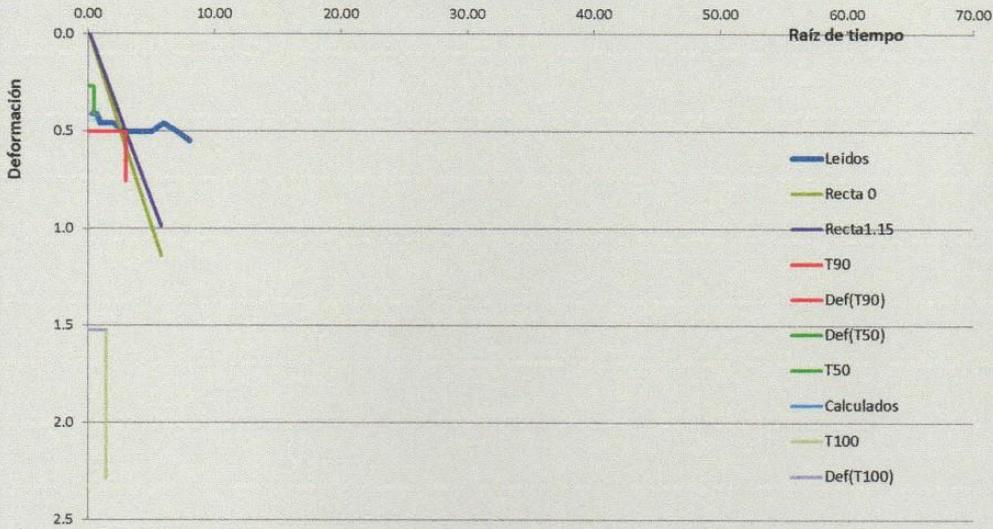
Eufy
 Elbis Antonio Hernández Grandez
 Laboratorista



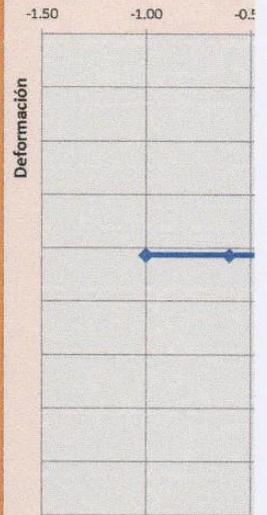
[Signature]
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

CÁLCULOS SEGÚN TAYLOR

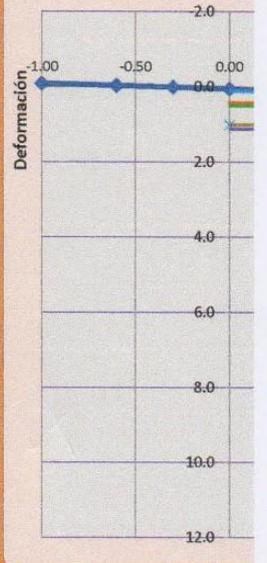
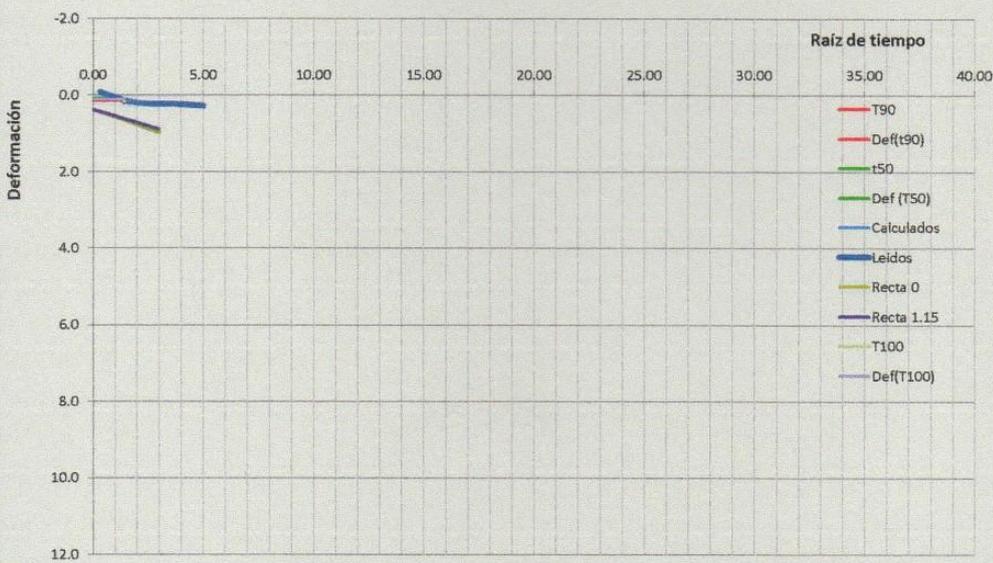
Análisis de Taylor - Muestra No. 1



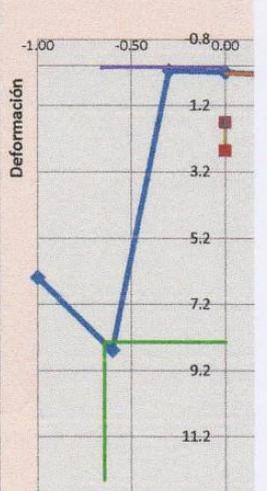
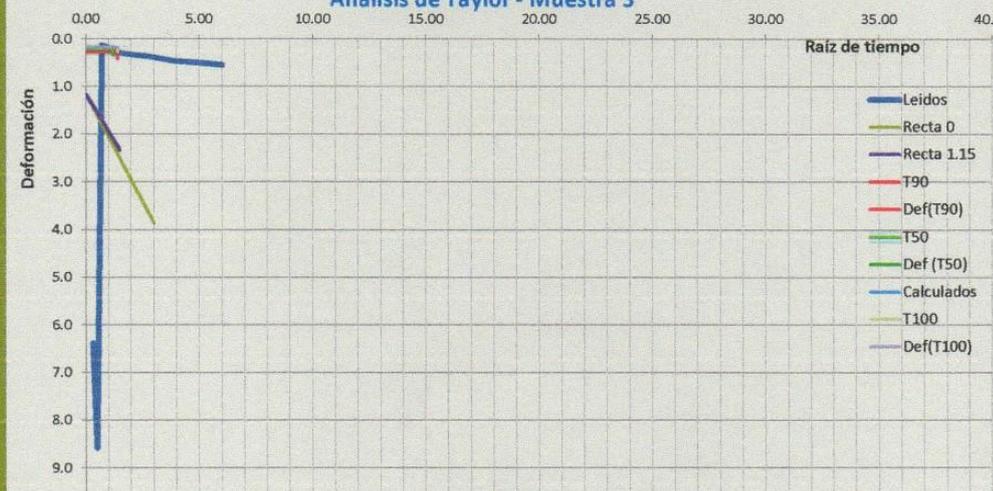
CÁLC



Análisis de Taylor - Muestra 2



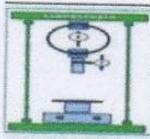
Análisis de Taylor - Muestra 3



EAF
 Elbis Antonio Méndez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

**INVERSIONES LICERA**

RUC 10193233711

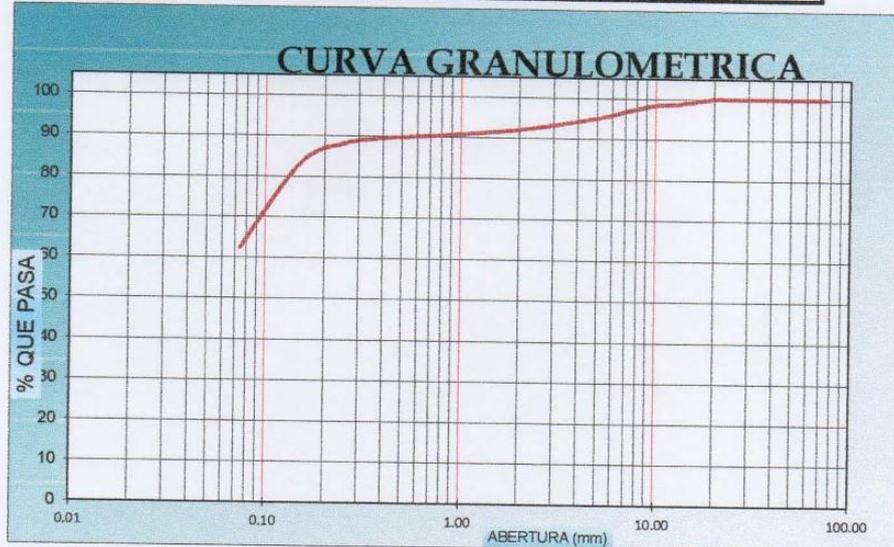
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO**

SOLICITA:	SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER		
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.		
LUGAR:	CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS		
FECHA:	01/05/2017	AASHTO: A-4 (0)	SUCS: ML

PESO SECO INICIAL	306.30
PESO SECO LAVADO	115.20
PESO PERDIDO POR LAVADO	191.1

C: 1
M: 1
E: 0.00 - 0.30 m

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	3.80	1.24	1.24	98.76
3/8"	9.525	1.20	0.39	1.63	98.37
1/4"	6.350	6.20	2.02	3.66	96.34
Nº 4	4.760	4.10	1.34	5.00	95.00
Nº 10	2.000	8.60	2.81	7.80	92.20
Nº 20	0.840	4.90	1.60	9.40	90.60
Nº 30	0.590	1.30	0.42	9.83	90.17
Nº 40	0.420	1.40	0.46	10.28	89.72
Nº 60	0.250	4.50	1.47	11.75	88.25
Nº 100	0.149	15.50	5.06	16.81	83.19
Nº 200	0.074	63.70	20.80	37.61	62.39
PLATO		191.1	62.39	100.00	0.00
TOTAL		306.30	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
 ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

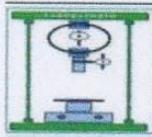
Elbis
 Elbis Antonic Melendez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	62.39
N4	95.00
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	0
LL	0

Sucs	17	ML
Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos		

N10	92.20
N40	89.72
N200	62.39
LL	0
IP*	0

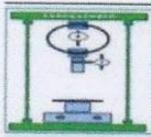
Ashto	7	A-4	IG:	0
Suelo limoso Pobre o malo				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	584.50	584.50
Peso de tara + MS	428.60	428.60
Peso de tara	122.30	122.30
Peso del agua	155.90	155.90
Peso de la Muestra Seca	306.30	306.30
Contenido de humedad (%)	50.90	50.90
PROMEDIO	50.90	

ef-1
Elbis Antonio Martínez Grande
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

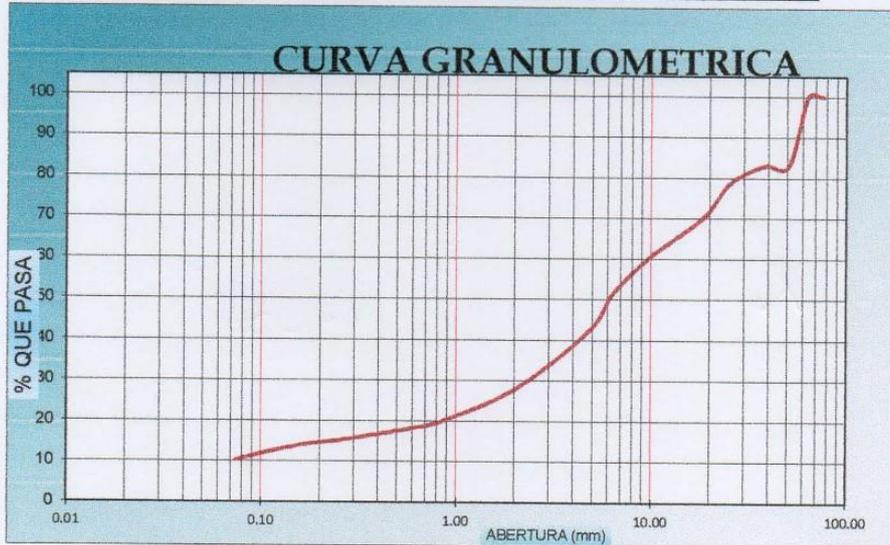
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-1-a (0) **SUCS:** GP-GM

PESO SECO INICIAL	978.50	C:	1
PESO SECO LAVADO	876.60	M:	2
PESO PERDIDO POR LAVADO	101.9	E:	0.30 - 1.50 m

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA
No	ABERT. (mm.)	(gr)	PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	166.10	16.97	16.97	83.03
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	16.97	83.03
1"	25.400	41.40	4.23	21.21	78.79
3/4"	19.100	77.20	7.89	29.10	70.90
1/2"	12.700	63.70	6.51	35.61	64.39
3/8"	9.525	43.90	4.49	40.09	59.91
1/4"	6.350	82.60	8.44	48.53	51.47
Nº 4	4.760	90.60	9.26	57.79	42.21
Nº 10	2.000	139.60	14.27	72.06	27.94
Nº 20	0.840	78.00	7.97	80.03	19.97
Nº 30	0.590	16.60	1.70	81.73	18.27
Nº 40	0.420	12.60	1.29	83.01	16.99
Nº 60	0.250	17.20	1.76	84.77	15.23
Nº 100	0.149	13.80	1.41	86.18	13.82
Nº 200	0.074	33.30	3.40	89.59	10.41
PLATO		101.9	10.41	100.00	0.00
TOTAL		978.50	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

- ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
- ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ
Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

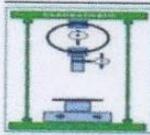
Elbis
Elbis Antonio Melendez GrandeZ
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS Nº 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	10.41
N4	42.21
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	0
LL	0

Sucs	6	GP-GM
-------------	----------	--------------

Grava mal graduada con limo, suelos granos gruesos, gravas, gravas limpias y con finos

N10	27.94
N40	16.99
N200	10.41
LL	0
IP*	0

Ashto	0	A-1-a	IG:	0
--------------	----------	--------------	------------	----------

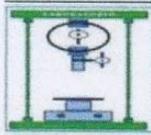
Fragmentos de roca, grava y arena, Excelente a bueno

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	1286.80	1286.80
Peso de tara + MS	1094.40	1094.40
Peso de tara	115.90	115.90
Peso del agua	192.40	192.40
Peso de la Muestra Seca	978.50	978.50
Contenido de humedad (%)	19.66	19.66
PROMEDIO	19.66	

ef-1
Elbis Antonio ...
Laboratorista



Yvan S. Licera Correa
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

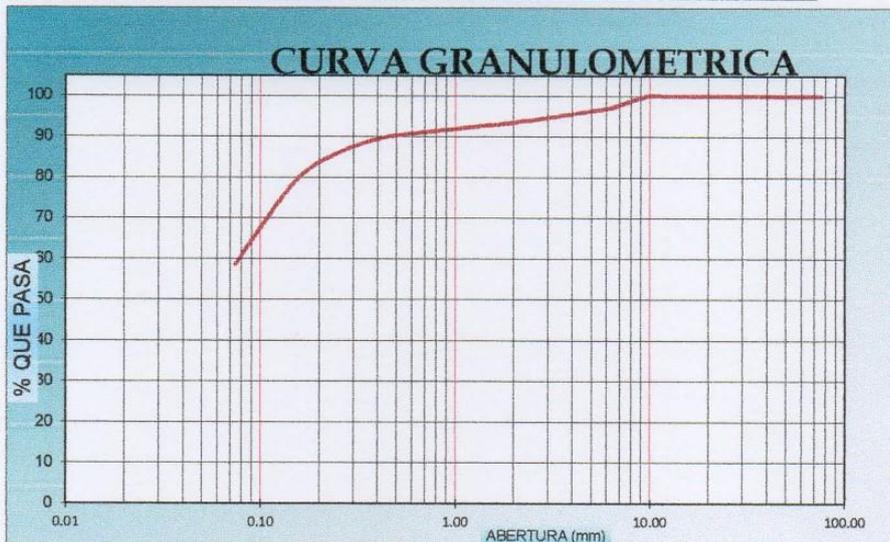
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-4 (0) **SUCS:** ML

PESO SECO INICIAL	291.00	C:	2
PESO SECO LAVADO	120.40	M	1
PESO PERDIDO POR LAVADO	170.6	E	0.00 - 0.30 m

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	8.00	2.75	2.75	97.25
N° 4	4.760	2.80	0.96	3.71	96.29
N° 10	2.000	7.70	2.65	6.36	93.64
N° 20	0.840	5.90	2.03	8.38	91.62
N° 30	0.590	2.40	0.82	9.21	90.79
N° 40	0.420	3.00	1.03	10.24	89.76
N° 60	0.250	10.60	3.64	13.88	86.12
N° 100	0.149	21.00	7.22	21.10	78.90
N° 200	0.074	59.00	20.27	41.37	58.63
PLATO		170.6	58.63	100.00	0.00
TOTAL		291.00	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

- ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
- ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

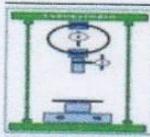
Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	58.63
N4	96.29
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	0
LL	0

Sucs	17	ML
<i>Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos</i>		

N10	93.64
N40	89.76
N200	58.63
LL	0
IP*	0

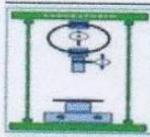
Ashto	7	A-4	IG:	0
<i>Suelos limosos, Pobre a Malo</i>				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	610.50	610.50
Peso de tara + MS	412.70	412.70
Peso de tara	121.70	121.70
Peso del agua	197.80	197.80
Peso de la Muestra Seca	291.00	291.00
Contenido de humedad (%)	67.97	67.97
PROMEDIO	67.97	

Efci
Elbis Antonio Incañez Grandez
Laboratorista



[Signature]
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

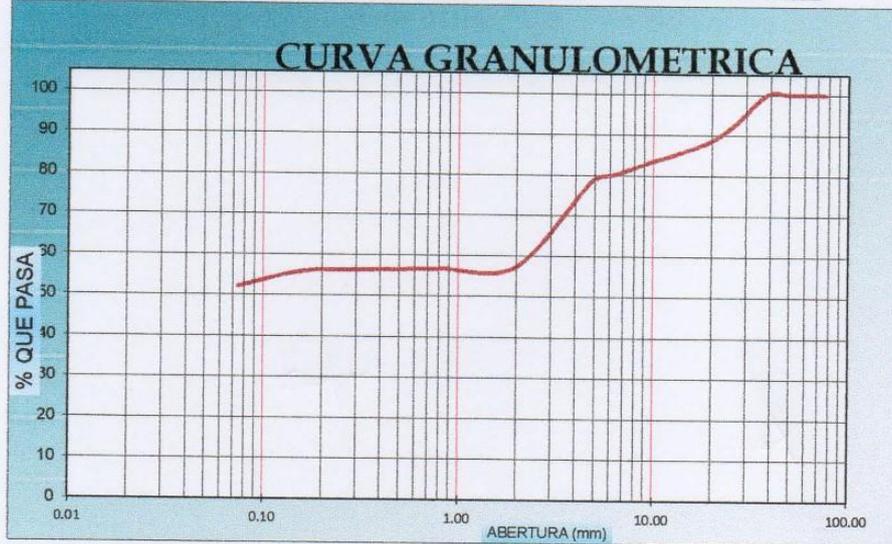
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-4 (0) **SUCS:** ML

PESO SECO INICIAL	850.90	C:	3
PESO SECO LAVADO	407.10	M	2
PESO PERDIDO POR LAVADO	443.8	E	0.30 - 1.50 m

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA
No	ABERT. (mm.)	(gr)	PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	65.90	7.74	7.74	92.26
3/4"	19.100	33.70	3.96	11.71	88.29
1/2"	12.700	26.80	3.15	14.85	85.15
3/8"	9.525	16.20	1.90	16.76	83.24
1/4"	6.350	25.50	3.00	19.76	80.24
N° 4	4.760	16.70	1.96	21.72	78.28
N° 10	2.000	177.30	20.84	42.55	57.45
N° 20	0.840	6.00	0.71	43.26	56.74
N° 30	0.590	1.20	0.14	43.40	56.60
N° 40	0.420	1.00	0.12	43.52	56.48
N° 60	0.250	2.00	0.24	43.75	56.25
N° 100	0.149	4.30	0.51	44.26	55.74
N° 200	0.074	30.50	3.58	47.84	52.16
PLATO		443.8	52.16	100.00	0.00
TOTAL		850.90	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

- ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
- ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

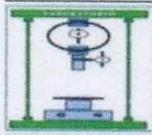
Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

Elbis
Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



Yvan
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	22.062
INDICE PLASTICO (%)	3.08
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

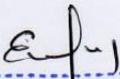
N200	52.16
N4	78.28
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	3.08
LL	22.062

Sucs	17	ML	
Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos			

N10	57.45
N40	56.48
N200	52.16
LL	22.062
IP*	3.08

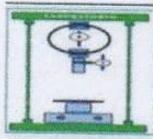
Ashto	7	A-4	IG:	0
Suelos limosos, Pobre a Malo				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	1304.30	1304.30
Peso de tara + MS	1090.40	1090.40
Peso de tara	148.00	148.00
Peso del agua	213.90	213.90
Peso de la Muestra Seca	942.40	942.40
Contenido de humedad (%)	22.70	22.70
PROMEDIO	22.70	


Elbis Antonic Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

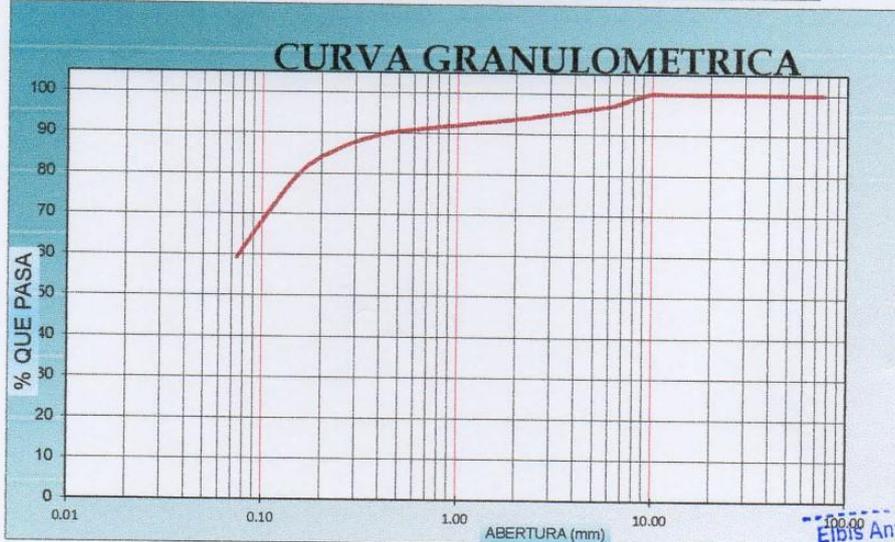
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-4 (0) **SUCS:** ML

PESO SECO INICIAL	296.12	C:	4
PESO SECO LAVADO	120.42	M:	1
PESO PERDIDO POR LAVADO	175.7	E:	0.00 - 0.30 m

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	8.02	2.71	2.71	97.29
Nº 4	4.760	2.80	0.95	3.65	96.35
Nº 10	2.000	7.70	2.60	6.25	93.75
Nº 20	0.840	5.90	1.99	8.25	91.75
Nº 30	0.590	2.40	0.81	9.06	90.94
Nº 40	0.420	3.00	1.01	10.07	89.93
Nº 60	0.250	10.60	3.58	13.65	86.35
Nº 100	0.149	21.00	7.09	20.74	79.26
Nº 200	0.074	59.00	19.92	40.67	59.33
PLATO		175.7	59.33	100.00	0.00
TOTAL		296.12	100.00		

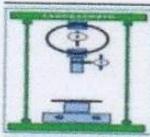


Euf
EIBIS Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista

NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)
 Módulo de fineza
OBSERVACIONES:
 Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC
Referencia:
 ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
 ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates
 Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ
 Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA Emitido: 01/05/2016
 El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



Yvan
 ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	59.33
N4	96.35
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	0
LL	0

Sucs	17	ML
-------------	-----------	----

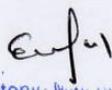
Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos

N10	93.75
N40	89.93
N200	59.33
LL	0
IP*	0

Ashto	7	A-4	IG:	0
--------------	----------	-----	-----	---

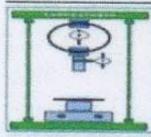
Suelos limosos, Pobre a Malo

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	610.94	610.94
Peso de tara + MS	412.70	412.70
Peso de tara	121.70	121.70
Peso del agua	198.24	198.24
Peso de la Muestra Seca	291.00	291.00
Contenido de humedad (%)	68.12	68.12
PROMEDIO	68.12	


Elbis Antonio Melendez Grande
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

**INVERSIONES LICERA**

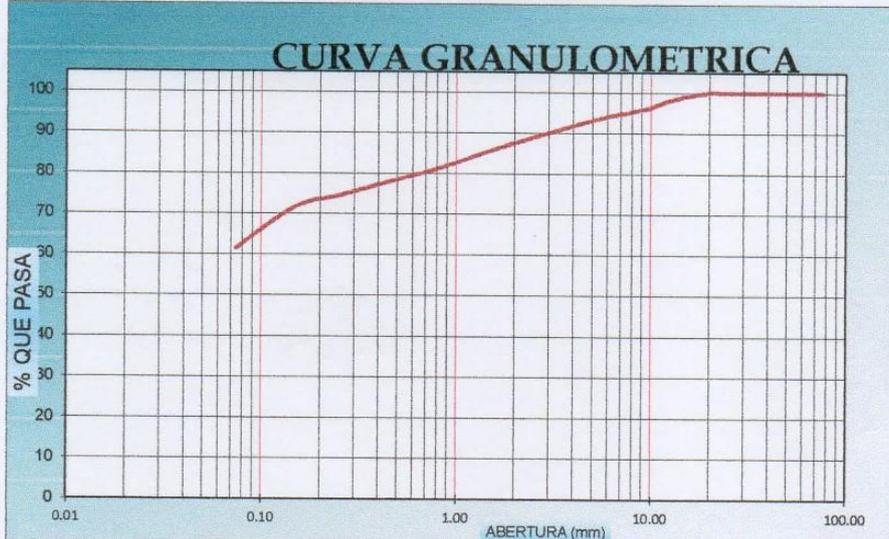
RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO**

SOLICITA:	SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER		
PROYECTO:	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.		
LUGAR:	CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS		
FECHA:	01/05/2017	AASHTO: A-4 (3)	SUCS: CL

PESO SECO INICIAL	577.90	C:	4
PESO SECO LAVADO	222.10	M	2
PESO PERDIDO POR LAVADO	355.8	E	0.30 - 1.50 m

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	9.70	1.68	1.68	98.32
3/8"	9.525	12.10	2.09	3.77	96.23
1/4"	6.350	10.10	1.75	5.52	94.48
N° 4	4.760	8.50	1.47	6.99	93.01
N° 10	2.000	30.70	5.31	12.30	87.70
N° 20	0.840	35.40	6.13	18.43	81.57
N° 30	0.590	12.10	2.09	20.52	79.48
N° 40	0.420	10.80	1.87	22.39	77.61
N° 60	0.250	17.80	3.08	25.47	74.53
N° 100	0.149	16.10	2.79	28.26	71.74
N° 200	0.074	58.80	10.17	38.43	61.57
PLATO		355.8	61.57	100.00	0.00
TOTAL		577.90	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
 ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

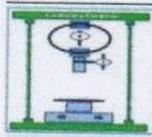
Elbis
 Elbis Antonio Melendez GrandeZ
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	30.928
INDICE PLASTICO (%)	8.3
IG	3

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	61.57
N4	93.01
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	8.3
LL	30.928

Sucs	16	CL
Arcilla de baja plasticidad , suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos		

N10	87.70
N40	77.61
N200	61.57
LL	30.928
IP*	8.3

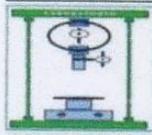
Ashto	7	A-4	IG:	3
Suelos limosos, Pobre a Malo				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	880.50	880.50
Peso de tara + MS	760.00	760.00
Peso de tara	104.80	104.80
Peso del agua	120.50	120.50
Peso de la Muestra Seca	655.20	655.20
Contenido de humedad (%)	18.39	18.39
PROMEDIO	18.39	


Elbis Antonio Merendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

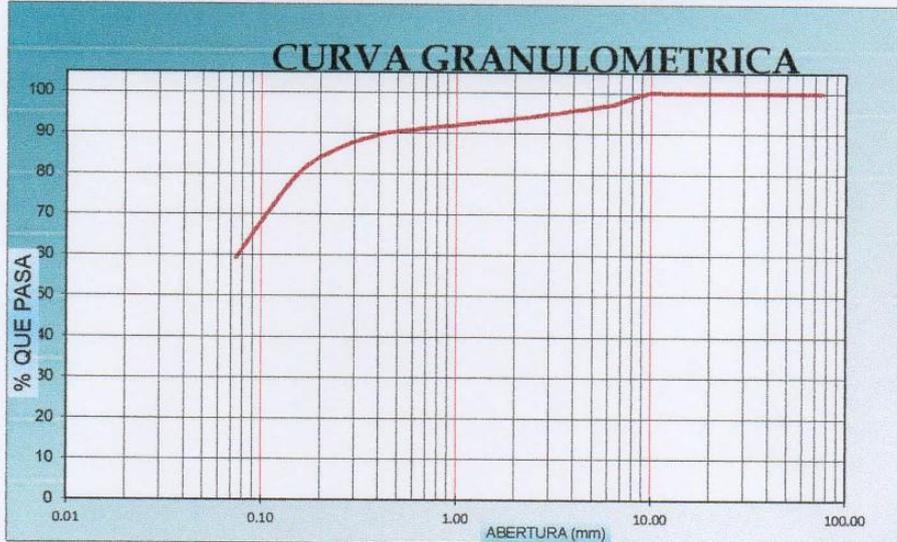
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-4 (0) **SUCS:** ML

PESO SECO INICIAL	296.17	C:	5
PESO SECO LAVADO	120.41	M:	1
PESO PERDIDO POR LAVADO	175.8	E:	0.00 - 0.30 m

TAMIZ		PESO RETEN.	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA
No	ABERT. (mm.)	(gr)	PARCIAL	ACUMULADO	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00
1/4"	6.350	8.02	2.71	2.71	97.29
N° 4	4.760	2.79	0.94	3.65	96.35
N° 10	2.000	7.70	2.60	6.25	93.75
N° 20	0.840	5.90	1.99	8.24	91.76
N° 30	0.590	2.40	0.81	9.05	90.95
N° 40	0.420	3.00	1.01	10.07	89.93
N° 60	0.250	10.60	3.58	13.64	86.36
N° 100	0.149	21.00	7.09	20.73	79.27
N° 200	0.074	59.00	19.92	40.66	59.34
PLATO		175.8	59.34	100.00	0.00
TOTAL		296.17	100.00		



NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

- ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75- μ m (No. 200) sieve in mineral
- ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Emitido: 01/05/2016

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

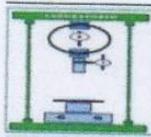
Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	0
INDICE PLASTICO (%)	0
IG	0

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

N200	59.34
N4	96.35
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	0
LL	0

Sucs	17	ML	
<i>Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos</i>			

N10	93.75
N40	89.93
N200	59.34
LL	0
IP*	0

Ashto	7	A-4	IG:	0
<i>Suelos limosos, Pobre a Malo</i>				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	610.98	610.98
Peso de tara + MS	412.70	412.70
Peso de tara	121.70	121.70
Peso del agua	198.28	198.28
Peso de la Muestra Seca	291.00	291.00
Contenido de humedad (%)	68.14	68.14
PROMEDIO	68.14	

EJ-r
Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

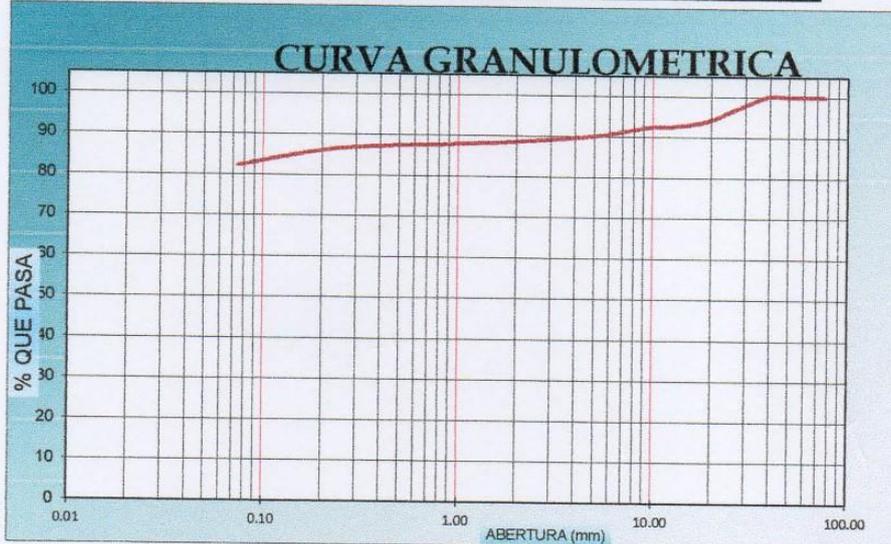
LUGAR: CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA: 01/05/2017 **AASHTO:** A-4 (7) **SUCS:** ML

PESO SECO INICIAL	730.30
PESO SECO LAVADO	129.30
PESO PERDIDO POR LAVADO	601.0

C: 5
M: 2
E: 0.30 - 1.50 m

TAMIZ	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	24.90	3.41	3.41	96.59
3/4"	19.100	18.10	2.48	5.89	94.11
1/2"	12.700	10.60	1.45	7.34	92.66
3/8"	9.525	1.70	0.23	7.57	92.43
1/4"	6.350	11.00	1.51	9.08	90.92
N° 4	4.760	6.00	0.82	9.90	90.10
N° 10	2.000	10.20	1.40	11.30	88.70
N° 20	0.840	6.40	0.88	12.17	87.83
N° 30	0.590	1.80	0.25	12.42	87.58
N° 40	0.420	1.90	0.26	12.68	87.32
N° 60	0.250	4.80	0.66	13.34	86.66
N° 100	0.149	11.30	1.55	14.88	85.12
N° 200	0.074	20.60	2.82	17.71	82.29
PLATO		601.0	82.29	100.00	0.00
TOTAL		730.30	100.00		



ET-1

Elbis Antonio Melendez Grande
Laboratorista

NOTA : La muestra fue tamizada de acuerdo a la Norma ASTM D-2487)

Módulo de fineza

OBSERVACIONES:

Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO SELVA VERDE SAC

Referencia:

- ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
- ASTM C 117-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral
- ASTM C 125-06: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates

Téc.: ELBIS MELENDEZ GRANDEZ

Rev.: ING. YVAN S. LICERA CORREA

Emitido:

01/05/2016

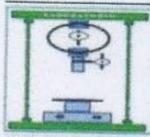
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITE LIQUIDO (%)	32.017
INDICE PLASTICO (%)	8.76
IG	7

*IP=0 cuando no presenta

D10	:	0.0740
D30	:	0.0740
D60	:	0.0740
D70	:	0.0740
Cu	:	1.00000
Cc	:	1.00000

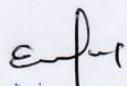
N200	82.29
N4	90.10
Cu	1.00
Cc	1.00000
IP	8.76
LL	32.017

Sucs	17	ML
Limo de baja plasticidad, suelos de grano fino, limos y arcillas, inorgánicos		

N10	88.70
N40	87.32
N200	82.29
LL	32.017
IP*	8.76

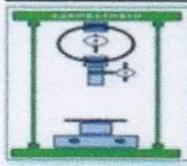
Ashto	7	A-4	IG:	7
Suelos limosos, Pobre a Malo				

HUMEDAD	ENSAYO	
	A	
Peso de tara + MH	1099.30	1099.30
Peso de tara + MS	941.00	941.00
Peso de tara	115.20	115.20
Peso del agua	158.30	158.30
Peso de la Muestra Seca	825.80	825.80
Contenido de humedad (%)	19.17	19.17
PROMEDIO	19.17	


Elbis Antonio Melentiez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

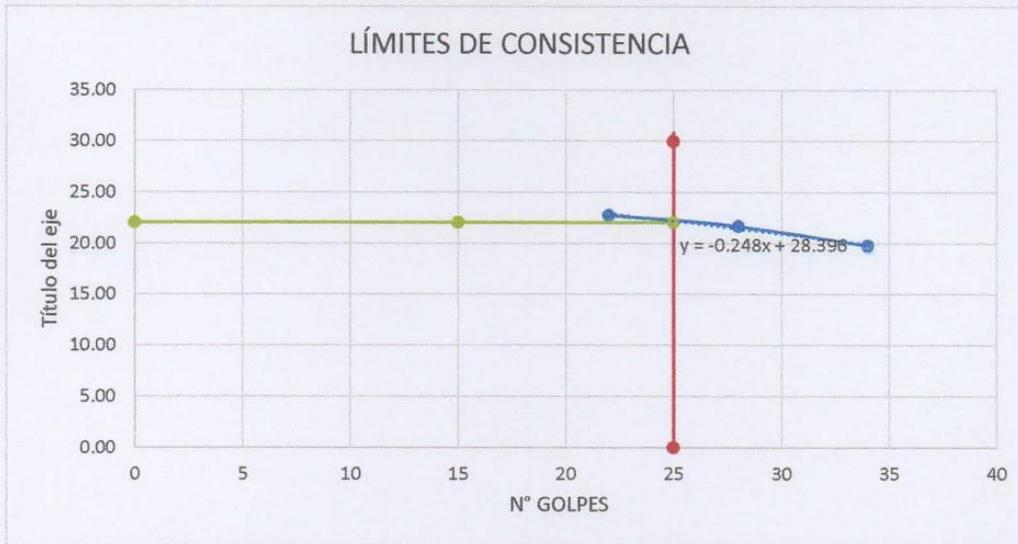
RUC 10193233711

**LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**

LIMITES DE CONSISTENCIA ATTERBERG

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-3
ESTRATO : M-2 de 0.30 - 1.50m
FECHA : 01/05/2016

Nro. DE RECIPIENTE	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	7	5	8	31	2	2
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	24.92	26.03	25.34	12.89	12.48	12.48
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	21.75	22.85	22.54	12.10	11.75	11.75
PESO DE LA TARA (gr.)	7.85	8.21	8.42	8.05	7.85	7.85
PESO DEL AGUA (gr.)	3.17	3.18	2.80	0.79	0.73	0.73
PESO SUELO SECO (gr.)	13.90	14.64	14.12	4.05	3.90	3.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	22.81	21.72	19.83	19.51	18.72	18.72
Nro. DE GOLPES	22	28	34		18.98	



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 22.062 %	LP. : 18.98 %	IP. : 3.08 %

NroGolpes

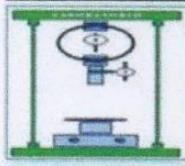
25 Contenido de Humedad

22.06182

Esp
 Elbis Antonio Melendez Grandez
 Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITES DE CONSISTENCIA ATTERBERG

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

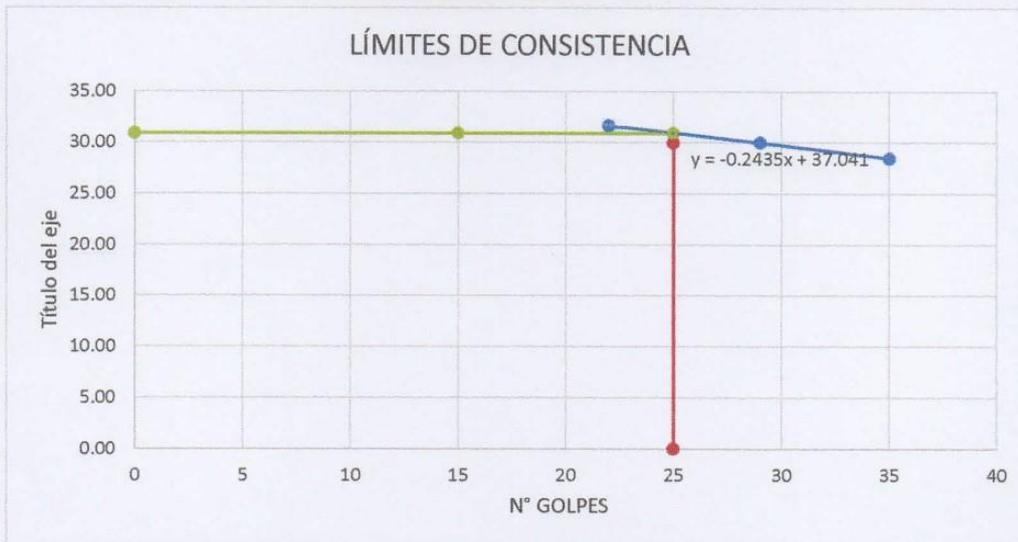
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

CALICATA : C-4

ESTRATO : M-2 de 0.30 - 1.50m

FECHA : 01/05/2016

Nro. DE RECIPIENTE	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
	10	6	9		23	39	39
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	25.33	26.22	26.00		10.76	10.17	10.17
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	20.98	22.12	22.00		10.07	9.58	9.58
PESO DE LA TARA (gr.)	7.24	8.47	7.96		7.05	6.96	6.96
PESO DEL AGUA (gr.)	4.35	4.10	4.00		0.69	0.59	0.59
PESO SUELO SECO (gr.)	13.74	13.65	14.04		3.02	2.62	2.62
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	31.66	30.04	28.49		22.85	22.52	22.52
Nro. DE GOLPES	22	29	35			22.63	



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 30.928 %	LP. : 22.63 %	IP. : 8.30 %

NroGolpes

25 Contenido de Humedad

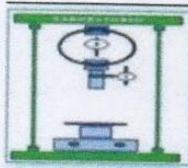
30.928

Elbis
Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista



Yvan
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS
EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

LIMITES DE CONSISTENCIA ATTERBERG

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

CALICATA : C-5

ESTRATO : M-2 de 0.00 - 1.50m

FECHA : 01/05/2016

Nro. DE RECIPIENTE	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	12	29	11	9	14	14
PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.)	26.77	27.34	26.84	11.44	11.33	11.33
PESO TARA + SUELO SECO (gr.)	21.87	22.58	22.32	10.78	10.69	10.69
PESO DE LA TARA (gr.)	7.00	7.64	7.09	7.96	7.93	7.93
PESO DEL AGUA (gr.)	4.90	4.76	4.52	0.66	0.64	0.64
PESO SUELO SECO (gr.)	14.87	14.94	15.23	2.82	2.76	2.76
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	32.95	31.86	29.68	23.40	23.19	23.19
Nro. DE GOLPES	21	27	35		23.26	



LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE PLASTICO
LL. : 32.017 %	LP. : 23.26 %	IP. : 8.76 %

NroGolpes

25 Contenido de Humedad

32.01683

Elbis Antonie Melendez Grandez
Laboratorista



ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS
EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

DENSIDAD NATURAL

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-1
Df : 1.50m
FECHA : 01/05/2016

DATOS DEL ENSAYO

P = Peso del frasco con arena seca antes de empezar la operación.....
P = Peso de la arena necesaria para llenar el embudo mayor.....
P' = Peso del frasco con arena que sobró.....
Wh = Peso húmedo de la muestra extraída.....
W = contenido de humedad.....
D = Densidad de arena calibrada
V = Volúmen de la muestra de tierra extraída.....

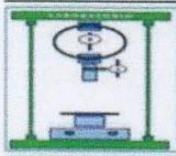
MUESTRA N°	01	02	03	04	05	06
PESO DE CONO + ARENA ANTES DE ENSAYO (P)	5636.00					
PESO DE CONO + PLATO (P)	1773.20					
PESO DE CONO DESCARGADO (P')	1452.00					
PESO DE MUESTRA EXTRAÍDA (Wh)	2256.00					
DENSIDAD DE ARENA CALIBRADA	1.50					
PESO 1	4184.00					
PESO 2	2410.80					
VOLUMEN (cm ³)	1602.93					
Densidad Natural. (gr/cm ³)	1.407					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.


Elbis Antonio Mierendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



DENSIDAD NATURAL

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-2
Df : 1.50m
FECHA : 01/05/2016

DATOS DEL ENSAYO

P = Peso del frasco con arena seca antes de empezar la operación.....
P = Peso de la arena necesaria para llenar el embudo mayor.....
P' = Peso del frasco con arena que sobró.....
Wh = Peso húmedo de la muestra extraída.....
W = contenido de humedad.....
D = Densidad de arena calibrada
V = Volúmen de la muestra de tierra extraída.....

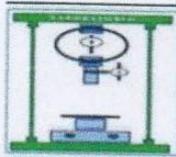
MUESTRA N°	01	02	03	04	05	06
PESO DE CONO + ARENA ANTES DE ENSAYO (P)	5636.00					
PESO DE CONO +PLATO (P)	1773.20					
PESO DE CONO DESCARGADO (P')	1452.00					
PESO DE MUESTRA EXTRAIDA (Wh)	2256.00					
DENSIDAD DE ARENA CALIBRADA	1.50					
PESO 1	4184.00					
PESO 2	2410.80					
VOLUMEN (cm3)	1602.93					
Densidad Natural. (gr/cm3)	1.407					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.

Eafr
Elbis Antonio Melendez Grande
Laboratorista



Yvan S. Licera Correa
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

DENSIDAD NATURAL

SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-3
Df : 1.50m
FECHA : 01/05/2016

DATOS DEL ENSAYO

P = Peso del frasco con arena seca antes de empezar la operación.....
P = Peso de la arena necesaria para llenar el embudo mayor.....
P' = Peso del frasco con arena que sobró.....
Wh = Peso húmedo de la muestra extraída.....
W = contenido de humedad.....
D = Densidad de arena calibrada
V = Volúmen de la muestra de tierra extraída.....

MUESTRA N°	01	02	03	04	05	06
PESO DE CONO + ARENA ANTES DE ENSAYO (P)	5636.00					
PESO DE CONO +PLATO (P)	1773.20					
PESO DE CONO DESCARGADO (P')	1452.00					
PESO DE MUESTRA EXTRAIDA (Wh)	2256.00					
DENSIDAD DE ARENA CALIBRADA	1.50					
PESO 1	4184.00					
PESO 2	2410.80					
VOLUMEN (cm3)	1602.93					
Densidad Natural. (gr/cm3)	1.407					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.

Elbis Antonio
Elbis Antonio Hernández Grandez
 Laboratorio



Yvan S. Licera
ING. YVAN S. LICERA CORREA
 REG. CIP 53820
 INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA
RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

DENSIDAD NATURAL

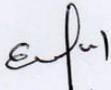
SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-4
Df : 1.50m
FECHA : 01/05/2016

DATOS DEL ENSAYO

P = Peso del frasco con arena seca antes de empezar la operación.....
P = Peso de la arena necesaria para llenar el embudo mayor.....
P' = Peso del frasco con arena que sobró.....
Wh = Peso húmedo de la muestra extraída.....
W = contenido de humedad.....
D = Densidad de arena calibrada
V = Volúmen de la muestra de tierra extraída.....

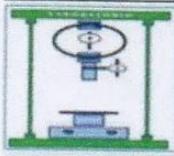
MUESTRA N°	01	02	03	04	05	06
PESO DE CONO + ARENA ANTES DE ENSAYO (P)	5636.00					
PESO DE CONO +PLATO (P)	1773.20					
PESO DE CONO DESCARGADO (P')	1452.00					
PESO DE MUESTRA EXTRAIDA (Wh)	2256.00					
DENSIDAD DE ARENA CALIBRADA	1.50					
PESO 1	4184.00					
PESO 2	2410.80					
VOLUMEN (cm3)	1602.93					
Densidad Natural. (gr/cm3)	1.407					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.


Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

DENSIDAD NATURAL

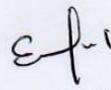
SOLICITA : SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER
OBRA : DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.
LUGAR : CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS
CALICATA : C-5
Df : 1.50m
FECHA : 30/05/2017

DATOS DEL ENSAYO

P = Peso del frasco con arena seca antes de empezar la operación.....
P = Peso de la arena necesaria para llenar el embudo mayor.....
P' = Peso del frasco con arena que sobró.....
Wh = Peso húmedo de la muestra extraída.....
W = contenido de humedad.....
D = Densidad de arena calibrada
V = Volúmen de la muestra de tierra extraída.....

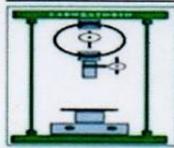
MUESTRA N°	01	02	03	04	05	06
PESO DE CONO + ARENA ANTES DE ENSAYO (P)	5636.00					
PESO DE CONO +PLATO (P)	1773.20					
PESO DE CONO DESCARGADO (P')	1452.00					
PESO DE MUESTRA EXTRAIDA (Wh)	2256.00					
DENSIDAD DE ARENA CALIBRADA	1.50					
PESO 1	4184.00					
PESO 2	2410.80					
VOLUMEN (cm3)	1602.93					
Densidad Natural. (gr/cm3)	1.407					

ESPECIFICACIONES : Los ensayos se realizaron según norma ASTM D-4944, AASHTO T-191.


Elbis Antonio Indurmez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

ENSAYO DE COMPACTACION

ASTM-D1557

SOLICITA :SOBERÓN YNGA LEONIDAS SANTIAGO - TAFUR CHAVEZ MEYER

PROYECTO :DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA.

UBICACIÓN :CUCHULIA-JAZÁN-BONGARÁ-AMAZONAS

FECHA 31/05/2017

DATOS DE LA MUESTRA

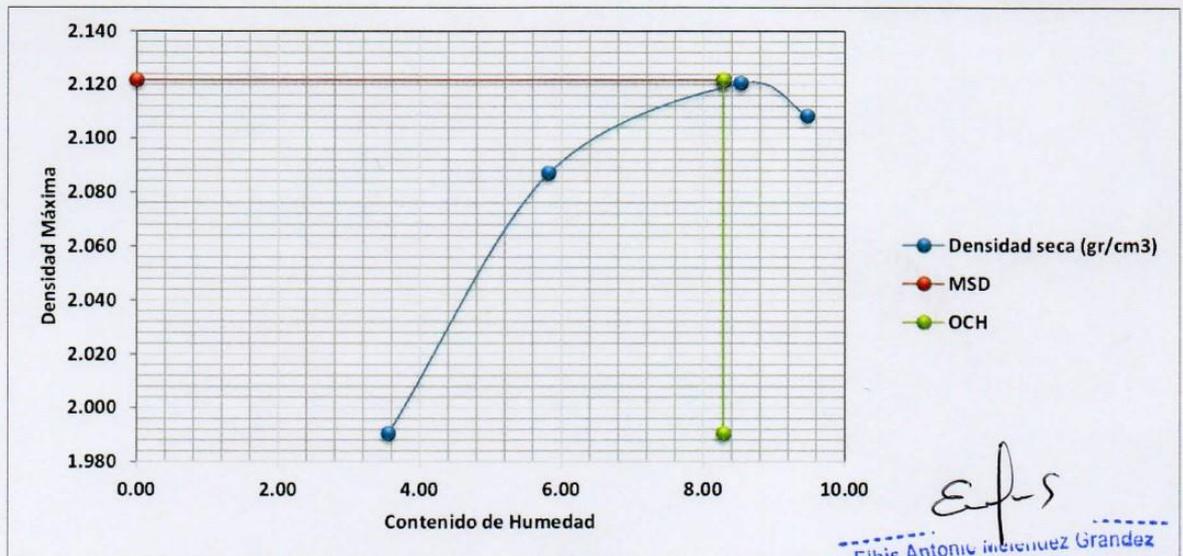
CANTERA : CANTERA LOCAL

CLASF. (SUCS) : SC

MATERIAL : TAJO ABIERTO

CLASF. (AASHTO) : A- 4 (1)

Nro de Ensayo		Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3	Ensayo 4	
Peso suelo + molde	gr	3896.20	4032.15	4118.00	4124.00	
Peso molde	gr	1996.00	1996.00	1996.00	1996.00	
Peso suelo húmedo compactado	gr	1900.20	2036.15	2122.00	2128.00	
Volumen del molde	cm ³	922.00	922.00	922.00	922.00	
Peso volumétrico húmedo	gr/cm ³	2.06	2.21	2.30	2.31	
Recipiente N°		5	15	16	10	
Peso del suelo húmedo+tara	gr	443.00	427.00	450.10	563.80	
Peso del suelo seco + tara	gr	432.00	408.30	421.60	525.00	
Tara	gr	121.90	86.70	87.50	115.20	
Peso de agua	gr	11.00	18.70	28.50	38.80	
Peso del suelo seco	gr	310.10	321.60	334.10	409.80	
Peso volumétrico seco	gr/cm ³	1.990	2.087	2.121	2.108	
Contenido de agua	%	3.55	5.81	8.53	9.47	
					Densidad máxima (gr/cm³)	2.121
					Humedad óptima (%)	8.530
					Densidad seca(97%)	2.122
					OCH (97%)	8.274



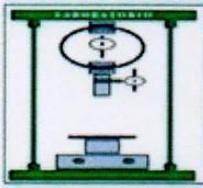
RESULTADOS	
OCH (97%)	8.274
Densidad seca(97%)	2.122



ING YVAN S. LICERA CORRE
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL

JR. TRES ESQUINAS N° 512 – BARRIO LA LAGUNA – CHACHAPOYAS-AMAZONAS

EMAIL: ilc32@hotmail.com cel. 949183795

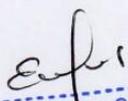


INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

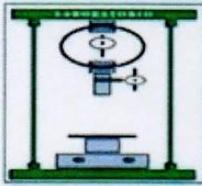
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO

12.- PANEL FOTOGRÁFICO


Elbis Antonio Melendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 63820
INGENIERO CIVIL

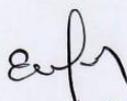


INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

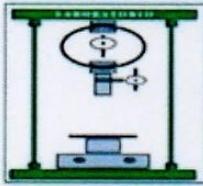
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO




Elbis Antonio Inuendez Grandez
Laboratorista




ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

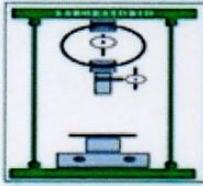
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO



Elbis
Elbis Antonio Incañez Grandez
Laboratorista



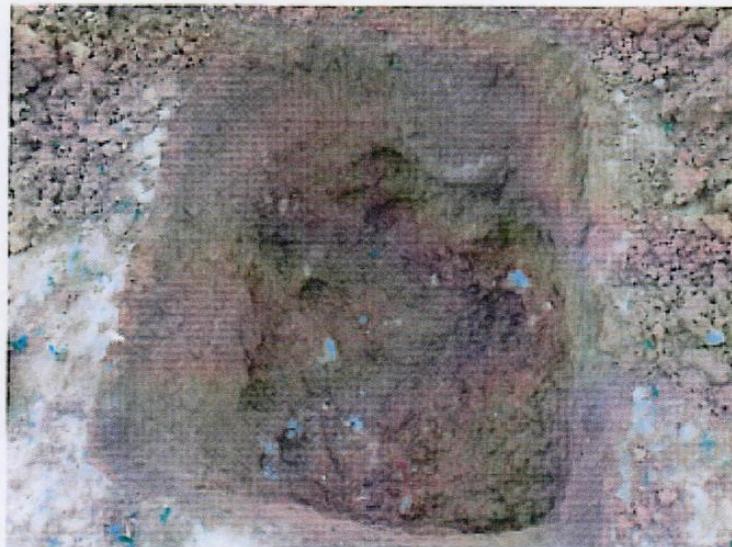
Yvan
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

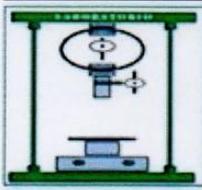
LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO



Elbis Antonio Meléndez Grandez
Laboratorista



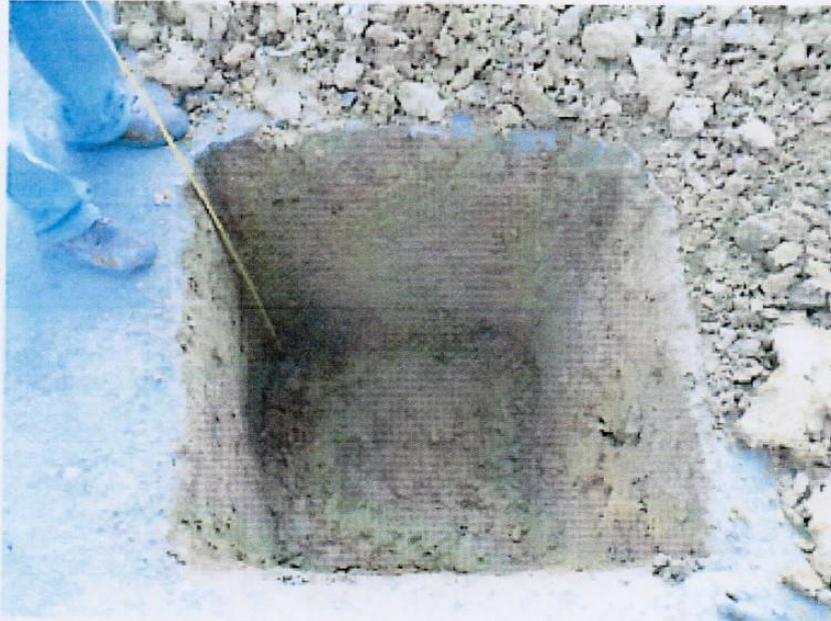
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 53820
INGENIERO CIVIL



INVERSIONES LICERA

RUC 10193233711

**LABORATORIO
DE SUELOS Y
CONCRETO**



Elbis
Elbis Antonio Mendieta Grandez
Laboratorista


Yvan
ING. YVAN S. LICERA CORREA
REG. CIP 63820
INGENIERO CIVIL

PANEL FOTOGRAFICO.

FOTO N° 01: En la imagen se aprecia la visita al lugar donde se realizará el proyecto.



FOTO N° 02: En la imagen se aprecia la entrevista con los pobladores de la localidad.



FOTO N° 03: En la imagen se aprecia la entrevista con los pobladores de la localidad.



FOTO N° 04: En la imagen se aprecia entrevista con los pobladores de la localidad.



FOTO N° 05: En la imagen se aprecia la laguna de la cual se abastecen de agua.



FOTO N° 06: En la imagen se aprecia la captación en la quebrada de Anshe.

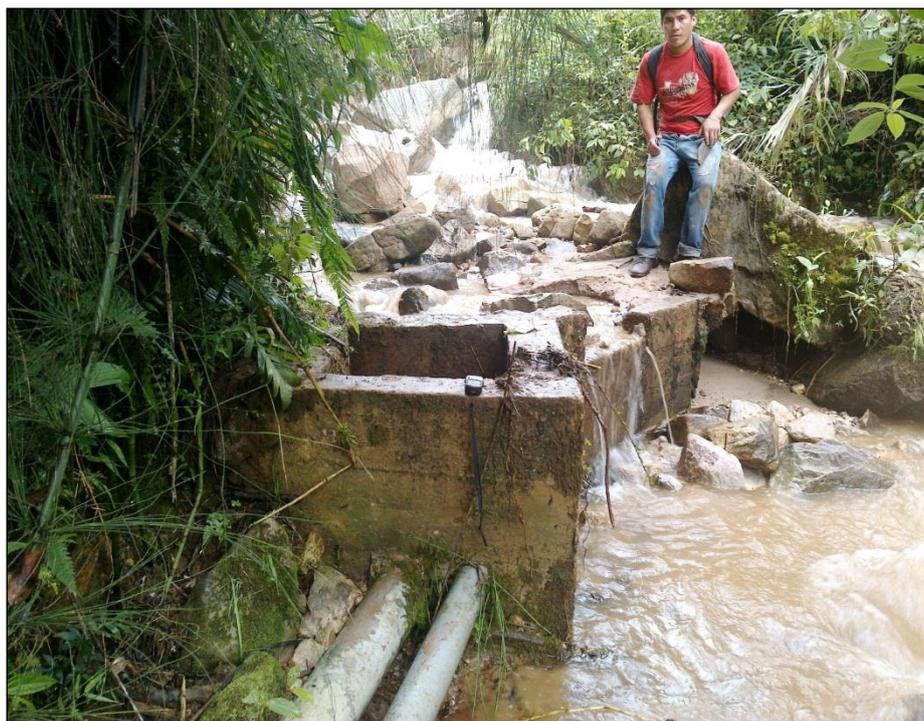


FOTO N° 07: En la imagen se aprecia la conducción del agua.



FOTO N° 08: En la imagen se aprecia la conducción del agua.

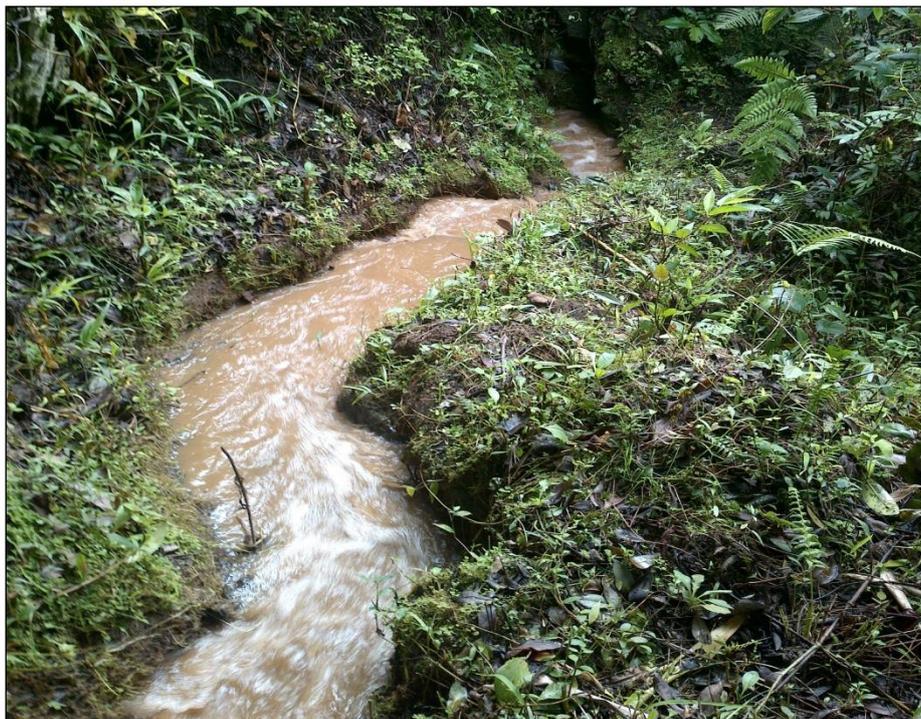


FOTO N° 09: En la imagen se aprecia la conducción del agua.



FOTO N° 10: En la imagen se aprecia cómo llega el agua a los domicilios para el consumo.



FOTO N° 11: En la imagen se aprecia cómo llega el agua a los domicilios para el consumo.



FOTO N° 12: En la imagen se aprecia cómo llega el agua a los domicilios para el consumo.



FOTO N° 13: En la imagen se aprecia el cálculo del caudal de la quebrada de Anshe pro el método volumétrico.



FOTO N° 14: En la imagen se aprecia el cálculo del caudal de la quebrada de Anshe pro el método volumétrico.



FOTO N° 15: En la imagen se aprecia los trabajos de campo.



FOTO N° 16: En la imagen se aprecia los trabajos de campo.



FOTO N° 17: En la imagen se aprecia los trabajos de campo.



FOTO N° 18: En la imagen se aprecia los trabajos de campo.

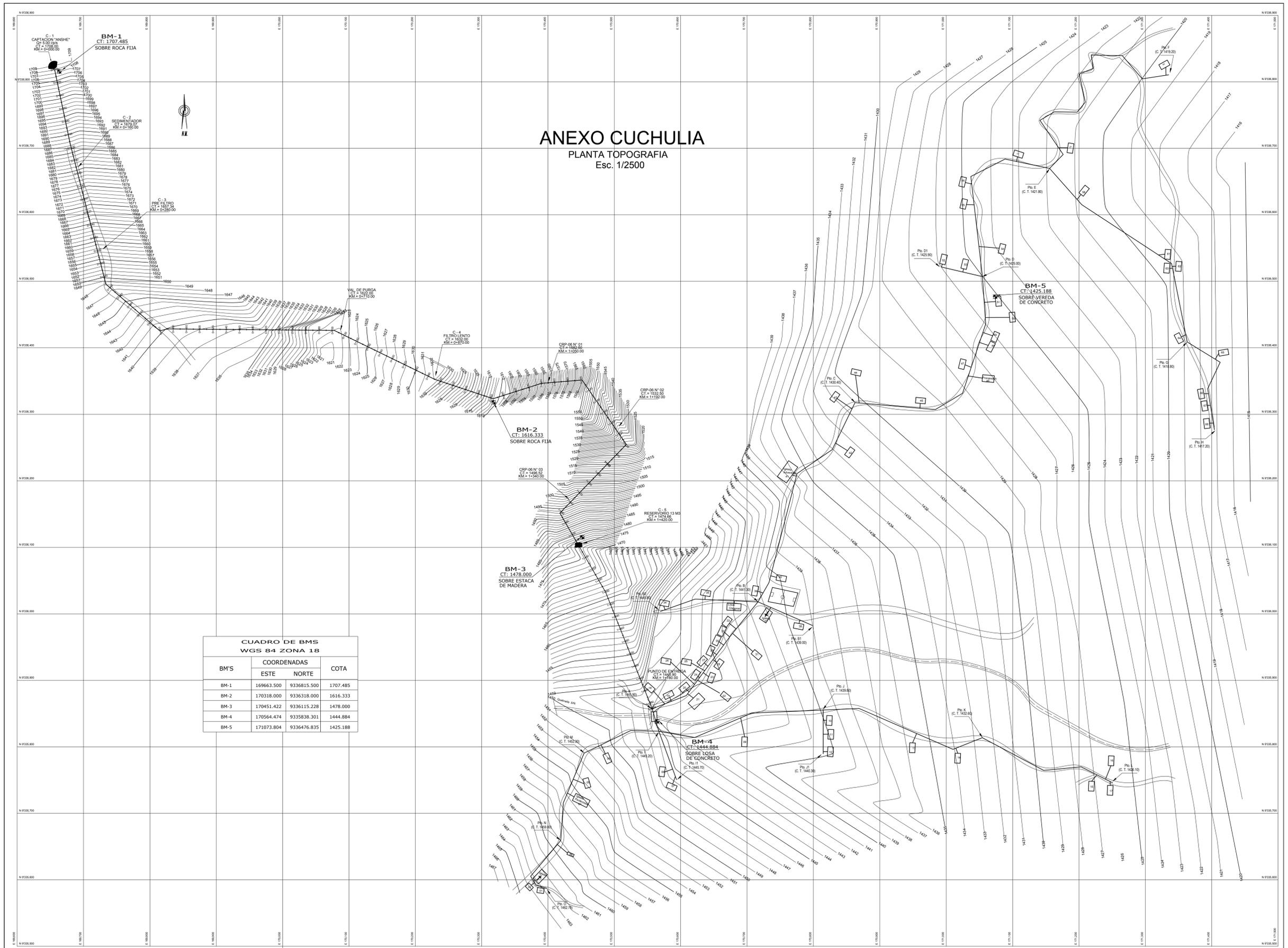


PLANOS.

ANEXO CUCHULIA

PLANTA TOPOGRAFIA

Esc. 1/2500



**CUADRO DE BMS
WGS 84 ZONA 18**

BMS	COORDENADAS		COTA
	ESTE	NORTE	
BM-1	169663.500	9336815.500	1707.485
BM-2	170318.000	9336318.000	1616.333
BM-3	170451.422	9336115.228	1478.000
BM-4	170564.474	9335838.301	1444.884
BM-5	171073.804	9336476.835	1425.188

**UNIVERSIDAD
CUCULIA YALAPAGO**
FAC. DE INGENIERIA CIVIL

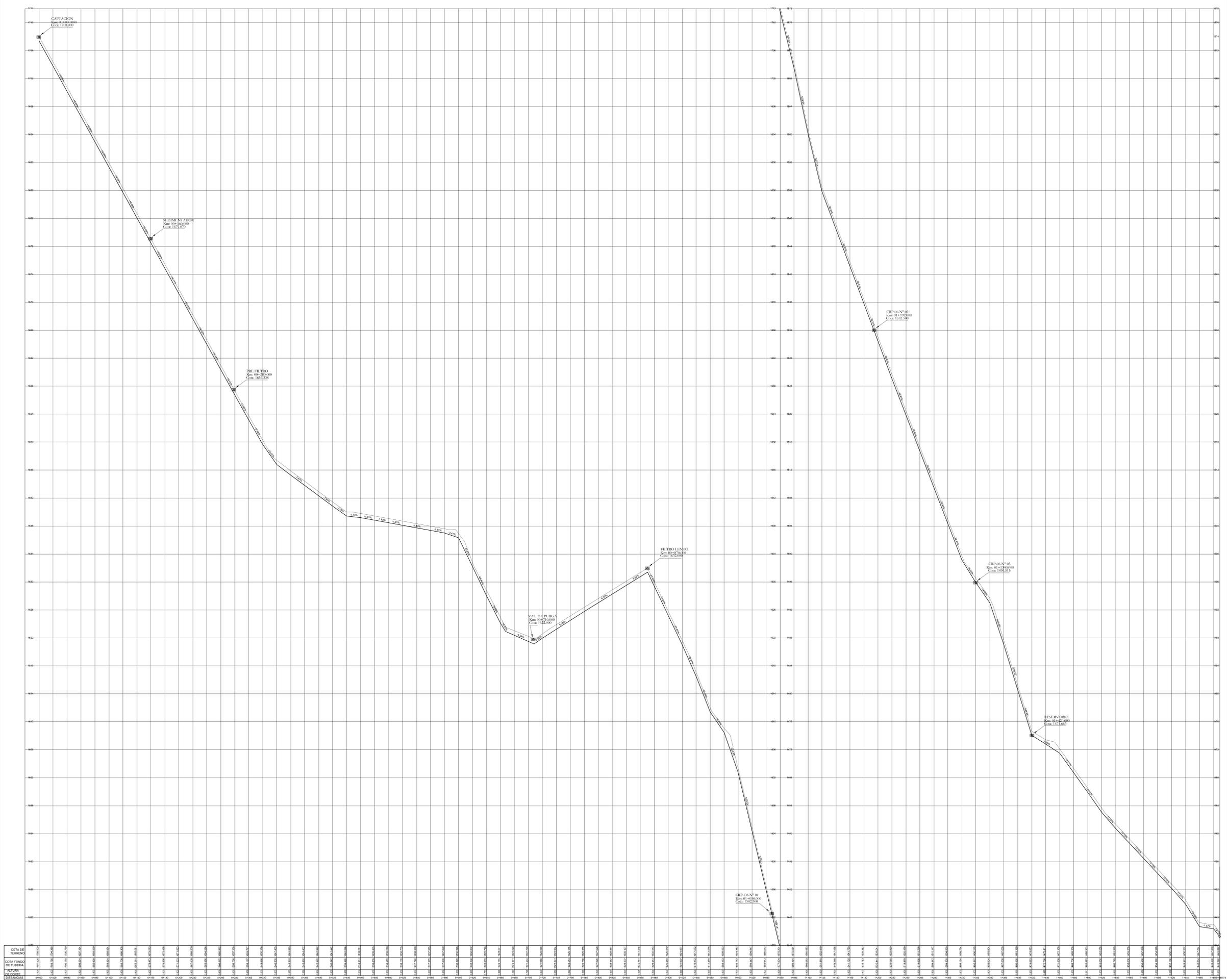
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

FECHA: 07/07/2015

PLANTA GENERAL.

PROYECTISTA:	DACH. MEYER TAFUR CHAVEZ.	REVISOR:	RODRIGO S. ROBERON YNCA.
REGION:	AMAZONAS	PROVINCIA:	BONGARA
DISTRICTO:	JAZAN	CANTON:	JAZAN
PARCELA:	INDICADA	ESCALA:	INDICADA

P.C-01.



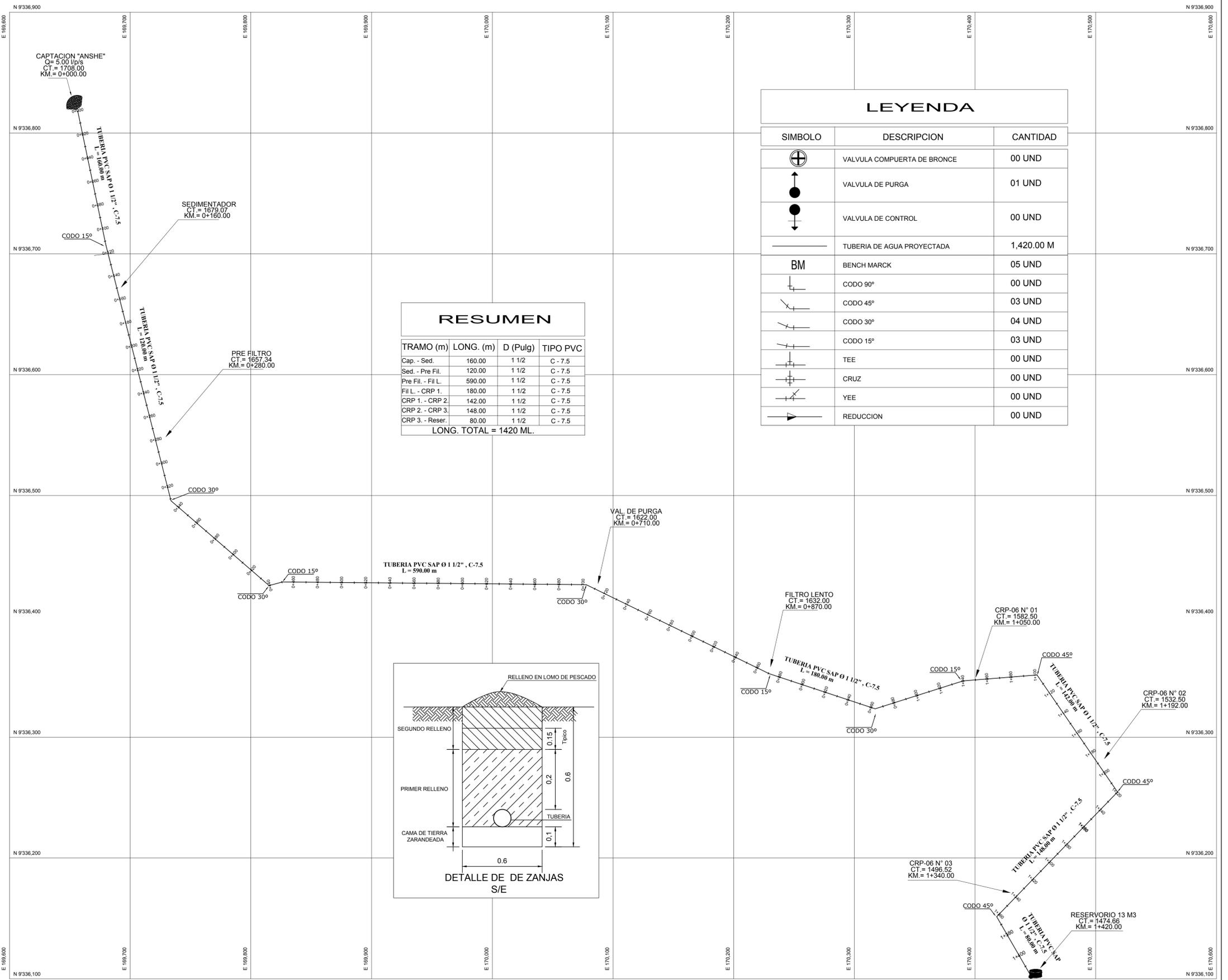
ESTACION	COTA DE TERRENO	COTA DE TUBERIA	ALCANTARILLA	DESBORSA
0+000	1700.00	1700.00		
0+050	1680.00	1680.00		
0+100	1660.00	1660.00		
0+150	1640.00	1640.00		
0+200	1620.00	1620.00		
0+250	1600.00	1600.00		
0+300	1580.00	1580.00		
0+350	1560.00	1560.00		
0+400	1540.00	1540.00		
0+450	1520.00	1520.00		
0+500	1500.00	1500.00		
0+550	1480.00	1480.00		
0+600	1460.00	1460.00		
0+650	1440.00	1440.00		
0+700	1420.00	1420.00		
0+750	1400.00	1400.00		
0+800	1380.00	1380.00		
0+850	1360.00	1360.00		
0+900	1340.00	1340.00		
0+950	1320.00	1320.00		
1+000	1100.00	1100.00		

UCV UNIVERSIDAD CAYMA
 FAC. DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE EUGUJA, DISTRITO JAZAY, PROVINCIA BANGARA, REGION ANCAHUELA, PERU.

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE CONDUCCION.

PROYECTISTA:	DAVID MEYER CAYTA	REVISOR:	ANDREA - 004
ELABORADO:	BART. LEONARDO S. ROBERTO YUCI	LICENCIADO:	
FECHA:	2024	ESCALA:	1:1
PROYECTO:	INDUSTRIAL	INDICADA:	P.L.-01

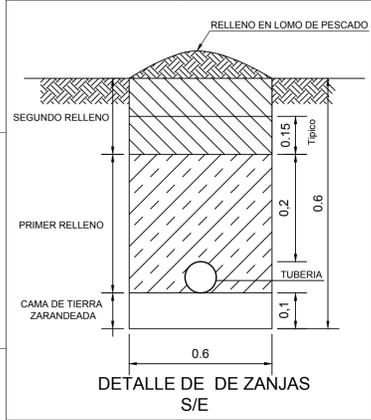


RESUMEN

TRAMO (m)	LONG. (m)	D (Pulg)	TIPO PVC
Cap. - Sed.	160.00	1 1/2	C - 7.5
Sed. - Pre Fil.	120.00	1 1/2	C - 7.5
Pre Fil. - Fil L.	590.00	1 1/2	C - 7.5
Fil L. - CRP 1.	180.00	1 1/2	C - 7.5
CRP 1. - CRP 2.	142.00	1 1/2	C - 7.5
CRP 2. - CRP 3.	148.00	1 1/2	C - 7.5
CRP 3. - Reser.	80.00	1 1/2	C - 7.5
LONG. TOTAL = 1420 ML.			

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	00 UND
	VALVULA DE PURGA	01 UND
	VALVULA DE CONTROL	00 UND
	TUBERIA DE AGUA PROYECTADA	1,420.00 M
	BENCH MARCK	05 UND
	CODO 90°	00 UND
	CODO 45°	03 UND
	CODO 30°	04 UND
	CODO 15°	03 UND
	TEE	00 UND
	CRUZ	00 UND
	YEE	00 UND
	REDUCCION	00 UND



UCV
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FAC. DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

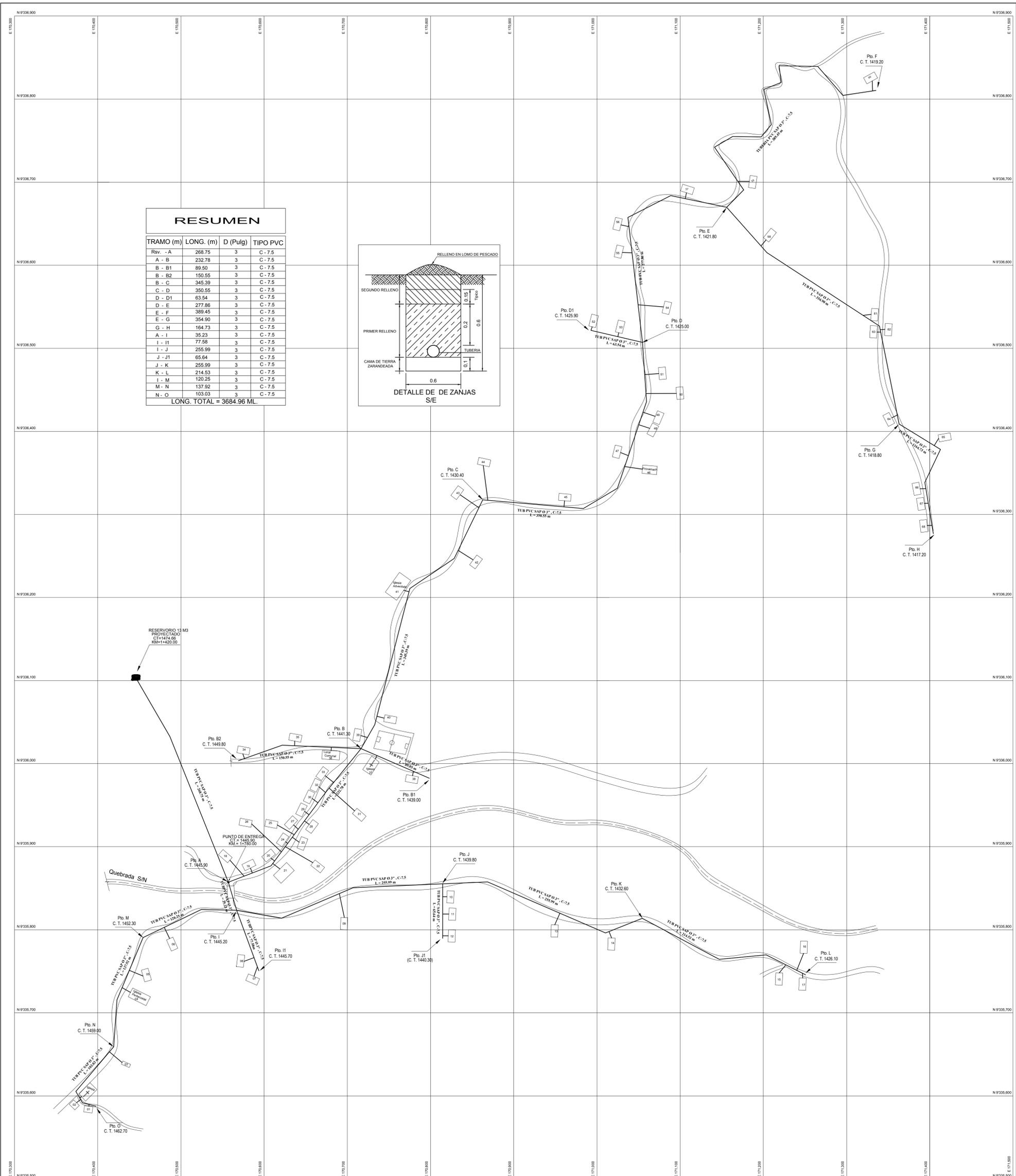
PLANO: LINEA DE CONDUCCION.

PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ		FECHA: SETEMBRE - 2014.	
BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNCA			
REGION: AMAZONAS	PROVINCIA: BONGARA	DISTRITO: JAZAN	LAMINA N°:
IRV: MTCR/LISTY.	CAD: MTCR/LISTY.	ESCALA: INDIICADA	L.C-01.

RESUMEN

TRAMO (m)	LONG. (m)	D (Pulg)	TIPO PVC
Rsv. - A	268.75	3	C-7.5
A - B	232.78	3	C-7.5
B - B1	89.50	3	C-7.5
B - C	150.55	3	C-7.5
B - C	345.39	3	C-7.5
C - D	350.55	3	C-7.5
D - D1	63.54	3	C-7.5
D - E	277.56	3	C-7.5
E - F	388.45	3	C-7.5
E - G	354.90	3	C-7.5
G - H	164.73	3	C-7.5
A - I	35.23	3	C-7.5
I - H	77.58	3	C-7.5
I - J	255.99	3	C-7.5
J - J1	65.64	3	C-7.5
J - K	255.99	3	C-7.5
K - L	214.53	3	C-7.5
L - M	120.25	3	C-7.5
M - N	137.92	3	C-7.5
N - O	103.03	3	C-7.5

LONG. TOTAL = 3684.96 ML.



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FAC. DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHUJA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

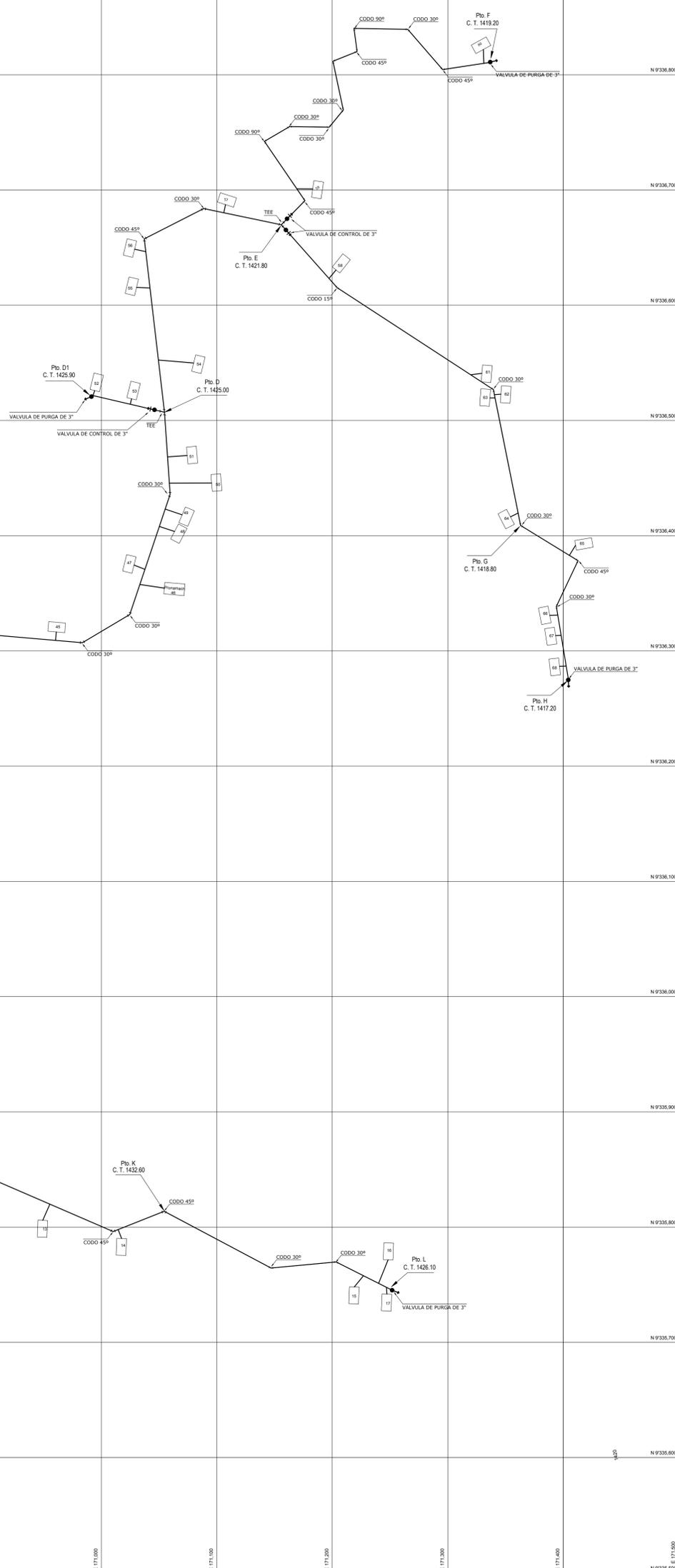
TUBERIA DE LA RED DE AGUA

PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ.
REGION: AMAZONAS. **PROVINCIA:** BONGARA. **DISTRITO:** JAZAN. **FECHA:** 07/03/08 - 08/11/08.

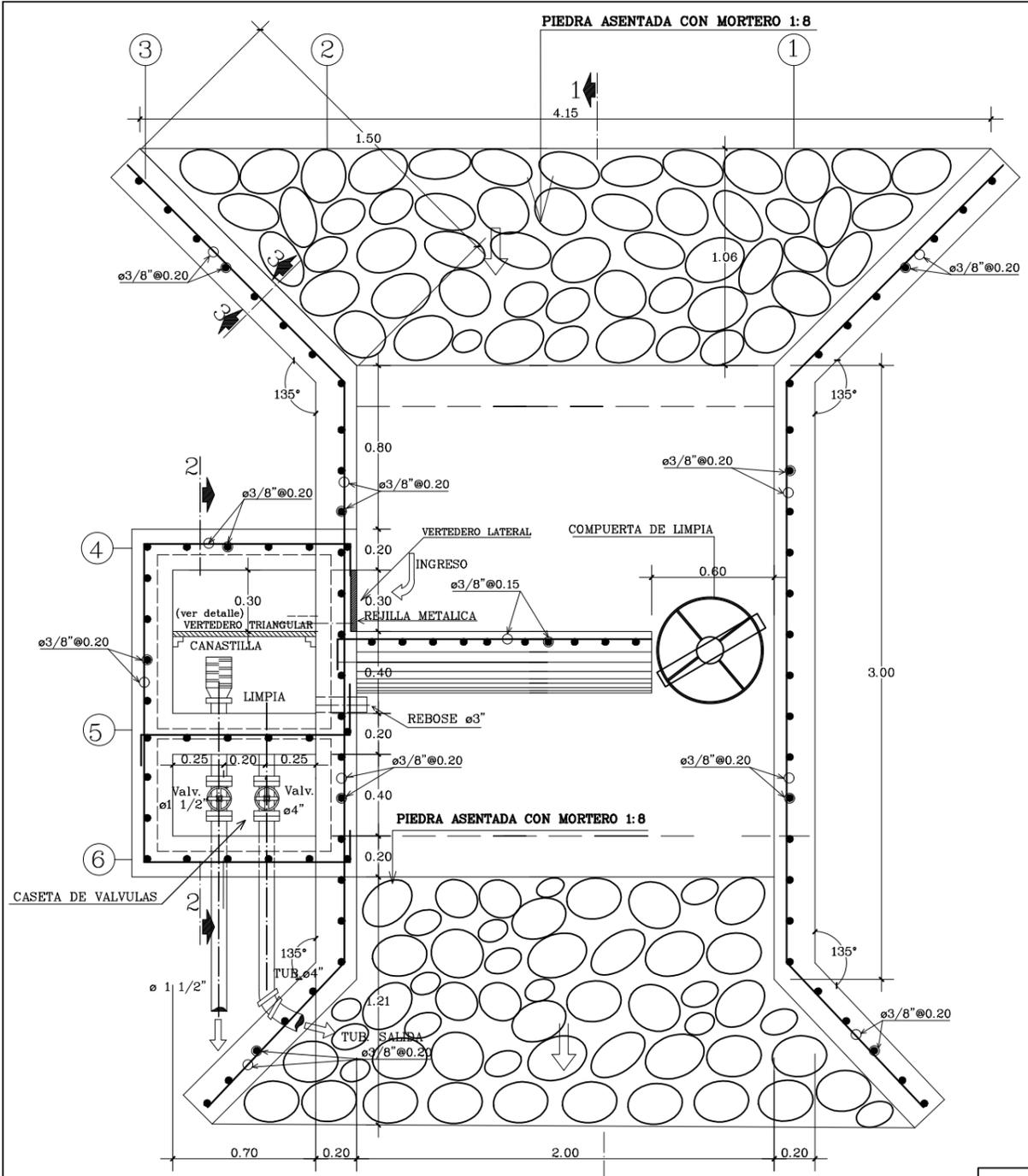
REV: MTCR/LSBY. **EAD:** MTCR/LSBY. **ESCALA:** JAZAN. **LAMINA N°:** R.D-01.

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	00 UND
	VALVULA DE PURGA	09 UND
	VALVULA DE CONTROL	10 UND
	TUBERIA DE AGUA PROYECTADA	3,684.96 M
	CONEXION PRE DOMICILIARIA	69 UND
	BENCH MARCK	05 UND
	CODO 90°	02 UND
	CODO 45°	09 UND
	CODO 30°	24 UND
	CODO 15°	03 UND
	TEE	04 UND
	CRUZ	02 UND
	YEE	00 UND
	REDUCCION	00 UND
	CONEXIONES DOMICILIARIAS	69 UND

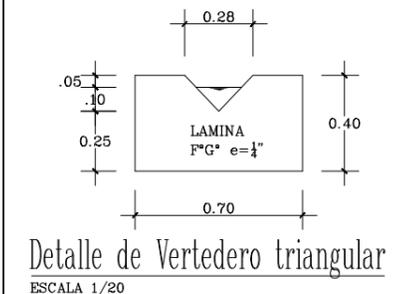
RESUMEN			
TRAMO (m)	LONG. (m)	D (Pulg)	TIPO PVC
Rsv. - A	268.75	3	C - 7.5
A - B	232.78	3	C - 7.5
B - B1	89.50	3	C - 7.5
B - B2	150.55	3	C - 7.5
B - C	345.39	3	C - 7.5
C - D	350.55	3	C - 7.5
D - D1	63.54	3	C - 7.5
D - E	277.86	3	C - 7.5
E - F	389.45	3	C - 7.5
E - G	354.90	3	C - 7.5
G - H	164.73	3	C - 7.5
A - I	35.23	3	C - 7.5
I - I1	77.58	3	C - 7.5
I - J	255.99	3	C - 7.5
J - J1	65.94	3	C - 7.5
J - K	255.99	3	C - 7.5
K - L	214.53	3	C - 7.5
I - M	120.25	3	C - 7.5
M - N	137.92	3	C - 7.5
N - O	103.03	3	C - 7.5
LONG. TOTAL = 3684.96 ML.			



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULLA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
ACCESORIOS DE LA RED DE AGUA			
PROYECTISTA:	BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ	FECHA:	30/03/2015 - 2015
REGION:	AMAZONAS	PROVINCIA:	BONGARA
DISTRITO:	JAZAN	LAMINA N°:	R.D-02.
REV:	MTCR/LEST.	EAD:	MTCR/LEST.
		ESCALA:	INDICADA

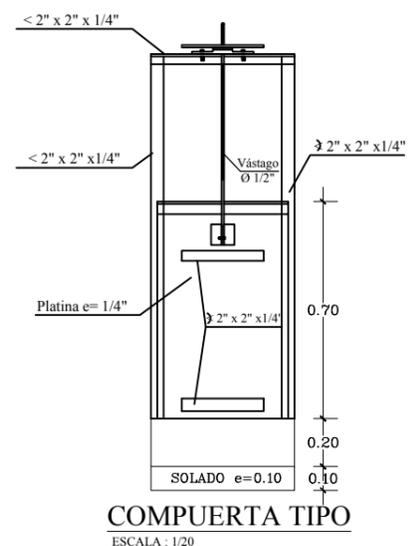
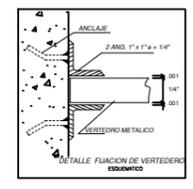


PLANTA
ESCALA 1/20

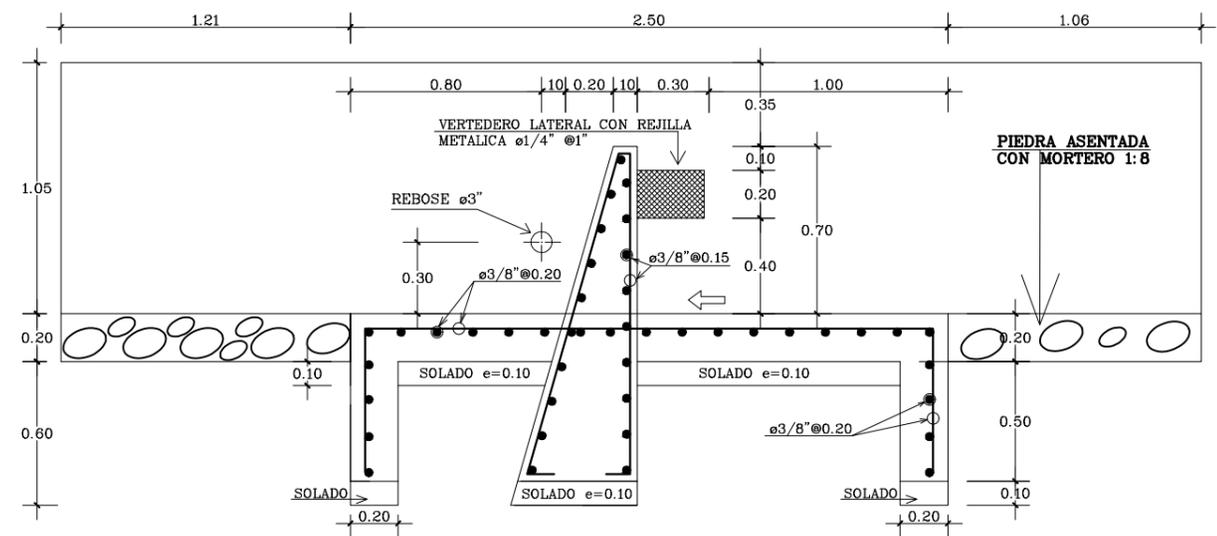
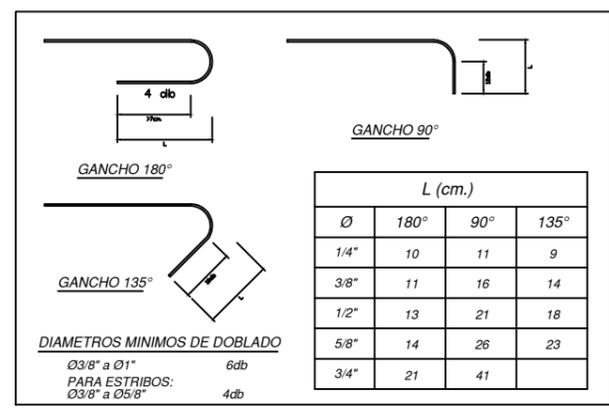


Detalle de Vertedero triangular
ESCALA 1/20

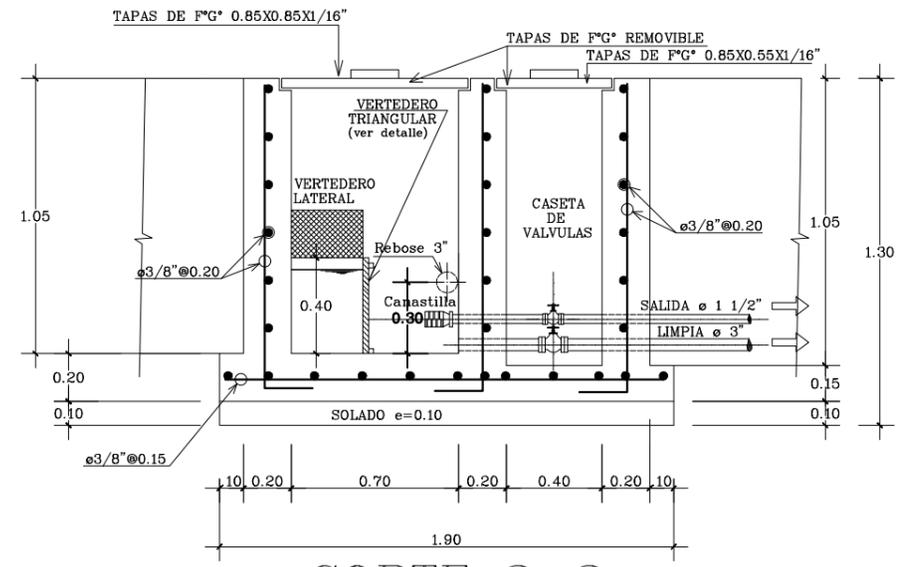
- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 - ACERO $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
 - TAMAÑO MAX. PIEDRA 8"
 - RECUBRIMIENTOS LIBRES:
- Muros = 2.5 cm
 - Losas de Fondo = 5 cm



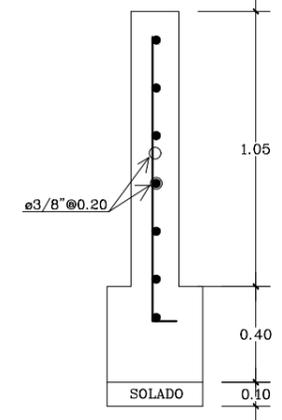
COMPUERTA TIPO
ESCALA: 1/20



CORTE 1-1
ESCALA 1/20



CORTE 2-2
ESCALA 1/20



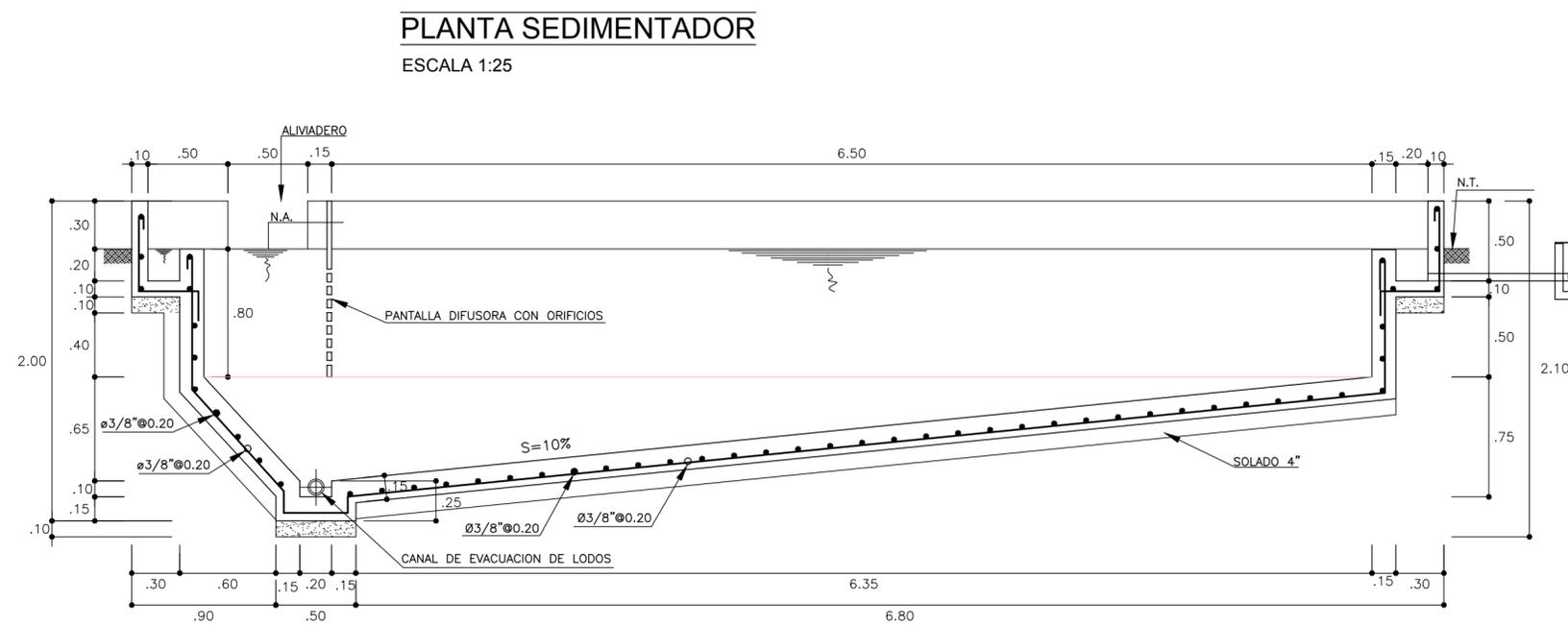
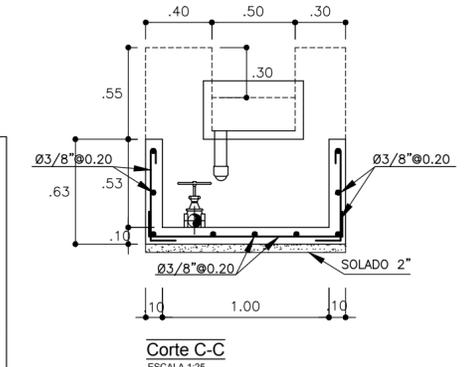
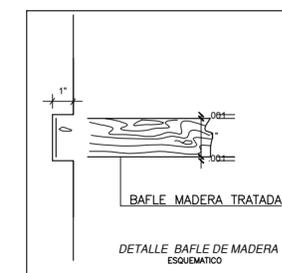
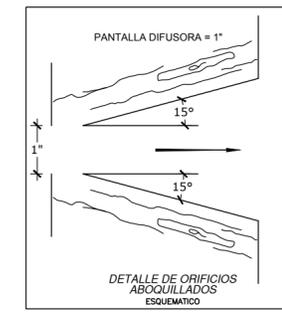
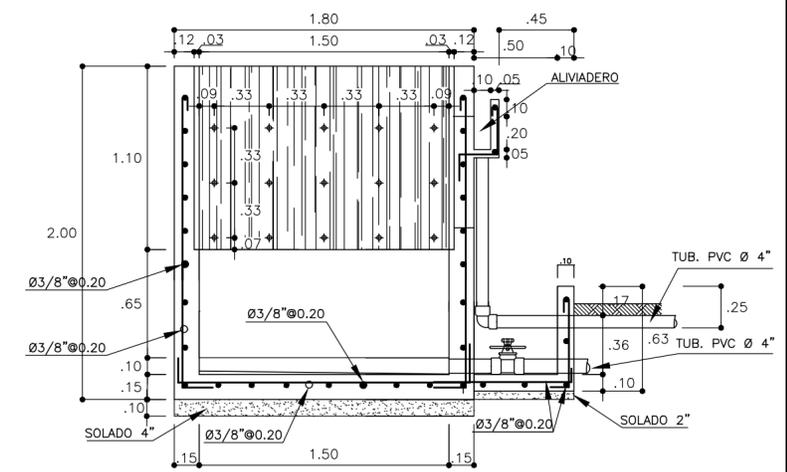
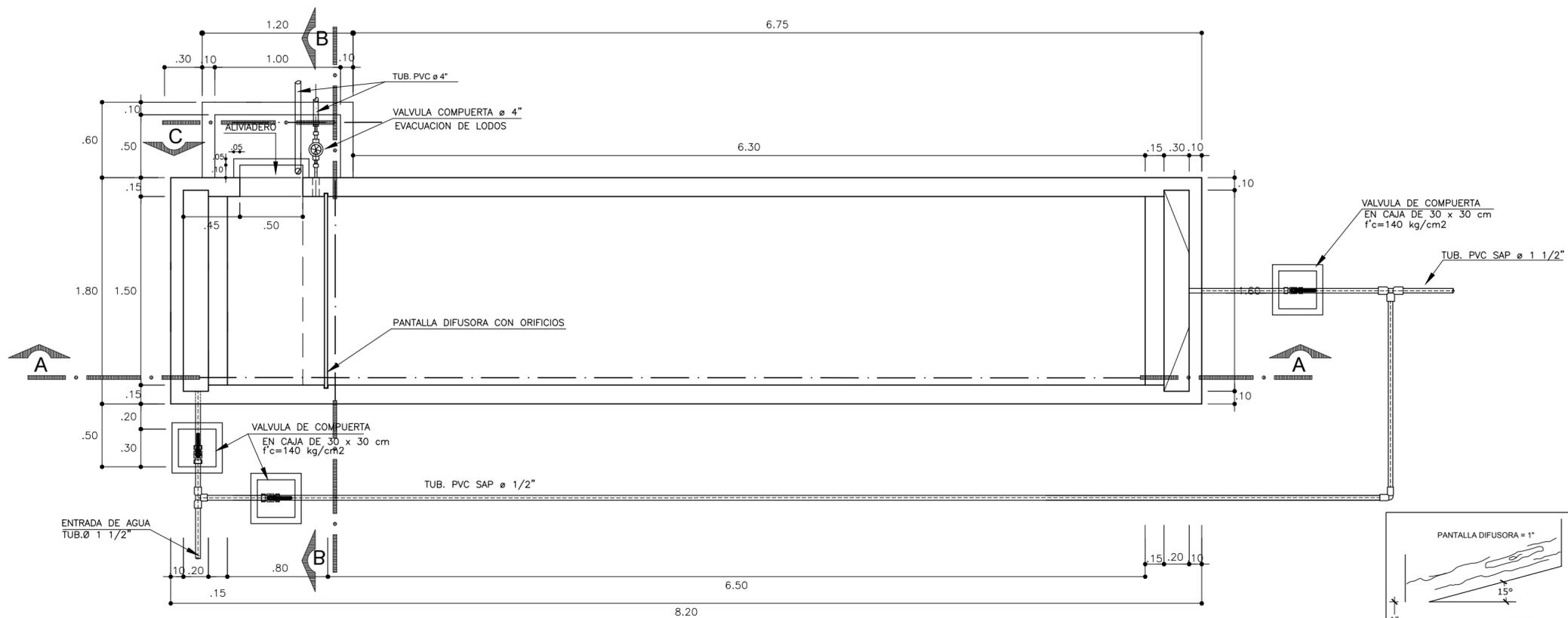
CORTE 3-3
ESCALA 1/20

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FAC. DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

CAPTACION DE QUEBRADA.

PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.	FECHA: OCTUBRE - 2015.
REGION: AMAZONAS.	LAMINA: C-01.
LEV: MAC.	ESCALA: 1/75



ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO f'c = 210 Kg/cm2
- ACERO fy = 4200 Kg/cm2
- RECUBRIMIENTOS LIBRES:
1. Muros = 2.5 cm

Ø	GANCHO 90°		
	180°	90°	135°
1/4"	10	11	9
3/8"	11	16	14
1/2"	13	21	18
5/8"	14	26	23
DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO			
Ø3/8" a Ø1"	6db		
PARA ESTRIBOS: Ø3/8" a Ø5/8"	4db		

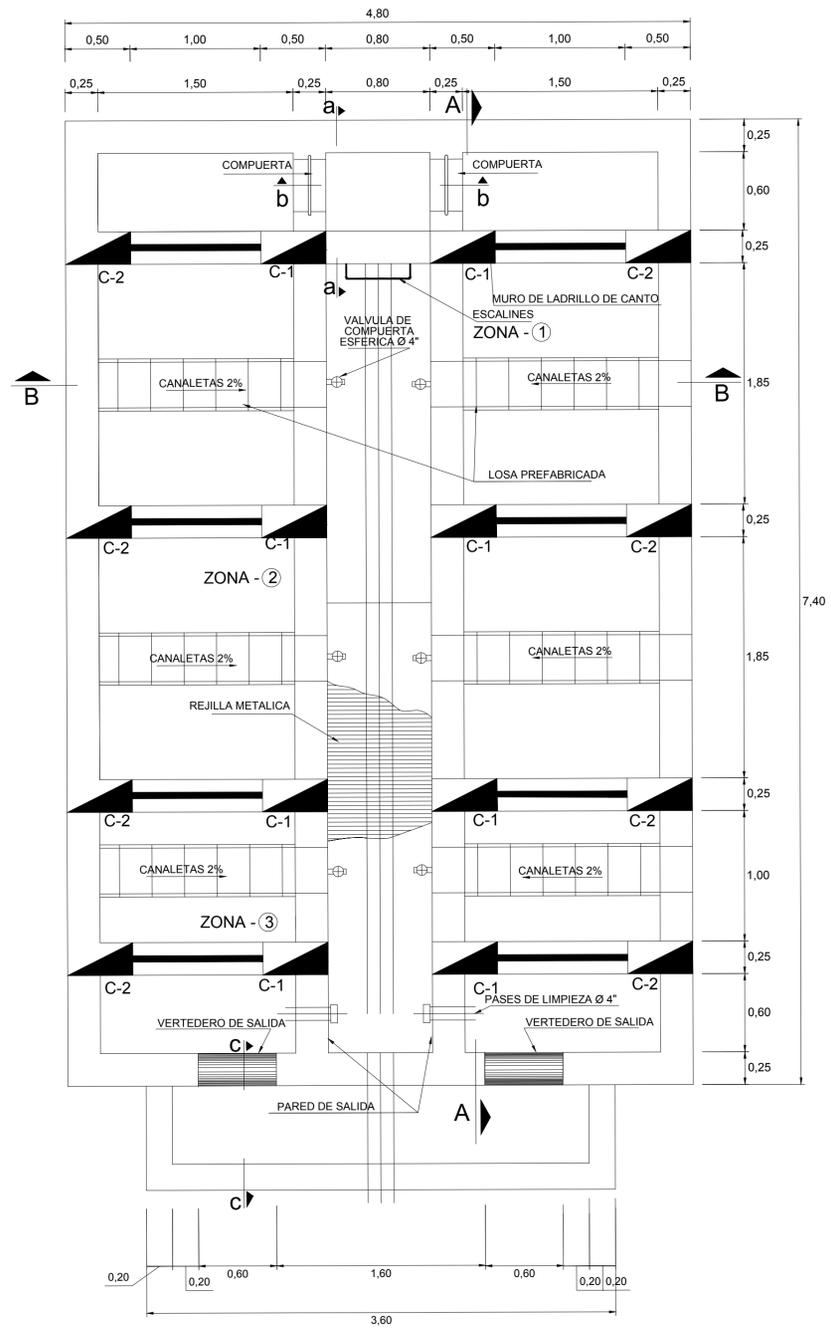
UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FAC. DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

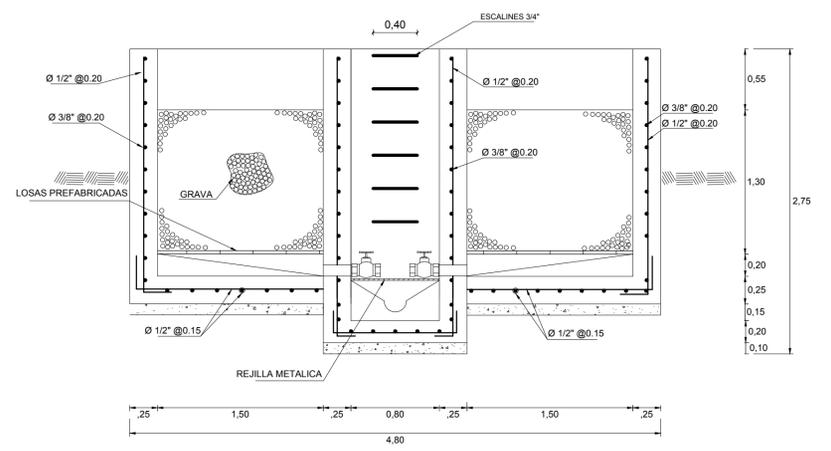
PLANO: **SEDIMENTADOR.**

PROYECTISTA: BACH. MEYER TAPUR CHAVEZ, BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA. FECHA: OCTUBRE - 2014.

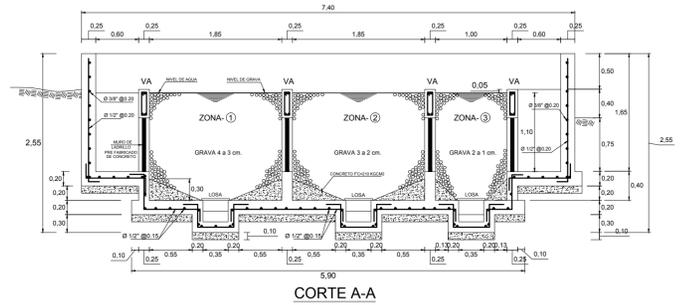
REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.	LAMINA N°:
LEV: MTC/LSBY.	CAD: MTC/LSBY.	ESCALA: INDICADA.	SD-01.



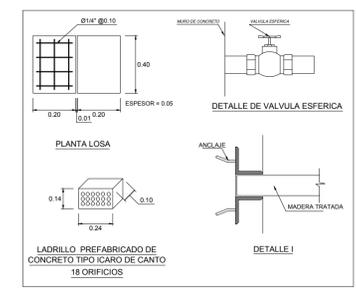
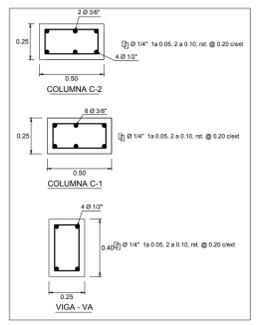
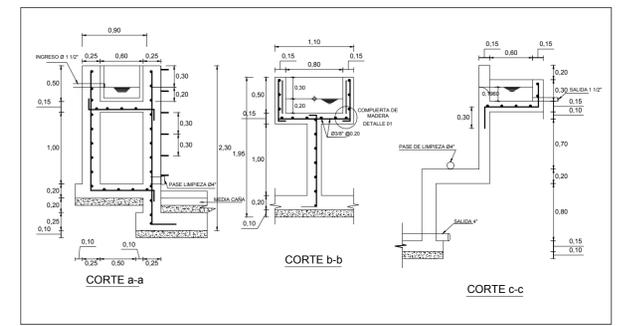
PLANTA



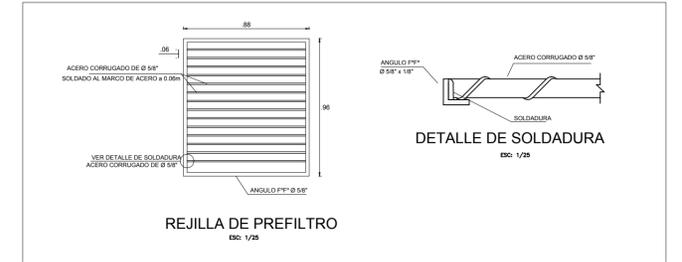
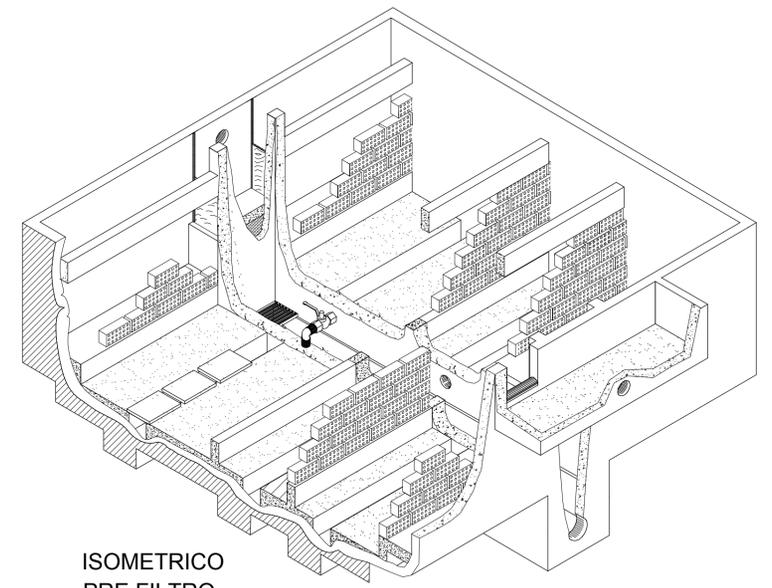
CORTE B-B



CORTE A-A



ISOMETRICO PRE FILTRO



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1) ACERO DE REFUERZO	: ACERO ASTM GRADO 60, fy=4,200 kg/cm ²
2) CONCRETO	: f'c = 210 kg/cm ²

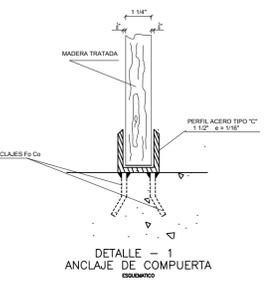
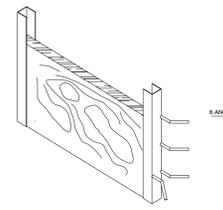
GANCHO 90°

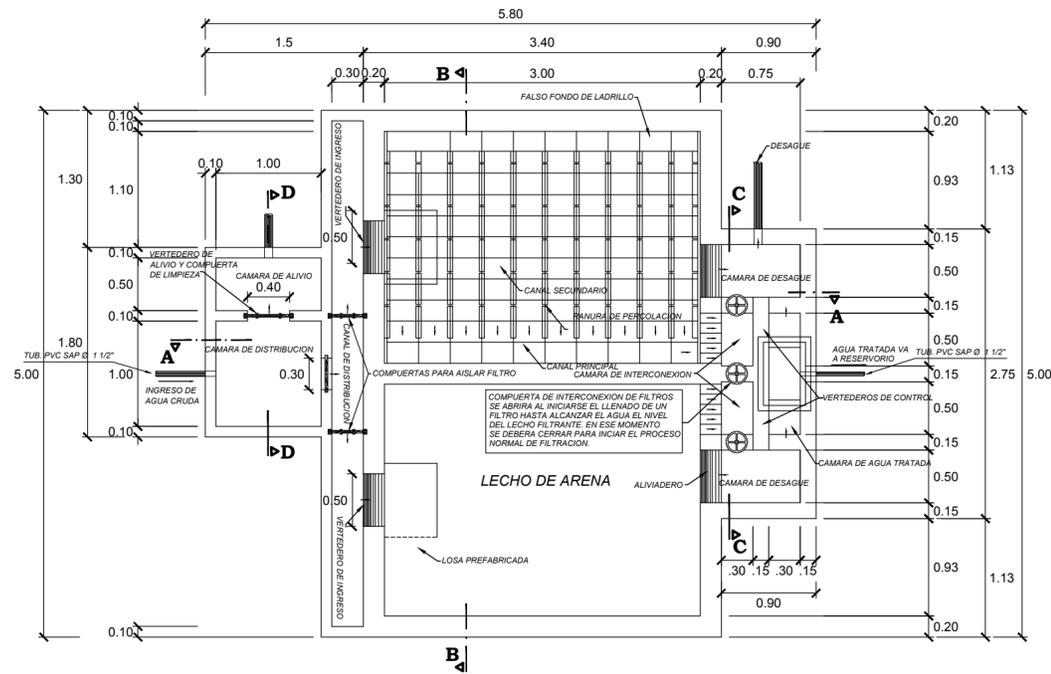
L (cm.)	180°	90°	135°
14"	10	11	9
24"	11	10	14
12"	13	21	18
9"	14	20	23
34"	21	41	

DIAMETROS MINIMOS DE DOBLADO
 Ø 1/2" @ 0.20" PARA REFUERZO
 Ø 3/8" @ 0.20" PARA REFUERZO

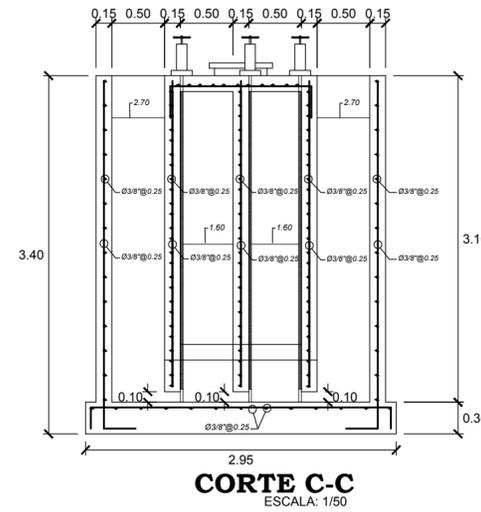


ISOMETRICO DE COMPUERTA





PLANTA FILTRO LENTO
ESCALA: 1/50

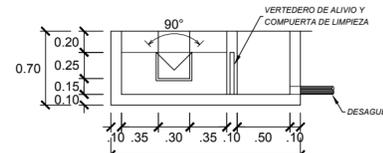


CORTE C-C
ESCALA: 1/50

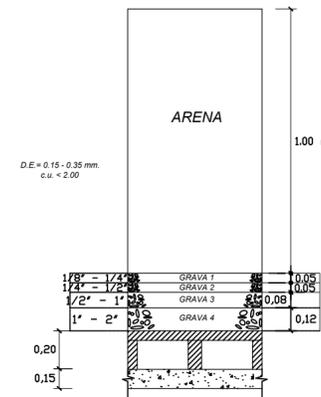
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
ACERO :	
LONGITUD DE ANCLAJE, Ø 3/8"	: 0.30 m.
LONGITUD DE ANCLAJE, Ø 1/4"	: 0.20 m.
RECUBRIMIENTOS:	
MUROS	: 0.05 m.
LOSA SUPERIOR	: 0.04 m.
LOSA INFERIOR	: 0.05 m.
OTROS	: 0.025 m.
ACERO GRADO 60	: Fy=4200 kg/cm ² .
DESENCOFRADO	: 15 DIAS
FUNCIONAMIENTO	: 28 DIAS
CONCRETO :	
EN LOSA DE FONDO	: 175 kg/cm ² .
PAREDES, TECHO	: 175 kg/cm ² .



DETALLE DE COMPUERTA
ESCALA: 1/50

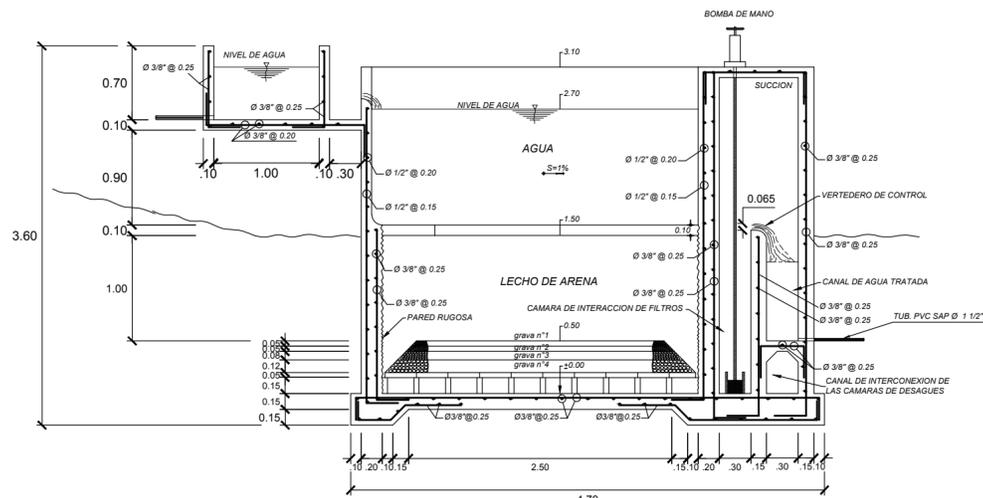


CORTE D-D
ESCALA: 1/50

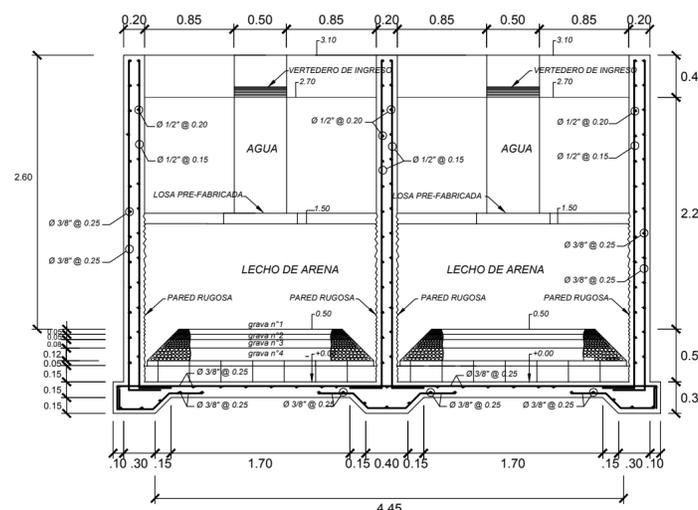


MEDIO FILTRANTE

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
PESO ESPECIFICO SUELO	S _s = 1.00 Kg/cm ²
CONCRETO EN CAMARA DE FILTRO	
FALSO PISO-TECHO-ALEROS	
LATERALES	f _c = 140 Kg/cm ²
CONCRETO EN CAMARAS HUMEDA-SECA	
MUROS Y TECHO	f _c = 175 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS	
MUROS	5.00 cm. al acero
LOSAS	2.00 cm. al acero
TARRAJEO	
MORTERO	1 : 2

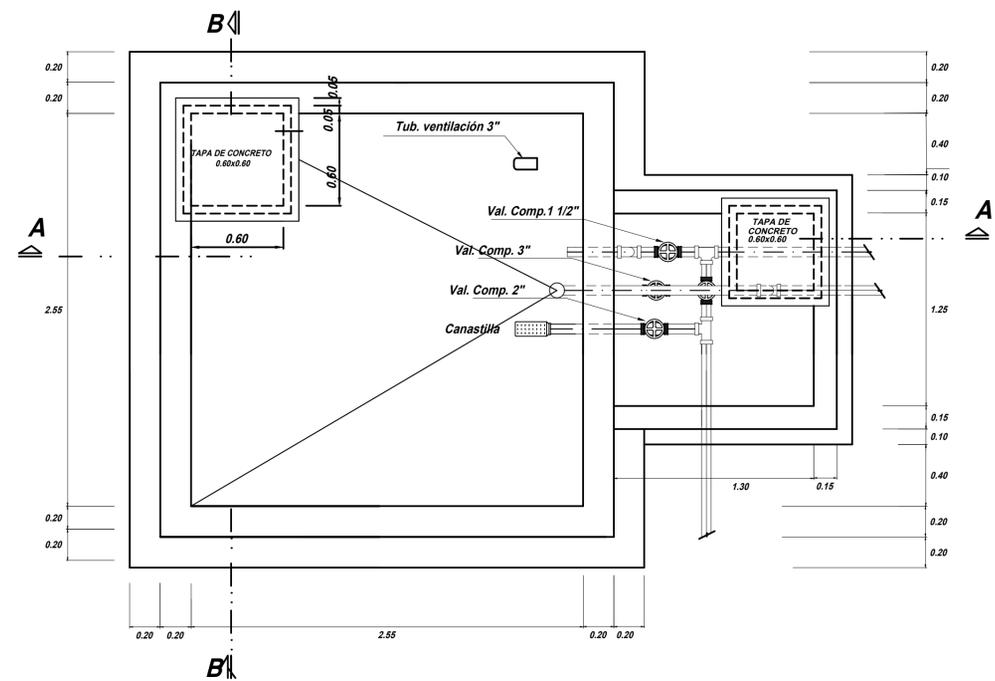


CORTE A-A
ESCALA: 1/50

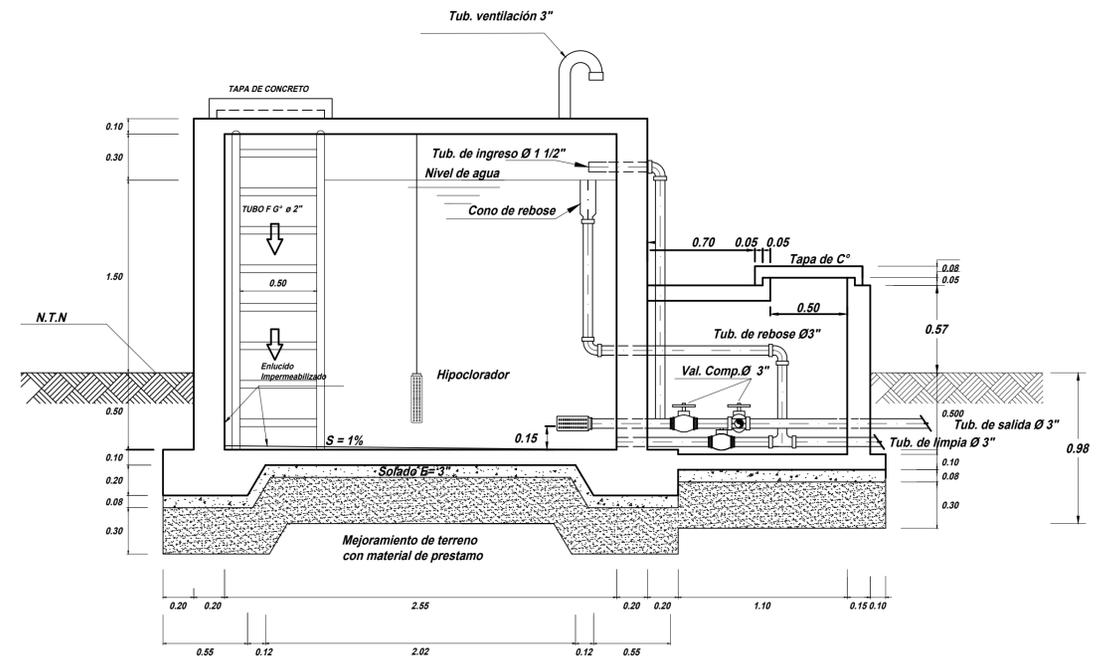


CORTE B-B
ESCALA: 1/50

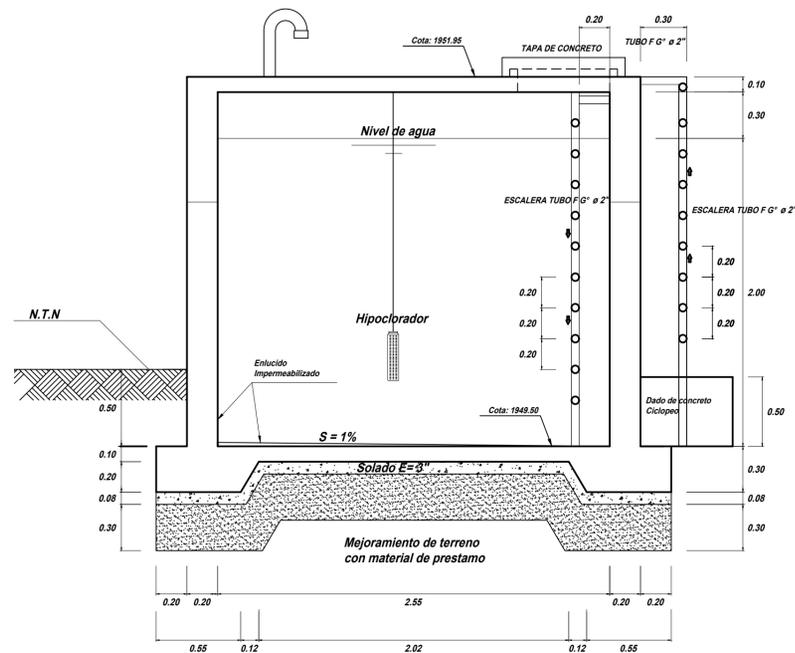
 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.
	PLANO: <h2 style="text-align: center;">FILTRO LENTO.</h2>
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAPUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNCA.	FECHA: OCTUBRE - 2016.
REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.
LEV: MTCH/LSSY.	DISTRITO: JAZAN.
CAD: MTCH/LSSY.	ESCALA: INDICADA.
LAMINA N°: F.L-01.	



RESERVORIO 13.00 m3: PLANTA
1/25



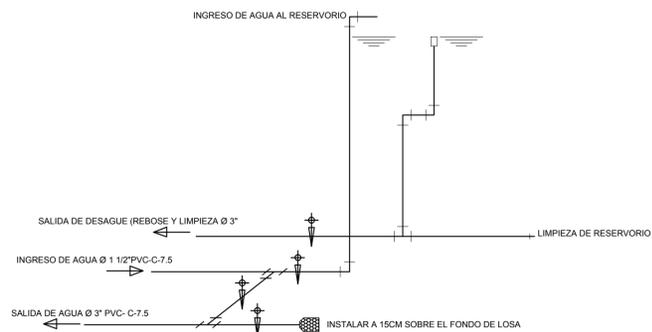
CORTE A-A
1/25



CORTE B-B
1/25

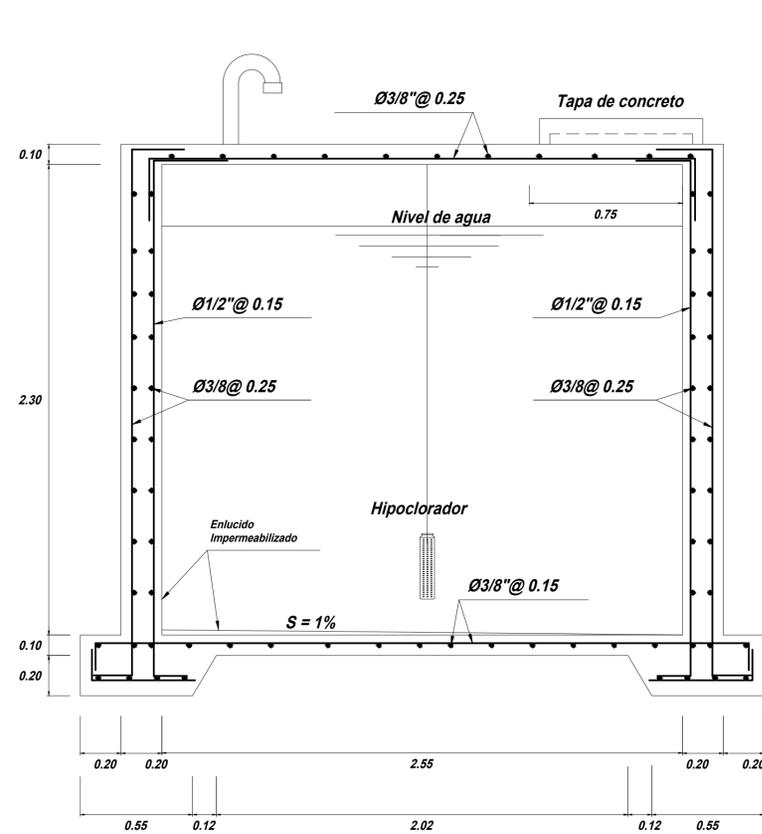
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO:	SOLADO 1:12 CEMENTO - HORMIGON LOSA DE FONDO, PAREDES Y LOSA DE TECHO, F'C= 210 Kg/cm2 FONDO PAREDES (CASETA VALVULAS) F'C=210 Kg/CM2
ARMADURA:	FY = 4200 Kg/CM2
ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO:	1ª CAPA : MORTERO 1:2 Y SIKA N°1 (1CM) 2ª CAPA : MORTERO 1:1 Y SIKA N°1 (0.90 CM) 3ª CAPA : PLANCHADO CON CEMENTO PURO Y SIKA (0.20 CM)
ENLUCIDO EXTERIOR:	MORTERO 1:5 CEMENTO : ARENA
CARACTERISTICAS DEL SUELO:	CAPACIDAD ADMISIBLE = 0.85 KG/CM2 CLASIFICACION = CL
RECUBRIMIENTOS:	4.00 CM
TRASLAPES :	50.00 CM

PARTIDAS A EJECUTAR
1.- CASETA DE VALVULAS.
2.- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ø 1 1/2" PARA EL INGRESO.
3.- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ø 2" PARA LA SALIDA.
4.- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ø 2" PARA EL BY PASS.
5.- VALVULA COMPUERTA DE BRONCE ø 3" PARA LA LIMPIEZA.
6.- CANASTILLA DE BRONCE ø 2".
7.- CONO DE REBOSE ø 4" a 3".
8.- TUBERIA PVC SAP ø 3" PARA REBOSE Y LIMPIEZA
9.- HIPOCLORADOR DE FLUJO DIFUSO DE PVC .
10.- TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE SIKA N° 1.
11.- TARRAJEO EXTERIOR CON MORTERO 1:5 CEMENTO : ARENA.
13.- PINTURA EN PARED EXTERIOR RESERVORIO.

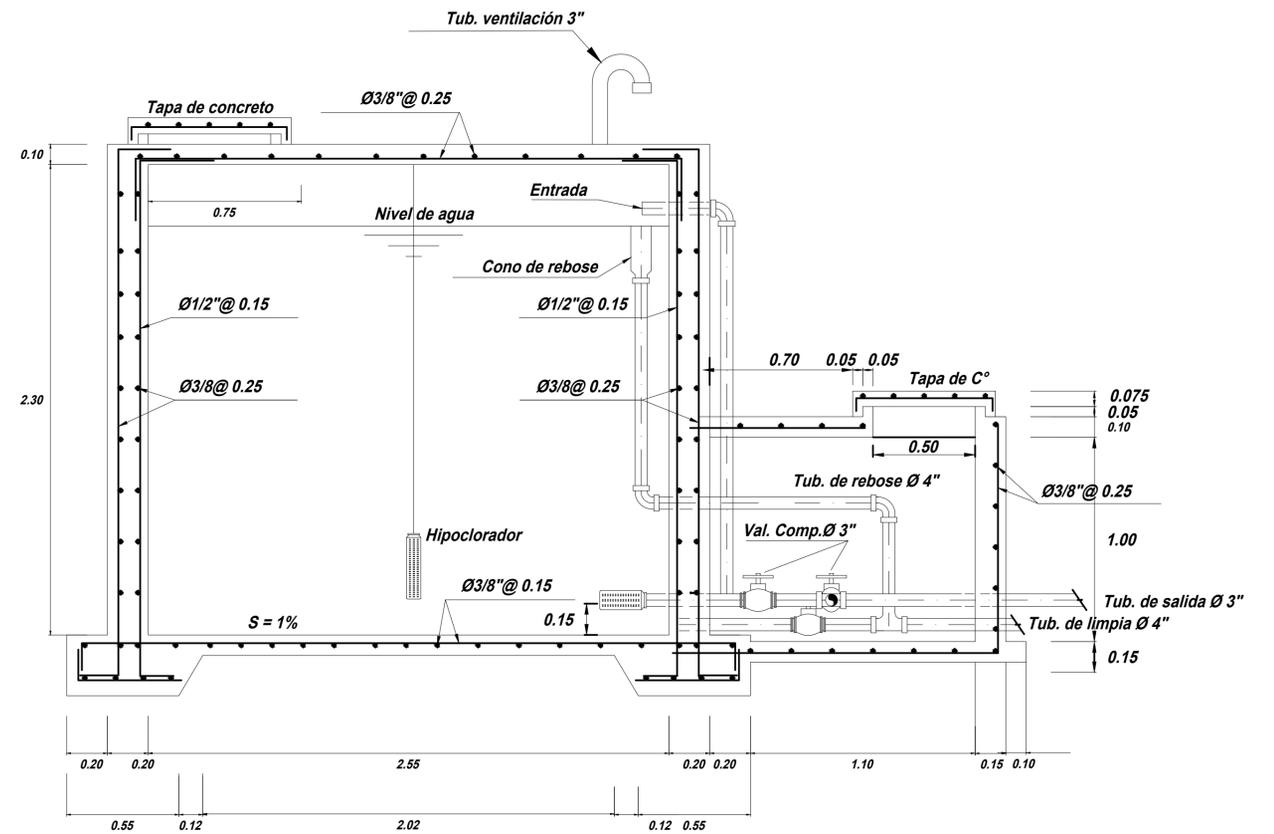


DISPOSICION EN CAJAS DE VALVULAS

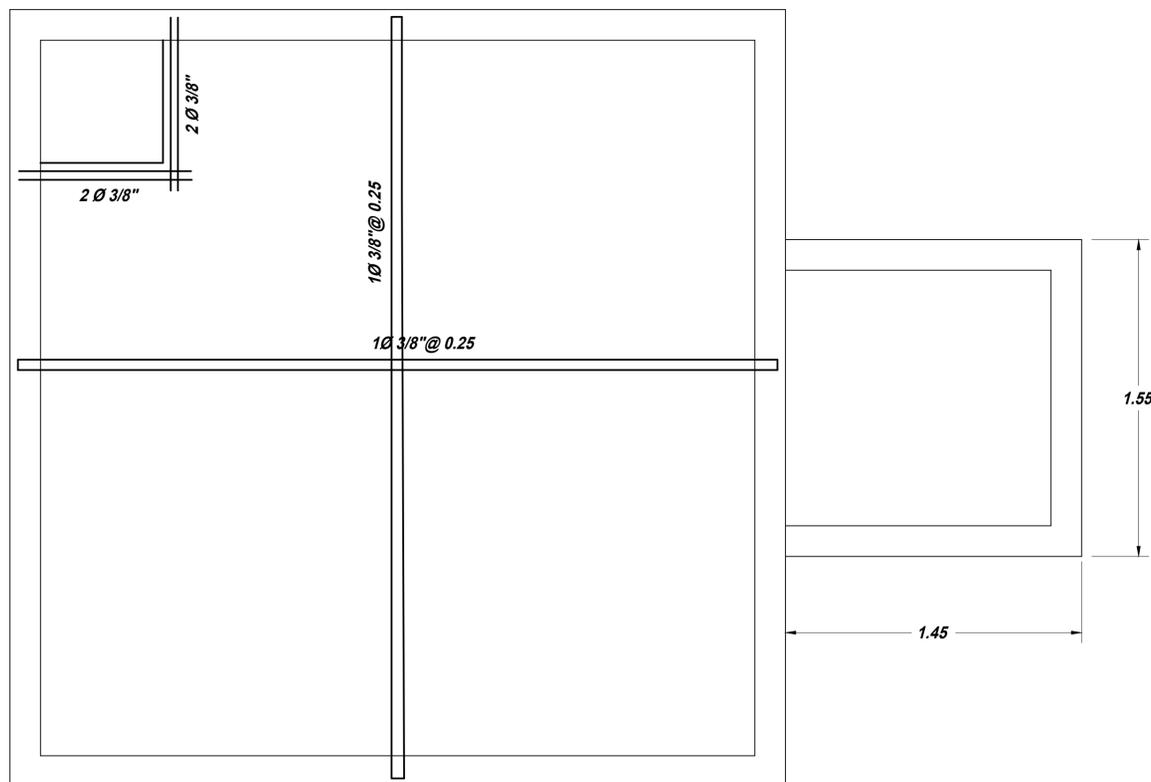
<p>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.</p>		
	<p>PLANO: RESERVORIO 13 M3.</p>		
<p>PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.</p>	<p>REGION: AMAZONAS.</p>	<p>PROVINCIA: BONGARA.</p>	<p>DISTRITO: JAZAN.</p>
<p>LEV: MTCH/LSSY.</p>	<p>CAD: MTCH/LSSY.</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p>	<p>FECHA: OCTUBRE - 2016. LAMINA N°: RV-01.</p>



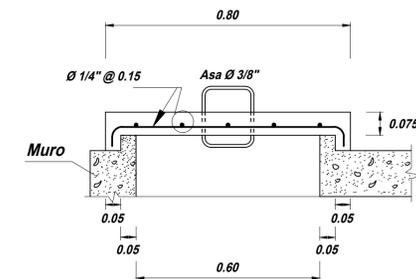
CORTE B-B
1/25



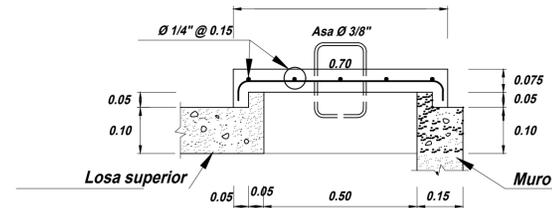
CORTE A-A
1/25



ARMADURA DE TECHO
1/25

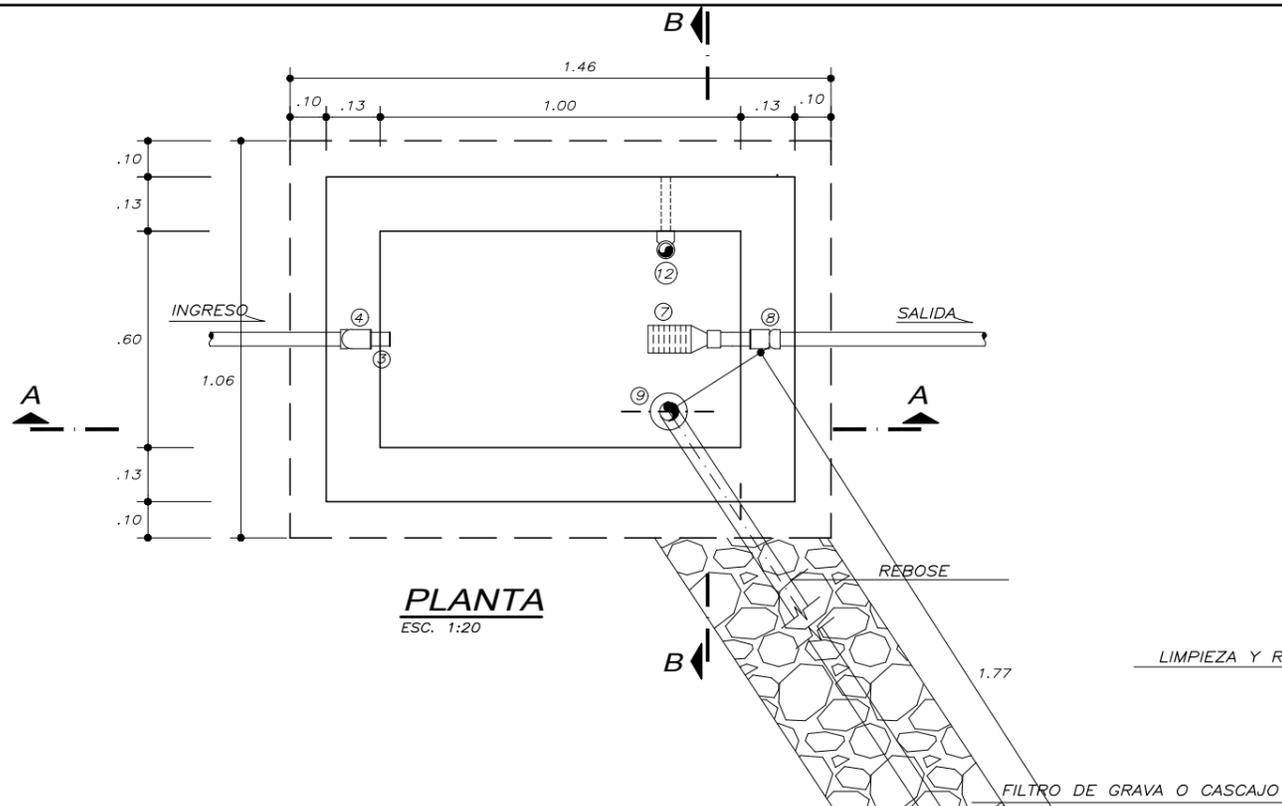


TAPA DE INSPECCION RESERVORIO
(0.60x0.60 m)

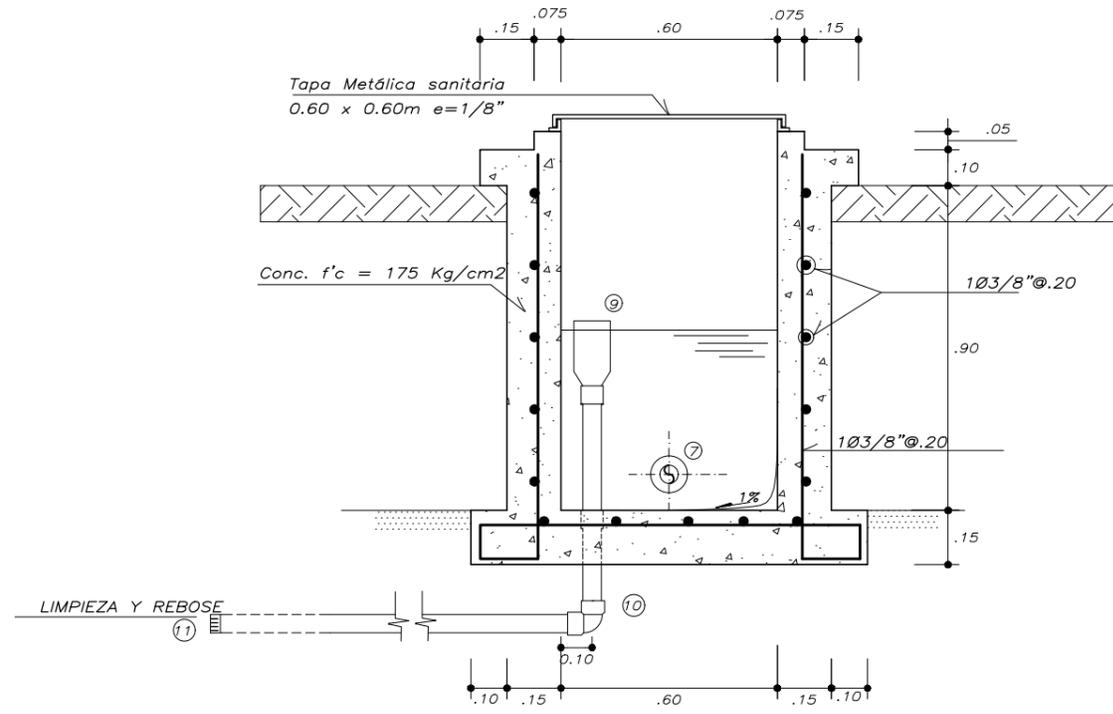


DETALLE DE TAPA DE CASETA DE VALVULAS (0.60x0.60 m)

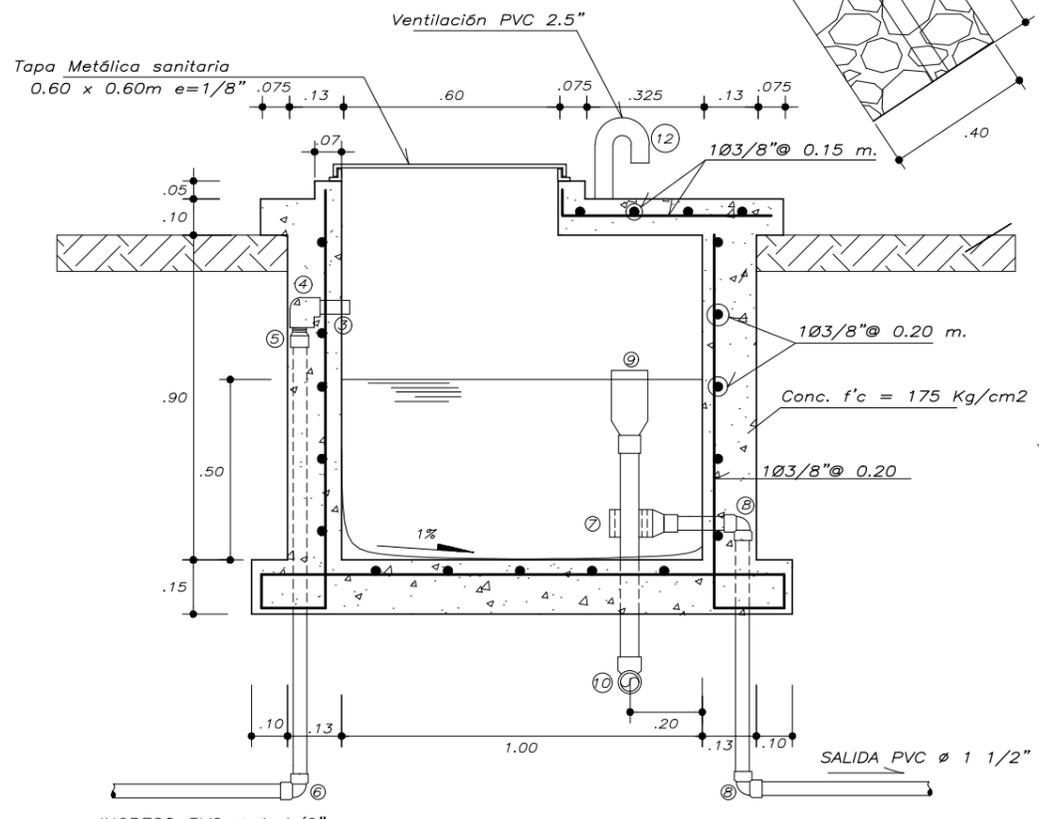
 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
RESERVORIO 13 M3.			
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.		FECHA: OCTUBRE - 2016.	
REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.	LAMINA N°: RV-02.
LEV: MTCH/LSSY.	CAD: MTCH/LSSY.	ESCALA: INDICADA	



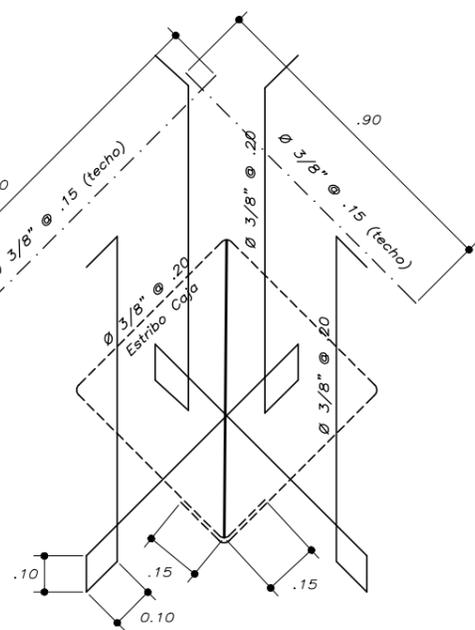
PLANTA
ESC. 1:20



CORTE B-B
ESC. 1:20



CORTE A-A
ESC. 1:20



DETALLE DE ARMADURA
S/E

CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO			
1	Codo PVC 90°	01	90 MM
2	Codo PVC SAP 90°	01	90 MM
SALIDA			
7	Canastila PVC	01	90 MM
8	Codo PVC SAP 90°	02	90 MM
LIMPIEZA Y REBOSE			
9	Cono de Rebose	01	90 MM
10	Codo PVC SAP 90°	01	90 MM
11	Tapón PVC	01	90 MM
VENTILACION			
12	Ventilación	01	90 MM

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
 Concreto armado: $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
 Concreto simple: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

ACERO
 Acero $f'y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:
 Losa de fondo = 4 cms.
 Losa de techo = 2 cms.
 Muros = 2 cms.

TARRAJEOS Y DERRAMES
 Interior 1:4 $e=2.0 \text{ cms.} + \text{Sika 1}$
 Exterior 1:5 $e=1.5 \text{ cms.}$

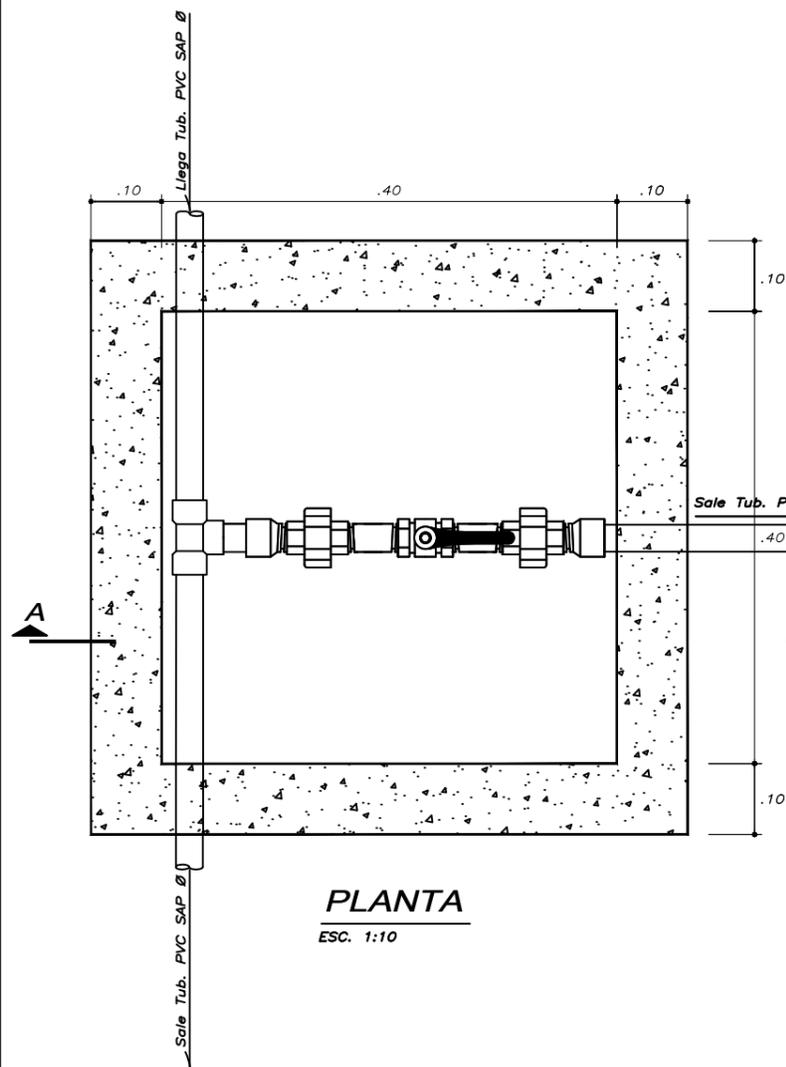
TUBERIA Y ACCESORIOS
 Tubería PVC Vinduit, Forduit, Nicoll o Similar
 Accesorios de primera calidad



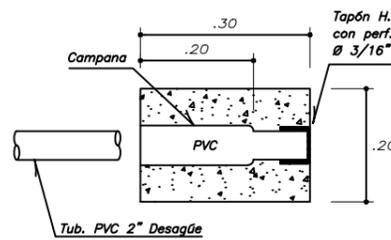
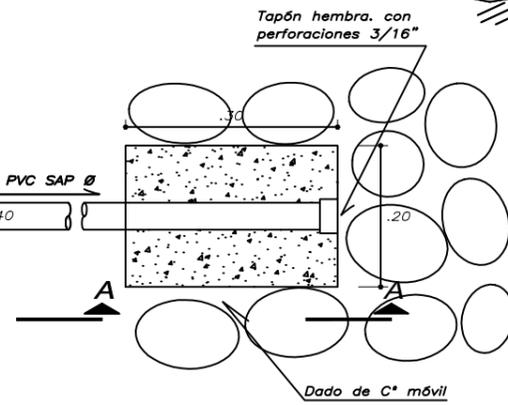
PROYECTO:
 DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.

PLANO:
CAMARA R.P. TIPO - 06.

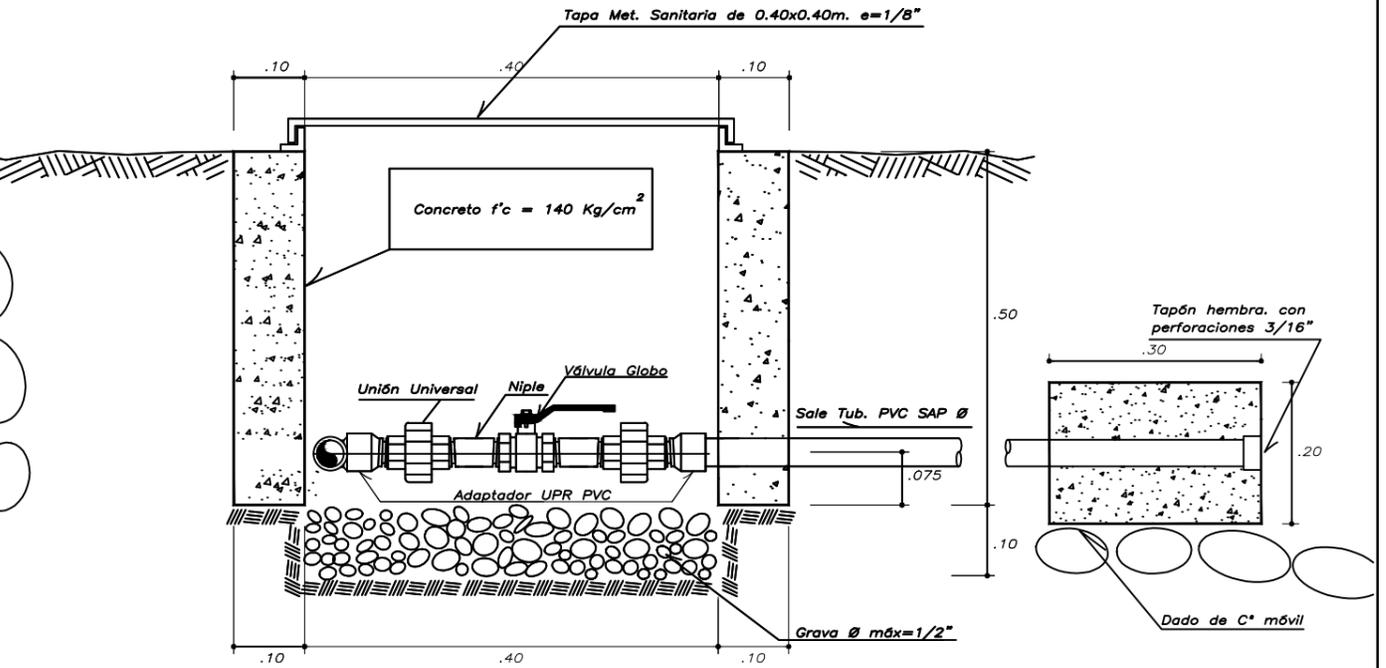
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.		FECHA: OCTUBRE - 2016.
REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.
LEV: MTCH/LSSY.	CAD: MTCH/LSSY.	ESCALA: INDICADA.
		LAMINA N°: C.R.P-01.



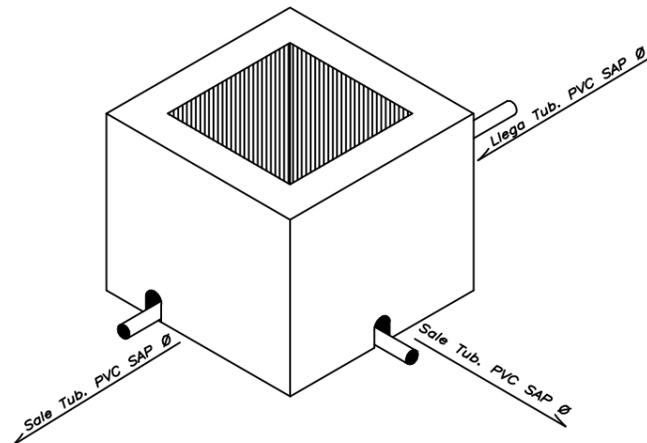
PLANTA
ESC. 1:10



DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



ISOMÉTRICO
ESC. 1:20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

C° SIMPLE f'c = 140 Kg/cm²

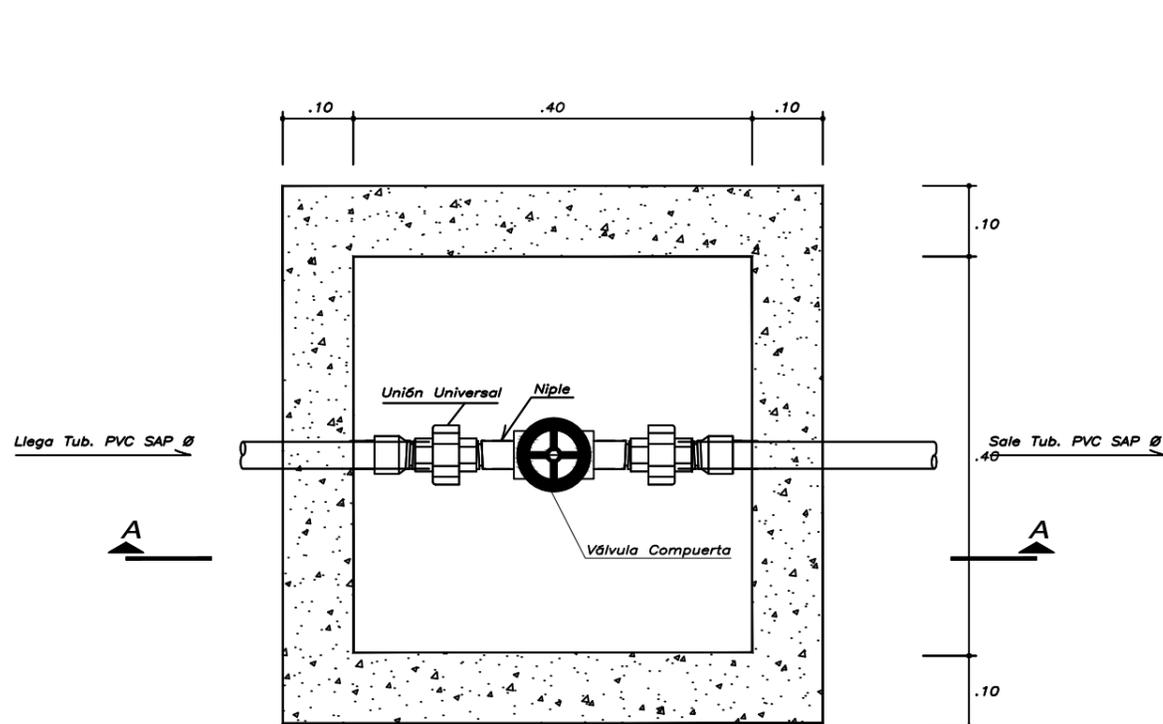
TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

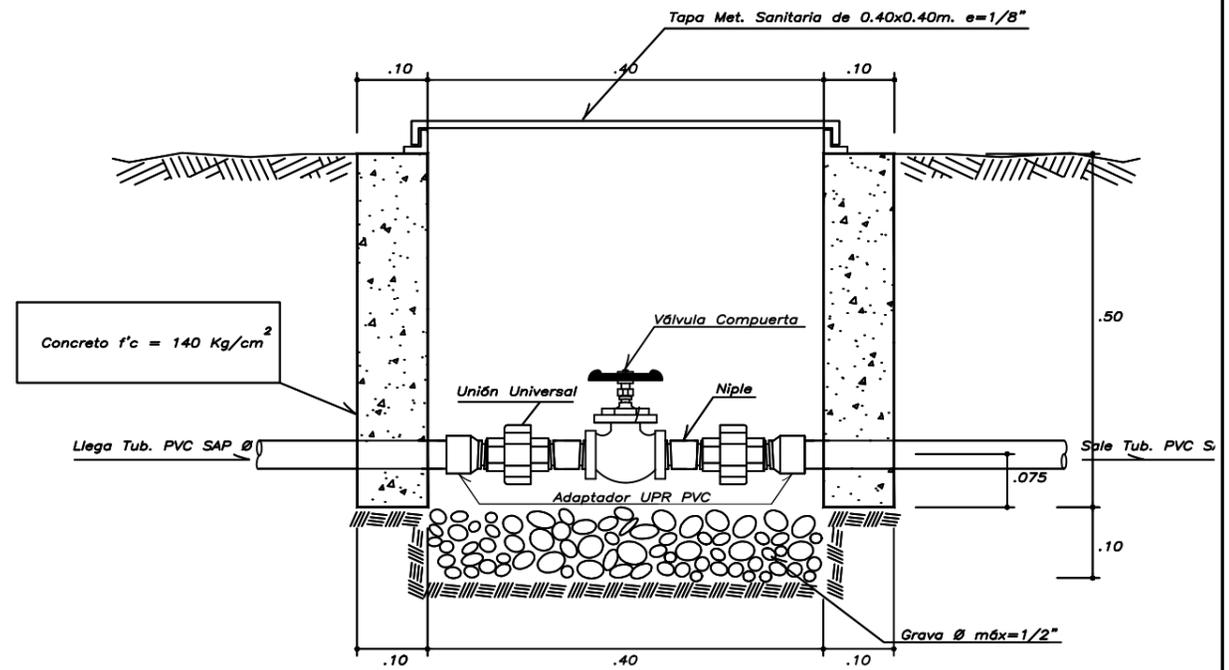
CARPINTERIA METALICA

e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
PLANO: <h2 style="text-align: center;">VALVULA DE PURGA TIPO I.</h2>			
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.	FECHA: OCTUBRE - 2014.
REGION: AMAZONAS.	CAD: MTCH/LSSY.	ESCALA: INDICADA.	LAMINA N°: V.P-01.



PLANTA
ESC. 1:10



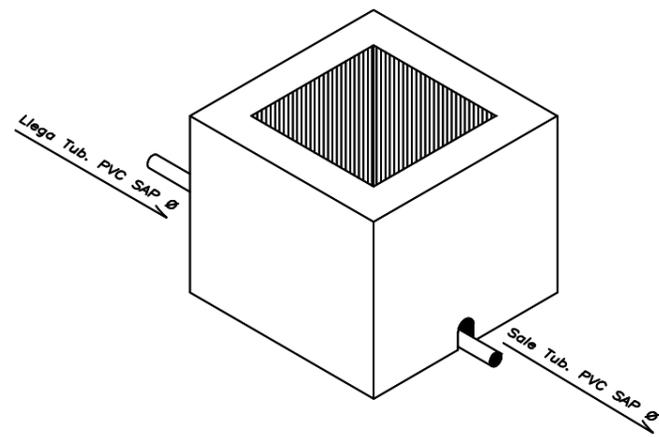
CORTE A-A
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C° SIMPLE f'c = 140 Kg/cm²

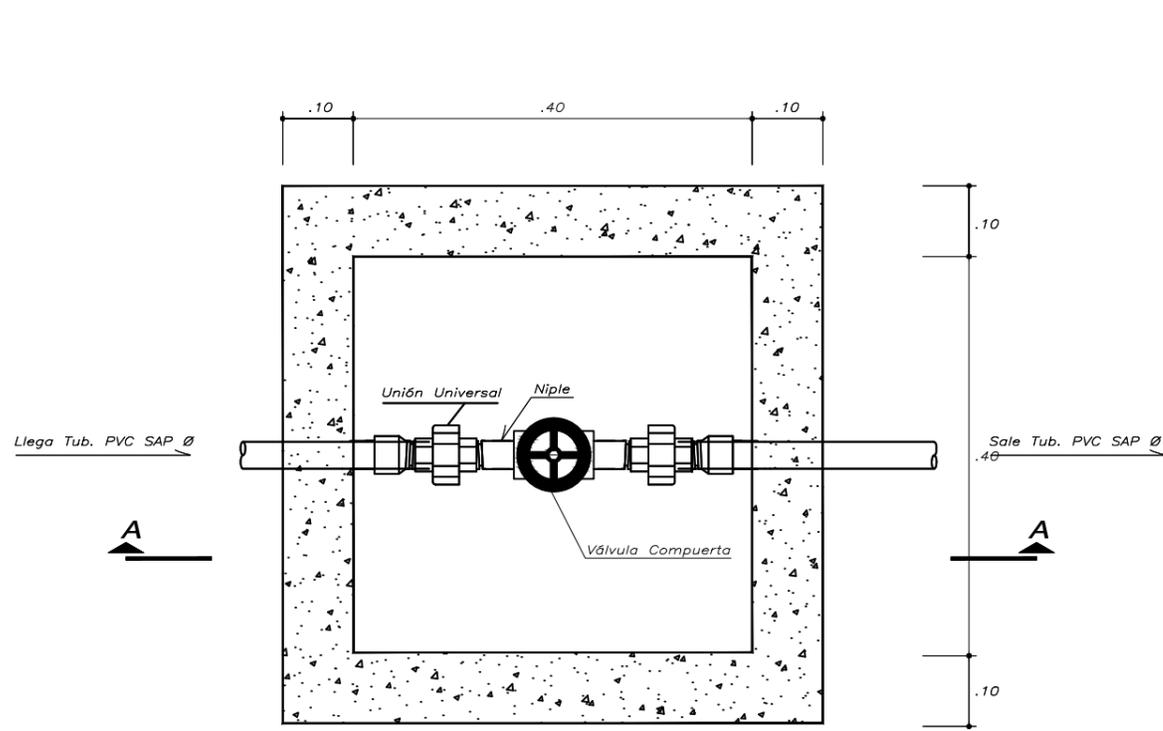
TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

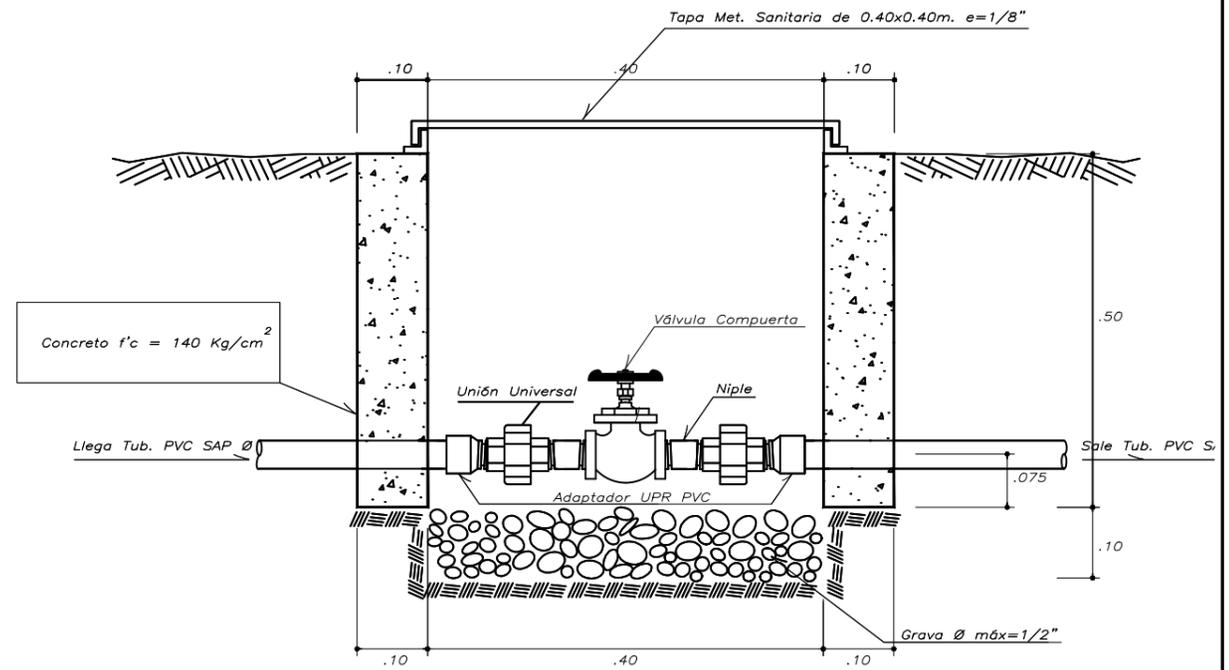


ISOMÉTRICO
ESC. 1:20

 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULIA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
PLAN: VALVULA DE PURGA TIPO II.			
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAPUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNCA	REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.
LEVY: MTCH/LSSY.	CAD: MTCH/LSSY.	ESCALA: INDICADA.	FECHA: OCTUBRE - 2014. LAMINA N°: VP-02.



PLANTA
ESC. 1:10



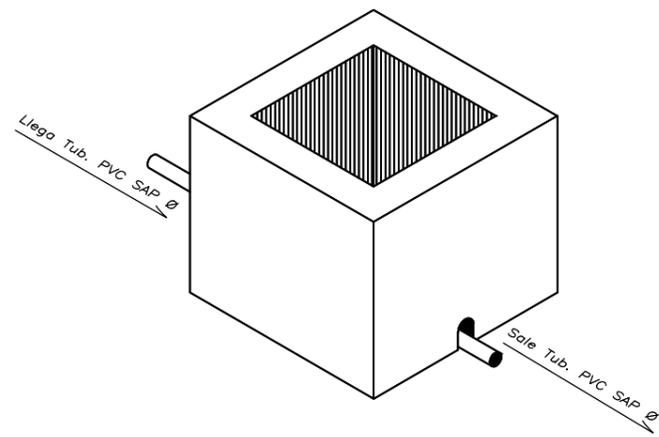
CORTE A-A
ESC. 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C^o SIMPLE f'c = 140 Kg/cm²

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

CARPINTERÍA METALICA
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

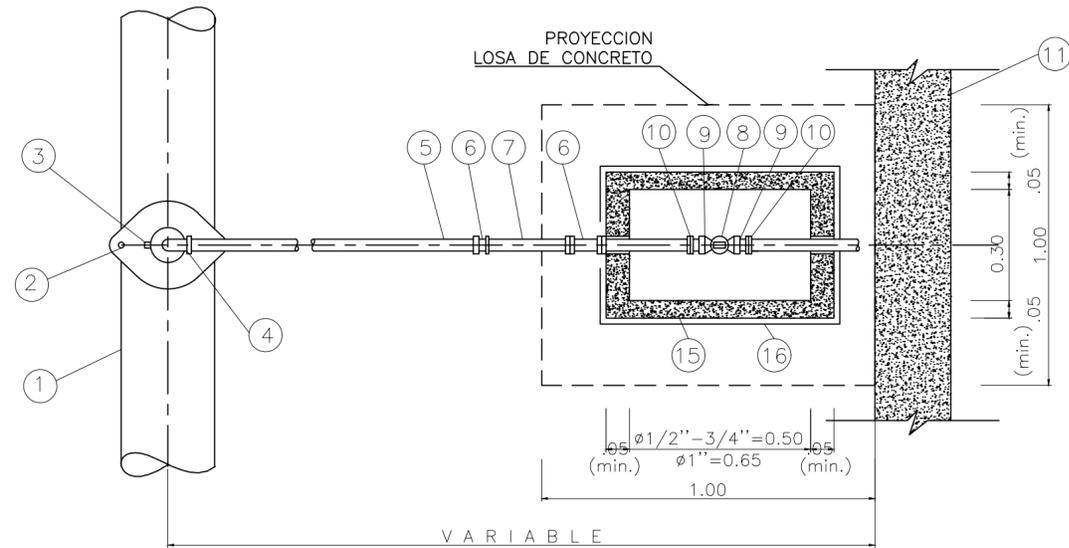


ISOMÉTRICO
ESC. 1:20

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULLA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
PLANO: CAJA Y VALVULA DE CONTROL.			
PROYECTISTA: BACH. MEYER TAFUR CHAVEZ. BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.		FECHA: OCTUBRE - 2018.	
REGION: AMAZONAS.	PROVINCIA: BONGARA.	DISTRITO: JAZAN.	LAMINA N°: V.C-01.
LEV: MTCB/LSSY.	CAD: MTCB/LSSY.	ESCALA: INDICADA.	

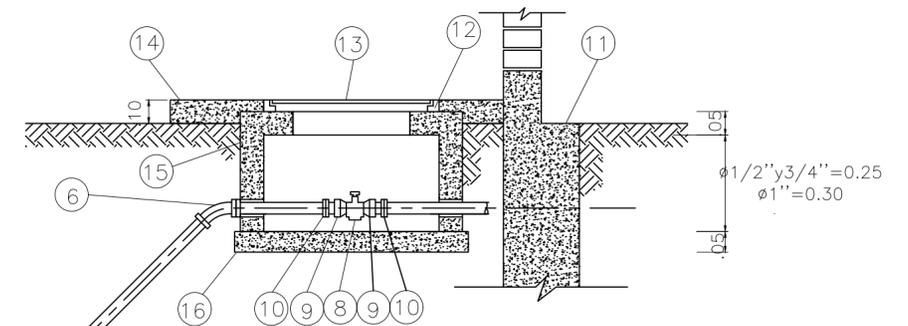
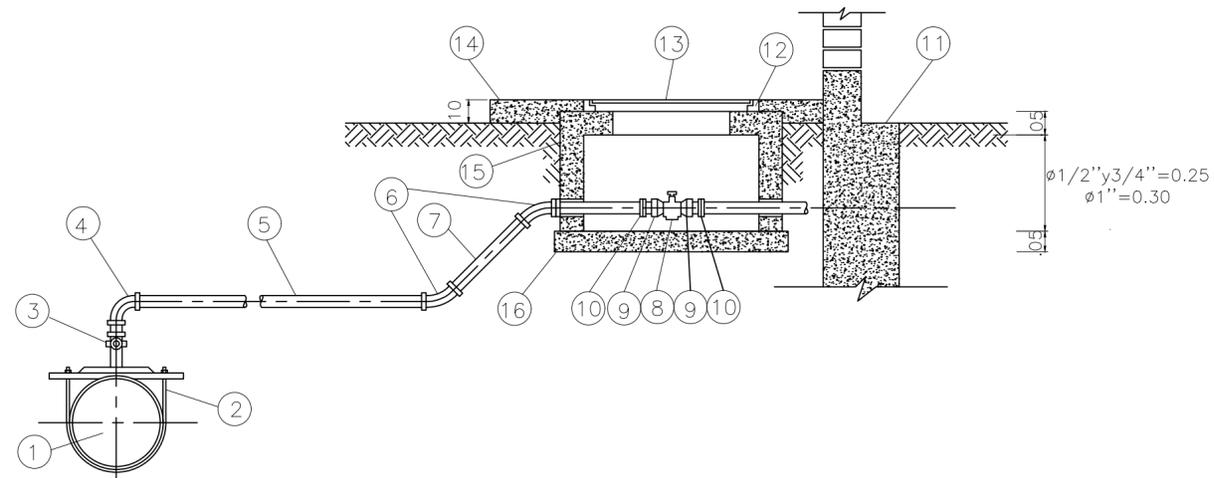
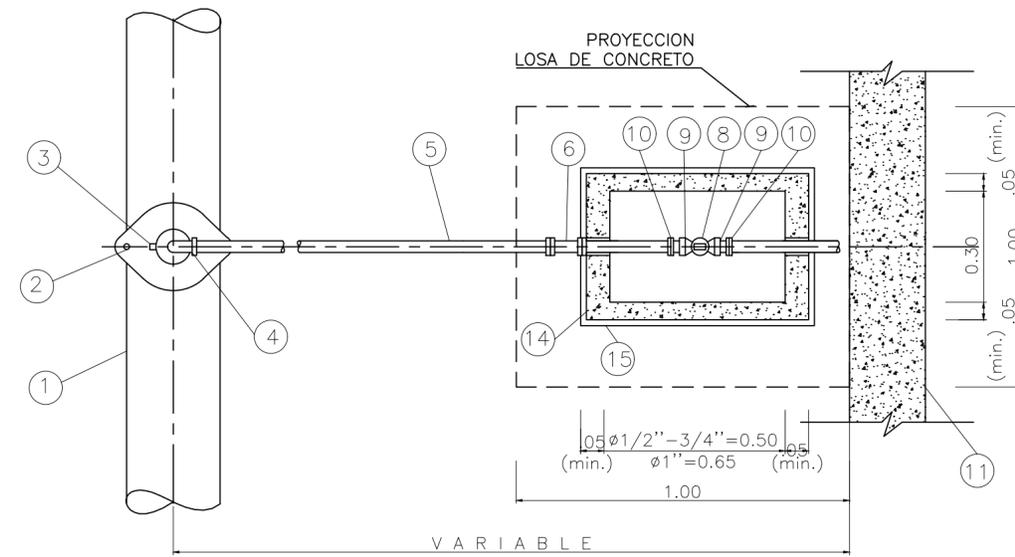
DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA LARGA

SIN ESCALA



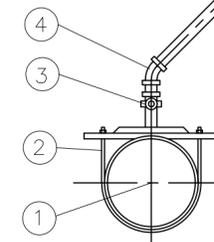
DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA CORTA

SIN ESCALA



LEYENDA

- | | |
|--|---|
| 1.-MATRIZ DIAMETRO VARIABLE | 08.-LLAVE DE PASO |
| 2.-ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA | 09.-NIPLE STANDARD CON TUERCA |
| 3.-LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05 m. | 10.-ADAPTADOR UPR |
| 4.-CURVA 90° DE DOBLE UNION-PRESION | 11.-CIMIENTO DEL LIMITE DE PROPIEDAD |
| 5.-TUBERIA DE CONDUCCION | 12.-MARCO |
| 6.-CODO DE 45° | 13.-TAPA |
| 7.-NIPLE LONGITUD MINIMA=0.30 m. | 14.-LOSA DE CONCRETO $f_c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ |
| | 15.-CAJA DE REGISTRO |
| | 16.-SOLADO DE CONCRETO $f_c = 140 \text{ Kg./cm}^2$ |



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FAC. DE INGENIERIA CIVIL		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA MEJORAR LAS CONDICIONES DE VIDA DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CUCHULLA, DISTRITO JAZAN, PROVINCIA BONGARA, REGION AMAZONAS PARA EL AÑO 2015.	
CONEXIONES DOMICILIARIAS.			
PROYECTISTA:	BACH. MEYER TAPUR CHAVEZ, BACH. LEONIDAS S. SOBERON YNGA.	FECHA:	OCTUBRE - 2016.
REGION:	AMAZONAS.	PROVINCIA:	BONGARA.
DISTRITO:	JAZAN.	LAMINA N°:	C.D-01.
LEV:	MTCH/LBYT.	ESCALA:	INDICADA.