



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

“Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017”

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

**AUTORA:**

Yunelly Fiorella, Ponce Torres

**ASESOR:**

Ing. Benjamín, López Cahuaza

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

**TARAPOTO – PERÚ**

**2018**



**ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS**

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por doña **Yunelly Fiorella Ponce Torres** cuyo título es: **Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 16, DIECISEIS.

Tarapoto, 20 de 07 de 2018

Zaidi N. Garido Campaña  
ING. CIVIL  
R. C.I.P. 96786

SECRETARIO  
Daniel Díaz Pérez  
INGENIERO CIVIL  
Reg. C.I.P. 21221

Ing. Benjamín López Cahuzza  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.I.P. N° 73385

VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## **Dedicatoria**

Dedico este proyecto a mis padres, como parte de la recompensa, por guiarme y enseñarme el valor de las cosas, por mostrarme el sendero a seguir, a pesar de mis tropiezos y caídas aprendí a levantarme gracias a sus consejos que forjaron los cimientos de mi personalidad. Comprendo que esto no es el fin del camino, solo es el inicio del descubrimiento a la inmensidad del conocimiento que no será fácil ni imposible conquistar.

Dedico de manera especial a mi hermano Juan Miguel, porque sentó en mí las bases de responsabilidad y superación, en él tengo un espejo en el cual me quiero reflejar, pues sus virtudes y gran corazón me llevan a admirarlo cada día más.

A mi hermano Wilder por brindarme su tiempo y su apoyo incondicional para la culminación de mi carrera profesional.

A mi familia en general que son personas que me ofrecieron el amor, la calidez y el apoyo para salir adelante día a día.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por protegerme durante todo mi camino y darme fuerza y sabiduría para poder superar los obstáculos y dificultades que se me presentaron a lo largo de mi vida.

A mis padres, que con sus demostraciones de amor verdadero me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A los ingenieros de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, mi más sincero agradecimiento por sus valiosas enseñanzas impartidas como parte de mi formación profesional.

Gracias a todas las personas que me ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES, identificado con DNI N°70161011, estudiante del programa de estudios de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, con la tesis titulada: “Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín”.

### **Declaro bajo juramento que:**

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, de mostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 03 de julio de 2018.



.....  
YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES

DNI: 70161011

## **Presentación**

Señores miembros del jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín”, con la finalidad de optar el grado de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en siete capítulos:

**I. INTRODUCCIÓN.** Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

**II. MÉTODO.** Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

**III. RESULTADOS.** En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

**IV. DISCUSIÓN.** Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados en la tesis.

**V. CONCLUSIONES.** Se considera en enunciados cortos, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

**VI. RECOMENDACIONES.** Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

**VII. REFERENCIAS.** Se consigna todos los autores de la investigación.

## Índice

<b>Página del jurado</b> .....	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria</b> .....	<b>iii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iv</b>
<b>Declaratoria de autenticidad</b> .....	<b>v</b>
<b>Presentación</b> .....	<b>vi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>xi</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>xii</b>
<b>I.INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
1.1.Realidad problemática.....	13
1.2.Trabajos previos .....	14
1.3.Teorías relacionadas al tema .....	17
1.4.Formulación del problema .....	33
1.5.Justificación.....	34
1.6.Hipótesis.....	35
1.7.Objetivos .....	36
<b>II.MÉTODO</b> .....	<b>37</b>
2.1.Diseño de investigación.....	37
2.2.Variables, Operacionalización.....	37
2.3.Población y muestra.....	39
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	39
2.5.Métodos de análisis de datos .....	40
2.6.Aspectos éticos .....	40
<b>III.RESULTADOS</b> .....	<b>41</b>
<b>IV.DISCUSIÓN</b> .....	<b>45</b>
<b>V.CONCLUSIÓN</b> .....	<b>49</b>
<b>VI.RECOMENDACIONES</b> .....	<b>50</b>
<b>VII.REFERENCIAS</b> .....	<b>51</b>

## **ANEXOS**

Matriz de consistencia

Instrumentos de recolección de datos

Validación de instrumentos

Constancia de autorización donde se ejecutó la investigación.

Acta de aprobación de originalidad

porcentaje de turnitin

Autorización de publicación de tesis al repositorio

Autorización final de trabajo de investigación

## Índice de tablas

Tabla 1. Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.....	18
Tabla 2. Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica .....	19
Tabla 3. Tipos de fuente de agua .....	20
Tabla 4. Dotación – zonas rurales .....	26
Tabla 5. Población – coeficiente .....	27

## Índice de figuras

figura 1. Coeficientes de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams .....	22
Figura 2. Plano topográfico.....	38
Figura 3. Plano de ubicación.....	40
Figura 4. Planteamiento general del sistema de la estructura hidraulica.....	41

## Resumen

El agua y el saneamiento son sin duda los principales motores de salud pública y desarrollo de la población, contar con adecuados servicios de ambos sistemas y que sobre todo abastezcan a la totalidad de la población actual y futura, supondrá mejoras considerables en estos aspectos.

La presente investigación fue de tipo descriptiva-aplicada con teorías relacionadas al tema basadas en las variables de estudio. Además, presenta una matriz de consistencia.

EL distrito de San Rafael está situado a 78 Km de la ciudad de Tarapoto, en la parte Sur Oeste de la provincia de Bellavista, aproximadamente a 12 Km de la misma y al margen izquierdo del Rio Huallaga, con una altitud entre los 235 y 240 msnm, superficie total es de 98.32 km<sup>2</sup>, su clima es de seco a cálido con temperatura de 34.9 C° máx., y 26 C° media, con una población que se estima según el INEI de 8007 habitantes la cual se distribuyen en 1335 viviendas.

El objetivo principal fue diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017.

Se planteó entonces en este desarrollo de investigación, diseñar las estructuras que mejoren el funcionamiento de sistema de agua potable el cual es captada a nivel subterráneo.

En el tema del alcantarillado sanitario, los sistemas de ingreso y salida no están muy coordinados, además las aguas que ingresan, seguidamente se eliminan por el lecho de secado, lo cual no es correcto, no se produce el proceso de maduración de lodos y toda la fase orgánica, no se trata adecuadamente, aun no goza del mismo, a pesar de contar ya con numerosas viviendas, ante esto es que se plantea mediante esta investigación, diseñar las tuberías y estructuras correspondientes a un sistema de desagüe para de esta forma, unirlas al sistema ya existente y así la población beneficiaria pueda contar con este servicio básico de saneamiento.

**Palabras clave:** Estructuras, hidráulica, infraestructura, sanitaria, saneamiento, población.

## **Abstract**

Water and sanitation are undoubtedly the main drivers of public health and population development, having adequate services of both systems and that above all supply the entire current and future population, will involve considerable improvements in these aspects. The present investigation was of descriptive-applied type with theories related to the subject based on the study variables. In addition, it presents a consistency matrix. The district of San Rafael is located 78 km from the city of Tarapoto, in the south western part of the province of Bellavista, approximately 12 km from it and on the left bank of the Huallaga River, with an altitude between 235 and 240 msnm, total surface is of 98.32 km<sup>2</sup>, its climate is of dry to warm with temperature of 34.9 C° máx., and 26 C° average, with a population that is estimated according to the INEI of 8007 inhabitants which are distributed in 1335 houses. The main objective was to design the hydraulic structures to improve the sanitary infrastructure of the district of San Rafael, Bellavista, San Martín-2017. It was then proposed in this research development, to design the structures that improve the operation of the drinking water system which is captured at the underground level. In the area of sanitary sewerage, the entry and exit systems are not very coordinated, in addition to the incoming waters, then they are eliminated by the drying bed, which is not correct, the sludge maturation process does not take place and the organic phase, is not treated properly, still does not enjoy it, despite having already many houses, before this is that through this research, designing the pipes and structures corresponding to a drainage system in this way, join them to the existing system and thus the beneficiary population can count on this basic sanitation service.

**Keywords:** Structures, hydraulics, infrastructure, sanitation, sanitation, population.

## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

El agua y el saneamiento son sin duda los principales motores de salud pública y desarrollo de la población, contar con adecuados servicios de ambos sistemas y que sobre todo abastezcan a la totalidad de la población actual y futura, supondrá mejoras considerables en estos aspectos.

EL distrito de San Rafael está situado a 78 Km de la ciudad de Tarapoto, en la parte Sur Oeste de la provincia de Bellavista, aproximadamente a 12 Km de la misma y al margen izquierdo del Rio Huallaga, con una altitud entre los 235 y 240 msnm, superficie total es de 98.32 km<sup>2</sup>, su clima es de seco a cálido con temperatura de 34.9 C° máx., y 26 C° media, con una población que se estima según el INEI de 8007 habitantes la cual se distribuyen en 1335 viviendas.

Actualmente existe un sistema de abastecimiento a través de pozos o norias, recubiertas en contorno de concreto, las profundidades son variables dependiendo directamente del nivel freático del lugar. En resumen, la fuente de abastecimiento de agua para las localidades de Panamá, San Rafael, la Libertad, San José y Santa Catalina es de tipo subterránea y estas no cuentan con un proceso de tratamiento de para ser aptas para el consumo humano.

Y solo cuentan con sistemas de desagüe las localidades de San Rafael y la Libertad. Ambas localidades cuentan con redes de recolección hacia una cámara de bombeo. La estación de la Libertad eleva sus aguas residuales a la cámara de bombeo de San Rafael y esta hacia el tanque séptico existente, con un sistema de lechos de secado. Las localidades de Panamá, San José y Santa Catalina no cuentan con este servicio es por ello la alta presencia de enfermedades gastrointestinales.

Ante esta problemática nació la propuesta de diseñar estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael.

## 1.2. Trabajos previos

### A nivel Internacional

- BARRERA, José. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable para el Asentamiento La Paz, Municipio de Escuintla, Departamento de Escuintla*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala, Guatemala, 2010. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - De acuerdo con los resultados de la investigación diagnóstica sobre necesidades de servicios básicos e infraestructura del asentamiento La Paz, se determinó que los proyectos con prioridad más urgente son los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable, razón por la cual en este trabajo de graduación se realizó los diseños correspondientes.
  - Según las evaluaciones socio-económicas, representadas por el valor presente neto y el análisis costo/beneficio, se determinó que ambos proyectos son factibles y auto sostenibles, cubriendo sendos gastos de operación, administración y mantenimiento, por lo que la municipalidad de Escuintla deberá gestionar el financiamiento correspondiente, para que se ejecuten en el menor tiempo posible, por los beneficios que representan para la población.
  - Es de vital importancia que la población aprenda acerca del mantenimiento preventivo, para evitar fallas en los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable, y así, poder cumplir con el periodo de diseño.
  
- ALENZUELA, Diego. En su trabajo de investigación titulado: *Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, facultad de ciencia físicas y matemáticas, 2007. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - En la actualidad la información sobre las condiciones de saneamiento básico en la comuna se encuentra bastante disgregada y no existe un estudio que abarque los ámbitos de agua potable, aguas residuales y desechos sólidos simultáneamente. Por ello se espera que el presente trabajo de título constituya un aporte concreto en el tema ambiental para la comuna.
  - Se identificaron y evaluaron las fuentes de consumo de agua de la población, así como el plan de manejo de aguas servidas y de residuos sólidos a partir de

información recopilada en distintos organismos gubernamentales y privados de la zona, además de la aplicación de encuestas en terreno a pobladores.

- CELIS, Byrom. En su trabajo de investigación titulado: *Calculo y diseño del sistema de agua potable para la lotización finca Municipal, en el Cantón, El Chaco, Provincia de Napo*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnico del Ejercito, Facultad de Ingeniería Civil, 2012. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - El diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado están íntimamente ligados, no solo entre sí, sino también con todos los aspectos tanto sociales, físicos o geomorfológicos de la zona a servir; es así que dependemos de ellos para la correcta determinación de parámetros tan importantes como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya apropiada elección radica el éxito de la ejecución o no del mismo.
  - Es de notar que en la sección análisis poblacional, se determina la población de diseño basándonos en varios aspectos como: Análisis estadístico (censos), normativas emitidas para la ocupación de los lotes en la urbanización, análisis de la población de saturación, de lo cual se puede concluir que se realizó un análisis exhaustivo para llegar a los 1550 habitantes con los que se realizó todo el proyecto.

### **A nivel Nacional**

LOSSIO, Moira. En su trabajo de investigación titulado: *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería, 2012. Concluyó que:

En el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

- REYNA, Carlos. En su trabajo de investigación titulado: *Abastecimiento de agua potable del distrito de Barranquita*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín. 2013. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - La localidad de Barranquita y demás pueblos beneficiarios por las características sociales y económicas, permite considerarla como una zona predominantemente rural.
  - El presente estudio, brinda la mejor solución técnico-económica para el problema de abastecimiento de agua para una cobertura del 100% de la población.
  - El período de diseño del proyecto adoptado es de 20 años.
  - El cálculo de población futura para 20 años es de 47.43 habitantes, este resultado fue obtenido a través del método matemático de crecimiento aritmético. Sea considerado una dotación de 150 lit/han/día. De acuerdo a las normas del reglamento Nacional de construcción.
  
- ALEGRIA, Jairo. En su trabajo de investigación titulado: *Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la Ciudad de Bagua Grande*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, facultad de Ingeniería Ambiental, 2013. Llegó a las siguientes conclusiones:
  - El presente documento ha tomado en consideración los criterios y análisis seguidos en la etapa de pre inversión a fin de validar los diseños definitivos realizados en la etapa de inversión.
  - Con la ejecución del proyecto se beneficiarán al inicio a 28,973 habitantes del área de influencia del proyecto y 48,694 habitantes al final del mismo. Siendo estos beneficios, entre otros, los siguientes: Disminución de la frecuencia de casos de enfermedades gastrointestinales, parasitosis y dérmicas, mejora del ingreso económico familiar, mejora en las condiciones de vida de la población de la ciudad de Bagua Grande.
  - Las cotas establecidas en las diversas estructuras que se indican en el presente documento, son definitivas. En tal sentido, durante la ejecución de las obras se deben respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.
  - El monto de inversión del sistema de agua potable asciende a S/. 12'878,430.02 incluido IGV., con precios vigentes al 31.08.2007.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1 Estructuras hidráulicas**

##### Sistema de agua potable

El diseño de un sistema de abastecimiento consta de dos componentes fundamentales: el trazado de la red y el diseño de la misma; para realizar adecuadamente el trazado de la red de distribución deben conocerse con anterioridad algunas características topográficas, población actual y futura, así como también criterios y especificaciones que establecen las normas técnicas de diseño para los sistemas de abastecimiento de agua.

Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. EL agua suministrada debe ser en cantidades suficientes y de la mejor calidad; desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico.

##### Principales tipos de fuentes

##### El manantial

Los manantiales son puntos donde el agua surge a la superficie desde una fuente subterránea. Normalmente suelen tener un flujo de alrededor de 2 Lt/s. aunque pueden ser más abundantes.

##### Arroyos

Son fuentes de agua no tan deseables, especialmente cuando corriente arriba existen poblaciones humanas o zonas de pastoreo de ganado. De todas maneras, en ocasiones las necesidades de la aldea no se pueden satisfacer por otros medios y no queda más remedio que emplearlo. También es una fuente de agua que cambia notablemente con la época del año en la que nos encontremos. Es muy útil preguntar a los aldeanos a cerca de los niveles que llega a alcanzar el riachuelo o arroyo en temporada de lluvias o en temporada seca.

##### Grande corriente y ríos

Son las fuentes menos deseables pues es seguro que van a ser las más contaminadas. La única ventaja es que es la mejor fuente para el empleo de arietes hidráulicos en los casos en los que se deba abastecer a poblaciones que se encuentran a mayor altitud o donde otra fuente de agua es inexistente.

#### Legalidad de las aguas

Deben estar claros los derechos de los usuarios a emplear una determinada fuente de agua.

Aunque no sea la responsabilidad del ingeniero resolver posibles problemas de este tipo, sí se debe asegurar de que todas las disputas o problemas se han solucionado satisfactoriamente. Si tales problemas no se pueden resolver, se deben contemplar otras posibles fuentes de agua. En el pasado, se han dado casos en los que algunos proyectos han sido saboteados intencionadamente por miembros de la comunidad que han considerado que no se les estaba considerando justamente. Esto conlleva, evidentemente a una tensión interna en la comunidad y a una pérdida de tiempo y de materiales con el consiguiente costo.

#### Método volumétrico

Con este método se mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme, habiéndose previamente definido la distancia entre ambos puntos. Cuando la profundidad del agua es menor a 1 m., la velocidad promedio del flujo se considera el 80% de la velocidad superficial.

$$Q = 800 * V * A$$

Dónde: Q = Caudal en l/s

V = Velocidad superficial del agua en m/s

A = Área de sección transversal en m<sup>2</sup>

Una vez hayamos calculado el caudal que ofrece la fuente de agua en cuestión, sabremos si tenemos suficiente agua para abastecer a toda la comunidad durante todo el año.

#### Calidad de agua

En cada país existen reglamentos en los que se consideran los límites de tolerancia en los requisitos que debe satisfacer una fuente. Con la finalidad de conocer la calidad de agua de la fuente que se pretende utilizar se deben realizar los análisis físico, químico y bacteriológico, siendo necesario tomar muestras de agua siguiendo las instrucciones que se dan a continuación.

Toma de muestra para el análisis físico y químico:

Limpiar el área cercana al manantial eliminando la vegetación y cuerpos extraños, en un radio mayor al afloramiento.

Ubicar el ojo del manantial y construir un embalse lo más pequeño posible utilizando para el efecto material libre de vegetación y dotarlo, en su salida, de un salto hidráulico para la obtención de la muestra.

Retirar los cuerpos extraños que se encuentran dentro del embalse.

Dejar transcurrir un mínimo de 30 minutos entre el paso anterior y la toma de muestra.

Tomar la muestra en un envase de vidrio de boca ancha.

Enviar la muestra al laboratorio lo más pronto posible, con tiempo límite de 72 horas.

Toma de muestra para el análisis bacteriológico:

Utilizar frascos de vidrio esterilizados proporcionados por el laboratorio.

Si el agua de la muestra contiene cloro, solicitar un frasco para este propósito.

Durante el muestreo, sujetar el frasco por el fondo, no tocar el cuello ni la tapa.

Llenar el frasco sin enjuagarlo, dejando un espacio de un tercio ( $1/3$ ) de aire.

Tapar y colocar el capuchón de papel.

Etiquetar con claridad los datos del remitente, localidad, nombre de la fuente, punto de muestreo, el nombre el muestreador y la fecha de muestreo.

Enviar la muestra al laboratorio a la brevedad posible de acuerdo a las siguientes condiciones:

1 a 6 horas sin refrigeración.

6 a 30 horas con refrigeración

Artículo 60°. Parámetros microbiológicos y otros organismos

Toda agua destinada para el consumo humano, como se indica en el siguiente cuadro, debe estar exenta de.

Bacterias coliformes totales, termotolerantes y Escherichiacoli.

Virus.

Huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos.

Organismos de vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos y nematodos en todos sus estadios evolutivos.

Para el caso de Bacterias Heterotróficas menos de 500 UFC/ml a 35°C.

**Tabla 1**

*Límites máximos permisibles de parámetros microbiológicos y parasitológicos.*

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Bacterias, coliformes totales	UFC/100 ml a 35° C	0 (*)
E coli	UFC/100 ml a 44° C	0 (*)
Bacterias coliformes termotolerantes o fecales	UFC/100 ml a 44° C	0 (*)
Bacterias heterotróficas	UFC/100 ml a 35° C	500
Larvas de helmintos, quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	N° org/L	0
Virus	UFC/ML	0

---

Organismos de la vida libre, como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	N° org/L	0
--	----------	---

---

*Fuente:* Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

UFC = Unidad Formadora de Colonias.

(\*) En caso de analizar por la técnica del NMP por tubos múltiples = < 1.8/100 ml.

El noventa por ciento (90%) de las muestras tomadas en la red de distribución en cada monitoreo establecido en el plan de control, correspondiente a los parámetros químicos que afectan la calidad estética y organoléptica del agua para consumo humano, no deben exceder las concentraciones o valores señalados en el siguiente cuadro del presente Reglamento. Del diez por ciento (10%) restante, el proveedor evaluará las causas que originaron el incumplimiento y tomará medidas para cumplir con los valores establecidos en el presente Reglamento.

**Tabla 2**

*Límites máximos permisibles de parámetros de calidad organoléptica.*

Parámetros	Unidad de medida	Límite máximo permisible
Olor	-	Aceptable
Sabor	-	aceptable
Color	UCV escala Pt/Co	15
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	06.5 – 8.5

---

Conductividad	µmho/cm	1500
Sólidos totales disueltos	mgL - 1	1000
Cloruros	Mg Cl – L - 1	250
Sulfatos	Mg SO4 = L-1	250
Dureza total	Mg CaCO3 L-1	500
Amoniaco	Mg N L-1	1.5
Hierro	Mg Fe L-1	0.3
Manganezo	Mg Mn L-1	0.4
Aluminio	Mg Al L-1	0.2
Cobre	Mg Cu L-1	2
Zinc	Mg Zn L-1	3
Sodio	Mg Na L-1	200

*Fuente:* Reglamento de la calidad del agua para consumo humano.

UCV = Unidad de color verdadero.

UNT = Unidad nefelométrica de turbiedad.

Guía de opción técnicas para abastecimiento de agua potable y saneamiento para centros poblados del ámbito rural.

Indica que las opciones técnicas para abastecimiento de agua potable están definidas principalmente por la ubicación, el tipo y la calidad de la fuente de agua, las mismas que se muestran a continuación:

**Tabla 3.**

*Tipos de fuente de agua*

Ubicación de la fuente	Tipo de la fuente de agua	Opción técnica
Sistema por gravedad	Agua subterránea (manantiales)	Sistema por gravedad sin tratamiento (SGST)
	Agua superficial (rio, acequias, lagunas, otros)	Sistema por gravedad con tratamiento (SGCT)
Sistema por bombeo	Agua subterránea (pozos)	Sistema por bombeo sin tratamiento (SBST)

---

Agua superficial (rio, acequias, lagunas, otros)	Sistema por bombeo con tratamiento (SBCT)
--	---

---

*Fuente:* Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.

Distribución del agua potable:

Indica que existen, tres tipos de sistemas de distribución de agua que se describen a continuación:

a. Sistema ramificado

En el tipo ramificado de red de distribución, la estructura del sistema es similar a un árbol. La Línea de alimentación o troncal es la principal fuente de suministro de agua, y de ésta se derivan todas las ramas.

b. Sistema malla cerrada

El rasgo distintivo del sistema en malla, es que todas las tuberías están Interconectadas y no hay terminales.

c. Sistema malla abierto

De acuerdo con las características de la zona, son ampliaciones a la red de distribución en malla con ramas abiertas dando como resultado un sistema combinado.

Aspecto normativo.

Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

Perfil longitudinal a nivel del eje de vereda en ambos frentes de la calle y en el eje de la vía, donde técnicamente sea necesario.

Secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.

Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.

Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas condominales y/o buzones a instalar.

#### Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

#### Población

La determinación de la población fin al de saturación para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

En caso no se pudiera determinar la densidad poblacional de saturación, se adoptará 6 hab/lote.

#### Caudal de diseño:

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales.

En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en el cuadro N° 4. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

<i>Material</i>	<i>C Hazen-Williams (universal)</i>
fundición	130 – 140
hormigón	120 – 140
hierro galvanizado	120
plástico	140 – 150
acero	140 – 150
cerámica	110

**Figura 1:** *Coeficientes de fricción “C” en la fórmula de Hazen y Williams*

*Fuente:* RNE, Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano.

#### Población:

El diámetro mínimo será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo o de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

#### Velocidad:

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

#### Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

#### Ubicación

En las calles de 20 m de ancho o menos, se proyectará una línea a un lado de la calzada y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería de agua para consumo humano y una tubería de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

La distancia entre el límite de propiedad y el plano vertical tangente más próximo al tubo no será menor de 0,80 m.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisura miento o ruptura.

Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En vías vehiculares, las tuberías de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar.

Válvulas:

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los “puntos muertos” en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

#### Hidrantes contra incendio:

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de interrupción.

#### Anclajes:

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrantes contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

#### Conexión predial

##### Diseño:

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

##### Elementos de la conexión:

Deberá considerarse:

Elemento de medición y control: Caja de medición.

Elemento de conducción: Tuberías.

Elemento de empalme

#### Parámetros de diseño del sistema de agua potable

Programa nacional de Agua y Saneamiento rural – PRONASAR (2004)

Hace mención sobre los parámetros de diseño de infraestructura de agua y saneamiento para centros poblados rurales:

#### Proyección de la población

La predicción de crecimiento de población deberá estar perfectamente justificada de acuerdo a las características de la ciudad, sus factores socioeconómicos y su tendencia de desarrollo.

La población resultante para cada etapa de diseño deberá coordinarse con las áreas, densidades del plano regular respectivo y los programas de desarrollo regional. (VIERENDEL. 2009).

### Método aritmético

Este método se aplica cuando la población está en su franco crecimiento.

$$P = P_1(1 + r * n)$$

Donde:

**P** = Población al final del periodo de diseño.

**N** = Periodo comprendido entre el último censo y el último año del periodo de diseño.

**r** = Tasa de Crecimiento.

### Método Geométrico

La población crece de forma semejante a un capital puesto a un interés compuesto este método se emplea cuando la población está en su iniciación o periodo de saturación mas no cuando está en el periodo de franco crecimiento.

$$P = P_1(1 + r)^n$$

Donde:

**P** = Población al final del periodo de diseño.

**N** = Periodo comprendido entre el último censo y el último año del periodo de diseño.

**r** = Tasa de Crecimiento.

Periodos de diseño:

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes:

Si 2000 < Población < 20000                      15 Años

Si 20000 < población < más años                      10 Años

Adicionalmente considerar un periodo de estudio de entre 2 a 5 años.

Dotación de agua

Sistemas convencionales

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse como valores guía, los valores que se indican en este punto, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

**Tabla 4***Dotación – zonas rurales*

Región geográfica	Consumo doméstico de agua en función al sistema de disposición de excretas utilizado	
	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Sierra	40-50 lhd	80 lhd
Costa	50-60 lhd	90 lhd
Selva	60-70 lhd	100 lhd

*Fuente:* PRONASAR-Reglamento Nacional de Edificaciones (2012)

En el caso de adoptarse sistema de abastecimiento de agua potable a través de piletas públicas la dotación será de 20 - 40 l/h/d.

Indica que la dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

#### Caudales de diseño

Indica sobre los parámetros para un proyecto de agua potable son los siguientes:

#### Caudal medio diario (Qm):

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{md} = \frac{P_f * D_f}{86400}$$

Dónde:

$Q_{md}$  = Caudal medio diario en l/s.

$P_f$  =Población futura en hab.

$D_f$  =Dotación futura en l/hab-d.

#### Caudal máximo diario (Q max. d):

Es la demanda máxima que se presenta en un día del año, es decir representa el día de mayor consumo del año. Se determina multiplicando el caudal medio diario y el coeficiente  $k_1$  que varía según las características de la población.

$$Q_{\max.d} = K_1 * Q_{md}$$

Dónde:

$Q_{\max.d}$  = Caudal máximo diario en l/s.

$K_1$  = Población futura en hab.

$Q_{md}$  = Caudal medio diario en l/s.

Caudal máximo horario (Q máx.):

Es la demanda máxima que se presenta en una hora durante un año completo. Se determina multiplicando el caudal máximo diario y el coeficiente  $k_2$  que varía, según el número de habitantes, de 1,5 a 2,2 tal como se presenta en el siguiente cuadro.

$$Q_{\max.h} = K_2 * Q_{md}$$

Dónde:

$Q_{\max.h}$  = Caudal máximo horario en l/s.

$K_2$  = Coeficiente de caudal máximo horario.

$Q_{md}$  = Caudal medio diario en l/s.

## Tabla 5

*Población – Coeficiente  $k_2$*

Población (habitantes)	Coeficiente $k_2$
Hasta 2 000	2.20 – 2.00
De 2 001 a 10 000	2.00 – 1.00

*Fuente:* NB-689, Véase Azevedo Netto

## Sistema de alcantarillado

El sistema de alcantarillado es el conjunto de obras e instalaciones destinadas a propiciar la recogida, evacuación, acondicionamiento (depuración cuando sea necesaria) y disposición final desde el punto de vista sanitario de las aguas servidas de una comunidad.

El término alcantarillado hace referencia a la recolección y tratamiento de residuos líquidos, incluyendo todas las estructuras físicas requeridas para la

recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales producto del consumo doméstico e industrial en una población, de tal forma que proporcione la higiene necesaria para una buena salud durante los diferentes cambios de población que ocurran en un periodo de tiempo determinado. (VIERENDEL 2007):

#### Clasificación de los sistemas de alcantarillado

MOYA, Jesús (2008) manifestó.

Que los Sistemas de alcantarillado según el tipo de agua residual y modo de transporte se clasifican en:

##### Sistema Sanitario o (Separativo)

En la cual se separan las aguas pluviales de las aguas negras (domesticas e industriales), son colectadas en forma separada por redes independientes. Este sistema tiene como principal ventaja económica en la reducción de costos en el tratamiento de aguas negras, puesto que las aguas pluviales no se combinan con dichas aguas negras por lo tanto no se someten a depuración alguna.

##### Sistema Unitario o Combinado

En este sistema se colectan las aguas pluviales y aguas negras en una sola red de tuberías. Dicho sistema es ventajoso en aquellos lugares donde la cantidad de agua pluvial no es significativa.

##### Definición de las aguas residuales

Las aguas residuales son provenientes de tocadores, baños, regaderas o duchas, cocinas, etc.; que son desechados a las alcantarillas o cloacas. En muchas áreas, las aguas residuales también incluyen algunas aguas sucias provenientes de industrias y comercios.

Define a las aguas residuales como las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades domésticas, industriales y comunitarias, siendo recogidas por la red de alcantarillado que las conducirá hacia un destino apropiado .

Tipos de aguas residuales.

Las aguas residuales se pueden definir como aquellas que, por uso del hombre, representan un peligro y deben ser desechadas, porque contienen gran cantidad de sustancias y/o microorganismos.

Dentro de este concepto se incluyen aguas con diversos orígenes:

Aguas residuales domésticas o aguas negras

Proceden de las heces y orina humanas, del aseo personal y de la cocina y de la limpieza de la casa. Suelen contener gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes, lejía y grasas.

Aguas blancas

Pueden ser de procedencia atmosférica (lluvia, nieve o hielo) o del riego y limpieza de calles, parques y lugares públicos. En aquellos lugares en que las precipitaciones atmosféricas son muy abundantes, éstas pueden de evacuarse por separado para que no saturen los sistemas de depuración.

Aguas residuales industriales

Proceden de los procesamientos realizados en fábricas y establecimientos industriales y contienen aceites, detergentes, antibióticos, ácidos y grasas y otros productos y subproductos de origen mineral, químico, vegetal o animal. Su composición es muy variable, dependiendo de las diferentes actividades industriales.

Aguas residuales agrícolas

Procedentes de las labores agrícolas en las zonas rurales. Estas aguas suelen participar, en cuanto a su origen, de las aguas urbanas que se utilizan, en numerosos lugares, para riego agrícola con o sin un tratamiento previo.

### **1.3.2 Infraestructura sanitaria**

Es la organización en redes de unidades perimetrales capaces de proveer servicios básicos de salud, con los recursos locales disponibles, para las más urgentes necesidades de la población.

Agua potable y alcantarillado

El uso del agua origina su Contaminación después de haber pasado por las diversas actividades de destino en la población. Éstos desechos líquidos,

llamados Aguas residuales, se componen esencialmente de agua con una cantidad pequeña de sólidos orgánicos disueltos en suspensión. Los cuales son putrescibles. Su descomposición origina grandes cantidades de gases ofensivos, y pueden contener numerosas bacterias patógenas, que pueden poner en riesgo la salud.

La mayor parte del agua suministrada por el sistema a los usuarios se transforma en agua residual entre un 75 y 80% aproximadamente. Rápidamente su disposición se convierte en un problema público, haciéndose más agudo a medida que la población aumenta, por lo que es necesaria su pronta recolección para mantener el sano crecimiento de la ciudad.

Por la forma en que se producen, existen aguas residuales domésticas y aguas residuales industriales, cuyo tratamiento es todavía más complejo. Por otra parte, están las aguas pluviales, que por su calidad puede decirse que son inofensivas. Pero, cuya cantidad es mucho más grande que las aguas residuales.

#### Alcantarillado

De ahí la necesidad del alcantarillado, que es el sistema adecuado de conductos subterráneos llamados Alcantarillas, y demás obras y accesorios. Que requieren, por supuesto, la operación y mantenimiento. El saneamiento es el punto final que cierra esta cadena.

La existencia y el buen manejo de un sistema de alcantarillado y tratamiento brinda a la comunidad muchas ventajas. La más importante de todas es que resguarda la Salud pública, Protegiéndola de enfermedades de origen hídrico, tales como Fiebre tifoidea, Disentería, Cólera y otros más.

### **1.4. Formulación del problema**

#### **1.4.1 Problema general**

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín - 2017?

### **1.4.2 Problemas específicos**

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio topográfico, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín - 2017?

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio de mecánica de suelos, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017

¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir de los cálculos hidráulicos, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017

### **1.5. Justificación**

#### **Justificación teórica**

A nivel teórico el presente proyecto demostró que, con adecuados estudios topográficos, de suelos, hidrológicos, físico, químico y bacteriológico del agua se podrá diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable que cumpla con las actuales condiciones, demanda y necesidades del distrito de San Rafael.

#### **Justificación práctica**

La justificación social se sustenta en la necesidad de que todos los pobladores del distrito de San Rafael cuenten con el servicio de agua potable y alcantarillado gracias a un nuevo diseño de sistema de abastecimiento, ya que con el que cuentan no abastece a toda la población.

#### **Justificación por conveniencia**

La investigación del proyecto busca, mediante la aplicación de la teoría y los conceptos básicos sobre diseño de la estructura hidráulica, conocer parámetros básicos que servirá para el diseño de este, justificando a través de los resultados sé que se puede solucionar el problema encontrado en el sector.

### **Justificación social**

Este estudio siguió métodos para su elaboración, fue una investigación aplicada dentro del campo ingenieril y este proceso ordenado en donde se estudió desde las necesidades poblacionales hasta el diseño final de estructuras hidráulicas, podrá servir para futuras investigaciones relacionadas con este campo de la ingeniería civil. Se sustenta en la necesidad de que el distrito de San Rafael cuente con un mejorado sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, que solucione el problema de abastecimiento total a la población actual, tomando en cuenta también a la población futura.

### **Justificación metodológica**

La investigación se justificó porque se aplicó instrumentos para la recolección de datos como la observación del sector, que sirvió para la elaboración del proyecto.

## **1.6. Hipótesis**

### **1.6.1. Hipótesis general**

Con el diseño de las estructuras hidráulicas se mejorará la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín.

### **1.6.2. Hipótesis Específicas**

HE1: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del estudio topográfico, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017

HE2: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del estudio de mecánica de suelos, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017

HE3: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del cálculo hidráulico, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017

## **1.7. Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el estudio topográfico del área en estudio.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- Realizar los cálculos hidráulicos para sistema de agua potable y alcantarillado.

## **II. MÉTODO**

### **2.1. Diseño de investigación**

Como su control es mínimo se presentó una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición:



**U:** unidad de análisis

**E:** estímulo a la variable independiente

**X:** evaluación de la variable independiente

### **2.2. Variables, Operacionalización**

V1: Estructuras hidráulicas.

V2: Infraestructura sanitaria.

## Operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<b>Independiente</b>	Es el conjunto de estructuras destinadas a obtener el agua para consumo y propiciar la recogida, evacuación, acondicionamiento y disposición final desde el punto de vista sanitario de las aguas servidas de una comunidad. <b>(Ponce, F. 2017).</b>	Las estructuras hidráulicas serán diseñadas de acuerdo a la guía de revisión documental y guía de observación. <b>(Ponce, F. 2017).</b>	Topografía	Planta Perfil	
Estructuras hidráulicas			Suelos	Tipo Resistencia	Razón
			Calculo Hidráulico	Agua potable Desagüe	
<b>Dependiente</b>	Los servicios de agua potable y alcantarillado presentan grandes deficiencias en la mayor parte de las áreas urbanas y son aún peores en la zona rural. <b>(Instituto Nacional de salud, 1986)</b>	Son instalaciones, obras y construcciones que directa o indirectamente sean necesarias para emplazar, reemplazar, reparar y mantener los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable y de Alcantarillado de Aguas Servidas. <b>(Ponce,F. 2017)</b>	Infraestructura	Buena Regular Mala	Nominal
Infraestructura sanitaria			Calidad	Buena Regular Mala	

## **2.3. Población y muestra**

### **Población**

La población estuvo conformada de 8007 habitantes distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín.

### **Muestra**

La muestra estuvo compuesta por 1335 viviendas calculados mediante muestreo simple al azar.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas**

Las técnicas que se tomó en cuenta fueron: la revisión documental, observación y fichaje.

### **Instrumentos**

Los instrumentos que se emplearon fueron: la guía de revisión documental, guía de observación y ficha bibliográfica.

### **Fuentes informantes**

Se tomó en cuenta como fuentes informantes a las referencias bibliográficas, la zona de estudio, y el reglamento nacional de edificaciones

### **Validez**

Las validaciones fueron realizadas por tres especialistas con grado académico de magister, colegiados y habilitados.

Mg. Luisa del Carmen Padilla Maldonado

Mg. Ivan Mebdoza del Águila

Mg. Caleb Ríos Vargas

## **2.5. Métodos de análisis de datos**

Para los estudios topográficos: se realizaron los estudios topográficos con equipos específicos y precisos para obtener mejores datos para luego procesarlos mediante software adecuados los equipos a utilizar son los siguientes: estación total, prisma, trípode y wincha.

Para el estudio de mecánica de suelos: Una vez realizado los ensayos respectivos se procedió a realizar el análisis de cada extracto.

Para el diseño: se revisó el Reglamento Nacional de Edificaciones.

La presentación de resultados: se realizó mediante cuadros, tablas técnicas y gráficos que permitan su análisis e interpretación rápida para la obtención de las conclusiones.

## **2.6. Aspectos éticos**

Se respetó la información como confidencial, debido a que no se puso nombre a ninguno de los instrumentos, estos fueron codificados para registrarse de modo discreto y fueron de manejo exclusivo del investigador, guardando el anonimato de la información.

### III. RESULTADOS

#### Datos generales

---

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN

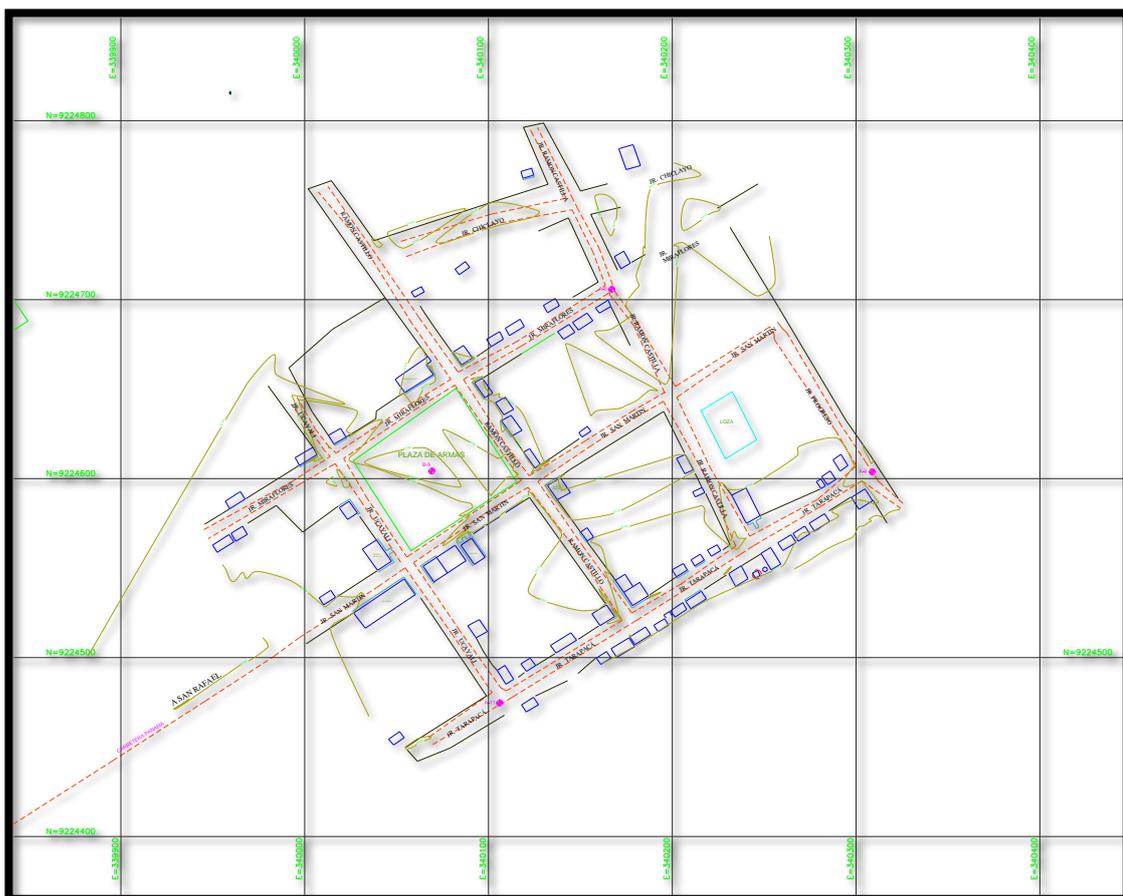
---

a) ¿Cuál es el relieve del terreno?	Semiplano.
b) ¿Qué tipo de suelo tiene el terreno de la localidad?	Arena Arcillosa
c) ¿Cuáles son los problemas que más aquejan lo pobladores de la localidad?	Enfermedades gastrointestinales.
d) ¿De dónde se captará el agua? ¿Existen quebradas?	Río Huallaga. No
e) ¿Cuál es el sistema a utilizar en el agua potable?	Si. Sistema no apto.
f) ¿Cuál es el sistema a utilizar en el alcantarillado?	Si. Sistema no apto.
g) ¿Cuál es la planta de tratamiento de agua residual que se diseñará?	Tanque Imhoff
h) ¿Qué clima es predominante en la zona?	Tropical

---

## Resultados de ingeniería

Como es lógico, el encargado de realizar el levantamiento topográfico de un terreno fue un topógrafo profesional. Este experto se desplazó hasta el lugar para efectuar la recolección de datos y las mediciones. Dando inicio al estudio topográfico luego se ubicó los puntos de exploración, para el muestreo de suelos mediante pozos a cielo abierto (calicatas) este estudio es sumamente primordial para así saber el tipo y condiciones de cimentación que se empleará en la construcción de estructuras hidráulicas, seguidamente se procedió al logueo, extracción, colección, y transporte hacia el laboratorio finalmente se realizó el cálculo hidráulico para proceder al diseño de la estructura hidráulica, el cual se plasmó en los planos, todo esto con el objetivo de mejorarla infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín. Para los cuales adjunto los resultados:



**Figura 2.** Plano topográfico.

**Fuente:** Datos recolectados de la guía de observación.

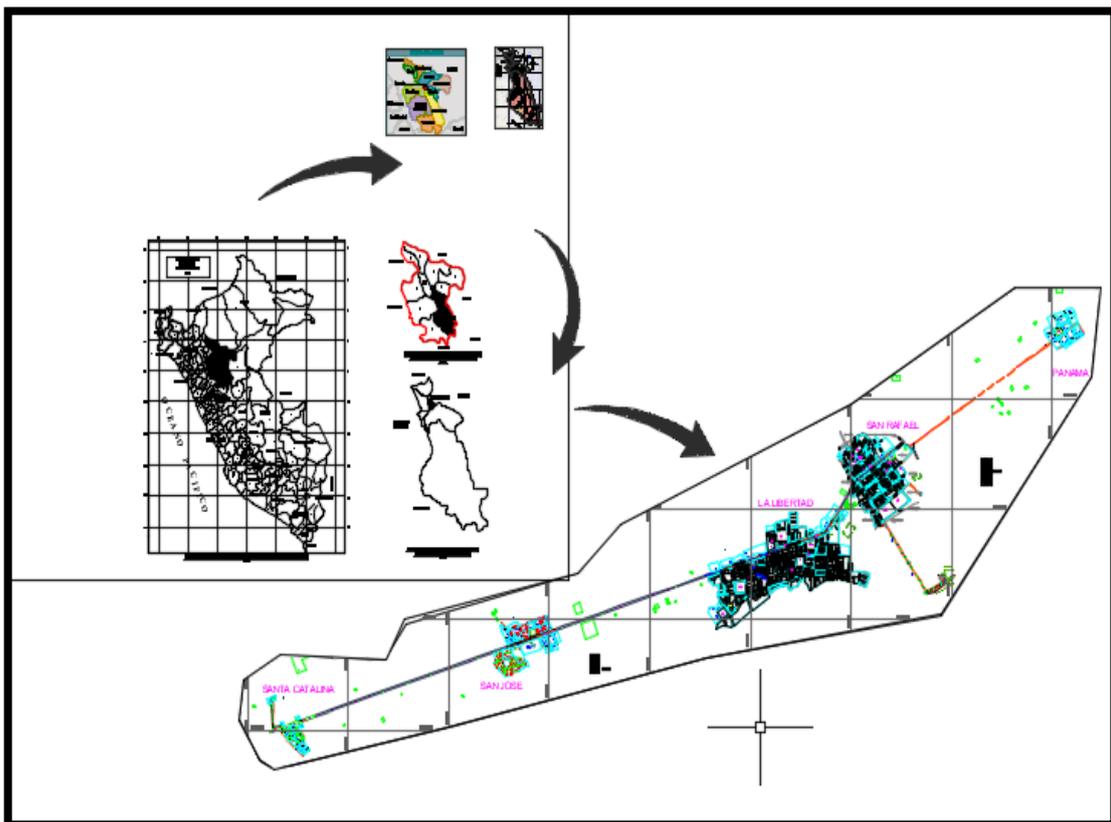
## Interpretación

El levantamiento topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requiere por una parte una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del proyecto y posterior construcción.

Se establecieron puntos de control horizontal y vertical en todo el recorrido de las calles. En todas estas zonas se ejecutarán obras de Instalación del sistema de agua potable y alcantarillado.

El estudio topográfico muestra la planimetría el cual está representada por la red de control horizontal donde se empleó el método de poligonación. La altimetría el cual está representada por la red de control vertical en la cual se empleó como método la nivelación diferencial de acuerdo a los términos de referencia del presente estudio.



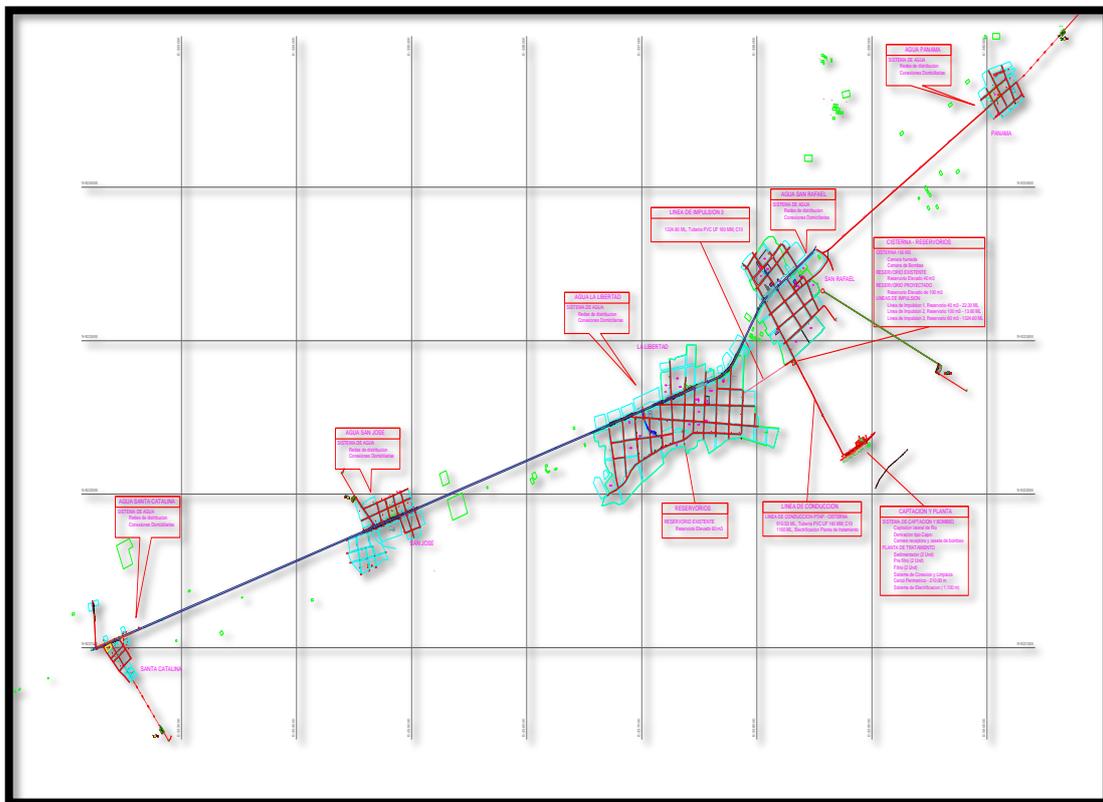
**Figura 3.** Plano de ubicación.

*Fuente:* Datos recolectados de la guía de observación.

## Interpretación

El proyecto está localizado en las localidades Panamá, Santa Catalina, La Libertad, San José y San Rafael, distrito de San Rafael, provincia de Bellavista - Departamento de San Martín.

El estudio de mecánica de suelos muestra según el lugar de ubicación los siguientes tipos de suelo CL, GM, CH, SC y SM y una presión admisible del terreno el cual aumenta a mayor profundidad, por lo tanto, es necesario adoptar una profundidad que satisfaga los requerimientos de resistencia a sismos sin que sufra daños estructurales importantes, evitando el colapso de la estructura y que garantice seguridad contra cambios de humedad del terreno.



**Figura 4.** Planteamiento General del Sistema de la estructura hidráulica.

*Fuente:* Datos recolectados de la guía de observación.

## Interpretación

El cálculo hidráulico muestra aalcantarillas de concreto armado, cunetas con fondo de concreto simple y las paredes de cuneta de concreto armado, zanja de drenaje de tierra, colector primario y final, teniendo 11,605.11 ml de cunetas de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ . y PVC RIB LOC DIAM=1.3M.

#### IV. DISCUSIÓN

Según el análisis estadístico mediante el instrumento guía de observación, se obtuvo los siguientes resultados:

El terreno presenta una pendiente mínima.

El estudio de mecánica de suelos tiene presencia de arena arcillosa.

El sistema a utilizar será por bombeo.

Análisis de ingeniería

El presente desarrollo de investigación se dio inicio con el levantamiento topográfico para determinar las curvas de nivel y perfil longitudinal el cual se ha realizado con el equipo de estación total, toda información en el campo y el procesamiento de los datos y la digitalización de los planos, se ha empleado el programa autocad Land obteniendo los planos topográficos a curvas de nivel cada 0.25. Esta información ha sido procesada por el módulo básico, haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos por lo que se puede apreciar que el terreno en su totalidad es semiplano con pendiente mínima. Seguidamente se realizó los estudios de mecánica de suelos de la siguiente manera, se procedió a la ubicación de los puntos a explorar mediante pozos a cielo abierto (Calicatas), cuyas dimensiones fueron de largo de 1.50 metros, ancho de 1.00 metro y una profundidad de 3.00 metros, para luego realizar el logueo, extracción, colección y transporte de muestras hacia el laboratorio de mecánica de suelos de la Universidad Cesar Vallejo, donde se procesó y se obtuvo los siguientes resultados SP, SM, CL, ML y GW.

Con los cálculos obtenidos de los estudios básicos se procedió al diseño del sistema de agua potable teniendo el siguiente cálculo hidráulico de caudal de diseño y volumen de almacenamiento resultando como población futura de 8007 se determinó un volumen de reservorio de 100m<sup>3</sup>.

La captación será tipo lateral, la cual permitirá captar el agua del Rio Huallaga, luego se derivará a través de un conducto tipo alcantarilla, 16 metros de largo, la cual almacena en una cámara de almacenamiento para luego ser impulsada hacia un tanque Elevado de 5 metros de alto, a través de una bomba de 10 HP.

Se procedió al diseño de las estructuras hidráulicas dando inicio con dos sedimentadores el cual normalmente harán remoción de las partículas inferiores a 0,2 mm. y superiores a 0.05 mm, después 02 pre filtros diseñado para el caudal máximo diario, es un

recipiente de concreto armado con compartimientos de grava, que también tiene la propiedad de acondicionar la turbiedad del agua a los límites que pueden soportar los filtros lentos. Seguidamente 02 filtros lentos que contiene arena con un espesor de aproximadamente de 0.7 – 1.4 m. y para su funcionamiento se llena de agua hasta 1 a 1.5 m, por encima de la superficie de la arena, llamada capa sobrenadante, luego una cisterna de 100 m<sup>3</sup> cuya función principal será almacenar el agua para poder luego transportarla a través de una tubería de impulsión al Reservoirio elevado. Además, se determinó la línea de conducción con una longitud 924 m de tubería 200 mm, línea de impulsión con una longitud 1360.5 m y una línea de aducción de 9443.70 m. Se adjunta parámetros de diseño:

Localidad de Panamá

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	70 Viviendas	
Población Actual	:	285 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	527 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	53 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	0.61 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	0.79 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	1.22 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	13 m <sup>3</sup>	

Localidad de San Rafael

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	662 Viviendas	
Población Actual	:	1918 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	3,546 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	355 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	4.10 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	5.33 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	8.20 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	89 m <sup>3</sup>	

## Localidad de la Libertad

### **Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	357 Viviendas
Población Actual	:	1360 Habitantes
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS
Periodo de Diseño	:	20 Años
Población Futura	:	2,514 Habitantes, Según Cuadro Adjunto
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS
Consumo Diario	:	251 m <sup>3</sup>
Caudal Promedio	:	2.91 l / s
Caudal Máximo Diario	:	3.78 l / s ; Kmd = 1.3
Caudal Máximo Horario	:	5.82 l / s ; Kmh = 2.0
Volumen Total para Reservorios	:	63 m <sup>3</sup>

## Localidad de San José

### **Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	290 Viviendas
Población Actual	:	504 Habitantes
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS
Periodo de Diseño	:	20 Años
Población Futura	:	932 Habitantes, Según Cuadro Adjunto
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS
Consumo Diario	:	93 m <sup>3</sup>
Caudal Promedio	:	1.08 l / s
Caudal Máximo Diario	:	1.40 l / s ; Kmd = 1.3
Caudal Máximo Horario	:	2.16 l / s ; Kmh = 2.0
Volumen Total para Reservorios	:	23 m <sup>3</sup>

## Localidad de Santa Catalina

### **Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	79 Viviendas
Población Actual	:	264 Habitantes
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS
Periodo de Diseño	:	20 Años
Población Futura	:	488 Habitantes, Según Cuadro Adjunto
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS
Consumo Diario	:	49 m <sup>3</sup>
Caudal Promedio	:	0.56 l / s
Caudal Máximo Diario	:	0.73 l / s ; Kmd = 1.3
Caudal Máximo Horario	:	1.12 l / s ; Kmh = 2.0
Volumen Total para Reservorios	:	12 m <sup>3</sup>

Para el diseño del sistema de alcantarillado se obtuvo lo siguiente: según método geométrico con un periodo de diseño de 20 años se obtuvo una población futura de 8007 habitantes después se procedió al cálculo según localidades: para la localidad de Panamá se determinó un caudal de diseño de 1.11 l/s y las siguientes estructuras: un tanque Imhoff, una leche de secado, un filtro biológico, un cámara de contrato de cloro y 100 ml de cerco perimétrico. Para la localidad de San Rafael - La libertad su caudal será de 7.26 l/s y 5.16 l/s respectivamente y las siguientes estructuras: un tanque Imhoff, una leche de secado, un filtro biológico, un cámara de contrato de cloro y 100 ml de cerco perimétrico. Para la localidad de San José se determinó un caudal de diseño de 1.94 l/s y las siguientes estructuras: un tanque Imhoff, una leche de secado, un filtro biológico, un cámara de contrato de cloro y 100 ml de cerco perimétrico y para la localidad de Santa Catalina su caudal de diseño será 1.01 l/s y las siguientes estructuras un tanque Imhoff, una leche de secado, un filtro biológico, un cámara de contrato de cloro y 100 ml de cerco perimétrico.

Se finalizó con el dibujo de los planos indicando medidas y especificaciones técnicas teniendo planta, perfil y el detalle de cada estructura.

## V. CONCLUSIÓN

- 5.1. Se hizo el levantamiento topográfico con curvas de nivel de 0.25 encontrando un terreno semiplano. También obtuvimos secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- 5.2. Mediante el estudio de mecánica de suelos, en las zonas de estudio se encontró una napa freática de 0.70 m. La cual durante el transcurso del estudio de suelos se llegó a la conclusión que el área donde se trabajará es de arena arcillosa y los tipos de suelos son: CL, GM, CH, SC y SM y una presión admisible del terreno el cual aumenta a mayor profundidad, por lo tanto, es necesario adoptar una profundidad que satisfaga los requerimientos de resistencia a sismos sin que sufra daños estructurales importantes, evitando el colapso de la estructura y que garantice seguridad contra cambios de humedad del terreno.
- 5.3. Según el cálculo hidráulico, muestra alcantarillas de concreto armado, cunetas con fondo de concreto simple y las paredes de cuneta de concreto armado, zanja de drenaje de tierra, colector primario y final, teniendo 11,605.11 ml de cunetas de concreto  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ . Y PVC RIB LOC DIAM=1.3M. Por lo consiguiente, deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso, cuente con un elemento de medición y control, se diseñó un reservorio de 100 m<sup>3</sup> para almacenar el agua que será impulsada desde la cisterna y luego será transportada a través de la tubería de aducción a las distintas localidades.

Descripción	Estructuras hidráulicas
Plantas de tratamiento de aguas residuales Panamá, San Rafael, San José y Santa Catalina.	01 tanque Imhoff 01 lecho de secado 01 filtro biológicos 01 cámara de contacto de cloro 100 ml, de cerco perimétrico

## VI. RECOMENDACIONES

- 6.1. Se deberá tener en cuenta el levantamiento topográfico con una cantidad adecuada de puntos con el objetivo de representar el terreno, así como las estructuras existentes relacionadas con el presente estudio en planos topográficos a escalas adecuadas, en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín. La cual se recomienda tener en cuenta las secciones transversales: mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- 6.2. Se deberá tener en cuenta el diseño de la estructura hidráulica con el estudio de mecánica de suelos, colocar un solado de concreto de  $f'c$ : 100 Kg/Cm<sup>2</sup>, para proteger el diseño de la estructura. Se recomienda tener en cuenta la determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- 6.3. Se recomienda que en el diseño de la estructura hidráulica con el cálculo hidráulico el sistema de agua debe ser administrada por personas capacitadas para su mejor funcionamiento. Se recomienda tener en cuenta la filtración de agua a los 0.70m para la construcción de red de alcantarillado con la utilización de nuevas tecnologías en excavación.

## VII.REFERENCIAS

- AGUERO, Roger. *Agua potable para poblaciones rurales*. (1a. Ed). Perú: SER, 1997. 165pp.
- ALEGRIA, Jairo. *Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable de la Ciudad de Bagua Grande*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, 2013.
- ARIAS, Fidias. *Introducción a la metodología científica*. (6a Ed.). Venezuela: Editorial Episteme, 2012, 143pp.
- AVILA Trejo, Cesar. *Modelo red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado AYNACA – Oyon*, Lima: Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 52 pp.
- BARRERA, José. *Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y abastecimiento de agua potable para el Asentamiento La Paz, Municipio de Escuintla, Departamento de Escuintla*. (Tesis de pregrado). Universidad de San Carlos, Guatemala, 2010.
- BARROS, Gustavo. *Curso de hidrología*. (Tesis de pregrado). Universidad de Sucre Sincelejo, 1990.
- CABARCAS, Eduardo. *Recuperación de ejes ambientales de arroyos como estrategia de comunidades entre zonas de la ciudad de Sincelejo* (Tesis de pregrado). Universidad Jorge Tadeo Lozano, 2004.
- CELIS, Byrom. *Calculo y diseño del sistema de agua potable para la lotización finca Municipal, en el Cantón, El Chaco, Provincia de Napo*. (Tesis de pregrado). Escuela Politécnico del Ejército, Ecuador, 2012.
- CHEREQUE, Wendor. *Hidrología para estudiantes de Ingeniería Civil*. (2a. ed.). Lima: Editorial. Concytec, 1991. 340pp.
- CHOW, Ven. *Hidrología Aplicada*. (3a. ed.), Santa Fe de Bogotá: Editorial Mc Graw Hill, 1993. 160pp.
- HERNÁNDEZ, Aurelio. *Abastecimiento y Distribución de agua*. 6a ed. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, S.L, 2015. 36 pp.

- ICG: *Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA OS 0.50 Redes de distribución de agua para consumo humano*. Perú, junio 2006, 434pp.
- ICG: *Reglamento Nacional de Edificaciones. NORMA OS 0.90 Planta de tratamiento de aguas residuales*. Perú, junio 2006, 434pp.
- JIMÉNEZ, José. *Manual para el Diseño de sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (En línea)*. Veracruz, 2000. 16pp.
- LOSSIO, Moira. *Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones*. (Tesis de pregrado). Universidad de Piura, Perú, 2012.
- MATERON, Hernan. *Obras hidráulicas rurales*. (Tesis de pregrado). Universidad del Valle, 1997.
- REYNA, Carlos. *Abastecimiento de agua potable del distrito de Barranquita*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, 2013.
- TRAPODE, Arturo. *Infraestructura Hidráulica – Sanitarias I. Abastecimiento y distribución de agua*. (2a ed.). San Vicente: Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2013. 14pp.
- TRAPODE, Arturo. *Infraestructura Hidráulica – Sanitarias II. Saneamiento y Drenaje Urbano*. San Vicente: Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2013. 24pp.
- VALENZUELA, Diego. *Diagnóstico y Mejoramiento de las Condiciones de Saneamiento Básico de la Comuna de Castro*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Chile, 2007.

# **ANEXO**

**Título:** “Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017”

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio topográfico, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017?</p> <p>¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir del estudio de mecánica de suelos, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017?</p> <p>¿Es posible diseñar las estructuras hidráulicas a partir de los cálculos hidráulicos, para mejorar el sistema de agua potable en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Diseñar las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Realizar el estudio topográfico del área en estudio.</p> <p>Realizar el estudio de mecánica de suelos.</p> <p>Realizar los cálculos hidráulicos para sistema de agua potable y alcantarillado.</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>Con el diseño de las estructuras hidráulicas se mejorará la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>HE1: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del estudio topográfico, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017.</p> <p>HE2: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del estudio de mecánica de suelos, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017.</p> <p>HE3: El diseño de las estructuras hidráulicas a partir del cálculo hidráulico, mejorará la infraestructura sanitaria en el distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017.</p>	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Las técnicas se darán por la observación, revisión bibliográfica y el fichaje.</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Los instrumentos serán la guía de observación, guía de revisión bibliográfica y fichas bibliográficas.</p>

Diseño de investigación	Población y muestra	Variables y dimensiones									
<p>Como su control es mínimo se presentará una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición:</p> <p><b>U</b> → <b>E</b> → <b>X</b></p> <p><b>U:</b> Unidad de análisis</p> <p><b>E:</b> Estímulo a la variable independiente</p> <p><b>X:</b> Evaluación de la variable independiente</p>	<p><b>Población:</b> La población estará dada por el Distrito de San Rafael.</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra serán 1335 viviendas calculados mediante muestreo simple al azar.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="1202 274 1379 312">Variables</th> <th data-bbox="1379 274 1733 312">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1202 312 1379 443" rowspan="3">Estructuras hidráulicas</td> <td data-bbox="1379 312 1733 351">Topografía</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1379 351 1733 389">Mecánica de suelos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1379 389 1733 443">Calculo hidráulico</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1202 443 1379 529" rowspan="2">Infraestructura sanitaria</td> <td data-bbox="1379 443 1733 481">Infraestructura</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1379 481 1733 529">Calidad</td> </tr> </tbody> </table>	Variables	Dimensiones	Estructuras hidráulicas	Topografía	Mecánica de suelos	Calculo hidráulico	Infraestructura sanitaria	Infraestructura	Calidad
Variables	Dimensiones										
Estructuras hidráulicas	Topografía										
	Mecánica de suelos										
	Calculo hidráulico										
Infraestructura sanitaria	Infraestructura										
	Calidad										

**DISEÑO HIDRAULICO**

DATOS	SIMBOLO	CANTIDAD	CALCULOS	UND
1 POBLACION ACTUAL	PA			hab.
2 TASA DE CRECIMIENTO				%
3 PERIODO DE DISEÑO				años
4 POBLACION DE DISEÑO/demanda de const	PD			hab.
5 DOTACION DE AGUA/dotacion de demanda	D			lt/hab/dia
6 CONTRIBUCION DE AGUAS RESIDUALES	C			%
7 CONTRIBUCION PERCAPITA DE DBO5	Y			gr/hab/dia
8 PRODUCCION PERCAPITA DE AGUAS RESIDUALES	q			lt/hab/dia
9 DBO5 TEORICA ST:	St			mg/lt
10 EFICIENCIA DE REMOCION DE DBO5 DEL TRATAMIENTO PRIMARIO (EP)				%
11 DBO5 REMANENTE	So			mg/lt
12 CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	Q			m3/dia
<b>DIMENSIONAMIENTO DEL FILTRO PERCOLADOR</b>				
13 DBO REQUERIDA EN EL EFLUENTE (Se)	Se			mg/lt
14 EFICIENCIA DEL FILTRO	E			%
15 CARGA DE DBO	W			kg DBO/dia
CAUDAL DE RECIRCULACION	Qr			
16 RAZON DE RECIRCULACION	R			
17 FACTOR DE RECIRCULACION	F			
18 VOLUMEN TOTAL DEL FILTRO	V			m3
19 NUMERO DE UNIDADES				
20 VOLUMEN UNITARIO	Vu			m3
21 PROFUNDIDAD DEL MEDIO FILTRANTE	H			m
22 AREA DEL FILTRO	A			m2
23 TASA DE APLICACIÓN SUPERFICIAL	TAS			m3/m2/dia
24 CARGA HORGANICA	CV			kgDBO/m3/d
25 <b>FILTRO RECTANGULAR</b>				
LARGO DEL FILTRO	L			m
ANCHO DEL FILTRO	a			m
ASUMIR				m

**INFORME TÉCNICO TOPOGRÁFICO  
“DISEÑO DE LA ESTRUCTURA  
HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA  
INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL  
DISTRITO DE SAN RAFAEL, BELLAVISTA,  
SAN MARTÍN-2017”**

---

# INFORME TOPOGRAFICO

## CONTENIDO

1. ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES.....	
2. OBJETIVO.....	
...	
3. UBICACIÓN.....	
4. REVISION DE LA INFORMACION CARTOGRAFICA.....	
5. METODOLOGIA	
6. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	
7. TRABAJO DE GABINETE .....	
8. EQUIPO TOPOGRAFICO.....	
.....	
9. BASE DE DATOS.....	

## **INFORME TOPOGRAFICO**

### **1.0 ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES**

El presente trabajo topográfico se realiza por encargo de la Municipalidad de Chachapoyas, cuya información permite obtener los planos topográficos q servirían para la Elaboración del Expediente Técnico “Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017”, así como establecer los puntos de referencia para el replanteo durante la ejecución de obra.

### **2.0 OBJETIVO**

#### **2.1 OBJETIVO**

El principal objetivo es obtener planos topográficos veraces y fidedignos, mientras que el objetivo secundario es obtener Bench Marks o puntos de control en cantidad suficiente a fin de poder verificar las cotas (principalmente de calles), poste de luz, postes de alta tensión, postes de teléfono, esquinas, fachadas de lotes, acequias, pistas, bermas, reservorio, casetas de bombeo, laguna de oxidación etc. y tener cotas de referencias para los trabajos de obra.

Recorrido del trabajo topográfico

El trabajo de levantamiento topográfico se inicia con la lectura de los puntos GEODESICOS calculados y monumentados por el equipo de topógrafos del Consorcio CRV, referidos al sistema WGS-84 Zona 18 Sur de la Red Geodésica SIRGAS – IGN.

Realizándose un levantamiento topográfico por toda la zona denominada por donde se realizarán las obras de Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable e Instalación del sistema de Alcantarillado. Las Habilitaciones que serán beneficiados son las que están dentro de Santa Catalina, La Libertad, san José, y San Rafael - Distrito San Rafael – Provincia Bellavista – San Martín.

### **3.0 UBICACIÓN**

El proyecto está localizado en las localidades Panama, Santa Catalina, La Libertad, San José y San Rafael, distrito de San Rafael, provincia de Bellavista - Departamento de San Martín.

#### 4.0 REVISION DE LA INFORMACION CARTOGRAFICA.

Para la realización del control terrestre, se contó con la información siguiente:

- Carta Nacional a escala 1: 100 000, Hoja 13-h Chachapoyas
- Puntos de poligonal de primer orden establecido por el IGN.

#### 5.0 METODOLOGIA.

El Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo de Topografía al detalle.

A continuación se mencionan los trabajos de topografía efectuados, y a la vez se describen las mismas, con la metodología empleada.

- Recopilación y evaluación de la información topográfica existente.
- Reconocimiento y foto identificación de puntos de control terrestre.
- Monumentación de los hitos geodésicos y establecimiento de dos redes horizontal y vertical.
- Lectura de puntos de control terrestre.
- Levantamiento localizado en la Planta de Tratamiento de agua potable, en la localidad de San Rafael a orillas del Rio Huallaga.
- Levantamiento localizado en el Reservoirio 1 de 20m<sup>3</sup>, en la localidad de Panama, en el Jr. Ramón Castilla, a una altura promedio de 233.00 msnm.
- Levantamiento localizado en el Reservoirio 2 de 95m<sup>3</sup>, en la localidad de San Rafael a una altura promedio de 235.00 msnm.
- Levantamiento localizado en el Reservoirio 3 de 110m<sup>3</sup>, en la localidad de La Libertad, a una altura promedio de 236.00 msnm.
- Levantamiento localizado en el Reservoirio 4 de 35m<sup>3</sup>, en la localidad de San José, en el Jr. 3 de Septiembre, a una altura promedio de 239.00 msnm.
- Levantamiento localizado en el Reservoirio 5 de 15m<sup>3</sup>, en la localidad de Santa Catalina, entre el Jr. Los Oberales y Jr. La Esperanza, a una altura promedio de 242.00 msnm.
- 
- Levantamiento localizado en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, en la localidad de Panama, en el Jr. San Martín, cota promedio 232.00 msnm.
- Levantamiento localizado en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, entre las localidades de San Rafael y La Libertad, Jr. San Martín, cota promedio 2350.00 msnm.
- Levantamiento localizado en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, en la localidad de San José, en el Jr. 3 de septiembre, cota promedio 238.00 msnm.

- Levantamiento localizado en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, en la localidad de Santa Catalina, entre el Jr. Los Oberales y Juan Velasco Alvarado, cota promedio 241.00 msnm.

## 6.0 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### Introducción

El levantamiento topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical.

En efecto, se requiere por una parte una cantidad suficiente de puntos de control vertical e igualmente suficientes puntos de control horizontal para los casos de verificación y replanteo en el desarrollo del proyecto y posterior construcción.

Se han establecido PUNTOS DE CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL en todo el recorrido de las calles. En todas estas zonas se ejecutaran obras de Instalación del sistema de agua potable y alcantarillado.

### Trabajos de Campo Realizados

En función a la importancia de los estudios a ejecutarse, cómo es el sistema de agua potable y dar cumplimiento de lo requerido en los términos de referencia; se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son las estaciones totales, en las que se han almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a programas de computo para la elaboración de planos sectorizados en sistema CAD.

Para el caso de la poligonal de control se realizo con un equipo de estación total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada una de ellas, medidas con rayos infrarrojos de onda corta, el cual se afecta principalmente por la posición y el numero de prismas utilizados. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y la metodología resumida fue la siguiente:

Se ejecuto una poligonal con medida directa, utilizándose para ello estación total marca leyca tc 407 de aproximación 3" con colector interno de información, cada medida se realizo en modo fino, en series de 2 visadas cada una, de las cuales el software de calculo tomo el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre dentro de lo permitido por los términos de referencia los cuales son:

Ubicación e Implantación de Hitos

### Control con Estación Total

Descripción	Cuarto Orden	Poligonales Secundarias
Límite de error azimutal	15" (N) $\frac{1}{2}$	30" (N) $\wedge \frac{1}{2}$
Máximo error en Distancia	1:10,000	1:5,000
Cierre después del ajuste Acimutal	1:5,000	1:3,000
Criterio de calculo	MC o Crandall	MC o Crandall

MC= Mínimos cuadrados

N = números de vértices

Se implantaron vértices de la poligonal sin exceder de una distancia promedio de 500m. Asegurando su intercambabilidad.

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales en calles se siguió el siguiente procedimiento:

- 1) Apoyados en los vértices y a las poligonales de control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: viviendas, Buzones, pistas, postes pistas, acequias, canales, reservorio. Para ello se hizo uso de la estación total los cuales apoyaron en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente calculadas.
- 2) Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de puntos intermedios entre las plantillas.
- 3) Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de calculo en el caso de la estación total (indicando en el equipo de software utilizado).
- 4) Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas indicados en el punto numero 2, se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
- 5) Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos sectorizados en AutoCAD los archivos están en unidades métricas los puntos son incluidos como bloques en la capa 0 y controlada en tres tipos de información básica (numero de punto norte, este, elevación, y descripción) PNEZD.

## 7.0 TRABAJO DE GABINETE

### 7.1 Procesamiento de la Información de Campo

Toda información en el campo y el procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa autocad Land obteniendo los planos topográficos a curvas de nivel cada 0.25.

Esta información ha sido procesada por el modulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de calculo, con su respectiva codificaron de acuerdo a la ubicación de puntos.

Se utilizo una hoja de cálculo que hizo posible utilizar el programa AutoCAD Lan.

Para el cálculo de la poligonal electrónica en el sistema U.T.M. se requirió lo siguiente:

Resumen de las distancias horizontales

Resumen de registro de las lecturas de las distancias electrónicas y Zenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias Electrónicas, inclinadas observadas y los ángulos verticales Observados en el campo.

Las distancias inclinadas medidas con el distancio metro se corrigió por refracción, por temperatura y altura sobre el nivel del mar.

Para el cálculo de reducción de distancias. Refracción y curvatura, se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados así como las distancias inclinadas corregidas.

Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la señal visada.

Para la otra corrección por refracción y curvatura que siempre es positiva se aplico la formula:

$$-(t - t) \text{ st. Sen } 1''$$

Para la otra corrección por refracción y curvatura que siempre es positiva se aplico la formula:

$$C = \text{st.Km}^2 \times 0.0683 / \text{st.sen}1''.$$

Donde: st.Km<sup>2</sup> es la distancia inclinada expresada en Km<sup>2</sup> sumando las correcciones de reducción de distancias, refracción y curvatura a la distancia cenital observada se obtiene la distancia cenital corregida. Igual procedimiento se siguió para las distancias cenitales reciprocas.

El ángulo medio o semidiferencia de las distancias cenitales (h) se ha obtenido del promedio de las diferencias entre las distancias cenitales

corregidas recíprocas y directas que también tienen valores positivos o negativos.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se por la formulas:

$$DH = st \cdot \cos h$$

$$DV = st \cdot \sin h$$

Donde: DH = Distancia Horizontal  
 DV = Distancia Vertical  
 St = Distancia inclinada corregida  
 h = Angulo medio

Considerando que el error de cierre vertical esta dado por la suma de desniveles positivo y negativo que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado:

- Distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.
- Calculo de coordenadas planas U.T.M. de las poligonales básicas

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

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Donde: ac = Es el azimut plano o de cuadrícula  
 D=distancia cuadrícula  
 DN= Incremento o desplazamiento del Norte  
 DE= Incremento o desplazamiento del Este

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

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

$$E_p = \{(E_n)^2 + (eE)^2\}^{1/2}$$

Donde: eN=Incremento o desplazamiento del Norte  
 eE= Incremento o desplazamiento del Este

## 7.2 Compensación

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

Se uso la siguiente formula:

$$C = d/Sd \times eN \text{ o } eE$$

Donde:

D= Distancia de un lado

Sd= Suma de las distancias o longitud poligonal

eN= Incremento o desplazamiento del Norte

eE= Incremento o desplazamiento del Este

## 7.3 Planos

El procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa autocad land, obteniendo los planos topográficos a curvas de nivel cada 0.25, los planos son:

1.- Plano levantamiento topográfico: Planta Topográfica – Sector Panama, La Libertad, San José y San Rafael” el” escala 1/1000

## 8.0 EQUIPO DE TOPOGRAFIA UTILIZADO

- ✓ 1 Estación total marca TOPCOM MODELO GPT 3105 W
- ✓ 1 Trípode metálico Topcon.
- ✓ GPS Diferencial
- ✓ 1 Nivel de Ingeniero
- ✓ 2 porta prismas
- ✓ 2 miras telescópicas
- ✓ 1 wincha de acero de 50 mt.

Personal que apoyo en el trabajo de levantamiento topográfico:

- Topógrafo.
- Operador de equipo topográfico
- 2 ayudantes
- 1 policía (seguridad).

9.0 BASE DE DATOS TOPOGRAFICO



Venta - Alquiler - Reparación y Mantenimiento de Equipos Topográficos, Geodésicos y de Exploración  
Alquiler de Camionetas 4 x 4

Nº. 09145 - 12

San Isidro, Noviembre del 2012.

**CERTIFICADO DE CALIBRACION**

A petición de **GUZMAN BAZAN HUGO ALEJANDRO**, la empresa **SURVEY RENTAL & SALES S.A.C.** le expide el presente Certificado de Calibración por una (01);

**ESTACION TOTAL MARCA TOPCON  
MODELO GPT 3105W**

Con Nº de serie 8R2227, dicho instrumento ha sido revisado y calibrado todos los puntos (ver Hoja de Conformidad Nº 5083) en nuestro laboratorio y se encuentra en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo a los estándares internacionales establecidos (DIN18723).

Equipo de calibración utilizado:

Equipo /Modelo	Marca	Serie
Set Colimador NCS-1	SOUTH.	08 - 2 - 93

Resultados:

Valor de Patrón	Valor Obtenido	Incertidumbre	Error medido
360° 00' 00"	360° 00' 01"	05"	0,5"
180° 00' 00"	179° 59' 58,"	05"	1,0"

A continuación le damos las especificaciones técnicas del equipo:

- |   |  |
|---|--|
| 1 Precisión Angular:                                      | 5"   |
| 2 Resolución Angular de Pantalla:                         | Configurable 1" a 5"   |
| 3 Memoria Interna:  | 24,000 Puntos aproximadamente  |
| 4 Alcance Longitudinal:                                   | con 1 prisma 3,000 m   |
| 5 Alcance Longitudinal sin prisma                         | 350m   |
| 6 Precisión Lineal con prisma / sin prisma:               | +-(2 mm + 2 ppm x D )  |
| 7 Aumento del anteojo:                                    | 30X  |
| 8 Plomada láser :   | Incluida   |
| 9 Duración de la batería:                                 | 8.0 hrs.   |
| 10 Alimentación externa y/o con paneles solares externos: | Si   |
| 11 Conexión para libreta electrónica:                     | Si   |
| 12 Peso de instrumento con batería y base nivelante:      | 5.2 kg.  |
| 13 Temperatura de operación:                              | -20 a +50 grados centígrados.  |
| 14 Puntero Laser:   | Si   |
| 15 Dispositivo " Bluetooth" :                             | Comunicación sin cables, controladoras Topcon con dispositivos Windows |

\*Buena condición: Sin bruma, visibilidad de 20 Km., sin centelleo del aire, sin reverberación del sol.  
\*\*En una superficie reflectante o blanca, el rango de medida puede variar dependiendo del objeto a medir y dependiendo de las condiciones ambientales.

Certificado Por: Ivan Vega Obregón Técnico de Laboratorio	Firma:  IVAN VEGA O. LABORATORIO	Fecha de Emisión: 08 - NOV - 2013
		Fecha de Vencimiento 08 - MAY - 2014



**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
**Localización:** Jirón A , San Rafael, Bellavista, San Martín  
**Muestra:** Calicata N° 1  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Para uso:** Tesis **Fecha:** Diciembre 2017  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	667.90	650.00	667.90	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	575.70	556.70	574.70	grs.
PESO DEL AGUA grs	92.20	93.30	93.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	575.70	556.70	574.70	grs.
% DE HUMEDAD	16.02	16.76	16.22	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		16.33		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

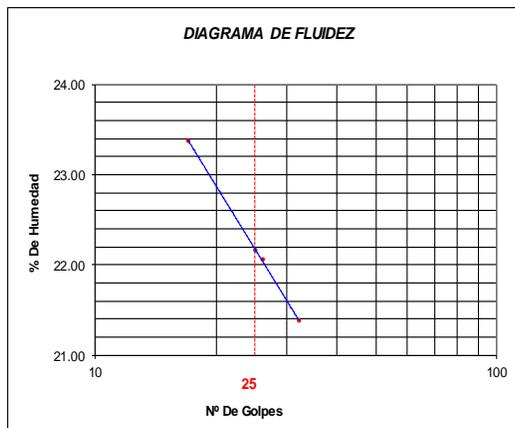
TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 1	<b>Perforación:</b>	Cielo abierto
<b>Material:</b>	Arena limosa de color mostaza oscuro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50 M
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Dic-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	6	5	4	UNIDAD
PESO DE LATA grs	6.76	6.83	6.85	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	31.09	35.65	30.63	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	26.48	30.44	26.44	grs.
PESO DEL AGUA grs	4.61	5.21	4.19	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	19.72	23.61	19.59	grs.
% DE HUMEDAD	23.38	22.07	21.39	grs.
NUMERO DE GOLPES	17	26	32	N°G



Indice de Flujo Fi	0.31
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	22.17
Límite Plástico (%)	13.73
Indice de Plasticidad Ip (%)	8.44
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	38	39
PESO DE LATA grs	6.79	6.85
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	28.26	29.54
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	25.65	26.82
PESO DEL AGUA grs	2.61	2.72
PESO DEL SUELO SECO grs	18.86	19.97
% DE HUMEDAD	13.84	13.62
% PROMEDIO	13.73	



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A. San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 1	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Arena limona de color mostaza oscuro	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0-1.50 m
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Diciembre 2017

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422**

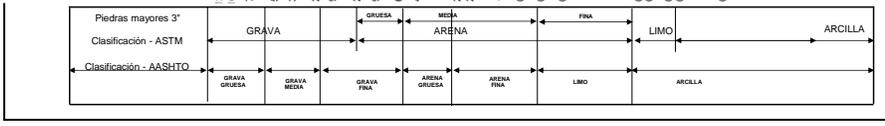
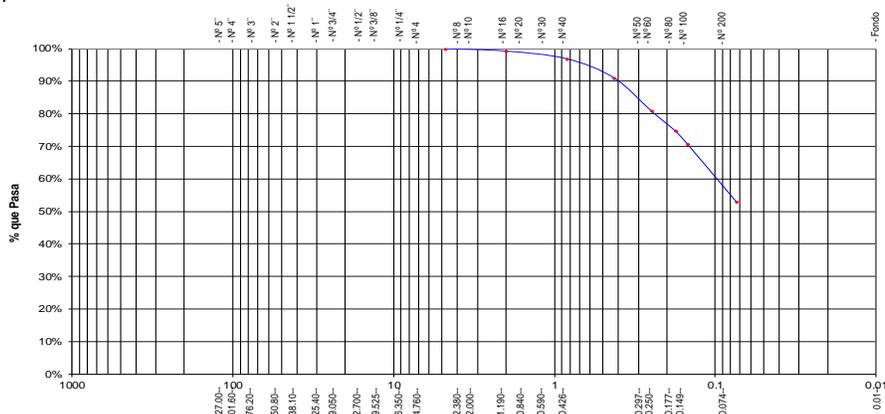
Tamices (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Equivalente de Arenas:
5"	127.00							
4"	101.60							
3"	76.20							
2"	50.80							
1 1/2"	38.10							
1"	25.40							
3/4"	19.050							
1/2"	12.700							
3/8"	9.525							
1/4"	6.350							
Nº 4	4.750							
Nº 8	2.380			100.00%				
Nº 10	2.000	0.94	0.72%	0.72%				
Nº 16	1.190			99.28%				
Nº 20	0.840	3.05	2.35%	3.07%				
Nº 30	0.590			96.93%				
Nº 40	0.426	7.66	5.89%	8.96%				
Nº 50	0.297			91.04%				
Nº 60	0.250	13.18	10.14%	19.10%				
Nº 80	0.177	8.05	6.19%	25.29%				
Nº 100	0.149	5.20	4.00%	29.29%				
Nº 200	0.074	23.05	17.73%	47.02%				
Fondo	0.01	68.87	52.98%	100.00%				
<b>TOTAL</b>	<b>130.00</b>							

LL	=	22.17	WT	=	
LP	=	13.73	WT+SAI	=	130.00
IP	=	8.44	WSAL	=	130.00
IG	=	1	WT+SDI	=	61.13
			WSLI	=	61.13
D 90=			%ARC.	=	52.98
D 60=			%ERR.	=	0.00
D 30=			Cc	=	
D 10=			Cu	=	

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO	
Suelo arcilloso con consistencia dura y de color mostaza oscura	
% de Humedad Natural de la muestra ensayada	
Número de tarro =	Peso del agua =
Peso del tarro =	Peso suelo húmedo =
Peso del tarro + Mh =	Peso suelo seco =
Peso del tarro + Ms =	% Humedad Muestra =





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. BGGD	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :			
Ubicación		Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín				Fecha :		DICIEMBRE DEL 2017	
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As	100.00 (msnm)	ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 54.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =25.30% e Ind. Plas. =15.40%	A-4(1)	CL		0.70	16.33		
99.30	II	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 54.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =25.30% e Ind. Plas. =15.40%	A-4(1)	CL		0.80	16.33		
98.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín  
**Muestra:** Calicata N° 2  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Para uso:** Tesis **Fecha:** DICIEMBRE 2017  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	4	5	6	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	178.10	173.80	175.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.90	155.50	154.60	grs.
PESO DEL AGUA grs	21.20	18.30	20.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	156.90	155.50	154.60	grs.
% DE HUMEDAD	13.51	11.77	13.32	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		12.87		%



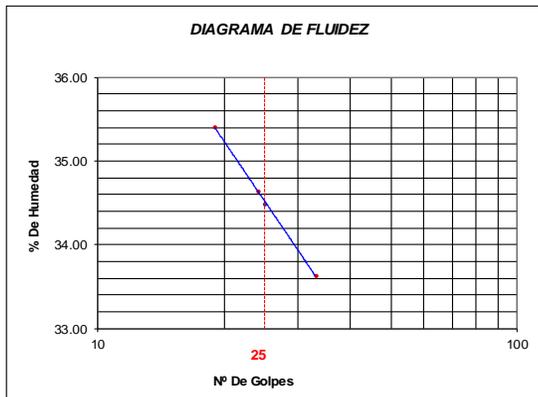
TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín

<b>Muestra:</b>	Calicata N° 2	<b>Perforación:</b>	Cielo abierto
<b>Material:</b>	Arena limosa de color mostaza oscuro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50 M
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	DIC- 2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	6	5	4	UNIDAD
PESO DE LATA grs	36.41	36.77	36.85	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.82	53.52	53.41	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.34	47.40	grs.
PESO DEL AGUA grs	6.51	7.18	6.01	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	8.90	9.57	10.55	grs.
% DE HUMEDAD	73.15	75.03	56.97	grs.
NUMERO DE GOLPES	10	15	33	N°G



Indice de Flujo Fi	0.39
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	25.79
Límite Plástico (%)	10.90
Indice de Plasticidad Ip (%)	14.89
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	38	39
PESO DE LATA grs	37.50	37.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.15	42.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.50	41.30
PESO DEL AGUA grs	0.65	1.35
PESO DEL SUELO SECO grs	5.00	3.50
% DE HUMEDAD	13.00	38.57
% PROMEDIO	25.79	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: dfernandez@ucv.edu.pe  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 2	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Arena limona de color mostaza oscuro	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0-1.50 m
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Diciembre 2017

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

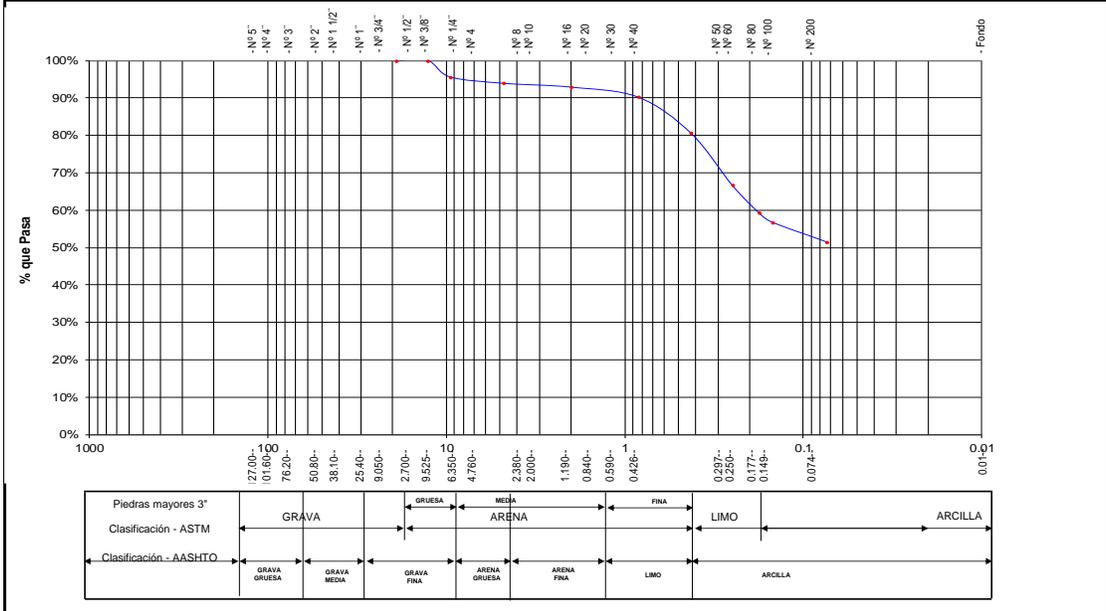
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					SUCS =
1/2"	12.700					CL
3/8"	9.525	21.95	4.39%	4.39%		AASHTO =
1/4"	6.350					A-2-6(1)
Nº 4	4.760	8.55	1.71%	6.10%		LL = 25.79 WT =
Nº 8	2.380			100.00%		LP = 10.90 WT+SAL =
Nº 10	2.000	5.09	1.02%	7.12%	92.88%	IP = 14.89 WSAL =
Nº 16	1.190					IG = 11 WT+SDL =
Nº 20	0.840	13.45	2.69%	9.81%	90.19%	D 90= WSDL =
Nº 30	0.590					D 60= %ARC. =
Nº 40	0.426	47.99	9.60%	19.41%	80.59%	D 30= %ERR. =
Nº 50	0.297					D 10= Cc =
Nº 60	0.250	69.66	13.93%	33.34%	66.66%	
Nº 80	0.177	36.93	7.39%	40.72%	59.28%	
Nº 100	0.149	12.55	2.51%	43.23%	56.77%	
Nº 200	0.074	26.27	5.25%	48.48%	51.51%	
Fondo	0.01	257.56	51.51%	100.00%	0.00%	
<b>TOTAL</b>	<b>500.00</b>					

**DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO**

Suelo arcilloso con consistencia dura y de color mostaza oscura

**% de Humedad Natural de la muestra ensayada**

Número de tarro = Peso del agua =  
 Peso del tarro = Peso suelo húmedo =  
 Peso del tarro + Mh = Peso suelo seco =  
 Peso del tarro + Ms = % Humedad Muestra =





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elabora :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :			
Ubicación		Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín				Técnico :			
Calicata N° C - 02		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc. 1.50 (m)		Cota As 100.00 (msnm)		Fecha : DICIEMBRE DEL 2017	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 43.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =20.30% e Ind. Plas. =12.40%	A-2-6(1)	SC		0.70	12.87		
99.30	III	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 43.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =20.30% e Ind. Plas. =12.40%	A-2-6(1)	SC		0.80	12.87		
98.30									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín  
**Muestra:** Calicata N° 3  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Para uso:** Tesis **Fecha:** DIC - 2017  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Humedad Natural : ASTM 2216**

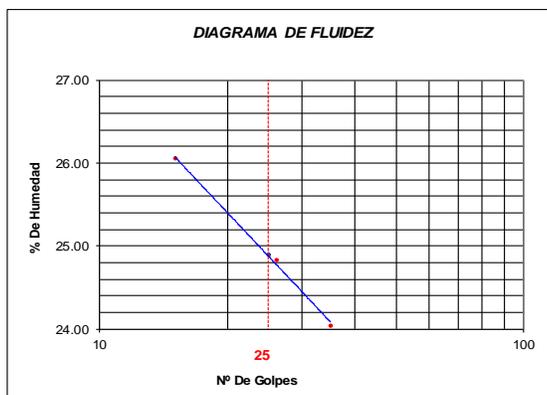
LATA	3	4	5	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	165.10	163.60	175.20	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	146.25	155.25	154.60	grs.
PESO DEL AGUA grs	18.85	8.35	20.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	146.25	155.25	154.60	grs.
% DE HUMEDAD	12.89	5.38	13.32	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		15.80		%



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 3	<b>Perforación:</b>	Cielo abierto
<b>Material:</b>	Arena limosa de color mostaza oscuro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50 M
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	DIC-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	9	8	7
PESO DE LATA grs	35.42	36.60	37.70
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	49.50	47.89	48.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.34	47.40
PESO DEL AGUA grs	4.19	1.55	1.45
PESO DEL SUELO SECO grs	9.89	9.74	9.70
% DE HUMEDAD	42.37	15.91	14.95
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Indice de Flujo Fi	0.57
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	38.40
Límite Plástico (%)	20.33
Indice de Plasticidad Ip (%)	18.07
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	40	41
PESO DE LATA grs	38.10	37.90
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.10	42.55
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	41.68
PESO DEL AGUA grs	0.75	0.87
PESO DEL SUELO SECO grs	4.25	3.78
% DE HUMEDAD	17.65	23.02
% PROMEDIO	20.33	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

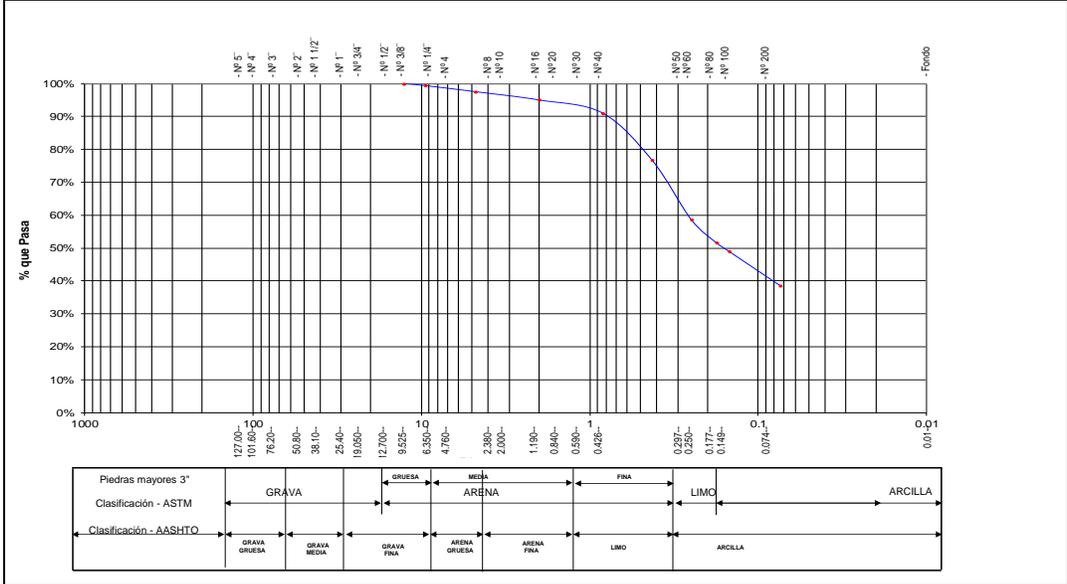
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezt@ucv.edu.pe  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A. San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 3	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Arena limona de color mostaza oscuro	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0-1.50 m
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	DIC-2017

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos: partículas finas Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1 1/2"	38.10					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
1"	25.40					SUCS =	CL
3/4"	19.050					AASHTO =	A-7(11)
1/2"	12.700					LL =	38.40
3/8"	9.525	17.71	7.38%	92.62%		LP =	20.33
1/4"	6.350	0.70	0.29%	92.33%		IP =	10.06
Nº 4	4.760	0.70	0.29%	92.33%		IG =	11
Nº 8	2.380	1.71	0.71%	91.62%		D 90=	%ARC.
Nº 10	2.000	1.71	0.71%	91.62%		D 60=	%ERR.
Nº 16	1.190	4.68	1.95%	10.33%	89.67%	D 30=	Cc
Nº 20	0.840	4.68	1.95%	10.33%	89.67%	D 10=	Cu
Nº 30	0.590					<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 40	0.426	25.64	10.68%	21.02%	78.98%	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura	
Nº 50	0.297					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 60	0.250	60.24	25.10%	46.12%	53.88%	Número de tarro =	
Nº 80	0.177	21.81	9.09%	55.20%	44.80%	Peso del tarro =	
Nº 100	0.149	7.58	3.16%	58.36%	41.64%	Peso del tarro + Ms =	
Nº 200	0.074	22.63	9.43%	67.79%	32.21%	Peso del tarro + Ms =	
Fondo	0.01	77.30	32.21%	100.00%	0.00%	% Humedad Muestra=	
<b>TOTAL</b>	<b>240.00</b>					<b>A</b>	<b>B</b>





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN

### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :			
Ubicación		JIRON A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :			
Calicata N° C - 03		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc. 1.50 (m)		Cota As 100.00 (msnm)		Fecha : DICIEMBRE 2017	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 40.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =21.30% e Ind. Plas. =15.40%	A-8	CL		0.70	15.80		
99.30	III	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 40.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =21.30% e Ind. Plas. =15.40% 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	A-8	CL		0.80	15.80		
98.30									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**  
TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI - TARAPOTO - PERU

**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín  
**Muestra:** Calicata N° 4  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.  
**Para uso:** Tesis  
**Perforación:** Cielo Abierto

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M  
**Fecha:** DIC-2017

## Humedad Natural : ASTM 2216

LATA	5	6	7	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	166.15	164.55	165.25	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	144.35	128.30	135.42	grs.
PESO DEL AGUA grs	21.80	36.25	29.83	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	144.35	128.30	135.42	grs.
% DE HUMEDAD	15.10	28.25	22.03	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		21.79		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



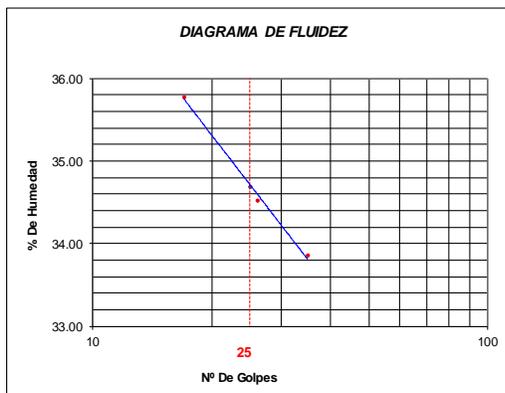
## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2"		
<b>Localización:</b>	Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 4	<b>Perforación:</b>	Cielo abierto
<b>Material:</b>	Arena limosa de color mostaza oscuro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50 M
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	DIC-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	12	11	10
PESO DE LATA grs	34.85	35.70	36.55
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.45	52.65	51.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.75	44.65	45.25
PESO DEL AGUA grs	7.70	8.00	6.60
PESO DEL SUELO SECO grs	8.90	8.95	8.70
% DE HUMEDAD	86.52	89.39	75.86
NUMERO DE GOLPES	18	20	33



Indice de Flujo Fi	0.57
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	35.40
Límite Plástico (%)	22.91
Indice de Plasticidad Ip (%)	12.49
Clasificación SUCS	SC
Clasificación AASHTO	A-2-6 (2)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	30	31
PESO DE LATA grs	39.25	38.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.80	42.42
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.15	41.61
PESO DEL AGUA grs	0.65	0.81
PESO DEL SUELO SECO grs	2.90	3.46
% DE HUMEDAD	22.41	23.41
% PROMEDIO	22.91	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



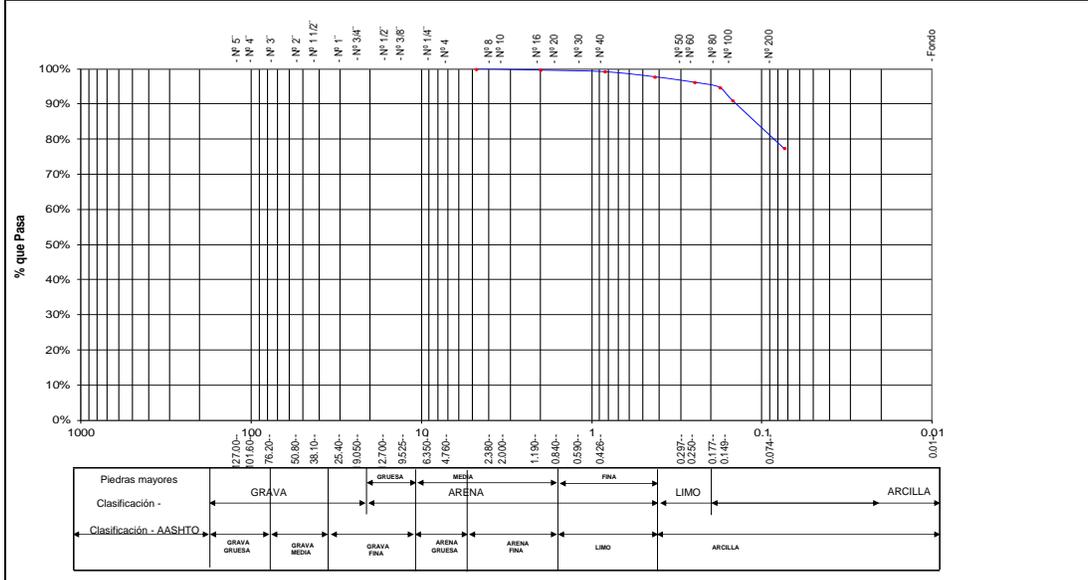
Proyecto:	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
Localización:	Jirón A. San Rafael, Bellavista, San Martín		
Muestra:	Calicata N° 4	Profesor:	Cielo Abierto
Material:	Arena limona de color mostaza oscuro	Profundidad de la Muestra:	0-1.50 m
Para uso:	Tesis	Fecha:	DICIEMBRE 2017

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	Modulo de Fineza AF:	Modulo de Fineza AG:	Equivalente de Arena:
Ø	(mm)								
5"	127.00								
4"	101.60								
3"	76.20								
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700								
3/8"	9.525								
1/4"	6.350								
Nº 4	4.760								
Nº 8	2.380			100.00%					
Nº 10	2.000	0.53	0.46%	99.54%					
Nº 16	1.190								
Nº 20	0.840	0.43	0.37%	99.17%					
Nº 30	0.590								
Nº 40	0.426	1.65	1.43%	2.27%					
Nº 50	0.297								
Nº 60	0.250	1.90	1.65%	3.92%					
Nº 80	0.177	1.55	1.35%	5.27%					
Nº 100	0.149	4.28	3.72%	8.99%					
Nº 200	0.074	16.75	14.57%	23.56%					
Fondo	0.01	87.91	76.44%	100.00%					
TOTAL		115.00							

Descripción Muestra:			
Grupo suelos particuladas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50%	A - 2-6(2)	
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3			
SUCS =	CL	AASHTO =	A-2-6 (2)
LL =	35.40	WT =	0.00
LP =	22.91	WT+Sal =	115.00
IP =	12.49	WSAL =	115.00
IG =	11	WT+SDL =	30.18
		WSDL =	30.18
D 90=		%ARC. =	76.44
D 60=		%ERR. =	0.00
D 30=		Cc =	
D 10=		Cu =	

DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO	
Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura	
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Numero de tarro =	Peso del agua =
Peso del tarro =	Peso suelo húmedo =
Peso del tarro + Mh =	Peso suelo seco =
Peso del tarro + Ms =	% Humedad Muestra =





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :			
Ubicación		JIRON A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :			
Calicata N°		C - 04		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.5 (m)	
Cota As.		100.00		(msnm)					
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 42.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =22.30% e Ind. Plas. =16.40%	A-8	SC		0.70	21.79		
99.30	II	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 42.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =22.30% e Ind. Plas. =16.40%	A-6(9)	SC		0.80	21.79		
98.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín

**Muestra:** Calicata N° 5

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Prof. De Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC-2017

**Perforación:** Cielo Abierto

**Humedad Natural : ASTM 2216**

LATA	5	6	7	UNIDAD
PESO DE LATA grs	0.00	0.00	0.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	173.43	171.52	172.65	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.20	145.40	140.52	grs.
PESO DEL AGUA grs	25.23	26.12	32.13	grs.
PESO DEL SUELO SECO grs	148.20	145.40	140.52	grs.
% DE HUMEDAD	17.02	17.96	22.87	grs.
PROMEDIO % DE HUMEDAD		19.28		%



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO



## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO.: 3164 CORREO: dfernandezf@ucv.edu.pe  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

**Proyecto:** "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

**Localización:** Jirón A, San Rafael, Bellavista, San Martín

**Muestra:** Calicata N° 5

**Perforación:** Cielo abierto

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

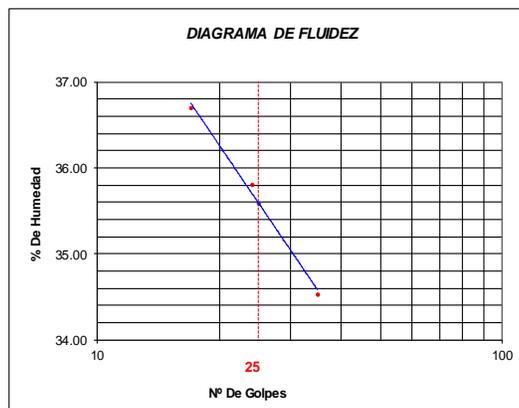
**Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.50 M

**Para uso:** Tesis

**Fecha:** DIC-2017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM - 4318

LATA	15	14	13
PESO DE LATA grs	34.78	35.90	36.85
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.80	52.60	51.45
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.55	44.95	45.80
PESO DEL AGUA grs	8.25	7.65	5.65
PESO DEL SUELO SECO grs	8.77	9.05	8.95
% DE HUMEDAD	94.07	84.53	63.13
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.41
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	38.10
Límite Plástico (%)	20.78
Índice de Plasticidad Ip (%)	17.32
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-4(1)

### LIMITE PLÁSTICO : ASTM - 4318

LATA	50	51
PESO DE LATA grs	39.75	38.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.85	42.40
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.80	42.15
PESO DEL AGUA grs	1.05	0.25
PESO DEL SUELO SECO grs	3.05	3.50
% DE HUMEDAD	34.43	7.14
% PROMEDIO	20.78	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

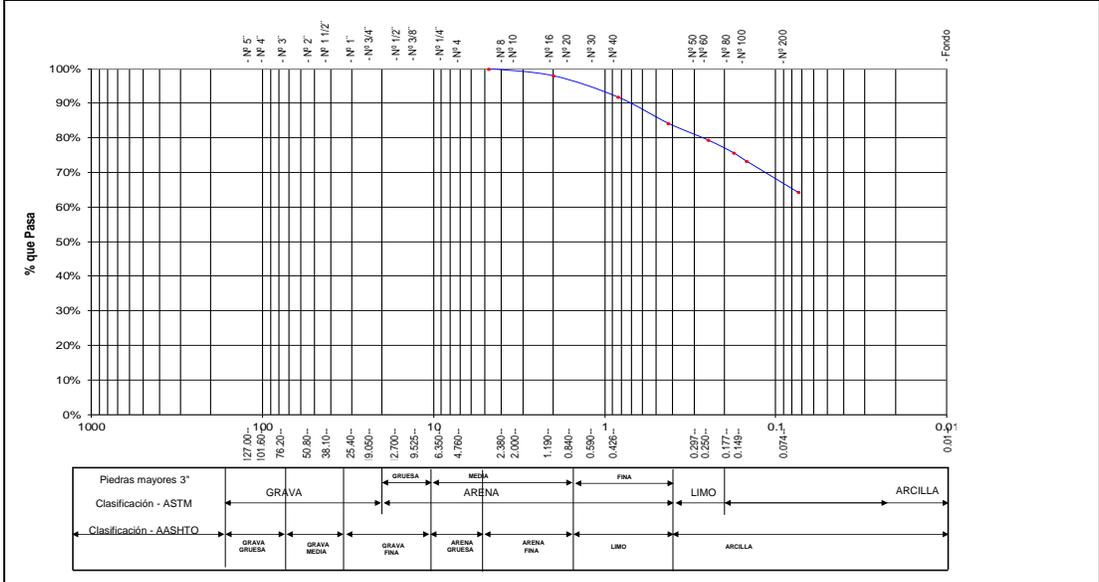
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS  
 TELEFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: dfernandez@ucv.edu.pe  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI



<b>Proyecto:</b>	"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"		
<b>Localización:</b>	Jirón A. San Rafael, Bellavista, San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N° 5	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Arena limona de color mostaza oscuro	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0-1.50 m
<b>Para uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	DIC DEL 2017

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					Descripción Muestra:
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-4(1)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillito con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					SUCS = CL AASHTO = A-4(1)
1/2"	12.700					LL = 38.10 WT = 0.00
3/8"	9.525					LP = 20.78 WT+SAL = 115.00
1/4"	6.350					IP = 17.32 WSAL = 115.00
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 121.60
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 121.60
Nº 10	2.000	2.34	2.03%	97.97%		D 90= %ARC. = 64.23
Nº 16	1.190					D 80= %ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	7.06	6.14%	8.17%	91.83%	D 30= =
Nº 30	0.590					D 10= =
Nº 40	0.426	8.72	7.58%	15.76%	84.24%	
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	5.56	4.83%	20.59%	79.41%	
Nº 80	0.177	4.26	3.70%	24.30%	75.70%	
Nº 100	0.149	1.73	1.50%	25.80%	74.20%	
Nº 200	0.074	11.46	9.97%	35.77%	64.23%	
Fondo	0.01	73.87	64.23%	100.00%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		115.00				





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

TELÉFONO: 042 582200 ANEXO: 3164 CORREO: [dfernandezf@ucv.edu.pe](mailto:dfernandezf@ucv.edu.pe)

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI - TARAPOTO - SAN MARTÍN



### REGISTRO DE EXCAVACIÓN

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :			
Ubicación		JIRON A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :			
Calicata N° C - 05		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc. 1.50 (m)		Cota As 100.00 (msnm)		Fecha : DIC DEL 2017	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
100.00	I	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 41.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =23.30% e Ind. Plas. =17.40%	A-4(1)	CL		0.70	19.28		
99.30	II	Suelo arcillosa con consistencia dura y de color mostaza oscura de mediana plasticidad con 41.85% de finos (que pasa la malla N° 200) lim. Liq. =23.30% e Ind. Plas. =17.40%	A-4(1)	CL		0.80	19.28		
98.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRON A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-6 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	5	6
PESO DE LATA grs	65.75	70.55
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	165.43	165.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.60	155.65
PESO DEL AGUA grs	16.83	10.05
PESO DEL SUELO SECO grs	82.85	85.10
% DE HUMEDAD	20.31	11.81
PROMEDIO % DE HUMEDAD	16.06	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	5	6
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.25	703.85
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	634.70	632.90
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.55	161.40
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	32.45	29.05
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.08	3.44
PROMEDIO grs/cm3	3.26	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

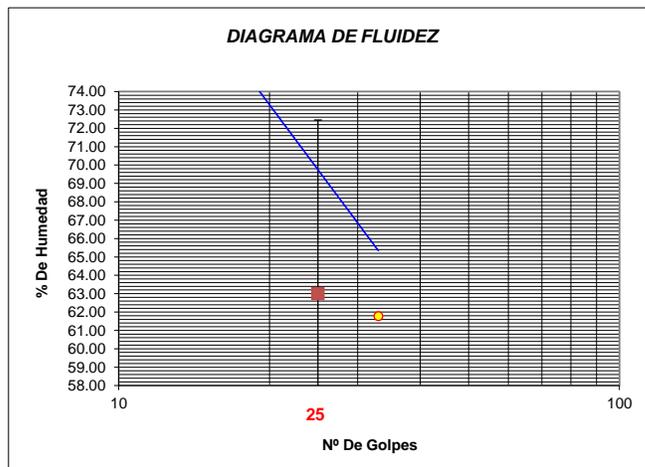
TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Zona: URBANA  
 Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
 Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-6 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	18	17	16
PESO DE LATA grs	34.20	35.55	36.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.35	51.85	51.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.60	44.75	45.70
PESO DEL AGUA grs	7.75	7.10	5.90
PESO DEL SUELO SECO grs	9.40	9.20	9.55
% DE HUMEDAD	82.45	77.17	61.78
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.17
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	19.42
Índice de Plasticidad Ip (%)	43.58
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	60	61
PESO DE LATA grs	39.55	38.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.65	42.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.45	42.75
PESO DEL AGUA grs	1.20	-0.10
PESO DEL SUELO SECO grs	2.90	3.95
% DE HUMEDAD	41.38	-2.53
% PROMEDIO	19.42	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

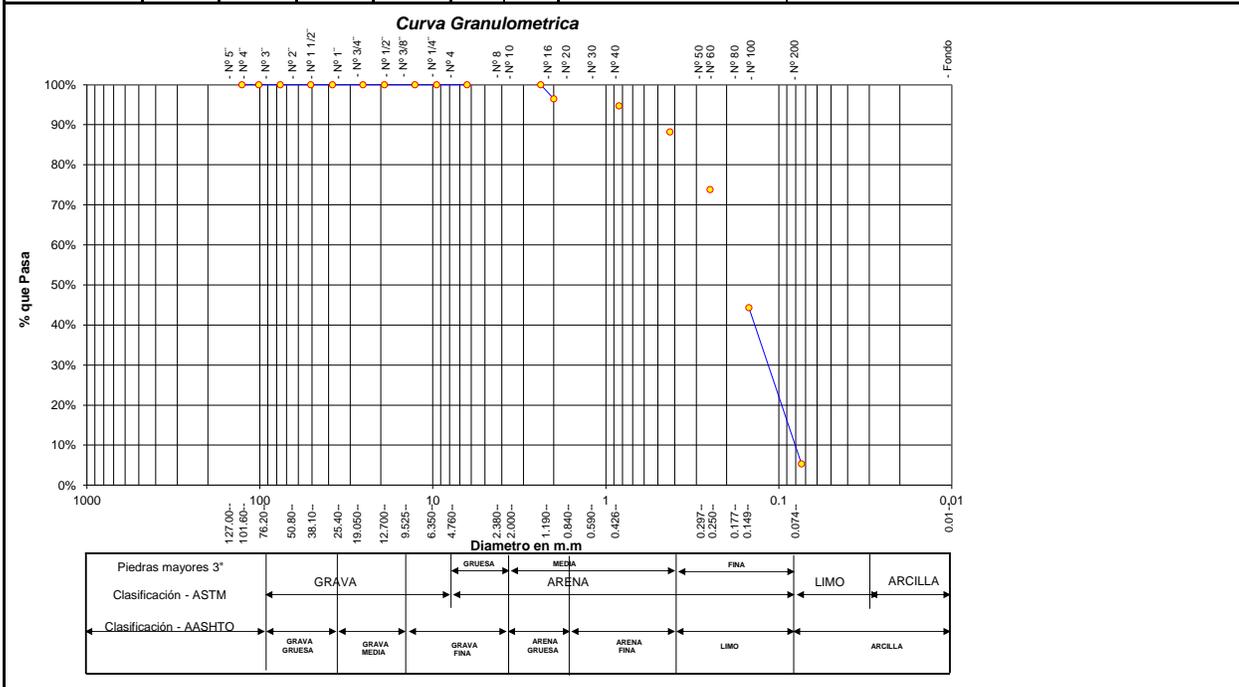
Calicata: C-6 MI

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:	
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:	
3"	76.20					Equivalente de Arena:	
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>	
1 1/2"	38.10					Grupo suelos particuladas finas	
1"	25.40					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
3/4"	19.050					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
1/2"	12.700					SUCS =	
3/8"	9.525					CL	
1/4"	6.350					AASHTO =	
Nº 4	4.760					A-7(11)	
Nº 8	2.380			100.00%		LL = 63.00 WT = 65.75	
Nº 10	2.000	2.00	3.51%	96.49%		LP = 19.42 WT+SAL = 272.50	
Nº 16	1.190					IP = 43.58 WSAL = 206.75	
Nº 20	0.840	1.00	1.76%	94.73%		IG = 11 WT+SDL = 122.70	
Nº 30	0.590					WSDL = 56.95	
Nº 40	0.426	3.70	6.50%	88.24%		D 90= %ARC. = 5.36	
Nº 50	0.297					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 60	0.250	8.20	14.40%	73.84%		D 30= Cc =	
Nº 80	0.177					D 10=	
Nº 100	0.149	16.80	29.50%	44.34%		<b>DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 200	0.074	22.20	38.98%	5.36%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Fondo	0.01	0.50	0.24%	0.00%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
TOTAL	54.40				A B	Número de tarro = 8	Peso del agua = 77.6
						Peso del tarro = 82.1	Peso suelo húmedo = 368.05
						Peso del tarro + Mh = 450.15	Peso suelo seco = 290.45
						Peso del tarro + Ms = 372.55	% Humedad Muestra = 26.72





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R		
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		Ing. C.M.F.C.		
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		-		
Calicata N°		C - 02		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)		
Cota As.		1500.00 (msnm)				ESPESOR		HUMEDAD		
Estrato		Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACIÓN			Foto	
Cota As. (m)						AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	(m)	(%)
1500.00		I Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.				A-8	CL-Pt		0.30	16.06
1499.70		II El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"				A-6(9)	ML		0.50	19.42
1499.20		III El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos				A-6(11)	CL		0.70	26.72
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-7 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	7	8
PESO DE LATA grs	65.60	70.40
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	164.80	165.34
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.32	155.85
PESO DEL AGUA grs	16.48	9.49
PESO DEL SUELO SECO grs	82.72	85.45
% DE HUMEDAD	19.92	11.11
PROMEDIO % DE HUMEDAD	15.51	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	7	8
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	703.45	703.15
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	634.40	632.55
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.34	162.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	30.95	29.40
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.23	3.40
PROMEDIO grs/cm3	3.32	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

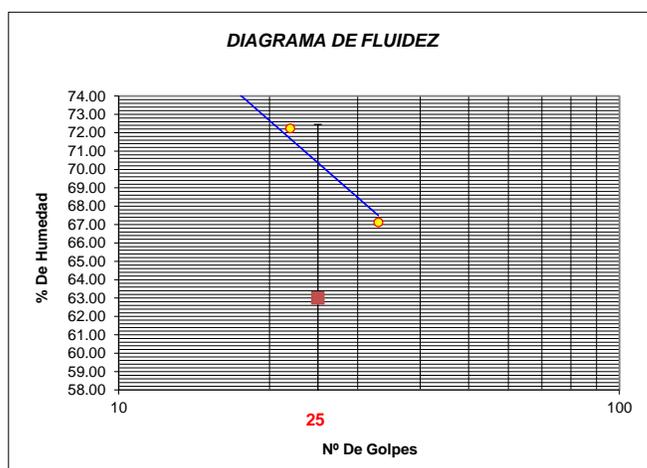
C-7 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	21	20	19
PESO DE LATA grs	33.85	35.75	36.60
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.40	51.20	51.14
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.62	44.72	45.30
PESO DEL AGUA grs	7.78	6.48	5.84
PESO DEL SUELO SECO grs	9.77	8.97	8.70
% DE HUMEDAD	79.63	72.24	67.13
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.13
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	20.95
Índice de Plasticidad Ip (%)	42.05
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	65	66
PESO DE LATA grs	39.85	38.65
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.32	42.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.60	42.15
PESO DEL AGUA grs	0.72	0.55
PESO DEL SUELO SECO grs	2.75	3.50
% DE HUMEDAD	26.18	15.71
% PROMEDIO	20.95	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-7 MI

Hecho Por: Yunely Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

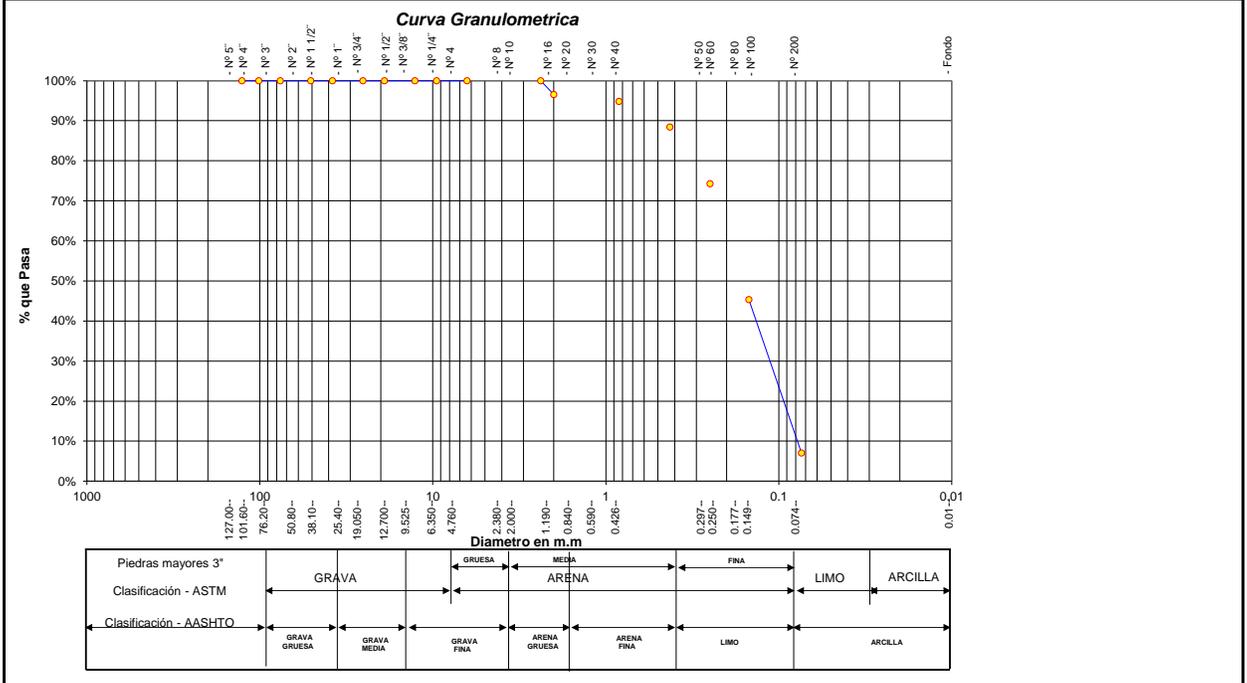
Tamices (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					<b>Descripción Muestra:</b>
1 1/2"	38.10					Grupo suelos particulas finas
1"	25.40					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
3/4"	19.050					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
1/2"	12.700					SUCS =
3/8"	9.525					CL
1/4"	6.350					AASHTO =
Nº 4	4.760					A-7(11)
Nº 8	2.380			100.00%		LL = 63.00 WT = 65.60
Nº 10	2.000	2.00	3.45%	96.55%		LP = 20.95 WT+SAL = 274.40
Nº 16	1.190					IP = 42.05 WSAL = 208.80
Nº 20	0.840	1.00	1.72%	94.83%		IG = 11 WT+SDL = 123.60
Nº 30	0.590					D 90= WSDL = 58.00
Nº 40	0.426	3.70	6.38%	88.45%		D 60= %ARC. = 7.07
Nº 50	0.297					D 30= Cc = 0.00
Nº 60	0.250	8.20	14.14%	74.31%		D 10=
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	28.97%	45.34%		
Nº 200	0.074	22.20	38.28%	7.07%		
Fondo	0.01	0.50	0.24%	93.17%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40				

#### DESCRIPCIÓN DEL SUELO ENSAYADO

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

#### % de Humedad Natural de la muestra ensayada

Número de tarro =	9	Peso del agua =	77.55
Peso del tarro =	82.1	Peso suelo húmedo =	369.05
Peso del tarro + Mh =	451.15	Peso suelo seco =	291.5
Peso del tarro + Ms =	373.6	% Humedad Muestra =	26.60





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		Ing. C.M.F.C.	
Ubicación :		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		-	
Calicata N°		C - 02		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)	
Cota As.		1500.00		Cota As		1500.00		(msnm)	
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto	
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO				
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	15.51		
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	20.95		
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	26.60		
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-8 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	9	10
PESO DE LATA grs	68.10	69.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	166.95	168.15
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	148.15	154.85
PESO DEL AGUA grs	18.80	13.30
PESO DEL SUELO SECO grs	80.05	85.55
% DE HUMEDAD	23.49	15.55
PROMEDIO % DE HUMEDAD	19.52	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	9	10
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.95	702.20
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	635.10	633.15
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	151.34	161.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	33.15	30.95
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.02	3.23
PROMEDIO grs/cm3	3.12	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

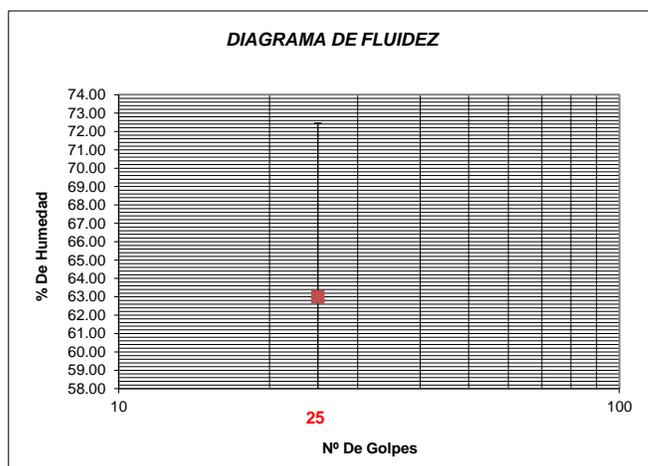
C-8 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	24	23	22
PESO DE LATA grs	34.30	34.65	36.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.20	51.75	52.10
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	43.70	44.70
PESO DEL AGUA grs	9.85	8.05	7.40
PESO DEL SUELO SECO grs	8.05	9.05	8.25
% DE HUMEDAD	122.36	88.95	89.70
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.15
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	23.28
Índice de Plasticidad Ip (%)	39.72
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	67	68
PESO DE LATA grs	39.55	39.15
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.85	42.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.20	42.10
PESO DEL AGUA grs	0.65	0.65
PESO DEL SUELO SECO grs	2.65	2.95
% DE HUMEDAD	24.53	22.03
% PROMEDIO	23.28	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"	Zona: <b>URBANA</b>
Localización del Proyecto: <b>JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN</b>	Profundidad de la Muestra: <b>0 - 1.50 m</b>
Descripción del Suelo: <b>Yunelly Fiorella Ponce Torres</b>	Calicata: <b>C-8 MI</b>
Hecho Por: <b>Yunelly Fiorella Ponce Torres</b>	Fecha: <b>DIC-2017</b>

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

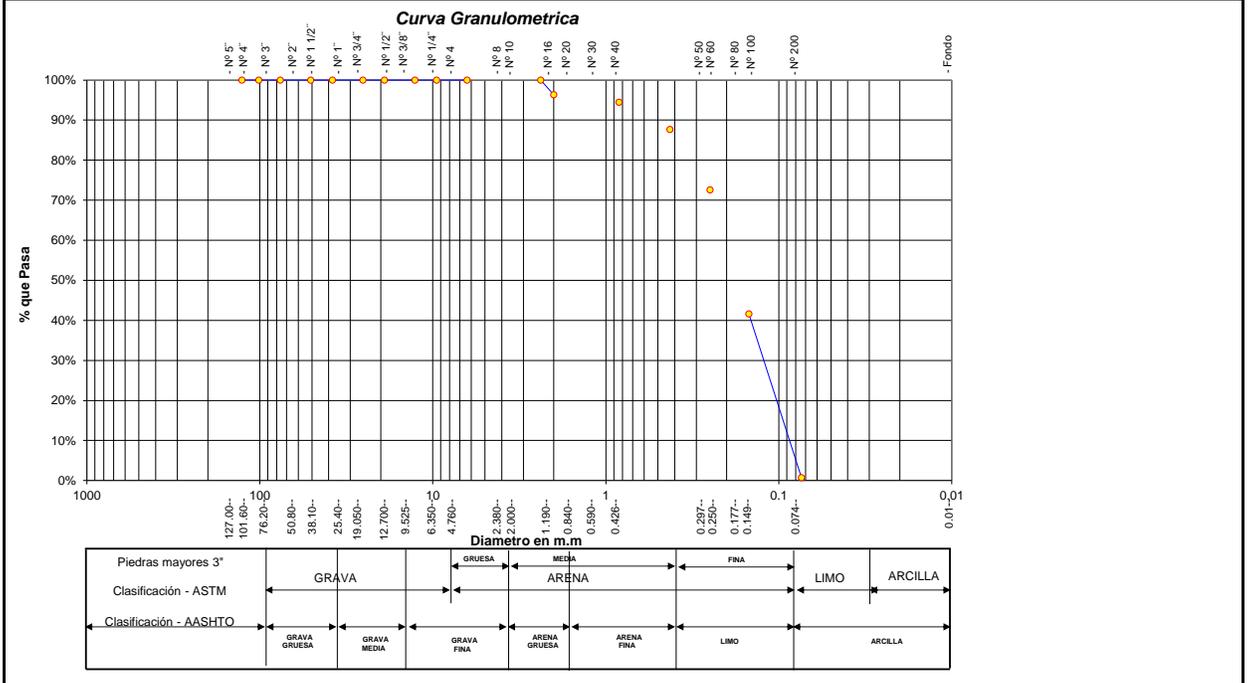
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø (mm)					
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.68%	96.32%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.84%	94.48%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.81%	87.66%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	15.10%	72.56%	
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	30.94%	41.62%	
Nº 200	0.074	22.20	40.88%	0.74%	
Fondo	0.01	0.50	0.25%	99.51%	0.00%
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>

Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
<b>Descripción Muestra:</b>	
Grupo suelos partículas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
<b>SUCS =</b>	<b>CL</b>
<b>AASHTO =</b>	<b>A-7(11)</b>
LL =	63.00 WT =
LP =	23.28 WT+SAL =
IP =	39.72 WSAL =
IG =	11 WT+SDL =
	WSDL =
D 90=	
D 60=	
D 30=	
D 10=	
	%ARC. =
	%ERR. =
	Cc =
	Cu =

<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Número de larro =	10
Peso del tarro =	84.5
Peso del tarro + Mh =	454.2
Peso del tarro + Ms =	370.6
Peso del agua =	83.6
Peso suelo húmedo=	369.7
Peso suelo seco =	286.1
% Humedad Muestra	29.22





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación :		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 02	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	19.52	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	23.28	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.22	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-9 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	9	10
PESO DE LATA grs	68.30	70.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	167.20	168.30
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	149.15	153.85
PESO DEL AGUA grs	18.05	14.45
PESO DEL SUELO SECO grs	80.85	83.35
% DE HUMEDAD	22.33	17.34
PROMEDIO % DE HUMEDAD	19.83	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	9	10
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	703.95	702.90
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	633.10	634.15
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	152.34	160.30
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	29.15	31.25
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	3.43	3.20
PROMEDIO grs/cm3	3.32	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

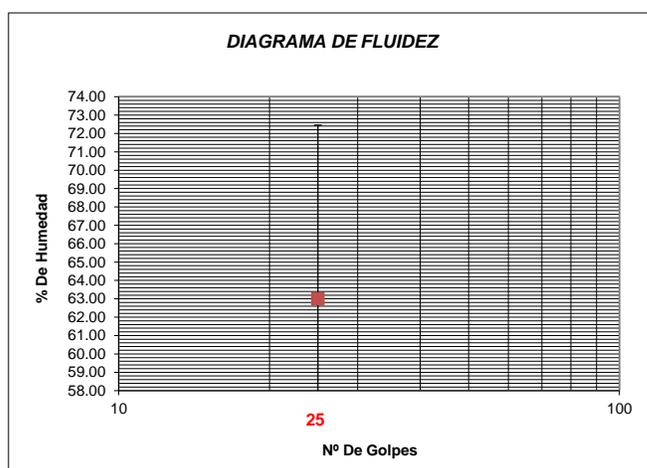
Calicata:

C-9 MI

Fecha: DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	27	26	25
PESO DE LATA grs	35.20	33.65	35.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.90	52.10	51.90
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.50	43.45	44.65
PESO DEL AGUA grs	9.40	8.65	7.25
PESO DEL SUELO SECO grs	7.30	9.80	9.20
% DE HUMEDAD	128.77	88.27	78.80
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	22.01
Índice de Plasticidad Ip (%)	40.99
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	70	71
PESO DE LATA grs	38.70	38.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.15	43.50
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.35	42.55
PESO DEL AGUA grs	0.80	0.95
PESO DEL SUELO SECO grs	3.65	4.30
% DE HUMEDAD	21.92	22.09
% PROMEDIO	22.01	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

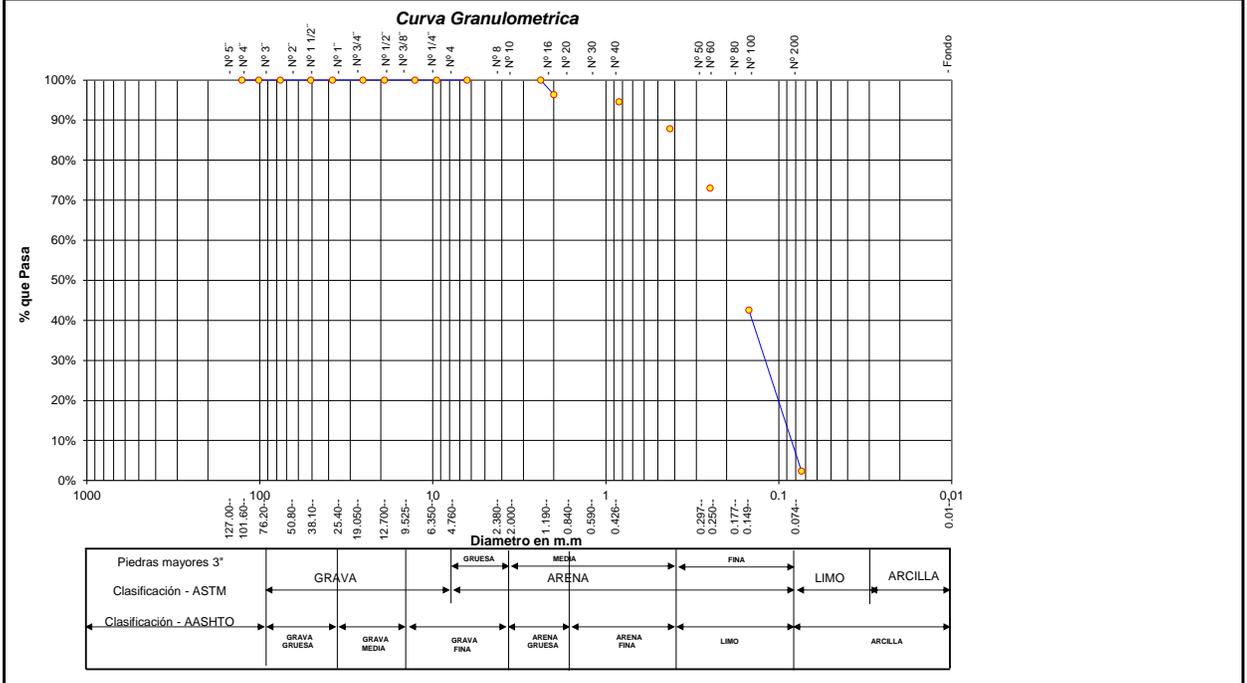
Calicata: C-9 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 68.30	
3/8"	9.525					LP = 22.01 WT+SAL = 272.70	
1/4"	6.350					IP = 40.99 WSAL = 204.40	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.50	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 55.20	
Nº 10	2.000	2.00	3.62%	96.38%		D 90= %ARC. = 2.36	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.81%	94.57%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.70%	87.86%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 23.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250	8.20	14.86%	73.01%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 11	Peso del agua = 74.5
Nº 100	0.149	16.80	30.43%	42.57%		Peso del tarro = 90.5	Peso suelo húmedo= 354.6
Nº 200	0.074	22.20	40.22%	2.36%		Peso del tarro + Mh = 445.1	Peso suelo seco = 280.1
Fondo	0.01	0.50	0.24%	97.89%		Peso del tarro + Ms = 370.6	% Humedad Muestra = 26.60
<b>TOTAL</b>		54.40			A B		





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R		
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		Ing. C.M.F.C.		
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		-		
Calicata N°		C - 02		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)		
Cota As.		1500.00 (msnm)				ESPESOR		HUMEDAD		
Estrato		Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACIÓN			Foto	
Cota As. (m)						AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	(m)	(%)
1500.00		I Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.				A-8	CL-Pt		0.30	19.83
1499.70		II El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"				A-6(9)	ML		0.50	22.01
1499.20		III El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos				A-6(11)	CL		0.70	26.60
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-10 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	11	12
PESO DE LATA grs	67.35	68.60
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.56	173.74
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.36	154.22
PESO DEL AGUA grs	20.20	19.52
PESO DEL SUELO SECO grs	89.01	85.62
% DE HUMEDAD	22.69	22.80
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.75	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	11	12
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.82	721.35
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.46	658.24
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.19	195.67
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	138.64	36.89
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.71
PROMEDIO grs/cm3	1.72	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

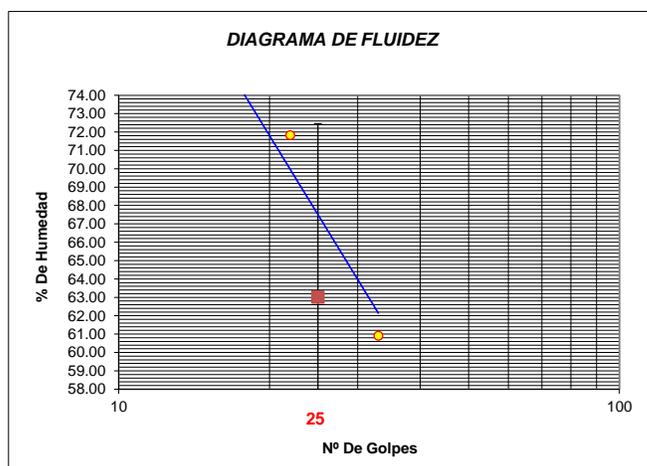
C-10 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	32	31	30
PESO DE LATA grs	37.80	38.10	37.96
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.79	52.86	54.10
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.38	46.69	47.99
PESO DEL AGUA grs	6.41	6.17	6.11
PESO DEL SUELO SECO grs	7.58	8.59	10.03
% DE HUMEDAD	84.56	71.83	60.92
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.05
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.63
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.37
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	82	83
PESO DE LATA grs	39.82	38.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.52	43.20
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.48	42.69
PESO DEL AGUA grs	1.04	0.51
PESO DEL SUELO SECO grs	2.66	4.19
% DE HUMEDAD	39.10	12.17
% PROMEDIO	25.63	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

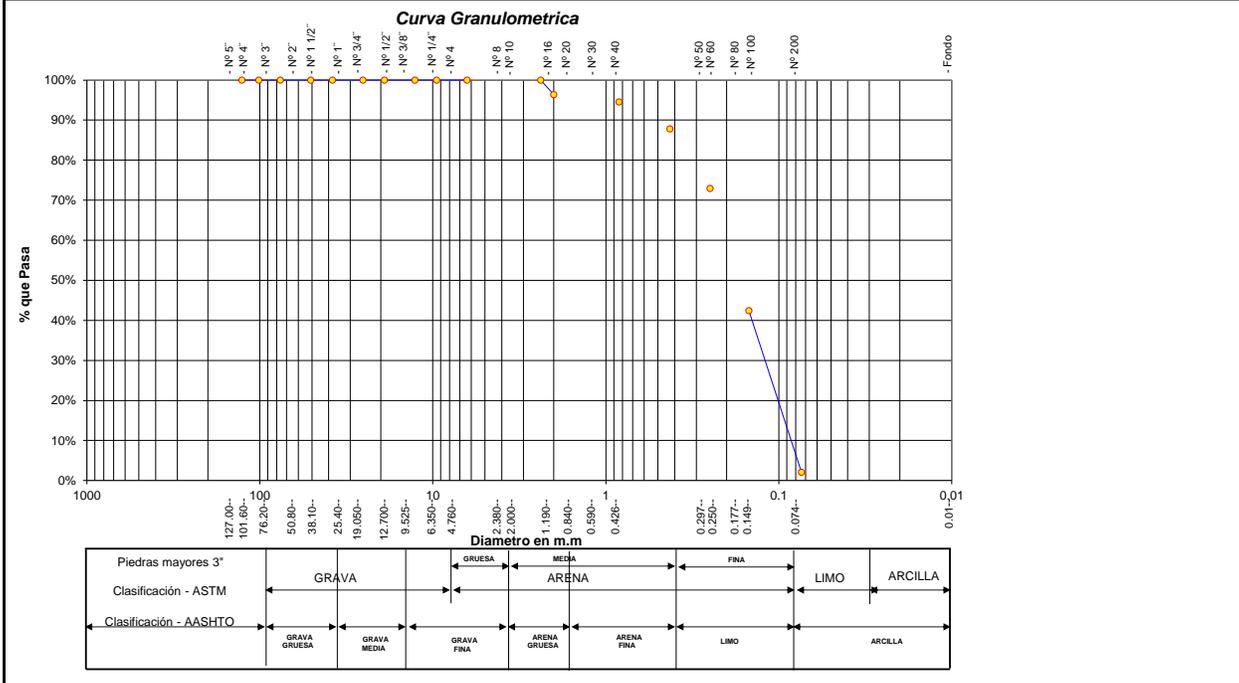
Calicata: C-10 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					SUCS = CL AASHTO = A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 67.35	
3/8"	9.525					LP = 25.63 WT+SAL = 267.60	
1/4"	6.350					IP = 37.37 WSAL = 200.25	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 122.40	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 55.05	
Nº 10	2.000	2.00	3.63%	96.37%		D 90= %ARC. = 2.09	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	94.55%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.72%	87.83%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 23.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250	8.20	14.90%	72.93%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 12	Peso del agua = 73.17
Nº 100	0.149	16.80	30.52%	42.42%		Peso del tarro = 85.8	Peso suelo húmedo = 338.97
Nº 200	0.074	22.20	40.33%	2.05%		Peso del tarro + Mh = 424.77	Peso suelo seco = 265.8
Fondo	0.01	0.50	0.25%	0.00%		Peso del tarro + Ms = 351.6	% Humedad Muestra = 27.53
<b>TOTAL</b>		54.40			A B		





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		EST. S.G.P.R	
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		Ing. C.M.F.C.	
Ubicación :		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		-	
Calicata N°		C - 01		Nivel freático No Presenta		Prof. Exc.		1.50 (m)	
Cota As.		1500.00		Cota As		1500.00		(msnm)	
Estrato		Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACIÓN			Foto
Cota As. (m)						AASHTO SUCS SÍMBOLO			
1500.00		I Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.				A-8 CL-Pt			Foto
1499.70		II El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"				A-6(9) ML			
1499.20		III El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos				A-6(11) CL			
1498.50									

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-11 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	13	14
PESO DE LATA grs	67.40	69.80
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.40	173.55
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.92	154.79
PESO DEL AGUA grs	19.48	18.76
PESO DEL SUELO SECO grs	89.52	84.99
% DE HUMEDAD	21.76	22.07
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.92	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	13	14
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.20	721.16
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.20	658.60
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.52	195.36
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.00	37.44
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.70	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

C-11 MI

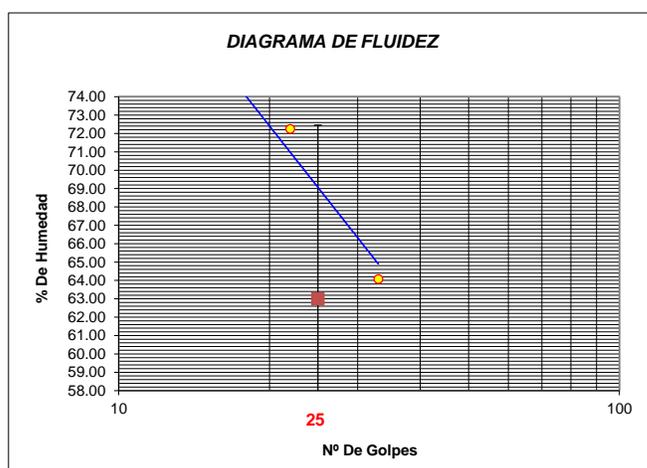
Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido

ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	35	34	33
PESO DE LATA grs	37.52	37.91	37.61
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.60	52.43	53.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.24	46.34	47.49
PESO DEL AGUA grs	6.36	6.09	6.33
PESO DEL SUELO SECO grs	7.72	8.43	9.88
% DE HUMEDAD	82.38	72.24	64.07
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.72
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.28
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico

ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	84	85
PESO DE LATA grs	37.22	37.87
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.50	43.56
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.35	42.76
PESO DEL AGUA grs	2.15	0.80
PESO DEL SUELO SECO grs	6.13	4.89
% DE HUMEDAD	35.07	16.36
% PROMEDIO	25.72	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

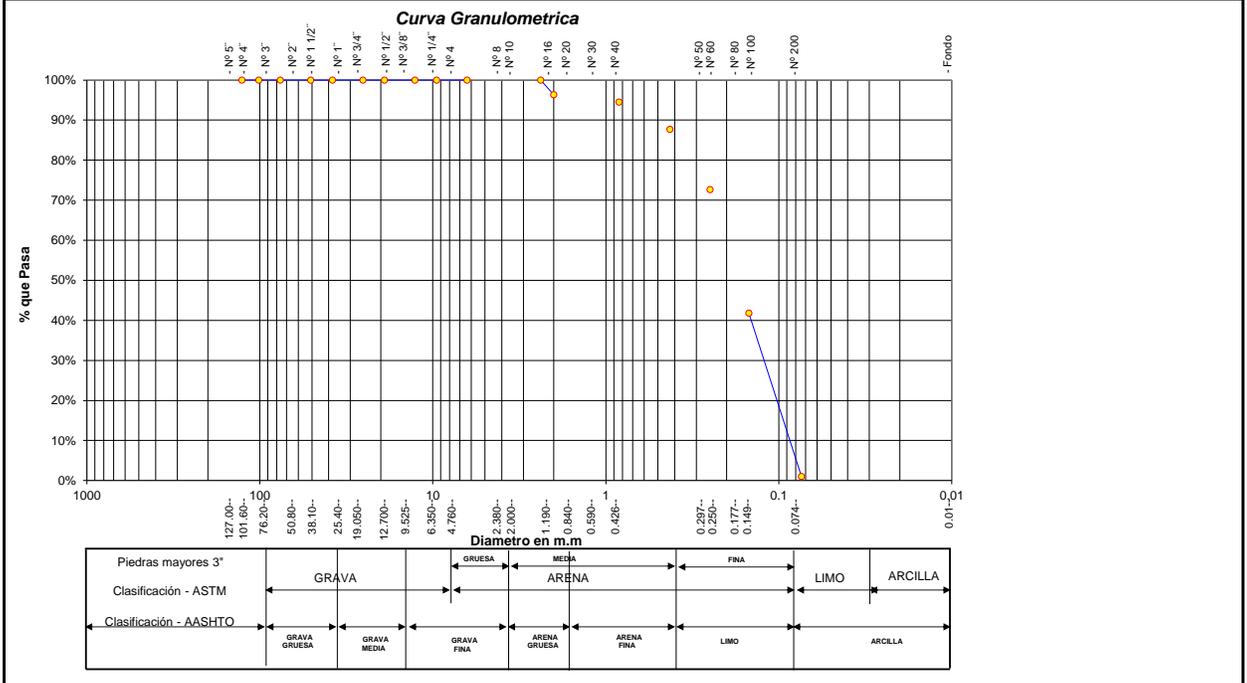
Calicata: C-11 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 67.40	
3/8"	9.525					LP = 25.72 WT+SAL = 267.90	
1/4"	6.350					IP = 37.28 WSAL = 200.50	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 121.86	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 54.46	
Nº 10	2.000	2.00	3.67%	96.33%		D 90= 1.03	
Nº 16	1.190	1.00	1.84%	94.49%		D 60= %ARC. =	
Nº 20	0.840					D 30= %ERR. = 0.00	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.79%	87.70%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297	8.20	15.06%	72.64%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 23.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 13	Peso del agua = 77.17
Nº 100	0.149	16.80	30.85%	58.21%		Peso del tarro = 92.6	Peso suelo húmedo= 336.17
Nº 200	0.074	22.20	40.76%	1.03%		Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 259
Fondo	0.05	0.25%	99.22%	0.00%		Peso del tarro + Ms = 351.6	% Humedad Muestra = 29.80
<b>TOTAL</b>	<b>54.40</b>				<b>A B</b>		





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO -DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	21.92	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	25.72	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.80	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-12 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	15	16
PESO DE LATA grs	68.42	69.79
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	177.20	175.99
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	157.29	155.38
PESO DEL AGUA grs	19.92	20.61
PESO DEL SUELO SECO grs	88.87	85.59
% DE HUMEDAD	22.41	24.08
PROMEDIO % DE HUMEDAD	23.25	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	15	16
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.42	702.85
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	641.24	659.16
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	172.20	196.25
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	38.82	56.31
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	2.58	1.78
PROMEDIO grs/cm3	2.18	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

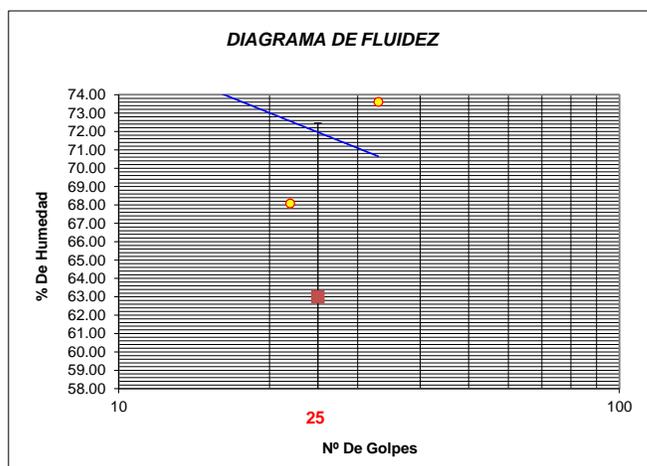
C-12 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	38	37	36
PESO DE LATA grs	38.36	39.20	38.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.23	53.10	55.25
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	46.16	47.47	48.11
PESO DEL AGUA grs	6.07	5.63	7.14
PESO DEL SUELO SECO grs	7.80	8.27	9.70
% DE HUMEDAD	77.82	68.08	73.61
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.62
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.38
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	86	87
PESO DE LATA grs	38.21	38.41
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.32	44.29
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	43.80	43.15
PESO DEL AGUA grs	1.52	1.14
PESO DEL SUELO SECO grs	5.59	4.74
% DE HUMEDAD	27.19	24.05
% PROMEDIO	25.62	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

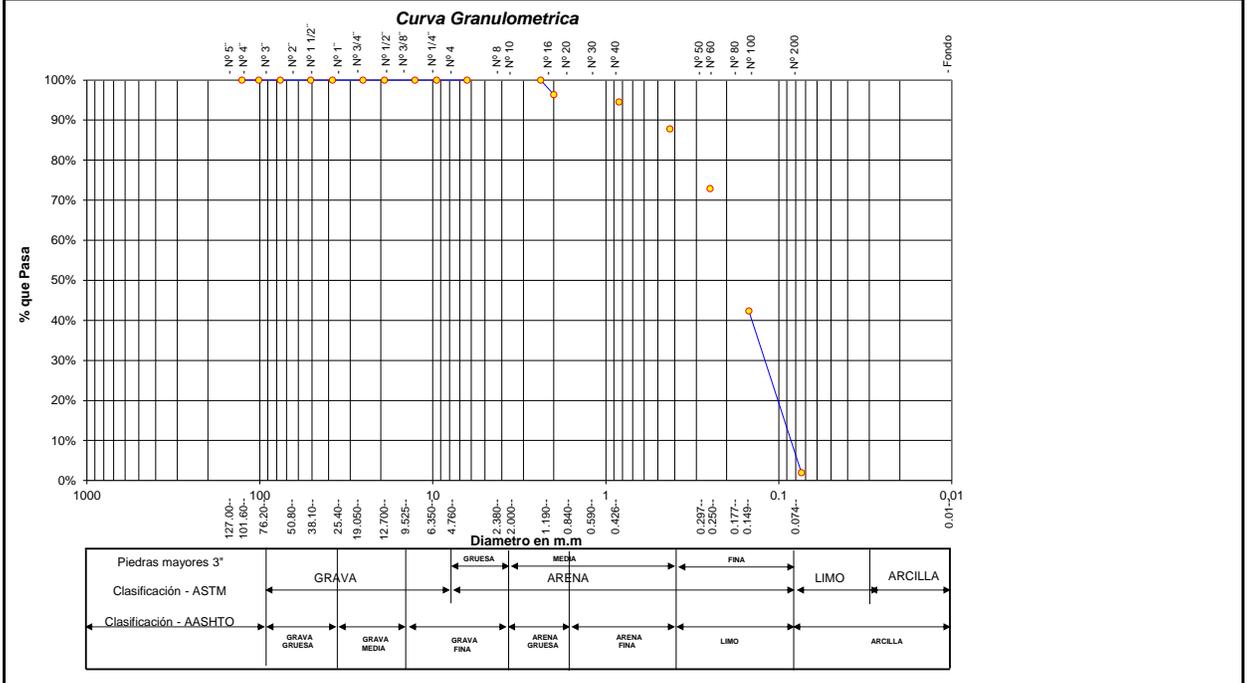
Calicata: C-12 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos particulas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> <b>CL</b> <b>AASHTO =</b> <b>A-7(11)</b>	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 68.42	
3/8"	9.525					LP = 25.62 WT+SAL = 268.22	
1/4"	6.350					IP = 37.38 WSAL = 199.80	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 123.39	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 54.97	
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	96.36%		D 90= %ARC. = 1.95	
Nº 16	1.190	1.00	1.82%	94.54%		D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840					D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	87.81%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297	8.20	14.92%	72.89%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 23.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 14	Peso del agua = 74.05
Nº 100	0.149	16.80	30.56%	42.33%		Peso del tarro = 90.6	Peso suelo húmedo= 335.05
Nº 200	0.074	22.20	40.39%	1.95%		Peso del tarro + Mh = 425.65	Peso suelo seco = 261
Fondo	0.01	0.50	0.25%	0.00%		Peso del tarro + Ms = 351.6	% Humedad Muestra = 28.37
<b>TOTAL</b>		54.40			A B		





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Reviso :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	23.25	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	25.62	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	28.37	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-13 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	17	18
PESO DE LATA grs	66.40	67.92
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.87	172.29
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.82	153.36
PESO DEL AGUA grs	20.05	18.93
PESO DEL SUELO SECO grs	89.42	85.44
% DE HUMEDAD	22.42	22.16
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.29	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	17	18
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.58	720.40
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	729.98	657.90
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.18	194.29
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	129.40	37.50
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.77	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.72	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

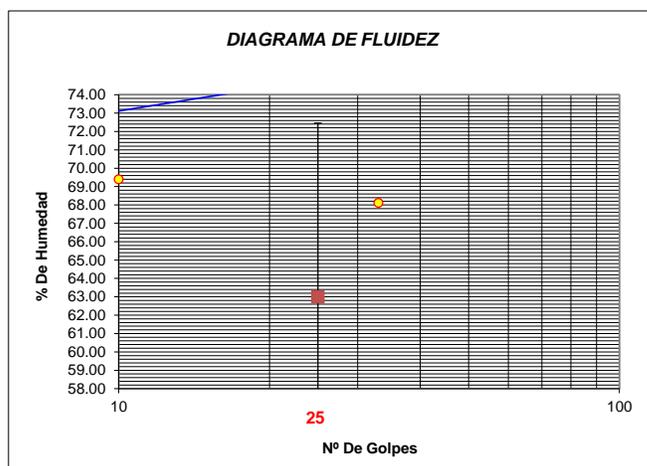
C-13 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	41	40	39
PESO DE LATA grs	36.40	37.60	36.98
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.90	51.74	53.22
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.96	45.22	46.64
PESO DEL AGUA grs	5.94	6.52	6.58
PESO DEL SUELO SECO grs	8.56	7.62	9.66
% DE HUMEDAD	69.39	85.56	68.12
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.12
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.14
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.86
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	88	89
PESO DE LATA grs	36.60	36.79
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.29	42.40
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.55	40.86
PESO DEL AGUA grs	0.74	1.54
PESO DEL SUELO SECO grs	5.95	4.07
% DE HUMEDAD	12.44	37.84
% PROMEDIO	25.14	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm <sup>3</sup>	
Volumen Final (Suelo Seco) cm <sup>3</sup>	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

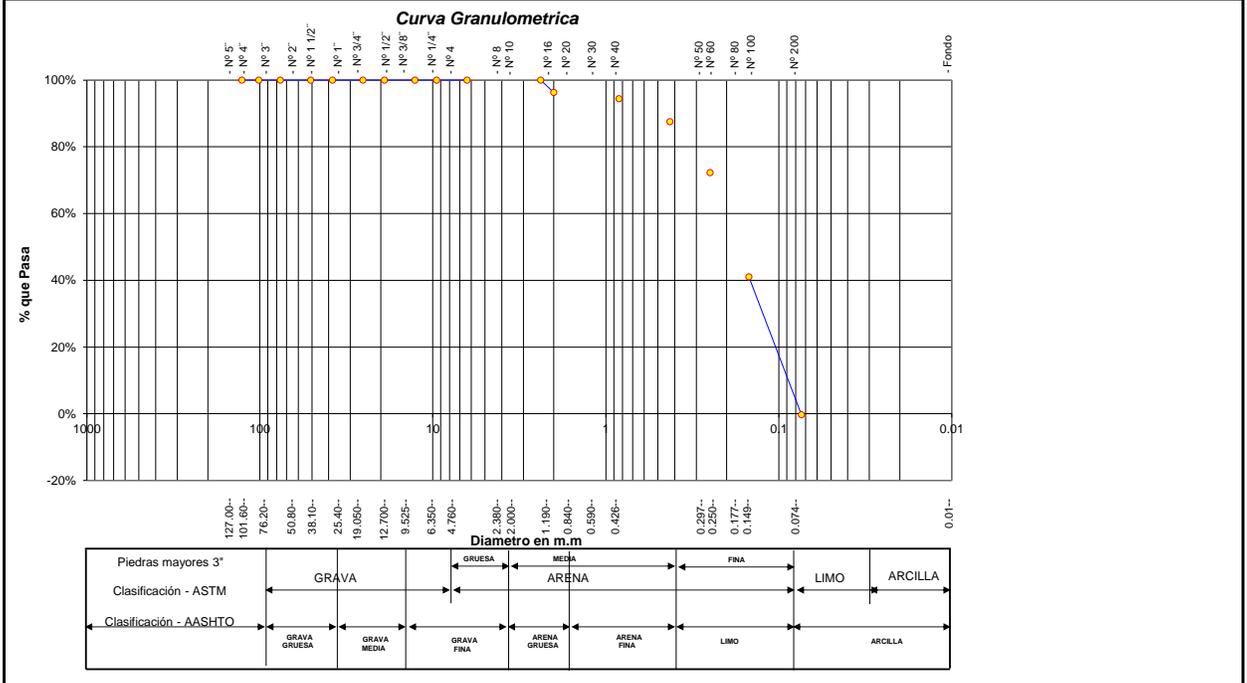
Calicata: C-13 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:
4"	101.60					Equivalente de Arena:
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3
3/4"	19.050					<b>SUCS =</b> CL <b>AASHTO =</b> A-7(11)
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 66.40
3/8"	9.525					LP = 25.14 WT+SAL = 266.10
1/4"	6.350					IP = 37.86 WSAL = 199.70
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 120.15
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 53.75
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	96.28%		%ARC. = -0.28
Nº 16	1.190					%ERR. = 0.00
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	94.42%		Cc =
Nº 30	0.590					Cu =
Nº 40	0.426	3.70	6.88%	87.53%		
Nº 50	0.297					<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>
Nº 60	0.250	8.20	15.26%	72.28%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra
Nº 80	0.177					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>
Nº 100	0.149	16.80	31.26%	41.02%		Número de larro = 15 Paso del agua = 76.17
Nº 200	0.074	22.20	41.30%	-0.28%		Peso del tarro = 95.6 Paso suelo húmedo = 333.17
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.53%		Peso del tarro + Mh = 428.77 Paso suelo seco = 257
<b>TOTAL</b>		54.40			A B	Peso del tarro + Ms = 352.6 % Humedad Muestra = 29.64





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	22.29	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	27.09	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.64	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-14 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	20	21
PESO DE LATA grs	66.59	68.25
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.96	172.49
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.94	153.62
PESO DEL AGUA grs	20.02	18.87
PESO DEL SUELO SECO grs	89.35	85.37
% DE HUMEDAD	22.41	22.10
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.26	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	20	21
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.69	720.77
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.18	658.23
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.32	194.46
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.49	37.46
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.67
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

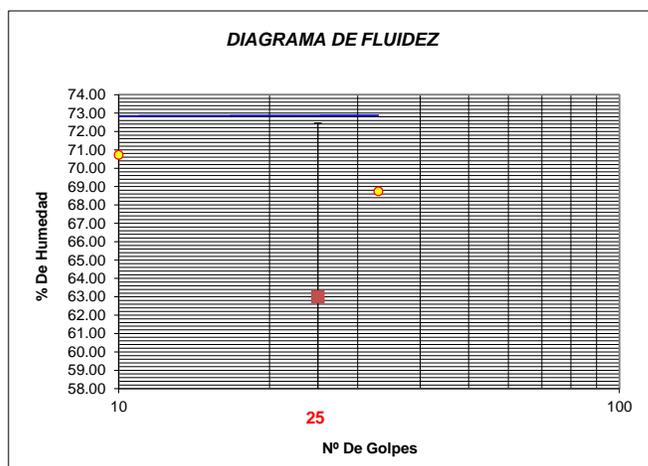
C-14 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	44	43	42
PESO DE LATA grs	36.52	37.73	36.69
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.69	51.54	53.70
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.82	45.44	46.77
PESO DEL AGUA grs	5.87	6.10	6.93
PESO DEL SUELO SECO grs	8.30	7.71	10.08
% DE HUMEDAD	70.72	79.12	68.75
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.10
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.73
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.27
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	90	91
PESO DE LATA grs	36.42	36.58
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.90	44.85
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.85	42.70
PESO DEL AGUA grs	1.05	2.15
PESO DEL SUELO SECO grs	6.43	6.12
% DE HUMEDAD	16.33	35.13
% PROMEDIO	25.73	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Calicata: C-14 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:
Ø (mm)						
5"	127.00					Modulo de Fineza AF:
4"	101.60					Modulo de Fineza AG:
3"	76.20					Equivalente de Arena:
2"	50.80					
1 1/2"	38.10					
1"	25.40					
3/4"	19.050					
1/2"	12.700					
3/8"	9.525					
1/4"	6.350					
Nº 4	4.760					
Nº 8	2.380			100.00%		
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	96.28%		
Nº 16	1.190					
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	94.41%		
Nº 30	0.590					
Nº 40	0.426	3.70	6.89%	87.53%		
Nº 50	0.297					
Nº 60	0.250	8.20	15.27%	72.26%		
Nº 80	0.177					
Nº 100	0.149	16.80	31.28%	40.98%		
Nº 200	0.074	22.20	41.33%	-0.35%		
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.60%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40				

Grupo suelos	SUCS =	CL	AASHTO =	A-7(11)
LL	=	63.00	WT	= 66.59
LP	=	25.73	WT+SAL	= 266.30
IP	=	37.27	WSAL	= 199.71
IG	=	11	WT+SDL	= 120.30
			WSDL	= 53.71
D 90=			%ARC.	= -0.35
D 60=			%ERR.	= 0.00
D 30=			Cc	=
D 10=			Cu	=

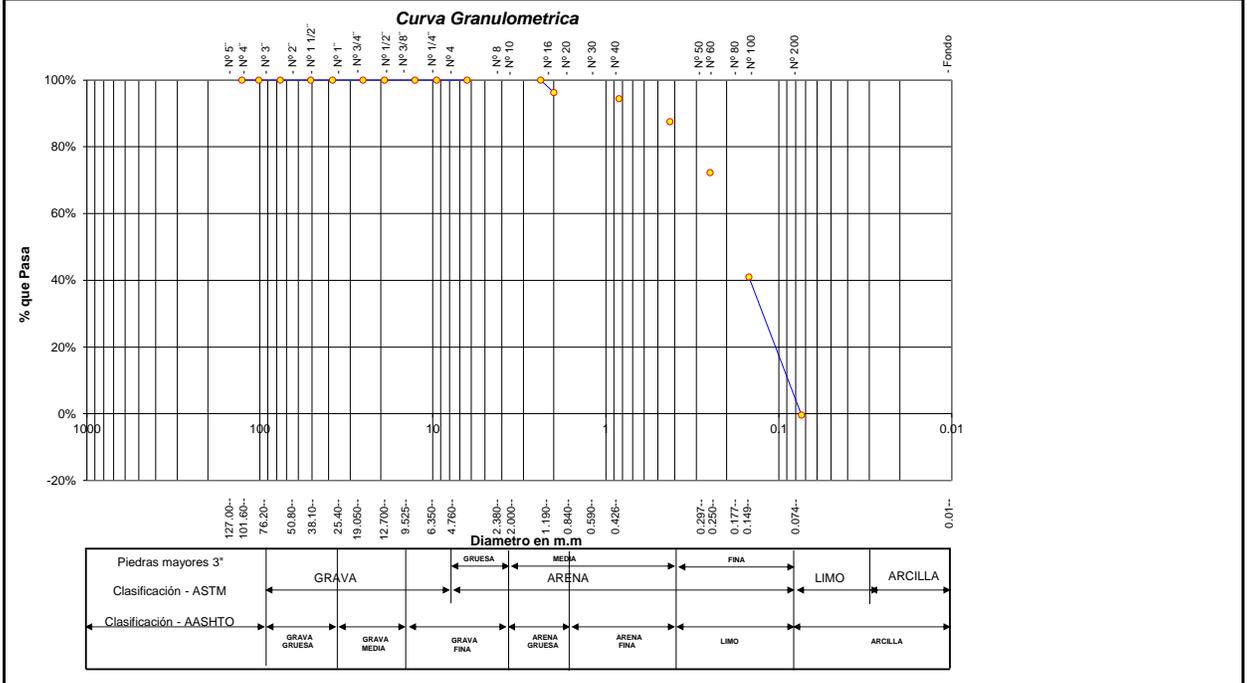
  

**DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO**

El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra

**% de Humedad Natural de la muestra ensayada**

Número de larro =	16	Peso del agua =	76.67
Peso del tarro =	93.6	Peso suelo húmedo=	334.17
Peso del tarro + Mh =	427.77	Peso suelo seco =	258.5
Peso del tarro + Ms =	352.1	% Humedad Muestr =	29.27





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	22.26	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	25.73	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.27	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES Calicata: C-15 MI Fecha: 1/12/2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	22	23
PESO DE LATA grs	68.62	69.96
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	177.46	175.82
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	157.52	155.68
PESO DEL AGUA grs	19.94	20.14
PESO DEL SUELO SECO grs	88.90	85.72
% DE HUMEDAD	22.43	23.50
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.96	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	22	23
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	702.82	722.87
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	741.44	659.26
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	172.40	196.50
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	138.62	36.39
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.75
PROMEDIO grs/cm3	1.73	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES

Calicata:

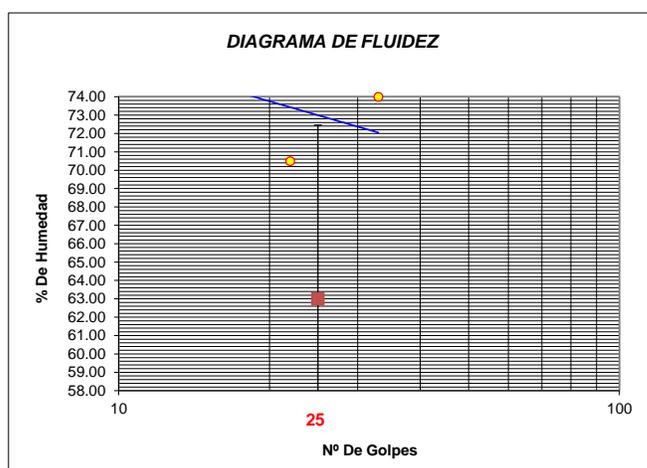
C-15 MI

Fecha:

1/12/2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	47	46	45
PESO DE LATA grs	38.47	39.52	38.62
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	52.32	53.33	55.41
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	46.29	47.62	48.27
PESO DEL AGUA grs	6.03	5.71	7.14
PESO DEL SUELO SECO grs	7.82	8.10	9.65
% DE HUMEDAD	77.11	70.49	73.99
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.06
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.51
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.49
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	92	93
PESO DE LATA grs	38.29	38.50
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.43	44.41
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.49	42.85
PESO DEL AGUA grs	0.94	1.56
PESO DEL SUELO SECO grs	6.20	4.35
% DE HUMEDAD	15.16	35.86
% PROMEDIO	25.51	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

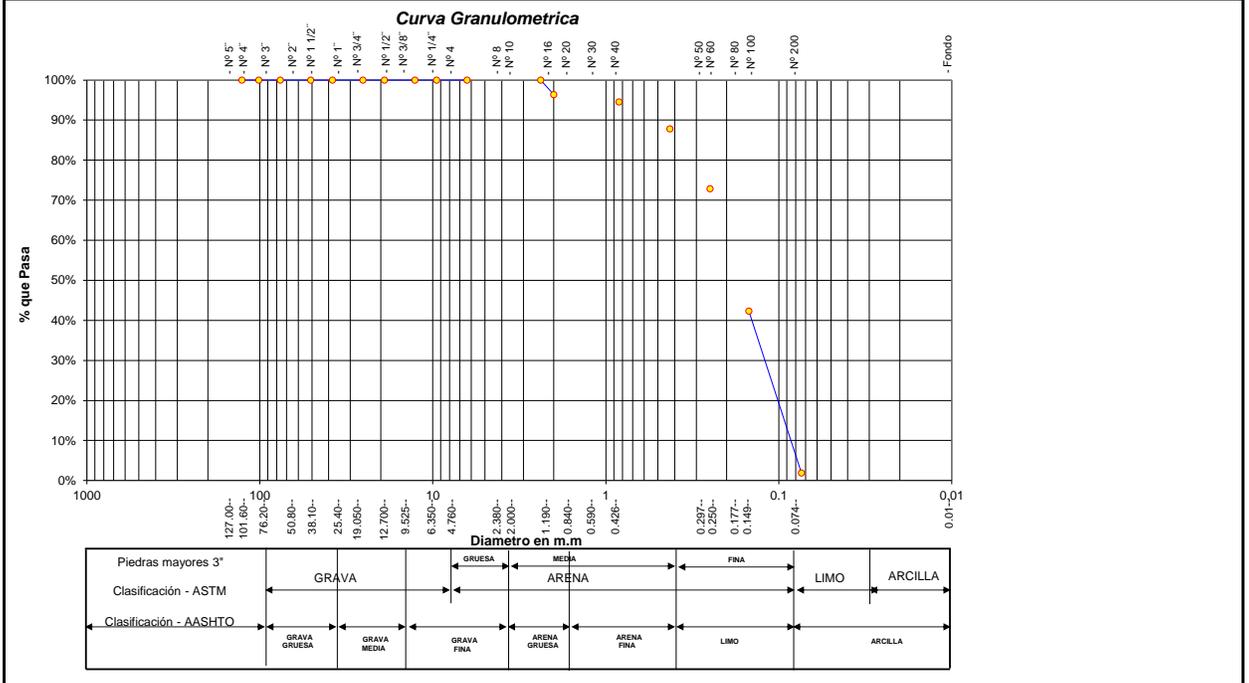
Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"	Zona: <b>URBANA</b>
Localización del Proyecto: <b>JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELAVISTA, SAN MARTÍN</b>	Profundidad de la Muestra: <b>0 - 1.50 m</b>
Descripción del Suelo: <b>YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES</b>	Calicata: <b>C-15 MI</b>
Hecho Por: <b>YUNELLY FIORELLA PONCE TORRES</b>	Fecha: <b>1/12/2017</b>

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø (mm)					
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	96.36%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	94.54%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	87.80%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	14.93%	72.88%	
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	30.58%	42.30%	
Nº 200	0.074	22.20	40.41%	1.89%	
Fondo	0.01	0.50	0.25%	98.36%	0.00%
<b>TOTAL</b>		<b>54.40</b>			

Tamaño Máximo: _____	
Modulo de Fineza AF: _____	
Modulo de Fineza AG: _____	
Equivalente de Arena: _____	
<b>Descripción Muestra:</b>	
Grupo suelos particulas finas: _____	
Sub-Grupo: Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
<b>SUCS = CL AASHTO = A-7(11)</b>	
LL = 63.00 WT = 68.62	
LP = 25.51 WT+SAL = 268.46	
IP = 37.49 WSAL = 199.84	
IG = 11 WT+SDL = 123.56	
WSDL = 54.94	
D 90 = %ARC. = 1.89	
D 60 = %ERR. = 0.00	
D 30 = Cc =	
D 10 = Cu =	
<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Número de larro = 17	Peso del agua = 73.17
Peso del tarro = 93.6	Peso suelo húmedo = 335.17
Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 262
Peso del tarro + Ms = 355.6	% Humedad Muestra = 27.93





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

[lmsucv@gmail.com](mailto:lmsucv@gmail.com)

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DICIEMBRE DEL 2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo				CLASIFICACIÓN				
						AASHTO	SUCS	SÍMBOLO	(m)	(%)
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.				A-8	CL-Pt		0.30	22.96
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"				A-6(9)	ML		0.50	25.51
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra				A-6(11)	CL		0.70	27.93
1498.50		Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos								

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: C-16 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	24	25
PESO DE LATA grs	66.69	68.45
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.84	172.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.79	153.18
PESO DEL AGUA grs	20.05	19.42
PESO DEL SUELO SECO grs	89.10	84.73
% DE HUMEDAD	22.50	22.92
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.71	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	24	25
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.78	720.89
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.50	658.45
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.62	194.86
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.72	37.56
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.66
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

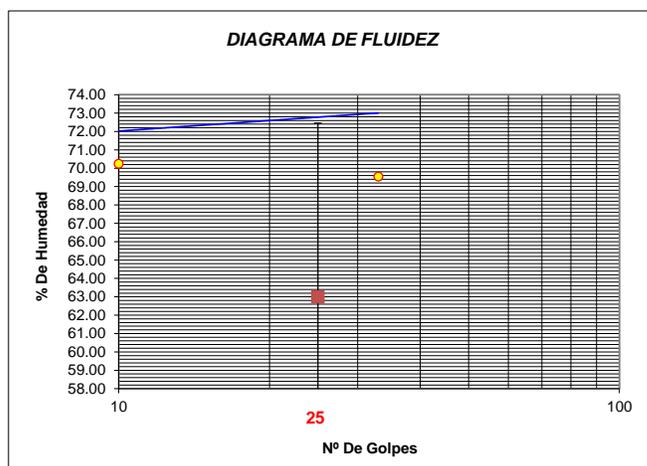
C-16 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	50	49	48
PESO DE LATA grs	36.61	37.82	36.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.74	51.68	53.83
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.91	45.61	46.82
PESO DEL AGUA grs	5.83	6.07	7.01
PESO DEL SUELO SECO grs	8.30	7.79	10.08
% DE HUMEDAD	70.24	77.92	69.54
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.08
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.63
Índice de Plasticidad Ip (%)	36.37
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	94	95
PESO DE LATA grs	36.61	36.72
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	41.53	41.92
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	40.36	40.98
PESO DEL AGUA grs	1.17	0.94
PESO DEL SUELO SECO grs	3.75	4.26
% DE HUMEDAD	31.20	22.07
% PROMEDIO	26.63	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

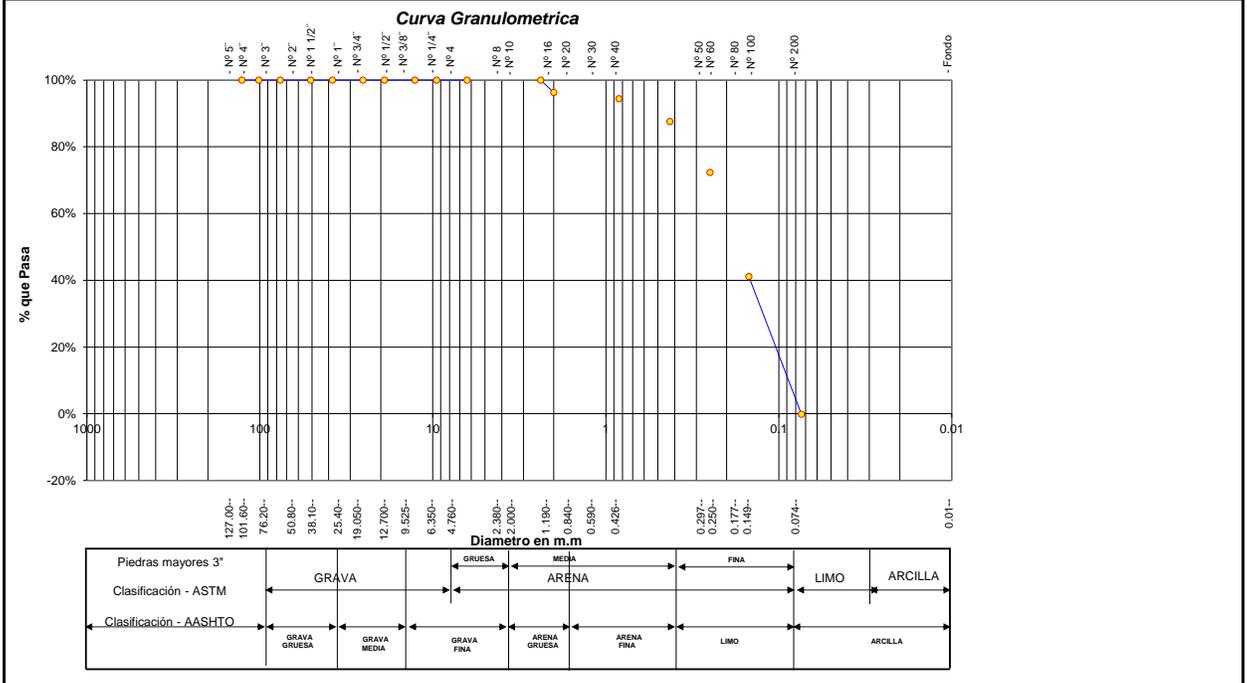
Calicata: C-16 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					SUCS = CL AASHTO = A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 66.69	
3/8"	9.525					LP = 26.63 WT+SAL = 266.43	
1/4"	6.350					IP = 36.37 WSAL = 199.74	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 120.52	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 53.83	
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	96.28%		D 90= %ARC. = -0.13	
Nº 16	1.190	1.00	1.86%	94.43%		D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840					D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.87%	87.55%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297	8.20	15.23%	72.32%		El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250					<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 18	Peso del agua = 76.27
Nº 100	0.149	16.80	31.21%	58.89%		Peso del tarro = 93.6	Peso suelo húmedo = 335.17
Nº 200	0.074	22.20	41.24%	100.13%		Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 258.9
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.38%	0.00%	Peso del tarro + Ms = 352.5	% Humedad Muestra = 29.46
<b>TOTAL</b>		54.40					





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	22.71	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	26.63	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.46	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

C-17 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	26	27
PESO DE LATA grs	67.42	68.30
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.50	173.60
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.82	154.40
PESO DEL AGUA grs	19.68	19.20
PESO DEL SUELO SECO grs	89.40	86.10
% DE HUMEDAD	22.01	22.30
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.16	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	26	27
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.49	721.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.33	658.43
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.42	195.56
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	138.84	36.91
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.71
PROMEDIO grs/cm3	1.71	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

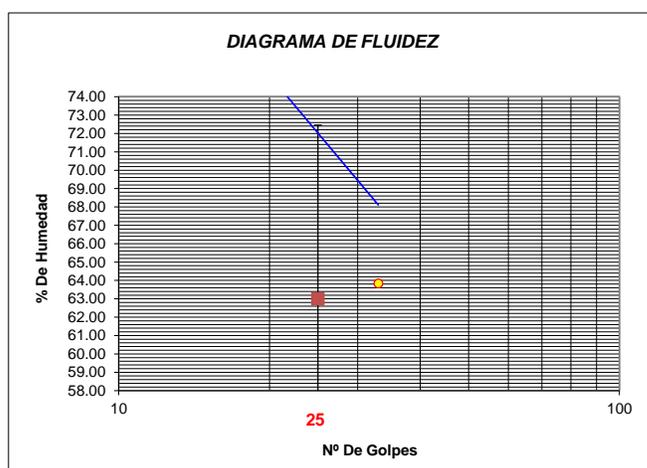
C-17 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	53	52	51
PESO DE LATA grs	37.61	38.99	37.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.68	52.62	53.96
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.31	46.55	47.64
PESO DEL AGUA grs	6.37	6.07	6.32
PESO DEL SUELO SECO grs	7.70	7.56	9.90
% DE HUMEDAD	82.73	80.29	63.84
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.11
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.62
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.38
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	96	97
PESO DE LATA grs	37.39	37.74
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	45.60	45.80
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.15	43.95
PESO DEL AGUA grs	1.45	1.85
PESO DEL SUELO SECO grs	6.76	6.21
% DE HUMEDAD	21.45	29.79
% PROMEDIO	25.62	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

C "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"			
Localización del Proyecto:	JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN	Zona:	URBANA
Descripción del Suelo:	Profundidad de la Muestra:	0 - 1.50 m	Calicata: C-17 MI
Hecho Por :	Yunelly Fiorella Ponce Torres		Fecha: DIC-2017

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

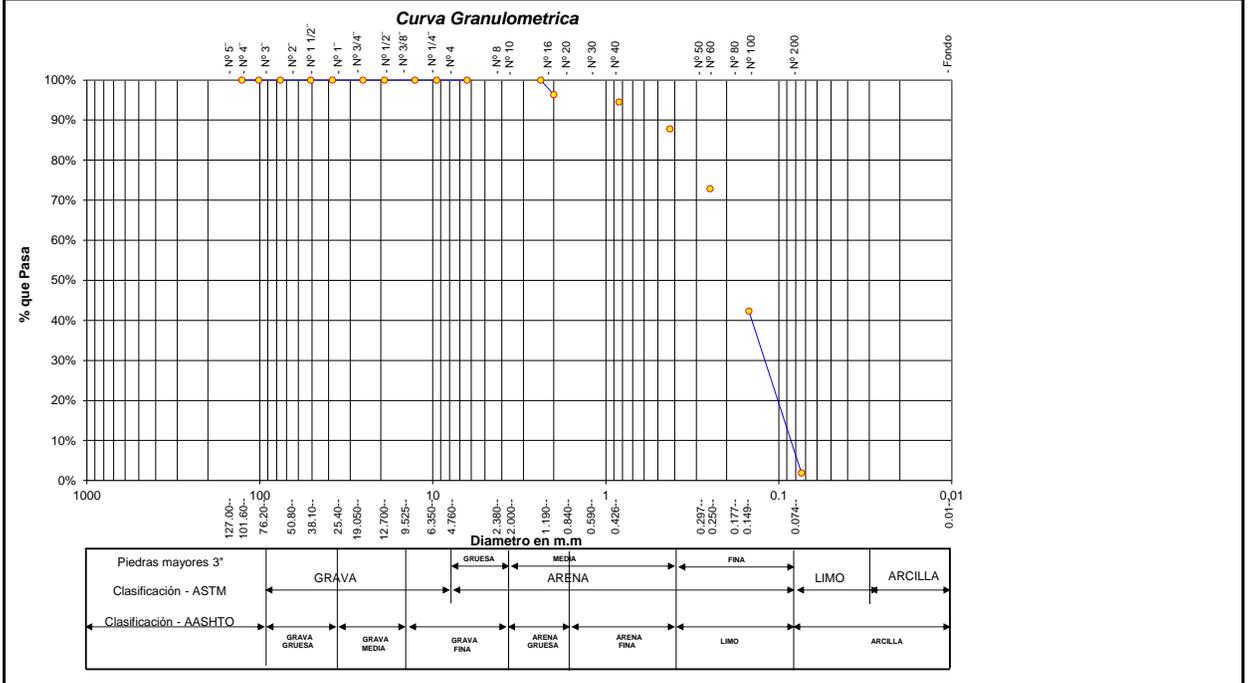
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø (mm)					
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.64%	96.36%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.82%	94.54%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.73%	87.80%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	14.93%	72.88%	
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	30.58%	42.30%	
Nº 200	0.074	22.20	40.41%	1.89%	
Fondo	0.01	0.50	98.36%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40			A B

Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
<b>Descripción Muestra:</b>	
Grupo suelos particulas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
SUCS =	CL AASHTO = A-7(11)
LL =	63.00 WT = 67.42
LP =	25.62 WT+SAL = 267.42
IP =	37.38 WSAL = 200.00
IG =	11 WT+SDL = 122.36
	WSDL = 54.94
D 90=	%ARC. = 1.89
D 60=	%ERR. = 0.00
D 30=	Cc =
D 10=	Cu =

<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>			
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra			
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>			
Número de larro =	19	Peso del agua =	76.17
Peso del tarro =	95.6	Peso suelo húmedo=	333.17
Peso del tarro + Mh =	428.77	Peso suelo seco =	257
Peso del tarro + Ms =	352.6	% Humedad Muestr =	29.64





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	22.16	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	25.62	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.64	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Kilometraje: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

C-18 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural

ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	28	29
PESO DE LATA grs	67.50	69.91
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	176.52	173.65
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	156.98	154.89
PESO DEL AGUA grs	19.54	18.76
PESO DEL SUELO SECO grs	89.48	84.98
% DE HUMEDAD	21.84	22.08
PROMEDIO % DE HUMEDAD	21.96	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos

ASTM D-854

LATA	28	29
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	701.40	721.26
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.44	658.81
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	171.62	195.48
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.04	37.55
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.66
PROMEDIO grs/cm3	1.69	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

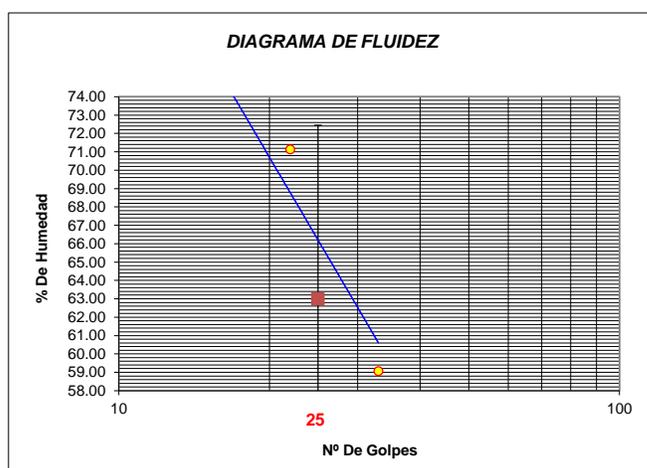
C-18 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	56	55	54
PESO DE LATA grs	37.54	38.10	37.72
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.92	52.68	53.42
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.36	46.62	47.59
PESO DEL AGUA grs	6.56	6.06	5.83
PESO DEL SUELO SECO grs	7.82	8.52	9.87
% DE HUMEDAD	83.89	71.13	59.07
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.87
Índice de Plasticidad Ip (%)	36.13
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	100	101
PESO DE LATA grs	37.72	37.97
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	42.80	42.66
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	41.45	41.96
PESO DEL AGUA grs	1.35	0.70
PESO DEL SUELO SECO grs	3.73	3.99
% DE HUMEDAD	36.19	17.54
% PROMEDIO	26.87	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

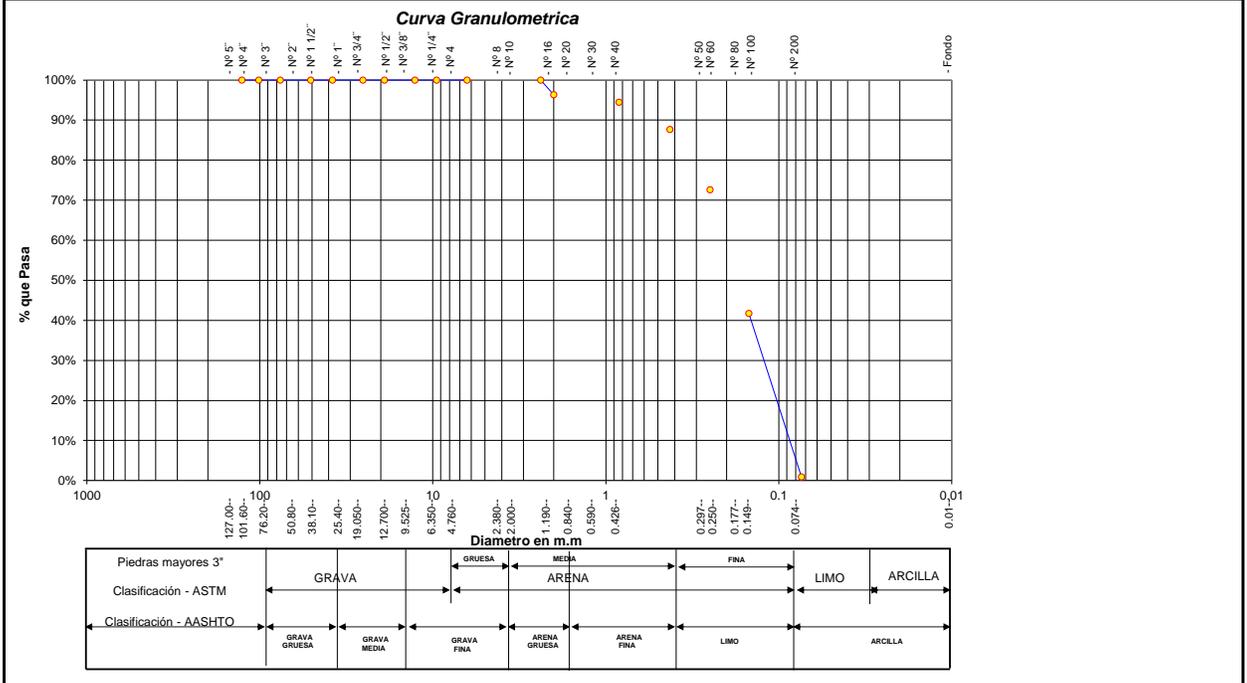
Calicata: C-18 MI

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos partículas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					SUCS = CL AASHTO = A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 67.50	
3/8"	9.525					LP = 26.87 WT+SAL = 268.16	
1/4"	6.350					IP = 36.13 WSAL = 200.66	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 121.90	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 54.40	
Nº 10	2.000	2.00	3.68%	96.32%		D 90= %ARC. = 0.92	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.84%	94.49%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.80%	87.68%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 23.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250	8.20	15.07%	72.61%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 20	Peso del agua = 77.17
Nº 100	0.149	16.80	30.88%	41.73%		Peso del tarro = 89.6	Peso suelo húmedo= 339.17
Nº 200	0.074	22.20	40.81%	0.82%		Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 262
Fondo	0.01	0.50	0.25%	99.33%		Peso del tarro + Ms = 351.6	% Humedad Muestra = 29.45
<b>TOTAL</b>		54.40			A B		





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :				
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :				
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Fecha :		DIC-2017		
Calicata N°	C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50	(m)	Cota As 1500.00 (msnm)		ESPESOR	HUMEDAD	Foto
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo			CLASIFICACIÓN			(m)	(%)	
		AASHTO	SUCS	SÍMBOLO						
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.			A-8	CL-Pt		0.30	21.96	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"			A-6(9)	ML		0.50	26.87	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos			A-6(11)	CL		0.70	29.45	
1498.50										

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: \_\_\_\_\_ C-19 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	30	31
PESO DE LATA grs	66.79	68.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.89	172.86
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.88	153.42
PESO DEL AGUA grs	20.01	19.44
PESO DEL SUELO SECO grs	89.09	84.86
% DE HUMEDAD	22.46	22.91
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.68	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	30	31
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.94	720.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.22	658.31
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.76	194.92
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.28	37.79
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.65
PROMEDIO grs/cm3	1.68	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

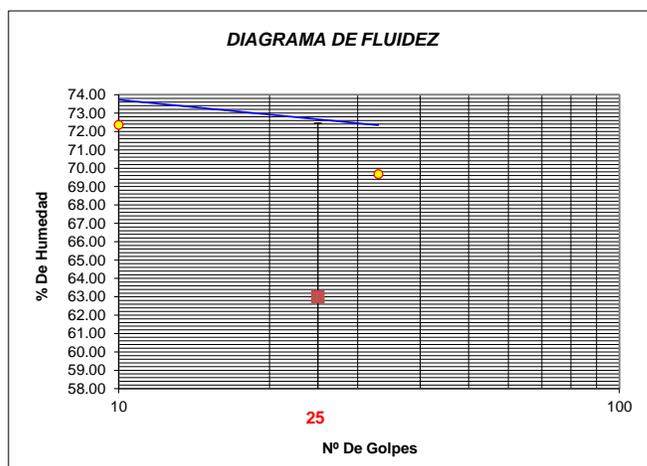
C-19 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	59	58	57
PESO DE LATA grs	36.84	37.97	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	50.87	51.94	53.96
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	44.98	45.87	46.95
PESO DEL AGUA grs	5.89	6.07	7.01
PESO DEL SUELO SECO grs	8.14	7.90	10.06
% DE HUMEDAD	72.36	76.84	69.68
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.07
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	26.86
Índice de Plasticidad Ip (%)	36.14
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	102	103
PESO DE LATA grs	36.70	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.71	43.50
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.52	41.85
PESO DEL AGUA grs	1.19	1.65
PESO DEL SUELO SECO grs	5.82	4.96
% DE HUMEDAD	20.45	33.27
% PROMEDIO	26.86	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	ND
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

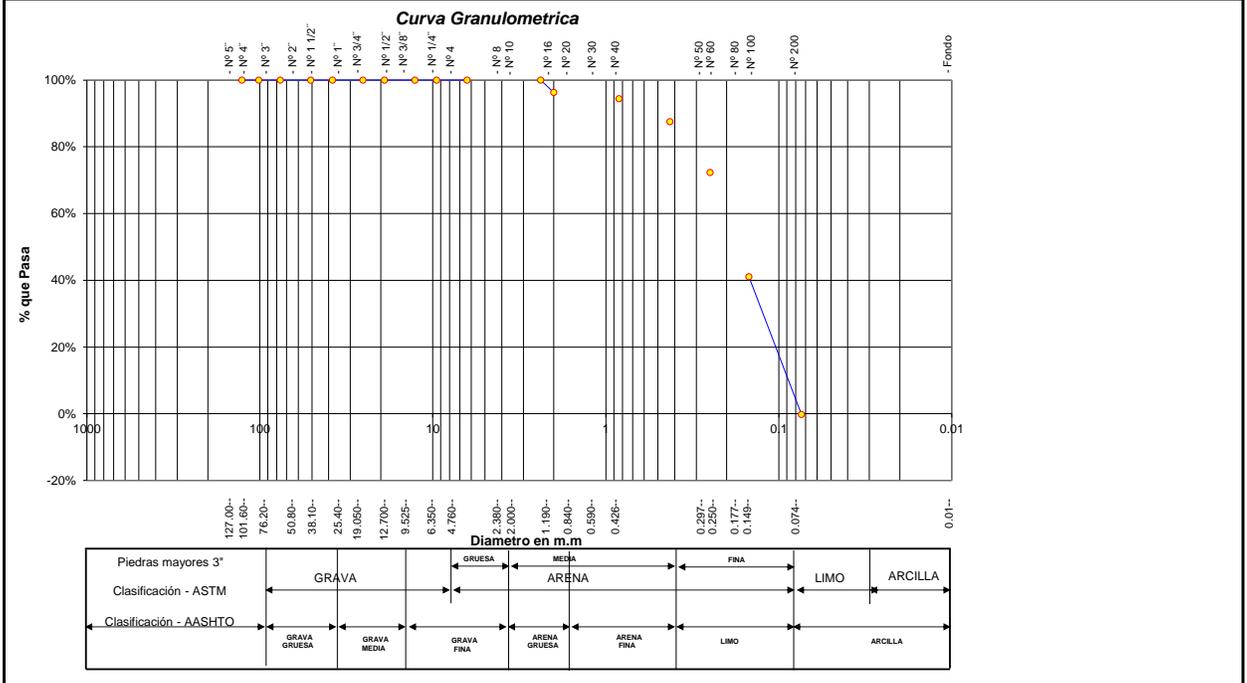
Felcatica: C-19 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø (mm)						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00					Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60					Equivalente de Arena:	
3"	76.20					<b>Descripción Muestra:</b>	
2"	50.80					Grupo suelos particulas finas	
1 1/2"	38.10					Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)	
1"	25.40					Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
3/4"	19.050					SUCS = CL AASHTO = A-7(11)	
1/2"	12.700					LL = 63.00 WT = 66.79	
3/8"	9.525					LP = 26.86 WT+SAL = 266.71	
1/4"	6.350					IP = 36.14 WSAL = 199.92	
Nº 4	4.760					IG = 11 WT+SDL = 120.60	
Nº 8	2.380			100.00%		WSDL = 53.81	
Nº 10	2.000	2.00	3.72%	96.28%		D 90= %ARC. = -0.17	
Nº 16	1.190					D 60= %ERR. = 0.00	
Nº 20	0.840	1.00	1.86%	94.42%		D 30= Cc =	
Nº 30	0.590					D 10= Cu =	
Nº 40	0.426	3.70	6.88%	87.55%		<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
Nº 50	0.297					El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
Nº 60	0.250	8.20	15.24%	72.31%		<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Nº 80	0.177					Número de larro = 21	Peso del agua = 76.17
Nº 100	0.149	16.80	31.22%	58.91%		Peso del tarro = 93.6	Peso suelo húmedo = 335.17
Nº 200	0.074	22.20	41.26%	100.17%		Peso del tarro + Mh = 428.77	Peso suelo seco = 259
Fondo	0.01	0.50	0.25%	100.42%	0.00%	Peso del tarro + Ms = 352.6	% Humedad Muestra = 29.41
<b>TOTAL</b>		54.40					





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		
Calicata N°		C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As 1500.00 (msnm)		Fecha : DIC-2018
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO			
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.68	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	26.86	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	29.41	
1498.50								

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

*Solo para los que quieren salir adelante*

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"  
Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN Kilometraje: URBANA  
Descripción del Suelo: \_\_\_\_\_ Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m  
Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres Calicata: \_\_\_\_\_ C-20 MI Fecha: DIC-2017

### Determinación del % de Humedad Natural ASTM 2216 - N.T.P. 339.127

LATA	32	33
PESO DE LATA grs	67.80	68.56
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	175.89	172.86
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	155.88	153.42
PESO DEL AGUA grs	20.01	19.44
PESO DEL SUELO SECO grs	88.08	84.86
% DE HUMEDAD	22.72	22.91
PROMEDIO % DE HUMEDAD	22.81	

### Determinación del Gravedad Especifico de Solidos ASTM D-854

LATA	32	33
VOL. DEL FRASCO A 20° C.	500.00	500.00
METODO DE REMOCION DEL AIREa	Vacio	Vacio
PESO DEL FRASCO+AGUA+SUELO	700.94	720.52
TEMPERATURA, °C	23.00	23.00
PESO DEL FRASCO+AGUA grs	740.22	658.31
PLATO EVAPORADO Nº	2	A
PESO DEL PLATO EVAP+SUELO SECO grs	170.76	194.92
PESO DEL SUELO SECO grs	100.00	100.00
VOLUMEN DE SOLIDOS cm3	139.28	37.79
GRAVEDAD ESPECIFICA grs/cm3	0.72	2.65
PROMEDIO grs/cm3	1.68	



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

[imsucv@gmail.com](mailto:imsucv@gmail.com)

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo:

Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Hecho Por: Yunelly Fiorella Ponce Torres

Calicata:

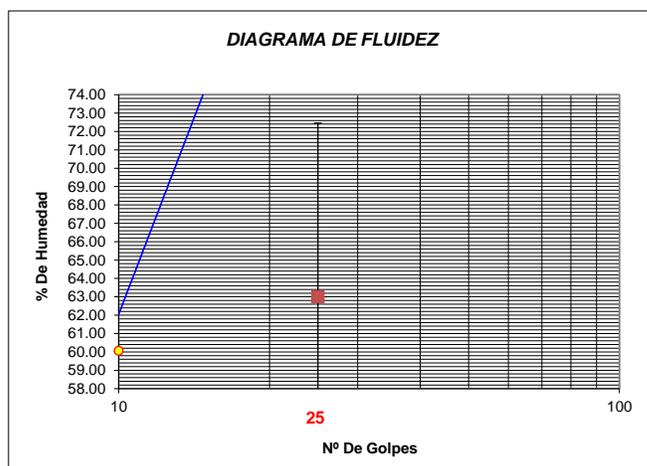
C-20 MI

Fecha:

DIC-2017

### Determinación del Límite Líquido ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	62	61	60
PESO DE LATA grs	36.84	37.97	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	51.47	52.54	54.56
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	45.98	45.55	45.95
PESO DEL AGUA grs	5.49	6.99	8.61
PESO DEL SUELO SECO grs	9.14	7.58	9.06
% DE HUMEDAD	60.07	92.22	95.03
NUMERO DE GOLPES	10	22	33



Índice de Flujo Fi	0.10
Límite de contracción (%)	ND
Límite Líquido (%)	63.00
Límite Plástico (%)	25.07
Índice de Plasticidad Ip (%)	37.93
Clasificación SUCS	CL
Clasificación AASHTO	A-7(11)

### Determinación del Límite Plástico ASTM D-4318 - N.T.P. 339.129

LATA	104	105
PESO DE LATA grs	36.70	36.89
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA grs	43.71	44.75
PESO DEL SUELO SECO + LATA grs	42.52	42.95
PESO DEL AGUA grs	1.19	1.80
PESO DEL SUELO SECO grs	5.82	6.06
% DE HUMEDAD	20.45	29.70
% PROMEDIO	25.07	

LIMITE DE CONTRACCION ASTM D-427	
Ensayo Nº	
Peso Rec + Suelo húmedo Gr.	
Peso Rec + Suelo seco Gr.	
Peso de rec. De contracción Gr.	
Peso del suelo seco Gr.	
Peso del agua Gr.	<b>ND</b>
Humedad %	
Volumen Inicial (Suelo Húmedo) cm3	
Volumen Final (Suelo Seco) cm3	
Límite de Contracción %	
Relación de Contracción	



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACATACHI

lmsucv@gmail.com

TARAPOTO - PERU

Proyecto: "Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"

Localización del Proyecto: JIRÓN A. SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN

Zona: URBANA

Descripción del Suelo: Profundidad de la Muestra: 0 - 1.50 m

Felcatica: C-20 MI

Hecho Por : Yunelly Fiorella Ponce Torres

Fecha: DIC-2017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422 - N.T.P. 400.012

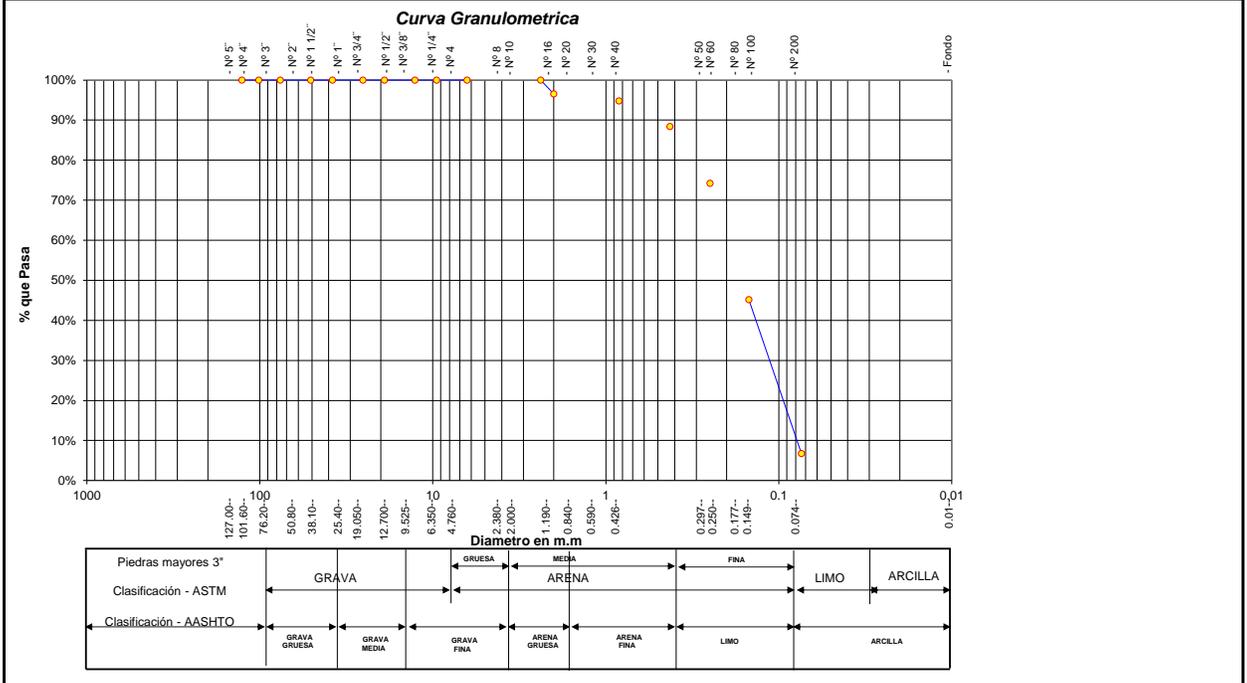
Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
Ø (mm)					
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10				
1"	25.40				
3/4"	19.050				
1/2"	12.700				
3/8"	9.525				
1/4"	6.350				
Nº 4	4.760				
Nº 8	2.380			100.00%	
Nº 10	2.000	2.00	3.46%	96.54%	
Nº 16	1.190				
Nº 20	0.840	1.00	1.73%	94.81%	
Nº 30	0.590				
Nº 40	0.426	3.70	6.40%	88.41%	
Nº 50	0.297				
Nº 60	0.250	8.20	14.19%	74.22%	
Nº 80	0.177				
Nº 100	0.149	16.80	29.07%	45.16%	
Nº 200	0.074	22.20	38.41%	6.75%	
Fondo	0.01	0.50	93.49%	0.00%	
<b>TOTAL</b>		54.40			A B

Tamaño Máximo:	
Modulo de Fineza AF:	
Modulo de Fineza AG:	
Equivalente de Arena:	
<b>Descripción Muestra:</b>	
Grupo suelos particulas finas	Sub-Grupo : Limos y arcillas con LL 3/4 50% CL A-6(11)
Arcilla inorgánica de mediana plasticidad color amarillo con trazas de arcilla blanca con clasificación 7/3	
SUCS =	CL AASHTO = A-7(11)
LL =	63.00 WT = 67.80
LP =	25.07 WT+SAL = 275.71
IP =	37.93 WSAL = 207.91
IG =	11 WT+SDL = 125.60
	WSDL = 57.80
D 90=	%ARC. = 6.75
D 60=	%ERR. = 0.00
D 30=	Cc =
D 10=	Cu =

<b>DESCRIPCION DEL SUELO ENSAYADO</b>	
El suelo es una arcilla inorgánica consistente, arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra	
<b>% de Humedad Natural de la muestra ensayada</b>	
Número de larro =	22
Peso del agua =	76.17
Peso del tarro =	89.5
Peso del tarro + Mh =	339.27
Peso del tarro + Ms =	428.77
Peso del tarro + Ms =	263.1
Peso del tarro + Ms =	352.6
	% Humedad Muestr = 28.95





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Solo para los que quieren salir adelante

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO CACATACHI

lmsucv@gmail.com

MORALES - PERÚ

### REGISTRO DE EXCAVACION

Ejecuta :		ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL				Elaboro :		
Proyecto :		"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"				Revisó :		
Ubicación		JIRÓN A, SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN				Técnico :		
Calicata N°		C - 01	Nivel freático No Presenta	Prof. Exc.	1.50 (m)	Cota As 1500.00 (msnm)		Fecha : DICIEMBRE DEL 2017
Cota As. (m)	Estrato	Descripción del Estrato de suelo	CLASIFICACIÓN			ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Foto
			AASHTO	SUCS	SÍMBOLO			
1500.00	I	Suelo arcilloso con mezcla de gravas con diámetros de 2" a 3" de diámetro con trazas de arcilla negra y la presencia de materiales en descomposición terreno no apto para construcción, desde los 0.30 se aprecia un relleno en malas condiciones.	A-8	CL-Pt		0.30	22.81	
1499.70	II	El suelo es un limo inorgánico de compacidad densa con arcilla delgada con arena, de plasticidad media con 70.77% de finos, color blanquecino, con una resistencia al corte regular de compresibilidad y expansión moderada en condición saturada con % de arena 24.08, presenta un 30% de gravas tipo pizarra hasta un diámetro de 3/4"	A-6(9)	ML		0.50	25.07	
1499.20	III	El suelo es una arcilla inorgánica consistente arcilla delgada con arena, de plasticidad media con LL = 39.00% con presencia 77.65% de finos, color amarillo, con una resistencia al corte regular a deficiente de compresibilidad y expansión media en condiciones saturadas, arena en 22.35%, presenta un 23% de gravas del tipo pizarra  Hasta la profundidad explorada no hay presencia de niveles freáticos	A-6(11)	CL		0.70	28.95	
1498.50								

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS PREVIOS PARA DISEÑO**

**1.- POBLACION TOTAL DEL PROYECTO**

**1.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

a.- Numero de Viviendas Según Campo : 1,458 Viviendas

	Urbana	Rural	Total
Panama	57	13	70
San Rafael	340	17	357
La Libertad	645	17	662
San Jose	279	11	290
Santa Catalina	68	11	79

b.- Numero Usuarios : 1,064 Conexiones Domiciliarias

Panama	: 44
San Rafael	: 278
La Libertad	: 407
San Jose	: 271
Santa Catalina	: 64

c.- Viviendas para diseño : 1,458 Viviendas

d.- Población Actual : 4,331 hab. (2014)

e.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS

f.- Población Futura : 8,007 hab.

Método de Calculo:

**CUADRO N° 01:**

**Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %**

**PARA EL TOTAL DEL PROYECTO**

Año	Población	Año	Población
1	4,331	11	6,072
2	4,605	12	6,262
3	4,749	13	6,457
4	4,897	14	6,659
5	5,050	15	6,866
6	5,208	16	7,081
7	5,370	17	7,302
8	5,538	18	7,529
9	5,711	19	7,764
10	5,889	20	8,007

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**2.- POBLACION DE LA LOCALIDAD DE PANAMA**

**2.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

- a.- Numero de Viviendas Según Campo : 70 Viviendas
- |        |        |       |       |
|--------|--------|-------|-------|
|        | Urbana | Rural | Total |
| Panama | 57     | 13    | 70    |
- b.- Numero Usuarios : 44 Conexiones Domiciliarias
- Panama : 44
- c.- Viviendas para diseño : 70 Viviendas
- d.- Población Actual : 285 hab. (2014)
- e.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS
- f.- Población Futura : 527 hab.
- Método de Calculo:

**CUADRO N° 02:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

Año	Población
1	285
2	303
3	313
4	322
5	332
6	343
7	353
8	364
9	376
10	388
11	400
12	412
13	425
14	438
15	452
16	466
17	480
18	495
19	511
20	527

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**3.- POBLACION DE LA LOCALIDAD DE SAN RAFAEL**

**3.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

- a.- Numero de Viviendas Según Campo : 357 Viviendas
- |        |       |       |
|--------|-------|-------|
| Urbana | Rural | Total |
| 340    | 17    | 357   |
- San Rafael : 340      17      357
- b.- Numero Usuarios : 278 Conexiones Domiciliarias
- San Rafael : 278
- c.- Viviendas para diseño : 357 Viviendas
- d.- Población Actual : 1,360 hab. (2014)
- e.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS
- f.- Población Futura : 2,514 hab.
- Método de Calculo:

**CUADRO N° 03:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE SAN RAFAEL**

---

Año	Población	Año	Población
1	1,360	11	1,907
2	1,446	12	1,966
3	1,491	13	2,028
4	1,538	14	2,091
5	1,586	15	2,156
6	1,635	16	2,223
7	1,686	17	2,293
8	1,739	18	2,364
9	1,793	19	2,438
10	1,849	20	2,514

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**4.- POBLACION DE LA LOCALIDAD DE LA LIBERTAD**

**4.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

- a.- Numero de Viviendas Según Campo : 662 Viviendas
- |             |        |       |       |
|-------------|--------|-------|-------|
|             | Urbana | Rural | Total |
| La Libertad | 645    | 17    | 662   |
- b.- Numero Usuarios : 407 Conexiones Domiciliarias  
La Libertad : 407
- c.- Viviendas para diseño : 662 Viviendas
- d.- Población Actual : 1,918 hab. (2014)
- e.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS
- f.- Población Futura : 3,546 hab.  
Método de Calculo:

**CUADRO N° 04:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE LA LIBERTAD**

---

Año	Población
1	1,918
2	2,040
3	2,103
4	2,169
5	2,236
6	2,306
7	2,378
8	2,452
9	2,529
10	2,608
11	2,689
12	2,773
13	2,860
14	2,949
15	3,041
16	3,136
17	3,234
18	3,334
19	3,438
20	3,546

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**5.- POBLACION DE LA LOCALIDAD DE SAN JOSE**

**5.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

- a.- Numero de Viviendas Según Campo : 290 Viviendas
- |          |        |       |       |
|----------|--------|-------|-------|
|          | Urbana | Rural | Total |
| San Jose | 279    | 11    | 290   |
- b.- Numero Usuarios : 271 Conexiones Domiciliarias  
     San Jose : 271
- c.- Viviendas para diseño : 290 Viviendas
- d.- Población Actual : 504 hab. (2014)
- e.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS
- f.- Población Futura : 932 hab.  
     Método de Calculo: 1.738

**CUADRO N° 05:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE SAN JOSE**

Año	Población
1	504
2	536
3	553
4	570
5	588
6	606
7	625
8	644
9	665
10	685
11	707
12	729
13	751
14	775
15	799
16	824
17	850
18	876
19	904
20	932

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**6.- POBLACION DE LA LOCALIDAD DE SANTA CATALINA**

**6.1.- Análisis de la población según Numero de Lotes y Conexiones:**

- a.- Numero de Viviendas Según Campo : 79 Viviendas
- |                |        |       |       |
|----------------|--------|-------|-------|
|                | Urbana | Rural | Total |
| Santa Catalina | 68     | 11    | 79    |
- b.- Numero Usuarios : 64 Conexiones Domiciliarias
- Santa Catalina : 64
- c.- Viviendas para diseño : 79 Viviendas
- d.- Densidad promedio : 4.05 hab./vivienda
- e.- Población Actual : 264 hab. (2014)
- f.- Tasa de Crecimiento Poblacional : 3.12% Dato MVCS
- g.- Población Futura : 488 hab.
- Método de Calculo:

**CUADRO N° 06:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE SANTA CATALINA**

---

Año	Población
1	264
2	281
3	289
4	299
5	308
6	317
7	327
8	338
9	348
10	359
11	370
12	382
13	394
14	406
15	419
16	432
17	445
18	459
19	473
20	488

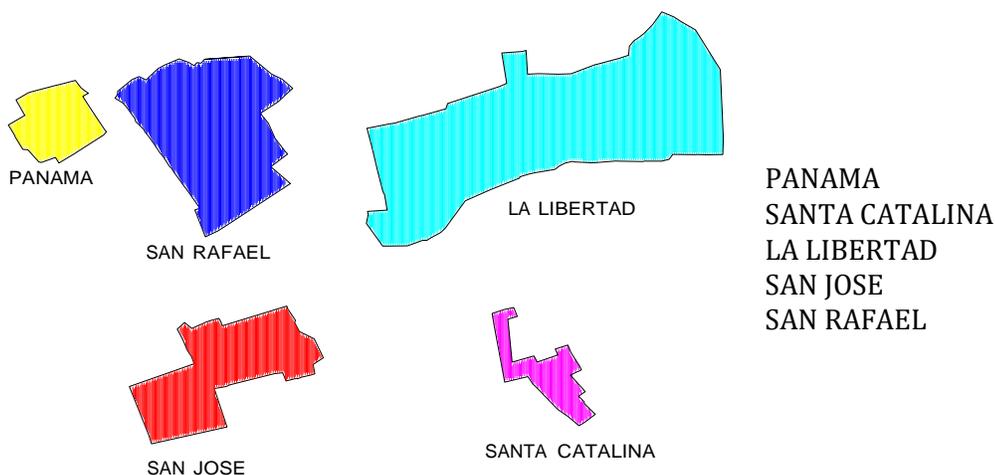
***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

**2.- SISTEMA DE AGUA**

**2.1 CÁLCULOS PREVIOS PARA DISEÑO**

1	Población Actual	:	4,331 Hab. (2014)	
2	Periodo de diseño	:	20 Años	
3	Población Futura	:	8,007 Hab. (2034)	
4	Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
5	Consumo Diario	:	801 m <sup>3</sup>	
6	Caudal Promedio	:	9.27 l / s	
7	Caudal Máximo Diario	:	12.05 l / s ; Kmd =	1.3
8	Caudal Máximo Horario	:	18.54 l / s ; Kmh =	2.0
9	Volumen Total para Reservorios	:	200 m <sup>3</sup>	
	9.1 Volumen de Regulación	:	200 m <sup>3</sup>	
	9.2 Volumen Asumido (Necesario)	:	200 m <sup>3</sup>	



***Imagen del Esquema usado para la  
delimitación de Áreas de influencia***

**10 Poblacion por localidad a Intervenir.**

PANAMA	=	527 Habitantesa
SAN RAFAEL	=	2,514 Habitantesa
LA LIBERTAD	=	3,546 Habitantesa
SAN JOSE	=	932 Habitantesa
SANTA CATALINA	=	488 Habitantesa
		8,007 Habitantesa

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del  
Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

---

11 Volúmenes Aproximados de los Reservorios en cada Localidad.

Los Volúmenes son:

PANAMA	R1	=	13.00 m3	Volumen necesario
SAN RAFAEL	R2	=	63.00 m3	Volumen necesario
LA LIBERTAD	R3	=	89.00 m3	Volumen necesario
SAN JOSE	R4	=	23.00 m3	Volumen necesario
SANTA CATALINA	R5	=	<u>12.00 m3</u>	Volumen necesario
			200.00 m3	

12 Volúmenes Redondeados por Localidades.

12.1	SAN RAFAEL	:	<u>40 m3</u>	Existente
12.2	LA LIBERTAD	:	<u>60 m3</u>	Existente
			100 m3	
12.3	OTRAS LOCALIDADES		<u>100 m3</u>	Proyectado
			200 m3	

14 Condición de Diseño.

Volumen Proyectado  $\geq$  Volumen calculado

Volumen Calculado      Vc    :      200 m3      **ok**

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS PANAMA**

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	70 Viviendas	
Población Actual	:	285 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	527 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	53 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	0.61 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	0.79 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	1.22 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	13 m <sup>3</sup>	

**CUADRO N° 01:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

---

<b>Año</b>	<b>Población</b>
1	285
2	303
3	313
4	322
5	332
6	343
7	353
8	364
9	376
10	388
11	400
12	412
13	425
14	438
15	452
16	466
17	480
18	495
19	511
20	527

**Cálculos para el Sistema de Desagüe:**

Contribución al desagüe	:	80%
Caudal de Aguas Residuales	:	0.98 l/s
Caudal de Infiltración	:	0.14 l/s
Longitud total de la red	:	2.04 km
Numero de Buzones	:	26
Caudal de Diseño	:	1.11 l/s
Caudal en Marcha	:	<b>0.00055 l/m/s</b>

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS SAN JOSE**

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	290 Viviendas	
Población Actual	:	504 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	932 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	93 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	1.08 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	1.40 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	2.16 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	23 m <sup>3</sup>	

**CUADRO N° 01:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

---

<b>Año</b>	<b>Población</b>
1	504
2	536
3	553
4	570
5	588
6	606
7	625
8	644
9	665
10	685
11	707
12	729
13	751
14	775
15	799
16	824
17	850
18	876
19	904
20	932

**Cálculos para el Sistema de Desagüe:**

Contribución al desagüe	:	80%
Caudal de Aguas Residuales	:	1.73 l/s
Caudal de Infiltración	:	0.21 l/s
Longitud total de la red	:	2.99 km
Numero de Buzones	:	40
Caudal de Diseño	:	1.94 l/s
Caudal en Marcha	:	<b>0.00065 l/m/s</b>

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS SANTA CATALINA**

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	79 Viviendas	
Población Actual	:	264 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	488 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	49 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	0.56 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	0.73 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	1.12 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	12 m <sup>3</sup>	

**CUADRO N° 01:**  
**Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %**  
**PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

---

<b>Año</b>	<b>Población</b>
1	264
2	281
3	289
4	299
5	308
6	317
7	327
8	338
9	348
10	359
11	370
12	382
13	394
14	406
15	419
16	432
17	445
18	459
19	473
20	488

**Cálculos para el Sistema de Desagüe:**

Contribución al desagüe	:	80%	
Caudal de Aguas Residuales	:	0.90 l/s	
Caudal de Infiltración	:	0.11 l/s	
Longitud total de la red	:	1.19 km	
Numero de Buzones	:	22	
Caudal de Diseño	:	1.01 l/s	
Caudal en Marcha	:	<b>0.00085</b> l/m/s	

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS LA LIBERTAD**

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	662 Viviendas	
Población Actual	:	1918 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	3,546 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	355 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	4.10 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	5.33 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	8.20 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	89 m <sup>3</sup>	

**CUADRO N° 01:  
Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %  
PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

---

<b>Año</b>	<b>Población</b>
1	1,918
2	2,040
3	2,103
4	2,169
5	2,236
6	2,306
7	2,378
8	2,452
9	2,529
10	2,608
11	2,689
12	2,773
13	2,860
14	2,949
15	3,041
16	3,136
17	3,234
18	3,334
19	3,438
20	3,546

**Cálculos para el Sistema de Desagüe:**

Contribución al desagüe	:	80%	
Caudal de Aguas Residuales	:	6.56 l/s	
Caudal de Infiltración	:	0.70 l/s	
Longitud total de la red	:	14.52 km	Aproximado
Numero de Buzones	:	120	Aproximado
Caudal de Diseño	:	7.26 l/s	
Caudal en Marcha	:	<b>0.00050</b> l/m/s	

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**CÁLCULOS SAN RAFAEL**

**Cálculos para el Sistema de Agua:**

Numero de Viviendas	:	357 Viviendas	
Población Actual	:	1360 Habitantes	
Tasa de Crecimiento	:	3.12% Fuente MVCS	
Periodo de Diseño	:	20 Años	
Población Futura	:	2,514 Habitantes, Según Cuadro Adjunto	
Dotación	:	100 l/hab/Día - Rural. OMS	
Consumo Diario	:	251 m <sup>3</sup>	
Caudal Promedio	:	2.91 l / s	
Caudal Máximo Diario	:	3.78 l / s ; Kmd =	1.3
Caudal Máximo Horario	:	5.82 l / s ; Kmh =	2.0
Volumen Total para Reservorios	:	63 m <sup>3</sup>	

**CUADRO N° 01:**  
**Calculo de Población Futura - Tasa = 3.12 %**  
**PARA LA LOCALIDAD DE PANAMA**

---

<b>Año</b>	<b>Población</b>
1	1,360
2	1,446
3	1,491
4	1,538
5	1,586
6	1,635
7	1,686
8	1,739
9	1,793
10	1,849
11	1,907
12	1,966
13	2,028
14	2,091
15	2,156
16	2,223
17	2,293
18	2,364
19	2,438
20	2,514

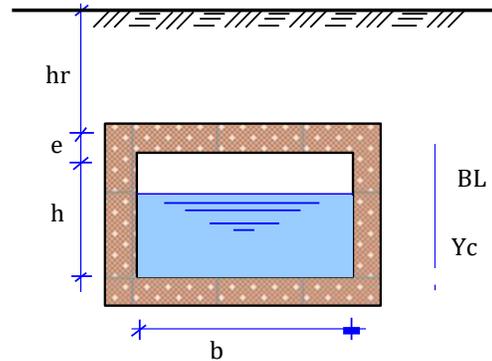
**Cálculos para el Sistema de Desagüe:**

Contribución al desagüe	:	80%	
Caudal de Aguas Residuales	:	4.66 l/s	
Caudal de Infiltración	:	0.50 l/s	
Longitud total de la red	:	6.03 km	Aproximado
Numero de Buzones	:	98	Aproximado
Caudal de Diseño	:	5.16 l/s	
Caudal en Marcha	:	<b>0.00086</b> l/m/s	

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

**DATOS:**

$Q_{m\acute{a}x}$ = 0.30 m <sup>3</sup> /s	:Caudal Máximo
$S$ = 0.0150	:Pendiente del fondo del puente
$n$ = 0.014	:Coef.de rugosidad del concreto
$S/C$ = ROCAS	:Sobrecarga de las rocas deslizante
$\sigma t$ = 0.80 Kg/cm <sup>2</sup>	:Capacidad portante del terreno
$hr$ = 1.50 m	:Altura de relleno
$\gamma_s$ = 1950 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso especifico del suelo
$\gamma_c$ = 2400 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso especifico del concreto
$\gamma_{asf}$ = 2000 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso especifico del asfalto
$\gamma_{ag}$ = 1000 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso especifico del agua
$f'c$ = 175 Kg/cm <sup>2</sup>	:Resistencia del concreto
$f_y$ = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	:Resistencia del acero
recub = 2.5 cm	:Recubrimiento
Long.= 16.00 m	:Dimensión longitudinal



**DETERMINACION DE DIMENSIONES**

Se hallara sus dimensiones para condiciones criticas, mediante la formula de Manning.

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2} \implies \frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} = A R^{2/3}$$

$$\frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} = \frac{(0.30) \times (0.014)}{(0.015)^{1/2}} = 0.0343$$

Para condiciones criticas:

$$A_c = b \cdot Y_c \quad R_c = \frac{A_c}{P_c} = \frac{b \cdot Y_c}{b + 2Y_c}$$

$$A_c R_c^{2/3} = b \cdot Y_c \left( \frac{b \cdot Y_c}{b + 2Y_c} \right)^{2/3} = \frac{(b \cdot Y_c)^{5/3}}{(b + 2Y_c)^{2/3}}$$

$$\implies \frac{(b \cdot Y_c)^{5/3}}{(b + 2Y_c)^{2/3}} = 0.0343 \quad (1)$$

En un canal rectangular, para flujo critico se tiene:

$$Y_c^3 = \frac{Q^2}{g \cdot b^2} \implies Y_c^3 = \frac{(0.30)^2}{9.81(b)^2}$$

$$\implies Y_c = \frac{0.209}{b^{2/3}} \quad (2)$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\frac{\left[ b \left( \frac{0.209}{b^{2/3}} \right) \right]^{5/3}}{\left[ b + 2 \left( \frac{0.209}{b^{2/3}} \right) \right]^{2/3}} = 0.0343$$

Por tanteo se obtiene:  $b = 0.324 \text{ m}$

$b \text{ m.in.} = 0.49 \text{ m}$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

Adoptamos: **b = 1.20 m**

Reemplazando "b" en la ecuación (2), obtenemos:  $Y_c = 0.19$   
 $\implies Y_c = 0.19 \text{ m}$

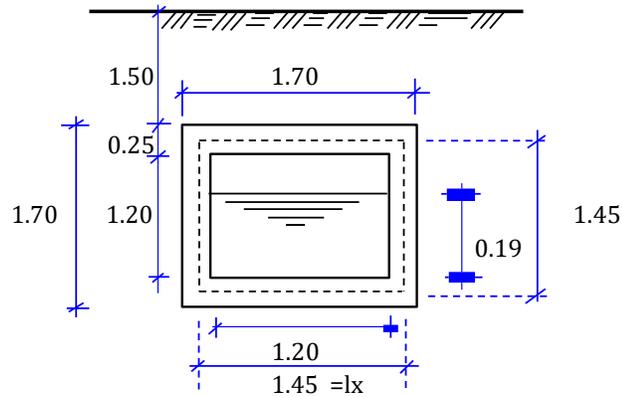
Adoptando  $BL = 0.15 \text{ m} \implies h = Y_c + BL = 0.19 + 0.15$   
 $h = 0.34$

Adoptamos: **h = 1.20 m**

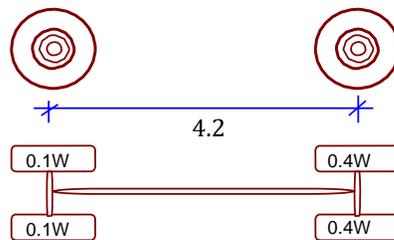
El espesor de la losa y paredes sera:

$e = L/12$ , donde "L" es la mayor longitud transversal  
 $e = \frac{1.20}{12} = 0.100 \text{ m}$

Se asume: **e = 0.25 m**



**ESTUDIO DE LA CARGA VIVA: ROCAS DESLIZANTES**



	LLANTAS ANTERIORES	LLANTAS POSTERIORES	TOTALES
ROCA =	1TN (1TN)	0TN (0TN)	1TN (1TN)

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

Luego, para las rocas se tiene que un aproximado, su peso es:

$$W = 0.4WT \quad \equiv \quad (0.4) (1.0) \quad = \quad \underline{(0.4)Tn} \quad \checkmark$$

El ancho efectivo según la AASHTO, para luces comprendidas entre 0.60 y 3.50m es:

$$E = 0.175 L + 0.90 ; \quad L = b = \quad 1.2$$

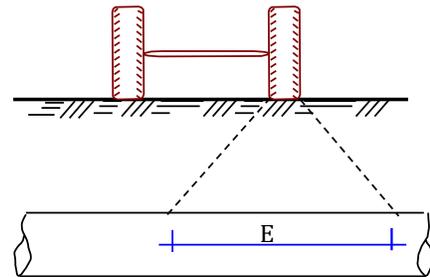
$$E = 0.175 * (1.20) + 0.90 = 1.11$$

$$\underline{E = 1.11m} \quad \checkmark$$

Coefficiente de Impacto:  $I = \frac{15.24}{L + 38.1} \leq 0.30$

$$I = \frac{15.24}{1.20 + 38.1} = 0.39 > 0.30$$

$$\Rightarrow \quad \underline{I = 0.30} \quad \checkmark$$



Ademas:

En alcantarillas con relleno hasta 0.30m:	I = 0.3
En alcantarillas con relleno entre 0.30 y 0.60m:	I = 0.2
En alcantarillas con relleno entre 0.60 y 0.90m:	I = 0.1
En alcantarillas con relleno mayor de 0.90m:	I = No se considera impacto

En nuestro caso: hr= 1.50 m  $\Rightarrow$  I = 0

Se tomará:  $\underline{I = 0.00} \quad \checkmark$

Luego, la carga afectada por impacto sera:

$$P = \frac{W(1+I)}{E} = \frac{400 * (1 + 0.00)}{1.11}$$

$$\underline{P = 360.36 \text{ Kg}} \quad \checkmark$$

Transformando a carga repartida:

$$CV = \frac{P}{lx} = \frac{360.36}{1.45}$$

$$\underline{CV = 248.52 \text{ Kg/ml}} \quad \checkmark$$

**METRADO DE CARGAS**

**CARGAS SOBRE LA LOSA SUPERIOR**

Peso propio = $c_g \cdot Lu =$	2400	$\times$	0.25	$\times$	1.00 =	600.00 Kg/m
Peso relleno = $r_g \cdot Lu =$	1950	$\times$	1.45	$\times$	1.00 =	2827.50 Kg/m
Peso asfalto = $a_g \cdot Lu =$	2000	$\times$	0.05	$\times$	1.00 =	100.00 Kg/m
					$W_{ms} =$	3527.50 Kg/m
					$W_{vs} =$	248.52 Kg/m

Sobrecarga o Carga Viva (CV):

Luego:  $W_{us} = 1.4W_{ms} + 1.7W_{vs} = 1.4 \times 3527.50 + 1.7 \times 248.52$

$$\underline{W_{us} = 5360.991 \text{ Kg/ml}} \quad \checkmark$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

**CARGAS SOBRE LA LOSA INFERIOR**

Peso estructura = $c \cdot g \cdot Lu$ =	$2400 \times (1.70 \times 1.70 - 1.20 \times 1.20) \times 1.0$	=	3480.00Kg
Peso relleno = $s \cdot g \cdot l \cdot Lu$ =	$1950 \times 1.45 \times 1.7 \times 1.00$	=	4806.75Kg
Peso asfalto = $a \cdot s \cdot e \cdot a \cdot l \cdot Lu$ =	$2000 \times 0.05 \times 1.7 \times 1.00$	=	170.00Kg
Peso agua = $a \cdot g \cdot b \cdot Lu$ =	$1000 \times 0.19 \times 1.20 \times 1.00$	=	222.46Kg
		<b>Wm =</b>	<b>8679.21Kg</b>
Sobrecarga "P" :		<b>W v =</b>	<b>360.36Kg</b>

La Reaccion del terreno debe ser menor que la capacidad portante del mismo:

$$Rt = \frac{\bar{a} (W m + W v)}{A} = \frac{8679.21 + 360.36}{170 \times 100}$$

$$Rt = 0.53 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma t \rightarrow 0.8 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{¡OK!}$$

Luego, para las cargas finales en la losa inferior, se restará el peso propio de esta, ya que no genera momentos, esto es:

$$W_{mi} = \frac{W_m - W_{\text{llosa inferior}}}{lx} = \frac{8679.21 - 2400 \times 0.25 \times 1.7 \times 1.00}{1.45}$$

$$W_{mi} = 5282.21 \text{ Kg/ml}$$

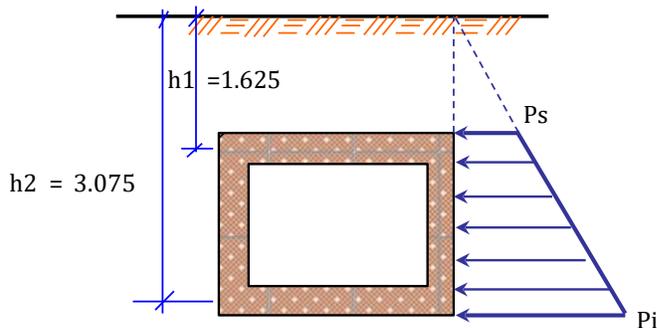
$$W_{vi} = CV = 248.52 \text{ Kg/ml}$$

Luego:

$$W_{ui} = 1.4W_{mi} + 1.7W_{vi} = 1.4 \times 5282.21 + 1.7 \times 248.52$$

$$W_{ui} = 7817.59 \text{ Kg/ml}$$

**CARGAS EN PAREDES LATERALES**



Cohesion del terreno:  
 $c = 0.30$

Presion unitaria en el extremo superior:

$$P_s = c \cdot h_1 \cdot s \cdot g = 0.30 \times 1.625 \times 1950$$

$$P_s = 950.63 \text{ Kg/m}^2$$

Presion unitaria en el extremo inferior:

$$P_i = c \cdot h_2 \cdot s \cdot g = 0.30 \times 3.075 \times 1950$$

$$P_i = 1798.88 \text{ Kg/m}^2$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

Luego:

Carga en el extremo superior:

$$WES = 950.63 \times 1.00 = 950.63 \text{ Kg/ml}$$

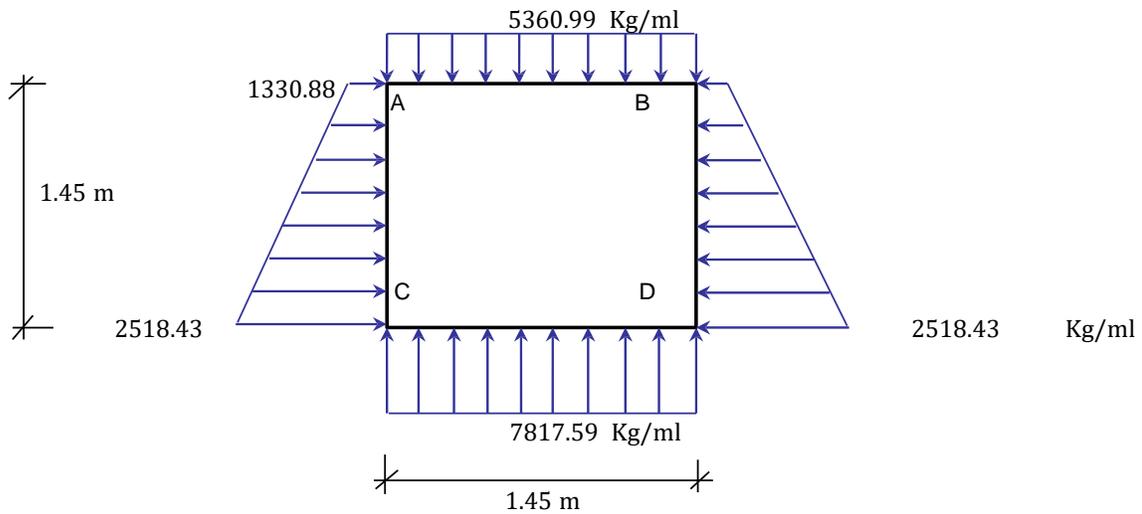
$$\blacksquare W_{uES} = 1.4 \times WES = 1.4 \times 950.63 = 1330.88 \text{ Kg/ml}$$

Carga en el extremo inferior:

$$WEI = 1798.88 \times 1.00 = 1798.88 \text{ Kg/ml}$$

$$\blacksquare W_{uEI} = 1.4 \times WEI = 1.4 \times 1798.88 = 2518.43 \text{ Kg/ml}$$

**DIAGRAMA DE CARGAS**



Calculo de Momentos de empotramiento perfecto:

Losa Superior:

$$M^{AB} = \frac{W \cdot L^2}{12} = \frac{5360.99 \times (1.45)^2}{12} = 939.29 \text{ Kg-m}$$

$$M^{BA} = -939.29 \text{ Kg-m}$$

Losa Inferior:

$$M^{DC} = \frac{W \cdot L^2}{12} = \frac{7817.59 \times (1.45)^2}{12} = 1369.71 \text{ Kg-m}$$

$$M^{CD} = -1369.71 \text{ Kg-m}$$

Paredes Laterales:

Nudos superiores:

$$M^{BD} = \frac{L^2}{60} (2W_i + 3W_s)$$

$$M^{BD} = \frac{(1.45)^2}{60} \times (2 \times 2518.43 + 3 \times 1330.88)$$

$$M^{BD} = 316.41 \text{ Kg-m}$$

$$M^{AC} = -316.41 \text{ Kg-m}$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

Nudos inferiores:

$$M^{\circ}CA = \frac{L^2}{60}(3W_i + 2W_s)$$

$$M^{\circ}CA = \frac{(1.45)^2}{60} \times (3 \times 2518.43 + 2 \times 1330.88)$$

$$M^{\circ}CA = \frac{358.02}{1} \text{ Kg-m} \downarrow$$

$$M^{\circ}DB = \frac{-358.02}{1} \text{ Kg-m} \downarrow$$

Calculo de Modulos de Rigidez:

$$KAB = KBA = KCD = KDC = 1/L = 1/1.45 = 0.69$$

$$KAC = KCA = KBD = KDB = 1/L = 1/1.45 = 0.69$$

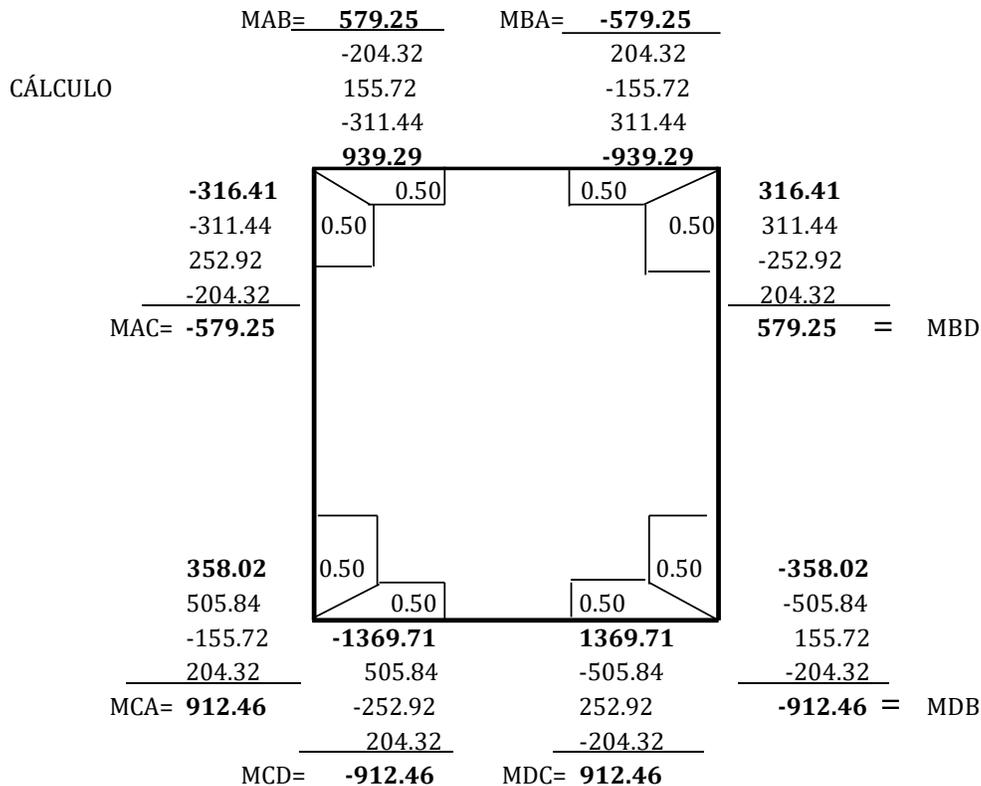
$$\sum K = 1.38$$

Calculo de Coeficientes de Distribución:

$$CAB = CBA = CCD = CDC = K / \sum K = 0.69 / 1.38 = 0.50$$

$$CAC = CCA = CBD = CDB = K / \sum K = 0.69 / 1.38 = 0.50$$

Resolviendo por el Método de CROSS:

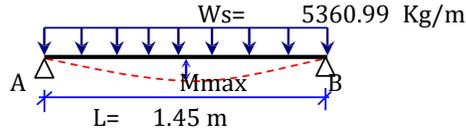


**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

**Calculo de los Momentos Maximos:**

Losa Superior:

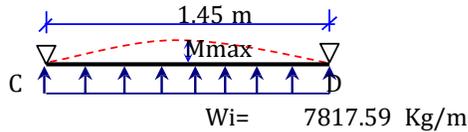


$$M_{max} = \frac{W_s \cdot L^2}{8} = \frac{5360.99 (1.45)^2}{8} = 1408.94 \text{ Kg-m}$$

Ubicación del Mmax con respecto al nudo "A":

$$x = L/2 = 1.45 \text{ m} / 2 = 0.73 \text{ m}$$

Losa Inferior:

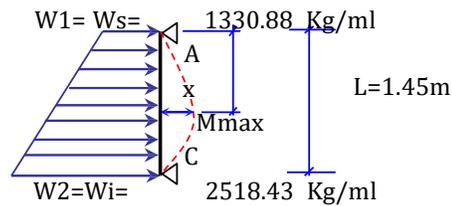


$$M_{max} = \frac{W_i \cdot L^2}{8} = \frac{7817.59 (1.45)^2}{8} = 2054.56 \text{ Kg-m}$$

Ubicación del Mmax con respecto al nudo "C":

$$x = L/2 = 1.45 \text{ m} / 2 = 0.73 \text{ m}$$

Losa Lateral:



El Momento Maximo se encuentra a una distancia "x" del nudo superior "A":

$$x = \frac{-W_1 \cdot L}{W_2} \pm \frac{L}{W_2} \sqrt{W_1^2 + \frac{W_2 (3W_1 + W_2)}{3}}$$

$$x = - \frac{1330.88 \times 1.45}{2518.43} + \frac{1.45}{2518.43} \sqrt{(1330.88)^2 + \frac{2518.43 (3 \times 1330.88 + 2518.43)}{3}}$$

$$x_1 = 0.78 \quad ; \quad x_2 = -2.32$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

Tomando el valor positivo de "x":

$$x = \underline{0.78 \text{ m}}$$

El Momento Maximo es:

$$M_{\max} = x \left[ \frac{W_1(L-x)}{2} + \frac{W_2(L^2-x^2)}{6L} \right]$$

$$M_{\max} = (0.78) \left[ \frac{1330.88(1.45 - 0.78)}{2} + \frac{2518.43(1.45^2 - 0.78^2)}{6(1.45)} \right]$$

$$M_{\max} = \underline{685.12 \text{ Kg-m}}$$

**CALCULO DE MOMENTOS FINALES:**

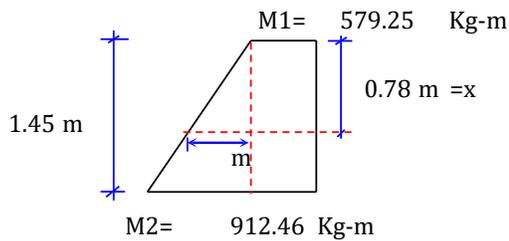
LOSA SUPERIOR:

$$\begin{aligned} M_{AB} &= M_{\max} - MA / 2 \\ M_{AB} &= 1408.94 - 289.62 \\ M_{AB} &= \underline{1119.31 \text{ Kg-m}} \end{aligned}$$

LOSA INFERIOR:

$$\begin{aligned} M_{CD} &= M_{\max} - MC \\ M_{CD} &= 2054.56 - 912.46 \\ M_{CD} &= \underline{1142.10 \text{ Kg-m}} \end{aligned}$$

LOSA LATERAL:



$$\frac{m}{x} = \frac{M_2 - M_1}{L}$$

$$\frac{m}{0.78} = \frac{912.46 - 579.25}{1.45}$$

$$m = 179.85 \text{ Kg-m}$$

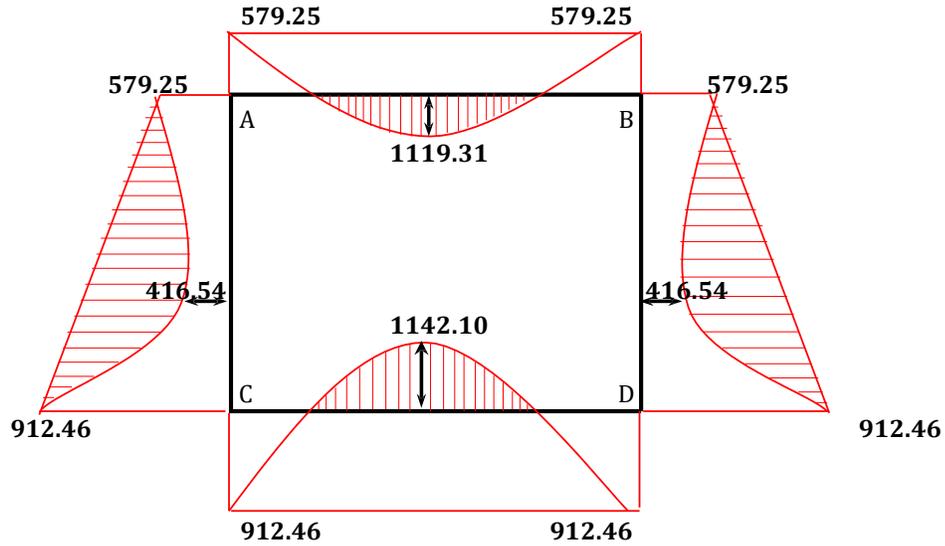
$$\text{Luego: } M_1 + m = \underline{759.10 \text{ Kg-m}}$$

$$M_{AC} = (M_1 + m) - M_{\max}/2 = \underline{416.54 \text{ Kg-m}}$$

$$M_{BD} = M_{AC} = \underline{416.54 \text{ Kg-m}}$$

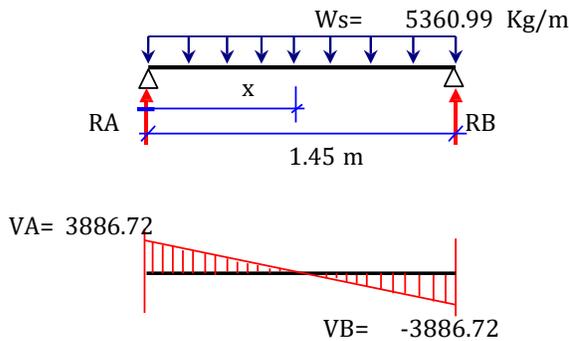
*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

**DIAGRAMA DE MOMENTOS FINALES**



**CALCULO DE LAS FUERZAS CORTANTES FINALES**

LOSA SUPERIOR:



$$V_x = R_A - W_s \cdot x$$

$$V_x = W_s \cdot L - W_s \cdot x$$

En "A",  $x = 0$

$$V_A = \frac{5360.99}{2} \times 1.45 - 0$$

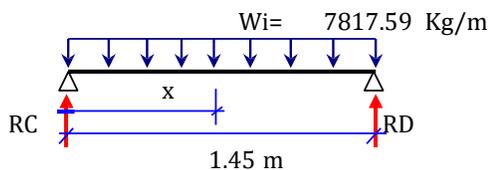
$$V_A = 3886.72 \text{ Kg}$$

En "B",  $x = 1.45 \text{ m}$

$$V_B = \frac{5360.99}{2} \times 1.45 - 5360.99 \times 1.45$$

$$V_B = -3886.72 \text{ Kg}$$

LOSA INFERIOR:



$$V_x = R_C - W_i \cdot x$$

$$V_x = W_i \cdot L - W_i \cdot x$$

En "C",  $x = 0$

$$V_C = \frac{7817.59}{2} \times 1.45 - 0$$

$$V_D = \frac{7817.59}{2} \times 1.45 - 7817.59 \times 1.45$$

$$V_D = -3908.795 \text{ Kg}$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

VC= 5667.75



VD= -5667.75

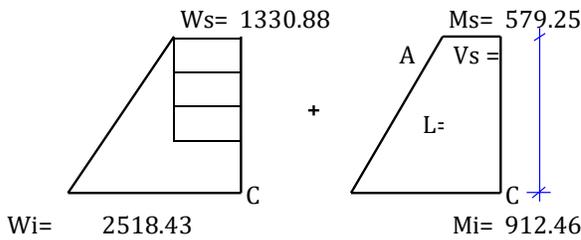
VC = 5667.75318 Kg

En "D", x= 1.45 m

$$VD = \frac{7817.59 \times 1.45}{2} = 7817.59 \times 1.45$$

VD = -5667.753 Kg

LOSA LATERAL:



$$Vs = \frac{Ws \cdot L}{2} \cdot \frac{Wi - Ws}{L} + \left( \frac{Ms}{L} \right)$$

(Diagram of a rectangular slab with horizontal reinforcement bars)

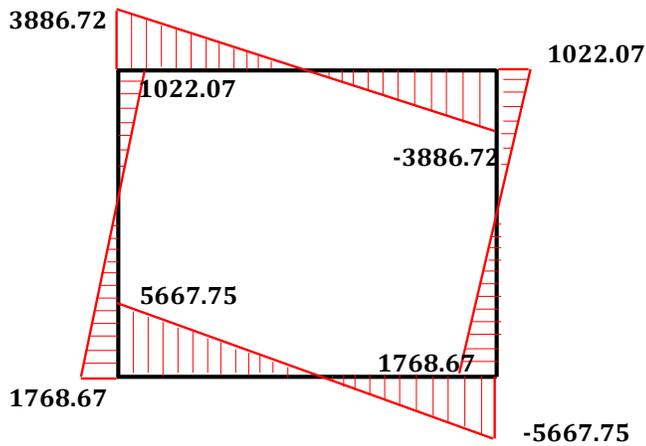
$$Vs = 1022.0$$

$$Vi = \frac{Ws \cdot L}{2} \cdot \frac{Wi}{3} - \left( \frac{Ws \cdot L}{3} \cdot \frac{Mi}{L} \right) + Ms \cdot \left( \frac{1}{L} \right)$$

(Diagram of a rectangular slab with vertical reinforcement bars)

$$Vi = 1768.67 \text{ Kg}$$

**DIAGRAMA DE CORTANTES FINALES**



**DISEÑO FINAL DE LA ALCANTARILLA**

VERIFICACION DEL ESPESOR DE LA LOSA POR CORTANTE:

Se debe cumplir que:  $\phi V_c \geq V_{max}$

donde :  $\phi = 0.85$

$V_c$  = Cortante tomado por el concreto.

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} \cdot b \cdot h$$

$$d = e - \text{recub} - (\phi 1/2")/2$$

$$d = 25.00 - 2.5 - 1.27 / 2 = 21.865 \text{ cm}$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

---

$$V_c = 0.53 \sqrt{175} \times 100 \times 25.00 = 17528.10 \text{ Kg}$$

$$\phi V_c = 0.85 \times 17528.10$$

$$\phi V_c = 14898.89 \text{ Kg} > V_{max} = 5667.75 \text{ ¡OK!}$$

**El espesor asumido de la losa es correcto**

**CALCULO DE LOS REFUERZOS:**

**Acero mínimo:**

$$A_s \text{ min} = 0.0018 b \cdot d$$

$$A_s \text{ min} = 0.0018 \times 100 \times 20.28 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} \phi 3/8" @ 19.45 \text{ cm} \\ \phi 1/2" @ 34.79 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$A_s \text{ min} = 3.65 \text{ cm}^2$$

$$\text{ASUMIR: } A_s \text{ min} = \phi 3/8" @ 0.20 \text{ m}$$

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

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \phi = 0.9$$

$$a = 1.031$$

$$M_{\text{mín}} = 2945.58 \text{ Kg-m}$$

**Acero por flexión:**

**LOSA SUPERIOR:**

$$M^- \text{ máx} = 1119.31 \text{ Kg-m} < M_{\text{mín}}$$

$$a_1 = 43.34 \text{ cm} \quad a_2 = 0.39 \text{ cm} \longrightarrow a = 0.39 \text{ cm}$$

$$A_s = 1.38 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \phi 3/8" @ 51.5 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\text{ASUMIR: } A_s = \phi 3/8" @ 0.20 \text{ m}$$

$$M^+ \text{ máx} = 579.25 \text{ Kg-m} < M_{\text{mín}}$$

$$a_1 = 43.53 \text{ cm} \quad a_2 = 0.20 \text{ cm} \longrightarrow a = 0.20 \text{ cm}$$

$$A_s = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \phi 3/8" @ 100.38 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\text{ASUMIR: } A_s = \phi 3/8" @ 0.20 \text{ m}$$

**LOSA INFERIOR:**

$$M^- \text{ máx} = 1142.10 \text{ Kg-m} < M_{\text{mín}}$$

$$a_1 = 43.34 \text{ cm} \quad a_2 = 0.39 \text{ cm} \longrightarrow a = 0.39 \text{ cm}$$

$$A_s = 1.41 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \phi 1/2" @ 90.25 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$\text{ASUMIR: } A_s = \phi 1/2" @ 0.20 \text{ m}$$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

$$\begin{aligned}
 M^+ \text{ máx} &= 912.46 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}} \\
 a_1 &= 43.42\text{cm} & a_2 = 0.31\text{cm} \longrightarrow a = 0.31\text{cm} \\
 A_s &= 1.12 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \emptyset 1/2''@ 113.38\text{cm} \end{array} \right. \\
 \text{ASUMIR:} & \quad A_s = \emptyset 1/2''@ 0.20\text{m}
 \end{aligned}$$

**LOSAS LATERALES:**

$$\begin{aligned}
 M^- \text{ máx} &= 416.54 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}} \\
 a_1 &= 43.59\text{cm} & a_2 = 0.14\text{cm} \longrightarrow a = 0.14\text{cm} \\
 A_s &= 0.51 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \emptyset 3/8''@ 139.96\text{cm} \end{array} \right. \\
 \text{ASUMIR:} & \quad A_s = \emptyset 3/8''@ 0.20\text{m}
 \end{aligned}$$

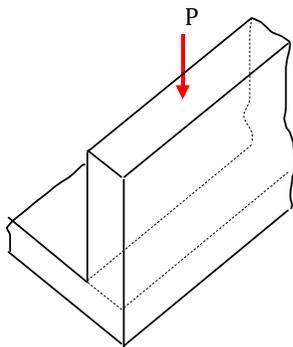
$$\begin{aligned}
 M^+ \text{ máx} &= 416.54 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}} \\
 a_1 &= 43.59\text{cm} & a_2 = 0.14\text{cm} \longrightarrow a = 0.14\text{cm} \\
 A_s &= 0.51 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \emptyset 3/8''@ 139.96\text{cm} \end{array} \right. \\
 \text{ASUMIR:} & \quad A_s = \emptyset 3/8''@ 0.20\text{m}
 \end{aligned}$$

**Acero de Temperatura:**

$$\begin{aligned}
 A_s^{T^\circ} &= 0.0018 b d = 0.0018 \times 100 \times 20.28 \text{ cm} \\
 A_s^{T^\circ} &= 3.65 \text{ cm}^2 \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \emptyset 3/8''@ 19.45\text{cm} \end{array} \right.
 \end{aligned}$$

$USAR : A_s^{T^\circ} = \emptyset 3/8''@ 0.20\text{m}$
--

**CHEQUEO DE LA SECCION VERTICAL A LA COMPRESION**



Se debe cumplir que:  $P \geq V_{\text{max}}$

Si analizamos como una columna:

$P = 0.85 ( 0.25 f'c A_g + A_s1 f_r )$
--

$$A_g = b e = 100 \times 25.00 = 2500 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned}
 A_s &= 3.65 \text{ cm}^2, \text{ pero colocando en dos capas:} \\
 A_s1 &= 2 \times 3.65 = 7.30 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$$P = 0.85 ( 0.25 \times 175 \times 2500 + 7.30 \times 1690 )$$

$$P = 103455.1 \text{ Kg} > V_{\text{max}} \longrightarrow 5667.75 \text{ Kg} \quad \text{¡OK!}$$

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**LONGITUD DE ANCLAJE ( L ):**

$$L1 = \frac{\emptyset f_s}{4 \mu_{adm}} \quad \text{Si } \emptyset \leq 3.5 \quad \emptyset = \text{diámetro de la varilla de acero}$$

$$\emptyset = 0.95 \text{ cm}$$

$$L2 = \frac{0.06 A_b f_y}{\sqrt{f'c}} \quad \text{Si } \emptyset \leq 3.2 \quad A_b = \text{Area de la varilla usada}$$

$$A_b = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\mu_{adm} = \frac{3.23 \sqrt{f'c}}{\emptyset} = \frac{3.23 \sqrt{175}}{0.95} = 44.98$$

Luego :

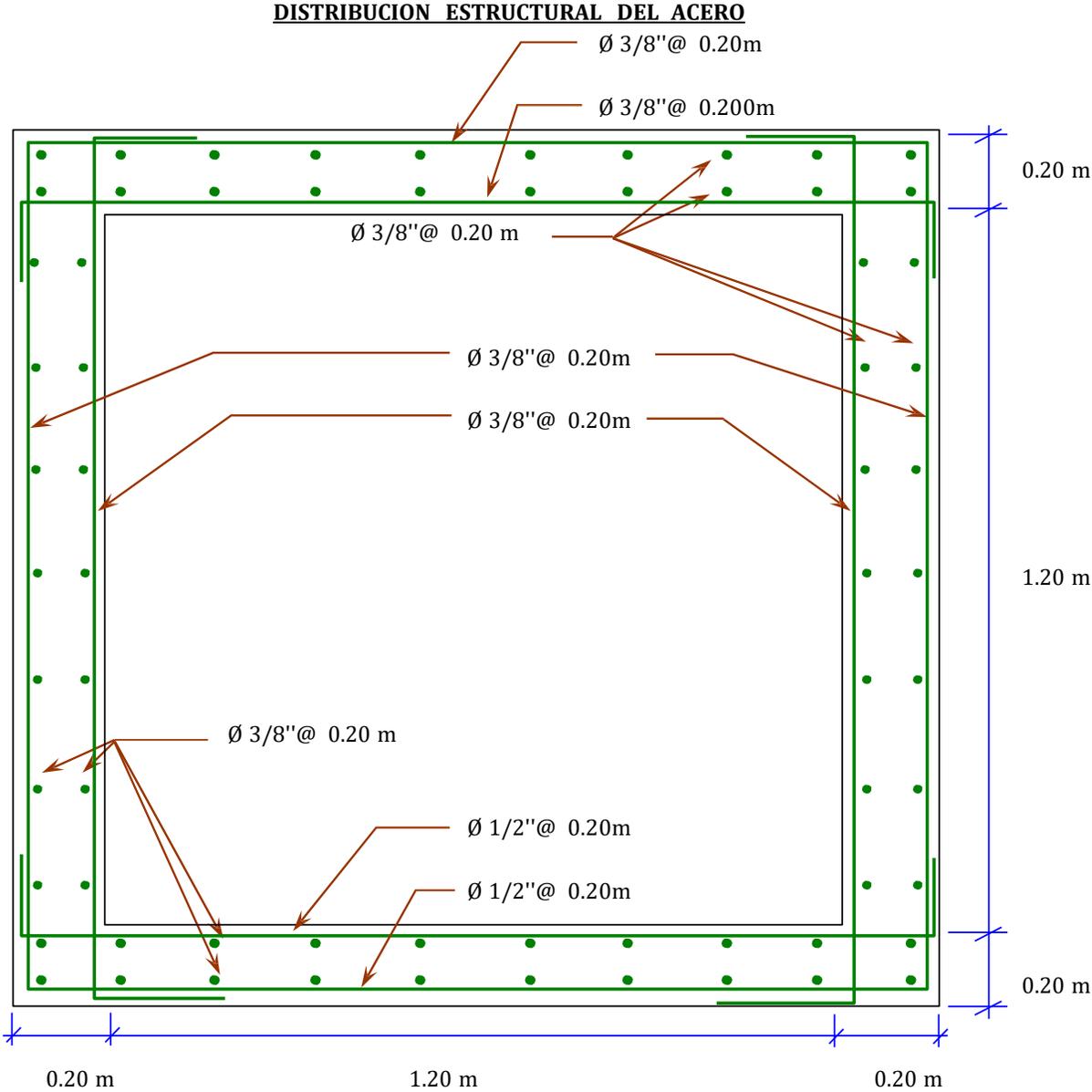
$$L1 = \frac{0.95 \cdot 1690}{4 \times 44.98} = 8.9 \text{ cm}$$

$$L2 = \frac{0.06 \times 0.71 \times 4200}{\sqrt{175}} = 13.5 \text{ cm}$$

USAR:

$L = 30 \text{ cm}$
---------------------

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*



*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

**DIMENSIONAMIENTO DE LINEA DE IMPULSION**

**( Cálculo del diámetro económico y la potencia de la bomba )**

Nombre : **TRAMO : PTO "CAPTACION"**  
 Localidad : **San Rafael**

**1.- Diseño de la Línea de Impulsión**

Caudal Máximo Diario ( Qmd )	<b>12.05</b> lt/seg
Número de Horas de Bombeo ( N )	<b>12.00</b> horas
Caudal de Impulsión ( Qi )	<b>24.10</b> lt/seg
Diámetro de Impulsión ( Di )	<b>5.95</b> pulg.
Longitud de la Linea de Impulsión (L)	<b>9.24</b> mt
Constante "C" de Hzen y Williams	<b>140.00</b>
Altura Estática	<b>8.24</b> mt
Cota del Nivel de Succion	<b>233.36</b> mt
Cota de Descarga Reservoirio Elevado	<b>241.60</b> mt
Presion de llegada (Pll)	<b>2.00</b> mt

Diámetro Seleccionado	Velocidad	Pérdida de Carga Tubería	Pérdida de Accesorios	H.D.T.
<b>8</b>	0.74	0.02	0.14	10.41
<b>6</b>	1.32	0.10	0.45	10.79
<b>4</b>	2.97	0.73	2.25	13.22
<b>3</b>	5.28	2.95	7.12	20.31

**2.- Diseño de la Potencia de la Bomba**

Costo de Energía (\$/Kw-h)	<b>0.09</b>
Eficiencia de la Bomba	<b>70.00%</b>
Tasa de Interés de Actualización (%)	<b>9.00%</b>
Vida Util del Proyecto (años)	<b>20.00</b>
Vida Util del Equipo de Bombeo (años)	<b>10.00</b>
Número de Renovaciones del E. de Bombeo	<b>2.00</b>
C. de Mnto. / C. de Operación ( 10 - 20 %)	<b>15.00%</b> %

Diámetro Seleccionado	Potencia del Motor	Potencia Instalada	Costo del Equipo (\$)	Costo de Tubería (\$/ml.)	Costo de Tubería (\$)
8	4.78	5.97	<b>3,833</b>	<b>15.17</b>	140
<b>6</b>	4.95	6.19	<b>3,941</b>	<b>21.09</b>	195
4	6.07	7.59	<b>4,609</b>	<b>28.31</b>	262
3	9.32	11.65	<b>6,420</b>	<b>41.76</b>	386

**3.- Resumen**

<b>Diámetro Económico de Impulsión</b>	<b>6 "</b>	<b>160</b> mm
<b>Potencia del Equipo de Bombeo</b>		<b>5</b> hp
<b>Número de Bombas</b>		<b>2</b> und

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

**DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD**

Qmh : 12.050 lt/seg.

Pto.	Nivel Dinamico	Longitud (km)	Caudal en el Tramo	Pendiente	Ø (")	Ø (") Comercial	NTP - ISO 1452	Velocidad de flujo	Hf	H. Piezom.	Presion	Cota Piez. Salida
Resv.	240.60									240.60		240.60
A	236.80	0.205	12.050	18.54	4.13	8	200	0.37	0.15	240.45	3.65	240.45
B	236.00	0.323	12.050	13.77	4.39	8	200	0.37	0.24	240.21	4.21	240.21
C	234.80	0.237	12.050	22.83	3.96	6	160	0.66	0.71	239.50	4.70	239.50
D	234.50	0.131	12.050	38.19	3.56	6	160	0.66	0.39	239.11	4.61	239.11
E	236.90	0.028	12.050	78.99	3.07	6	160	0.66	0.08	239.03	2.13	239.03

924.00

**Metrado:**

200 528.00 Tuberia de PVC - UF Ø 200 mm

160 396.00 Tuberia de PVC - UF Ø 160 mm

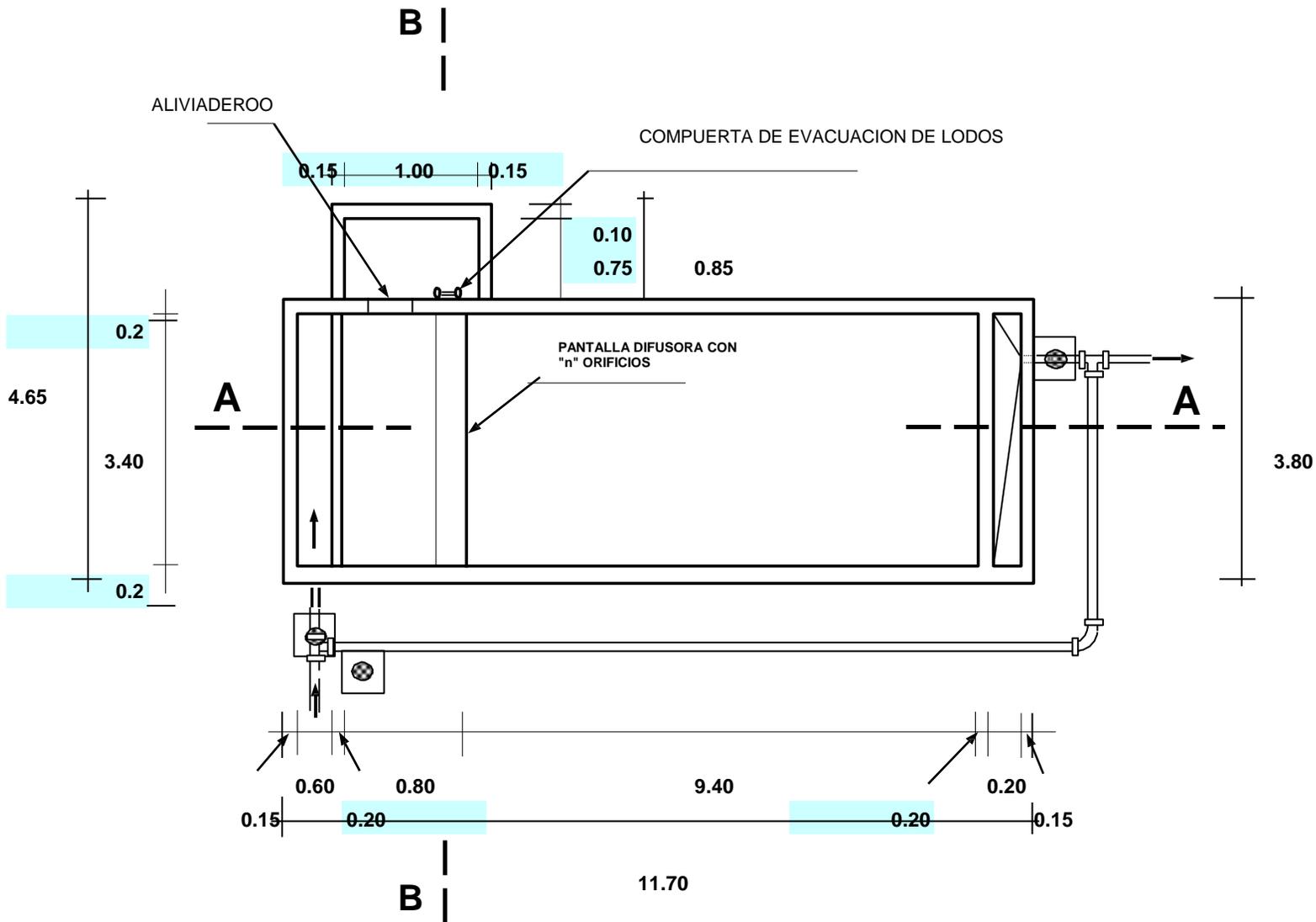
924.00

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

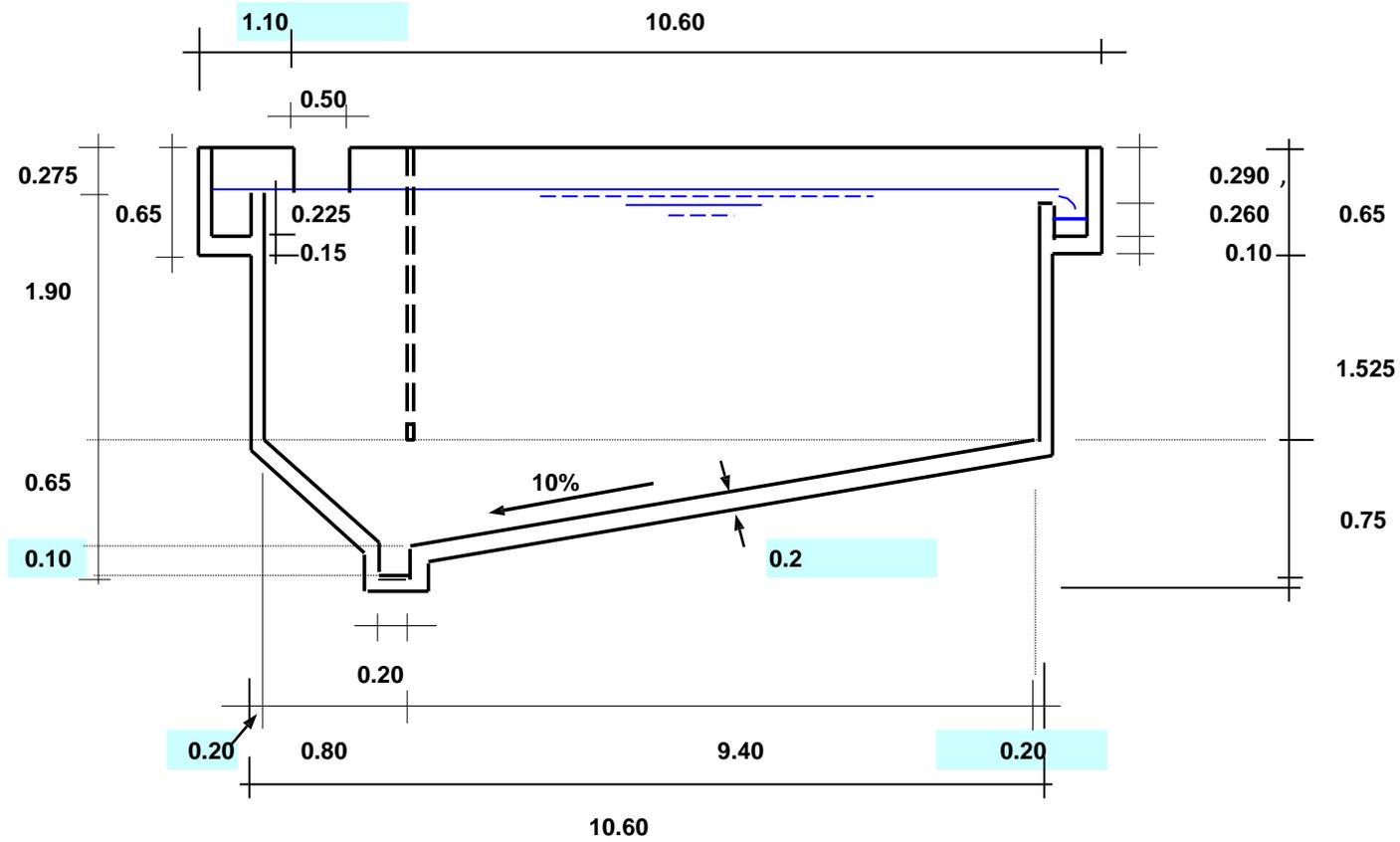
**DISEÑO DE SEDIMENTADOR**

Q maximo diario	Qmd=	6.03	l/s
Caudal de diseño	Q =	6.03	l/s
<b>SEDIMENTADOR SIMPLE</b>			
Periodo de retención (k)	=	2 a 4	horas
Tasa de desbordamiento superficial ( R)	=	10 a 15	m3/m2/dia
<b>a) Determinación del tamaño de la partícula más pequeña a sedimentar</b>			
En la relación	R =	$\frac{V_s}{k}$	864,000
Con una tasa	R =	15	m3/m2/dia
	K =	3	horas
	$V_s =$	0.052	cm/seg
	$V_s =$	0.52	mm/seg
velocidad de sedimentación para partículas de 0.018 mm de diametro, que corresponde a las partículas de arena fina			
<b>b) Area superficial requerida (As)</b>			
Para una tasa	R =	15	m3/m2/dia
	As =	$\frac{Q}{R} =$	34.70 m2
<b>c) Dimensiones</b>			
Relación largo/ancho igual a 3			
	As =	a * 3a	34.70
		a <sup>2</sup>	11.57
		a =	3.40
		b =	10.20
	adoptamos	a =	3.40
		b =	10.20
Con un periodo de retención teórico (horas), (t) de	3	0.13	días
	Volúmen =	Q * t	
	Volúmen =	65.07	m3
Luego la altura ( h) será			
	H =	$\frac{V}{As} =$	1.88
		As	
	Por consiguiente adoptamos H =	1.9	mt
En consecuencia las dimensiones de 01 sedimentador serán			
	Ancho =	3.40	mt
	Largo =	10.20	mt
	Altura H =	1.90	mt

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael,  
Bellavista, San Martín-2017*



*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael,  
Bellavista, San Martín-2017*



**CORTE A-A**

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**DISEÑO DEL PRE-FILTRO DE GRAVA**

El pretratamiento utilizando prefiltros de grava para disminuir la carga de material en suspensión antes de la filtración en arena consta de varias cámaras llenas de piedras de diámetro decreciente, en las cuales se retiene la materia en suspensión con diámetros hasta 10 mm

El caudal de diseño es el caudal máximo diario.

$$Q_{md} = 6.03 \text{ lps}$$
$$Q_{md} = 0.00603 \text{ m}^3/\text{seg}$$

El mínimo número de unidades (N) es 2

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

Se recomienda velocidades de filtración de 0.10 - 0.60 m/h variables en razón inversa a la calidad del agua

Asumiremos  $V_f = 0.4 \text{ m/hora}$

El área de filtración viene dado por:

$$A = \frac{3600 * Q}{N * V_f} = 27.10 \text{ m}^2$$

Considerando la profundidad de la grava de  $H = 3.00 \text{ m}$ .  
Entonces el ancho de la unidad será B:

$$B = A/H = 9.00 \text{ m}$$

La longitud necesaria de Pre-Filtro viene dado por :

$$L_i = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{a}$$

Siendo:  $c_l$  = Turbiedad de salida (UN)  
 $c_o$  = Turbiedad de entrada (UN)  
 $L_i$  = Longitud del tramo i del Pre-Filtro  
 $a$  = Modulo de Impedimento

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

El modulo de impedimento es función de la velocidad de filtración y el diámetro de grava.  
El CEPIS en plantas piloto ha elaborado el siguiente cuadro.

**VALORES EXPERIMENTALES DEL MODULO DE IMPEDIMENTO (a)**

Diámetro	1 - 2	2 - 3	3 - 4
Velocidad			
0.1	1.00 - 1.40	0.70 - 0.90	0.40 - 0.80
0.2	0.70 - 1.00	0.60 - 0.80	0.30 - 0.70
0.4	0.60 - 0.90	0.40 - 0.70	0.25 - 0.60
0.8	0.50 - 0.80	0.30 - 0.60	0.15 - 0.50

Se ingresa con los valores de la velocidad de filtración y el diámetro de la sección.

**PRIMER TRAMO:**

Grava de 3 a 4 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.425$  y considerando una turbiedad máxima  $c_o = 250 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_l = 160 \text{ U.T.}$

$$L_1 = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L_1 = 1.10 \text{ m.}$$

**SEGUNDO TRAMO:**

Grava de 2 a 3 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.55$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 1:  $160 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $c_l = 80 \text{ U.T.}$

$$L_2 = \frac{-\ln (c_l/c_o)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L_2 = 1.30 \text{ m.}$$

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

---

**TERCER TRAMO:**

Grava de 1 a 2 cm.

$$V_f = 0.40 \text{ m/h}$$

Se obtiene:  $a = 0.75$  y la turbiedad al ingreso de este tramo será igual a la salida del tramo 2:  $80 \text{ U.T.}$ , y para el efluente una turbiedad  $cl = 40 \text{ U.T.}$

$$L_3 = \frac{-\ln (cl/co)}{a}$$

Reemplazando valores

$$L_3 = 0.90 \text{ m.}$$

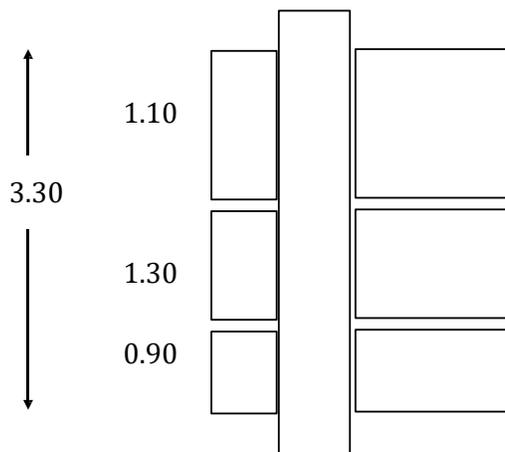
LONGITUD TOTAL DE LA UNIDAD SIN CONSIDERAR ANCHO DE MUROS:

$$L_t = L_1 + L_2 + L_3$$

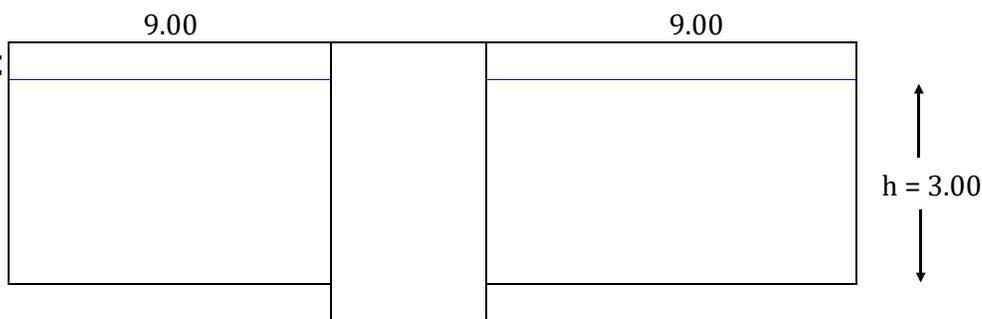
Reemplazando valores

$$L = 3.30 \text{ m. (Longitud total de la Unidad).}$$

PLANTA



CORTE



## DISEÑO DEL FILTRO LENTO

PROYECTO **"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la Infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

PROPIETARIO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN RAFAEL  
 LOCALIDAD : PANAMA, SANTA CATALINA, LA LIBERTAD, SA DISTRITO  
 DISTRITO : SAN RAFAEL  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTIN  
 PROVINCIA : BELLAVISTA  
 FECHA : 02/06/2014

### 1. DATOS DE DISEÑO

Caudal máximo diario (Qmd)	6.03 lps	
	21.69 m3/h	
Velocidad de filtración (Vf)	7.00 m3/(m2.dia)	Tasa de filtración <2 - 8> m3/(m2.dia)
Numero de turnos	0.29 m/h	
Ci	2.00	
Horas por turno	1.00	
Numero de unidades (N)	8.00 h	
	2.00 und	

$$As = \frac{Q * Ci}{N * Vf}$$

### 2. ZONA DE FILTRACIÓN

2.1.- Area de filtración (As): 37.18 m2

2.2.- Coeficiente de mínimo de Costo (K):

$$K = (2*N) / (N+1) = 1.33$$

2.3.- Dimensiones del Filtro:

2.3.1.- Largo de cada unidad (B):

$$B = (AS*K)^{(1/2)} = 7.04 \quad \text{Obtamos: B} = 7.05$$

2.3.2.- Ancho de cada unidad (A):

$$A = (AS/K)^{(1/2)} = 5.28 \quad \text{Obtamos: A} = 5.30$$

Altura y granulometría del lecho filtrante

Lecho de arena	0.80 m	NORMA OS020	
Grava (3 - 9.5mm)	0.05 m	espesor arena (80 a 100mm)	
Grava (9.5 - 19mm)	0.05 m	1 capa	
Grava (19 - 31.5mm)	0.08 m	1 capa	
Grava (31.5 - 50mm)	0.12 m	1era capa (19-50mm)	20.00

Altura del lecho filtrante 1.10 m

Granulometría

Diametro efectivo d10	0.2 mm	entre (0.2 a 0.3mm)
Coef de uniformidad Cu	2	Cu<=3

Altura de canal de drenaje 0.33

Altura de agua 1.00 m

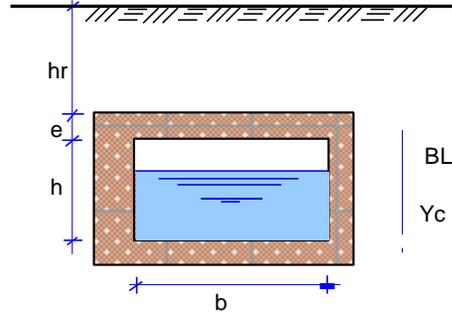
Borde libre 0.30 m

Altura total del filtro 2.73 m

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

**DATOS:**

$Q_{\text{máx}}$	0.01 m <sup>3</sup> /s	:Caudal Máximo
S	= 0.0150	:Pendiente del fondo del puente
n	= 0.014	:Coef.de rugosidad del concreto
S/C	= ROCAS	:Sobrecarga de las rocas deslizan
$\sigma_t$	= 0.80 Kg/cm <sup>2</sup>	:Capacidad portante del terreno
hr	= 1.50 m	:Altura de relleno
$\gamma_s$	= 1950 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso específico del suelo
$\gamma_c$	= 2400 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso específico del concreto
$\gamma_{\text{asf}}$	= 2000 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso específico del asfalto
$\gamma_{\text{ag}}$	= 1000 Kg/m <sup>3</sup>	:Peso específico del agua
$f'_c$	= 175 Kg/cm <sup>2</sup>	:Resistencia del concreto
$f_y$	= 4200 Kg/cm <sup>2</sup>	:Resistencia del acero
recub	= 2.5 cm	:Recubrimiento
Long.=	16.00 m	:Dimensión longitudinal



**DETERMINACION DE DIMENSIONES**

Se hallara sus dimensiones para condiciones criticas, mediante la formula de Manning.

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2} \implies \frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} = A R^{2/3}$$

$$\frac{Q \cdot n}{S^{1/2}} = \frac{(0.01) \times (0.014)}{(0.015)^{1/2}} = 0.0014$$

Para condiciones criticas:

$$A_c = b \cdot Y_c \quad R_c = \frac{A_c}{P_c} = \frac{b \cdot Y_c}{b + 2Y_c}$$

$$A_c \cdot R_c^{2/3} = b \cdot Y_c \cdot \left[ \frac{b \cdot Y_c}{b + 2Y_c} \right]^{2/3} = \frac{(b \cdot Y_c)^{5/3}}{(b + 2Y_c)^{2/3}}$$

$$\implies \frac{(b \cdot Y_c)^{5/3}}{(b + 2Y_c)^{2/3}} = 0.0014 \quad \text{----- (1)}$$

En un canal rectangular, para flujo critico se tiene:

$$Y_c^3 = \frac{Q^2}{g \cdot b^2} \implies Y_c^3 = \frac{(0.01)^2}{9.81(b)^2}$$

$$\implies Y_c = \frac{0.024}{b^{2/3}} \quad \text{----- (2)}$$

Reemplazando (2) en (1):

$$\frac{\left[ b \left( \frac{0.024}{b^{2/3}} \right) \right]^{5/3}}{\left[ b + 2 \left( \frac{0.024}{b^{2/3}} \right) \right]^{2/3}} = 0.0014$$

Por tanteo se obtiene:  $b = 0.588 \text{ m}$

$b \text{ mín.} = 0.88 \text{ m}$

Adoptamos:  $b = 1.20 \text{ m}$

Reemplazando "b" en la ecuacion (2), obtenemos:

$$\implies Y_c = 0.02 \text{ m}$$

$Y_c = 0.02$

Adoptando  $BL = 0.15 \text{ m} \implies h = Y_c + BL = 0.02 + 0.15$   
 $h = 0.17$

Adoptamos:  $h = 1.20 \text{ m}$

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

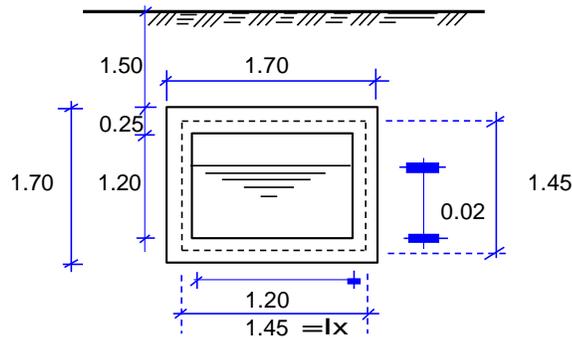
El espesor de la losa y paredes sera:

$$e = L/12, \text{ donde "L" es la mayor longitud transversal}$$

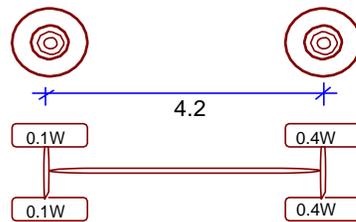
$$e = \frac{1.20}{12} = 0.100 \text{ m}$$

Se asume:

**e = 0.25 m**



**ESTUDIO DE LA CARGA VIVA: ROCAS DESLIZANTES**



	LLANTAS ANTERIORES	LLANTAS POSTERIORES	TOTALES
ROCA =	1TN (1TN)	0TN (0TN)	1TN (1TN)

Luego, para las rocas se tiene que un aproximado, su peso es:

$$W = 0.4W_T = (0.4) (1.0) = (0.4)Tn$$

El ancho efectivo según la AASHTO, para luces comprendidas entre 0.60 y 3.50m es:

$$E = 0.175 L + 0.90 ; L = b = 1.2$$

$$E = 0.175 * (1.20) + 0.90 = 1.11$$

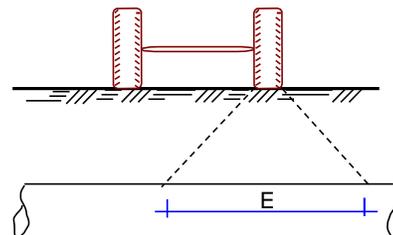
$$E = 1.11m$$

Coefficiente de Impacto:  $I = \frac{15.24}{L + 38.1} \leq 0.30$

$$I = \frac{15.24}{1.20 + 38.1} = 0.39 > 0.30$$

⇒  $I = 0.30$

Ademas:



**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**

En alcantarillas con relleno hasta 0.30m:	I = 0.3
En alcantarillas con relleno entre 0.30 y 0.60m:	I = 0.2
En alcantarillas con relleno entre 0.60 y 0.90m:	I = 0.1
En alcantarillas con relleno mayor de 0.90m:	I = No se considera impacto

En nuestro caso: hr= 1.50 m  $\Rightarrow$  I = 0  
 Se tomará:  $I = 0.00$

Luego, la carga afectada por impacto sera:

$$P = \frac{W(1+I)}{E} = \frac{400 * (1 + 0.00)}{1.11}$$

$$P = 360.36 \text{ Kg}$$

Transformando a carga repartida:

$$CV = \frac{P}{Ix} = \frac{360.36}{1.45}$$

$$CV = 248.52 \text{ Kg/ml}$$

**METRADO DE CARGAS**

**CARGAS SOBRE LA LOSA SUPERIOR**

Peso propio = $\rho_{e.Lu}$	=	2400	x	0.25	x	1.00	=	600.00	Kg/m
Peso relleno = $\rho_{r.Lu}$	=	1950	x	1.45	x	1.00	=	2827.50	Kg/m
Peso asfalto = $\rho_{a.Lu}$	=	2000	x	0.05	x	1.00	=	100.00	Kg/m
							$W_{ms}$	3527.50	Kg/m
Sobrecarga o Carga 'iva (CV):							$W_{vs}$	248.52	Kg/m
Luego:	$W_{us} = 1.4W_{ms} + 1.7W_{vs} =$	1.4	x	3527.50	+	1.7	x	248.52	
	$W_{us} =$	5360.991	Kg/ml						

**CARGAS SOBRE LA LOSA INFERIOR**

Peso estructura = $\rho_{e.Lu}$	=	2400	x	0.25	x	1.70	=	1020.00	Kg
Peso relleno = $\rho_{r.Lu}$	=	1950	x	1.45	x	1.7	x	1.00	= 4806.75Kg
Peso asfalto = $\rho_{s.ea.Lu}$	=	2000	x	0.05	x	1.7	x	1.00	= 170.00Kg
Peso agua = $\rho_{a.Y.b.Lu}$	=	1000	x	0.02	x	1.20	x	1.00	= 26.02Kg
							$W_m$	8482.77Kg	
Sobrecarga "P" :							$W_v$	360.36Kg	

La Reaccion del terreno debe ser menor que la capacidad portante del mismo:

$$Rt = \frac{\sigma_a (W_m + W_v)}{A} = \frac{8482.77 + 360.36}{170 \times 100}$$

$$Rt = 0.52 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma_t \rightarrow 0.80 \text{ Kg/cm}^2 \quad \text{¡OK!}$$

Luego, para las cargas finales en la losa inferior, se restará el peso propio de esta, ya que no genera momentos, esto es:

$$W_{mi} = \frac{W_m - W_{llosa inferior}}{Ix} = \frac{8482.77 - 2400 \times 0.25 \times 1.7 \times 1.00}{1.45}$$

$$W_{mi} = 5146.74 \text{ Kg/ml}$$

$$W_{vi} = CV = 248.52 \text{ Kg/ml}$$

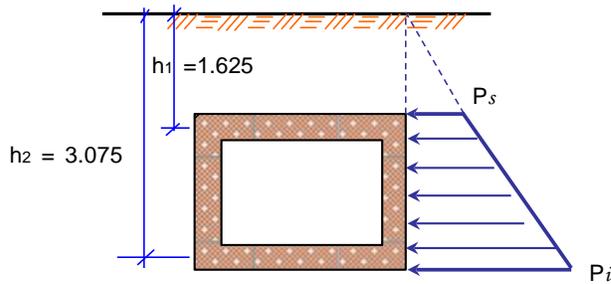
Luego:

$$W_{ui} = 1.4W_{mi} + 1.7W_{vi} = 1.4 \times 5146.74 + 1.7 \times 248.52$$

$$W_{ui} = 7627.92 \text{ Kg/ml}$$

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

**CARGAS EN PAREDES LATERALES**



Cohesion del terreno:

$c = 0.30$

Presion unitaria en el extremo superior:

$$P_s = c \cdot h_1 \cdot \gamma = 0.30 \times 1.625 \times 1950$$

$$P_s = 950.63 \text{ Kg/m}^2$$

Presion unitaria en el extremo inferior:

$$P_i = c \cdot h_2 \cdot \gamma = 0.30 \times 3.075 \times 1950$$

$$P_i = 1798.88 \text{ Kg/m}^2$$

Luego:

Carga en el extremo superior:

$$W_{ES} = 950.63 \times 1.00 = 950.63 \text{ Kg/ml}$$

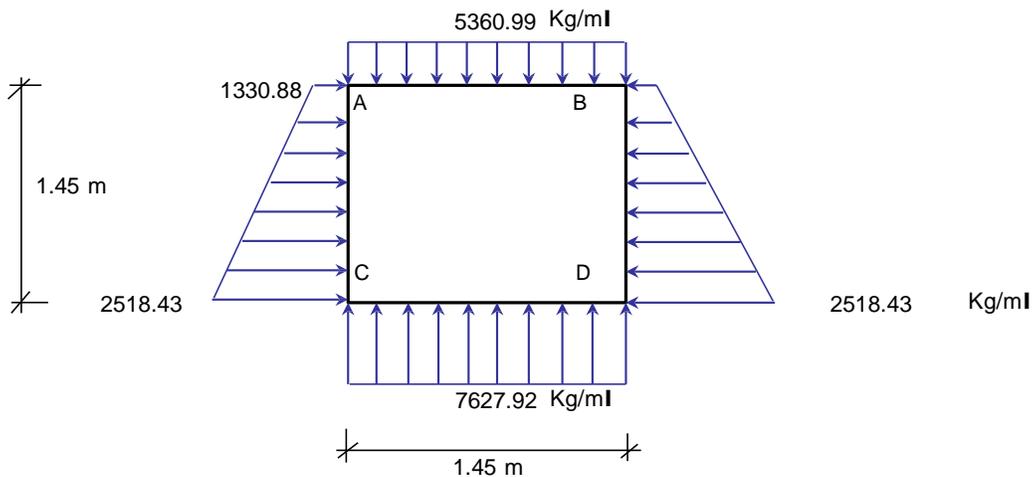
$$W_{uES} = 1.4 \times W_{ES} = 1.4 \times 950.63 = 1330.88 \text{ Kg/ml}$$

Carga en el extremo inferior:

$$W_{EI} = 1798.88 \times 1.00 = 1798.88 \text{ Kg/ml}$$

$$W_{uEI} = 1.4 \times W_{EI} = 1.4 \times 1798.88 = 2518.43 \text{ Kg/ml}$$

**DIAGRAMA DE CARGAS**



Calculo de Momentos de empotramiento perfecto:

Losa Superior:

$$M_{AB} = \frac{w \cdot L^2}{12} = \frac{5360.99 \times (1.45)^2}{12} = 939.29 \text{ Kg-m}$$

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

$$M^{\circ}_{BA} = -939.29 \text{ Kg-m}$$

Losa Inferior:

$$M^{\circ}_{DC} = \frac{W \cdot L^2}{12} = \frac{7627.92 \times (1.45)^2}{12} = 1336.48 \text{ Kg-m}$$

$$M^{\circ}_{CD} = -1336.48 \text{ Kg-m}$$

Paredes Laterales:

Nudos superiores:

$$M^{\circ}_{BD} = \frac{L^2 (2W_i + 3W_s)}{60}$$

$$M^{\circ}_{BD} = \frac{(1.45)^2}{60} \times (2 \times 2518.43 + 3 \times 1330.88)$$

$$M^{\circ}_{BD} = \frac{316.41 \text{ Kg-m}}{1}$$

$$M^{\circ}_{AC} = -316.41 \text{ Kg-m}$$

Nudos inferiores:

$$M^{\circ}_{CA} = \frac{L^2 (3W_i + 2W_s)}{60}$$

$$M^{\circ}_{CA} = \frac{(1.45)^2}{60} \times (3 \times 2518.43 + 2 \times 1330.88)$$

$$M^{\circ}_{CA} = \frac{358.02 \text{ Kg-m}}{1}$$

$$M^{\circ}_{DB} = -358.02 \text{ Kg-m}$$

Calculo de Modulos de Rigidez:

$$K_{AB} = K_{BA} = K_{CD} = K_{DC} = 1/L = 1/1.45 = 0.69$$

$$K_{AC} = K_{CA} = K_{BD} = K_{DB} = 1/L = 1/1.45 = 0.69$$

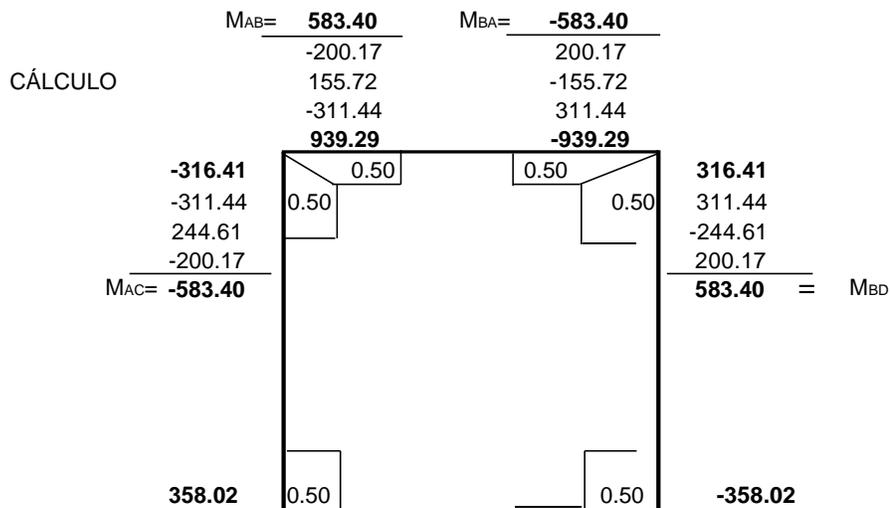
$$\sum K = 1.38$$

Calculo de Coeficientes de Distribución:

$$C_{AB} = C_{BA} = C_{CD} = C_{DC} = K / \sum K = 0.69 / 1.38 = 0.50$$

$$C_{AC} = C_{CA} = C_{BD} = C_{DB} = K / \sum K = 0.69 / 1.38 = 0.50$$

Resolviendo por el Método de CROSS:

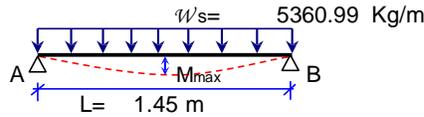


***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

489.23	0.50	0.50	-489.23
-155.72	<b>-1336.48</b>	<b>1336.48</b>	155.72
<u>200.17</u>	489.23	-489.23	<u>-200.17</u>
M <sub>CA</sub> = <b>891.70</b>	-244.61	244.61	<b>-891.70</b> = M <sub>DB</sub>
	200.17	-200.17	
M <sub>CD</sub> =	<b>-891.70</b>	M <sub>DC</sub> = <b>891.70</b>	

**Calculo de los Momentos Maximos:**

Losa Superior:

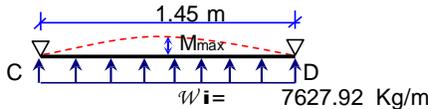


$$M_{max} = \frac{w_s \cdot L^2}{8} = \frac{5360.99 (1.45)^2}{8} = 1408.94 \text{ Kg-m}$$

Ubicación del M<sub>max</sub> con respecto al nudo "A":

$$x = L/2 = 1.45 \text{ m} / 2 = 0.73 \text{ m}$$

Losa Inferior:

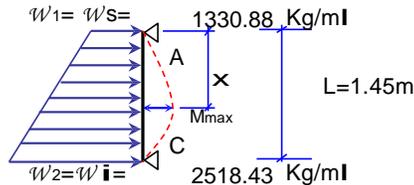


$$M_{max} = \frac{w_i \cdot L^2}{8} = \frac{7627.92 (1.45)^2}{8} = 2004.71 \text{ Kg-m}$$

Ubicación del M<sub>max</sub> con respecto al nudo "C":

$$x = L/2 = 1.45 \text{ m} / 2 = 0.73 \text{ m}$$

Losa Lateral:



El Momento Maximo se encuentra a una distancia "x" del nudo superior "A":

$$x = -\frac{w_1 \cdot L}{w_2} + \frac{L}{w_2} \sqrt{w_1^2 + \frac{w_2 (3w_1 + w_2)}{3}}$$

$$x = -\frac{1330.88 \times 1.45}{2518.43} + \frac{1.45}{2518.43} \sqrt{(1330.88)^2 + \frac{2518.43 (3 \times 1330.88 + 2518.43)}{3}}$$

$$x_1 = 0.78 \quad ; \quad x_2 = -2.32$$

Tomando el valor positivo de "x":

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

$$x = 0.78 \text{ m} \downarrow$$

El Momento Maximo es:

$$M_{\max} = x \left[ \frac{w_1 (L - x)}{2} + \frac{w_2 (L^2 - x^2)}{6L} \right]$$

$$M_{\max} = (0.78) \left[ \frac{1330.88 (1.45 - 0.78)}{2} + \frac{2518.43 (1.45^2 - 0.78^2)}{6(1.45)} \right]$$

$$M_{\max} = 685.12 \text{ Kg-m} \downarrow$$

**CALCULO DE MOMENTOS FINALES:**

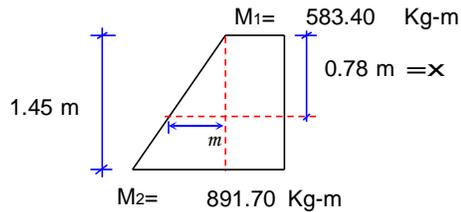
LOSA SUPERIOR:

$$\begin{aligned} M_{AB} &= M_{\max} - M_A / 2 \\ M_{AB} &= 1408.94 - 291.70 \\ M_{AB} &= 1117.23 \text{ Kg-m} \downarrow \end{aligned}$$

LOSA INFERIOR:

$$\begin{aligned} M_{CD} &= M_{\max} - M_C \\ M_{CD} &= 2004.71 - 891.70 \\ M_{CD} &= 1113.02 \text{ Kg-m} \downarrow \end{aligned}$$

LOSA LATERAL:



$$\begin{aligned} \frac{m}{x} &= \frac{M_2 - M_1}{L} \\ \frac{m}{0.78} &= \frac{891.70 - 583.40}{1.45} \end{aligned}$$

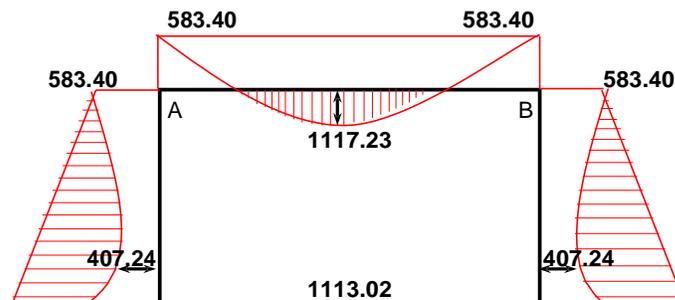
$$m = 166.40 \text{ Kg-m}$$

$$\text{Luego: } M_1 + m = 749.80 \text{ Kg-m} \downarrow$$

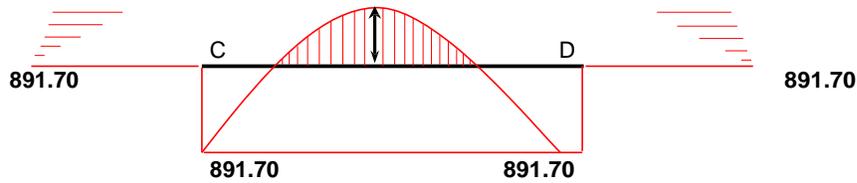
$$M_{AC} = (M_1 + m) - M_{\max}/2 = 407.24 \text{ Kg-m} \downarrow$$

$$M_{BD} = M_{AC} = 407.24 \text{ Kg-m} \downarrow$$

**DIAGRAMA DE MOMENTOS FINALES**

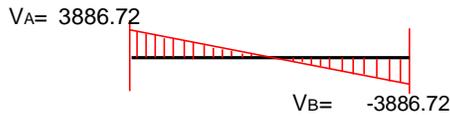
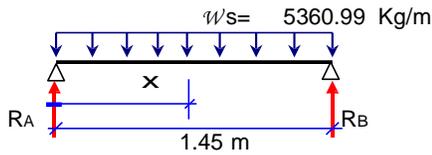


**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017**



**CALCULO DE LAS FUERZAS CORTANTES FINALES**

LOSA SUPERIOR:



$$V_x = R_A - W_s \cdot x$$

$$V_x = W_s \cdot L - W_s \cdot x$$

En "A",  $x = 0$

$$V_A = \frac{5360.99}{2} \times 1.45 - 0$$

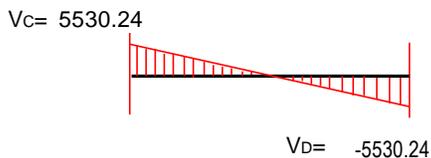
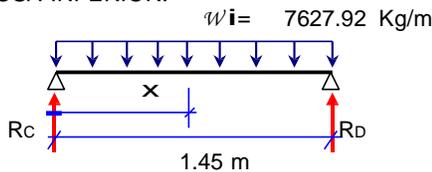
$$V_A = 3886.72 \text{ Kg}$$

En "B",  $x = 1.45 \text{ m}$

$$V_B = \frac{5360.99}{2} \times 1.45 - 5360.99 \times 1.45$$

$$V_B = -3886.72 \text{ Kg}$$

LOSA INFERIOR:



$$V_x = R_c - W_i \cdot x$$

$$V_x = W_i \cdot L - W_i \cdot x$$

En "C",  $x = 0$

$$V_c = \frac{7627.92}{2} \times 1.45 - 0$$

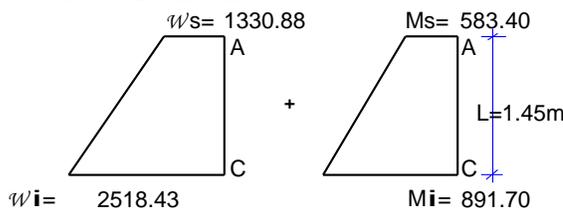
$$V_c = 5530.24465 \text{ Kg}$$

En "D",  $x = 1.45 \text{ m}$

$$V_D = \frac{7627.92}{2} \times 1.45 - 7627.92 \times 1.45$$

$$V_D = -5530.2446 \text{ Kg}$$

LOSA LATERAL:



$$V_s = \frac{w_s \cdot L}{2} + \left( \frac{w_i - w_s \cdot L}{6} \right) M_i - \left( \frac{M_s}{1.45} \right)$$

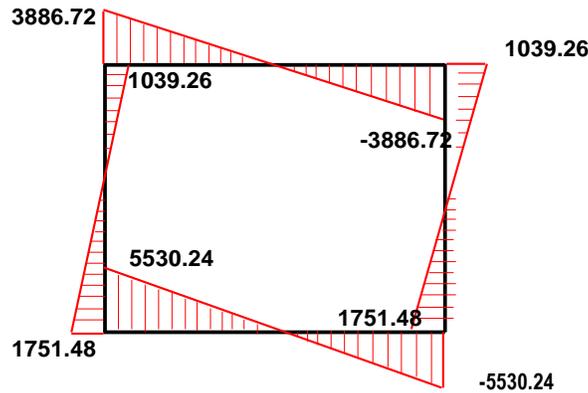
$$V_s = 1039.26 \text{ Kg}$$

$$V_i = \frac{w_s \cdot L}{2} + \left( \frac{w_i - w_s \cdot L}{3} \right) M_i - \left( \frac{M_s}{1.45} \right)$$

$$V_i = 1751.48 \text{ Kg}$$

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

**DIAGRAMA DE CORTANTES FINALES**



**DISEÑO FINAL DE LA ALCANTARILLA**

VERIFICACION DEL ESPESOR DE LA LOSA POR CORTANTE:

Se debe cumplir que:  $\phi V_c \geq V_{max}$

donde :  $\phi = 0.85$

$V_c =$  Cortante tomado por el concreto.

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b \cdot h ;$$

$$d = e - \text{recub} - (\phi 1/2'')/2$$

$$d = 25.00 - 2.5 - 1.27 / 2 = 21.865 \text{ cm}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{175} \times 100 \times 25.00 = 17528.10 \text{ Kg}$$

$$\phi V_c = 0.85 \times 17528.10$$

$$\phi V_c = 14898.89 \text{ Kg} > V_{max} = 5530.24 \text{ ¡ OK !}$$

**El espesor asumido de la losa es correcto**

**CALCULO DE LOS REFUERZOS:**

**Acero mínimo:**

$$A_s \text{ min} = 0.0018 b \cdot d$$

$$A_s \text{ min} = 0.0018 \times 100 \times 20.28 \text{ cm} \left\{ \begin{array}{l} \phi 3/8'' @ 19.45 \text{ cm} \\ \phi 1/2'' @ 34.79 \text{ cm} \end{array} \right.$$

$$A_s \text{ min} = 3.65 \text{ cm}^2$$

ASUMIR:  $A_s \text{ min} = \phi 3/8'' @ 0.20 \text{ m}$

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

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} \quad \phi = 0.9$$

$$a = 1.031$$

$$M_{\text{mín}} = 2945.58 \text{ Kg-m}$$

***Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017***

**Acero por flexión:**

LOSA SUPERIOR:

$$M^- \text{ máx} = 1117.23 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.34\text{cm} \quad \alpha_2 = 0.39\text{cm} \longrightarrow \alpha = 0.39\text{cm}$$

$$A_s = 1.38 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 51.6cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 0.20m}$

$$M^+ \text{ máx} = 583.40 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.53 \text{ cm} \quad \alpha_2 = 0.20 \text{ cm} \longrightarrow \alpha = 0.20\text{cm}$$

$$A_s = 0.71 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 99.66cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 0.20m}$

LOSA INFERIOR:

$$M^- \text{ máx} = 1113.02 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.35\text{cm} \quad \alpha_2 = 0.38\text{cm} \longrightarrow \alpha = 0.38\text{cm}$$

$$A_s = 1.37 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 1/2'' @ \text{ 92.65cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 1/2'' @ \text{ 0.20m}$

$$M^+ \text{ máx} = 891.70 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.42\text{cm} \quad \alpha_2 = 0.31\text{cm} \longrightarrow \alpha = 0.31\text{cm}$$

$$A_s = 1.09 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 1/2'' @ \text{ 116.06cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 1/2'' @ \text{ 0.20m}$

LOSAS LATERALES:

$$M^- \text{ máx} = 407.24 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.59\text{cm} \quad \alpha_2 = 0.14\text{cm} \longrightarrow \alpha = 0.14\text{cm}$$

$$A_s = 0.50 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 143.17cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 0.20m}$

$$M^+ \text{ máx} = 407.24 \text{ Kg-m} < M_{\text{min}}$$

$$\alpha_1 = 43.59\text{cm} \quad \alpha_2 = 0.14\text{cm} \longrightarrow \alpha = 0.14\text{cm}$$

$$A_s = 0.50 \text{ cm}^2 \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 143.17cm} \end{array} \right.$$

ASUMIR:  $A_s = \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 0.20m}$

**Acero de Temperatura:**

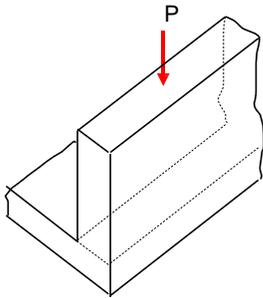
$$A_s T^\circ = 0.0018 b d = 0.0018 \times 100 \times 20.28 \text{ cm}$$

$$A_s T^\circ = 3.65 \text{ cm}^2 \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 19.45cm} \end{array} \right.$$

USAR :  $A_s T^\circ = \text{Ø } 3/8'' @ \text{ 0.20m}$

**Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

**CHEQUEO DE LA SECCION VERTICAL A LA COMPRESION**



Se debe cumplir que:  $P \geq V_{max}$

Si analizamos como una columna:

$$P = 0.85 ( 0.25 f'c Ag + As_1 fr )$$

$$Ag = b e = 100 \times 25.00 = 2500 \text{ cm}^2$$

As = 3.65 cm<sup>2</sup>, pero colocando en dos capas:

$$As_1 = 2x 3.65 = 7.30 \text{ cm}^2$$

$$P = 0.85 ( 0.25 \times 175 \times 2500 + 7.30 \times 1690 )$$

$$P = 103455.1 \text{ Kg} > V_{max} \rightarrow 5530.24 \text{ Kg} \quad \text{¡OK!}$$

**LONGITUD DE ANCLAJE ( L ):**

$$L_1 = \frac{\emptyset f_s}{4 \mu_{adm}} \quad \text{Si } \emptyset \leq 3.5 \quad \emptyset = \text{diámetro de la varilla de acero}$$

$$\emptyset = 0.95 \text{ cm}$$

$$L_2 = \frac{0.06 Ab f_y}{\sqrt{f'c}} \quad \text{Si } \emptyset \leq 3.2 \quad Ab = \text{Area de la varilla usada}$$

$$Ab = 0.71 \text{ cm}^2$$

$$\mu_{adm} = \frac{3.23 \sqrt{f'c}}{\emptyset} = \frac{3.23 \sqrt{175}}{0.95} = 44.98$$

Luego :

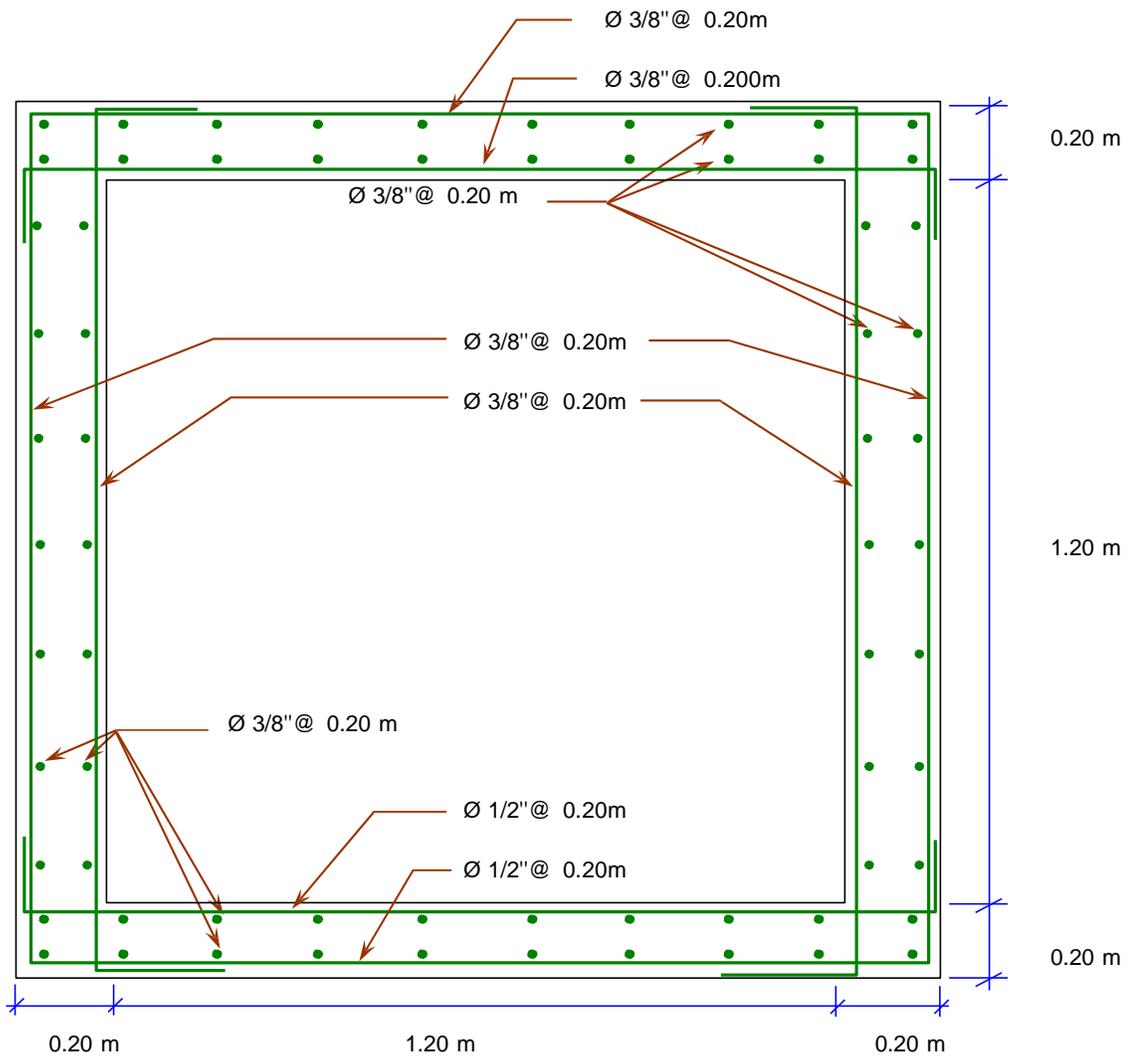
$$L_1 = \frac{0.95 \times 1690}{4 \times 44.98} = 8.9 \text{ cm}$$

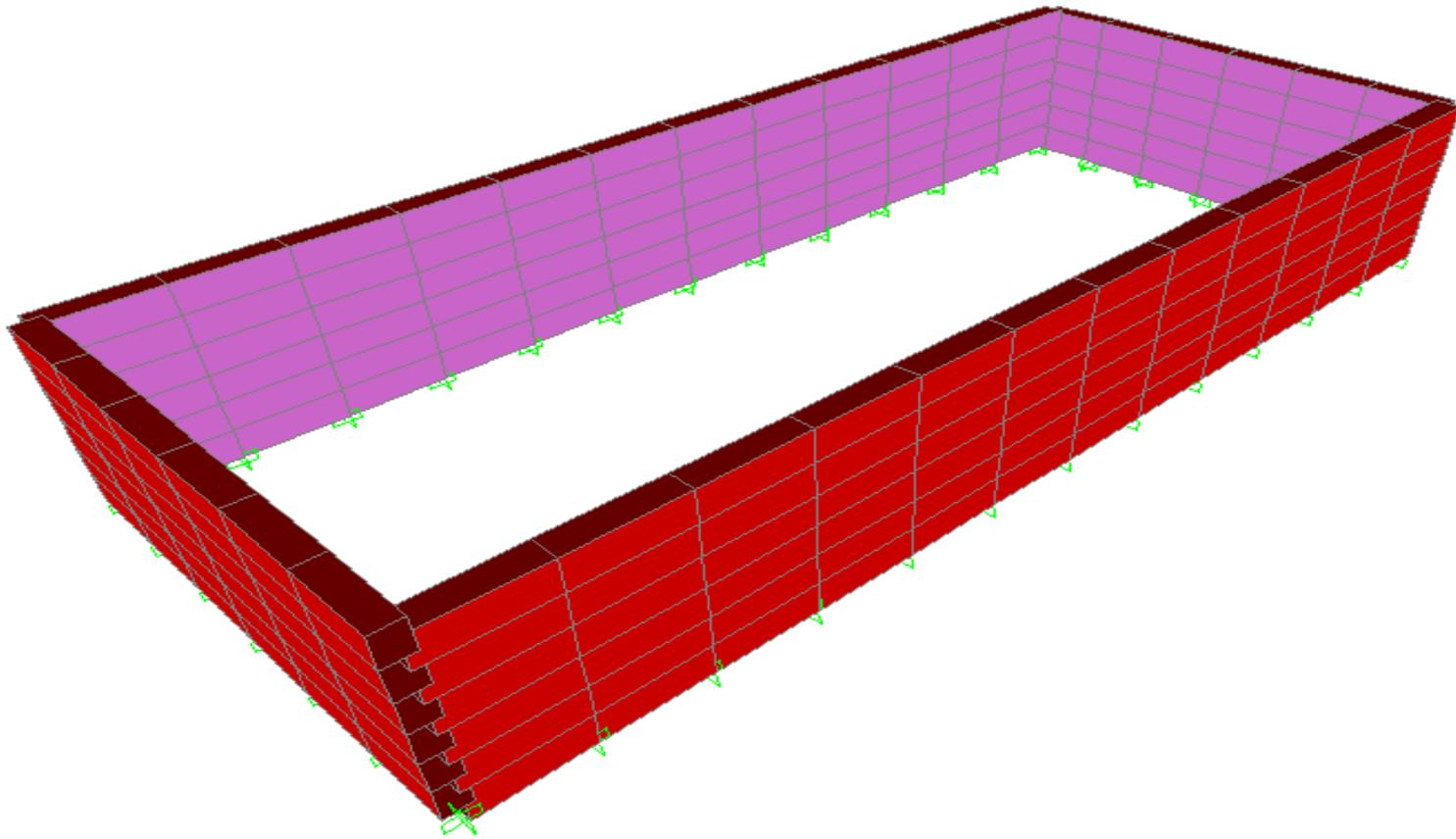
$$L_2 = \frac{0.06 \times 0.71 \times 4200}{\sqrt{175}} = 13.5 \text{ cm}$$

USAR:  $L = 30 \text{ cm}$

*Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017*

**DISTRIBUCION ESTRUCTURAL DEL ACERO**





**DISEÑO DE CAMARA DE CONTACTO DE CLORO**

**" Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

**PROYECTO:**

$f'c :$	210 kg/cm <sup>2</sup>
$f_y :$	4200 kg/cm <sup>2</sup>

$\beta :$	0.85
$\phi$ flex. :	0.9
$\phi$ corte. :	0.85

Varillas	$\phi$ 8mm	$\phi$ 3/8"	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/4"
As (cm <sup>2</sup> )	0.5	0.71	1.29	1.98	2.85

$$a = \frac{As * f_y}{(\beta * f'c * b)}$$

$$As = \frac{M}{[\phi * f_y * (d - a/2)]}$$

**A) PREDIMENSIONADO :**

**A.1) PREDIMENSIONADO**

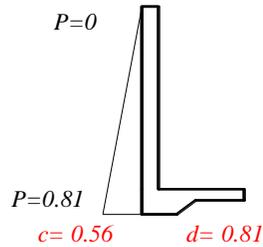
$$\frac{\text{LUZ LIBRE}}{15} = \frac{2.5}{15} = 0.17$$

$D$  elegido = 0.20 m

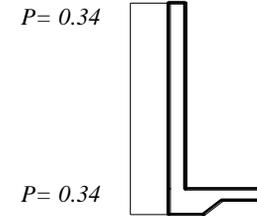
**B) METRADO DE CARGAS**

**B.1) EMPUJE DEL SUELO**

$h = 1.45 \text{ m}$   
 $\gamma = 2000.0 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 34.00^\circ$   
 $Ka = \text{Tg}^2(45^\circ - \phi/2) = 0.28$   
 $P_s = 0.81 \text{ t/m}$   
 $Z=0 \text{ m} \rightarrow P_s = 0.81 \text{ t/m}$   
 $Z=1.45 \text{ m} \rightarrow P_s = 0 \text{ t/m}$



**B.2) SOBRECARGA EQUIVALENTE**

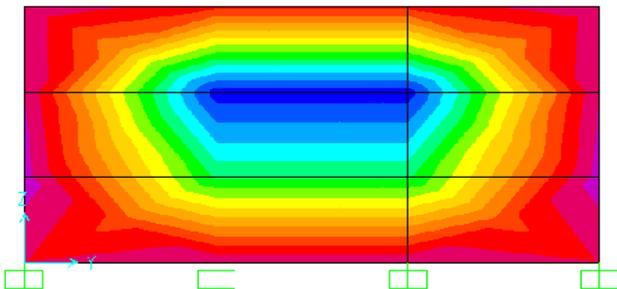


Todas las presiones de los graficos se encuentran en t/m

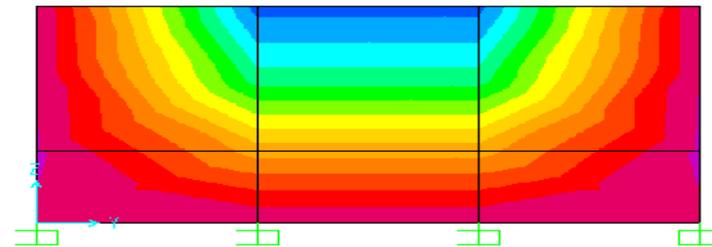
**C) CALCULO DEL ACERO**

**C.1) ACERO VERTICAL**

**C.1.1) ACERO VERTICAL (Acero Negativo)**



**C.1.2) ACERO VERTICAL (Acero Positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
	0.28	100	7.5	0.24	1.00	31.80	3.60	0.13%	4.52	Tracción			5			6.45
	0.08	100	7.5	0.07	0.28	31.80	3.60	0.04%	4.52	Tracción			5			6.45

Lecho superior

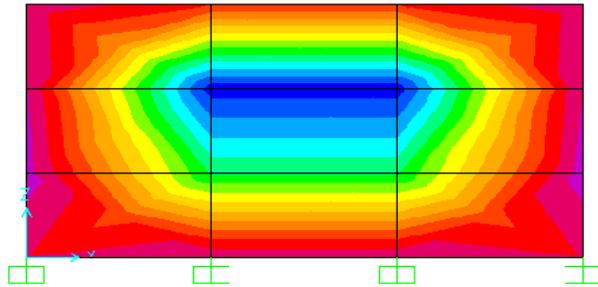
**USAR ∅ 1/2"@ 20**

Lecho inferior

**USAR ∅ 1/2"@ 20**

**C.2.1) ACERO HORIZONTAL(Acero Negativo)**

**C.2.2) ACERO HORIZONTAL(Acero positivo)**



<b>PARA MOMENTOS NEGATIVOS</b>																
PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
1	0.04	100	17.5	0.01	0.06	31.80	3.60	0.00%	16.54	Tracción			4			5.16

Cara interior

**USAR ∅ 1/2"@ 25**

**D) DISEÑO POR CORTANTE**

Las losa maciza se diseñan de tal forma que estas sean las que resistan todo la fuerza cortante

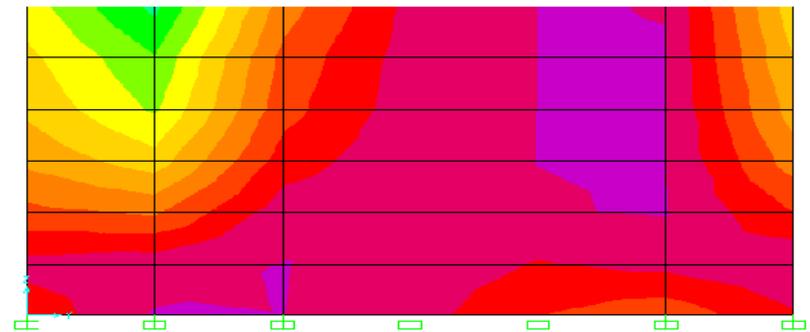
$$V_n = V_c + V_s = \frac{V_u}{\Phi}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_{cb}} d \leq V_u$$

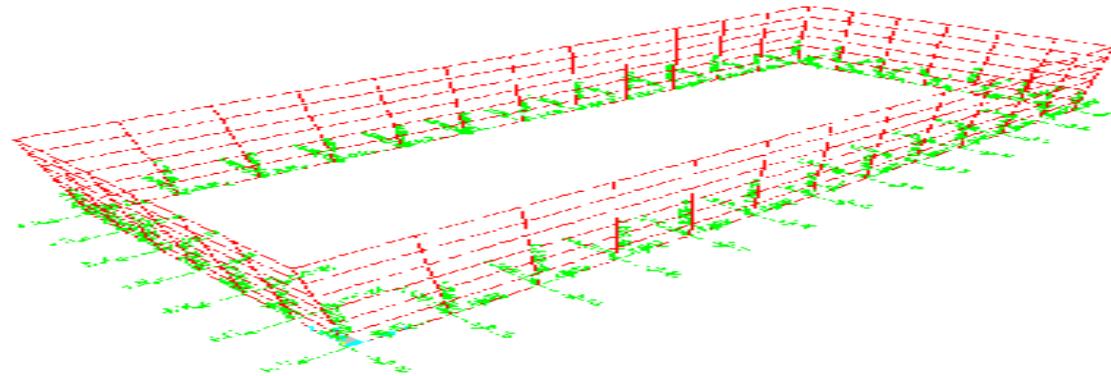
$$V_s = 0$$

Vc=	5.76 ton
∅ Vc=	4.90 ton
Vud=	0.22 ton

Vud	≤	∅ Vc
<b>CUMPLE</b>		



## D) DISEÑO DE CIMENTACION



### D.1) PREDIMENSIONADO

tipo de suelo=	SM	Arcilla Limosa
FS	=	3.00
$\sigma_n$	=	0.65 kg/cm <sup>2</sup>
P servicio	=	2.36 ton
longitud	=	1.00 m
Ancho	=	0.36 m
		→ 0.40 m

### D.2) PERALTE DEL CIMIENTO ALREDEDOR DE LOSA DE CIMENTACION

#### Longitud de desarrollo a compresión

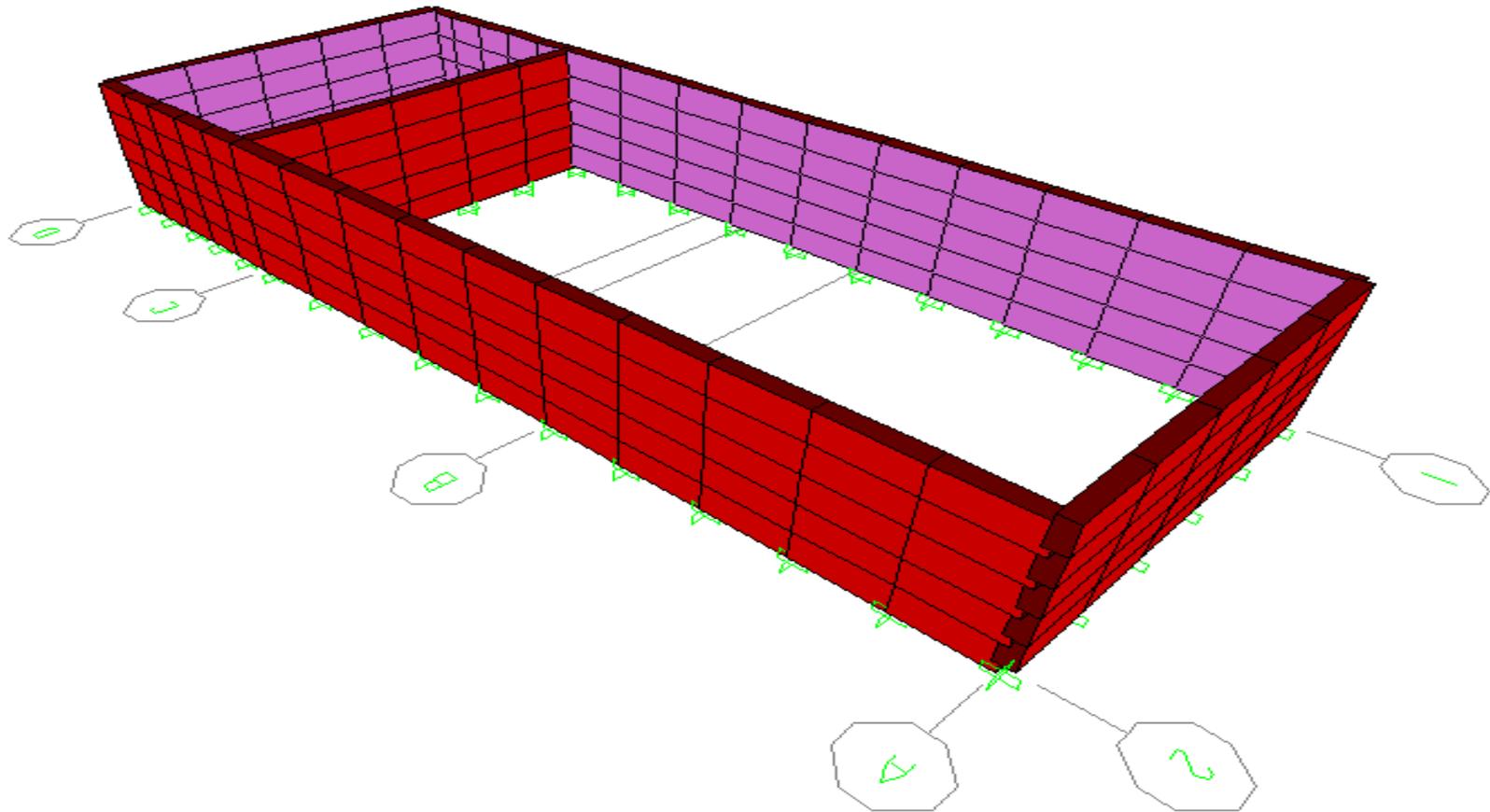
$Ld = 0.08 f_y d_b / f'_c$	23.19	cm
$Ld = 0.04 d_b f_y$	26.68	cm
$Ld = 20$ cm	20.00	cm

$$H = l_d + d_b + d'b + d''b + rec$$

H =	0.37	m
		→ 0.50 m

### D.3) REFUERZO DE LOSA INFERIOR

**LLEVARA EL ACERO MINIMO  $A_s \min = 0.020b \cdot h = 1.2 \text{ cm}^2$  → usar  $\emptyset 1/2'' @ 0.30 \text{ cm. (} A_s = 1.27 \text{ cm}^2)$**   
**(para cada cara de la losa)**



**DISEÑO DE CISTERNA DE 100m<sup>3</sup>**

**"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

**PROYECTO:**

<b>f'c :</b>	210 kg/cm <sup>2</sup>
<b>fy:</b>	4200 kg/cm <sup>2</sup>

<b>β:</b>	0.85
<b>∅ flex. :</b>	0.9
<b>∅ corte. :</b>	0.85

<b>Varillas</b>	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"
<b>As (cm<sup>2</sup>)</b>	0.5	0.71	1.29	1.98

$$a = As * fy / (\beta * f'c * b)$$

$$As = M / [\varnothing * fy * (d - a/2) ]$$

**A) PREDIMENSIONADO :**

**A.1) PREDIMENSIONADO**

LADO LARGO/LADO CORTO=  $\frac{5}{5} = 1.00 < 2 \longrightarrow$  **Losa Armada en dos Direcciones**

ESPESOR DE LA LOSA=  $Pn/180 = \frac{20.00}{180.0} = 0.11$  **\* según norma el peralte mínimo para losas macizas es de 12.5 cm**

<b>ESPESOR DE LA LOSA ELEGIDO=</b>	<b>0.15</b>
------------------------------------	-------------

**B) METRADO DE CARGAS**

<b>Peso de Losa Maciza</b>	360	kg/m <sup>2</sup>
<b>Piso acabado en techo</b>	50	kg/m <sup>2</sup>
<b>WD =</b>	410	kg/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecargas WL =</b>	100	kg/m <sup>2</sup>
<b>Wu =</b>	744	kg/m <sup>2</sup>

(carga repartida por metro cuadrado) **Wu = 744 kg/m<sup>2</sup>**

**C) DISEÑO POR FLEXION**

**C.1) REFUERZO PRINCIPAL (LADO MAS CORTO)**

**PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As max (cm <sup>2</sup> )	As min (cm <sup>2</sup> )	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	Total(cm <sup>2</sup> )
1	1.37	100	12.00	0.73	<b>3.12</b>	23.85	2.70	0.26%	8.29	Tracción			4		<b>5.16</b>

**USAR ∅ 1/2"@25**

**PARA MOMENTOS POSITIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	$\rho = As / bd$	M max (Tn-m)	Trabaja a:	$\emptyset$ 8mm	$\emptyset$ 3/8"	$\emptyset$ 1/2"	$\emptyset$ 5/8"	Total(cm2)
1	0.89	100	12.00	0.47	2.00	23.85	2.70	0.17%	8.29	Tracción			4		5.16
1	1.37	100	12.00	0.73	3.12	23.85	2.70	0.26%	8.29	Tracción			4		5.16

USAR  $\emptyset$  1/2"@25

USAR  $\emptyset$  1/2"@25

**C.2) REFUERZO SECUNDARIO**

LLEVARA EL ACERO MINIMO  $As_{min}=0.0018*b*h = 2.7 \text{ cm}^2$   $\longrightarrow$  usar  $\emptyset$  1/2" @ 0.25 cm. ( $As=5.08\text{cm}^2$ )  
 (para cada cada de la losa)

**D) DISEÑO POR CORTANTE**

Las losa maciza se diseñan de tal forma que estas sean las que resistan todo la fuerza cortante

$$V_n = V_c + V_s = \frac{V_u}{\Phi}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} b d \leq V_u$$

$$V_s = 0$$

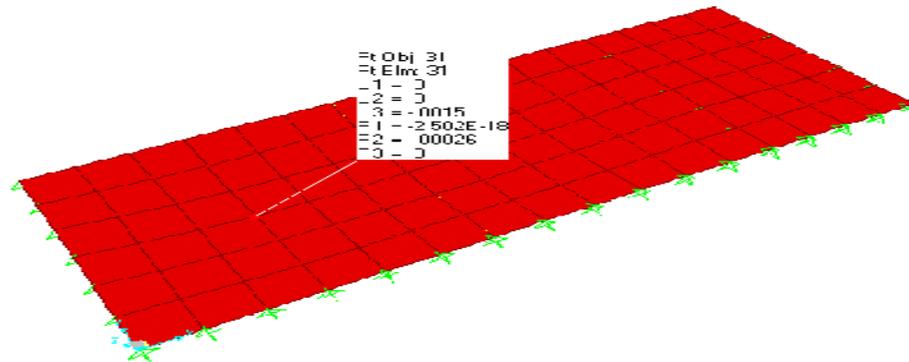
Vc=	9.22	ton
$\emptyset V_c$ =	7.83	ton
Vud=	1.43	ton

$$V_{ud} \leq \emptyset V_c$$

**CUMPLE**

**E) VERIFICACION DE DEFLEXIONES**

$$\text{DEFLEXION MAXIMA} = 1.13 \text{ cm}$$



**PROYECTO:**

**" Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

<b>f'c :</b>	210 kg/cm <sup>2</sup>
<b>fy:</b>	4200 kg/cm <sup>2</sup>

<b>β :</b>	0.85
<b>∅ flex. :</b>	0.9
<b>∅ corte. :</b>	0.85

<b>Varillas</b>	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"
<b>As (cm<sup>2</sup>)</b>	0.5	0.71	1.29	1.98	2.85

**A) PREDIMENSIONADO :**

$$a = As * fy / (\beta * f'c * b)$$

$$As = M / [\phi * fy * (d - a/2) ]$$

**A.1) PREDIMENSIONADO**

LUZ LIBRE/12=  $\frac{5}{12}$  = 0.40 ANCHO TRIBUTARIO= 5

H elegido = 0.40 m

**B) METRADO DE CARGAS**

<b>Peso de Losa Maciza</b>	300	kg/m <sup>2</sup>
<b>Piso acabado en techo</b>	50	kg/m <sup>2</sup>
<b>WD =</b>	350	kg/m <sup>2</sup>
<b>Sobrecargas WL =</b>	200	kg/m <sup>2</sup>
<b>Wu =</b>	830	kg/m <sup>2</sup>

→ 1750 kg/m

→ 1000 kg/m

(carga repartida por metro cuadrado) Wu= 830 kg/m<sup>2</sup>

→ 4150 kg/m

**C) DISEÑO POR FLEXION**

**C.1) ACERO NEGATIVO**

**PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm <sup>2</sup> )	As max (cm <sup>2</sup> )	As min (cm <sup>2</sup> )	ρ = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm <sup>2</sup> )
1	5.25	30	40	2.82	<b>3.60</b>	19.08	2.88	0.30%	23.45	Tracción			1	2		<b>5.25</b>

**USAR 2∅ 5/8"+ 1∅ 1/2"**

**" Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

**PROYECTO:**

<b>f'c :</b>	210 kg/cm <sup>2</sup>
<b>fy:</b>	4200 kg/cm <sup>2</sup>

<b>β :</b>	0.85
<b>∅ flex. :</b>	0.9
<b>∅ corte. :</b>	0.85

Varillas	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"
As (cm <sup>2</sup> )	0.5	0.71	1.29	1.98	2.85

$$a = \frac{As \cdot fy}{\beta \cdot f'c \cdot b}$$

$$As = \frac{M}{\phi \cdot fy \cdot (d - a/2)}$$

**A) PREDIMENSIONADO :**

**A.1) PREDIMENSIONADO**

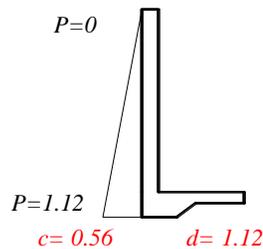
$$\frac{\text{LUZ LIBRE}/15 = \frac{2.5}{15} = 0.17$$

$$D \text{ elegido} = 0.20 \text{ m}$$

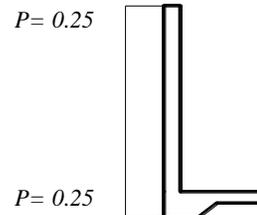
**B) METRADO DE CARGAS**

**B.1) EMPUJE DEL SUELO**

$h = 2.00 \text{ m}$   
 $\gamma = 2000.0 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 34.00^\circ$   
 $Ka = \text{Tg}^2(45^\circ - \phi/2) = 0.28$   
 $Ps = 1.12 \text{ t/m}$   
 $Z=0 \text{ m} \rightarrow Ps = 1.12 \text{ t/m}$   
 $Z=2 \text{ m} \rightarrow Ps = 0 \text{ t/m}$

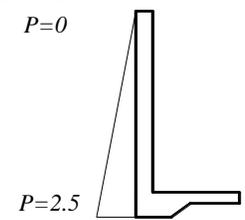


**B.3) SOBRECARGA EQUIVALENTE**



**B.3) EMPUJE DEL HIDROSTATICO**

$h = 2.5 \text{ m}$   
 $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$   
 $Ps = 2.50 \text{ t/m}$   
 $Z=0 \text{ m} \rightarrow Ps = 2.5 \text{ t/m}$   
 $Z=2.5 \text{ m} \rightarrow Ps = 0 \text{ t/m}$   
 $c = 1 \quad d = 2.5$

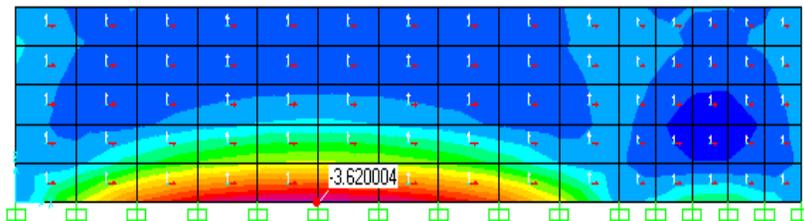


Todas las presiones de los graficos se encuentran en t/m

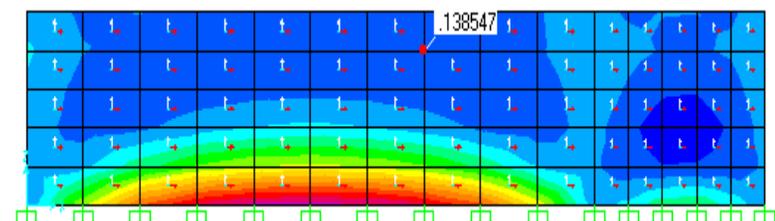
**C) CALCULO DEL ACERO**

**C.1) ACERO VERTICAL**

**C.1.1) ACERO VERTICAL (Acero Negativo)**



**C.1.2) ACERO VERTICAL (Acero Positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
	3.62	100	17.5	1.34	<b>5.69</b>	31.80	3.60	0.33%	16.54	Tracción			5			<b>6.45</b>
	0.13	100	17.5	0.05	<b>0.20</b>	31.80	3.60	0.01%	16.54	Tracción			4			<b>5.16</b>

Lecho superior

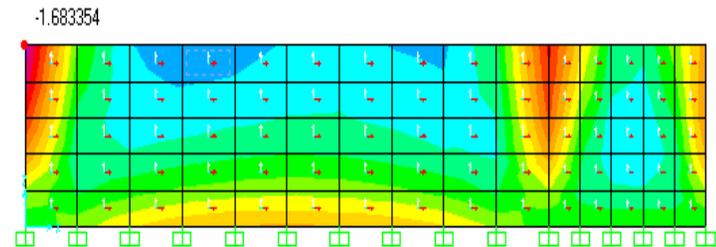
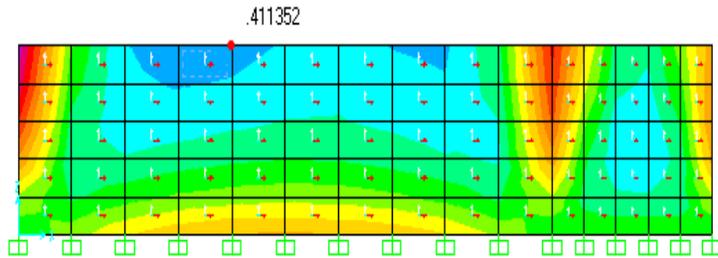
**USAR ∅ 1/2"@ 20**

Lecho inferior

**USAR ∅ 1/2"@ 25**

**C.2.1) ACERO HORIZONTAL(Acero Negativo)**

**C.2.2) ACERO HORIZONTAL(Acero positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
1	1.68	100	17.5	0.61	<b>2.58</b>	31.80	3.60	0.15%	16.54	Tracción			4			<b>5.16</b>
1	0.41	100	17.5	0.15	<b>0.62</b>	31.80	0.00	0.04%	16.54	Tracción			4			<b>5.16</b>

Cara interior

**USAR ∅ 1/2"@ 25**

Cara exterior

**USAR ∅ 1/2"@ 35**

**D) DISEÑO POR CORTANTE**

Las losa maciza se diseñan de tal forma que estas sean las que resistan todo la fuerza cortante

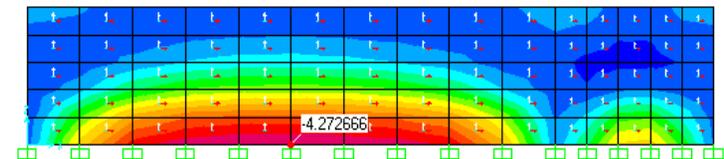
$$V_n = V_c + V_s = \frac{V_u}{\Phi}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c} b d \leq V_u$$

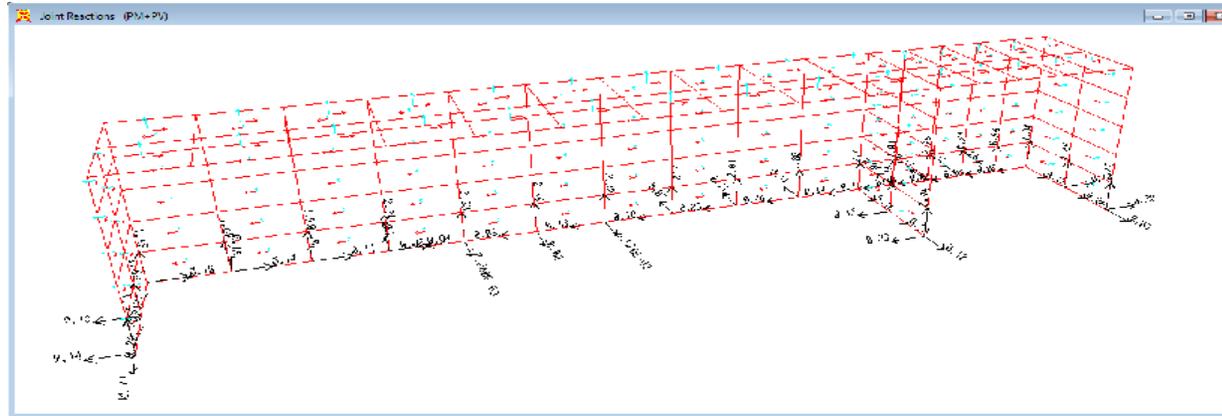
$$V_s = 0$$

<b>Vc=</b>	13.44 ton
<b>∅ Vc=</b>	11.42 ton
<b>Vud=</b>	4.27 ton

<b>Vud ≤ ∅ Vc</b>
<b>CUMPLE</b>



## D) DISEÑO DE CIMENTACION



### D.1) PREDIMENSIONADO

tipo de suelo = SM Arcilla Limosa  
 FS = 3.00  
 $\sigma n$  = 0.65 kg/cm<sup>2</sup>  
 P servicio = 2.36 ton  
 longitud = 1.00 m  
 Ancho = 0.36 m → 0.50 m

tipo de suelo = CL Arcilla Limosa  
 FS = 3.00  
 $\sigma n$  = 0.65 kg/cm<sup>2</sup>  
 P servicio = 2.44 ton  
 longitud = 1.00 m  
 Ancho = 0.38 m → 0.80 m

### D.2) PERALTE DEL CIMIENTO ALREDEDOR DE LOSA DE CIMENTACION

Longitud de desarrollo a compresión

$Ld = 0.08 f_y d_b / f'_c$       23.19      cm  
 $Ld = 0.04 d_b f_y$       26.68      cm  
 $Ld = 20$  cm      20.00      cm

$$H = l_d + d_b + d'b + d''b + rec$$

H = 0.37 m → 0.50 m

### D.3) REFUERZO DE LOSA INFERIOR

**LLEVARA EL ACERO MINIMO  $A_s \min = 0.020 b * h$  = 1.2 cm<sup>2</sup> → usar  $\emptyset 1/2'' @ 0.30$  cm. ( $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$ )**  
 (para cada cada de la losa)

PROYECTO :

"DISEÑO DE MURO DE CISTERNA"

A) DATOS DEL SUELO			
Peso específico del terreno	( $\gamma$ )	2	T/m <sup>3</sup>
Angulo de fricción	( $\phi$ )	34	Grados
Coefficiente de fricción	( $f$ )	0.60	
Esfuerzo permisible del terreno	( $\sigma t$ )	0.79	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Seguridad al Deslizamiento	FSD	1.25	
Factor de Seguridad al Volteo	FSV	1.50	

Peso Especifico del Concreto	( $\gamma$ )	2.4	T/m <sup>3</sup>
Resistencia del Concreto	( $f_c$ )	210	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Reduccion a Compresion	$\beta$	0.85	
Resistencia del Acero	( $f_y$ )	4200	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Reduccion a Flexion	$\phi$	0.90	
Factor de Reduccion a Corte	$\phi$	0.85	

Sobrecarga	( $s/c$ )	0.5	T/m <sup>2</sup>
Altura Equivalente de la Sobrecarga	( $H_0$ )	0.25	m
$K_a = Tg^2(45^\circ - \phi/2)$	Coefficiente Activo	0.28	
$E_a = 0.5 \gamma Ka hc^2$	Empuje Activo	1.13	Ton

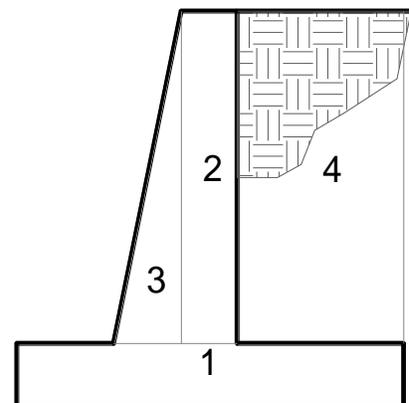
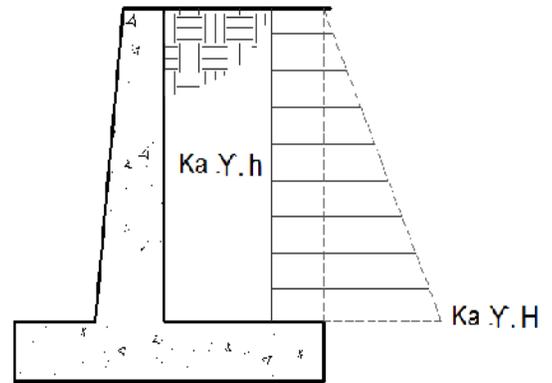
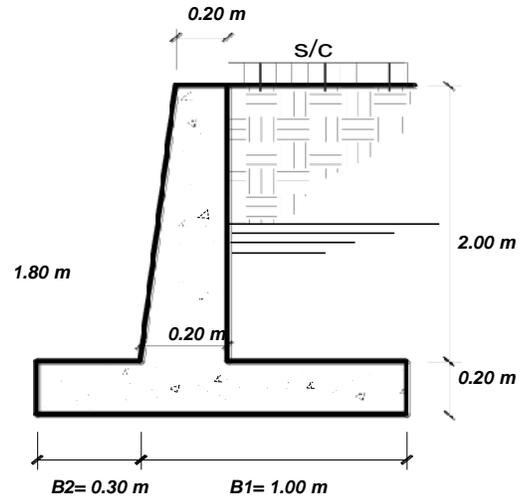
C) DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA $t_2$			
Espesor Sup. del muro	( $t_1$ )	0.20	m
Factor de Empuje de Suelo		1.6	
Mn en la base (Mn)	( $M_n$ )	2.79	
Mu en la base (Mu)	( $M_u$ )	4.46	
Cuántia Mínima Asumida	( $\rho_{min}$ )	0.004	
$d_2$ calculado	( $d_2$ )	17.63	cm
$t_2$ calculado	( $t_2$ )	22.26	cm
$t_2$ Asumido	( $t_2$ )	0.20	m

D) VERIFICACION DE ESPESOR DEL MURO - POR CORTE			
Fuerza Cortante Nominal	( $V_n$ )	1.23	ton
Fuerza Cortante Ultima	( $V_u$ )	1.97	ton
Espesor inf. de la Pantalla	( $d_2$ )	0.15	m
Fuerza Cortante Resistente	( $V_c$ )	13.06	cm
Fuerza Cortante Resistente efectiv	( $V_{ce}$ )	8.70	m

NOTA : El Espesor del Muro es Correcto

E) DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA			
Altura de Zapata- Criterio1	( $H_1$ )	0.25	m
Diametro de Refuerzo Vertical del Muro		1/2	pulg
Altura de Zapata- Criterio2	( $H_2$ )	0.38	m
Altura del Zapata Elejida	( $H_z$ )	0.20	m
P.E Promedio (Concreto+Suelo)	( $\gamma_{prom}$ )	2.0	T/m <sup>3</sup>
$B_1$ Calculado		0.72	m
$B_1$ Colocado	( $B_1$ )	1.00	m
$B_2$ Calculado -Criterio 1		0.09	m
$B_2$ Calculado -Criterio 2		0.20	m
$B_2$ Calculado -Criterio 3		0.22	m
$B_2$ Colocado	( $B_2$ )	0.30	m

Elemento	P(ton)	d(m)	M(ton-m)
P1	0.62	0.65	0.41
P2	0.96	0.40	0.38
P3	0.00	0.30	0.00
P4	3.20	0.9	2.88
P s/c	0.40	0.90	0.36
	5.18		4.03



E) VERIFICACIÓN ANTE EL DESLIZAMIENTO			
Fuerza resistente	$F_r$	3.11	Ton
Fuerza actuante	$F_a$	1.70	Ton

$F.S.D = F_r / F_a$        $F.S.D = 1.83 > 1.25$       *Cumple*

F) VERIFICACIÓN ANTE EL VOLCAMIENTO			
Momento de volteo resistente	$M_r$	4.03	Ton.m
Momento de volteo actuante	$M_a$	1.35	Ton.m

$F.S.D = M_r / M_a$        $F.S.V = 2.99 > 1.50$       *Cumple*

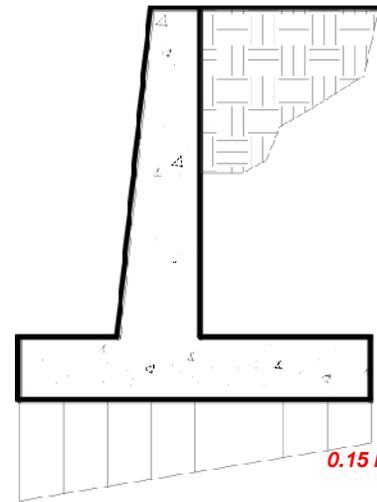
**G) VERIFICACIÓN DE LOS ESFUERZOS DEL CIMIENTO**  
 Para verificar que no exista esfuerzos de tracción sobre el terreno, comprobaremos que la resultante de las fuerzas se encuentren dentro del tercio central del cimiento.

*Nota: La Resultante está dentro del tercio central*

$X_o = (M_r - M_v) / P_{total}$	$X_o$	0.517	m
$e = b/2 - X_o$	$e$	0.13	m

Los esfuerzos producidos sobre el terreno son :  $\sigma_{1,2} = P_{total} / A \pm 6P_{total}.e / (ab^2)$

$\sigma_1 =$	0.64	Kg/cm <sup>2</sup>	≤	0.79	Ok !
$\sigma_2 =$	0.15	Kg/cm <sup>2</sup>	≤	0.79	Ok !



0.64 kg/cm<sup>2</sup>

0.15 kg/cm<sup>2</sup>

Compresión

Compresión

**H) DISEÑO DE LA PANTALLA**

**H.1) DISEÑO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL (contacto con el suelo)**

Momento Ultimo	$M_u$	4.46	Ton.m
Espesor del Muro	$t_2$	0.20	m
Peralte efectivo	$d1$	0.14	
Peralte efectivo	$d2$	0.14	m
Area del Acero calculado	$A_s$	9.37	cm <sup>2</sup> /m
Area del Acero minimo en t2	$A_{s\ min}$	3.50	cm <sup>2</sup> /m
Area del Acero minimo en t1	$A_{s\ min}$	3.50	cm <sup>2</sup> /m

Usar: 1/2 " @ 0.15

**H.2) DISEÑO DE REFUERZO VERTICAL SECUNDARIO (sin contacto con el suelo)**

Diametro de varilla a usar	3/8		
Separacion minima	0.34		

Usar: 1/2 " @ 0.34

**H.3) DISEÑO DE REFUERZO HORIZONTAL**

Si el Espesor del Muro es Mayor a 20 cm, usar dos Capas

**CUANTIA A USAR**      0.0020

**Zona Superior**

Area del Acero por Contraccion y Temperatura	4.0	cm <sup>2</sup> /m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo	1.33	cm <sup>2</sup> /m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie	2.67	cm <sup>2</sup> /m

Usar: 3/8 " @ 0.18

Usar: 3/8 " @ 0.45

Usar: 3/8 " @ 0.25

**Zona Media**

Area del Acero por Contraccion y Temperatura	4	cm <sup>2</sup> /m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo	1.33	cm <sup>2</sup> /m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie	2.67	cm <sup>2</sup> /m

Usar: 3/8 " @ 0.45

Usar: 3/8 " @ 0.25

**Zona Inferior**

Area del Acero por Contraccion y Temperatura	4	cm <sup>2</sup> /m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo	1.33	cm <sup>2</sup> /m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie	2.67	cm <sup>2</sup> /m

Usar: 3/8 " @ 0.45

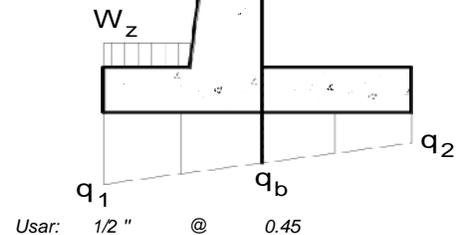
Usar: 3/8 " @ 0.25

**I) DISEÑO DE LA ZAPATA**

**I.1) DISEÑO DEL TALON IZQUIERDO**

$W_{propio}$ de Zapata	$W_p$	0.48	Ton.m
$W_{ultimo}$	$W_u$	9.86	Ton/m
Momento ultimo	$M_u$	0.44	Ton.m
Area del Acero calculado	$A_s$	1.18	cm <sup>2</sup> /m
Area del Minimo	$A_{s\ min}$	1.98	cm <sup>2</sup> /m

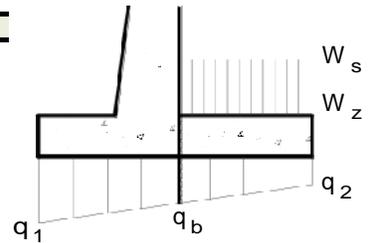
verificacion del peralte por corte



Usar: 1/2 " @ 0.45

**I.2) DISEÑO DEL TALÓN DERECHO**

<b>Wpropio de Zapata</b>	$W_p$	0.48	Ton.m
<b>Wpropio de Suelo</b>	$W_s$	4	Ton.m
<b>Coefficiente de Amplificacion</b>		1.2	
<b>Wultimo</b>	$W_u$	5.232	Ton/m
<b>q'b=</b>		3.01	Ton/m
<b>qb (presion en la cara del muro)</b>		4.55	Ton/m
<b>Momento ultimo</b>	$M_u$	0.7	Ton.m
<b>Area del Acero calculado</b>	$A_s$	1.87	cm <sup>2</sup> /m
<b>Area del Minimo</b>	$A_{s_{min}}$	1.98	cm <sup>2</sup> /m



Usar: 1/2 " @ 0.45

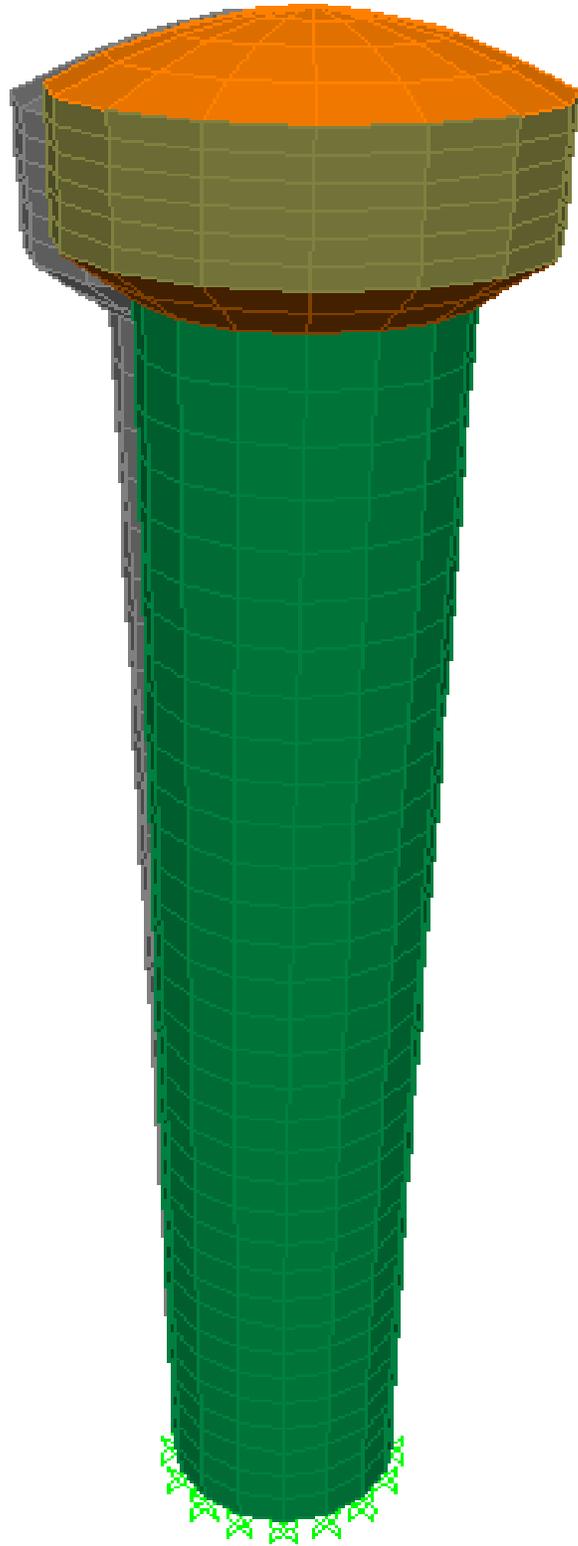
**I.3) DISEÑO DEL REFUERZO TRANSVERSAL**

<b>CUANTIA A USAR</b>		0.0018	
<b>Acero de Temperatura</b>			
<b>Area del Acero por Contraccion y Temperatura</b>		3.6	cm <sup>2</sup> /m
<b>1/3 del Area del Acero total</b>	parte superior de zapata	1.2	cm <sup>2</sup> /m
<b>Acero de Montaje</b>			
<b>varilla a usar</b>		1/2	
<b>Separación</b>		0.45	m

Usar: 1/2 " @ 0.33

Usar: 1/2 " @ 0.45

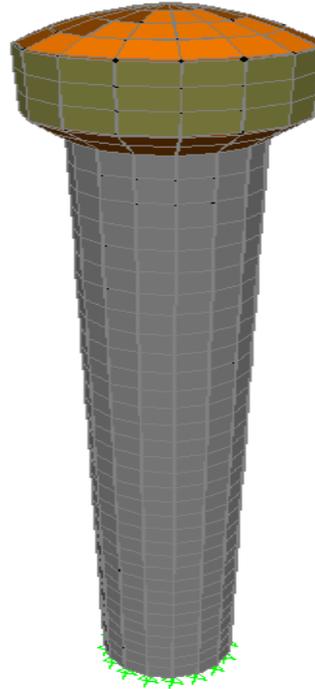
Usar: 1/2 " @ 0.45



**DISEÑO DE RESERVORIO ELEVADO 100m<sup>3</sup>**

# ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN TANQUE ELEVADO DE SECCIÓN CIRCULAR (ACI 350 3R)

## MODELO ESTRUCTURAL



## ESPECIFICACIONES

<b>Sistema Estructural</b>	Concreto Armado	$f'c =$	280 KG/cm <sup>2</sup>	$f_y:$	4200 KG/cm <sup>2</sup>
<b>Ubicación</b>	San Martin	$E_c =$	250998 KG/cm <sup>2</sup>		
<b>Tipo de Suelo</b>	Tipo III	$P.Espf.Concreto =$	2400 KG/m <sup>3</sup>		

## PREDIMENSIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

### 1) PREDIMENSIONAMIENTO DE LA CUBA

$V =$  volumen almacenado (m<sup>3</sup>) :

100.00

$H =$  altura del reservorio ( m ) :

3.50

$h_a =$  altura de agua ( m ) :

2.50

$D_i =$  diametro interior del reservorio ( m ) :

7.14



$D_i ( m ) =$  7.00

$D_i =$  diametro. Interior del reservorio :  
 $D_e =$  diametro Exterior del reservorio :

$e =$  espesor de pared (  $D_e - D_i$  )

$H =$  altura de pared :  
 $h =$  altura de agua :

**2) PREDIMENSIONAMIENTO DE LA CÚPULA (TAPA)**

P = perímetro del paño ( m ) : 21.99  
 Ln = luz libre ( m ) : 7  
 h = espesor de losa (Ln /33) : 0.21  
 ó  
 h = espesor de losa (P/180) : 0.12

Espesor por deflexiones  
 am = 0 (sin vigas de borde)  
 h = espesor de losa (Ln /30) : 0.23

⇒  $h ( m ) = 0.10$

**3) DIMENSIONAMIENTO DE LA LOSA DE FONDO**

P = perímetro del paño ( m ) : 21.99  
 Ln = luz libre ( m ) : 7  
 h = espesor de losa (Ln /33) : 0.21  
 ó  
 h = espesor de losa (P/180) : 0.12

Espesor por deflexiones  
 am = 0 (sin vigas de borde)  
 h = espesor de losa (Ln /30) : 0.23

⇒  $h ( m ) = 0.20$

**4) DIMENSIONAMIENTO DE LA PARED (por presiones maximas)**

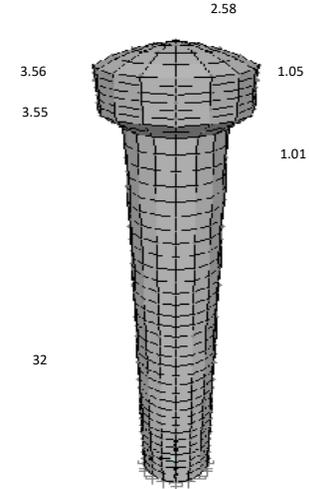
e = espesor de pared (7+ 2\*H / 100) : 14

⇒  $e ( m ) = 0.20$

**5) DIMENSIONAMIENTO DEL FUSTE**

e = espesor de pared :

⇒  $e ( m ) = 0.30$  CONSIDERADO



**DATOS GENERALES DEL RESERVORIO ELEVADO**

<i>Di</i> = diametro interior del fuste ( m )	<b>5.16</b>	Perimetro:	21.99	m	<i>Viga Collar Inf.</i>	<b>0.30</b>	<b>0.40</b>
<i>De</i> = diametro exterior del fuste ( m )	10.32				<i>Viga Collar Sup.</i>	0.30	0.40
<i>et</i> = espesor de techo del reservorio ( m )	0.10				<i>Viga de Fondo Cónico:</i>	0.40	0.75
<i>ef</i> = espesor de fondo del reservorio ( m ) :	0.20						
<i>ep</i> = espesor de pared del reservorio ( m ) :	0.20						
<i>Hp</i> = altura de pared del reservorio ( m ) :	3.55						
<i>Dir</i> = diametro interior del reservorio ( m ) :	7.00						
<i>ha</i> = altura del agua ( m )	2.50						
<i>H</i> = altura del fuste ( m ) :	<b>32.00</b>						
<i>F'c</i> ( kg/cm <sup>2</sup> )	<b>280.00</b>						
<i>Fy</i> ( kg/cm <sup>2</sup> )	<b>4200.00</b>						
<i>P.E.ca</i> ( kg/m <sup>3</sup> )	<b>2400.00</b>						

**METRADO DE CARGAS**

DESCRIPCIÓN	F'c	b	t	Peso (Ton)
CUBA	280Kg/cm <sup>2</sup>	0.20	0.20	30.05
CUPULA	280Kg/cm <sup>2</sup>	0.10	0.10	12.82
FONDO CONICO	280Kg/cm <sup>2</sup>	0.20	0.20	16.12
FONDO ESFERICO	280Kg/cm <sup>2</sup>	0.20	0.20	12.25
FUSTE	280Kg/cm <sup>2</sup>	0.30	0.30	405.41
				476.65

**DISTRIBUCIÓN DE PESO EN ELEVACIÓN**

	Descripción	# Veces	b	t	r	P.E.con (kg/m3)	Peso
<b>Fuste</b>	Nivel 01	1	0.2			2.4	76.01
	Nivel 02	1	0.2			2.4	76.01
	Nivel 03	1	0.2			2.4	76.01
	Nivel 04	1	0.2			2.4	76.01
	Nivel 05	1	0.2			2.4	76.01
	Nivel 06	1	0.2			2.4	25.34
							<b>405.41</b>
<b>Tanque</b>	CUBA	1	0.2			2.4	30.05
	CUPULA	1	0.15			2.4	12.82
	FONDO CONICO	1	0.2			2.4	16.12
	FONDO ESFERICO	1	0.2			2.4	12.25
	VIGA COLLAR SUP.	1	0.30	0.40	3.55	2.4	6.42
	VIGA COLLAR INF.	1	0.30	0.40	3.55	2.4	6.42
	VIGA DE FONDO	1	0.40	0.75	3.55	2.4	16.06
							<b>100.15</b>

**CÁLCULO DE LOS PESOS EFECTIVOS DEL LÍQUIDO ALMACENADO**

**CÁLCULO DE LAS COMPONENTES DEL PESO**

Peso del Líquido:  $W_L = 100 \text{ Ton}$

Peso de las Paredes del Tanque.  $W_T = 30.05$

Peso de la componente Impulsiva:

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tanh[0.866(D/H_L)]}{0.866(D/H_L)}$$

$W_i = 40.60 \text{ Ton}$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.230(D/H_L) \tanh[3.68(H_L/D)]$$

Peso de la componente Convectiva:

$W_c = 55.73 \text{ Ton}$

Coefficiente de la Masa Efectiva del Muro:

$$e = \left[ 0.0151 \left( \frac{D}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left( \frac{D}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0 \quad (9.35)$$

$e = 0.87$

**PESO DEL MURO CON LA INFLUENCIA DEL AGUA**

Peso efectivo del Tanque (Incluir si es que tiene Tapa)

CARGA MUERTA  $W_e = 71.27 \text{ Ton}$   
 CARGA VIVA  $W_v = 2.67 \text{ Ton}$

$W_{total} = 64.06 \text{ Ton}$

## UBICACIÓN DE LA ALTURA DEL CENTRO DE GRAVEDAD DE LOS PESOS EFECTIVOS DEL LÍQUIDO ALMACENADO

### CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE APLICACIÓN DE LOS COMPONENTES

*(Excluye la presión en la base, para calcular los muros del estanque)*

PARA IMPULSIVA

$$D/HL = 2.8 \quad m \quad > \quad 1.33 \quad \text{Por lo tanto}$$

$$h_i = 0.9375 \quad m$$

PARA CONVECTIVA

$$h_c = 1.4 \quad m$$

### CÁLCULO DE LOS PUNTOS DE APLICACIÓN DE LOS COMPONENTES

*(Incluye la presión en la base, para calcular la losa de fondo, la presión sobre el suelo y estabilidad del tanque)*

$$D/HL = 0.5 \quad m \quad > \quad 1.33 \quad \text{Por lo tanto}$$

PARA IMPULSIVA

$$h'i = 1.46 \quad 17.46 \quad m$$

PARA CONVECTIVA

$$h'c = 2.52 \quad 18.52 \quad m$$

### PARAMETROS DEL ACI 350

For tanks with  $\frac{D}{H_L} < 1.333$ ,

$$\frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left( \frac{D}{H_L} \right)$$

For tanks with  $\frac{D}{H_L} \geq 1.333$ ,

$$\frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

For all tanks,

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh \left[ 3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \right] - 1}{3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \times \sinh \left[ 3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \right]}$$

For tanks with  $\frac{D}{H_L} < 0.75$ ,

$$\frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

For tanks with  $\frac{D}{H_L} \geq 0.75$ ,

$$\frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left( \frac{D}{H_L} \right)}{2 \times \tanh \left[ 0.866 \left( \frac{D}{H_L} \right) \right]} - \frac{1}{8}$$

For all tanks,

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh \left[ 3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \right] - 2.01}{3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \times \sinh \left[ 3.68 \left( \frac{H_L}{D} \right) \right]}$$

## ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO

**Factores de modificación de respuesta impulsiva (Rwi)**

Tanques Elevado Rwi = 3

**Factores de modificación de respuesta convectiva (Rwc)**

Tanque articulado o empotrado en la base apoyado sobre terreno

Rwc = 1

**Factores de modificación de respuesta Muros Estructurales (R)**

R = 6

Z =	0.3
U =	1.5
C =	2.5
S =	1.4

Para el calculo del factor de amplificación sísmica se hará lo siguiente:

$$T = h/CT$$

⇒

$$T = 0.63$$

$$T_p = 0.9$$

$$C = 2.5 (T_p/T)$$

⇒

$$C \leq 2.5$$

$$C_t = 60$$

$$H = 37.8$$

Pmuro = 33.63 Ton  
 Pcupula = 6.73 Ton  
 Pi = 21.31 Ton  
 Pc = 87.77 Ton

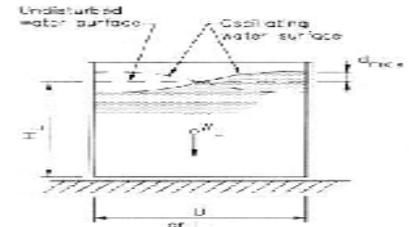
C = 3.57

V basal cuba = 107.27 Ton

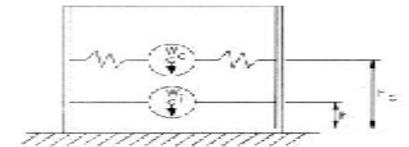
Se tomará:

V basal fuste = 106.42 Ton

C = 2.5



(a) Fluid Motion in Tank



(b) Dynamic Model

DISTRIBUCIÓN DE FUERZAS ESTÁTICAS HORIZONTALES EN ELEVACIÓN

	Descripción	Pi (tn)	hi (m)	Pi*hi (tn-m)	Fi	Vi	Fi (ml)
Tanque	CONVECTIVO	87.77	35.27	3095.65	63.38	63.38	2.88
	PP	40.36	35.05	1414.62	28.96	92.34	1.32
	IMPULSIVO	21.31	34.21	729.02	14.93	107.27	0.68
				5239.28	107.27		
Fuste	Nivel 06	41.40	32.00	1324.73	19.04	19.04	
	Nivel 05	76.01	27.00	2052.39	29.49	48.53	
	Nivel 04	76.01	21.50	1634.31	23.48	72.01	
	Nivel 03	76.01	16.00	1216.23	17.48	89.49	
	Nivel 02	76.01	10.50	798.15	11.47	100.96	
	Nivel 01	76.01	5.00	380.07	5.46	106.42	
			7405.88	106.42			

ANÁLISIS SÍSMICO DINÁMICO

Espectro de la Estructura ante carga Impulsiva

D/HL = 2.8 > 0.667  
 Cw = 0.15  
 tw = Promedio de espesor de pared, pulgadas (mm)  
 tw = 200 mm 7.87 in  
 Ci = 0.01  
 wi = 15.37 Rad/seg

For D/HL > 0.667:  

$$C_w = 9.375 \times 10^{-2} + 0.2039 \left(\frac{H_L}{D}\right) - 0.1034 \left(\frac{H_L}{D}\right)^2 - 0.1253 \left(\frac{H_L}{D}\right)^3 + 0.1267 \left(\frac{H_L}{D}\right)^4 - 3.188 \times 10^{-2} \left(\frac{H_L}{D}\right)^6$$

$C_i = C_w \times 10 \sqrt{\frac{t_w}{12R}}$       $\omega_i = C_i \times \frac{12 \sqrt{E_c}}{H_L \eta p_c}$       $T_i = \frac{2\pi}{\omega_i}$

Ti = 0.41 seg

Espectro de la Estructura ante carga Convectiva

λ = 5.59

Tc = 2.97 seg

$\lambda = \sqrt{3.68 g \tanh[3.68(H_L/D)]}$   
 $T_c = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right) \sqrt{D}$

For  $T_i < 0.51 s$ ,  
 $C_c = \frac{1.25}{T_i^2} \leq \frac{2.75}{S}$   
 For  $T_i > 2.4 s$ ,  
 $C_c = \frac{6.0}{T_i^2}$

DETERMINACIÓN DE LOS FACTORES DE ACCELERACIÓN ESPECTRAL

Ci = 2.27 > 1.96  
 Por lo tanto se tomará:

Ci = 1.96

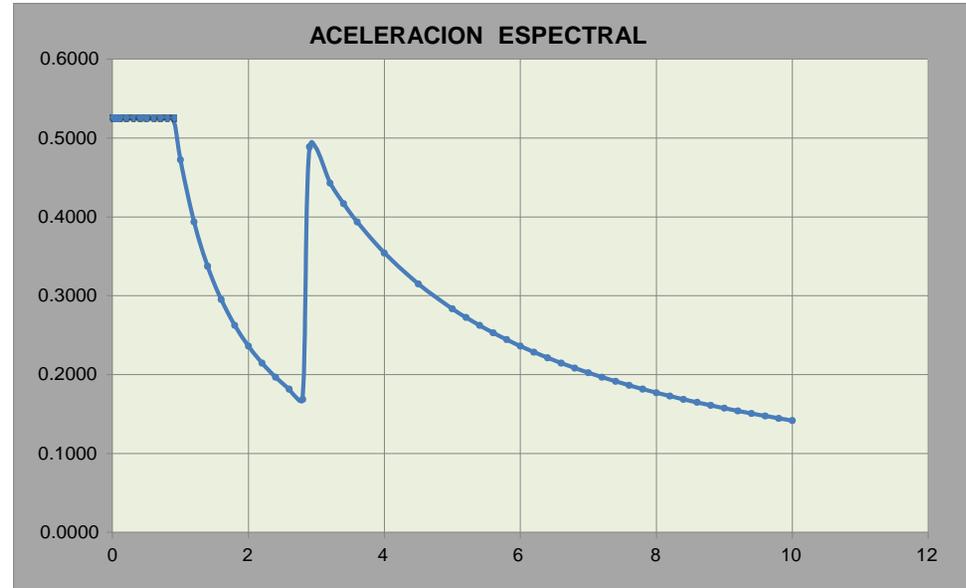
PSEUDOACELERACIONES ESPECTRALES		
T	Sa	C
0.01	0.5250	2.5000
0.02	0.5250	2.5000
0.03	0.5250	2.5000
0.04	0.5250	2.5000
0.05	0.5250	2.5000
0.06	0.5250	2.5000
0.07	0.5250	2.5000
0.08	0.5250	2.5000
0.09	0.5250	2.5000
0.1	0.5250	2.5000
0.2	0.5250	2.5000
0.3	0.5250	2.5000
0.4	0.5250	2.5000
0.5	0.5250	2.5000
0.6	0.5250	2.5000
0.7	0.5250	2.5000
0.8	0.5250	2.5000
0.9	0.5250	2.5000
1	0.4725	2.2500
1.2	0.3938	1.8750
1.4	0.3375	1.6071
1.6	0.2953	1.4063
1.8	0.2625	1.2500
2	0.2363	1.1250
2.2	0.2148	1.0227
2.4	0.1969	0.9375
2.6	0.1817	0.8654
2.8	0.1688	0.8036
2.9	0.4888	0.7759
3.2	0.4430	0.7031
3.4	0.4169	0.6618
3.6	0.3938	0.6250
4	0.3544	0.5625
4.5	0.3150	0.5000
5	0.2835	0.4500
5.2	0.2726	0.4327
5.4	0.2625	0.4167
5.6	0.2531	0.4018
5.8	0.2444	0.3879
6	0.2363	0.3750
6.2	0.2286	0.3629
6.4	0.2215	0.3516
6.6	0.2148	0.3409
6.8	0.2085	0.3309
7	0.2025	0.3214
7.2	0.1969	0.3125
7.4	0.1916	0.3041
7.6	0.1865	0.2961
7.8	0.1817	0.2885
8	0.1772	0.2813
8.2	0.1729	0.2744
8.4	0.1688	0.2679
8.6	0.1648	0.2616
8.8	0.1611	0.2557
9	0.1575	0.2500
9.2	0.1541	0.2446
9.4	0.1508	0.2394
9.6	0.1477	0.2344
9.8	0.1446	0.2296
10	0.1418	0.2250

Sa = (ZUCS/R) g  
 ZUS/R = 0.110  
 ZUS/Rwi = 0.210  
 ZUS/Rwc = 0.630

$$Sa(ti) = \frac{Z \cdot I \cdot S \cdot C(ti)}{Rwi} \cdot g$$

$$Sa(tc) = \frac{Z \cdot I \cdot S \cdot C(tc)}{Rwc} \cdot g$$

$$C(t) = 2.5 \cdot \left( \frac{Tp}{t} \right) \rightarrow C(t) \leq 2.5$$



(a)  $d_{max} = (I/2) (ZSI \times C_e)$  rectangular  
 (b)  $d_{max} = (D/2) (ZSI \times C_e)$  circular

d max = 1.0 m

### RIGIDEZ DEL RESORTE DE LA MASA CONVECTIVA

$$K := \frac{45 \cdot w_f}{2 \cdot H} \cdot \left( \frac{m_c \cdot H}{m_f \cdot D} \right)^2$$

$$[K_s = 10^3 \cdot \left( \frac{A_s \cdot E_s \cdot \cos^2 \alpha}{L_s \cdot S_s} \right) + \left( \frac{2 \cdot G_s \cdot W_s \cdot L_s}{L_s \cdot S_s} \right)] \text{ in the SI sys}$$

$$K = 693.32 \text{ Ton/m}^3$$

$$t := 2\pi \cdot \sqrt{\frac{m_c}{K}}$$

$$t = 0.71 \text{ Seg}$$

Las cuantificaciones de las masas dependen de la geometría de los reservorios (H: altura y D: diámetro ó L: lado) y de la masa total del agua contenida.

Parámetros para reservorios de sección "Circular"

Sean:

H: altura del fluido almacenado en el reservorio

D: diámetro interior del reservorio

Mf: masa del fluido total

mi: masa fija o impulsiva del fluido

mc: masa móvil o convectora del fluido

hi: posición de la masa impulsiva respecto a la base

hc: posición de la masa convectora respecto a la base

K: rigidez de los resortes de la masa convectora

T: periodo de oscilación de la masa convectora

$\alpha=0$  y  $\beta=1$ , cuando la interacción se da sólo en las paredes del tanque

$\alpha=4/3$  y  $\beta=2$ , cuando la interacción se da en las paredes y el fondo del tanque

### PRESIONES DINÁMICAS EN LAS PAREDES DEL RESERVORIO

#### Presiones impulsivas sobre la pared

$$P_i y = P_i / 2 \cdot (4 \cdot H - L \cdot b \cdot h) \cdot (b \cdot H \cdot L \cdot 2 \cdot h) \cdot (Y/H) / (HL^2)$$

$$Y = 0 \text{ m (Fondo)}$$

$$P_i = 6.24 \text{ Ton/m}$$

$$Y = 2.4 \text{ m (Superficie del Agua)}$$

$$P_i = 2.11 \text{ Ton/m}$$

#### Presiones convectoras sobre la pared

$$P_c y = P_c / 2 \cdot (4 \cdot HL - 6 \cdot h \cdot L - (6 \cdot HL - 12 \cdot h \cdot L) \cdot (Y/H)) / (HL^2)$$

$$Y = 0 \text{ m (Fondo)}$$

$$P_c = 66.78 \text{ Ton/m}$$

$$Y = 2.4 \text{ m (Superficie del Agua)}$$

$$P_c = -35.95 \text{ Ton/m}$$

#### Carga Hidrostática producida por el Agua

$$y = 6H \cdot (HL - Y)$$

$$y = 0$$

$$q_{fs} = 2.50 \text{ Ton/m}$$

$$y = 2.4$$

$$q_{fs} = 0.10 \text{ Ton/m}$$

#### Carga Hidrodinámica producida por el Sismo sobre el Agua

$$C_v = 1.25 / V^{0.8}$$

$$T_v = 2\pi \cdot \sqrt{DHL^2 / 2gtwE}$$

$$AV = AA \cdot 5 \cdot C_v \cdot h / R_w$$

(Coeficiente de Velocidad Pico)

$$T_v = 0.5129 \text{ s} \quad b = 0.667$$

(Factor de Aceleración Vertical espectral)

$$C_v = 1.9509 = 1.951$$

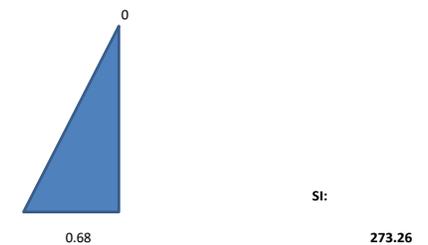
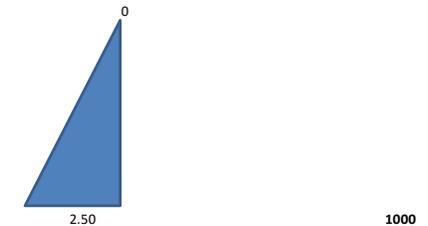
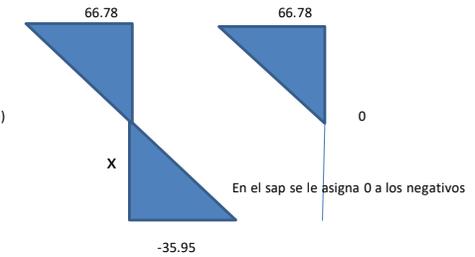
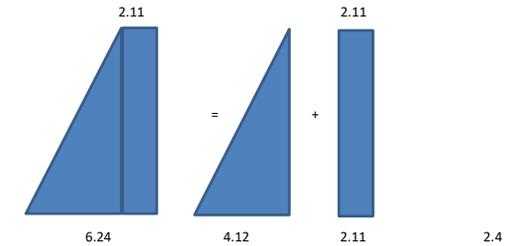
$$A_v = 0.273$$

$$P_{ty} = AV \cdot q_{ty}$$

$$q_{fd} = 0.68 \text{ Ton/m}$$

$$q_{fd} = 0.03 \text{ Ton/m}$$

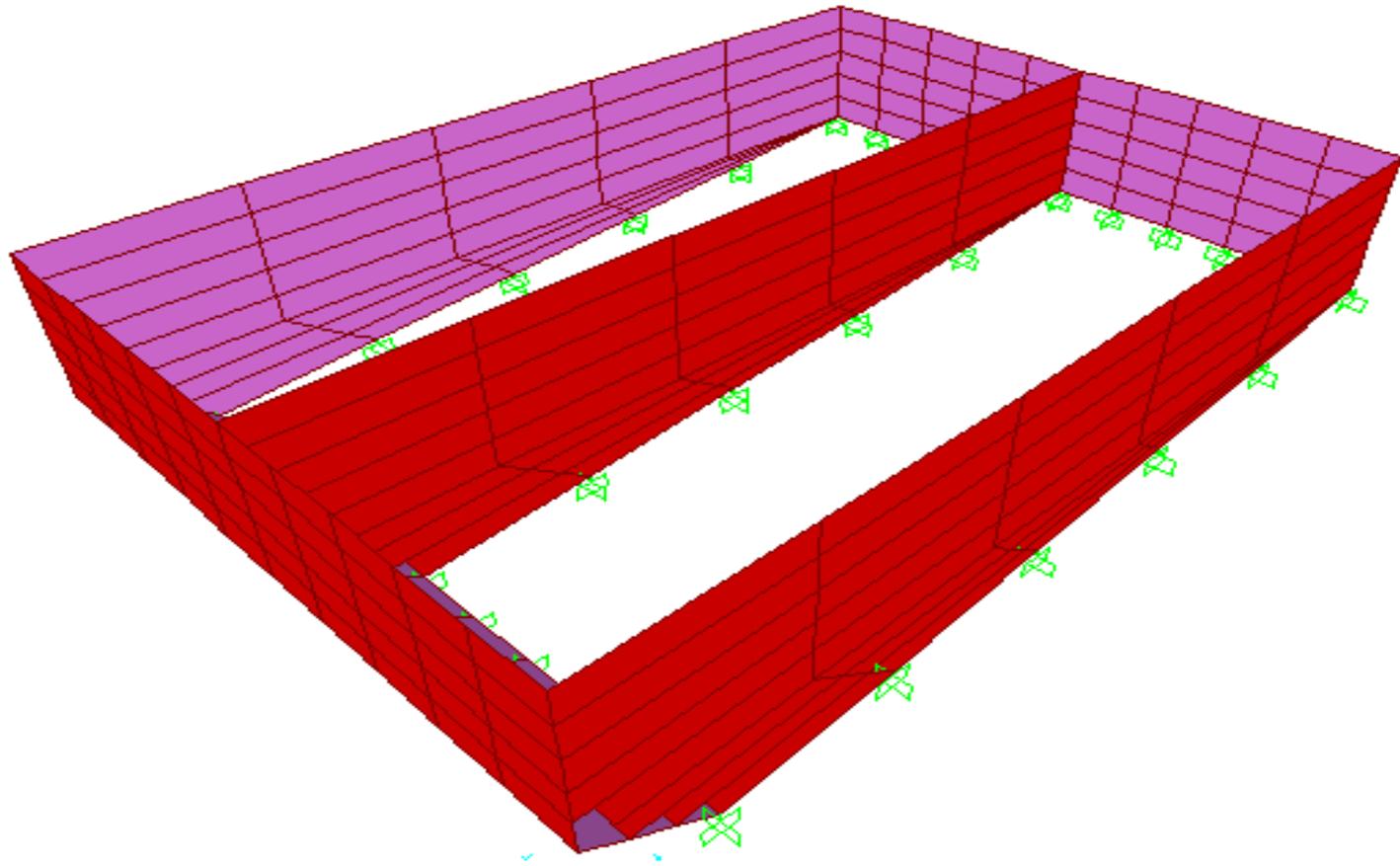
#### GRÁFICAS DE DISTRIBUCIÓN DE PRESIONES



**DESPLAZAMIENTOS DEL RESERVORIO**

R = 6      MUROS ESTRUCTURALES

	Dirección X-X Nivel	d (absoluto)	( $\Delta = d \cdot 0.75 \cdot R$ ) $\Delta$ (absoluto)	$\Delta$ (relativo)	$\Delta$ (relativo) Máximo	Verificación
NIVELES	1	0.002	0.0095	0.0095	0.0420	OK
	2	0.009	0.0383	0.0288	0.0420	OK
	3	0.016	0.0729	0.0347	0.0420	OK
	4	0.020	0.0900	0.0171	0.0420	OK
	5	0.028	0.1260	0.0360	0.0420	OK
	6	0.032	0.1440	0.0180	0.0420	OK
	7	0.040	0.1800	0.0360	0.0420	OK
	8	0.048	0.2160	0.0360	0.0420	OK
	9	0.057	0.2570	0.0410	0.0420	OK



## DISEÑO DE SEDIMENTADOR

**" MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN PROYECTO: LAS LOCALIDADES DE PANAMA ,SANTA CATALINA,LA LIBERTAD SANJOSE,SAN RAFAEL,DISTRITO DE SAN RAFAEL - BELLAVISTA-SAN MARTIN"**

$f'c$ :	210 kg/cm <sup>2</sup>
$f_y$ :	4200 kg/cm <sup>2</sup>

$\beta$ :	0.85
$\phi$ flex. :	0.9
$\phi$ corte. :	0.85

Varillas	$\phi$ 8mm	$\phi$ 3/8"	$\phi$ 1/2"	$\phi$ 5/8"	$\phi$ 3/4"
As (cm <sup>2</sup> )	0.5	0.71	1.29	1.98	2.85

$$a = As * f_y / (\beta * f'c * b)$$

$$As = M / [\phi * f_y * (d - a/2) ]$$

**A) PREDIMENSIONADO :**

**A.1) PREDIMENSIONADO**

$$LUZ LIBRE/15 = \frac{1.95}{15} = 0.13$$

$$D \text{ elejido} = 0.20 \text{ m}$$

**B) METRADO DE CARGAS**

**B.1) EMPUJE DEL SUELO**

$$h = 1.95 \text{ m}$$

$$\gamma = 2000.0 \text{ kg/m}^3$$

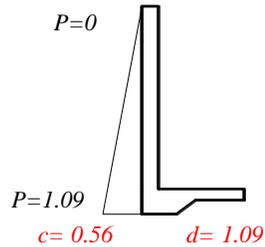
$$\phi = 34.00^\circ$$

$$K_a = \text{Tg}^2(45^\circ - \phi/2) = 0.28$$

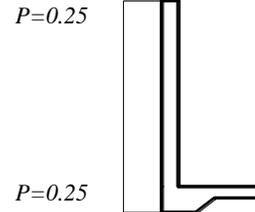
$$P_s = 1.09 \text{ t/m}$$

$$Z=0 \text{ m} \longrightarrow P_s = 1.09 \text{ t/m}$$

$$Z=1.95 \text{ m} \longrightarrow P_s = 0 \text{ t/m}$$



**B.3) SOBRECARGA EQUIVALENTE**



**B.3) EMPUJE DEL HIDROSTATICO**

$$h = 1.95 \text{ m}$$

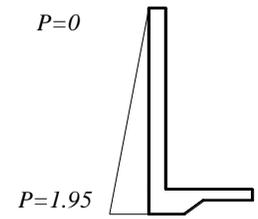
$$\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$P_s = 1.95 \text{ t/m}$$

$$Z=0 \text{ m} \longrightarrow P_s = 1.95 \text{ t/m}$$

$$Z=1.95 \text{ m} \longrightarrow P_s = 0 \text{ t/m}$$

$$c=1 \quad d=1.95$$

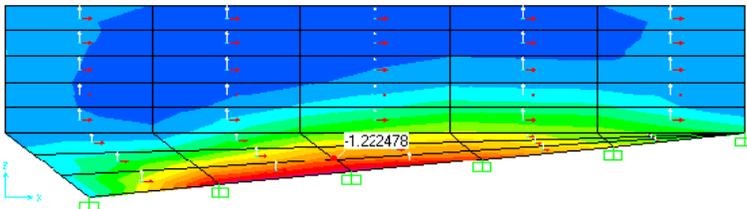


Todas las presiones de los graficos se encuentran en t/m

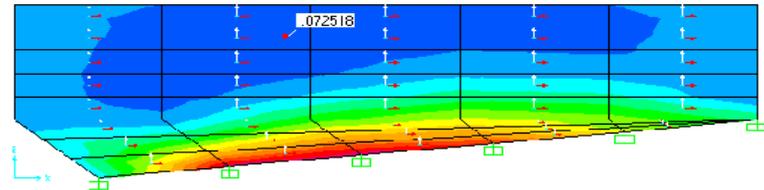
**C) CALCULO DEL ACERO**

**C.1) ACERO VERTICAL**

**C.1.1) ACERO VERTICAL(Acero Negativo)**



**C.1.2) ACERO VERTICAL(Acero Positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	$\rho = As / bd$	M max (Tn-m)	Trabaja a:	$\emptyset$ 8mm	$\emptyset$ 3/8"	$\emptyset$ 1/2"	$\emptyset$ 5/8"	$\emptyset$ 3/4"	Total(cm2)
	1.65	100	14.0	0.75	<b>3.20</b>	31.80	3.60	0.23%	12.33	Tracción			4			<b>5.16</b>
	0.12	100	17.5	0.04	<b>0.18</b>	31.80	3.60	0.01%	16.54	Tracción			3			<b>3.87</b>

Lecho superior

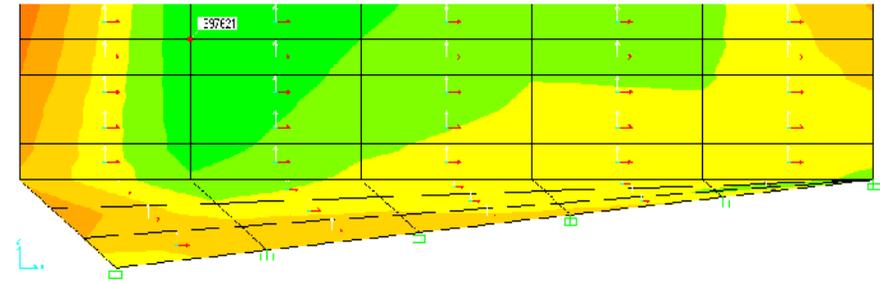
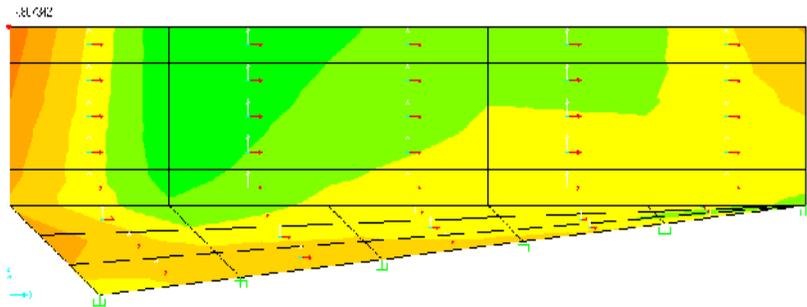
**USAR  $\emptyset$  1/2"@ 25**

Lecho inferior

**USAR  $\emptyset$  1/2"@ 35**

**C.2.1) ACERO HORIZONTAL(Acero Negativo)**

**C.2.2) ACERO HORIZONTAL(Acero positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	$\rho = As / bd$	M max (Tn-m)	Trabaja a:	$\emptyset$ 8mm	$\emptyset$ 3/8"	$\emptyset$ 1/2"	$\emptyset$ 5/8"	$\emptyset$ 3/4"	Total(cm2)
1	0.73	100	17.5	0.26	<b>1.11</b>	31.80	3.60	0.06%	16.54	Tracción			4			<b>5.16</b>
1																

Cara interior

**USAR  $\emptyset$  1/2"@ 25**

Cara exterior

**USAR  $\emptyset$  1/2"@ 35**

**D) DISEÑO POR CORTANTE**

Las losa maciza se diseñan de tal forma que estas sean las que resistan todo la fuerza cortante

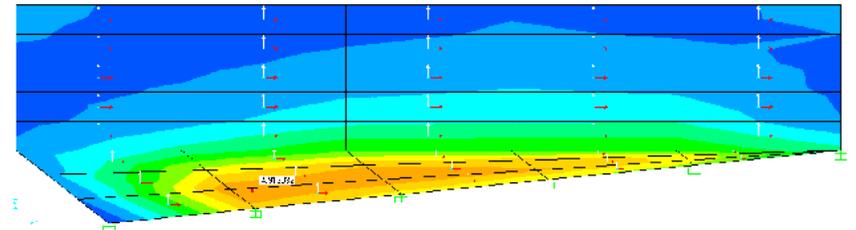
$$V_n = V_c + V_s = \frac{V_u}{\Phi}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} bcd \leq V_u$$

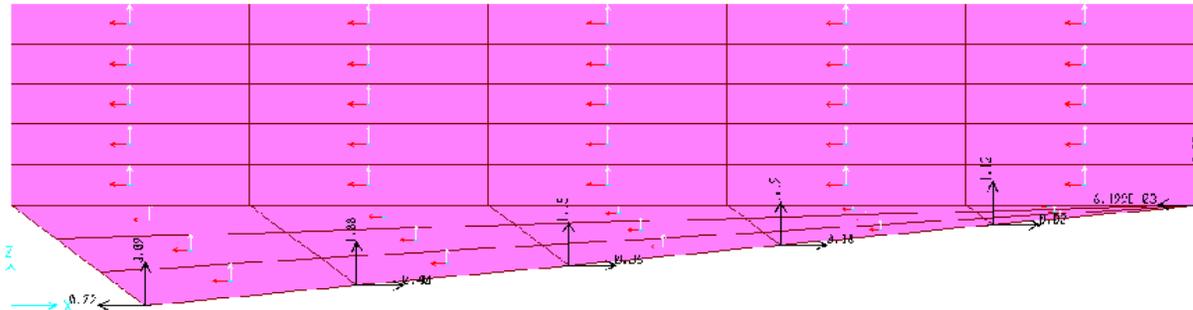
$$V_s = 0$$

$V_c =$	10.75	ton
$\emptyset V_c =$	9.14	ton
$V_{ud} =$	4.91	ton

$V_{ud} \leq \emptyset V_c$
<b>CUMPLE</b>



## D) DISEÑO DE CIMENTACION

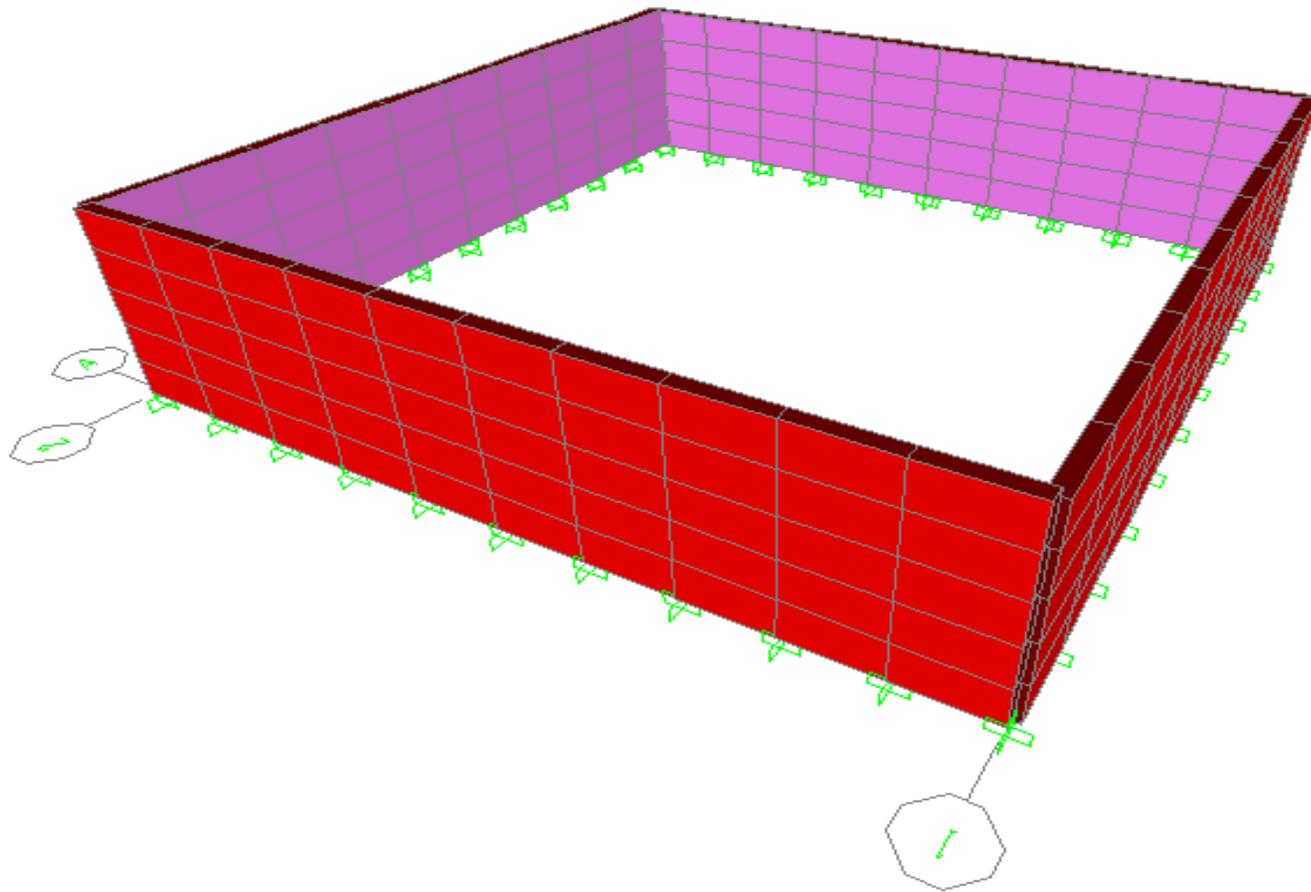


### D.1) PREDIMENSIONADO

tipo de suelo=	SM	Arcilla Limosa	
FS	=	3.00	
$\sigma_n$	=	0.65	kg/cm <sup>2</sup>
P servicio	=	1.88	ton
longitud	=	1.50	m
Ancho	=	0.19	m
			→ 0.20 m

### D.2) REFUERZO DE LOSA INFERIOR

LLEVARA EL ACERO MINIMO  $A_s \text{ min} = 0.0020 * b * h = 1.1 \text{ cm}^2$  → usar  $\emptyset 1/2'' @ 0.35 \text{ cm}$ . ( $A_s = 1.27 \text{ cm}^2$ )  
 (para cada cada de la losa)



## DISEÑO DE FILTRO BIOLÓGICO

**"Diseño de la estructura hidráulica para mejorar la infraestructura sanitaria del Distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**

**PROYECTO:**

<b>f'c :</b>	210 kg/cm <sup>2</sup>
<b>fy:</b>	4200 kg/cm <sup>2</sup>

<b>β :</b>	0.85
<b>∅ flex. :</b>	0.9
<b>∅ corte. :</b>	0.85

Varillas	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"
As (cm <sup>2</sup> )	0.5	0.71	1.29	1.98	2.85

$$a = \frac{As \cdot fy}{(\beta \cdot f'c \cdot b)}$$

$$As = \frac{M}{[\phi \cdot fy \cdot (d - a/2)]}$$

**A) PREDIMENSIONADO :**

**A.1) PREDIMENSIONADO**

$$\frac{\text{LUZ LIBRE}}{15} = \frac{5}{15} = 0.33$$

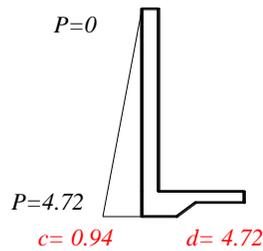
**D elegido = 0.25 m**

**B) METRADO DE CARGAS**

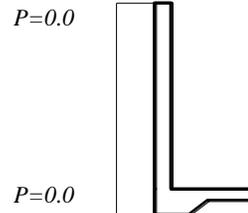
**B.1) EMPUJE DEL SUELO**

$h = 5.00 \text{ m}$   
 $\gamma = 2300.0 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 25.00^\circ$   
 $Ka = \tan^2(45^\circ - \phi/2) = 0.41$   
 $Ps = 4.72 \text{ t/m}$

$Z=0 \text{ m} \rightarrow Ps = 4.72 \text{ t/m}$   
 $Z=5 \text{ m} \rightarrow Ps = 0 \text{ t/m}$



**B.3) SOBRECARGA EQUIVALENTE**

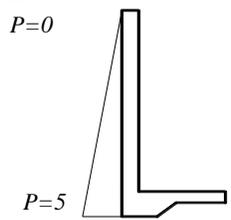


**B.3) EMPUJE DEL HIDROSTATICO**

$h = 5.00 \text{ m}$   
 $\gamma = 1000 \text{ kg/m}^3$   
 $Ps = 5.00 \text{ t/m}$

$Z=0 \text{ m} \rightarrow Ps = 5 \text{ t/m}$   
 $Z=5 \text{ m} \rightarrow Ps = 0 \text{ t/m}$

$c = 1 \quad d = 5$

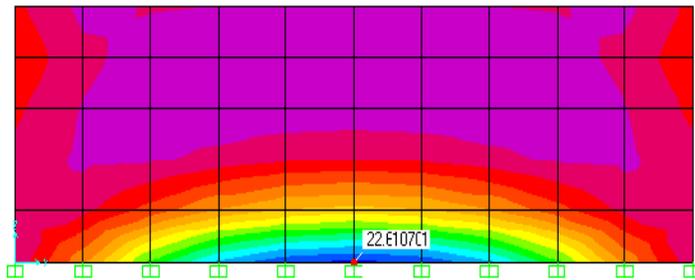


Todas las presiones de los graficos se encuentran en t/m

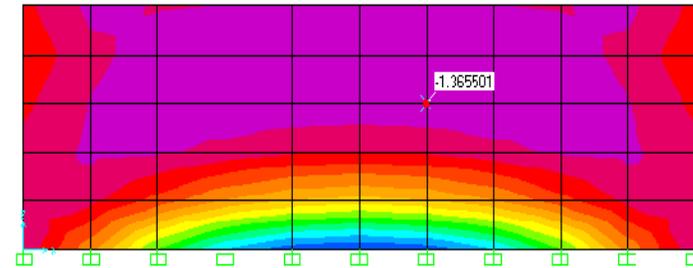
**C) CALCULO DEL ACERO**

**C.1) ACERO VERTICAL**

**C.1.1) ACERO VERTICAL (Acero Negativo)**



**C.1.2) ACERO VERTICAL (Acero Positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS Y POSITIVOS**

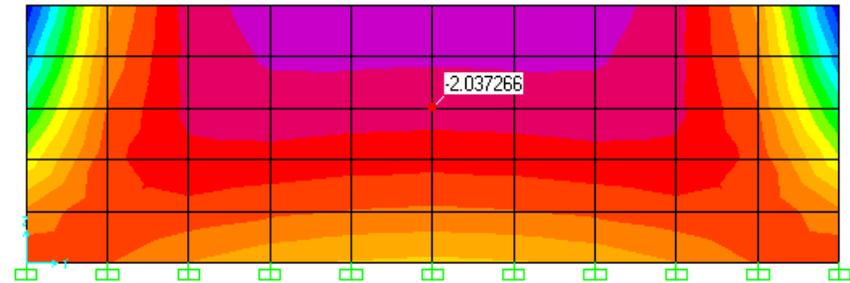
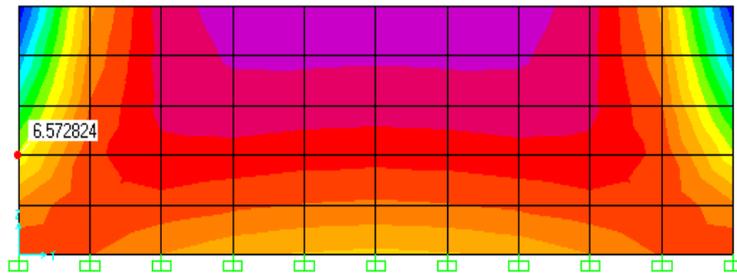
PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
	22.61	100	42.5	3.45	<b>14.67</b>	39.75	4.50	0.35%	56.83	Tracción			10			<b>12.9</b>
	1.36	100	17.5	0.49	<b>2.09</b>	39.75	4.50	0.12%	19.27	Tracción			2.5			<b>3.225</b>

Lecho superior **USAR ∅ 1/2"@ 10**

Lecho inferior **USAR ∅ 1/2"@ 40**

**C.2.1) ACERO HORIZONTAL(Acero Negativo)**

**C.2.2) ACERO HORIZONTAL(Acero positivo)**



**PARA MOMENTOS NEGATIVOS**

PAÑO	M (Tn-m)	b (cm)	d(cm)	a (cm)	As (cm²)	As max (cm²)	As min (cm²)	p = As / bd	M max (Tn-m)	Trabaja a:	∅ 8mm	∅ 3/8"	∅ 1/2"	∅ 5/8"	∅ 3/4"	Total(cm2)
1	6.57	100	30.0	1.40	<b>5.93</b>	39.75	4.50	0.20%	38.05	Tracción			5			<b>6.45</b>
1	2.00	100	17.5	0.73	<b>3.09</b>	39.75	0.00	0.18%	19.27	Tracción			2.5			<b>3.225</b>

Cara interior **USAR ∅ 1/2"@ 20**

Cara exterior **USAR ∅ 1/2"@ 35**

**D) DISEÑO POR CORTANTE**

Las losa maciza se diseñan de tal forma que estas sean las que resistan todo la fuerza cortante

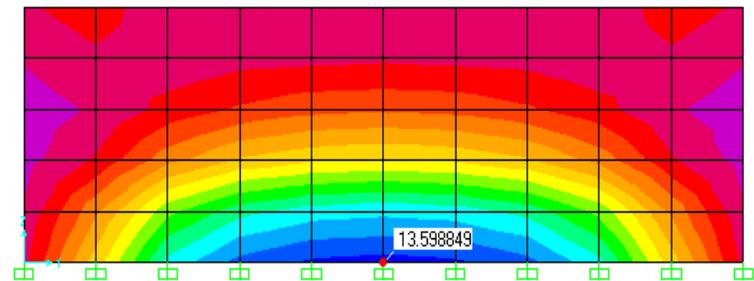
$$V_n = V_c + V_s = \frac{V_u}{\Phi}$$

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b d \leq V_u$$

$$V_s = 0$$

Vc=	32.64 ton
∅ Vc=	27.75 ton
Vud=	13.59 ton

Vud ≤ ∅ Vc
<b>CUMPLE</b>



#### D) DISEÑO DE CIMENTACION

##### D.1) PREDIMENSIONADO

tipo de suelo= SM Arcilla Limosa  
FS = 3.00  
 $\sigma_n$  = 0.65 kg/cm<sup>2</sup>

##### D.2) PERALTE DEL CIMIENTO ALREDEDOR DE LOSA DE CIMENTACION

Longitud de desarrollo a compresión

$$Ld = 0.08 f_y d_b / f'_c \quad 23.19 \quad \text{cm}$$

$$Ld = 0.04 d_b f_y \quad 26.68 \quad \text{cm}$$

$$Ld = 20 \text{ cm} \quad 20.00 \quad \text{cm}$$

$$\boxed{H = l_d + d_b + d'_b + d''_b + rec}$$

H = 0.37 m  $\longrightarrow$  0.45 m

##### D.3) REFUERZO DE LOSA INFERIOR

LLEVARA EL ACERO MINIMO  $A_s \text{ min} = 0.0018 * b * h = 1.3 \text{ cm}^2 \longrightarrow$  usar  $\emptyset 1/2'' @ 0.20 \text{ cm. (} A_s = 1.27 \text{ cm}^2)$   
(para cada cada de la losa)

PROYECTO :

"DISEÑO DE MURO DE FILTRO BIOLÓGICO"

A) DATOS DEL SUELO			
Peso específico del terreno	( $\gamma$ )	2	T/m <sup>3</sup>
Angulo de fricción	( $\phi$ )	25	Grados
Coefficiente de fricción	( $f$ )	0.60	
Esfuerzo permisible del terreno	( $\sigma t$ )	0.79	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Seguridad al Deslizamiento	FSD	1.25	
Factor de Seguridad al Volteo	FSV	1.50	

Peso Especifico del Concreto	( $\gamma$ )	2.4	T/m <sup>3</sup>
Resistencia del Concreto	( $f_c$ )	210	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Reduccion a Compresion	$\beta$	0.85	
Resistencia del Acero	( $f_y$ )	4200	Kg/cm <sup>2</sup>
Factor de Reduccion a Flexion	$\phi$	0.90	
Factor de Reduccion a Corte	$\phi$	0.85	

Sobrecarga	( $s/c$ )	0	T/m <sup>2</sup>
Altura Equivalente de la Sobrecarga	( $H_0$ )	0.00	m
$K_a = T_g^2 (45^\circ - \phi)/2$	Coefficiente Activo	0.41	
$E_a = 0.5 \gamma Ka hc^2$	Empuje Activo	8.22	Ton

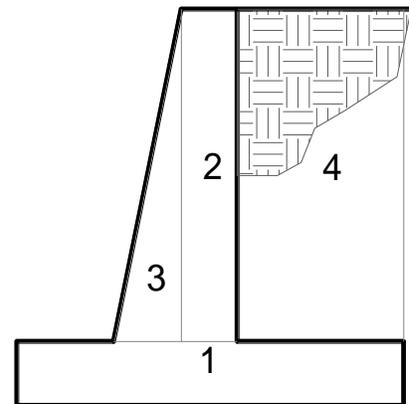
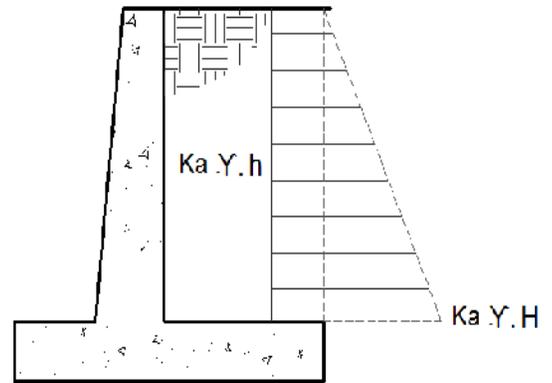
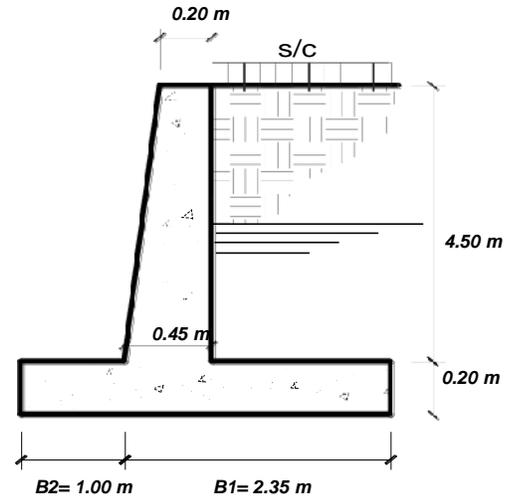
C) DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA $t_2$			
Espesor Sup. del muro	( $t_1$ )	0.20	m
Factor de Empuje de Suelo		1.7	
Mn en la base (Mn)	( $M_n$ )	12.33	
Mu en la base (Mu)	( $M_u$ )	20.96	
Cuántia Mínima Asumida	( $\rho_{min}$ )	0.004	
$d_2$ calculado	( $d_2$ )	38.20	cm
$t_2$ calculado	( $t_2$ )	42.84	cm
$t_2$ Asumido	( $t_2$ )	0.45	m

D) VERIFICACION DE ESPESOR DEL MURO - POR CORTE			
Fuerza Cortante Nominal	( $V_n$ )	6.82	ton
Fuerza Cortante Ultima	( $V_u$ )	11.59	ton
Espesor inf. de la Pantalla	( $d_2$ )	0.40	m
Fuerza Cortante Resistente	( $V_c$ )	29.38	cm
Fuerza Cortante Resistente efectiv	( $V_{ce}$ )	19.59	m

NOTA : El Espesor del Muro es Correcto

E) DIMENSIONAMIENTO DE LA ZAPATA			
Altura de Zapata- Criterio1	( $H_1$ )	0.50	m
Diametro de Refuerzo Vertical del Muro		1/2	pulg
Altura de Zapata- Criterio2	( $H_2$ )	0.38	m
Altura del Zapata Elejida	( $H_z$ )	0.20	m
P.E Promedio (Concreto+Suelo)	( $\gamma_{prom}$ )	2.0	T/m <sup>3</sup>
$B_1$ Calculado		1.99	m
$B_1$ Colocado	( $B_1$ )	2.35	m
$B_2$ Calculado -Criterio 1		-0.05	m
$B_2$ Calculado -Criterio 2		0.20	m
$B_2$ Calculado -Criterio 3		0.47	m
$B_2$ Colocado	( $B_2$ )	1.00	m

Elemento	P(ton)	d(m)	M(ton-m)
P1	1.61	1.68	2.69
P2	2.16	1.35	2.92
P3	1.35	1.17	1.58
P4	17.10	2.4	41.04
P s/c	0.00	2.40	0.00
	22.22		48.22



E) VERIFICACIÓN ANTE EL DESLIZAMIENTO			
Fuerza resistente	$F_r$	13.33	Ton
Fuerza actuante	$F_a$	8.99	Ton

$F.S.D = F_r / F_a$   $F.S.D = 1.48 > 1.25$  Cumple

F) VERIFICACIÓN ANTE EL VOLCAMIENTO			
Momento de volteo resistente	$M_r$	48.22	Ton.m
Momento de volteo actuante	$M_a$	14.05	Ton.m

$F.S.D = M_r / M_a$   $F.S.V = 3.43 > 1.50$  Cumple

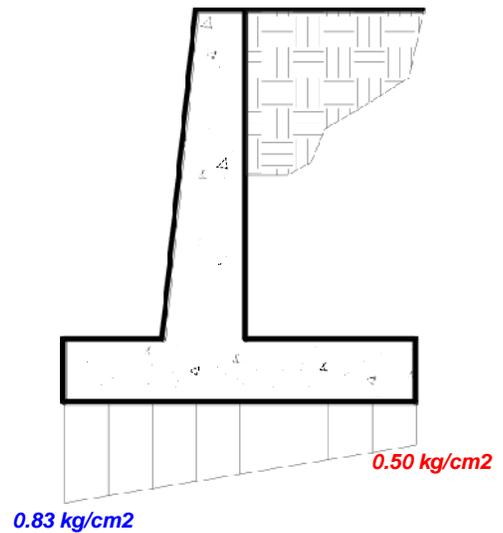
**G) VERIFICACIÓN DE LOS ESFUERZOS DEL CIMIENTO**  
 Para verificar que no exista esfuerzos de tracción sobre el terreno, comprobaremos que la resultante de las fuerzas se encuentren dentro del tercio central del cimiento.

Nota: La Resultante está dentro del tercio central

$X_o = (M_r - M_v) / P_{total}$	$X_o$	1.538	m
$e = b/2 - X_o$	$e$	0.14	m

Los esfuerzos producidos sobre el terreno son :  $\sigma_{1,2} = P_{total} / A \pm 6P_{total} \cdot e / (ab^2)$

$\sigma_1 =$	0.83	Kg/cm <sup>2</sup>	≤	0.79	replantear
$\sigma_2 =$	0.50	Kg/cm <sup>2</sup>	≤	0.79	Ok !



Compresión  
Compresión

**H) DISEÑO DE LA PANTALLA**

H.1) DISEÑO DE REFUERZO VERTICAL PRINCIPAL (contacto con el suelo)			
Momento Ultimo	$M_u$	20.96	Ton.m
Espesor del Muro	$t_2$	0.45	m
Peralte efectivo	$d_1$	0.14	
Peralte efectivo	$d_2$	0.39	m
Area del Acero calculado	$A_s$	15.80	cm2/m
Area del Acero minimo en t2	$A_{s\ min}$		cm2/m
Area del Acero minimo en t1	$A_{s\ min}$		cm2/m

Usar: 1/2 " @ 0.08

H.2) DISEÑO DE REFUERZO VERTICAL SECUNDARIO (sin contacto con el suelo)			
Diametro de varilla a usar	3/8		
Separacion minima	0.34		

Usar: 1/2 " @ 0.34

**H.3) DISEÑO DE REFUERZO HORIZONTAL**

Si el Espesor del Muro es Mayor a 20 cm. usar dos Capas

**CUANTIA A USAR** 0.0020

Zona Superior			
Area del Acero por Contraccion y Temperatura		4.0	cm2/m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo		1.33	cm2/m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie		2.67	cm2/m
Zona Media			
Area del Acero por Contraccion y Temperatura		6.5	cm2/m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo		2.17	cm2/m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie		4.33	cm2/m
Zona Inferior			
Area del Acero por Contraccion y Temperatura		9	cm2/m
1/3 del Area del Acero total en contacto con suelo		3	cm2/m
2/3 del Area del Acero total en contacto con interperie		6	cm2/m

Usar: 1/2 " @ 0.33

Usar: 1/2 " @ 0.45

Usar: 1/2 " @ 0.45

Usar: 1/2 " @ 0.45

Usar: 1/2 " @ 0.33

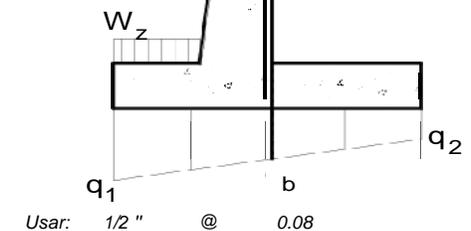
Usar: 1/2 " @ 0.45

Usar: 1/2 " @ 0.20

**I) DISEÑO DE LA ZAPATA**

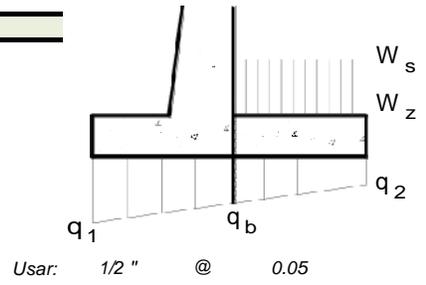
I.1) DISEÑO DEL TALON IZQUIERDO			
Momento de Zapata	$M_n$	0.48	Ton.m
Multimo	$M_u$	13.61	Ton/m
Momento ultimo	$M_u$	6.81	Ton.m
Area del Acero calculado	$A_s$	18.2	cm2/m
Area del Minimo	$A_{s\ min}$	1.98	cm2/m

verificacion del peralte por corte



**I.2) DISEÑO DEL TALÓN DERECHO**

<b>Wpropio de Zapata</b>	$W_p$	0.48	Ton.m
<b>Wpropio de Suelo</b>	$W_s$	9	Ton.m
<b>Coefficiente de Amplificacion</b>		1.2	
<b>Wultimo</b>	$W_u$	11.232	Ton/m
<b>q'b=</b>		1.85	Ton/m
<b>qb (presion en la cara del muro)</b>		6.85	Ton/m
<b>Momento ultimo</b>	$M_u$	8.1	Ton.m
<b>Area del Acero calculado</b>	$A_s$	21.65	cm <sup>2</sup> /m
<b>Area del Minimo</b>	$A_{s\ min}$	1.98	cm <sup>2</sup> /m



**I.3) DISEÑO DEL REFUERZO TRANSVERSAL**

<b>CUANTIA A USAR</b>		0.0018	
<b>Acero de Temperatura</b>			
<b>Area del Acero por Contraccion y Temperatura</b>		3.6	cm <sup>2</sup> /m
<b>1/3 del Area del Acero total</b>	<i>parte superior de zapata</i>	1.2	cm <sup>2</sup> /m
<b>Acero de Montaje</b>			
<b>varilla a usar</b>		1/2	
<b>Separación</b>		0.45	m

Usar: 1/2 " @ 0.33

Usar: 1/2 " @ 0.45

Usar: 1/2 " @ 0.45

# I MEMORIA DE CÁLCULO

## 1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

"Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado en las localidades de Panamá, Santa Catalina, la Libertad, San José, San Rafael, Distrito de San Rafael - Bellavista - San Martín".

## 1.2. ANTECEDENTES

El presente proyecto contempla, la Instalación del sistema de Agua potable y Alcantarillado, cuya estructura sea eficiente para lograr disminuir el índice de enfermedades Gastrointestinales ocasionadas por el mal consumo de esta. Para ello se plantea una serie de estructuras hidráulicas que permitan llegar a la meta.

En tal sentido la presente Memoria de cálculo contempla un resumen de parámetros de diseños y con la finalidad de dar sustento a las metas planteadas, aquí se describe los procedimientos, Métodos, y formulas, utilizadas para dimensionar, o calcular las estructuras, obedeciendo directamente a parámetros de diseño, o valores adoptados según las Normas Peruanas, o del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Actualmente la población del proyecto se abastece de agua subterránea, de mala calidad por la presencia de elementos dañinos para la salud, como son restos de residuos de petróleo, que se adhieren a las tuberías y que deterioran la salud de la población. Por ello se plantean estructuras que permitirán captar dicho recurso de otra fuente como es el rio Huallaga.

## 1.3. METAS

Como meta principal del presente proyecto es la de renovar las líneas de distribución de Agua Potable e incorporar el servicio de desagüe en algunas localidades que no cuentan con dicho servicio, como son Panamá, San José y Santa Catalina. Incorporando plantas de tratamiento de Aguas residuales previo bombeo.

También se implementaran reservorios para distribución de Agua, plantas de tratamiento para Agua Potable y Líneas de Conducción e Impulsión.

## 1.4. POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA.

El presente proyecto consta con una población actual para el año 0 es de 4,331 habitantes, 285 de Panamá, 1,360 de San Rafael, 1,918 de La Libertad, 504, de San José y 264 de Santa Catalina.

Donde la población futura será de 8,007 habitantes para el año 20 (2034), estimado con una tasa de crecimiento de 3.12 % y un periodo de diseño de 20 años. La fórmula de estimación es la siguiente:

$$Pf = Po (1 + r . t)$$

**Dónde:**

- Po : Población Actual  
Pf : Población futura  
t : Tasa de crecimiento poblacional  
r : diferencia entre el año a calcular y el año actual (Años de estudio).

Cabe recalcar que la tasa de crecimiento ha sido obtenida por MVCS, por el método de Aritmético y dada al proyectista para el uso en el diseño.

**1.5. PERIODO DE DISEÑO**

Este periodo debe ser menor que la vida útil de las estructuras, ya que se asume que estas funcionarían sin tener gastos excesivos en reparación o mantenimiento. Para el presente proyecto se ha asumido una vida útil de 20 años.

**1.6. CONSUMO DE AGUA PARA LA POBLACIÓN DE DISEÑO**

El consumo de agua en la población depende de muchos factores como el clima, tamaño de la ciudad, calidad de vida, grado de industrialización, tipo de servicio, riego de áreas verdes, costos de presión, características de la ciudad y calidad del agua, entre otros que influyen en la demanda.

Tomando en cuenta algunas de estas características que influyen en la zona del proyecto se ha estimado que la dotación de diseño será de **100 l/hab/día**.

**1.7. COEFICIENTES DE VARIACIÓN**

Como la demanda de agua no es constante durante todo el año, he incluso existen variaciones durante el día haciendo necesario que se calcules caudales máximos diario y máximos horarios. Y para realizar estos cálculos es necesario conocer y asumir coeficientes de variación diaria y horaria.

Según el Reglamento Nacional de Edificaciones: El coeficiente de **Variación Diaria** varía de 1.20 a 1.50, por lo que para el presente proyecto se ha asumido **K<sub>1</sub> = 1.30**, y el coeficiente de **Variación Horaria** depende de la población por lo que se estima que para poblaciones de 2,000 a 10,000 hab, Este coeficiente es de 2.00 y para Poblaciones mayores de 10,000 hab, Este valor es de 1.80, por lo que según nuestra población el coeficiente más adecuado será igual a **K<sub>2</sub> = 2.00**.

**1.8. CAUDAL DE DISEÑO**

La línea de conducción se diseña para conducir el volumen de agua requerido en un día máximo de consumo, es decir con el caudal máximo diario. Las variaciones horarias en ese día serán reguladas por el tanque de almacenamiento.

**Consumo Promedio:**

$$Q_p = \text{Dotación} [l/\text{hab}/\text{dia}] * \frac{\text{Población} [\text{hab}]}{86,400 [\text{seg}]}$$

$$Q_p = 9.27 \text{ l/s.}$$

Dotación	: 100 l/hab/día
Población	: 8007 habitantes
Qp	: Consumo promedio (l/s)

**Consumo Máximo Diario:** *Para diseño de Línea de Impulsión.*

$$Q_{md} = Q_p [l/s] * K_1$$

$$Q_{md} = 12.05 \text{ l/s.}$$

K <sub>1</sub>	: 1.3, Coeficiente de Variación Diaria.
Qp	: Consumo promedio (l/s)

**Consumo Máximo Horario:** *Para diseño de Red de distribución.*

$$Q_{md} = Q_p [l/s] * K_2$$

$$Q_{mh} = 18.54 \text{ l/s.}$$

K <sub>2</sub>	: 2.0, Coeficiente de Variación Horaria.
Qmd	: Caudal máximo diario (l/s)

El caudal de diseño de la **Línea de Impulsión** será el Caudal máximo diario:

$$Q_{md} = 12.05 \text{ l/s.}$$

## 1.9. ESTRUCTURAS DISEÑADAS

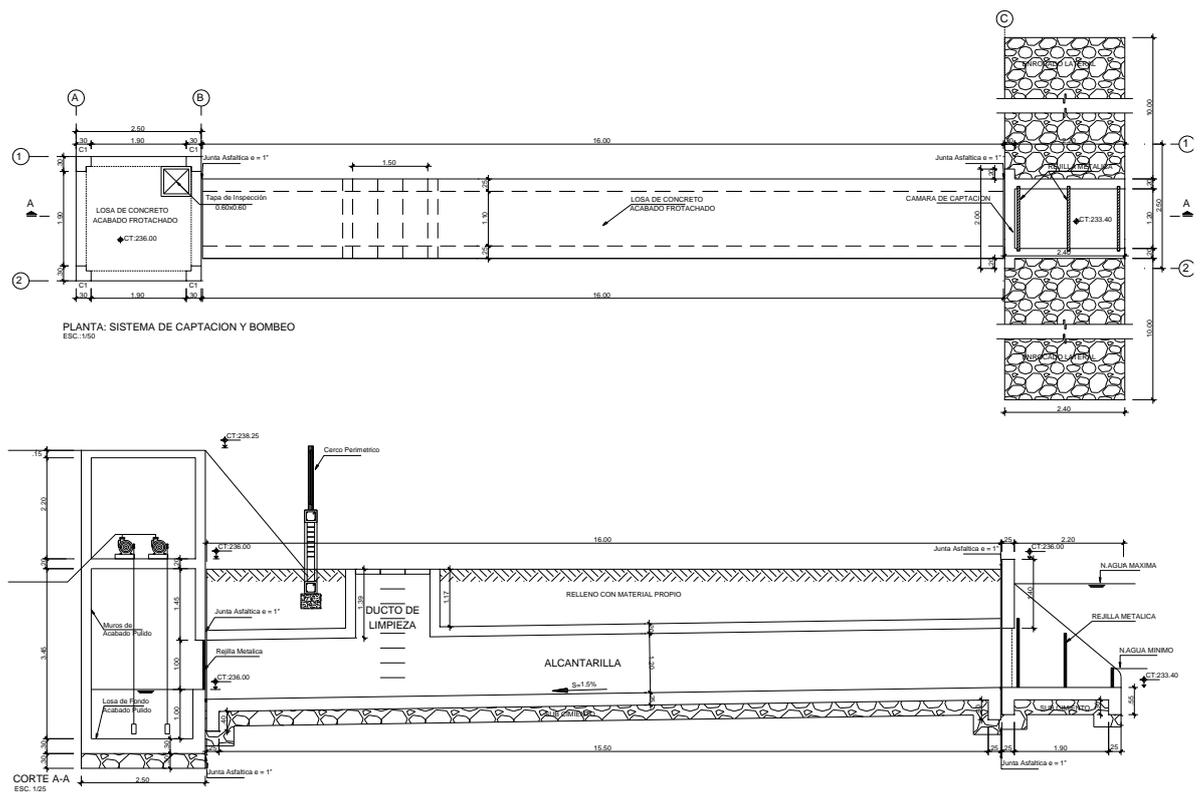
A continuación se presenta la relación de cálculos Realizados en el Presente Proyecto.

- Captación, con Cámara de Bombeo
- Sedimentador
- Pre filtro
- Filtro lento
- Cisterna 100m<sup>3</sup>
- Tanque elevado 100m<sup>3</sup>
- Tanque Inhoff
- Filtro Biológico
- Lecho De Secado
- Cámara de Contacto De Cloro
- Cámara de Bombeo

## 1.10. DISEÑO DE CAPTACIÓN CON CAMARA DE BOMBEO

La captación del presente proyecto se realizara lateralmente al rio Huallaga, cuyos parámetros, de diseño es el caudal de 12.05 l/s.

La estructura de captación está compuesta por tres partes: La primera netamente de captación que consiste en una estructura de concreto armado de 2.40 x 1.60 m, de forma rectangular en planta y triangular en Perfil, La segunda corresponde a una estructura de derivación, tipo Alcantarilla rectangular tipo Cajón, con un acceso para limpieza, la longitud de esta estructura es de 16.00 m, de 1.20 x 1.20 m de área hidráulica, con espesor de 0.20 m, la tercera una cámara de recolección y Bombeo.

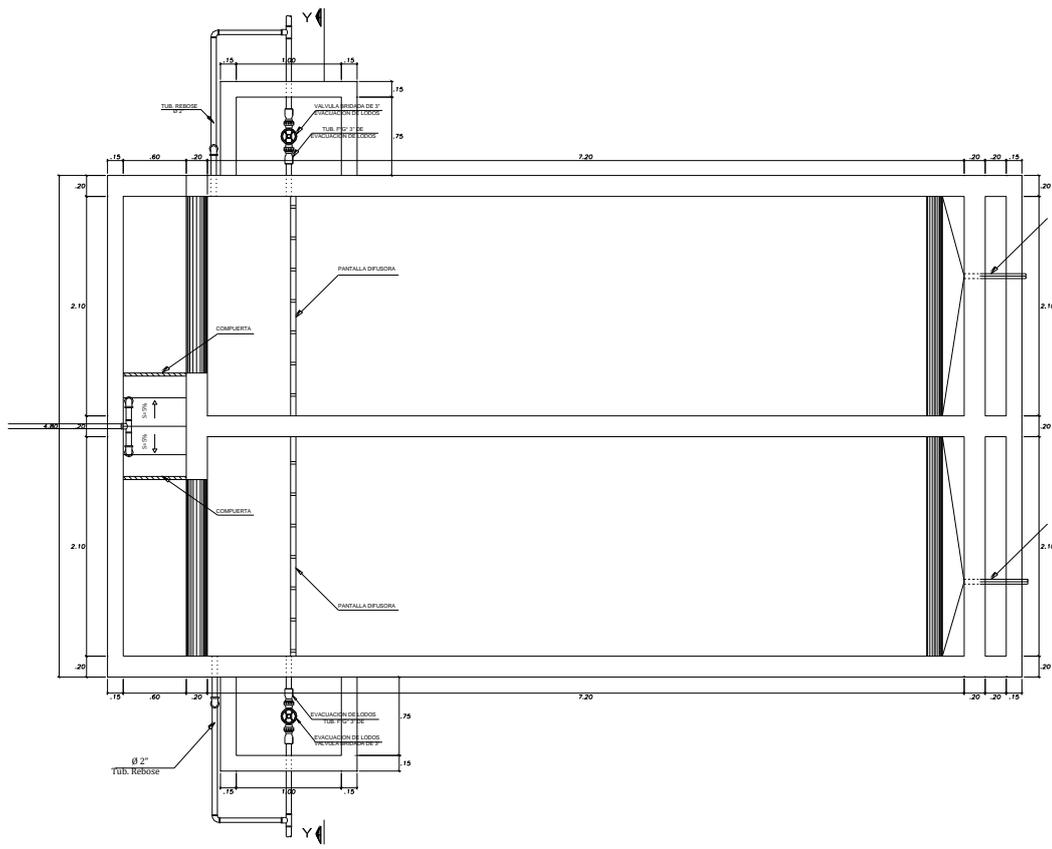


Adicionalmente en el ingreso se colocara piedra acomodada para evitar erosión en el sistema de ingreso.

Toda la estructura será de concreto Armado, con  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  y  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ .

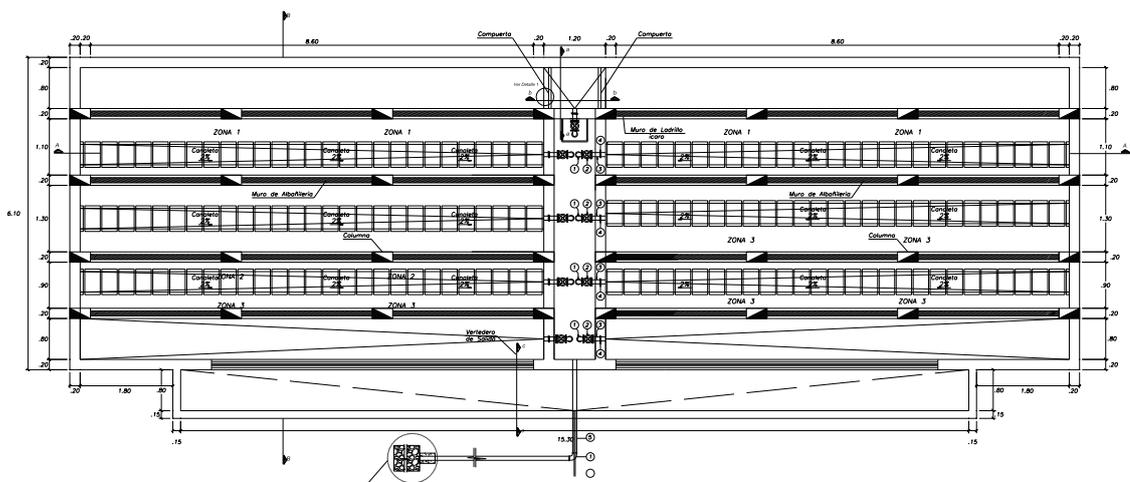
**1.11. DISEÑO DE SEDIMENTADOR**

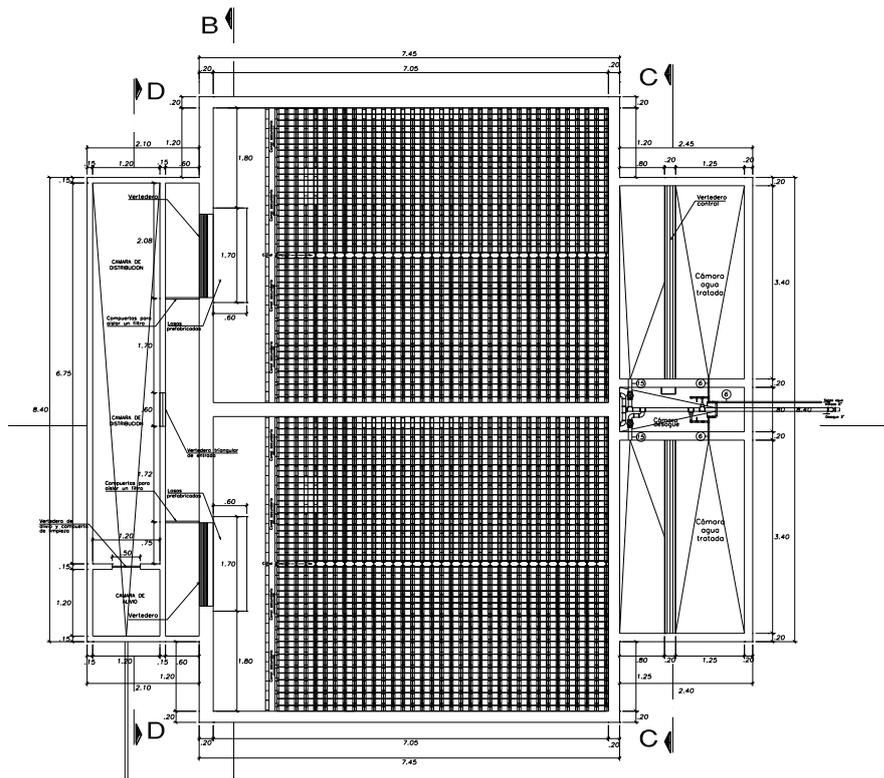
Se ha diseñado un sedimentador con la finalidad de eliminar finos que puedan ingresar al pre filtro, con medidas libres de 7.20 x 2.10 m, por razones de limpieza se ha asumido dos cámaras, separadas por un muro central, tal como se muestra en la siguiente figura.



**1.12. DISEÑO DE PREFILTRO Y FILTRO**

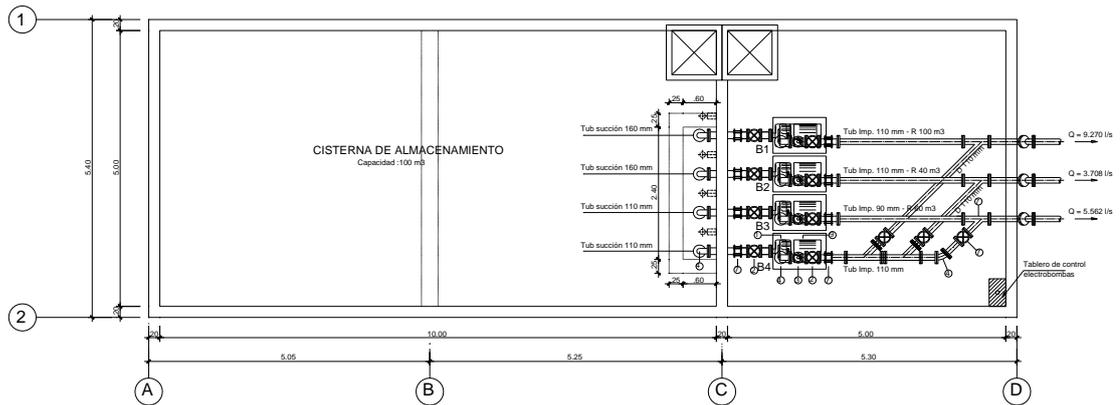
Estas estructuras eliminaran la turbiedad al máximo, para ello se está implementando en pares por razones de limpieza, operación y mantenimiento.





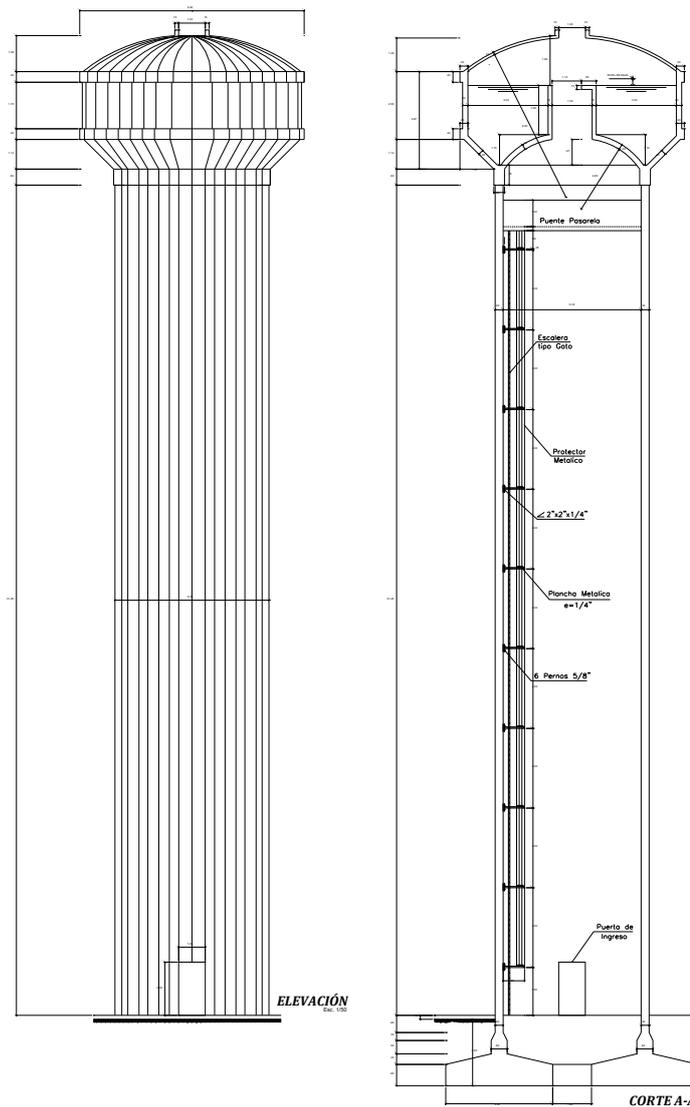
**1.13. DISEÑO DE CISTERNA**

Se ha diseñado una cisterna de 100 m<sup>3</sup>, cuya estructura ha sido calculada basada en la necesidad de la población, así como la parte estructural que se describe en la presente memoria, como se muestra en la figura



**1.14. TANQUE ELEVAO**

Se ha diseñado un Tanque elevado de 100 m<sup>3</sup>, complementando con 40 m<sup>3</sup> y 60 m<sup>3</sup> existentes en San Rafael y La Libertad. Su diseño estructural se describe líneas adelante, tal como se aprecia en la siguiente figura.



**1.15. TANQUE INHOFF, FILTRO BIOLÓGICO, LECHO DE SECADO, CÁMARA DE CONTACTO DE CLORO, CÁMARA DE BOMBEO**

Estas estructuras complementarias al sistema de Desagüe se ha diseñado teniendo en cuenta la demanda poblacional, para el año 20.

**1.16. ESTADOS DE CARGA Y COMBINACIONES DE CARGA**

**ESTADOS DE CARGAS.**

A continuación se presenta la relación de cálculos Realizados en el Presente Proyecto.

De acuerdo a las Normas NTE. E.020, E060 y al reglamento ACI 318-08, se consideran los siguientes estados de Carga en la estructura según valores.

- CM es la Carga Muerta de la estructura q se le asignara al elemento.
- CV es la Carga Viva de la estructura, en el caso de reservorios se tomara 100kg/cm<sup>2</sup>
- SISMO X son Fuerza Sísmica en dirección. X-X, se ha considerado las fuerzas inerciales y las producidas por la masa del fluido.
- SISMO y son Fuerza Sísmica en dirección. X-X, se ha considerado las fuerzas inerciales y las producidas por la masa del fluido.
- ESUELO son Fuerza Producidas por la presión del suelo.
- EAGUA son Fuerza Producidas por la presión del agua.

**COMBINACIONES DE CARGAS.**

Las combinaciones para el diseño de los elementos de Concreto Armado se utilizaran el código ACI y el R.N.E Norma E.060.

SERVI : CM+CV

COMB 1: 1.4 CM+ 1.7 CV. +1.7CE

COMB 2: 1.4 CM+ 1.7 CV. +1.4CL

COMB 3: 1.25(CM+CV) + SX.

COMB 4: 1.25(CM+CV) – SX.

COMB 5: 0.9CM+SX.

COMB 6: 0.9CM- SX.

COMB 7: 1.25(CM+CV) + SY.

COMB 8: 1.25(CM+CV) – SY.

COMB 9: 0.9CM+SY.

COMB 10: 0.9CM- Sy.

ENVOL: ENVOLVENTE DE (COMB1, COMB2,...COMB8, COMB9)

**1.17. PARAMETROS SISMICOS**

El Análisis Sísmico se realiza utilizando un modelo matemático tridimensional en donde los, los cuales se suponen infinitamente rígidos en sus planos

<b>FACTOR</b>	<b>NOMENCLATURA</b>	<b>CLASIFICACION CATEGORIA TIPO</b>	<b>VALOR</b>	<b>JUSTIFICACION</b>
<b>ZONA</b>	<i>Z</i>	<i>2</i>	<i>0.3</i>	<i>Zona Sísmica 2: San Martin</i>
<b>USO</b>	<i>U</i>	<i>A</i>	<i>1.5</i>	<i>Reservorios Elevados</i>
<b>SUELO</b>	<i>S</i>	<i>S2</i>	<i>1.2</i>	<i>Suelo LM – Limo Medianamente Plástico</i>
		<i>Tp(0.9)</i>	<i>0.6</i>	
<b>COEFICIENTE DE REDUCCION</b>	<i>Rx</i>	<i>Pórticos de C°A°</i>	<i>6</i>	<i>Muros estructurales</i>
	<i>Ry</i>	<i>Pórticos de C°A°</i>	<i>6</i>	<i>Muros estructurales</i>

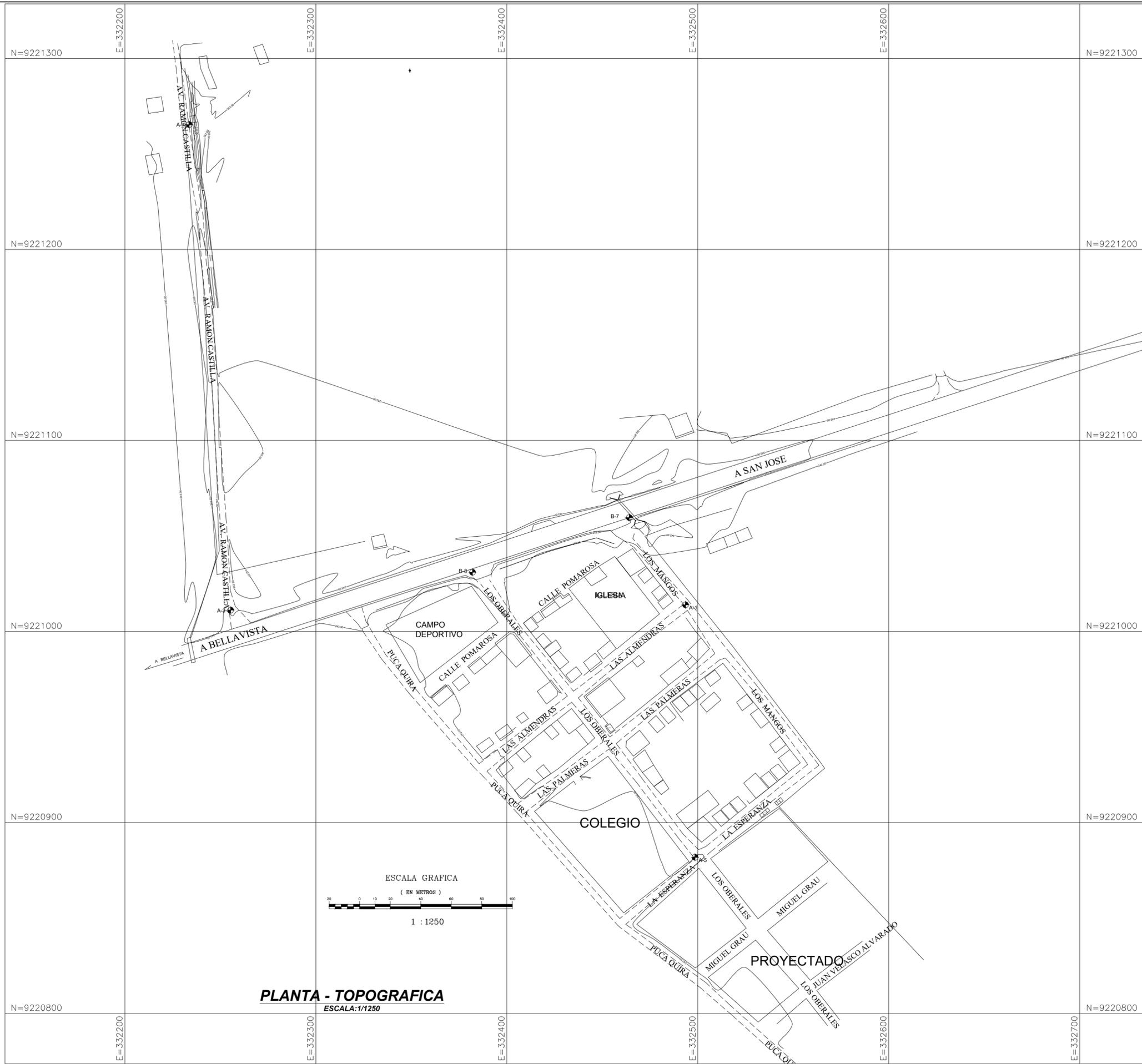
## **1.18. ANALISIS ESTRUCTURAL y RESULTADOS**

### **ANALISIS ESTRUCTURAL**

El Análisis De Los Elementos Estructurales se Realizó Con El Programa Sap2000v14. 0.1, Programa de Cálculo basado en la teoría de Elementos Finitos.

### **RESULTADOS**

Se realizó la verificación de los desplazamientos y esfuerzos de los elementos, se adjunta la memoria de cálculo del elemento típico.



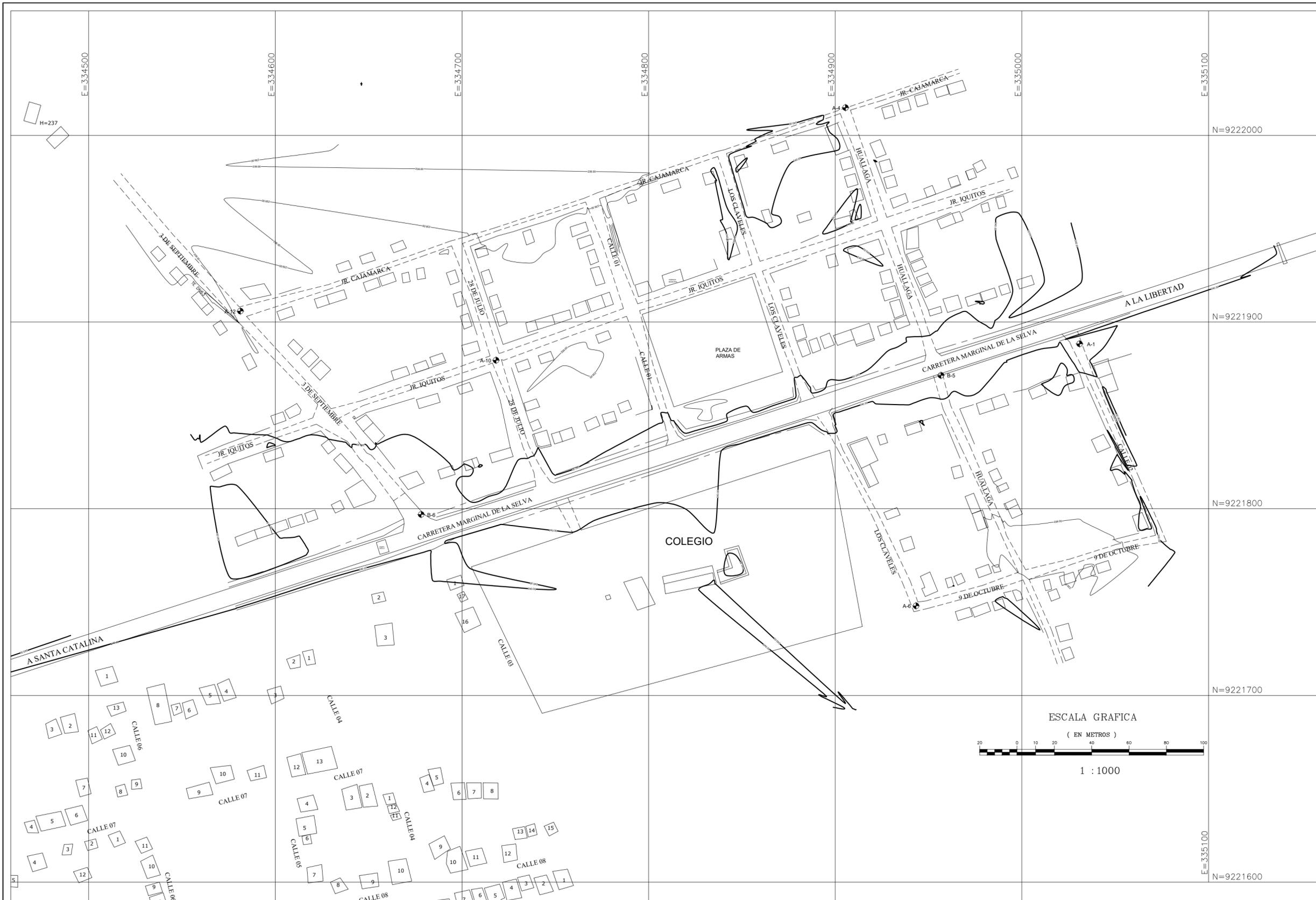
**PLANTA - TOPOGRAFICA**  
 ESCALA: 1/1250

LEYENDA	SIMBOLO
BORDE DE CARRETERA Y/O TOCHA	—
CURVA DE NIVEL	~
HOMBRO DE TALUD	—
PIE DE TALUD	—
ESTACIONES TOPOGRAFICAS	△ E-1, A-1
CASAS - LOTES	□
CALICATAS	+
POLIGONAL	⊕

CUADRO DE BMS			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
B-7	332464.09	9221059.65	243.29
B-8	332382.01	9221031.01	243.36

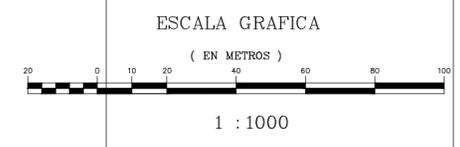
CUADRO DE ESTACIONES			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
A-1	332493.56	9221013.95	241.45
A-3	332255.35	9221011.16	242.73
A-5	332498.57	9220881.74	242.04
A-7	332233.63	9221265.37	242.62

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRAULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO : PLANTA TOPOGRAFICA - SANTA CATALINA	LAMINA :	<b>PT-05</b>
ESTUDIANTE : Yansely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza	
FECHA : JULIO - 2018	DIBUJO : C.A.G.H	ESCALA : INDICADA



CUADRO DE BMS			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
B-5	334956.64	9221871.44	240.85
B-6	334678.09	9221796.93	240.75

CUADRO DE ESTACIONES			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
A-1	335030.88	9221888.33	240.64
A-4	334905.45	9222014.86	239.41
A-6	334943.27	9221748.00	239.21
A-10	334943.27	9221748.00	239.33
A-12	334581.25	9221905.86	239.10



**PLANTA - TOPOGRAFICA**  
ESCALA:1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRAULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "			
PLANO :	PLANTA TOPOGRAFICA - SAN JOSE	LAMINA:	<b>PT-04</b>
ESTUDIANTE :	Yurely Florella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA

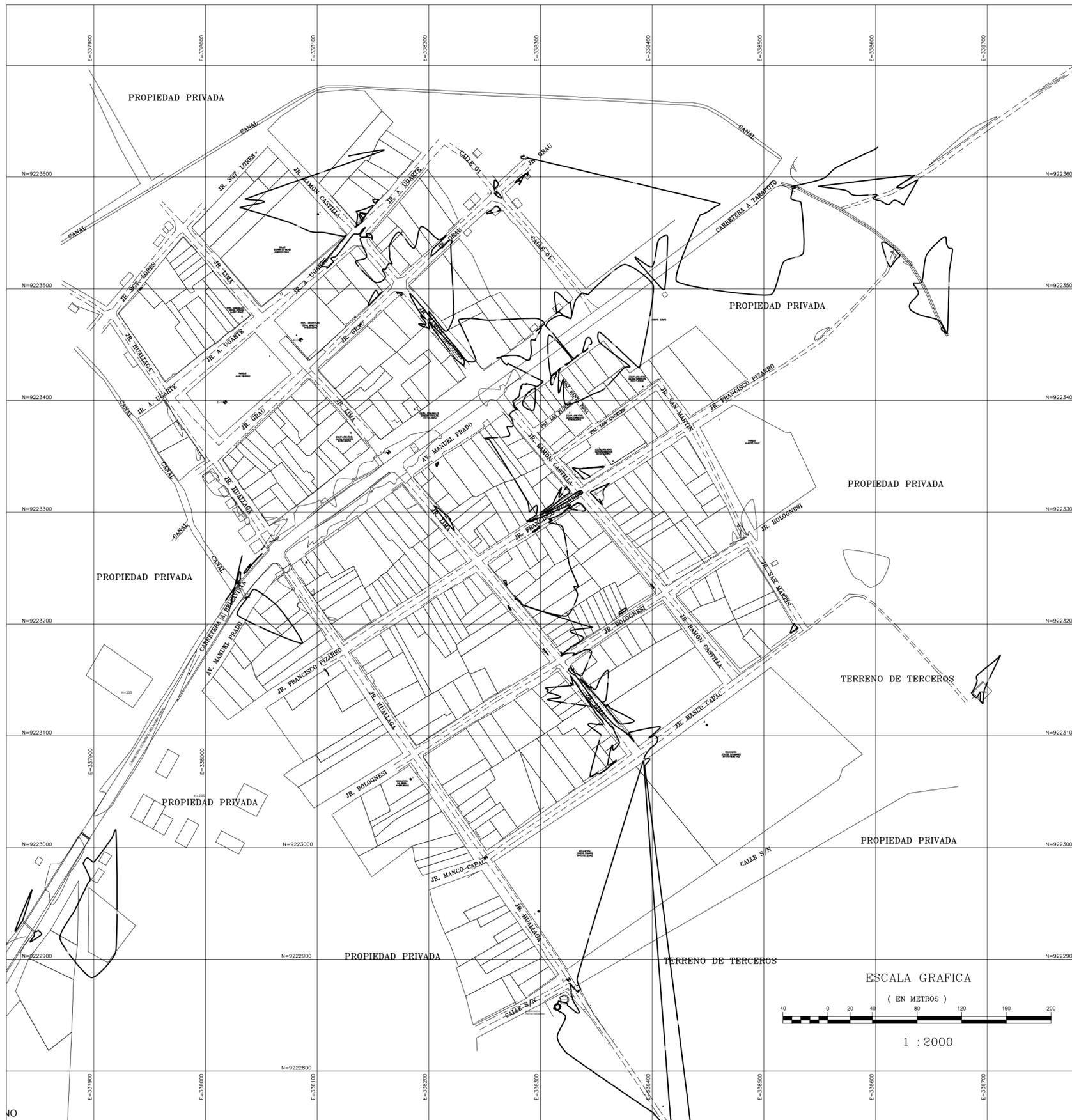


CUADRO DE BMS		
ESTACION	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
B-3	337778.50	9222826.56
B-4	337656.75	9222751.34

CUADRO DE ESTACIONES		
ESTACION	COORDENADAS UTM	
	ESTE (X)	NORTE (Y)
E-1	337767.81	9222685.48
E-3	337758.14	9222451.03
E-5	337373.34	9222582.25
E-12	337539.58	9222469.52
E-22	337264.01	9222484.24
E-27	336976.99	9222205.79
E-32	336755.25	9222227.27

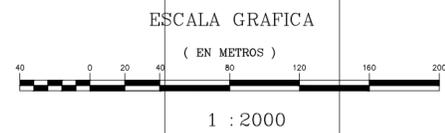
**PLANTA - TOPOGRAFICA**  
ESCALA: 1/2500

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRAULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	PLANTA TOPOGRAFICA - LA LIBERTAD	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Chauza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA



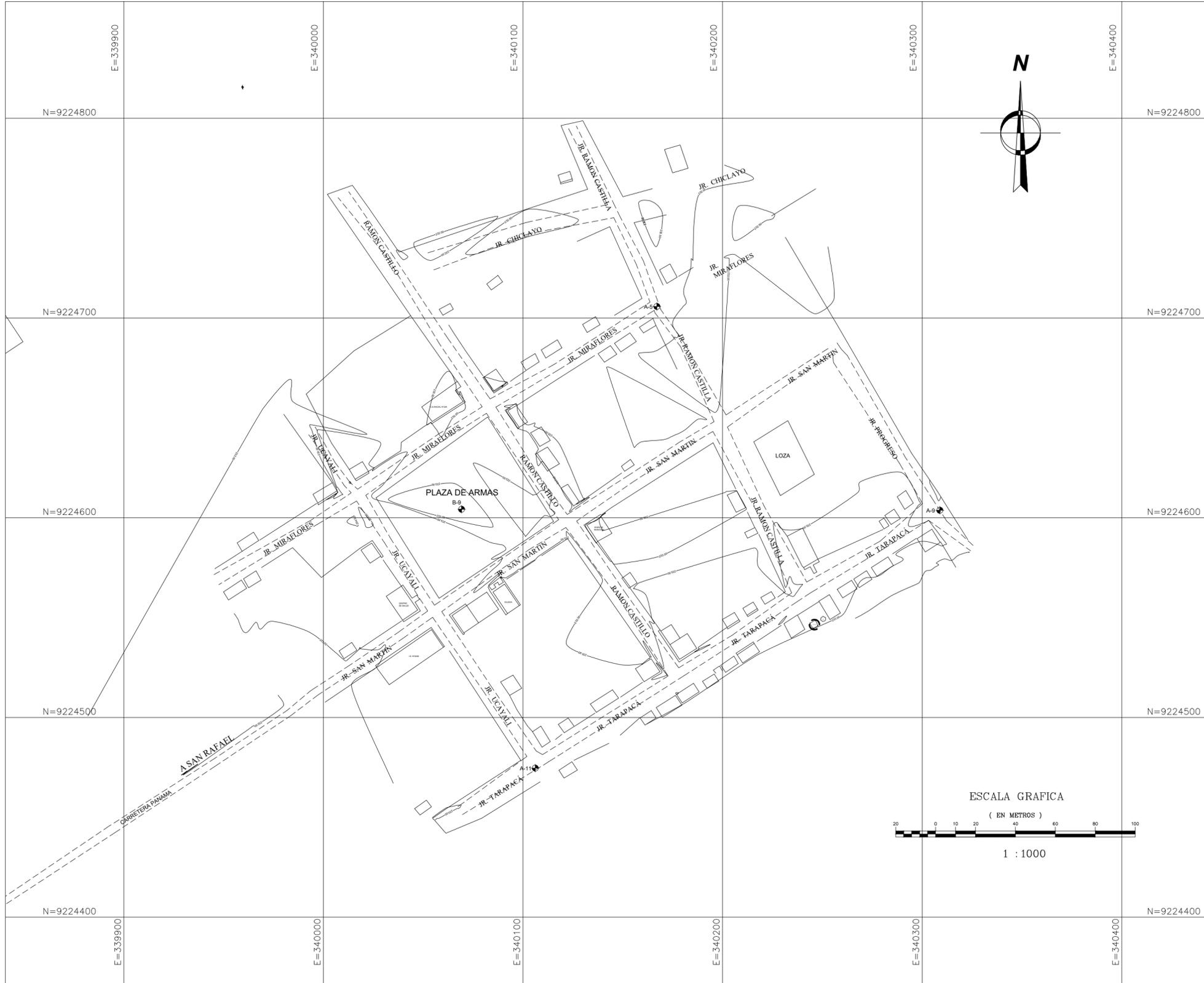
CUADRO DE BMS			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
B-0	338085.39	9223454.38	245.87
B-1	338017.54	9223398.64	235.76

CUADRO DE ESTACIONES			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
E-1	338250.86	9222991.09	235.47
E-2	338325.32	9222881.80	235.10
A-9	338260.14	9223585.68	235.04
A-10	338163.86	9223353.80	236.24
A-17	338334.98	9223317.19	235.06



**PLANTA - TOPOGRAFICA**  
ESCALA: 1/2000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	PLANTA TOPOGRAFICA - SAN RAFAEL	LAMINA:	PT-02
ESTUDIANTE :	Yanely Florella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA



CUADRO DE BMS			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
B-9	340069.21	9224604.20	233.05

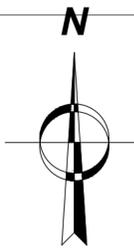
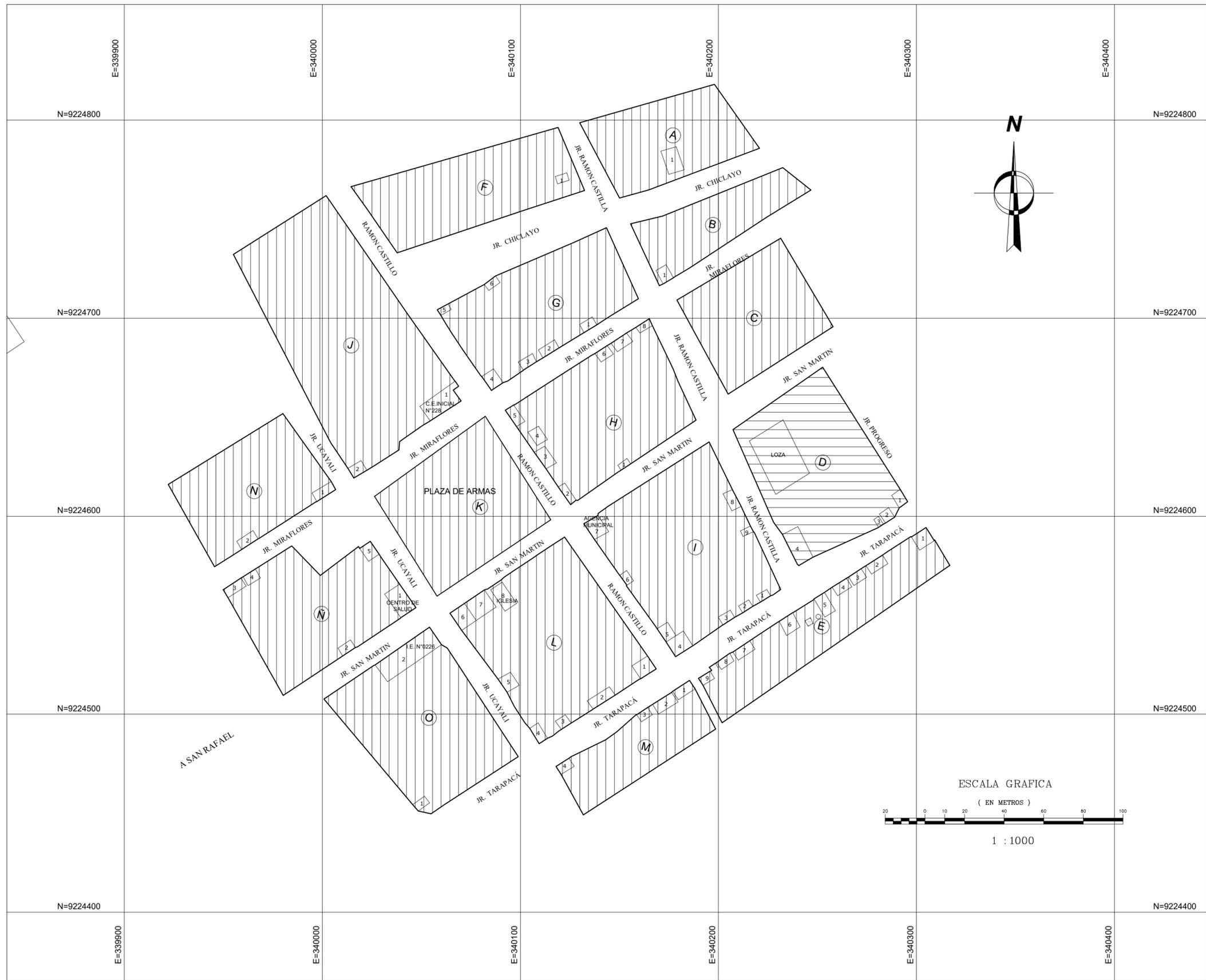
CUADRO DE ESTACIONES			
ESTACION	COORDENADAS UTM		COTA
	ESTE (X)	NORTE (Y)	
A-5	340167.07	9224705.76	232.51
A-9	340308.88	9224603.72	232.90
A-11	340106.11	9224474.64	233.37



**PLANTA - TOPOGRAFICA**  
ESCALA: 1/1000

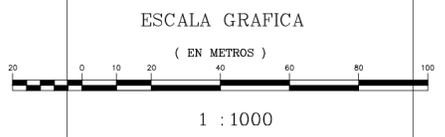
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	PLANTA TOPOGRAFICA - PANAMA	LAVINA:	
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaiza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA

**PT-01**



CUADRO DE BENEFICIARIOS		
MANZANA	CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
A	1	VIV. FAMILIAR
B	1	VIV. FAMILIAR
C	0	TERRENO
D	4	VIV. FAMILIAR
E	9	VIV. FAMILIAR
F	1	VIV. FAMILIAR
G	6	VIV. FAMILIAR
H	8	VIV. FAMILIAR
I	8	VIV. FAMILIAR
I	1	AGENCIA MUNICIPAL
J	1	VIV. FAMILIAR
J	1	C.E. INICIAL
K	0	PLAZA DE ARMAS
L	7	VIV. FAMILIAR
L	1	IGLESIA
M	4	VIV. FAMILIAR
N	2	VIV. FAMILIAR
N	4	VIV. FAMILIAR
N	1	CENTRO DE SALUD
O	1	VIV. FAMILIAR
O	1	C.E.

CUADRO DE BENEFICIARIOS (POBLACION DISPERSA)	
CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
13	VIV. FAMILIAR



**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANEO**  
ESCALA: 1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>				
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"				
PLANO :	LOTIZACION Y MANZANEO - PANAMA	LAMINA:	<b>LM-01</b>	
ESTUDIANTE :	Yunelly Florella Ponce Torres	ASESOR :		Ing. Benjamín López Cahuaiza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:		C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA	



CUADRO DE BENEFICIARIOS		
MANZANA	CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
A	1	VIV. FAMILIAR
B	2	VIV. FAMILIAR
C	12	VIV. FAMILIAR
D	1	CAMPO SANTO
E	1	PARQUE
F	1	VIV. FAMILIAR
G	7	VIV. FAMILIAR
H	9	VIV. FAMILIAR
I	8	VIV. FAMILIAR
J	1	VIV. FAMILIAR
K	3	VIV. FAMILIAR
L	5	VIV. FAMILIAR
M	20	VIV. FAMILIAR
N	9	VIV. FAMILIAR
O	5	VIV. FAMILIAR
P	1	CENTRO DE SALUD
Q	5	VIV. FAMILIAR
R	1	SERVICIO COMUNAL
S	14	VIV. FAMILIAR
T	1	COMEDOR POPULAR
U	27	VIV. FAMILIAR
V	27	VIV. FAMILIAR
W	8	VIV. FAMILIAR
X	2	COLEGIO
Y	4	VIV. FAMILIAR
Z	14	VIV. FAMILIAR
A'	1	PARQUE
B'	1	VIV. FAMILIAR
C'	3	VIV. FAMILIAR
D'	6	VIV. FAMILIAR
E'	12	VIV. FAMILIAR
F'	6	VIV. FAMILIAR
G'	9	VIV. FAMILIAR
H'	1	COLEGIO INICIAL
I'	12	VIV. FAMILIAR

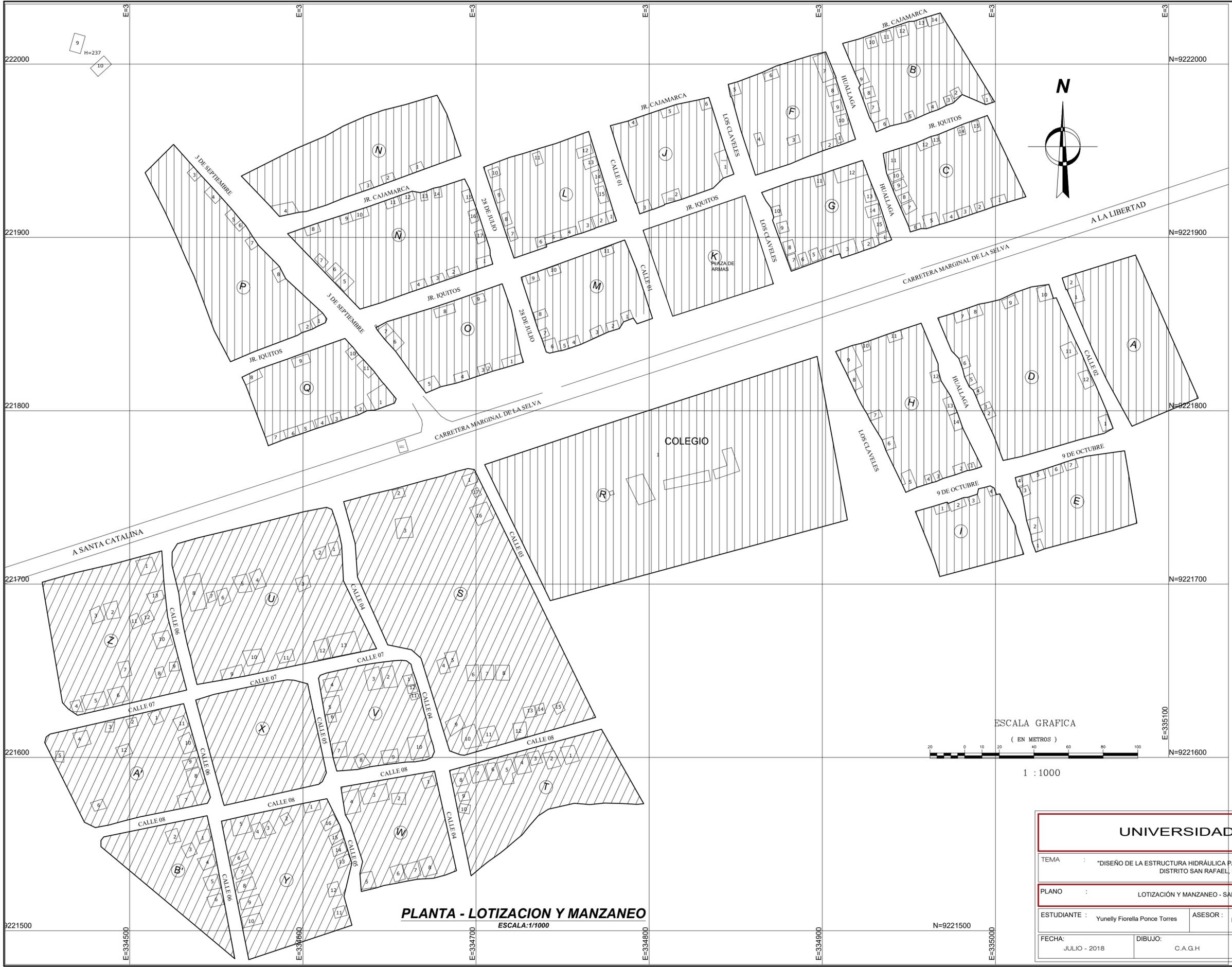
CUADRO DE BENEFICIARIOS (POBLACION DISPERSA)	
CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
17	VIV. FAMILIAR

**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANEO**  
ESCALA:1/2000

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	LOTIZACIÓN Y MANZANEO - SAN RAFAEL	
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA: INDICADA

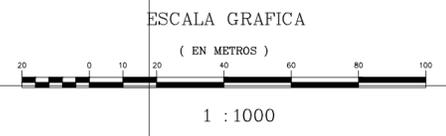
LAMINA:  
**LM-02**





CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
11	VIV. FAMILIAR

MANZANA	CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
A	2	VIV. FAMILIAR
B	14	VIV. FAMILIAR
C	15	VIV. FAMILIAR
D	12	VIV. FAMILIAR
E	7	VIV. FAMILIAR
F	10	VIV. FAMILIAR
G	15	VIV. FAMILIAR
H	14	VIV. FAMILIAR
I	4	VIV. FAMILIAR
J	4	VIV. FAMILIAR
J	1	IGLESIA
J	1	AGENCIA MUNICIPAL
K	1	PLAZA DE ARMAS
L	15	VIV. FAMILIAR
M	11	VIV. FAMILIAR
N	4	VIV. FAMILIAR
O	9	VIV. FAMILIAR
P	8	VIV. FAMILIAR
Q	11	VIV. FAMILIAR
R	1	COLEGIO
S	17	VIV. FAMILIAR
T	10	VIV. FAMILIAR
U	13	VIV. FAMILIAR
V	12	VIV. FAMILIAR
W	8	VIV. FAMILIAR
X	1	TERRENO
Y	16	VIV. FAMILIAR
Z	13	VIV. FAMILIAR
A'	12	VIV. FAMILIAR
B'	6	VIV. FAMILIAR



**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANEO**  
ESCALA: 1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO : LOTIZACIÓN Y MANZANEO - SAN JOSE	LAMINA:	
ESTUDIANTE : Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	<b>LM-04</b>
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	

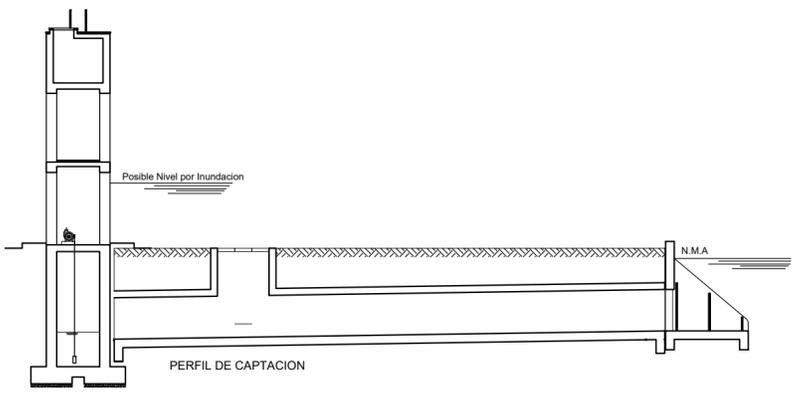
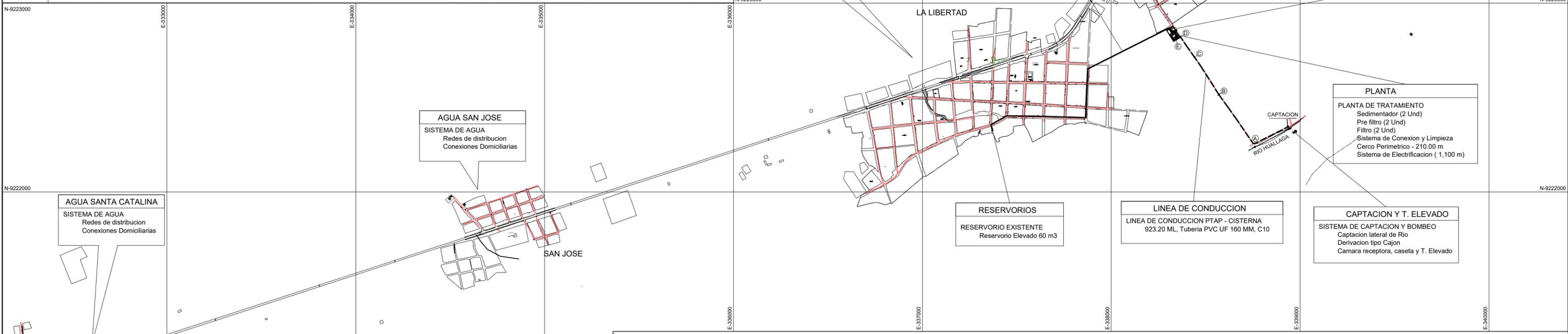
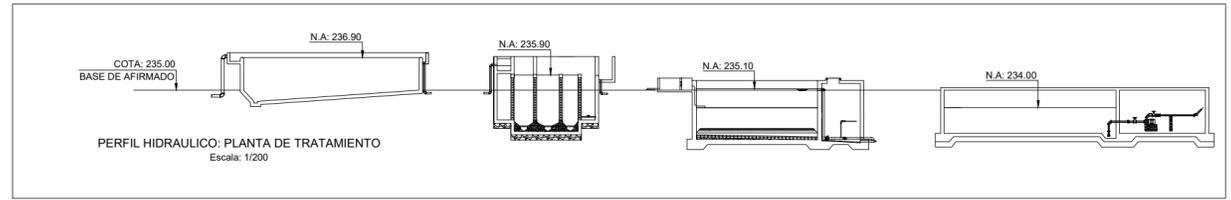
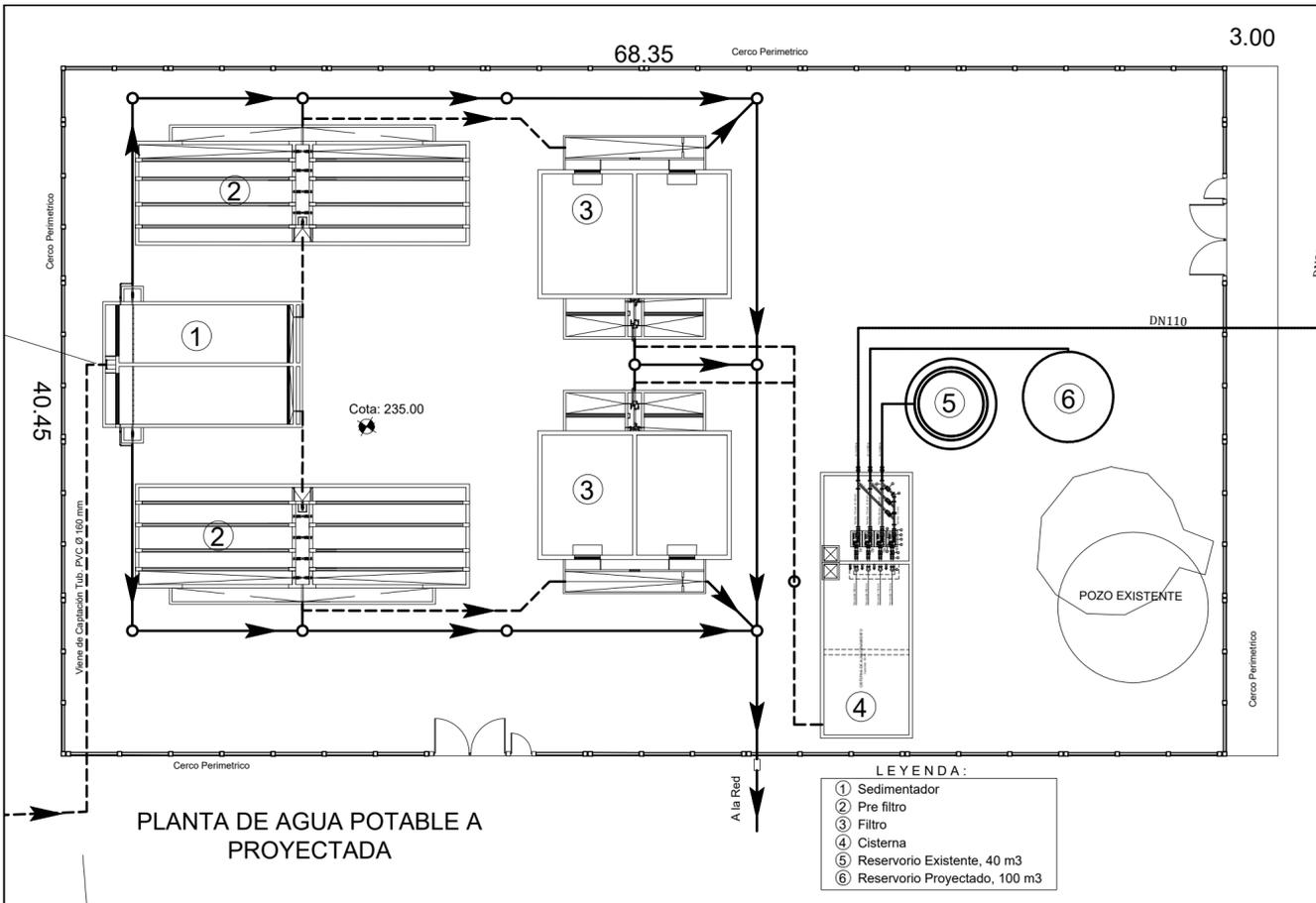


**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANEO**  
 ESCALA: 1/1250

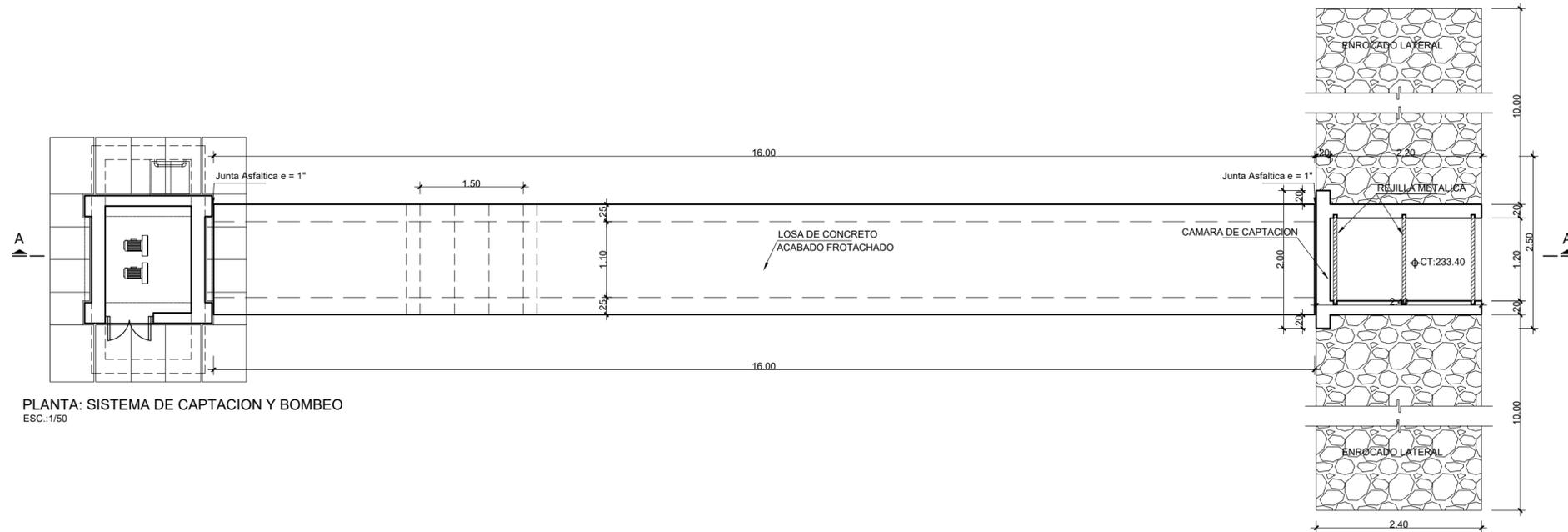
CUADRO DE BENEFICIARIOS		
MANZANA	CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
A	3	VIV. FAMILIAR
B	---	TERRENO
C	14	VIV. FAMILIAR
	1	IGLESIA
D	5	VIV. FAMILIAR
E	23	VIV. FAMILIAR
F	---	PROYECTADO
G	---	PROYECTADO
H	---	PROYECTADO
I	1	CAMPO DEPORTIVO
J	9	VIV. FAMILIAR
K	7	VIV. FAMILIAR
L	1	COLEGIO
M	---	PROYECTADO
N	---	PROYECTADO
Ñ	---	PROYECTADO
O	1	VIV. FAMILIAR
P	1	VIV. FAMILIAR
Q	2	VIV. FAMILIAR
R	2	VIV. FAMILIAR

CUADRO DE BENEFICIARIOS (POBLACION DISPERSA)	
CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
11	VIV. FAMILIAR

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	LOTIZACIÓN Y MANZANEO - SANTA CATALINA	LAMINA:	<b>LM-05</b>
ESTUDIANTE :	Yunely Florella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA

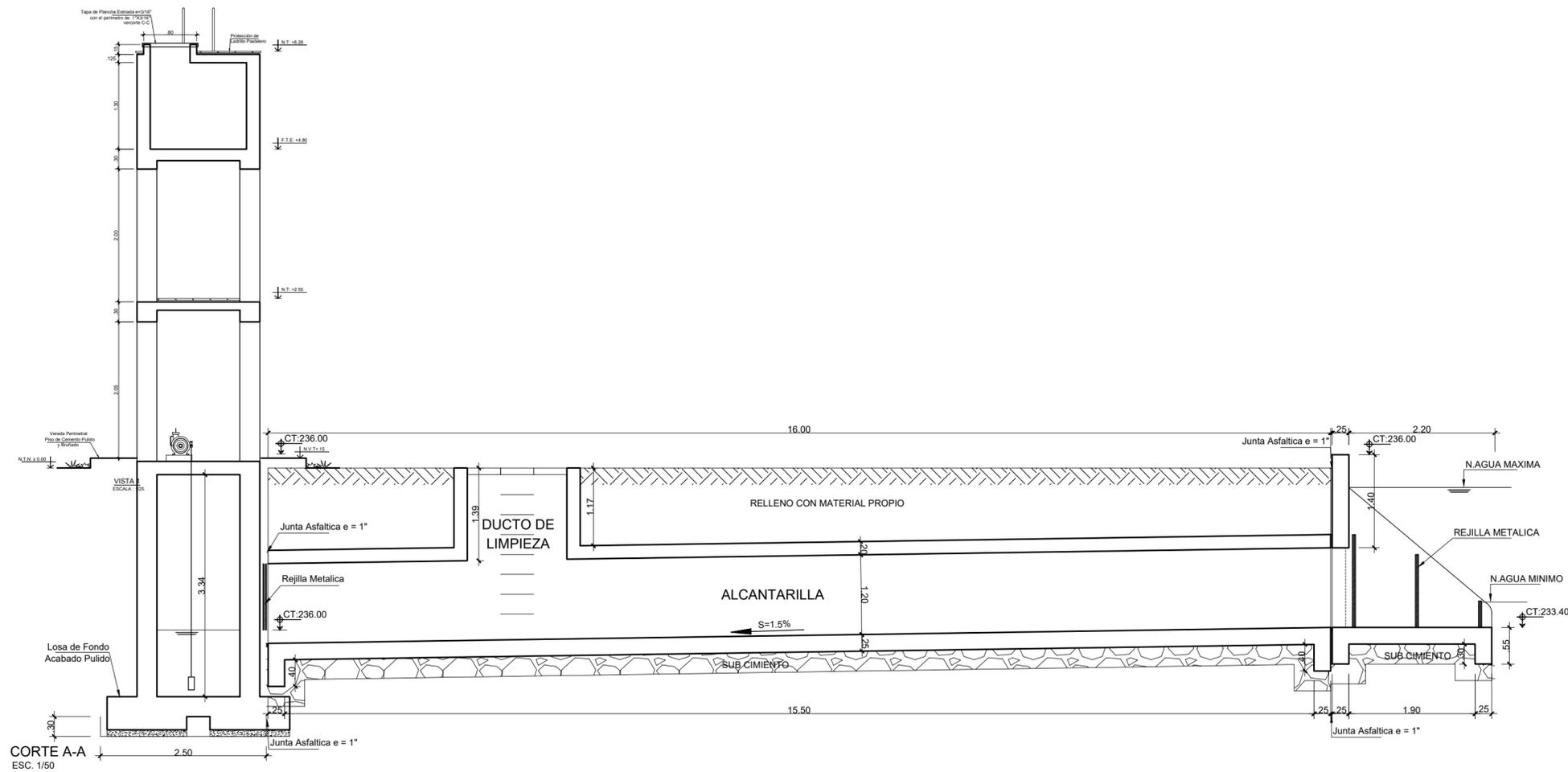


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE PLANTA Y PERFIL	LAMINA:	
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza	
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA
		<b>SAP-01</b>



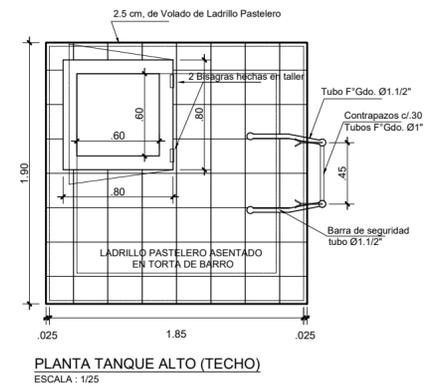
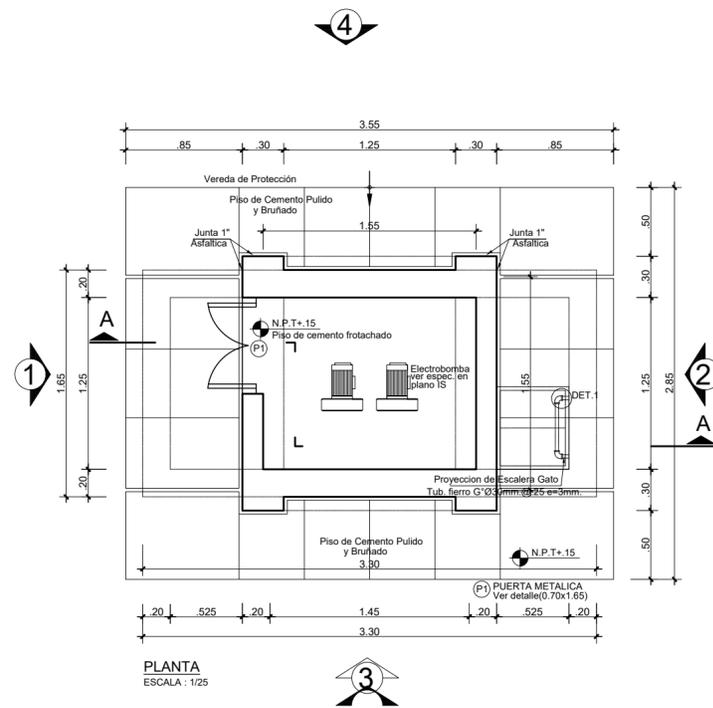
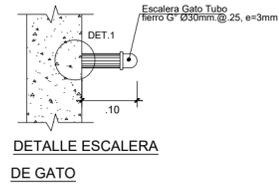
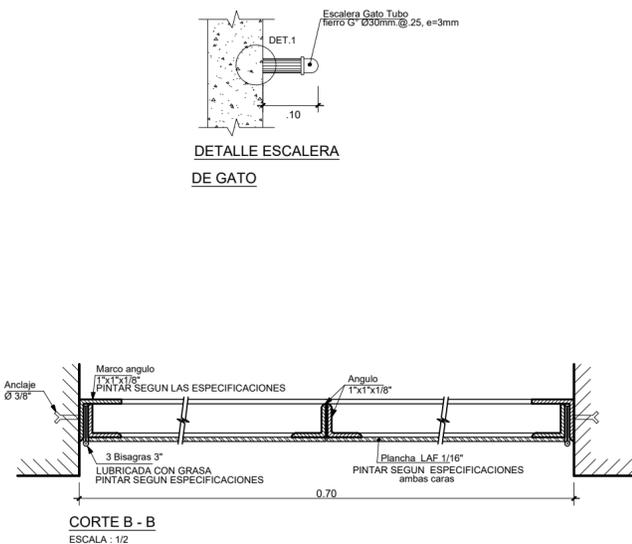
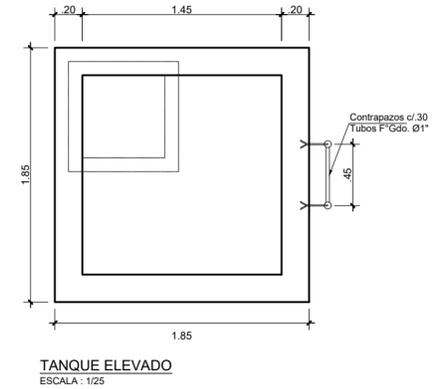
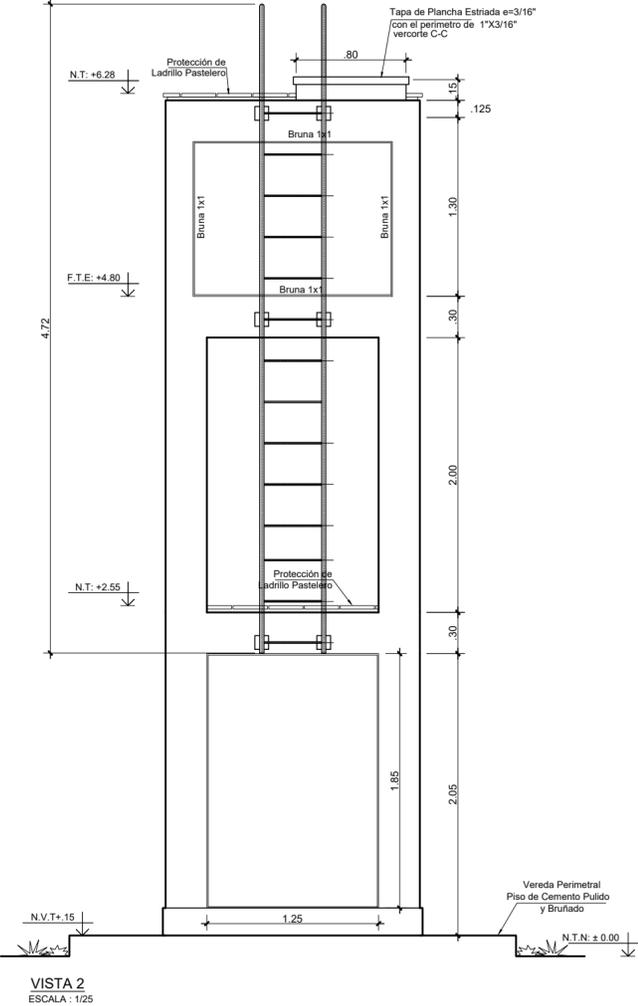
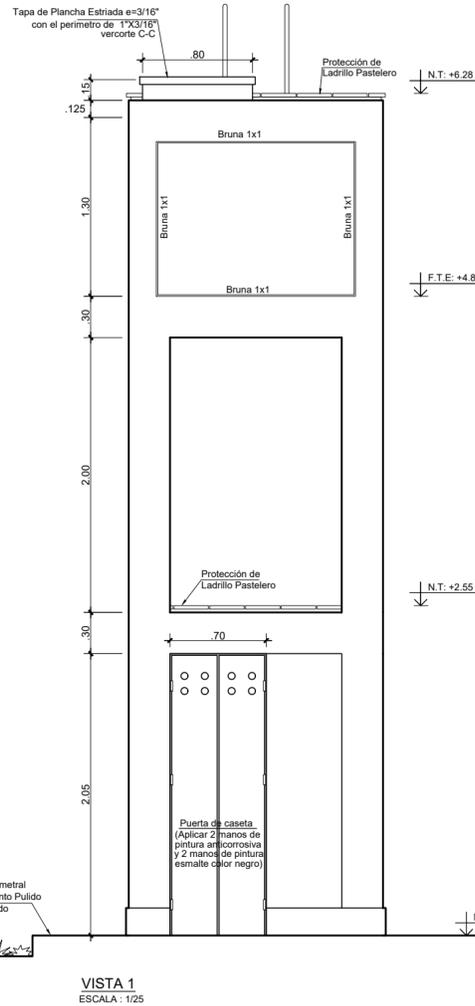
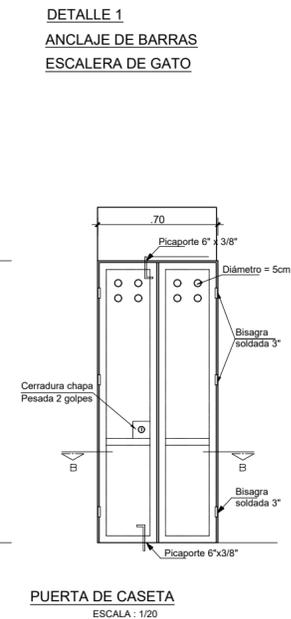
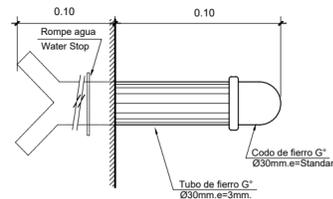
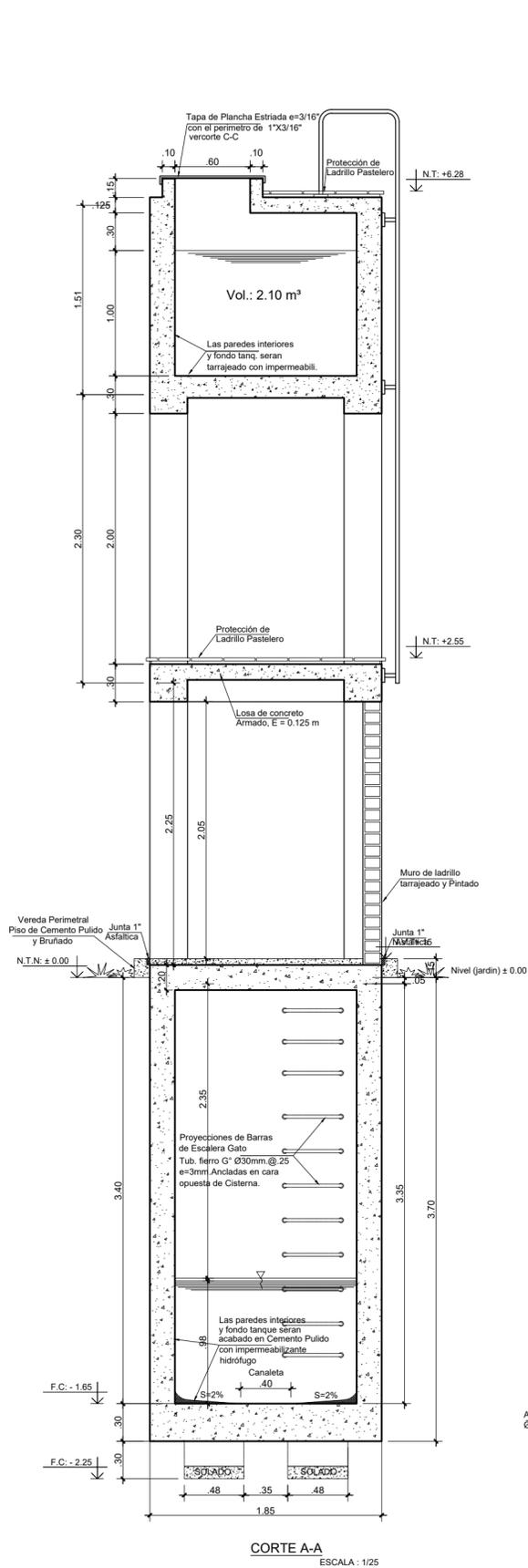
PLANTA: SISTEMA DE CAPTACION Y BOMBEO  
ESC.: 1/50

- 1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060
- A- MATERIALES:
- Cemento : Portland TIPO V en General
  - Acero grado 60 :  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
  - Concreto :
  - Subcimientos :  $f_c = 100 \text{ kg/cm}^2$
- La Relacion Agua : Cemento (A/C) ,sera menor de 0.45  
- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastico
- B- RECUBRIMIENTOS MINIMOS (LIBRES):
- Cimentación : 7.5 cms
  - Paredes : 5 cms
  - Vigas : 4 cms
  - Losa Maciza : 2.5 cms
- C- TIEMPO DE DESENCOFRADO:
- Cimentación : 24 horas
  - Muros : 2 dias
  - Losa Maciza y Vigas : 21 dias
- D- CURADO:
- Usar curador quimico Menbratil tipo A
- 2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050
- E- RESISTENCIA DEL TERRENO:
- Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts
  - Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML  
Limo Medianamente Plastico
  - Capacidad Portante del Terreno =  $1.07 \text{ kg/cm}^2$
  - Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts
  - Coeficiente de Balasto =  $1.26 \text{ kg/cm}^3$
  - Agresividad del Suelo : Moderada , usar Cemento Tipo I
  - Expansibilidad: IP=16.19%, Grado de Expansión Bajo
- 3- CARGAS: NORMA E-020
- F- SOBRECARGAS:
- Losa de Techo =  $100 \text{ kg/m}^2$
- G- NORMAS Y REGLAMENTOS:
- Norma E-020 "Cargas"
  - Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"
  - Norma E.050 "Suelos y Cimentaciones"
  - Norma E-060 "Concreto Armado"

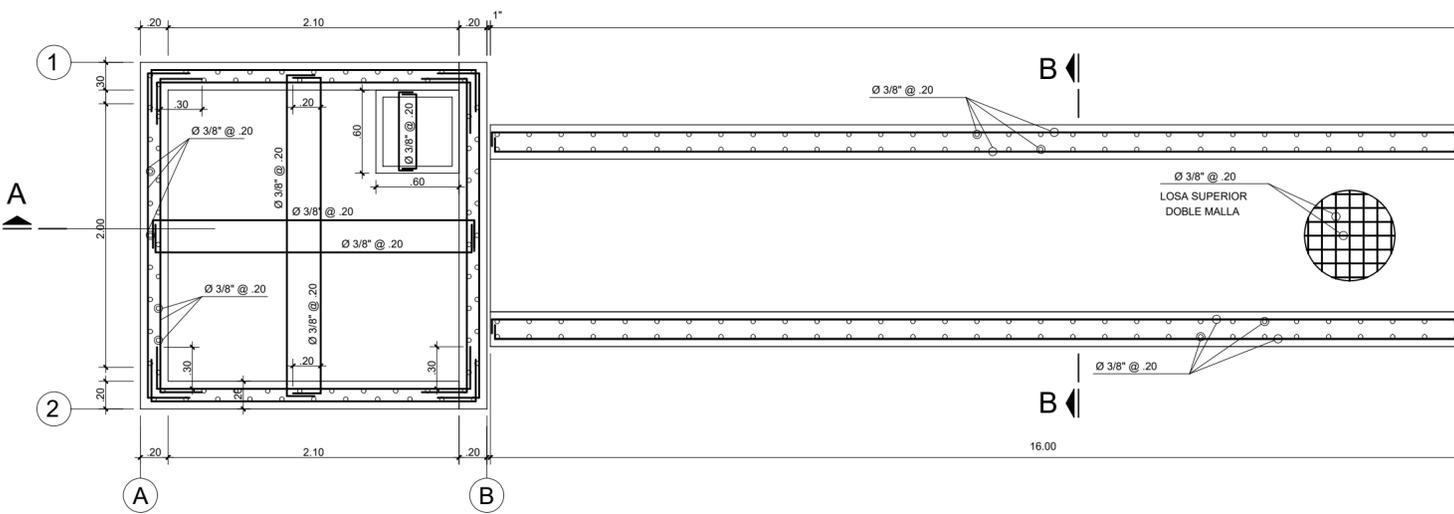


CORTE A-A  
ESC. 1/50

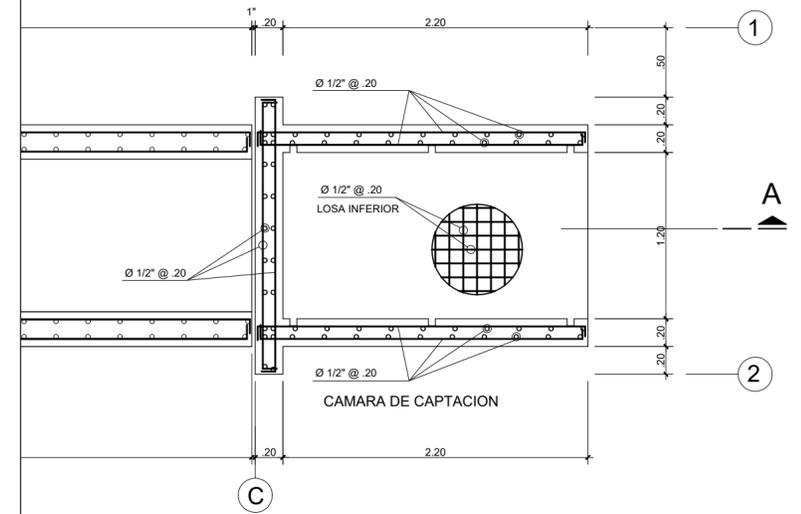
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"			
PLANO :	CAPTACION PLANTA Y CORTE		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA
			<b>C-01</b>



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018 *			
PLANO :	CAPTACIÓN	LAMINA:	<b>C-02</b>
	DETALLES VARIOS		
ESTUDIANTE :	Yunely Florella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H.
		ESCALA:	INDICADA



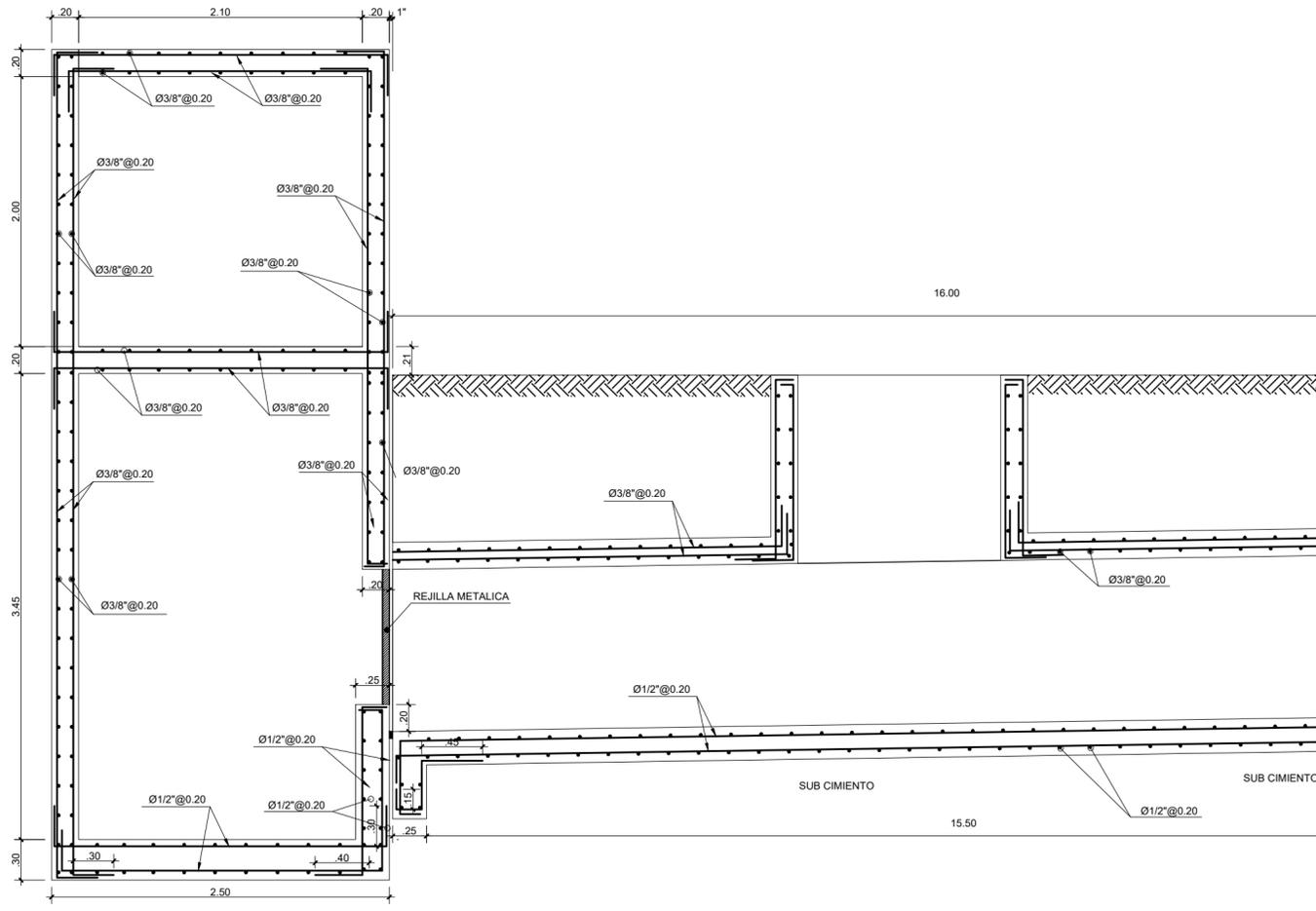
PLANTA DE CAPTACION - CAMARA DE ALMACENAMIENTO Y BOMBEO  
ESC.: 1/25



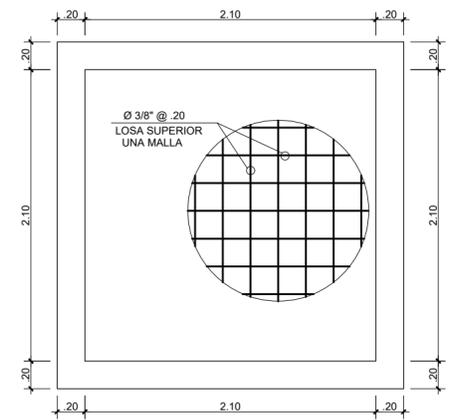
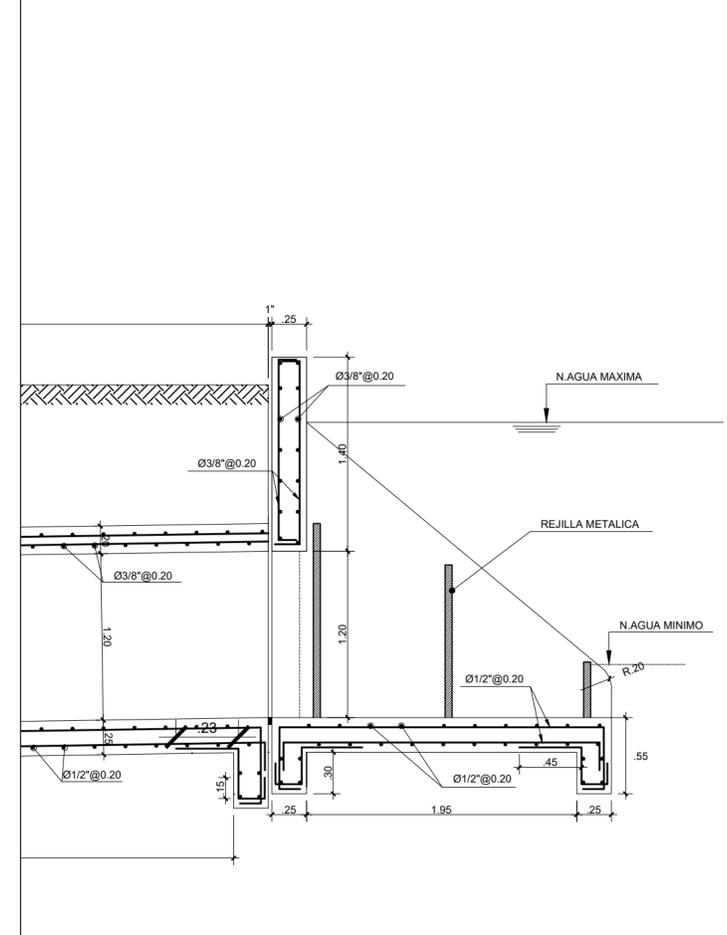
**TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS**

NOTAS

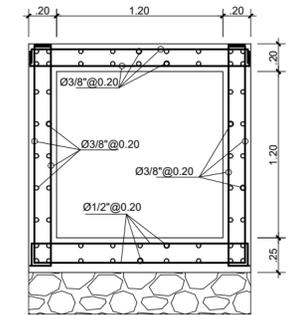
- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
- 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
- 3.- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"



CORTE A-A  
ESC. 1/25



LOSA MACIZA - TECHO  
ESC. 1/50



CORTE B-B  
ESC. 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE: CAPTACION - CAMARA DE CAPTACION - CASETA DE BOMBEO			
<b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b> <b>A.- MATERIALES:</b> - Cemento : Portland TIPO V en General - Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup> - Concreto : - Subcimientos : Fc = 100 kg/cm <sup>2</sup> - La Relación Agua - Cemento (A/C), sera menor de 0.45 - Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante			
<b>B.- REQUERIMIENTOS MINIMOS (LIBRES):</b> Cimentación : 7.5 cms Paredes : 5 cms Vigas : 4 cms Losa Maciza : 2.5 cms			
<b>C.- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b> Cimentación : 24 horas Muros : 2 dias Losa Maciza y Vigas : 21 dias			
<b>D.- CURADO:</b> Usar curador químico Membranil tipo A			
<b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b> <b>E.- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b> - Profundidad mínima de Cimentación: 1.50 mts - Estrato de Apoyo de la Cimentación: ML - Lino Medicamento Plástico - Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm <sup>2</sup> - Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts - Coeficiente de Balanceo = 1.26 kg/cm <sup>3</sup> - Agresividad del Suelo: Moderada, usar Cemento o Portland Tipo I - Expansibilidad: IP=16.19%, Grado de Expansión Bajo			
<b>3.- CARGAS: NORMA E-020</b> <b>F.- SOBRECARGAS:</b> - Losa de Techo = 100 kg/m <sup>2</sup>			
<b>G.- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b> Norma E-020 "Cargas" Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente" Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones" Norma E-060 "Concreto Armado"			
<b>4.- RECOMENDACIONES:</b> - EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNION CIMENTACION Y MURO DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNION. ADEMÁS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO. - DEBIDO ALA ALTURA DE LAS PAREDES SE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR. - INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANIL A.			
REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA. 1va. CAPA: MEZCLA CEMENTO ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA: A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm. EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.			

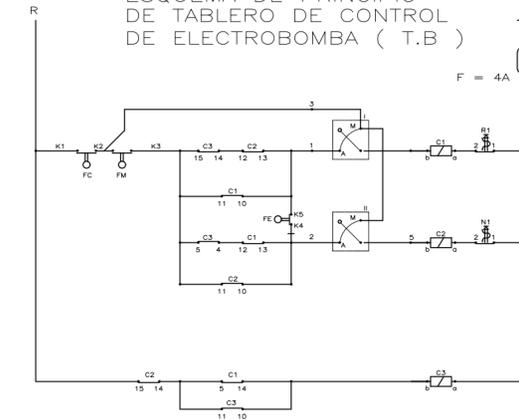
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	CAPTACION ESTRUCTURAS	LAMINA:	<b>C-03</b>
ESTUDIANTE :	Yurely Florella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C. A. G. H.
		ESCALA:	INDICADA



ESPECIFICACIONES TECNICAS

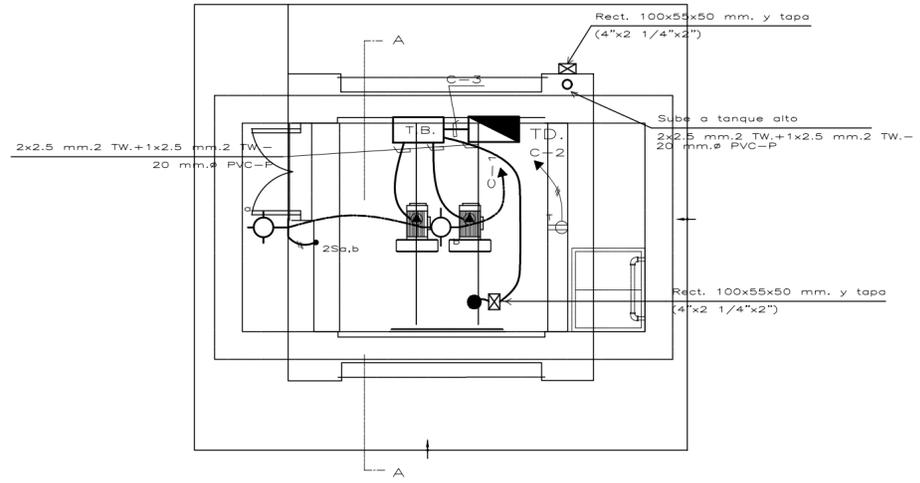
- EL TABLERO DE CONTROL Y MANDO DE ELECTROBOMBA SERA PARA UNA POTENCIA DE 2HP (1.5kw.), COMPUESTO POR:
  - 02 CONTACTORES ARRANCADORES DE BOMBAS
  - 01 CONTACTOR ALTERNADOR
  - 06 FUSIBLES
  - 02 RELES THERMICOS
  - 01 SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO
  - CONMUTADOR, BOMBA 1, BOMBA 2, ALTERNADOR AUTOMATICO
  - 02 LUCES PILOTOS
- EL SISTEMA DE CONTROL ADEMAS LLEVA 2 INTERRUPTORES DE CONTROL DE NIVEL, UNO EN TANQUE ALTO Y OTRO EN CISTERNA
- EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA DEL TIPO PARA EMPOTRAR SIMILAR A LO FABRICADO POR TRIANON, LOS INTERRUPTORES SERAN TIPO AUTOMATICO (THERMOMAGNETICO) SIMILAR A WESTINGHOUSE.

ESQUEMA DE PRINCIPIO DE TABLERO DE CONTROL DE ELECTROBOMBA ( T.B )



NOMENCLATURA:  
 I y II = CONMUTADOR M-O-A  
 C.1 y C.2 = CONTACTORES DE LOS ARRANCADORES DE LAS BOMBAS  
 C.3 = CONTACTOR AUXILIAR (ALTERNADOR)  
 F.M. = FLOTADOR NORMAL O INTERRUPTOR DE PRESION  
 F.E. = FLOTADOR O INTERRUPTOR DE PRESION DE EMERGENCIA  
 F.C. = FLOTADOR EN LA CISTERNA  
 F. = FUSIBLE  
 R.1. = RELE TERMICO

NOTA:  
 EN CASO DE NO UTILIZAR FLOTADOR EN LA CISTERNA PUENTEAR LOS BORNES K1 y K2



PLANTA CASETA DE ELECTROBOMBA Y CISTERNA - 4.225 m<sup>3</sup>  
 ESC. 1/25

CALCULO JUSTIFICATIVA DE DEMANDA MAXIMA DE TD

	AREA x CARGA m <sup>2</sup> . x w./m <sup>2</sup> .	P. i. (w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
-ALUMBRADO	2 x 100w	200	-100%	200
-ELECTROBOMBA		1,500	-100%	1,500
<b>TOTAL</b>		<b>1,700</b>		<b>1,700</b>

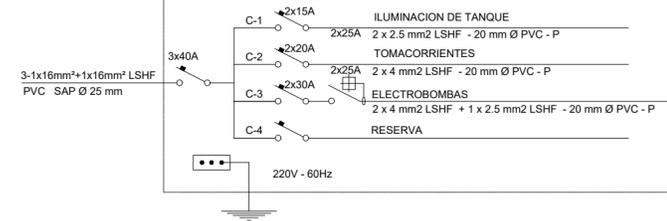
POTENCIA INSTALADA=1.7 Kw.  
 MAXIMA DEMANDA =1.7 Kw.

LEYENDA

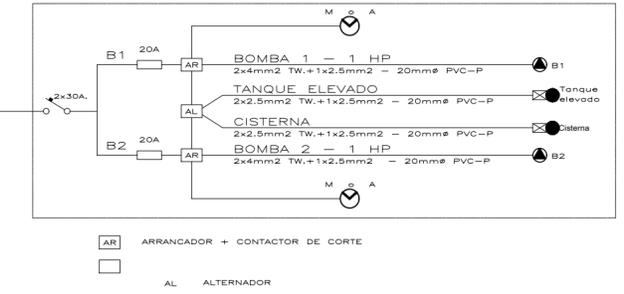
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA	ALT.S.N.P.T (m.)
	TABLERO DE DISTRIBUCION	SEGUN FABRIC.	1.40
	TABLERO EMPOTRADO DE CONTROL MANDO DE ELECTROBOMBA	SEGUN FABRIC.	1.20
	ARTEFACTO ADOSADO A TECHO, CON SOCKETE DE DE PORCELANA Y LAMP. INCANDESC. 50w.	OCT.100x40	TECHO
	ARTEFACTO ADOSADO A PARED, CON SOCKETE DE PORCELANA Y LAMP. INCANDESC. 50w.	OCT. 100x40	2.20
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	RECT. 100x55x50	1.20
	INTERRUPTOR DE CONTROL DE NIVEL DE AGUA EN CISTERNA O TANQUE ALTO TIPO PEN	RECT. 100x55x50	
	CAJA DE PASE	INDICADO	0.40
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO Y PARED DE 20mmø PVC-L CON 2x2.5mm <sup>2</sup> TW		
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO O TECHO DE 20mmø PVC-L CON 2x4mm <sup>2</sup> TW+1x2.5mm <sup>2</sup> TW		
	INDICA N° DE CONDUCTORES		

SECCION A-A  
 ESCALA : 1/25

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCION TD-4

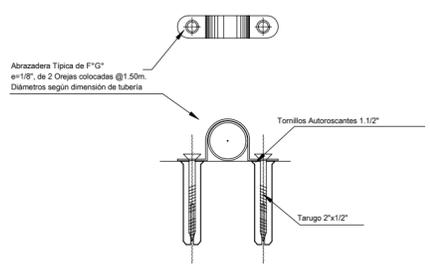
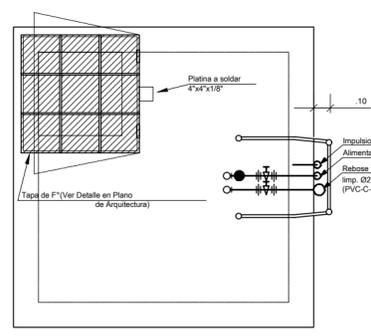
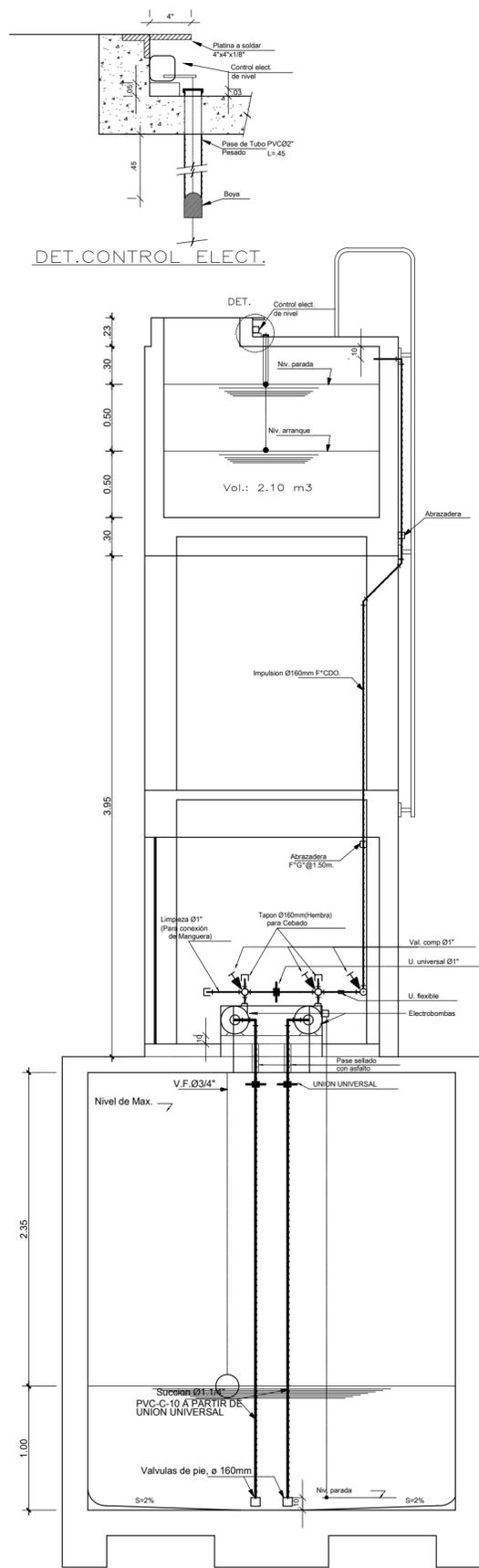


ESQUEMA DEL TABLERO DE CONTROL AUTOMATICO DE ELECTROBOMBAS

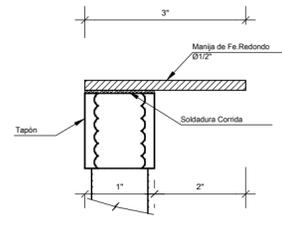


UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

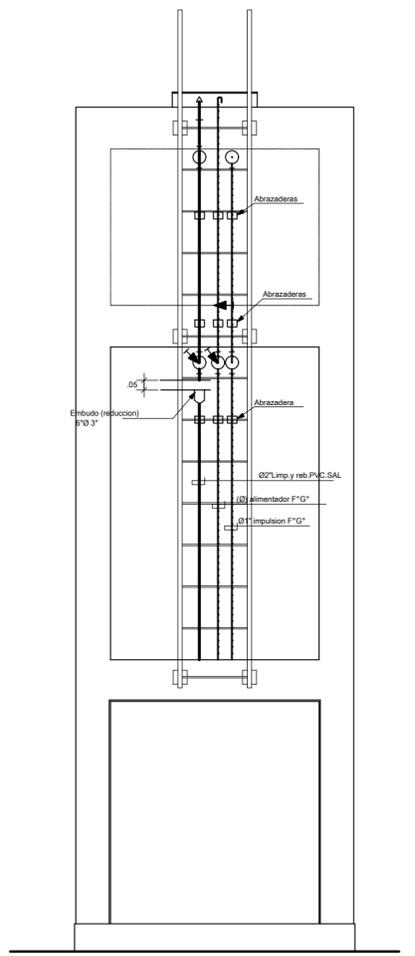
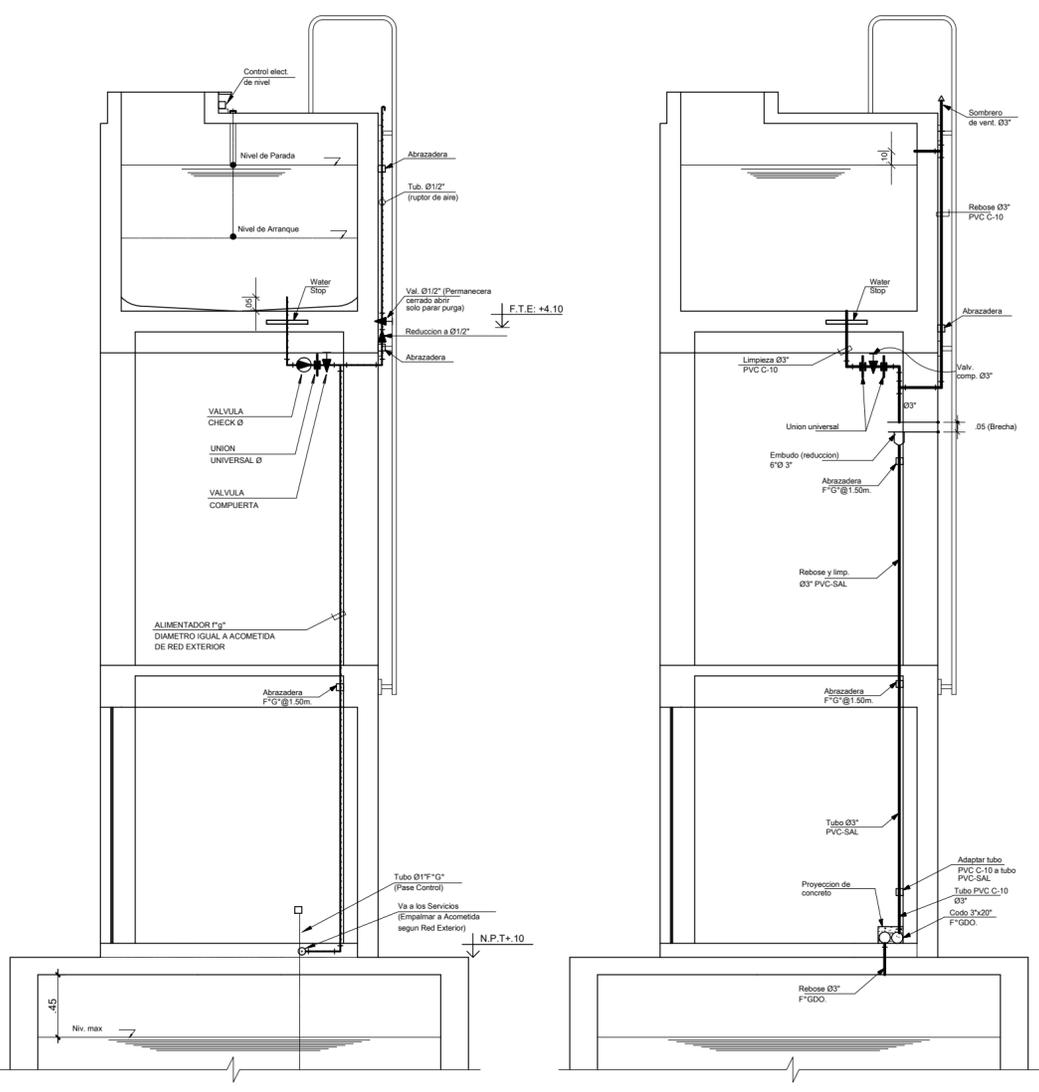
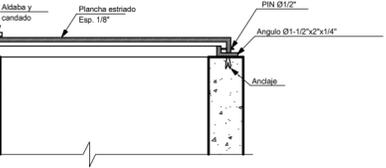
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		LAMINA: <b>C-05</b>
PLANO : CAPTACIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS		
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA



NOTA: El diámetro interior de cada Abrazadera será 1/4" mayor a la medida de la tubería.



DETALLE TAPAS C. RECEPTORA. Y T. ALTO

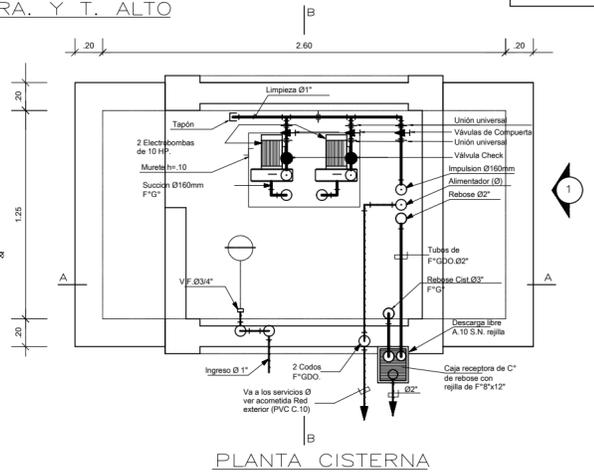


CORTE A-A (TUBERIAS: SUCCION e IMPULSION)

ESCALA: 1/25

CORTE B-B

ESCALA: 1/25



ESPECIFICACIONES

NOTA N° 1

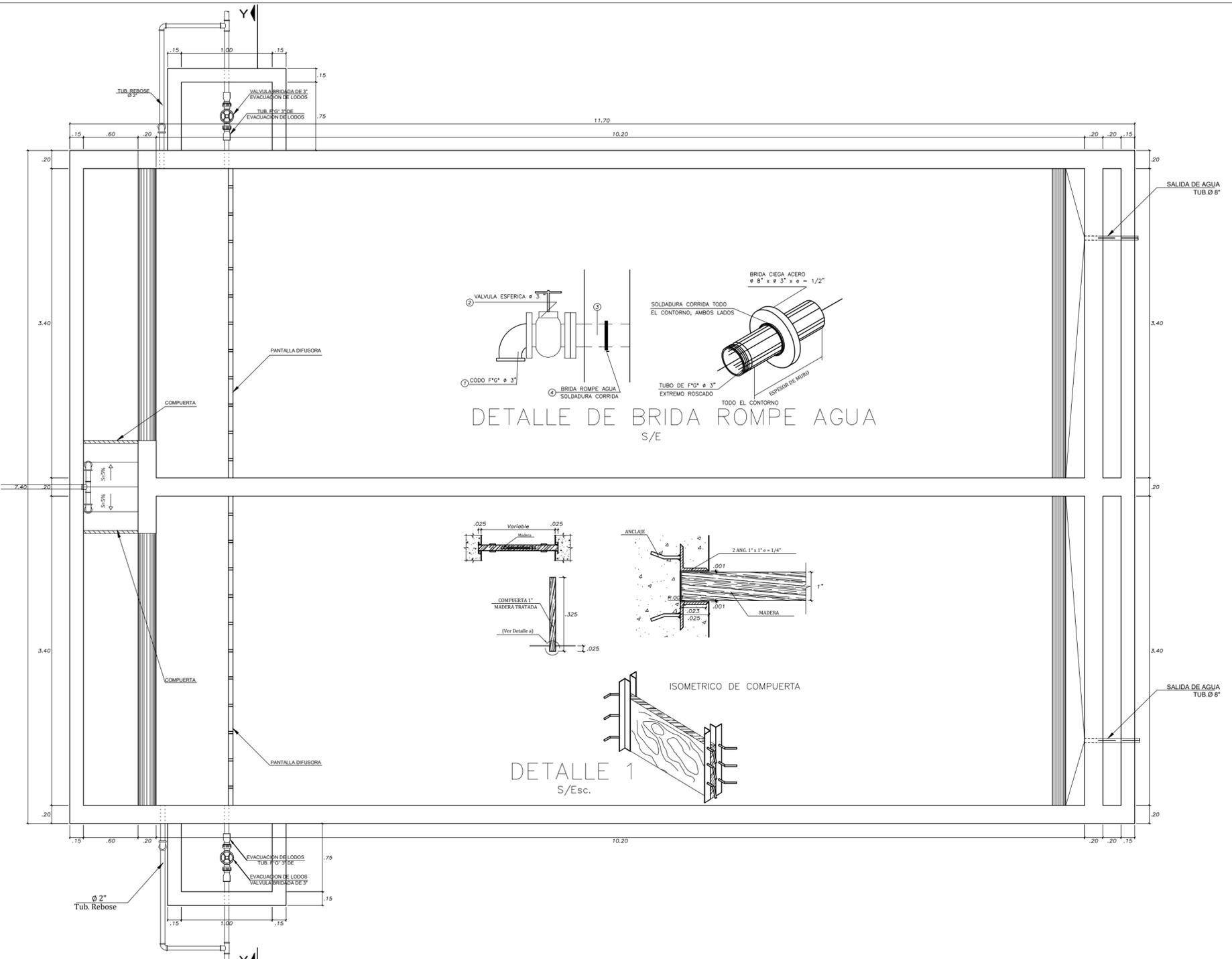
- LAS TUBERIAS DE F"GO, ALIMENTADORES Y SUCCION IMPULSION SERA PINTADA CON PINTURA GALVITE DE COLOR CELESTE (2 MANOS) Y LAS TUBERIAS DE LIMPIEZA, REBOSE DE T. ALTO Y CISTERNA SE PINTARA DE COLOR ROJO GALVITE (2 MANOS)
- LAS ABRAZADERAS DE TUBERIA SERA DE 2 OREJAS SEMICIRCULARES CUYO DIAMETRO SERA PARA LA TUBERIA RESPECTIVA Y ANCLADOS EN TARUGOS DE PLASTICO @ 1.50m.
- LA CAJA RECEPTORA DE REBOSES SE EJECUTARA SEGUN INDICACION DEL PLANO DE RED EXTERIOR.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO (DUPLEX)

CAUDAL = 1,5 L.P.S (PROMEDIO) C/U

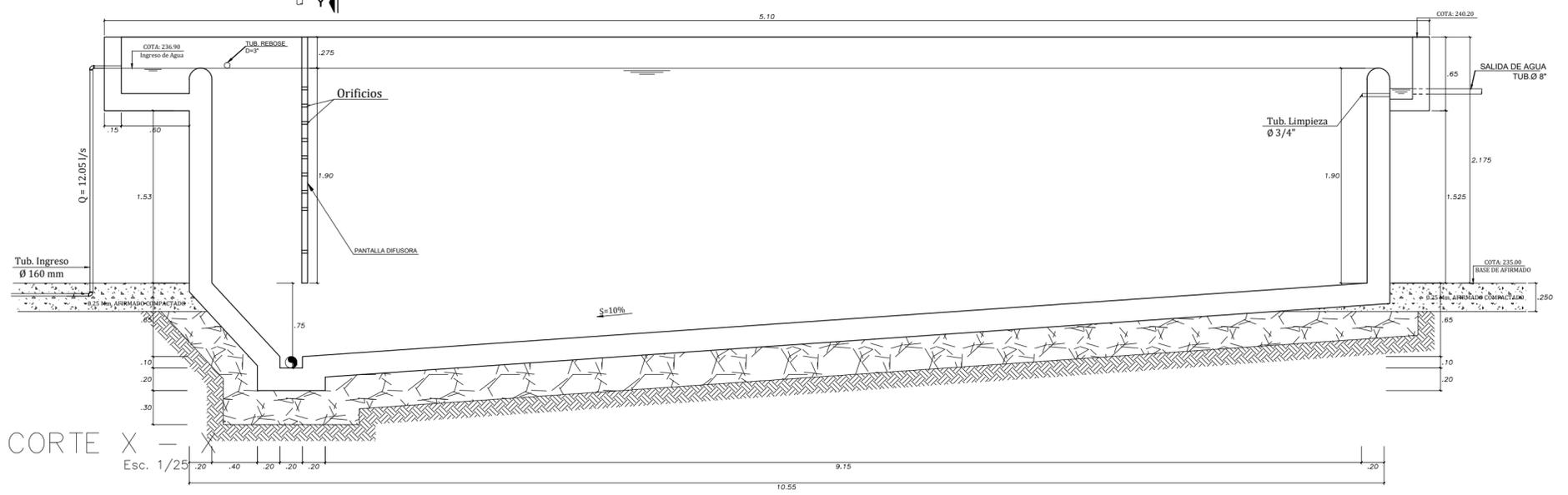
ALT. DINAMICA = 20 MTS.

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"		
PLANO :	CAPTACION INSTALACIONES SANITARIAS	LAMINA:	<b>C-06</b>
ESTUDIANTE :	Yunelly Florella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA :	JULIO - 2018	DIBUJO :	C.A.G.H
		ESCALA :	INDICADA



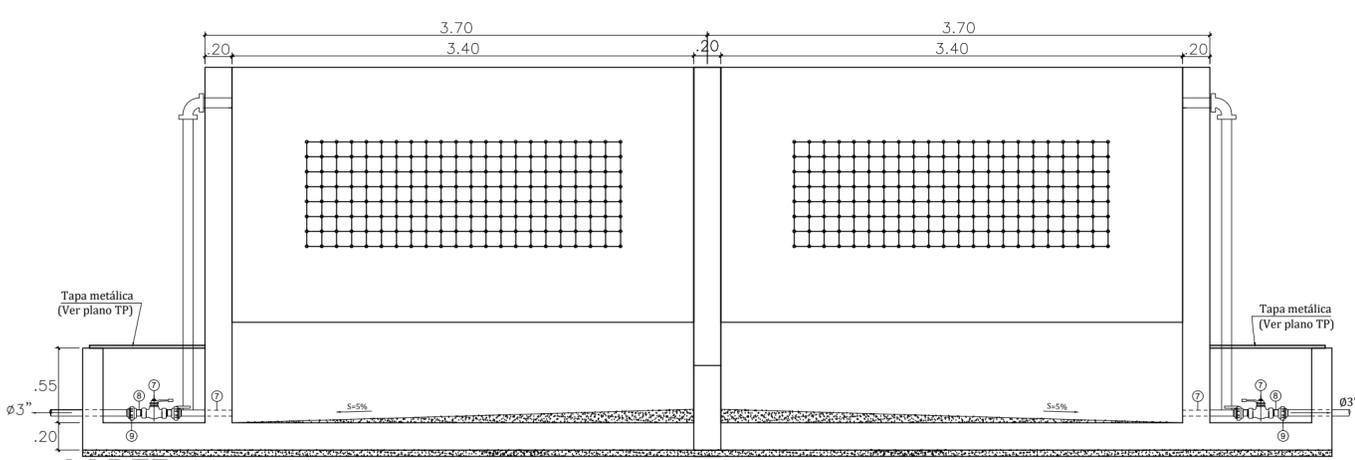
DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA  
S/E

DETALLE 1  
S/Esc.



CORTE X - X  
Esc. 1/25

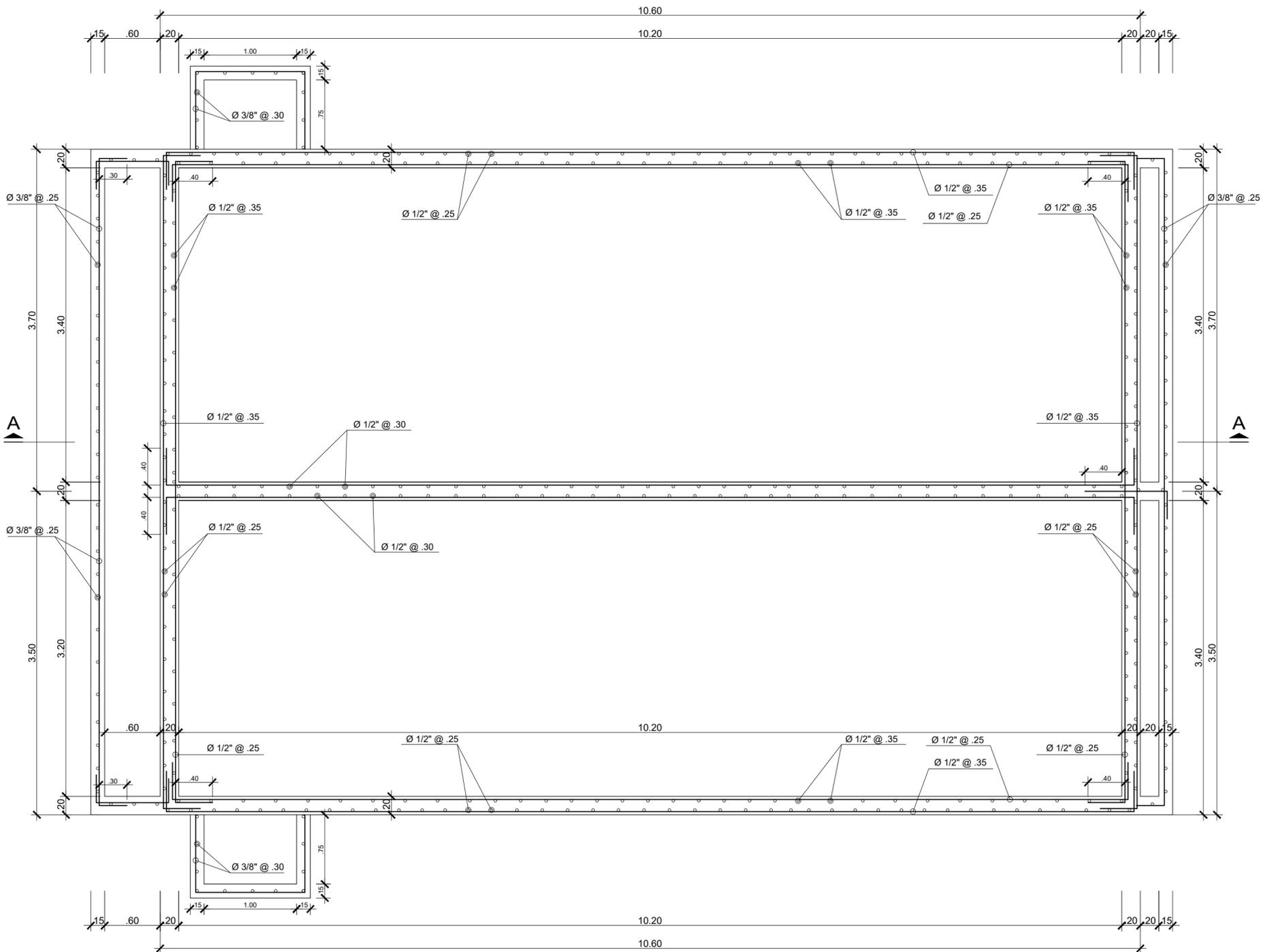
METRADOS		
Nº	ACCESORIOS	CANT.
1	VALVULA DE COMPUERTA BRONCE Ø 8"	01
2	NIPLE PVC SAP Ø 8" x 4"	02
3	UNION UNIVERSAL PVC SAP Ø 8"	02
4	ADAPTADOR SAP Ø 8"	02
5	NIPLE DE F" G" Ø 8" x 1/4"	02
6	TUBERIA PVC SAL" Ø 8" x 12"	-
7	VALVULA COMPUERTA PVC SAL Ø 3"	01
8	NIPLE PVC SAL Ø 3" x 2"	02
9	UNION UNIVERSAL PVC SAL Ø 3"	02
10	ADAPTADOR PVC SAL Ø 3"	02
11	TEE PVC SAL Ø 3"	01
12	CODO PVC SAL Ø 3" x 90"	02
13	TUB. DE LIMPIEZA SAL Ø 3" x 24"	-
14	NIPLE F" G" Ø 3" x 6"	03
15	CODO DE PVC SAP Ø 3" x 90"	03
16	NIPLE F" G" Ø 3" x 6"	02



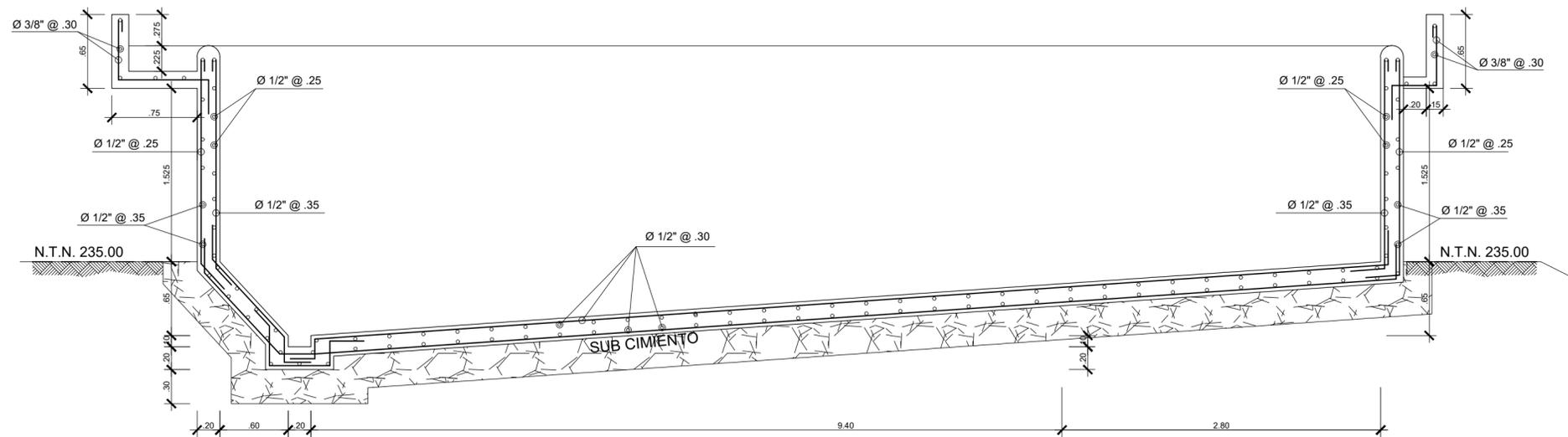
CORTE Y - Y  
Esc. 1/25

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRAULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"	
PLANO :	SEDIMENTADOR DETALLES Y CORTES	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Caluza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA:
DIBUJO:	C.A.G.H	INDICADA

S-01



PLANTA DE SEDIMENTADOR  
ESC. 1/25



CORTE A-A  
ESC. 1/25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SEDIMENTADOR**

<p><b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p><b>A.- MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>- Acero grado 60 : <math>f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>- Concreto : <ul style="list-style-type: none"> <li>Subcimientos : <math>f_c = 100 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>En General : <math>f_c = 245 \text{ kg/cm}^2</math></li> </ul> </li> <li>- La Relación Agua : Cemento (A/C) sera menor de 0.45</li> <li>- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p><b>B.- RECURRIMIENTOS MÍNIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> </ul> <p><b>C.- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> </ul> <p><b>D.- CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador químico Membrán tipo A</li> </ul>	<p><b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E.- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>- Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML Limo Medianamente Plástico</li> <li>- Capacidad Portante del Terreno = <math>1.07 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>- Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>- Coeficiente de Balasto = <math>1.26 \text{ kg/cm}^3</math></li> <li>- Agressividad del Suelo : Moderada, usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>- Expansibilidad: IP=16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p><b>3.- NORMAS DE DISEÑO</b></p> <p><b>F.- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Suelos Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>4.- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNIÓN CIMENTACIÓN Y MURO, DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNIÓN, ADEMÁS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>- DEBIDO A LA ALTIMA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS, CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS, EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTRARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>- INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANIL A.</li> <li>- REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: <ul style="list-style-type: none"> <li>1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm. ACABADO RAYADO</li> <li>2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.</li> </ul> </li> <li>- EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARÁ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>
---	--	---

**TRASLAPES Y EMPALMES PARA MUROS Y LOSAS**

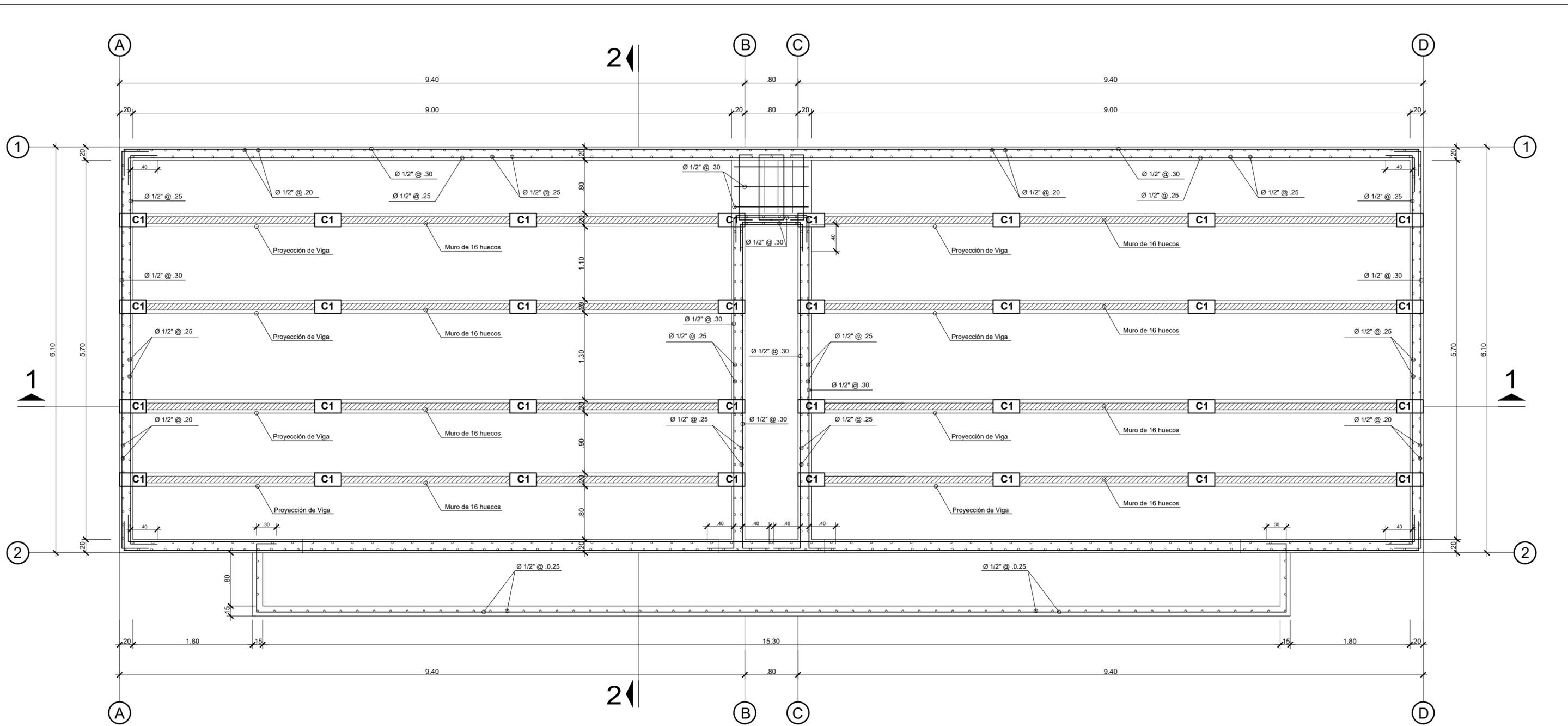
**NOTAS**

- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
- 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
- 3.- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

**CONSIDERACIONES**

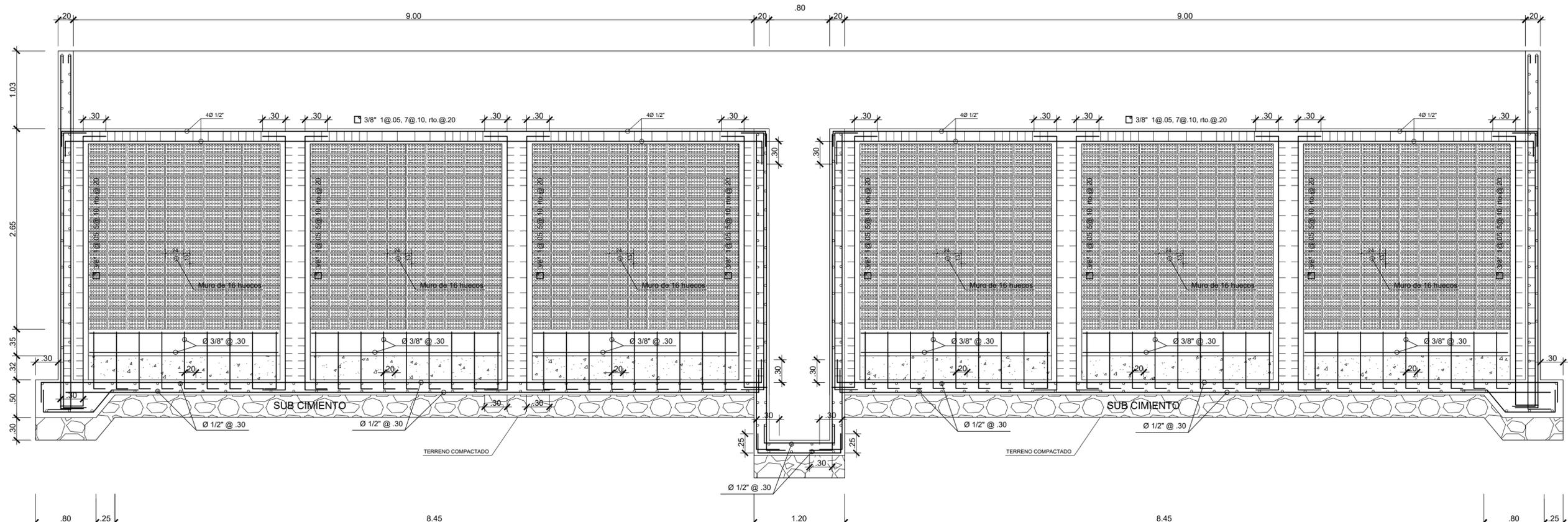
1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, a partir de ahí se considerara el terreno natural estable.
2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:10
3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtración de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	SEDIMENTADOR ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>S-02</b>

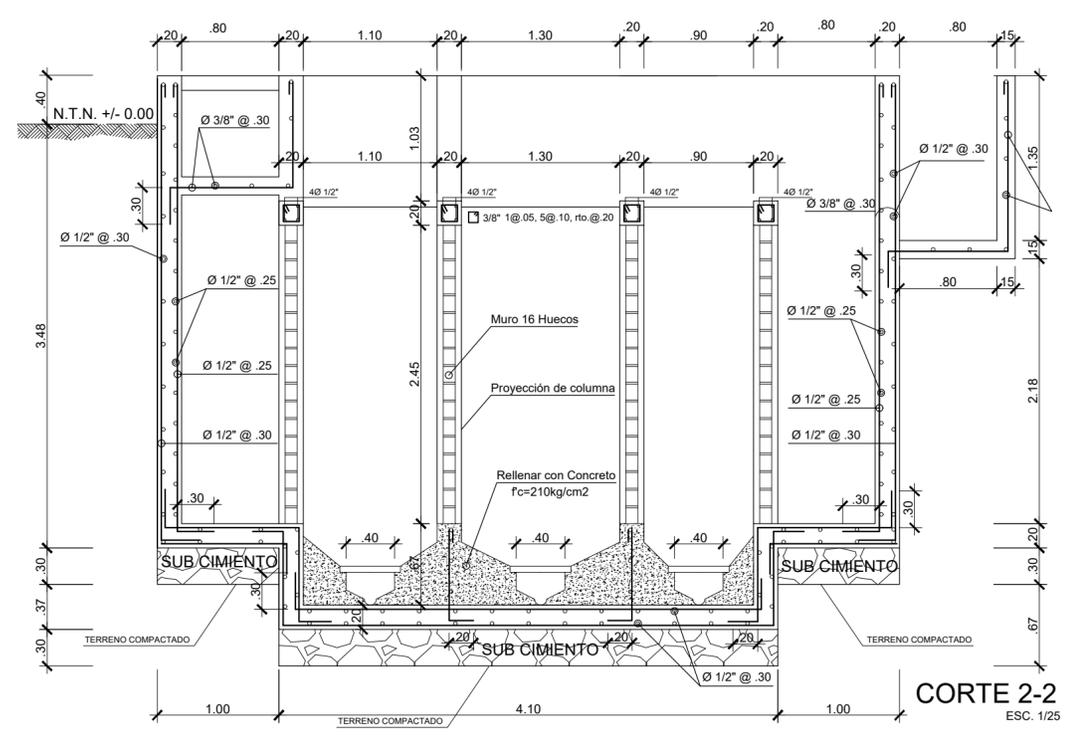


PLANTA DE PREFILTRO  
ESC. 1/25

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	FILTROS ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaiza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	1/50
		<b>F-01</b>



**CORTE 1-1**  
ESC. 1/25



**CORTE 2-2**  
ESC. 1/25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PREFILTRO**

<p><b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p><b>A- MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Concreto : f<sub>c</sub> = 100 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Subcimientos En General : f<sub>c</sub> = 240 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>La Relación Agua : Cemento (A/C), sera menor de 0.45</li> <li>Usar Aditivo Impermeabilizante y Plástico</li> </ul> <p><b>B- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS (LEBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> </ul> <p><b>C- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> </ul> <p><b>D- CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador quimico Membranal tipo A</li> </ul>	<p><b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML</li> <li>Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>Coefficiente de Balasto = 1.20 kg/cm<sup>3</sup></li> <li>Agregados del Suelo : Moderada, usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>Expansibilidad: 10-16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p><b>3- NORMAS DE DISEÑO</b></p> <p><b>F- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>4- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNION CIMENTACION Y MURO, DESPUES AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNION, ADEMÁS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS, CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO, PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS. EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MENBRANAL A.</li> <li>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR +2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.</li> <li>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>
--	--	--

**TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS**

- NOTAS**
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
  - EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 %
  - PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

**CONSIDERACIONES**

- Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, apartir de ahí se considerara el terreno natural estable.
- Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:1:10
- Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

**CUADRO DE COLUMNAS**

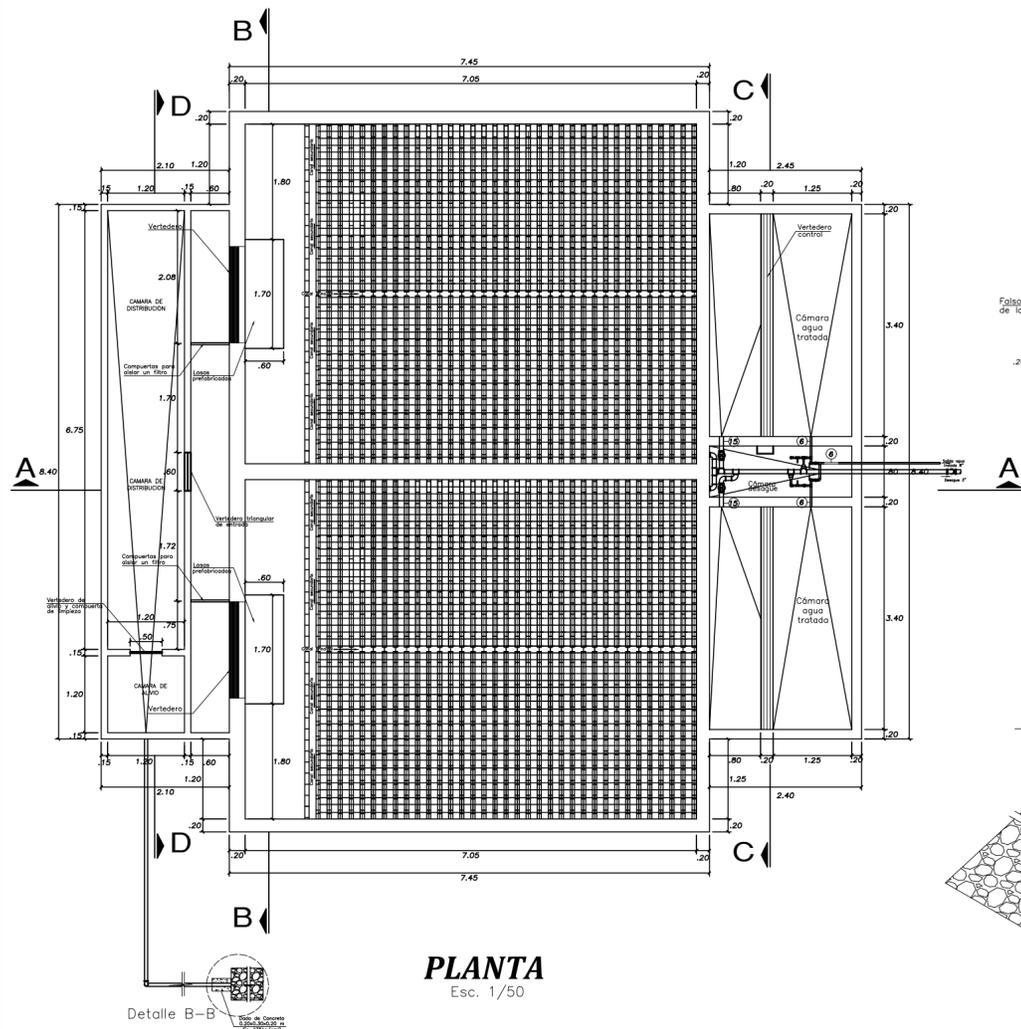
TIPO	DISEÑO
C1	<p>40 x 20 cms. 6 Ø 1/2"</p> <p>Ø 3/8" 1 @ 05.5 @ 10, rsto @ 20m</p>

**CUADRO DE VIGAS**

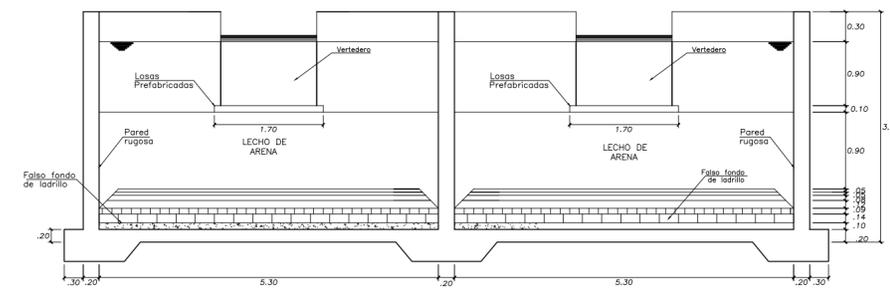
<p>Ø 3/8" 1 @ 05.5 @ 10, R @ 20</p>
<p><b>VIGA: VCH-01</b> ESC. 1/25</p>

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

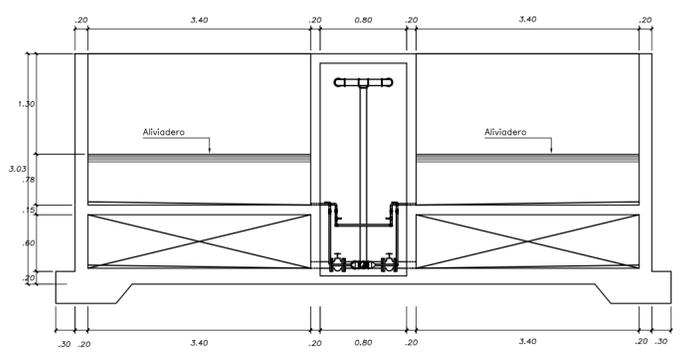
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		LAMINA:
PLANO : FILTROS ESTRUCTURAS		
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	<b>F-02</b>
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	



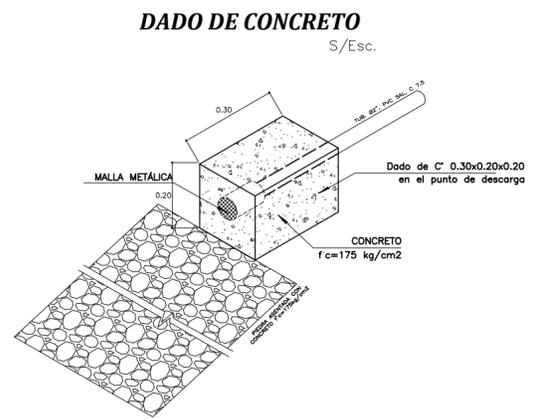
**PLANTA**  
Esc. 1/50



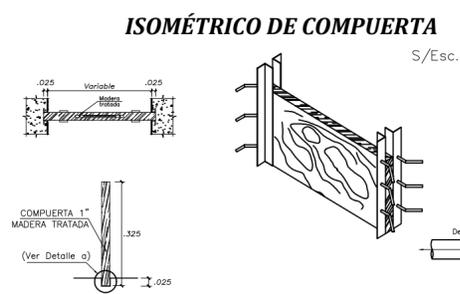
**CORTE B - B**  
Esc. 1/50



**CORTE C - C**  
Esc. 1/50

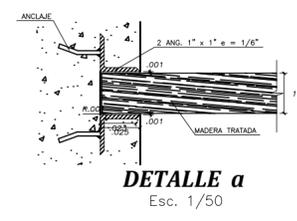


**DADO DE CONCRETO**  
S/ Esc.

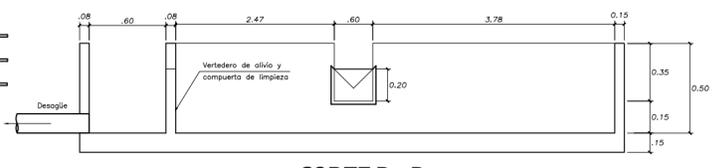


**ISOMÉTRICO DE COMPUERTA**  
S/ Esc.

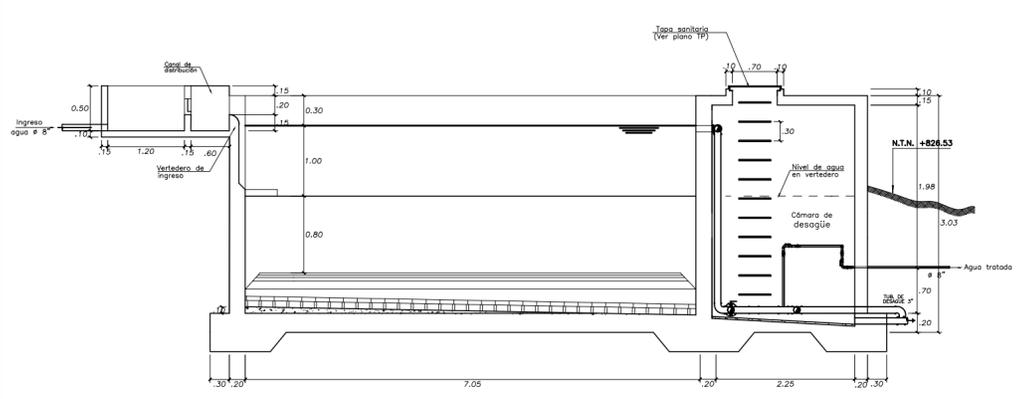
**COMPUERTA**  
Esc. 1/50



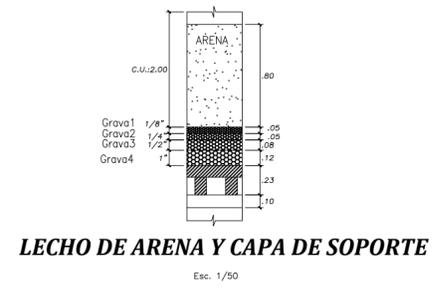
**DETALLE a**  
Esc. 1/50



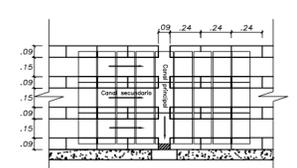
**CORTE D - D**  
Esc. 1/50



**CORTE A - A**  
Esc. 1/50



**LECHO DE ARENA Y CAPA DE SOPORTE**  
Esc. 1/50

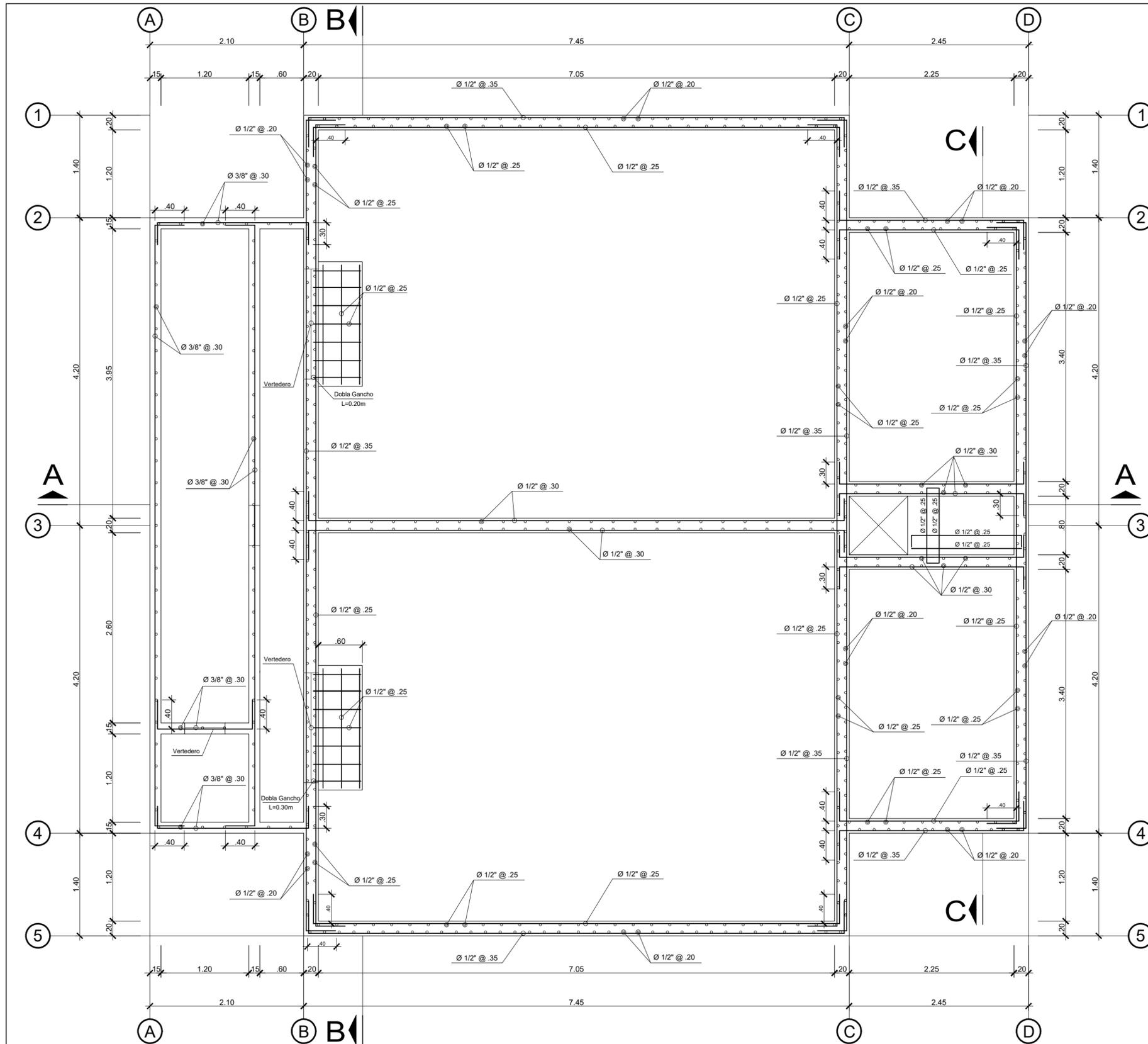


**PLANTA DRENAJE DE FILTROS LENTOS**  
Esc. 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.	ACERO FY=4200 kg/cm2
2.	TUBERÍAS Y ACCESORIOS
	- Tuberías y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana NPT 399.002 para fluidos a presión.
	- Tubería de Desagüe: PVC SAL
3.	CONCRETO
	- Losas, Pared y Cimentación: f'c=210 kg/cm2
	- Dado de Concreto y Rellenos: f'c=175 kg/cm2
5.	RECUBRIMIENTO
	- Mínimo: 5cm

N°	METRADOS	CANT.
1	CODO DE 90° PVC SAP Ø 8"	10
2	VÁLVULA ESFÉRICA PVC SAP Ø 8"	04
3	UNIÓN UNIVERSAL PVC SAP Ø 8"	08
4	TEE DE PVC SAP Ø 8"	03
5	REDUCCIÓN PVC SAP DE Ø 8" A Ø 2"	02
6	NIPLE DE F°G° Ø 8"x Ø 6"	03
7	TUB. AGUA PVC SAP Ø-8"	-
8	CODO PVC SAL Ø 8" x 90°	06
9	VÁLVULA COMPUERTA PVC SAL Ø 8"	02
10	TEE DE PVC SAL Ø8" x Ø2"	05
11	BRIDA ROMPE AGUA Ø 8"	02
12	BRIDA ROMPE AGUA Ø 8"	04
13	TUB. DE LIMPIEZA Ø 8"	-
14	UNIÓN UNIVERSAL Ø 8"	04
15	NIPLE DE F°G° Ø 8"	02

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	FILTRO LENTO PLANTA Y CORTES	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>FL-01</b>



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FILTRO LENTO

- 1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060**
- A- MATERIALES:**
- Cemento: Portland TIPO V en General
  - Acero grado 60
  - Concreto
  - Subcimientos
  - La Relación Agua - Cemento (A/C), sera menor de 0.45
  - Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante
- B- REQUERIMIENTOS MÍNIMOS (LIBRES):**
- Cimentación: 7.5 cms
  - Muros: 5 cms
  - Losa Maciza: 2.5 cms
- C- TIEMPO DE DESMOLDADO:**
- Cimentación: 24 horas
  - Muros: 2 días
  - Losa Maciza: 21 días
- D- CURADO:**
- Usar curador químico Membranil tipo A
- 2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050**
- E- RESISTENCIA DEL TERRENO:**
- Profundidad mínima de Cimentación: 1.50 mts
  - Estrato de Apoyo de la Cimentación: SL, Limo Medianamente Plastico
  - Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm<sup>2</sup>
  - Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts
  - Coeficiente de Balasto = 1.26 kg/cm<sup>3</sup>
  - Agravidad del Suelo: No existe, usar Cemento Portland Tipo II
  - Expansibilidad (I<sub>p</sub>)=16.19%, Grado de Expansión Bajo
- 3- CARGAS: NORMA E-020**
- F- SUBCIMENTACIONES:**
- Losa de Techo: = 200 kg/m<sup>2</sup>
- G- NORMAS Y REGLAMENTOS:**
- Norma E-020 "Cargas"
  - Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"
  - Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"
  - Norma E-060 "Concreto Armado"

**4- RECOMENDACIONES**

- EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNION CIMENTACION Y MURO, DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNION, ADEMAS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.

DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS, CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN GANDEJERAS EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTRARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.

INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANIL A.

REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:  
 1a. CAPA: MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm, ACABADO RAYADO  
 2da. CAPA: A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.

EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.

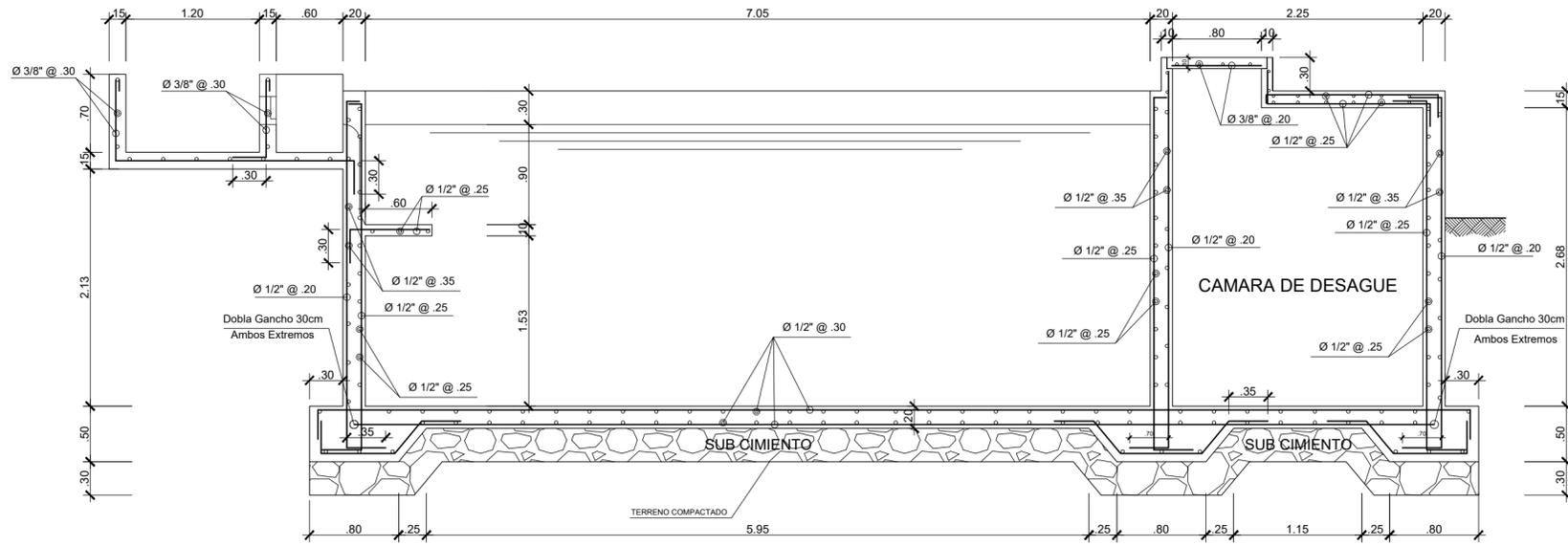
### TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS

- NOTAS**
- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
  - 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 % .
  - 3.- PARA ALJERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

### CONSIDERACIONES

1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, apartir de ahi se considerara el terreno natural estable.
2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:10
3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	FILTRO LENTO ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	1/50
		<b>FL-02</b>



**CORTE A-A**  
ESC. 1/25

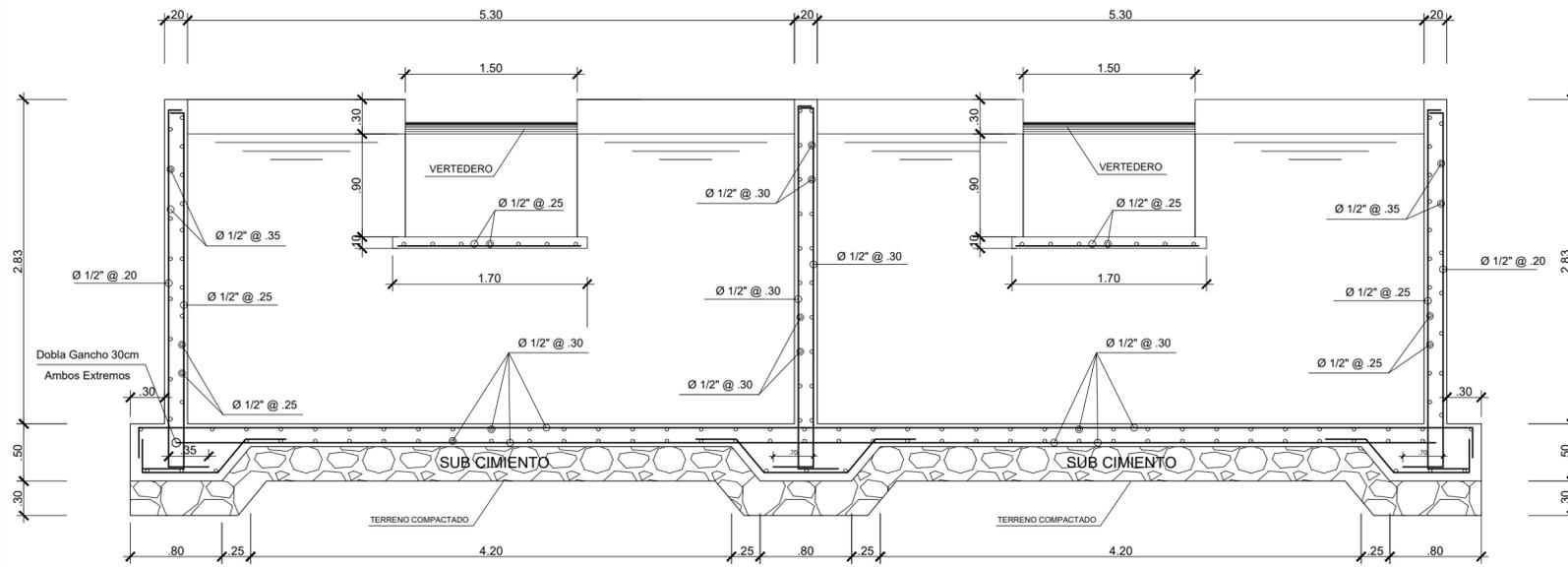
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL FILTRO LENTO		
<p><b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p><b>A- MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Concreto : Fc = 100 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Subcimientos En General : Fc = 240 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>La Relación Agua - Cemento (A/C) será menor de 0.45</li> <li>Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p><b>B- REFORZAMIENTOS MÍNIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> <li>Losa Maciza : 2.5 cms</li> </ul> <p><b>C- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 días</li> <li>Losa Maciza : 21 días</li> </ul> <p><b>D- CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador químico Membrand tipo A</li> </ul>	<p><b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML</li> <li>Limo Medianamente Plástico</li> <li>Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>Coefficiente de Batasto = 1.28 kg/cm<sup>3</sup></li> <li>Agregados del Suelo : Moderada, usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>Expansibilidad: ≤ 15.10% Grado de Expansión Baja</li> </ul> <p><b>F- SOBRECARGAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Losa de Techo = 200 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>G- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Oscilo-Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>4- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNIÓN CIMENTACIÓN Y MURO DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRÍAS EN ESTA UNIÓN ADEMÁS DEBERÁ USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>DEBIDO ALA ALTURA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN GANGREJERAS EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTRARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRAND A.</li> <li>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA: MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA: A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.</li> <li>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>

**TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS**

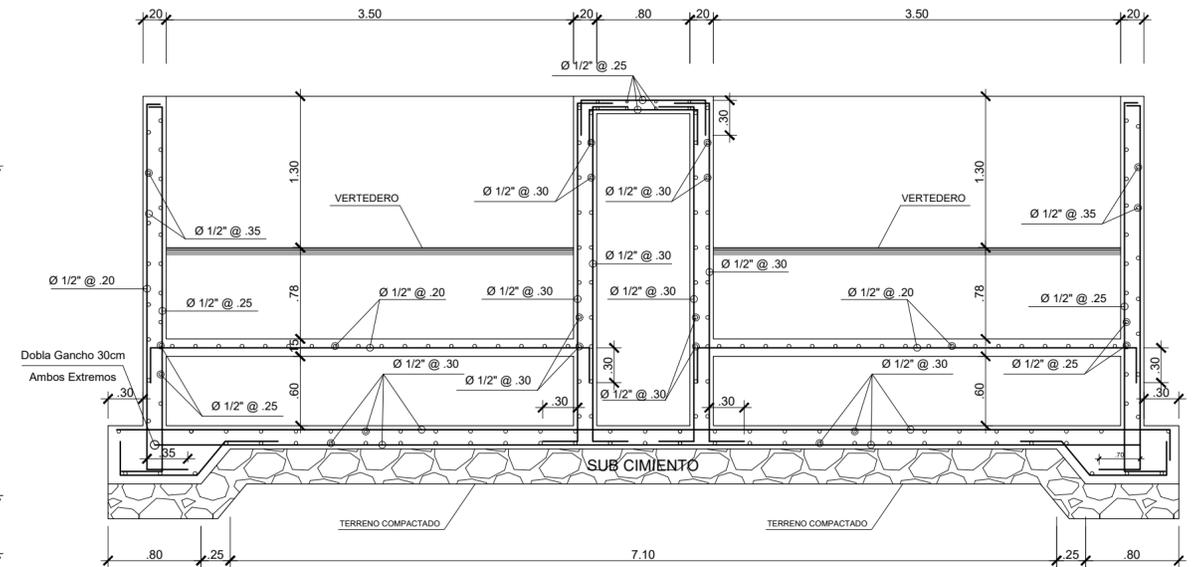
- NOTAS**
- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
  - EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 %
  - PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

**CONSIDERACIONES**

- Previo al trazado eliminar la capa de material de terreno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, a partir de ahí se considerara el terreno natural estable.
- Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C.H 1:10
- Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtración de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.



**CORTE B-B**  
ESC. 1/25



**CORTE C-C**  
ESC. 1/25

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO :	FILTRO LENTO ESTRUCTURAS	LAMINA:	FL-03
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorell Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CISTERNA 100m3**

<p><b>1- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p><b>A- MATERIALES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Concreto : f'c = 100 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Subcimientos En General : f'c = 240 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>La Relación Agua : Cemento (A/C) sera menor de 0.45</li> <li>Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p><b>B- REFORZAMIENTOS MÍNIMOS (LÍNEAS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> <li>Vigas : 4 cms</li> <li>Losas Macizas : 2.5 cms</li> </ul> <p><b>C- TIEMPO DE DESMOLDADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> <li>Losas Macizas y Vigas : 21 dias</li> </ul> <p><b>D- CURADO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador químico Membrant tipo A</li> </ul>	<p><b>2- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E- RESISTENCIA DEL TERRENO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML</li> <li>Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>Coefficiente de Bombeo = 1.26 kg/cm<sup>3</sup></li> <li>Agregados del Suelo: Mediana, usa Cemento o Portland Tipo I</li> <li>Expansibilidad (p) = 16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p><b>3- CARGAS: NORMA E-020</b></p> <p><b>F- SOBRECARGAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Losas de Techo = 100 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>G- NORMAS Y REGLAMENTOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>4- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNIÓN CIMENTACIÓN Y MURO DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRÍAS EN ESTA UNIÓN, ADICIONALMENTE DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>DEBIDO AL ALTA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS, CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN CANGRIAS EN EL CASO DE ASEGURARLO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESMOLDADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANT A.</li> <li>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.</li> <li>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>
---	--	--

**TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS**

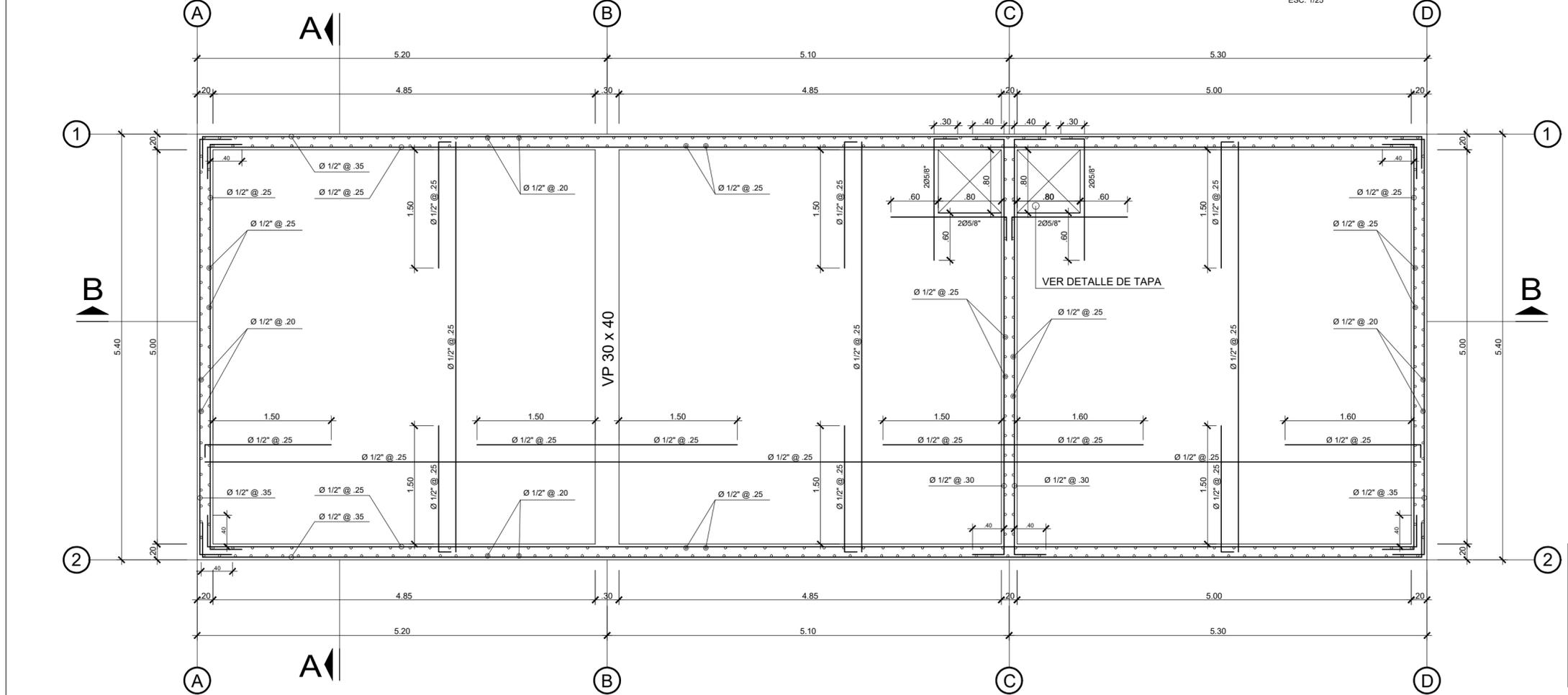
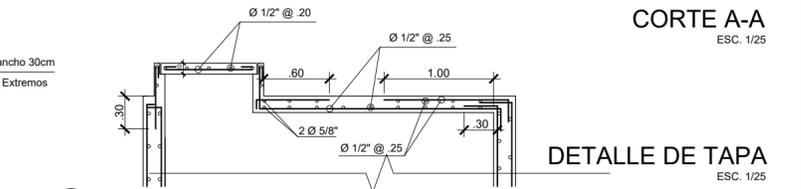
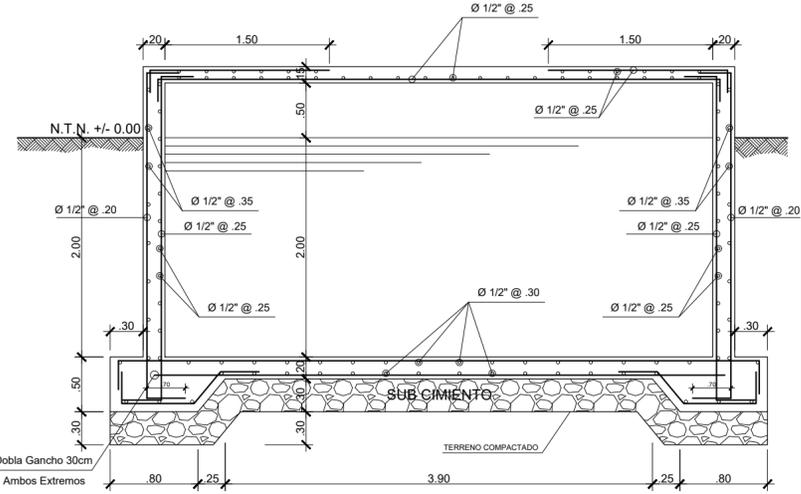
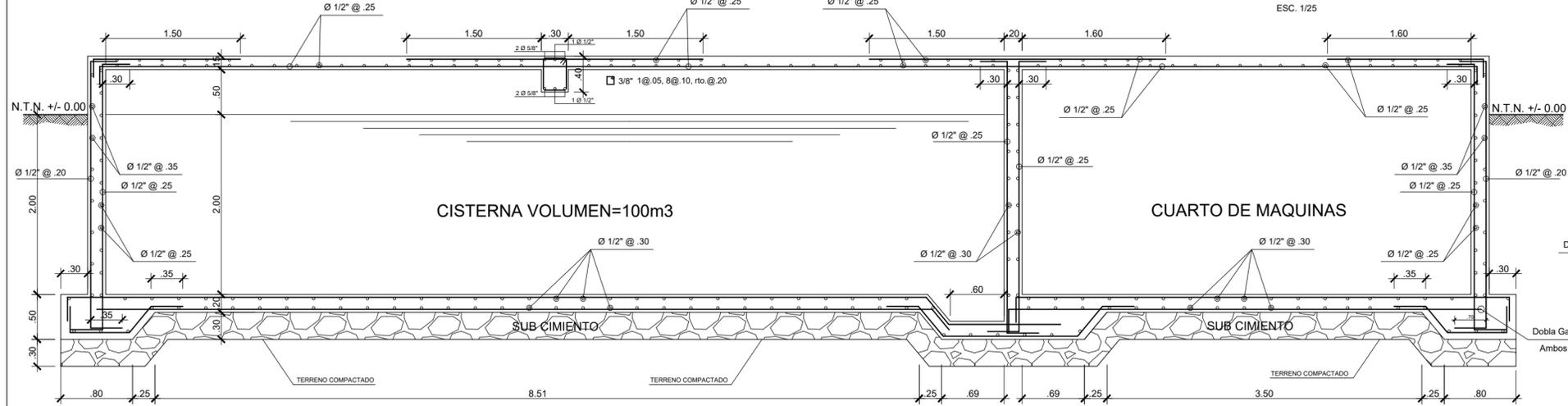
**NOTAS**

- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN "3" x "
- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

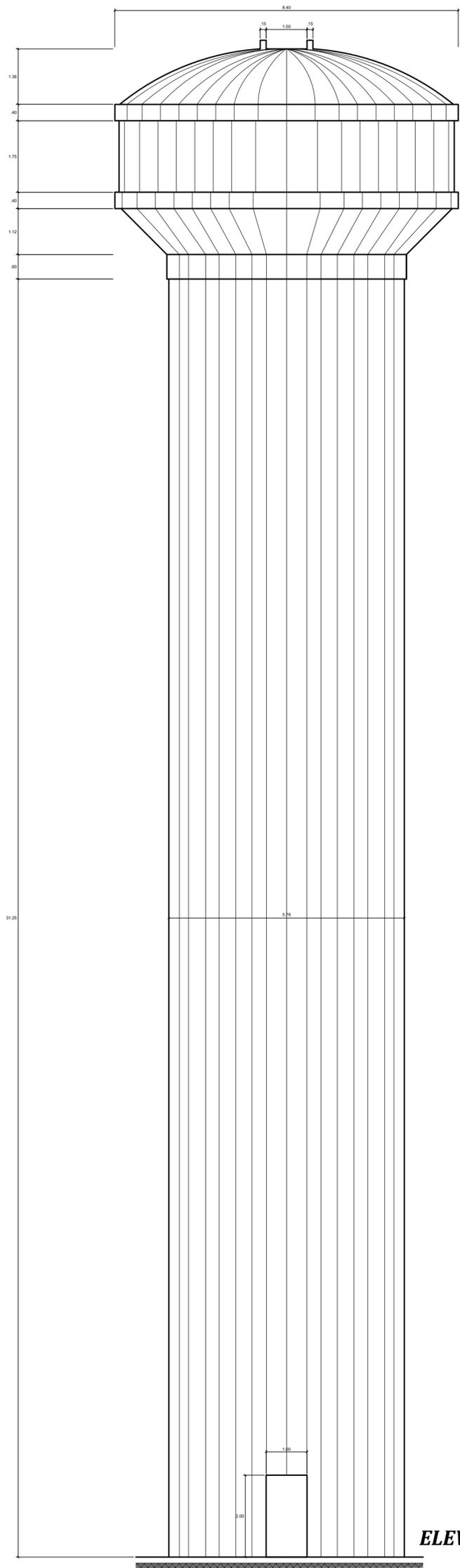
**CONSIDERACIONES**

- Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, a partir de ahí se considerara el terreno natural estable.
- Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:10
- Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtración de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

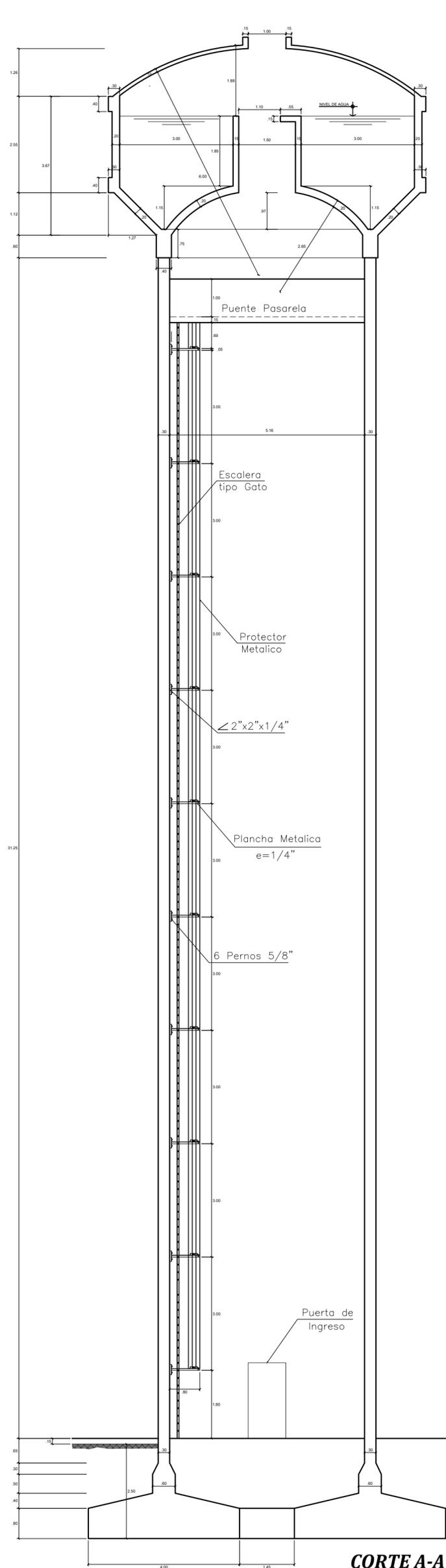
**TECHO DE CISTERNA VOLUMEN=100m3**



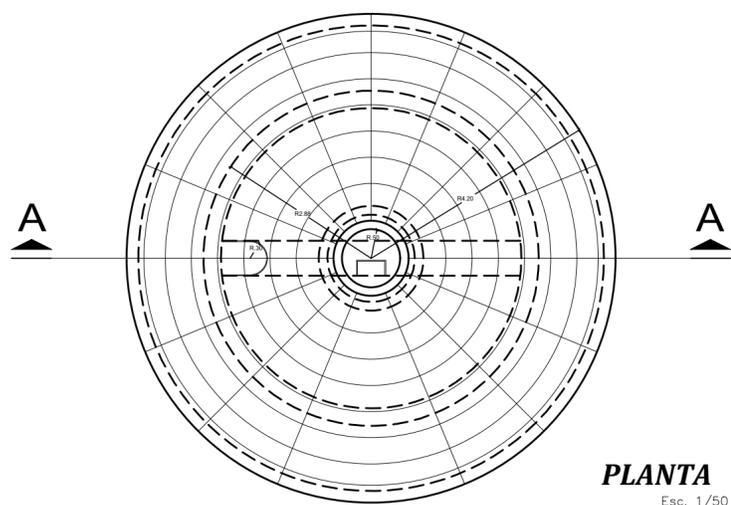
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	CISTERNA ESTRUCTURAS	LAMINA:	<b>CT-01</b>
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA :	JULIO - 2018	DIBUJO :	C.A.G.H.
		ESCALA :	1/50



**ELEVACIÓN**  
Esc. 1/50

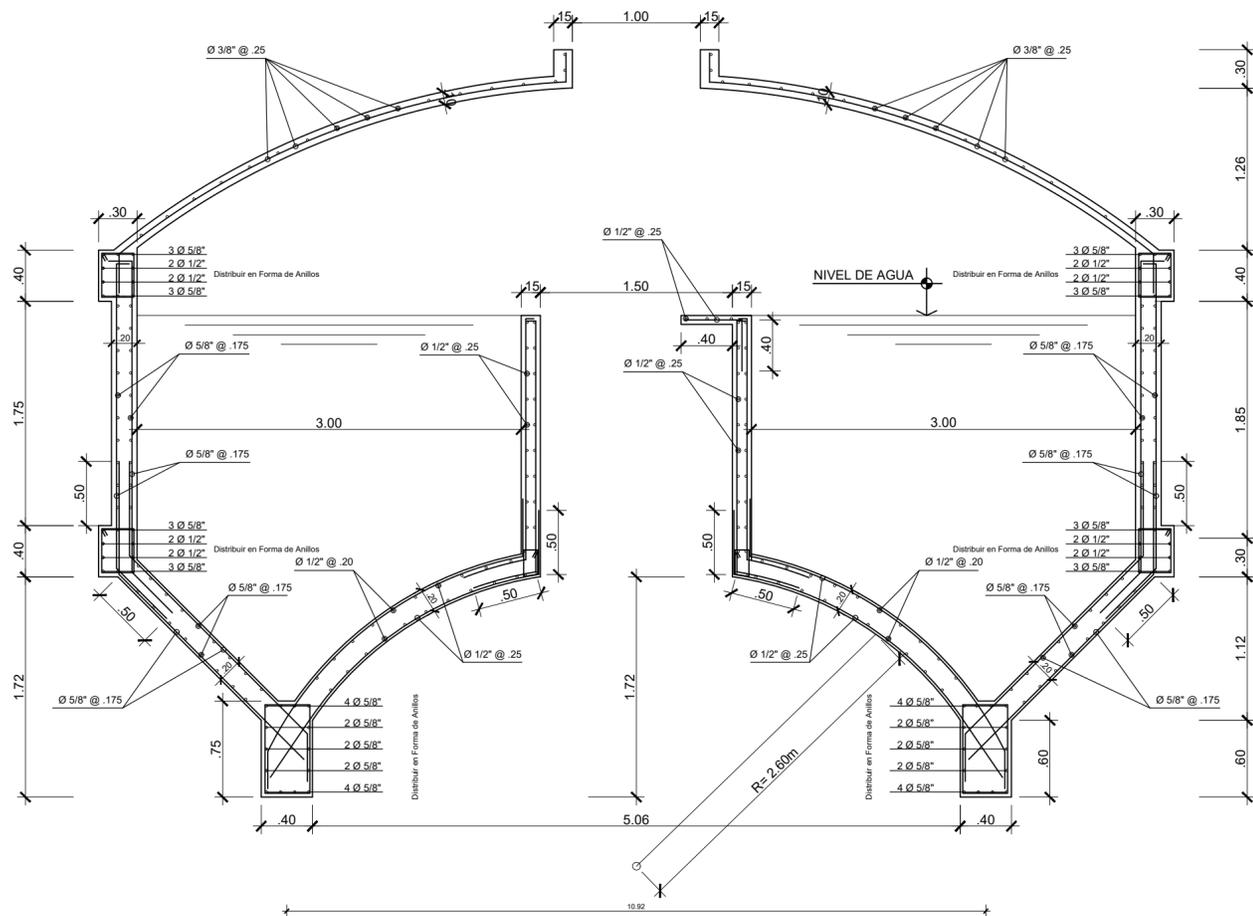


**CORTE A-A**  
Esc. 1/50

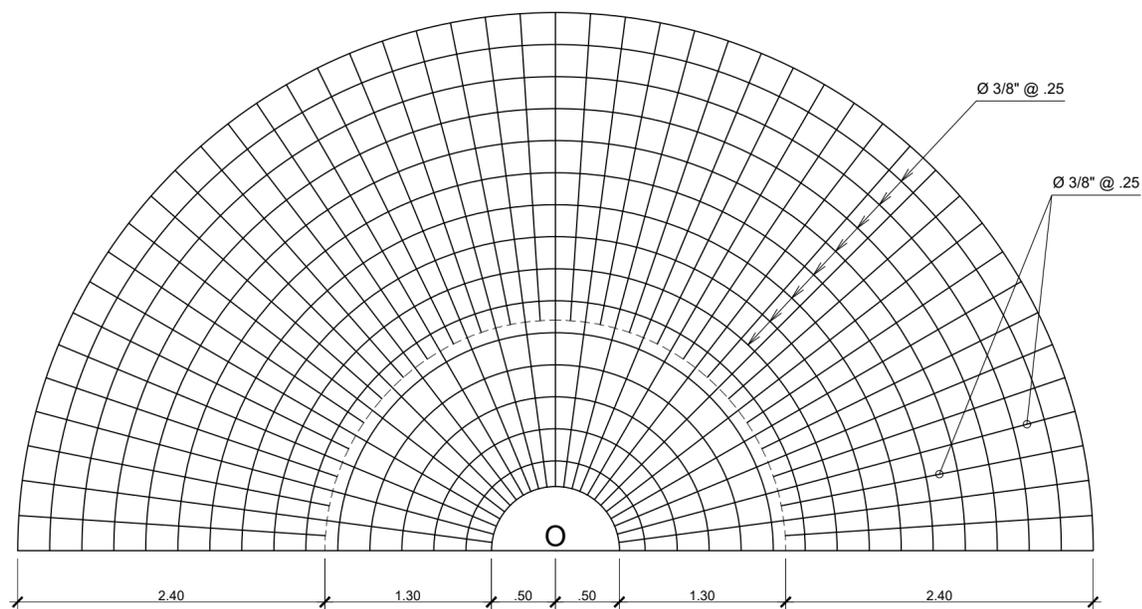


**PLANTA**  
Esc. 1/50

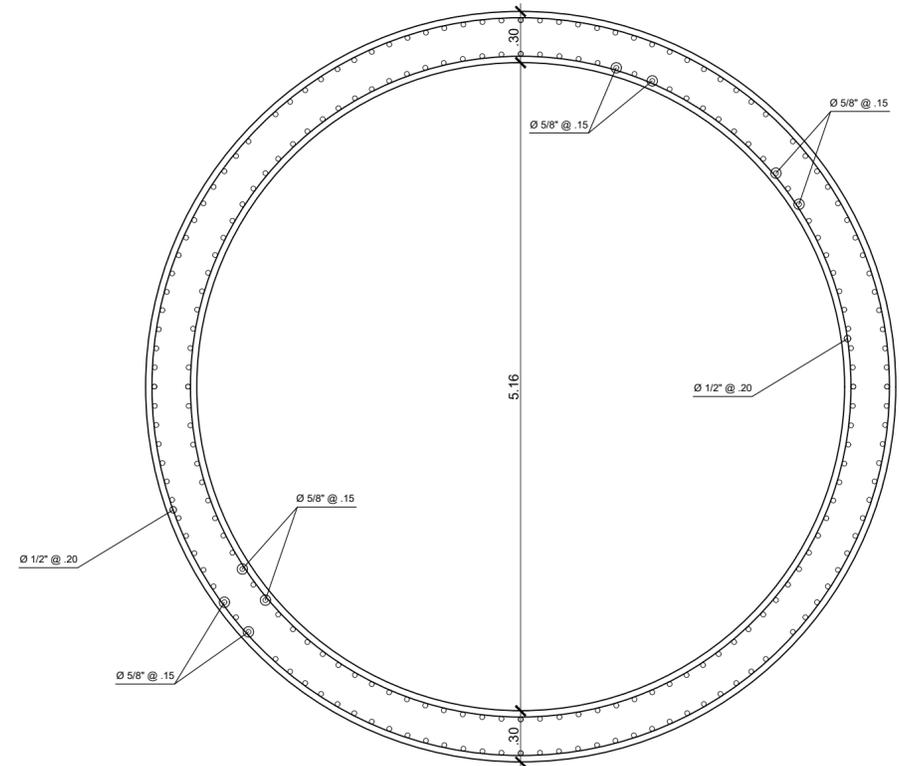
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO :	RESERVORIO ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaa
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	1/50
		R-01



**ARMADURA EN CUBA**  
ESC. 1/25



**DETALLE DE ARMADURA EN CÚPULA e=0.10m**  
ESC. 1/25

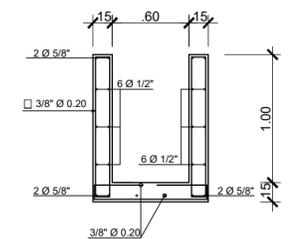


**ARMADURA EN FUSTE**  
ESC. 1/25

- CONSIDERACIONES**
1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno organico, cuyo espesor promedio es de 0.40m, apartir de ahi se considerara el terreno natural estable.
  2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con concreto ciclopeo, con piedra de rio , con una altura 1.50m
  3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

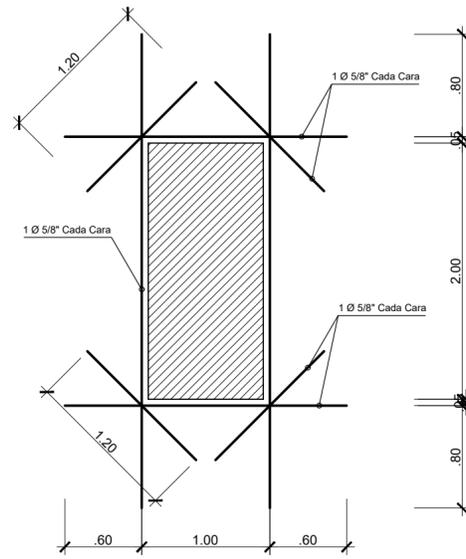
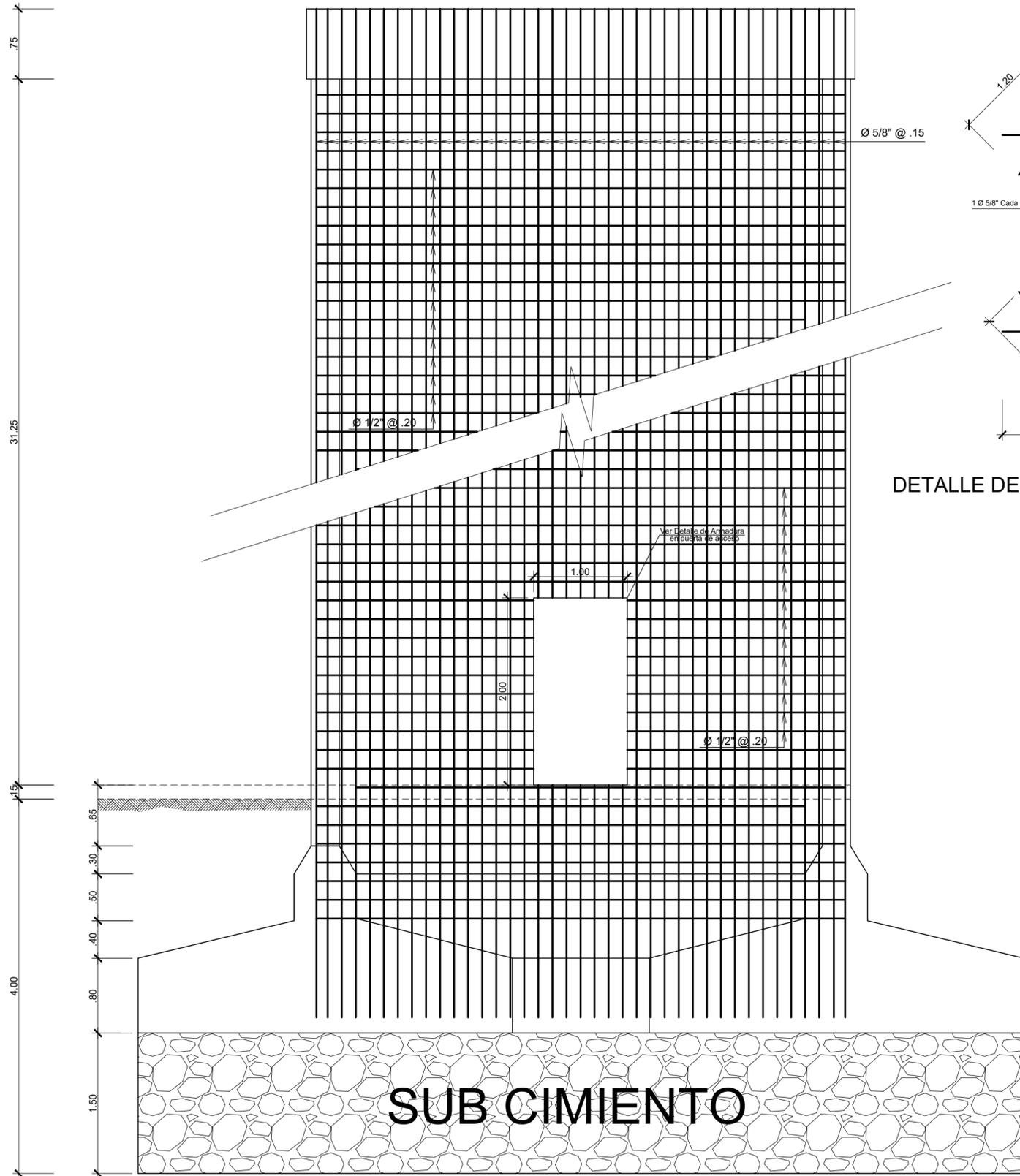
**DETALLE DE DOBLADO DE ESTRIBOS EN COLUMNAS Y VIGAS**

Ø	TRASLAPES Y EMPALMES		ESTRIBOS									
	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)										
8 mm	30	-										
3/8"	40	30										
1/2"	50	40										
5/8"	60	50										
			<p>NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO.</p> <p>LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL. NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION.</p>									
			<table border="1"> <tr> <th>Ø</th> <th>L</th> <th>Rmax</th> </tr> <tr> <td>1/4"</td> <td>10 cm</td> <td>1.5 cm</td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>15 cm</td> <td>2.0 cm</td> </tr> </table>	Ø	L	Rmax	1/4"	10 cm	1.5 cm	3/8"	15 cm	2.0 cm
Ø	L	Rmax										
1/4"	10 cm	1.5 cm										
3/8"	15 cm	2.0 cm										

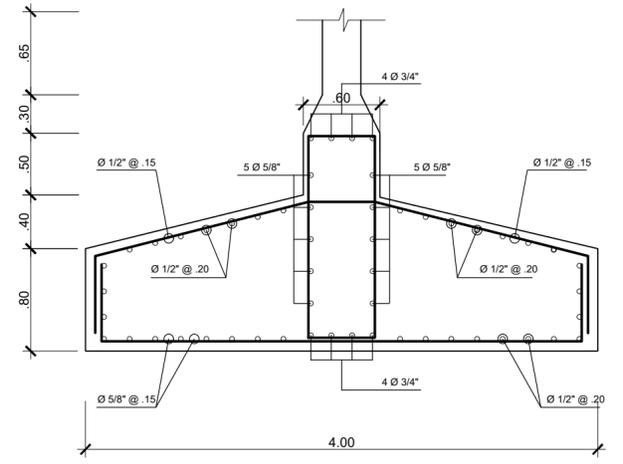


**DETALLE EN ARMADURA PUENTE PASARELA**  
ESC. 1/25

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	RESERVORIO ESTRUCTURAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA: 1/50
	DIBUJO: C.A.G.H	
		<b>R-02</b>



DETALLE DE ARMADURA EN PUERTA DE ACCESO  
Esc.: 1/25



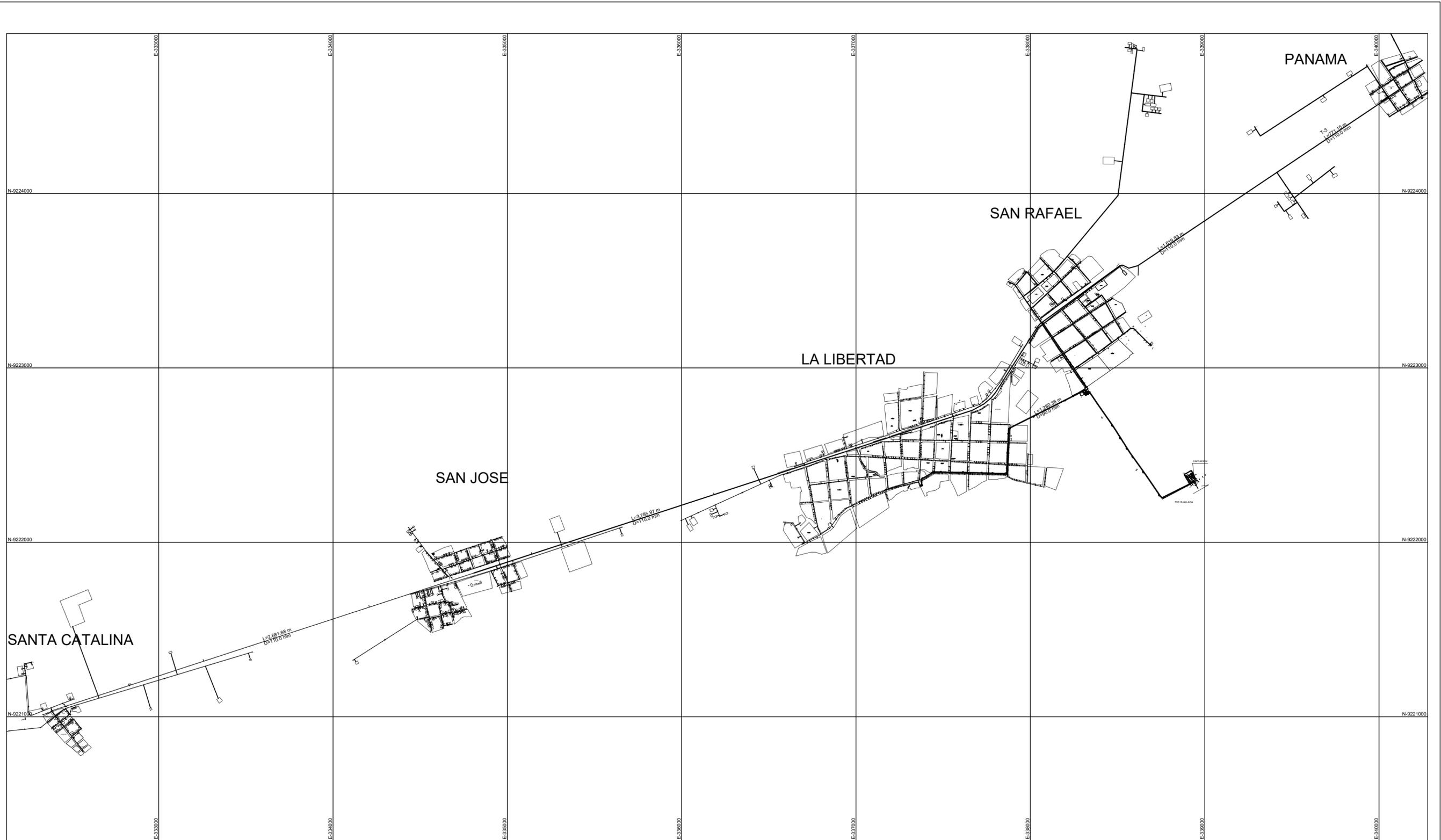
DETALLE DE ARMADURA EN ZAPATAS  
Esc.: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL RESERVORIO ELEVADO 100m<sup>3</sup>

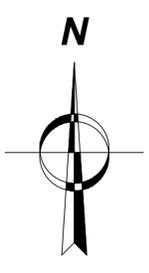
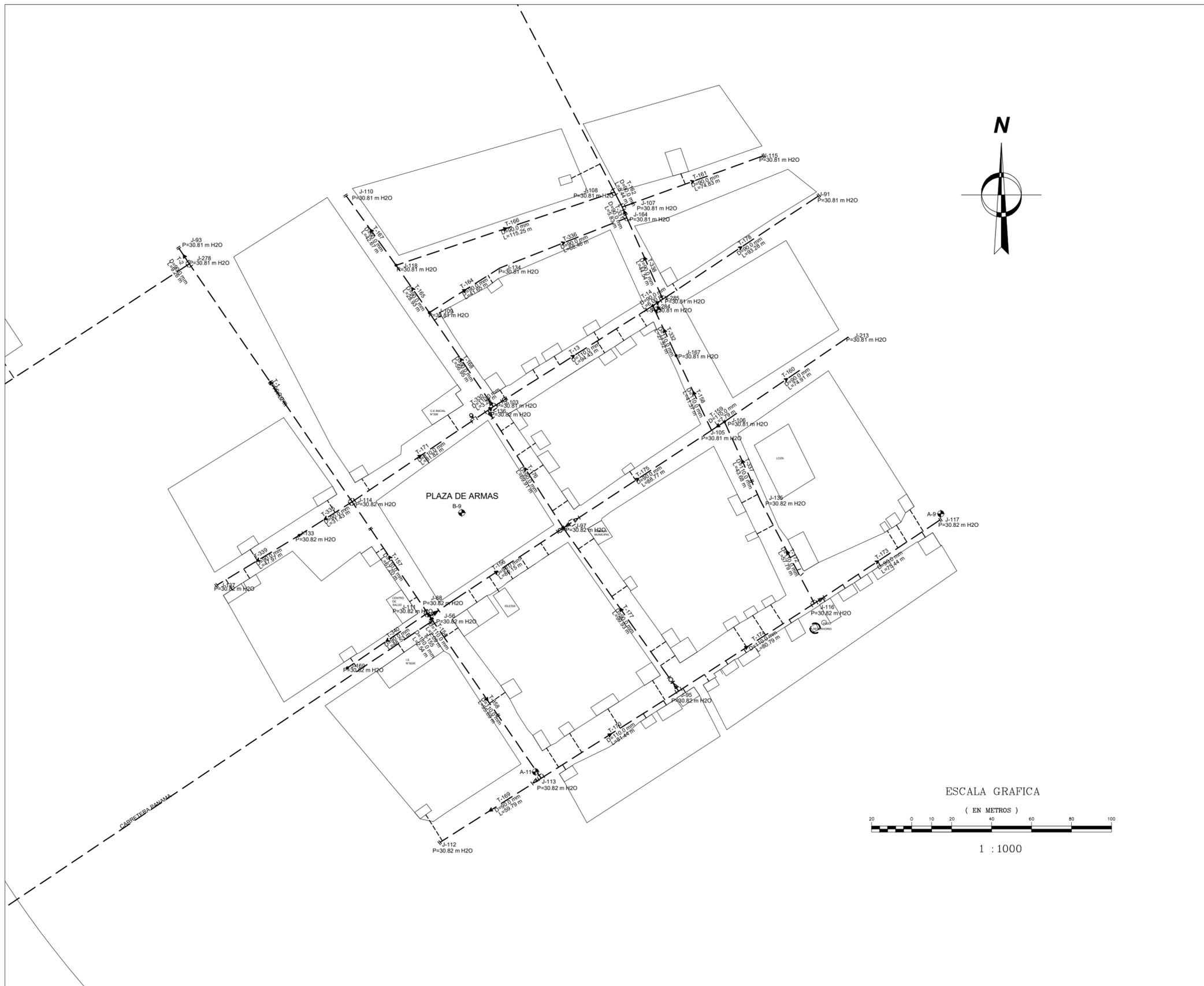
<p><b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p><b>A- MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>- Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- Concreto : Solados de 4" : Fc = 140 kg/cm<sup>2</sup> En General : Fc = 280 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- La Relación Agua : Cemento (A/C) ,sera menor de 0.45</li> <li>- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p><b>B- RECUBRIMIENTOS MÍNIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 4 cms</li> <li>Vigas : 4 cms</li> <li>Cúpulas : 2.5 cms</li> </ul> <p><b>C- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 días</li> <li>Cúpulas : 21 días</li> </ul> <p><b>D- CURADO:</b></p> <p>Usar curador químico Membranal tipo A</p> <p><b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad portante del Terreno = 0.87 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- Profundidad mínima de excavación para zapatas = 1.60 mts</li> <li>- Coeficiente de Balasto = 1.16 kg/cm<sup>3</sup></li> <li>- Sales Solubles Totales: Moderada , usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>- Expansibilidad: IP=16.19 &lt;18%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul>	<p><b>3- CARGAS: NORMA E-020</b></p> <p><b>F- SOBRECARGAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cúpula = 100 kg/m<sup>2</sup></li> </ul> <p><b>G- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> <li>Norma ACI 350.3-01 "Diseño Sísmico de Estructuras Contenedoras de Líquidos"</li> </ul> <p><b>4.- DISEÑO SISMO - RESISTENTE: NORMA E-030</b></p> <p><b>H- PARAMETROS SISMICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- FACTOR DE ZONA (ZONA 2): Z=0.30g</li> <li>- FACTOR DE USO E IMPORTANCIA U = 1.0</li> <li>- FACTOR DE SUELO (TIPO S3): S=1.4 Tp(s)=0.9 s.</li> <li>- COEFICIENTE DE AMPLIFICACION SISMICA: C = 2.5</li> <li>- FACTOR DE REDUCCION IMPULSIVO: R = 2.75</li> <li>- FACTOR DE REDUCCION CONVECTIVO: R = 1</li> </ul> <p><b>I- MÁXIMOS DESPLAZAMIENTOS:</b></p> <p>PARAMETROS PARA DESPLAZAMIENTO LATERAL DE ENTRE PISOS: Di/hel=0.007</p>	<p><b>5- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EN VACIADO DEL FUSTE POR ETAPAS ,PARA ASEGURAR LA INFILTRACION USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNION CIMENTACION Y MURO MURO CON MUROS ,DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNIÓN.ADEMÁS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>- DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES SE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS,CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO,PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS,EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>- INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO ,PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANIL A.</li> </ul> <p>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:</p> <p>1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR =2.0 cm. ACABADO RAYADO</p> <p>2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR =2.0 cm.</p> <p>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</p>
---	---	--

SUB CIMIENTO

E:\ucv.png		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "			
PLANO :	RESERVORIO ESTRUCTURAS	LAMINA:	
ESTUDIANTE :	Fiorella Yunelly Ponce Torres	ESESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	1/50
			<b>R-03</b>



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>				
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "			
PLANO :	PLANTA RED GENERAL	LAMINA:	<b>RG-03</b>	
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:		C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA	



**ACCESORIOS PROYECTADOS**

	REDUCCION		CODO 1/8
	VALV. COMP.		CODO 1/4
	GRIFO C.I.		CRUZ
	CODO 1/32		TAPON
	CODO 1/16		TE

**LEYENDA PLANTA**

	LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA
--	----------------------------------

**ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE**

**/... GENERALES**

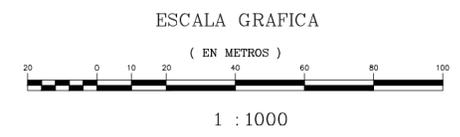
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO I

**/... REDES**

- TUBERIA PVC DN: 50, 63, 90, 110MM. C-10 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)
- A PARTIR DE DN90 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES
- ACCESORIOS MENORES A DN90 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)
- TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)

**/... CONEXIONES DOMICILIARIAS**

- TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO



**PLANTA - RED DE DISTRIBUCION SECTOR PANAMA**  
 ESCALA: 1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	RED DE DISTRIBUCION - PANAMA	LAMINA:	<b>LD-01</b>
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA



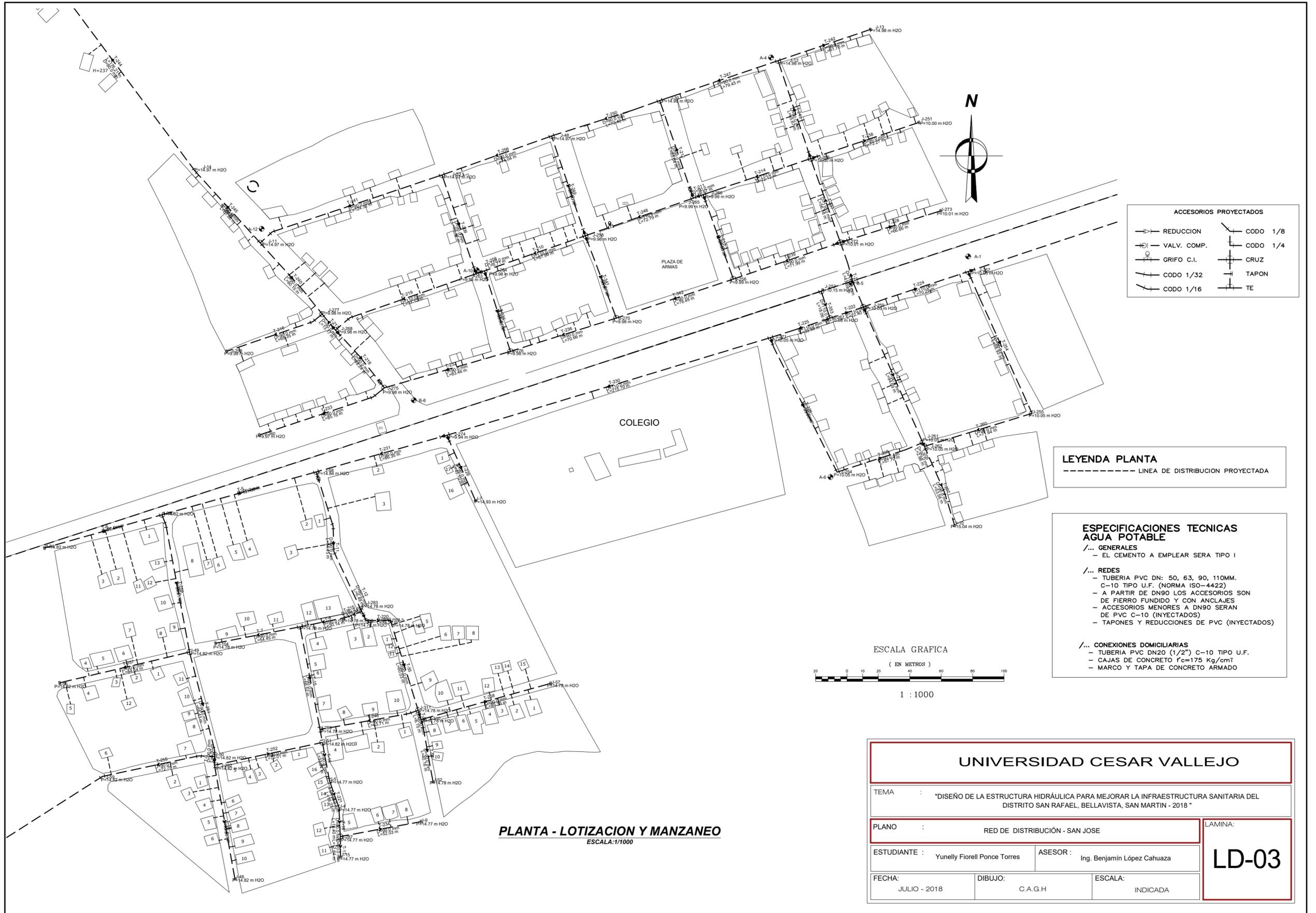
ACCESORIOS PROYECTADOS			
	REDUCCION		CODO 1/8
	VALV. COMP.		CODO 1/4
	GRIFO C.I.		CRUZ
	CODO 1/32		TAPON
	CODO 1/16		TE

LEYENDA PLANTA	
	LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA

ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE	
/... GENERALES	
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO I	
/... REDES	
- TUBERIA PVC DN: 50, 63, 90, 110MM.	
- C-10 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)	
- A PARTIR DE DN90 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES	
- ACCESORIOS MENORES A DN90 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)	
- TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)	
/... CONEXIONES DOMICILIARIAS	
- TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.	
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup>	
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO	

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"	
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN - SAN RAFAEL	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
<b>LD-02</b>		

**PLANTA - RED DE DISTRIBUCION SECTOR SAN RAFAEL**  
ESCALA:1/2000



**ACCESORIOS PROYECTADOS**

	REDUCCION		CODO 1/8
	VALV. COMP.		CODO 1/4
	GRIFO C.I.		CRUZ
	CODO 1/32		TAPON
	CODO 1/16		TE

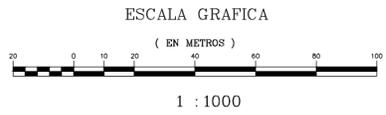
**LEYENDA PLANTA**  
 - - - - - LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA

**ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE**

**/... GENERALES**  
 - EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO I

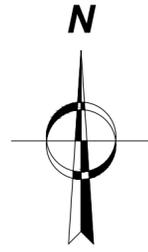
**/... REDES**  
 - TUBERIA PVC DN: 50, 63, 90, 110MM. C-10 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)  
 - A PARTIR DE DN90 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES  
 - ACCESORIOS MENORES A DN90 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)  
 - TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)

**/... CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
 - TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.  
 - CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 - MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO



**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANO**  
 ESCALA: 1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN - SAN JOSE	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorell Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>LD-03</b>



CUADRO DE BENEFICIARIOS (POBLACION DISPERSA)	
CANT. LOTE	BENEFICIARIOS
9	VIV. FAMILIAR
8	VIV. FAMILIAR



ACCESORIOS PROYECTADOS			
	REDUCCION		CODO 1/8
	VALV. COMP.		CODO 1/4
	GRIFO C.I.		CRUZ
	CODO 1/32		TAPON
	CODO 1/16		TE

**LEYENDA PLANTA**  
 ----- LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA

**ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE**

**/... GENERALES**  
 - EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO I

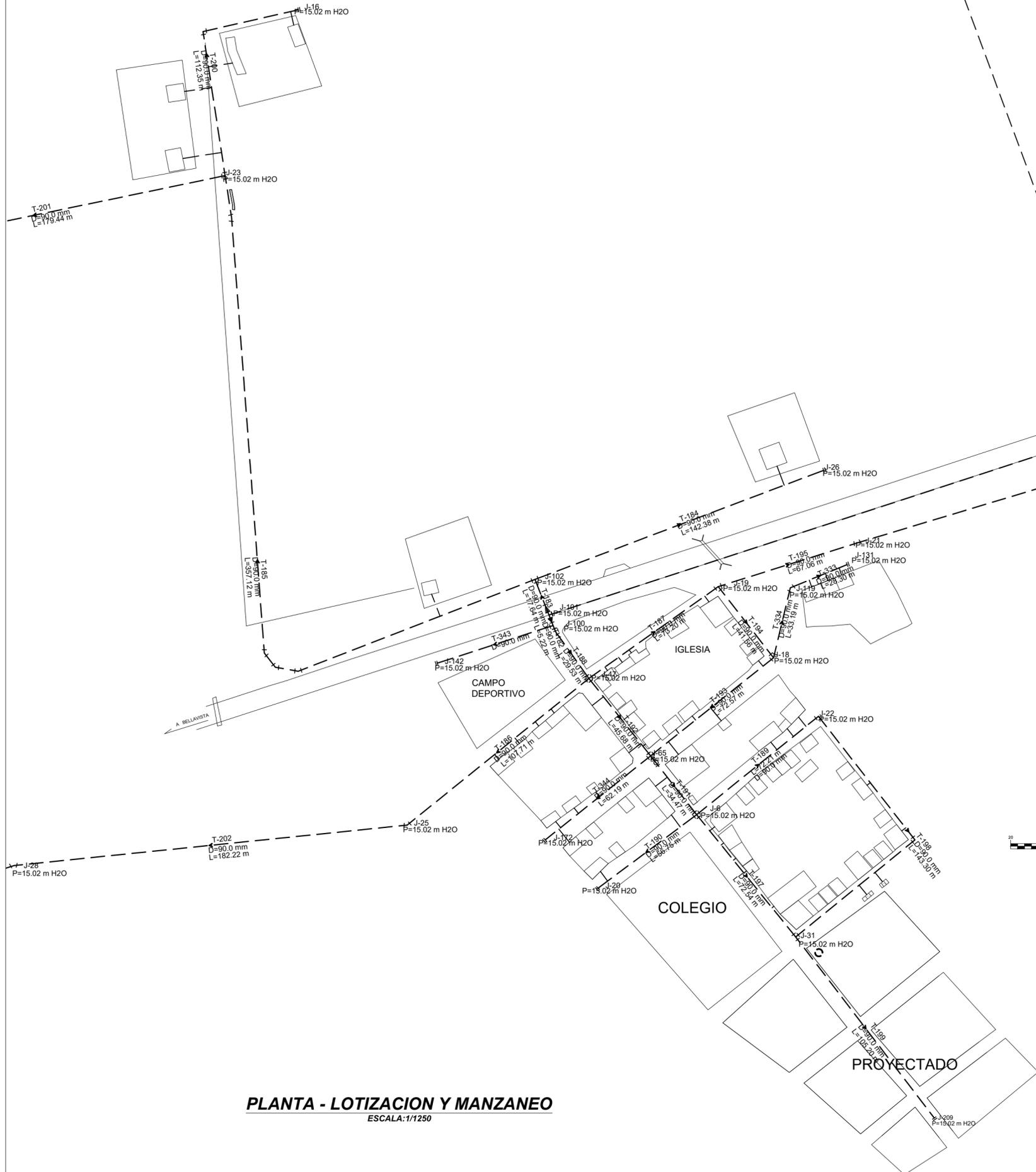
**/... REDES**  
 - TUBERIA PVC DN: 50, 63, 90, 110MM.  
 C-10 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)  
 - A PARTIR DE DN90 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES  
 - ACCESORIOS MENORES A DN90 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)  
 - TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)

**/... CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
 - TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.  
 - CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cm<sup>2</sup>  
 - MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO

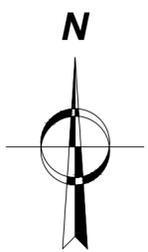
**PLANTA - RED DE DISTRIBUCION SECTOR LA LIBERTAD**  
 ESCALA: 1/2500

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN - LA LIBERTAD	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
	C.A.G.H	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA:
	INDICADA	

**LD-04**



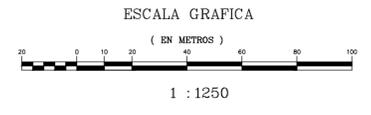
**PLANTA - LOTIZACION Y MANZANEO**  
 ESCALA: 1/1250



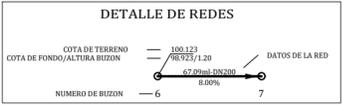
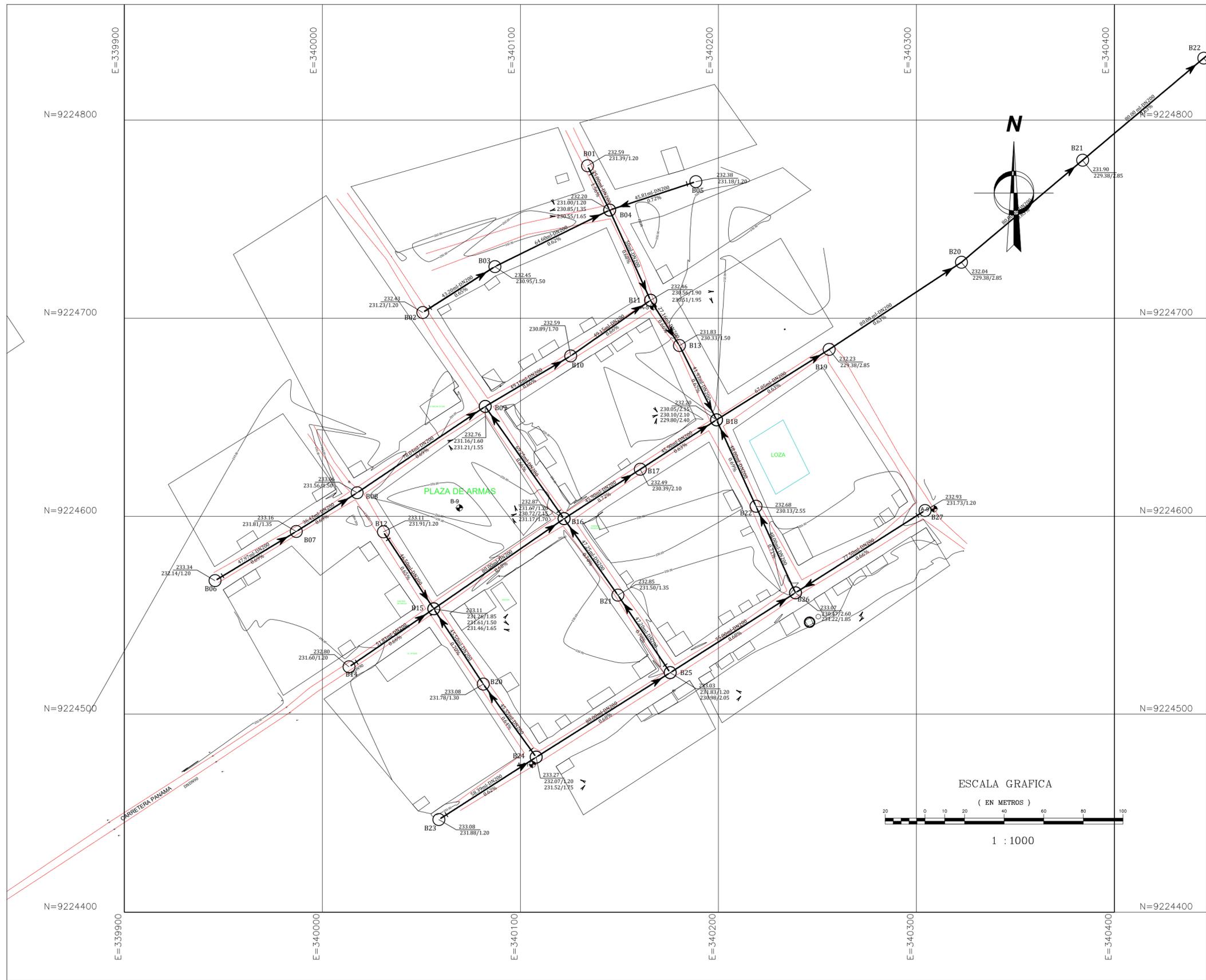
ACCESORIOS PROYECTADOS			
	REDUCCION		CODO 1/8
	VALV. COMP.		CODO 1/4
	GRIFO C.I.		CRUZ
	CODO 1/32		TAPON
	CODO 1/16		TE

LEYENDA PLANTA	
	LINEA DE DISTRIBUCION PROYECTADA

ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA POTABLE
<b>/... GENERALES</b>
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO I
<b>/... REDES</b>
- TUBERIA PVC DN: 50, 63, 90, 110MM. C-10 TIPO U.F. (NORMA ISO-4422)
- A PARTIR DE DN90 LOS ACCESORIOS SON DE FIERRO FUNDIDO Y CON ANCLAJES
- ACCESORIOS MENORES A DN90 SERAN DE PVC C-10 (INYECTADOS)
- TAPONES Y REDUCCIONES DE PVC (INYECTADOS)
<b>/... CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>
- TUBERIA PVC DN20 (1/2") C-10 TIPO U.F.
- CAJAS DE CONCRETO f'c=175 Kg/cm <sup>2</sup>
- MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA :		"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN - SANTA CATALINA	LAMINA:	
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA
			<b>LD-05</b>



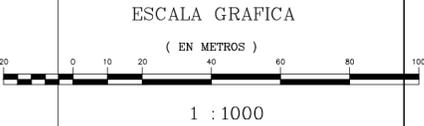
- ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO**
- /.- GENERALES
- EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
  - BUZONES DE CONCRETO Fc=210 Kg/cm2
  - CURSO e=20.00 cm.
  - TECHOS DE CONCRETO ARMADO Fc=210 Kg/cm2, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
  - TAPAS DE CONCRETO ARMADO Fc=350 Kg/cm2 CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO
- /.- REDES
- TUBERIA PVC DN200 TIPO U.F. NTP ISO 4435 RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 KN/M2)
- /.- CONEXIONES DOMICILIARIAS
- TUBERIA PVC DN160 TIPO U.F. NTP ISO 4435 RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 KN/M2)
  - CAJAS DE CONCRETO Fc=175 Kg/cm2
  - MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO Fc=210 Kg/cm2
  - ACCESORIOS INYECTADOS

/.- NOTA 1:

- EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL DN, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA DN200 (DN=DIAMETRO NOMINAL).

/.- NOTA 2:

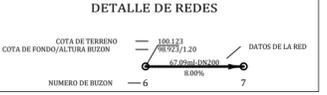
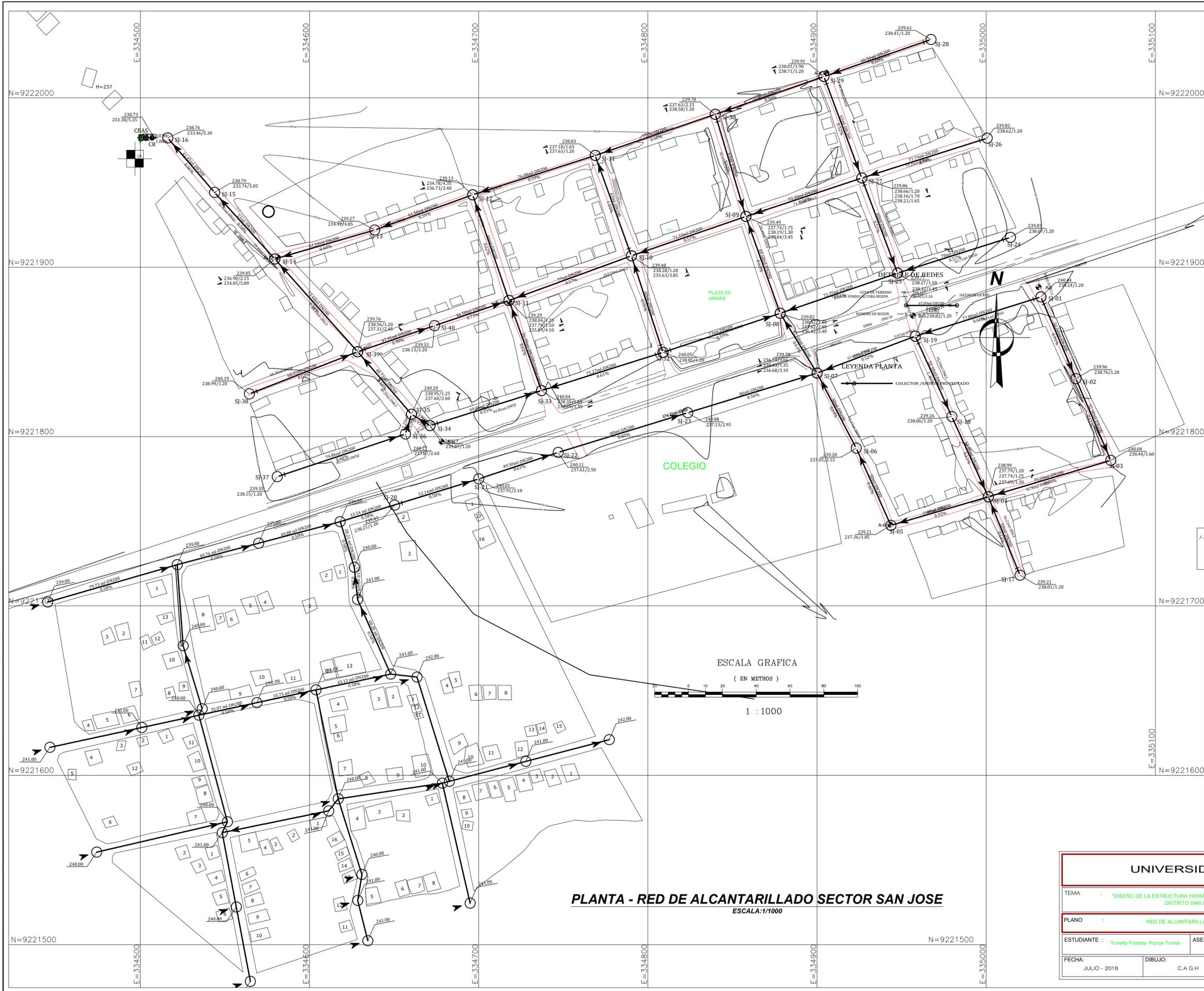
- TODOS LOS BUZONES HASTA 3M. PROF. SERAN DE Di = 1.20 M
- TODOS LOS BUZONES MAYORES A 3M. PROF. SERAN DE Di = 1.50 M, LOS CUALES SERAN ARMADOS (VER PLANO DETALLE DE BUZONES)



**PLANTA - RED DE ALCANTARILLADO SECTOR PANAMA**

ESCALA: 1/1000

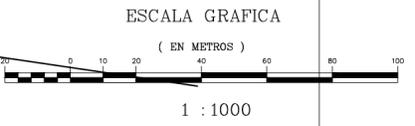
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	RED DE ALCANTARILLADO - PANAMA		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamin López Calhuala
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA
			<b>C-01</b>



- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO**
- GENERALES
    - EL CEMENTO A EMPLEAR SERÁ TIPO V
    - BUZONES DE CONCRETO Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>
    - CUBIERTOS e=20.00 cm
    - TECHOS DE CONCRETO ARMADO Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>, CON FIERRO DE Ø 1/2" Y 3/8"
    - TAPAS DE CONCRETO ARMADO Fc=350 Kg/cm<sup>2</sup> CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO
  - REDES
    - TUBERÍA PVC DN200 TIPO U.F. NTP ISO 4435 RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 kN/M<sup>2</sup>)
  - CONEXIONES DOMICILIARIAS
    - TUBERÍA PVC DN160 TIPO U.F. NTP ISO 4435 RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 kN/M<sup>2</sup>)
    - CAJAS DE CONCRETO Fc=175 Kg/cm<sup>2</sup>
    - MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>
    - ACCESORIOS INYECTADOS

NOTA 1:  
 - EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL DN, DE LA TUBERÍA DE PVC, ESTE SERÁ DN200 (DN=DIÁMETRO NOMINAL).

NOTA 2:  
 - TODOS LOS BUZONES HASTA 3M. PROF. SERÁN DE DI = 1.20 M  
 - TODOS LOS BUZONES MAYORES A 3M. PROF. SERÁN DE DI = 1.50 M, LOS CUALES SERÁN ARMADOS (VER PLANO DETALLE DE BUZONES)

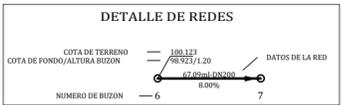


**PLANTA - RED DE ALCANTARILLADO SECTOR SAN JOSE**  
 ESCALA: 1/1000

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO : RED DE ALCANTARILLADO - SAN JOSE		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Chauza		
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA	<b>C-02</b>



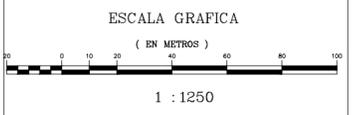
**PLANTA - RED DE ALCANTARILLADO SECTOR SANTA CATALINA**  
 ESCALA: 1/1000



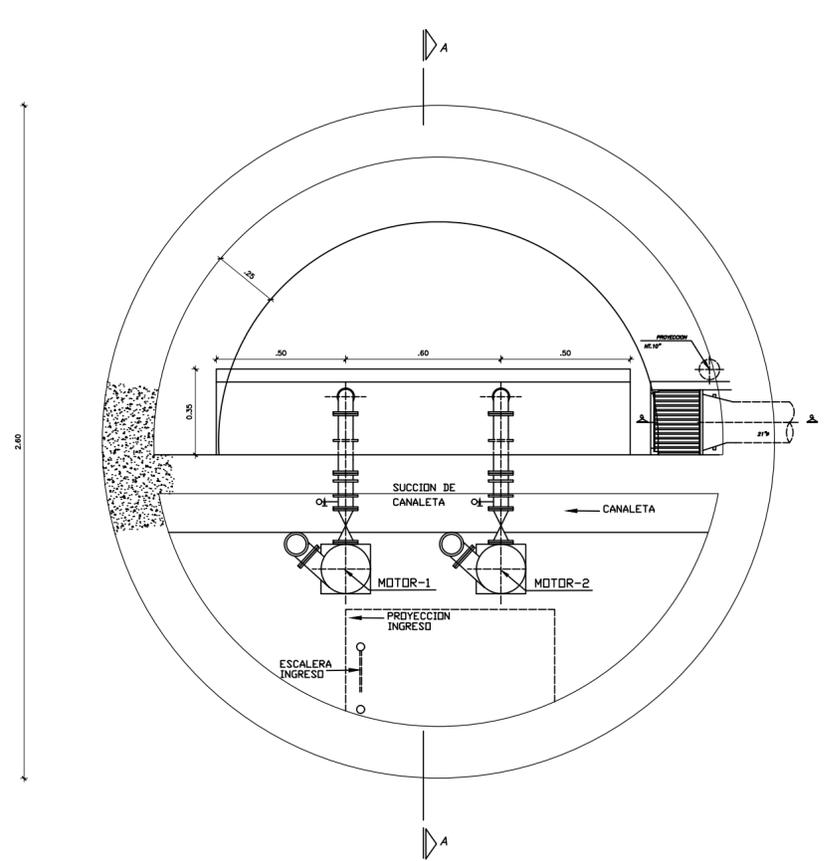
- ESPECIFICACIONES TECNICAS ALCANTARILLADO SANITARIO**
- GENERALES
    - EL CEMENTO A EMPLEAR SERA TIPO V
    - BUZONES DE CONCRETO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
    - CUERPO  $e=20.00 \text{ cm}$
    - TECHOS DE CONCRETO ARMADO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
    - CON FIERRO DE  $\phi 1/2"$  Y  $3/8"$
    - TAPAS DE CONCRETO ARMADO  $f_c=350 \text{ Kg/cm}^2$
    - CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO
  - REDES
    - TUBERIA PVC DN200 TIPO U.F. NTP ISO 4435
    - RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 kN/M2)
  - CONEXIONES DOMICILIARIAS
    - TUBERIA PVC DN160 TIPO U.F. NTP ISO 4435
    - RIGIDEZ NOMINAL SN 4 (4 kN/M2)
    - CAJAS DE CONCRETO  $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$
    - MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARMADO  $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
    - ACCESORIOS INYECTADOS

**NOTA 1:**  
 - EN LOS CASOS EN QUE NO SE INDICA EL DN, DE LA TUBERIA DE PVC, ESTE SERA DN200 (DN=DIAMETRO NOMINAL).

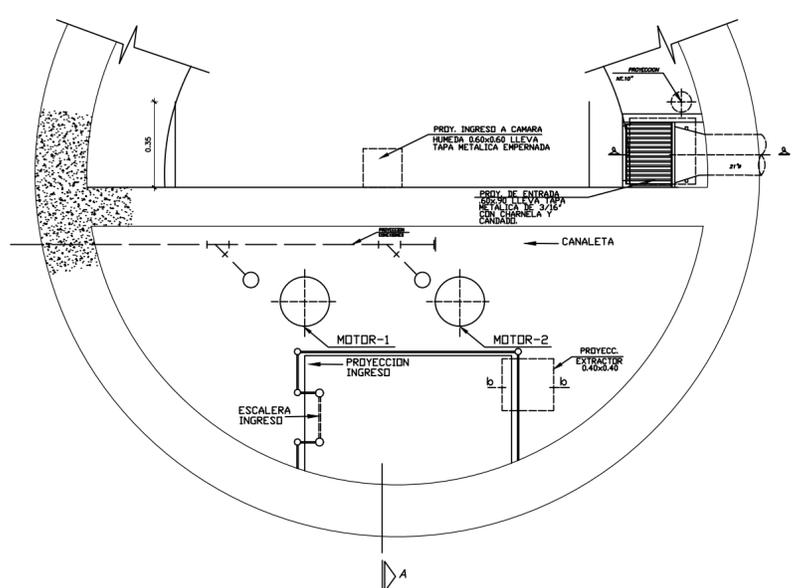
**NOTA 2:**  
 - TODOS LOS BUZONES HASTA 3M. PROF. SERAN DE DI = 1.20 M  
 - TODOS LOS BUZONES MAYORES A 3M. PROF. SERAN DE DI = 1.50 M, LOS CUALES SERAN ARMADOS (VER PLANO DETALLE DE BUZONES)



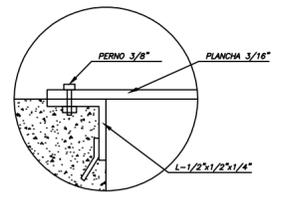
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO : RED DE ALCANTARILLADO - SANTA CATALINA		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza		
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA	
			<b>C-03</b>



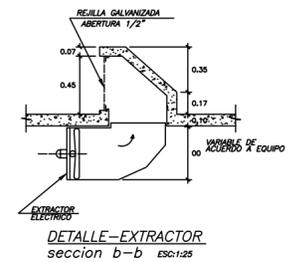
**PLANTA**  
ESC. 1/25



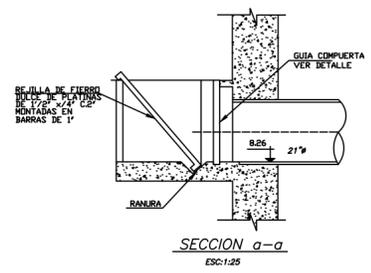
**CORTE ESQUEMATICO**  
ESC. 1/25



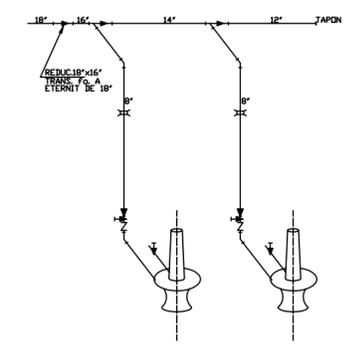
DET. TAPA DE INGRESO



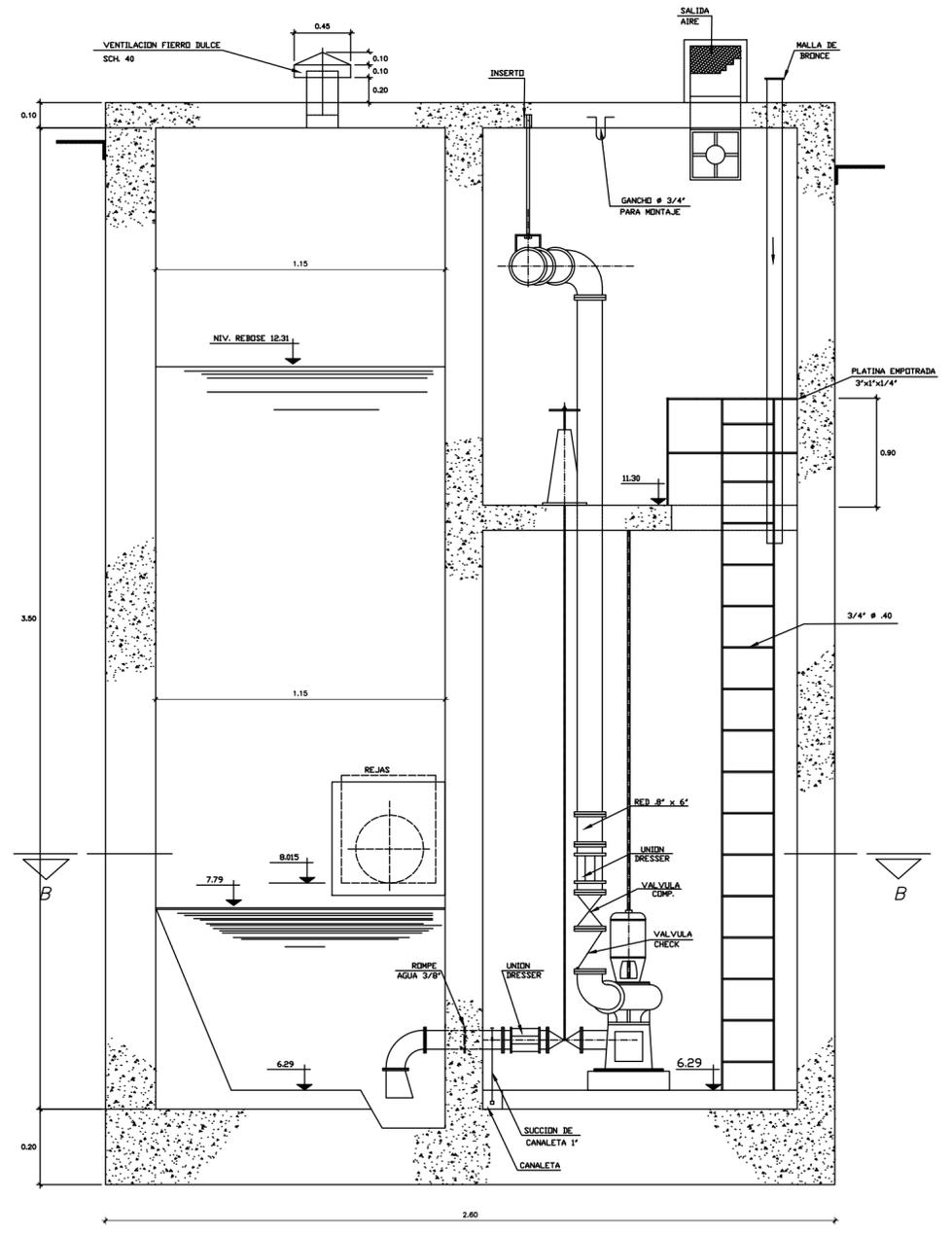
DETALLE-EXTRACTOR  
sección b-b ESC:1:25



SECCION a-a  
ESC:1:25



ESQUEMA DE CONEXIONES



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

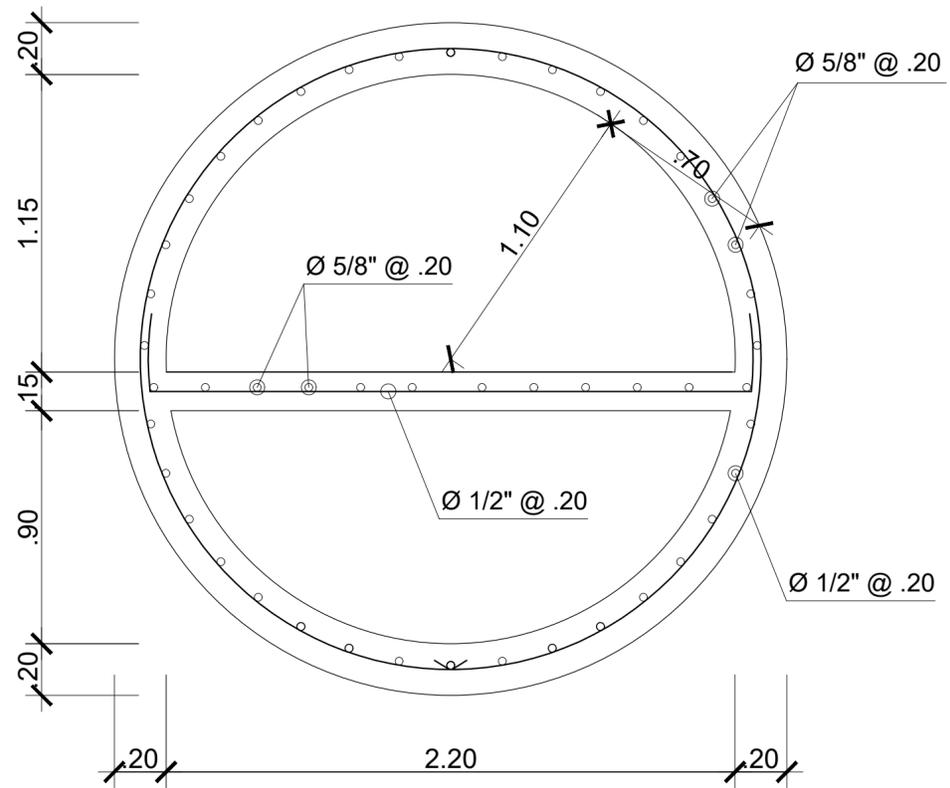
PLANO : CAMARA DE BOMBEO PLANTAA, CORTES Y DETALLES

LAMINA:

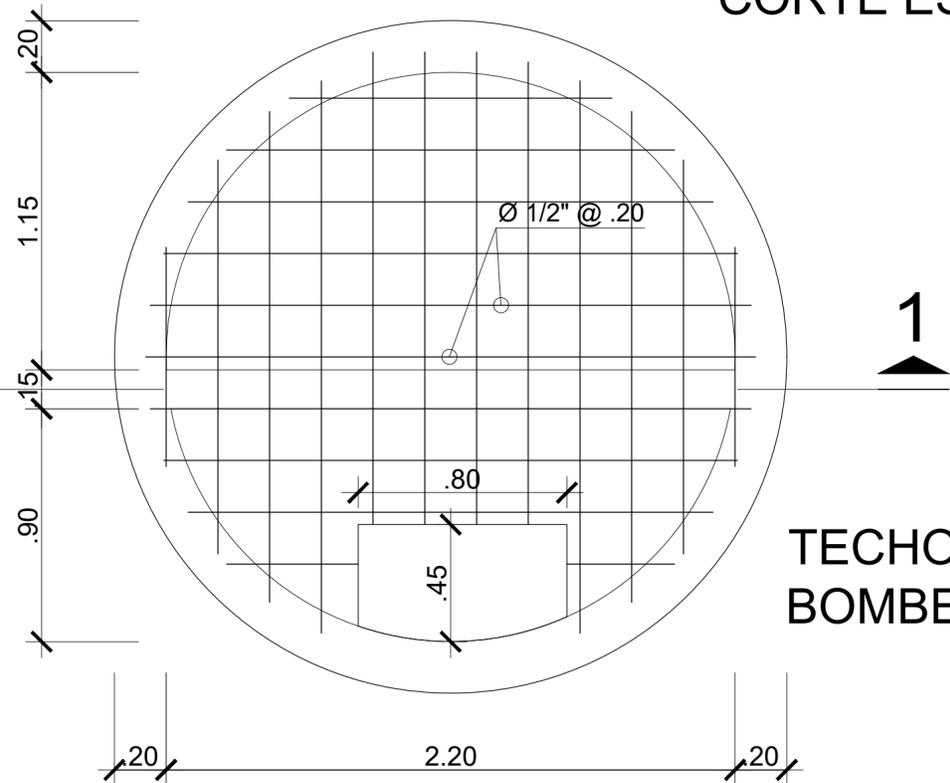
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

**CB-01**

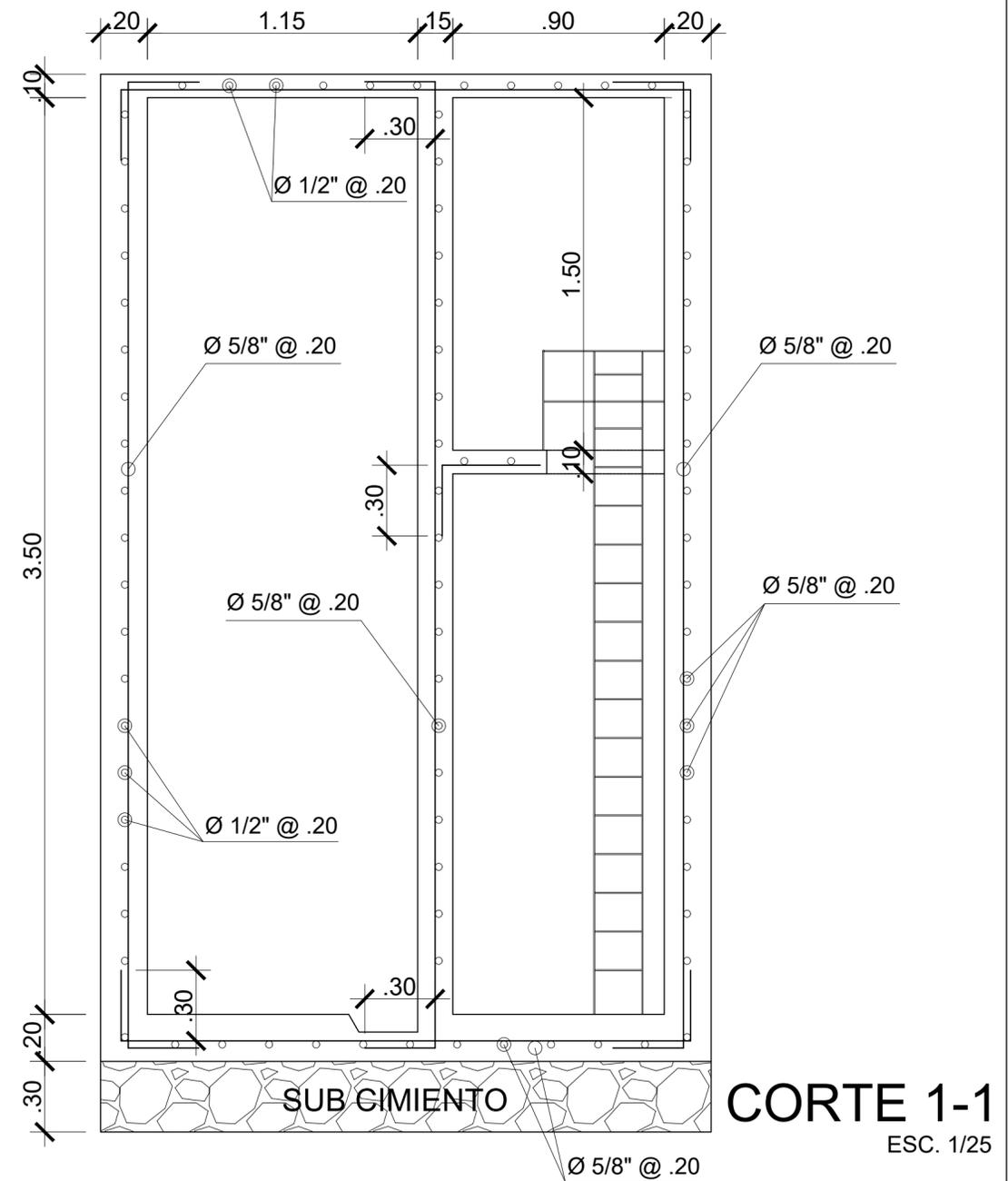
FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA



**CORTE ESQUEMATICO**  
ESC. 1/25



**TECHO DE CAMARA DE BOMBEO**  
ESC. 1/25



**CORTE 1-1**  
ESC. 1/25

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : CAMARA DE BOMBEO ESTRUCTURAS

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres

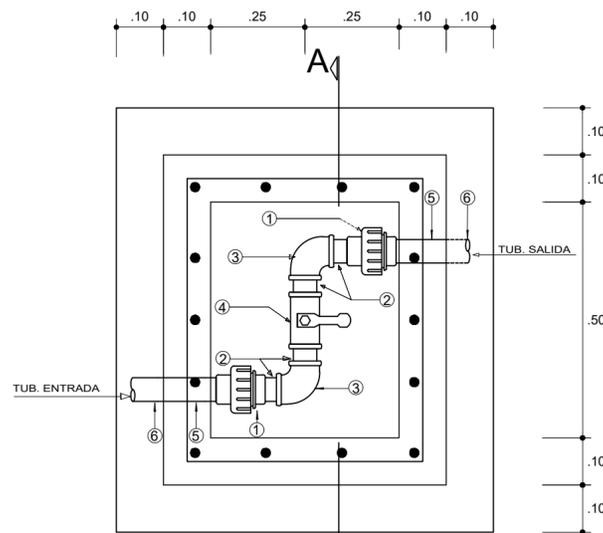
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

**CB-02**

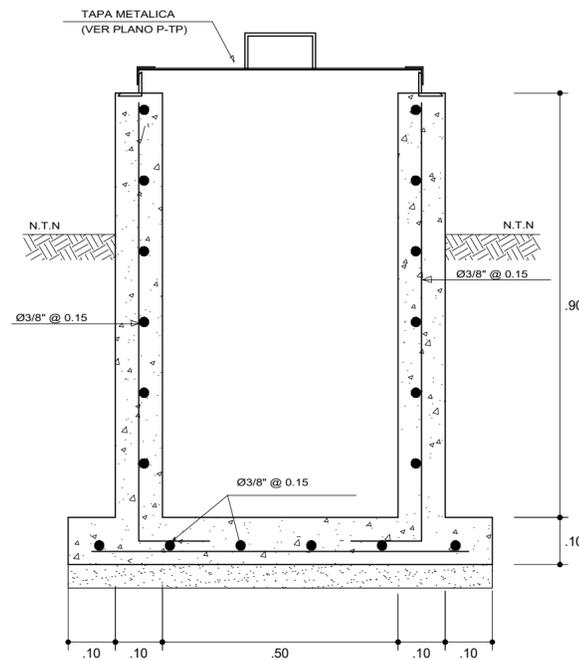
FECHA: JULIO - 2018

DIBUJO: C.A.G.H

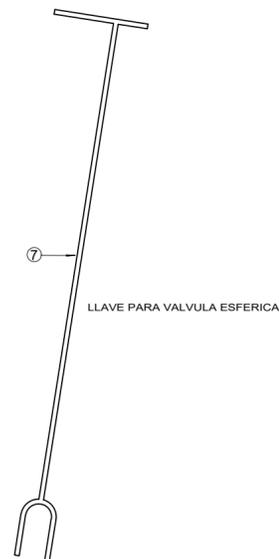
ESCALA: INDICADA



**PLANTA**  
Esc. 1/10

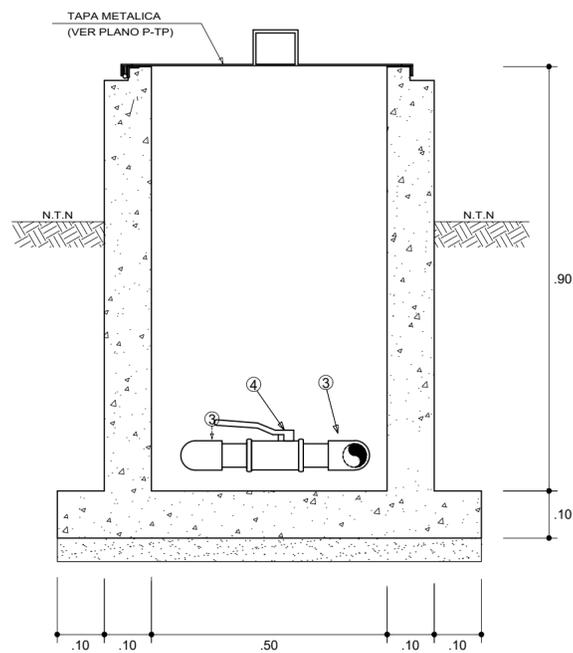


**CORTE A-A**  
Esc. 1/10



LISTA DE ACCESORIOS		
Nº	ACCESORIOS	CANT.
①	UNIÓN UNIVERSAL F°G° Ø .....	02
②	NIPLA DE F°G° Ø ....." x 1 1/2"	04
③	CODO F°G° Ø ....." x 90°	02
④	VÁLVULA ESFÉRICA BRONCE Ø ....."	01
⑤	NIPLA DE F°G° Ø ....." x 5"	02
⑥	TUBERIA DE PVC SAP ....."	-
⑦	LLAVE PARA VÁLVULA ESFÉRICA	01

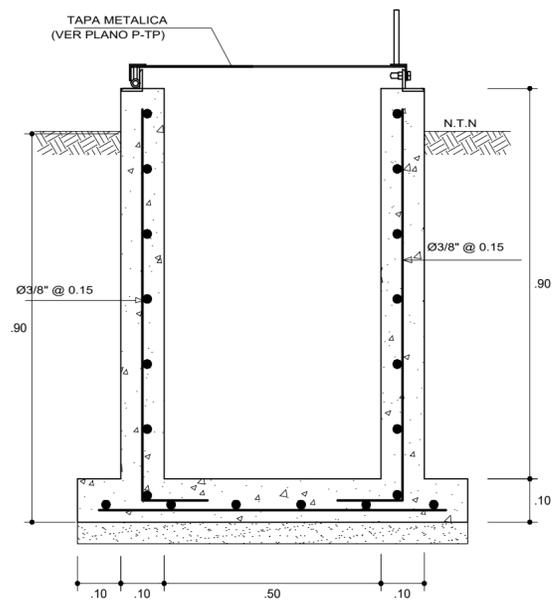
NOTA:  
EN TODOS LOS ACCESORIOS SE PONDRÁ EL Ø DE LA TUB. DEPENDIENDO DE LA TUBERÍA QUE COMPRENDA EN SUS DIFERENTES TRAMOS



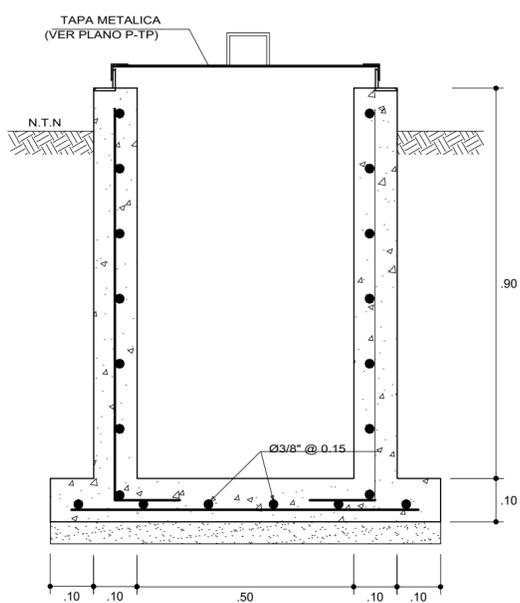
**CORTE A-A**  
Esc. 1/10

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.-	Arena normal ASTM c-33-86. Módulo de fineza 2.40 a 2.60 diámetro <= 4.75 mm. Tamiz N° 4, bien lavada y tamizada.
2.-	Cemento Portland Tipo I
3.-	Agua limpia.
4.-	Tarrajeo Interiores y Exteriores con impermeabilizante.
5.-	Concreto: f'c=210 kg/cm <sup>2</sup> Acero: fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>

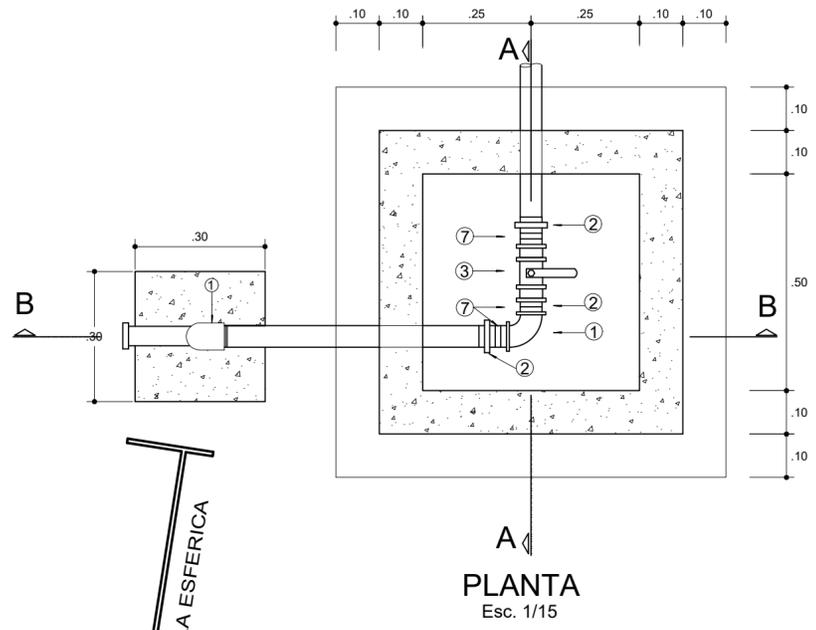
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	DETALLES TÍPICOS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
<b>DT-01</b>		



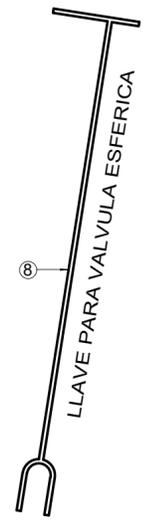
**CORTE A-A**  
Esc. 1/15



**CORTE B-B**  
Esc. 1/15



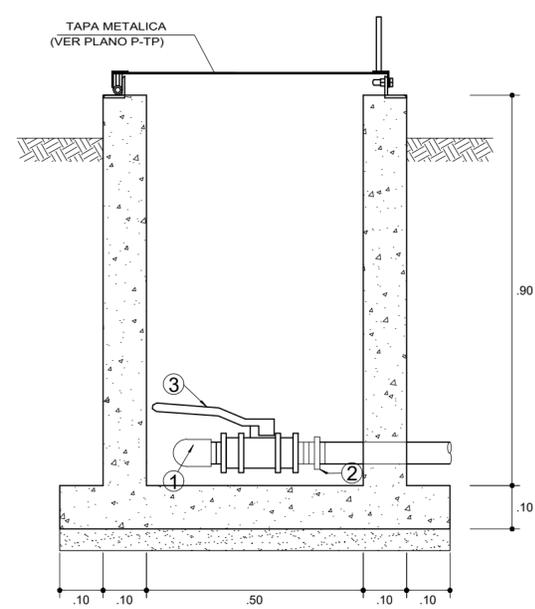
**PLANTA**  
Esc. 1/15



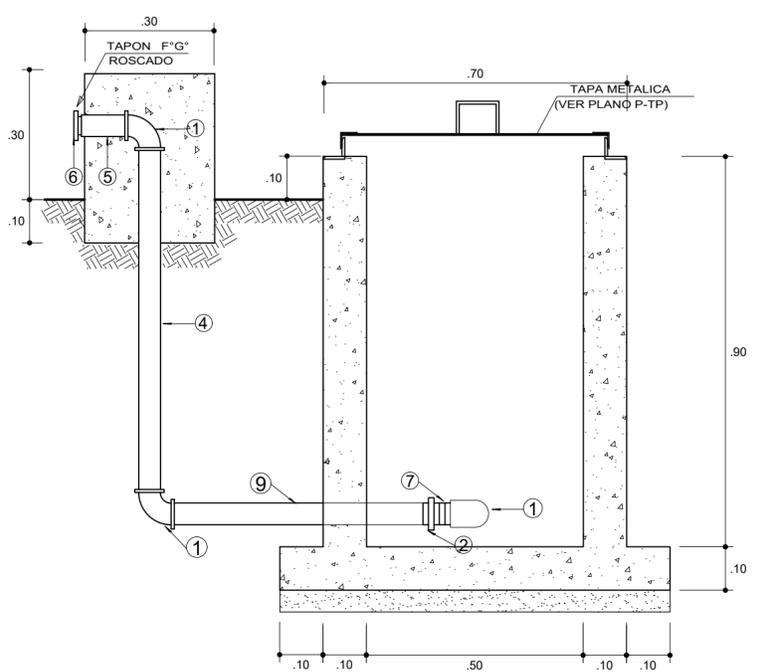
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**
- 1.- Arena normal ASTM c-33-86. Módulo de fineza 2.40 a 2.60 diámetro <= 4.75 mm. Tamiz N° 4, bien lavada y tamizada.
  - 2.- Cemento Portland Tipo I
  - 3.- Agua limpia.
  - 4.- Tarrajeo interiores con impermeabilizante.
  - 5.- Concreto: f'c=210 kg/cm2  
Acero: fy = 4200 kg/cm2

LISTA DE ACCESORIOS		
Nº	ACCESORIOS	CANT.
1	CODO F°G° Ø ..... "x 90°	03
2	UNIÓN UNIVERSAL F°G° Ø....."	03
3	VALVULA ESFÉRICA BRONCE Ø....."	01
4	NIPLE DE F°G°Ø ..... "x 32"	01
5	NIPLE DE F°G° Ø .... "x 4"	01
6	TAPÓN ROSCADO DE F°G° Ø ...."	01
7	NIPLE F°G° Ø .... "x 2"	03
8	LLAVE PARA VALVULA ESFÉRICA	01
9	NIPLE DE F°G° Ø ..... "x 32"	01

NOTA:  
EN TODOS LOS ACCESORIOS SE PONDRÁ EL Ø DE LA TUB. DEPENDIENDO DE LA TUBERÍA QUE COMPRENDA EN SUS DIFERENTES TRAMOS



**CORTE A-A**  
Esc. 1/15



**CORTE B-B**  
Esc. 1/15

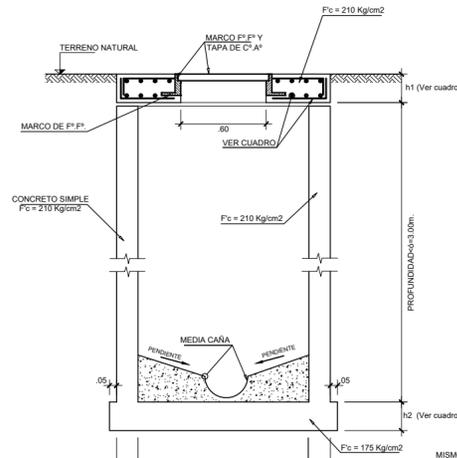
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	DETALLES TÍPICOS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H
		ESCALA: INDICADA

**DT-02**

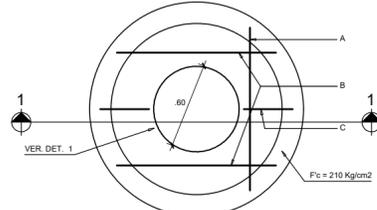
**BUZÓN TIPO "I"**  
 PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 3.00m SIN PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA USAR MUROS DE CONCRETO SIMPLE Fc=210 Kg/cm<sup>2</sup>

TECHO		DIAMETRO DEL BUZÓN
LOSAS	h = 0.20	
A	6 Ø 1/2"	1.20
B	2 Ø 1/2" CLAVO	
C	4 Ø 3/8"	
FONDO		DIAMETRO DEL BUZÓN
LOSAS	h = 0.20	
A	6 Ø 1/2"	1.20
B	3 Ø 1/2" CLAVO	
C	4 Ø 3/8"	
ARMADURA		CONCRETO SIMPLE
h2	0.20	

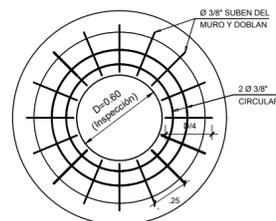
**BUZÓN TIPO "I"**



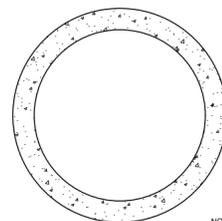
**SECCIÓN 1 - 1 : BUZÓN TIPO "I"**  
 ESC:1/20



**ARMADURA INFERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



**ARMADURA SUPERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



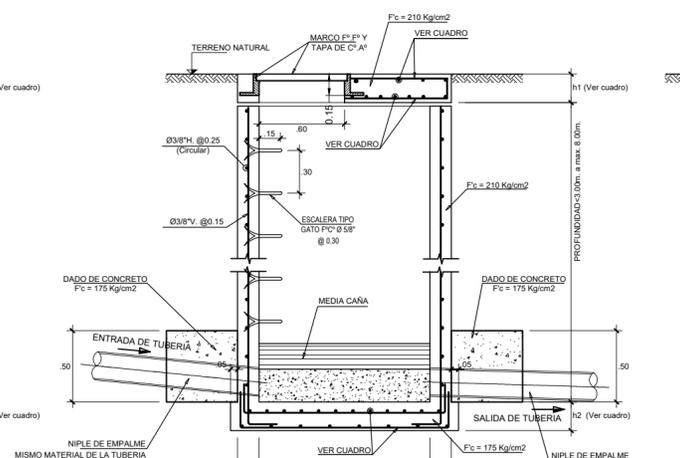
**LOSA DE FONDO**  
 ESC:1/20

NOTA: LAS SUPERFICIES INTERIORES DE MUROS Y LOSAS DE FONDO SERAN TARRAJEADAS  
 1 CON MEZCLA 1:5 CEMENTO ARENA DE 1/2 cm. DE ESPESOR.  
 2 MAXIMO A LAS 24 HORAS CON MEZCLA 1:3 DE 1/2 cm. DE ESPESOR. Y ACABADO RAYADO Y PULIDO.  
 EN EL CASO DE QUE EL BUZÓN ESTE SUMERGIDO EN LA NAPA FREÁTICA SE DEBERA USAR ADITIVOS IMPERMEABILIZANTES EN LA MEZCLA DE CEMENTO ARENA EN LA DOSIFICACION RECOMENDADA POR EL FABRICANTE.

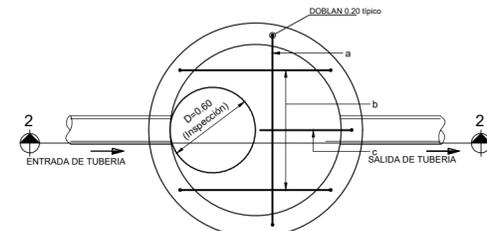
**BUZÓN TIPO "II"**  
 PARA PROFUNDIDADES MAYORES DE 3.00m A 8m MAX. SIN PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA (SEGUN LO ESTABLEZCAN LAS ESPEC. CORRESPONDIENTES) USAR MUROS DE CONCRETO ARMADO Fc=175 Kg/cm<sup>2</sup>

TECHO		DIAMETRO DEL BUZÓN
LOSAS	h = 0.20	
A	6 Ø 1/2"	1.20
B	3 Ø 1/2" CLAVO	
C	4 Ø 3/8"	
FONDO		DIAMETRO DEL BUZÓN
LOSAS	h = 0.20	
A	6 Ø 1/2"	1.20
B	3 Ø 1/2" CLAVO	
C	4 Ø 3/8"	
ARMADURA		CONCRETO ARMADO
h2	0.20	

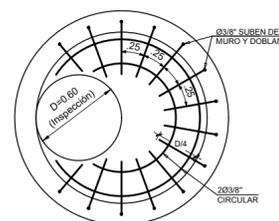
**BUZÓN TIPO "II"**



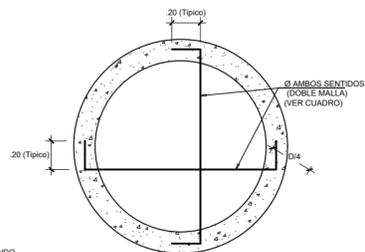
**SECCIÓN 2-2 : BUZÓN TIPO "II"**  
 ESC:1/20



**ARMADURA INFERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



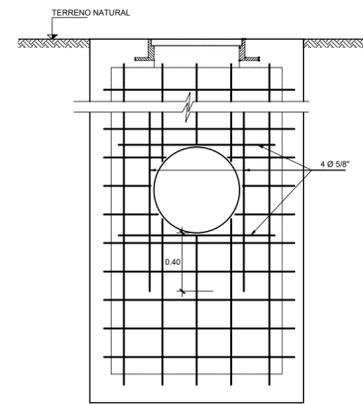
**ARMADURA SUPERIOR LOSA DE TECHO**  
 ESC:1/20



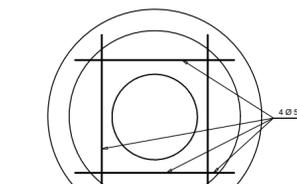
**LOSA DE FONDO**  
 ESC:1/20

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

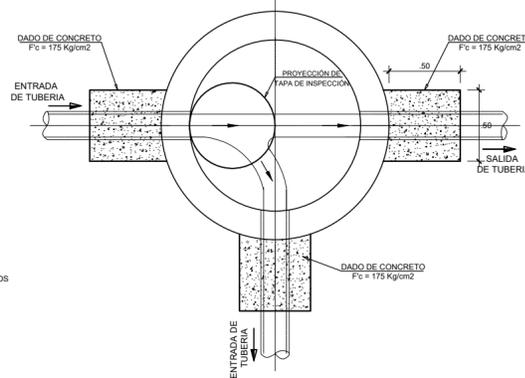
CONCRETO : Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO ARMADO PARA TECHOS  
 Fc = 210 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO SIMPLE  
 Fc = 175 Kg/cm<sup>2</sup> CONCRETO ARMADO LOSA DE FONDO  
 ACERO : Fy = 4.200 Kg/cm<sup>2</sup>  
 RECLUBRIMIENTOS :  
 MURO - FONDO : 0.075  
 TECHO : 0.03



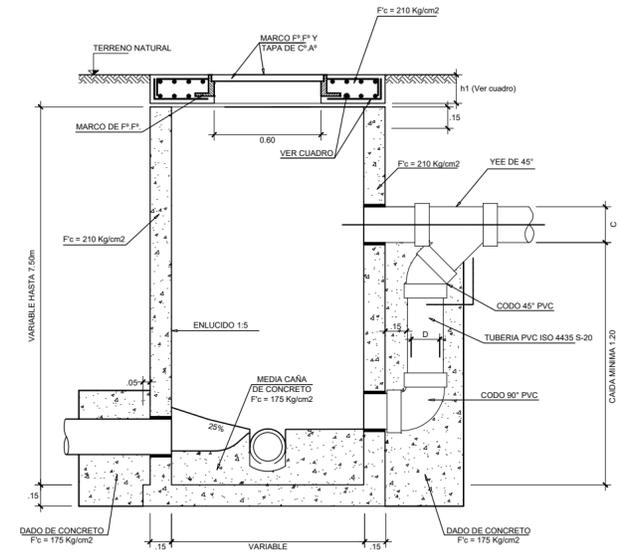
**REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE TUBERIA**  
 ESC:1/20



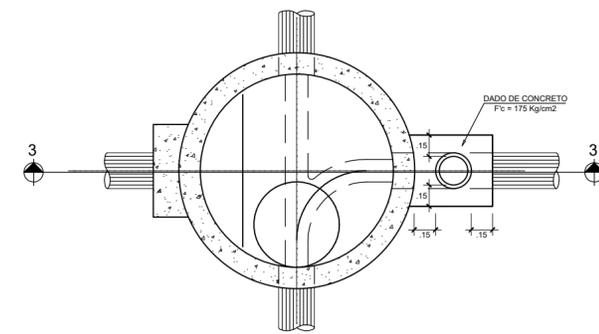
**DETALLE - 1 REFUERZO ADICIONAL EN ZONA DE INGRESO DE LOSA SUPERIOR**  
 ESC:1/20



**PLANTA -DETALLES DE DADOS DE ANCLAJE A BUZÓN**  
 ESC:1/20



**SECCIÓN 3-3 : BUZÓN CON CAIDA ESPECIAL**  
 ESC:1/20



**PLANTA -DETALLES DE CAIDA ESPECIAL EN BUZÓN**  
 ESC:1/20

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : DETALLES TÍPICOS

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres

ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaa

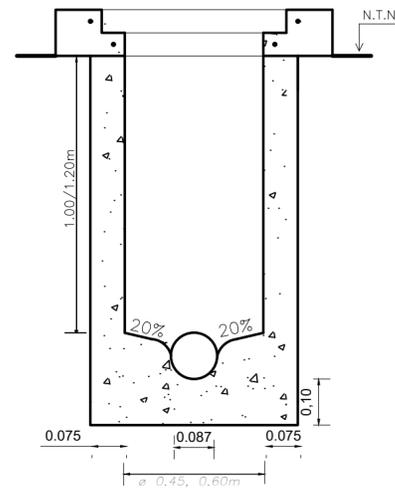
**LD-03**

FECHA: JULIO - 2018

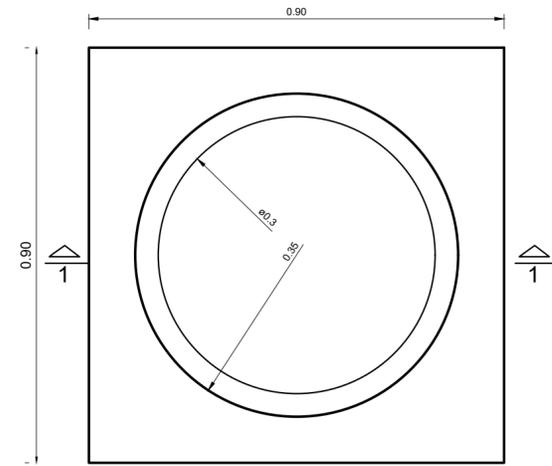
DIBUJO: C.A.G.H

ESCALA: INDICADA

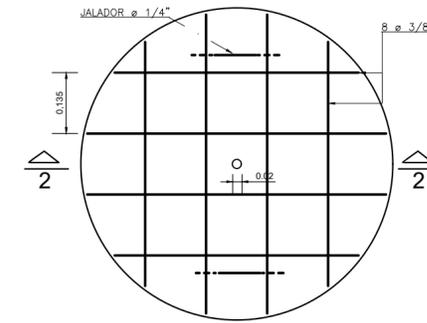
**CORTE DE BUZONETA**  
(Esc 1:10)



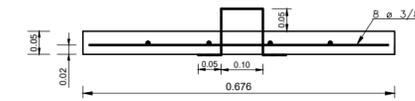
**TAPA Y PROTECCION DE BUZONETA (Ø 0.60m)**  
(Esc 1:10)



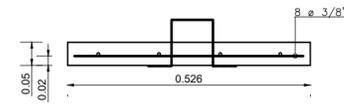
**TAPA DE BUZONETA**  
(Esc 1:10)



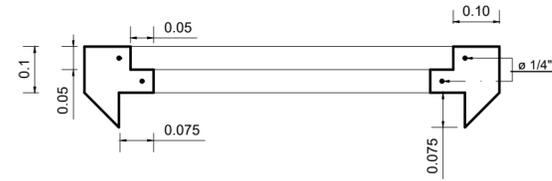
**CORTE 2 - 2**  
(Esc 1:10)



**CORTE 2 - 2**  
(Esc 1:10)

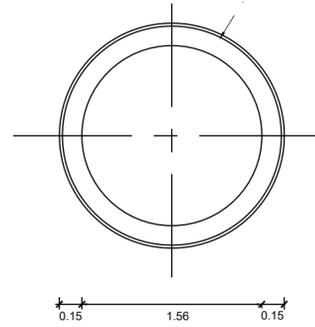


**CORTE 1 - 1**  
(Esc 1:10)

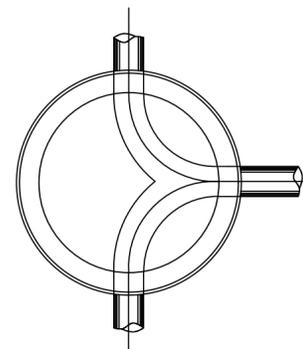


**CANALETAS SOBRE LA LOSA DE FONDO**

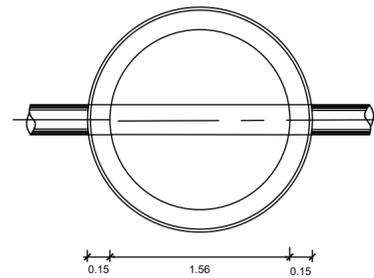
**Losa de Fondo  $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$**   
espesor  $e=0.10\text{m}$



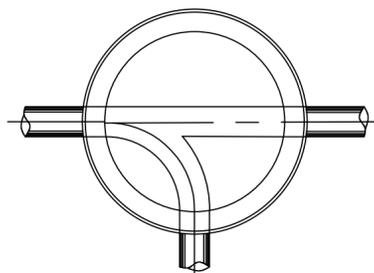
**LOSA DE FONDO**



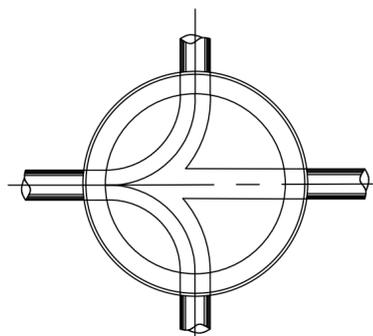
**CANALETA B**



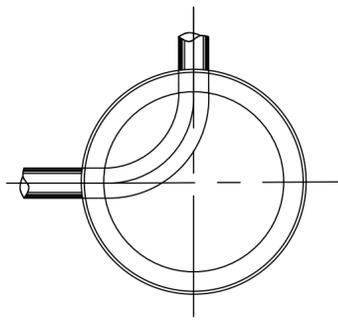
**CANALETA D**



**CANALETA A**



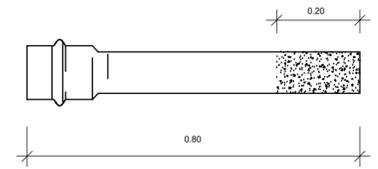
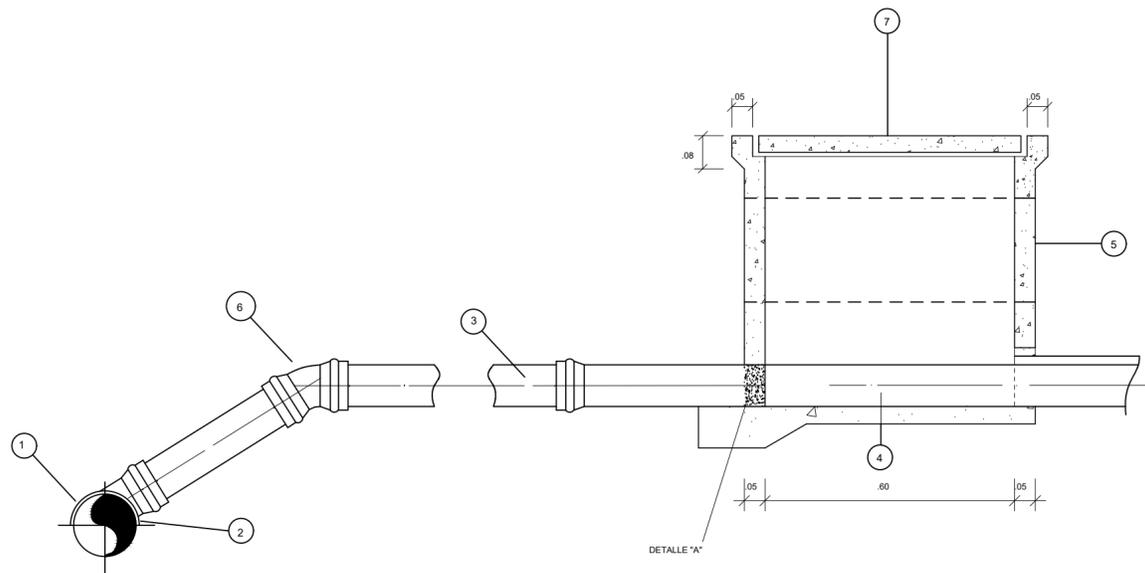
**CANALETA C**



**CANALETA C**

<b>ESPECIFICACIONES TECNICAS</b>	
<b>FONDO DE BUZONETA</b>	Concreto Simple $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>MUROS DE BUZONETA</b>	Concreto Simple $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>TECHO Y TAPA DE BUZONETA</b>	Concreto Armado $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>MEDIA CAÑA</b>	Concreto Simple $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$
<b>ACERO</b>	$F_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
<b>ENLUCIDOS: 1:2 e 0.5cm</b>	

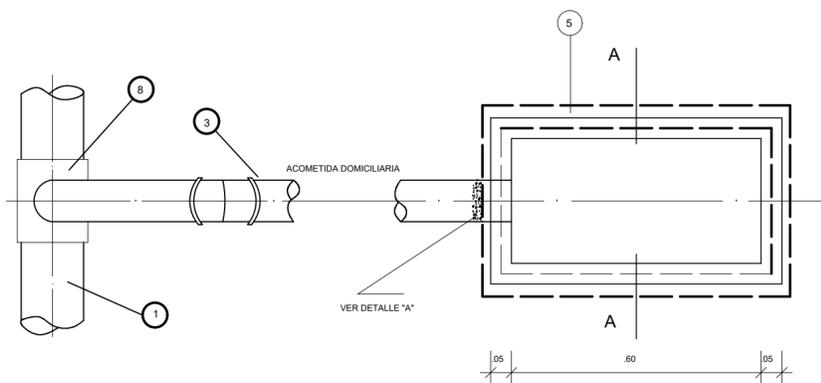
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"			
PLANO :	DETALLES TÍPICOS		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamin López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	1/10
			<b>LD-01</b>



**DETALLE "A"**  
ESCALA S/E

**VISTA PERFIL**  
**CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE**

ESCALA S/E



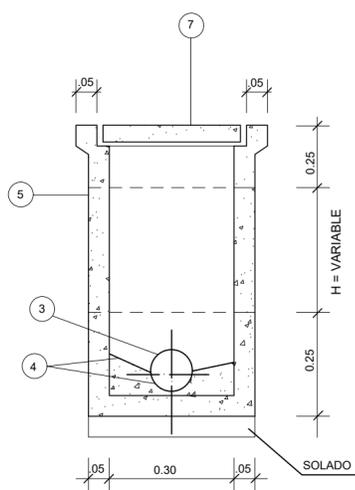
**PLANTA**  
ESCALA S/E

**LEYENDA CONEXION DOMIC.**

- 1- MATRIZ Ø 200 mm
- 2- TUBO CACHIMBA
- 3- TUBERIA DE DESCARGA Ø 4"
- 4- MEDIA CAÑA ENLUCIDO 1:2
- 5- CAJA DE REGISTRO 12" X 24"
- 6- CODO DE 45° DE PVC
- 7- TAPA
- 8- ANCLAJE CONCRETO F'c=140 Kg/cm

**ESPECIFICACIONES**

- 1.0.- TODOS LOS BUZONES SERAN DEL TIPO I  
D = 1.20M PARA "H" HASTA 3.00 M DE PROFUNDIDAD  
D = 1.50M PARA "H" MAYOR DE 3.00 M DE PROFUNDIDAD
- 2.0.- CLASES DE CONCRETO  
TECHO 210KG/CM2  
PARED, SOLADO Y CANALETA 175KG/CM2  
ANCLAJE 140KG/CM2
- 2.0.- BUZONETAS  
DIAMETRO INTERNO D=0.60m  
ALTURA H=0.60 m



**CORTE A'-A'**  
ESCALA S/E

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : DETALLES TÍPICOS

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres

ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

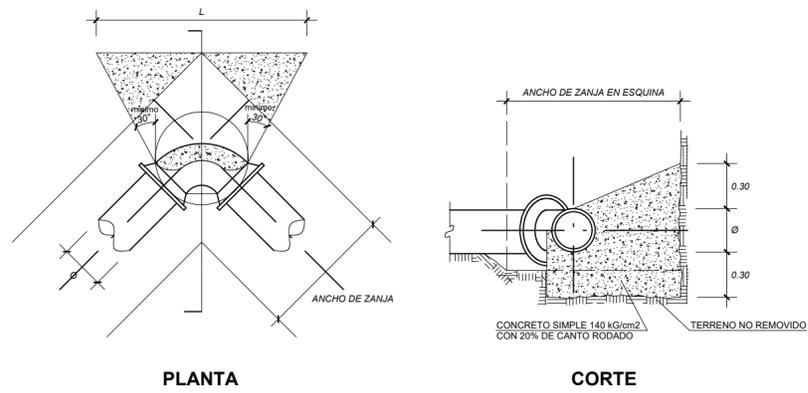
**LD-05**

FECHA: JULIO - 2018

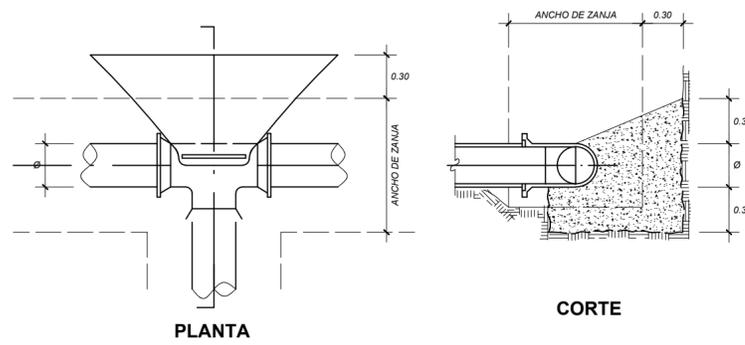
DIBUJO: C.A.G.H

ESCALA: INDICADA

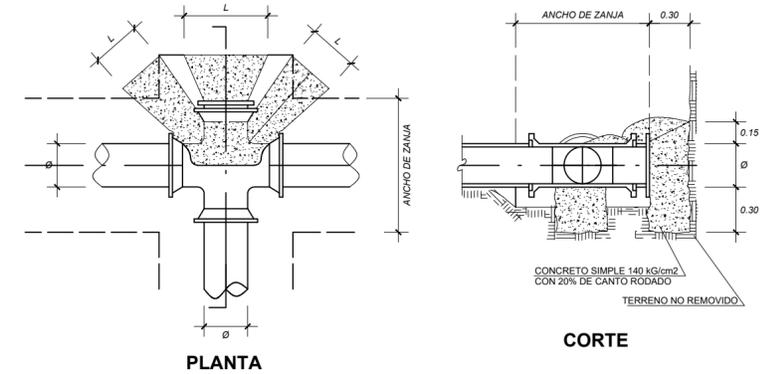
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°**



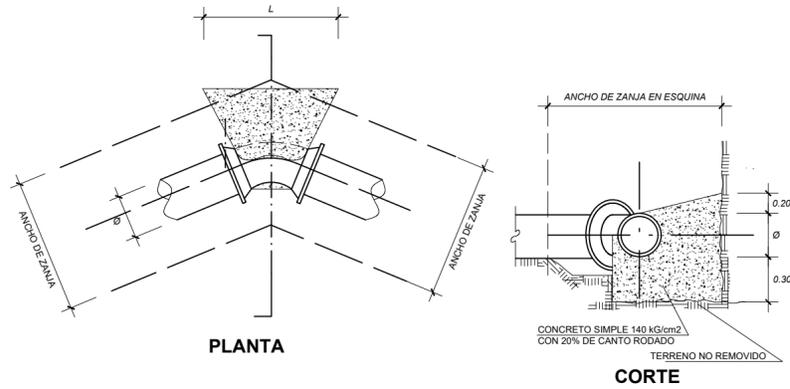
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE**



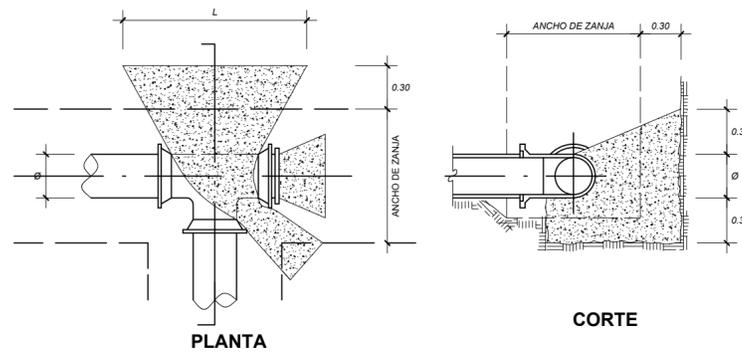
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CRUZ CON UN TAPON**



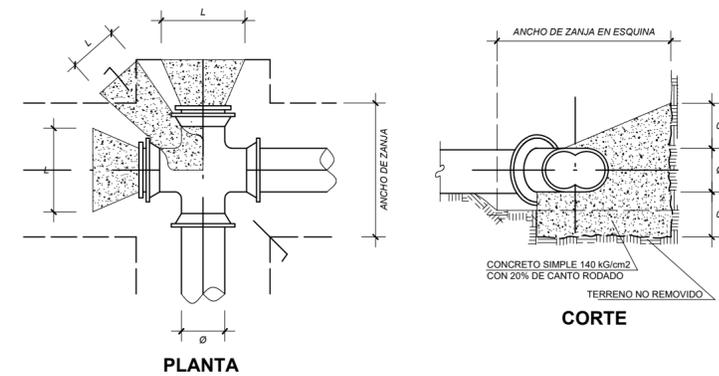
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 45°**



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE CON TAPON**



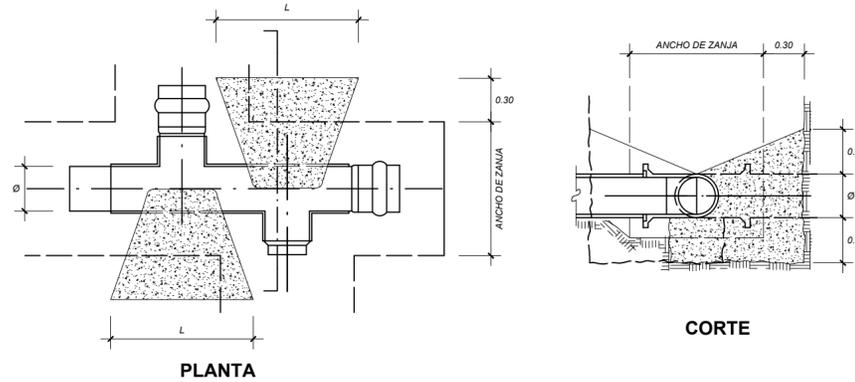
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CRUZ CON DOS TAPONES**



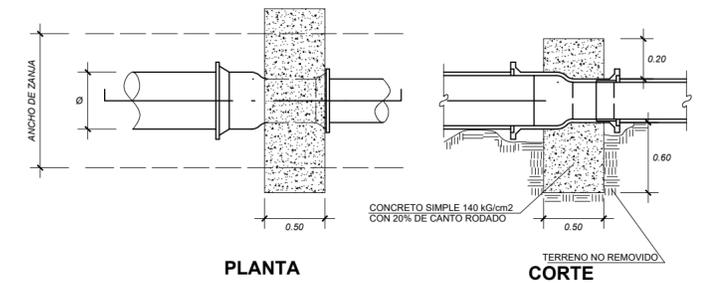
**TABLA DE LONGITUDES MINIMAS PARA LOS BLOQUES DE ANCLAJE DE ACCESORIOS PARA PRESION DE PRUEBA = 9 kg/cm<sup>2</sup>**

DIAMETRO DE TUBERIA Ø EN MILIMETRO	LONGITUD L EN MTS DE LOS BLOQUES DE ANCLAJE								
	C O D O			TEE	CRUZ c/1 TAPON	CRUZ c/2 TAPONES	CODO 45° VERTICAL	TAPON	REDUCC.
	90°	45°	22.5°						
90	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	—
100	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	—
160	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.60	0.40	—
200	0.60	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.70	0.50	0.40
250	0.90	0.60	0.40	0.70	0.40	0.40	0.80	0.70	0.50
315	1.30	0.80	0.50	1.00	0.40	0.50	1.00	0.80	0.60
355	1.60	1.00	0.60	1.10	0.50	0.60	1.10	1.20	0.70
400	1.90	1.20	0.70	1.40	0.60	0.70	1.20	1.30	0.90

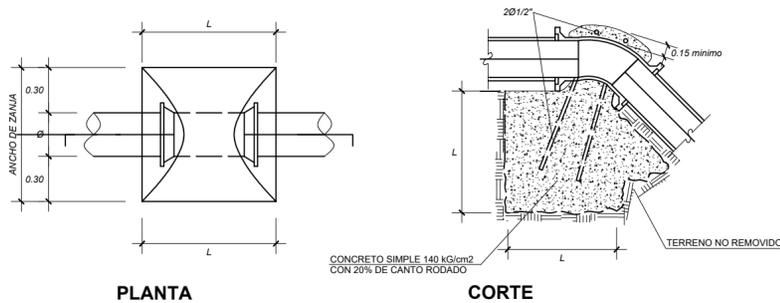
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA DOBLE TEE**



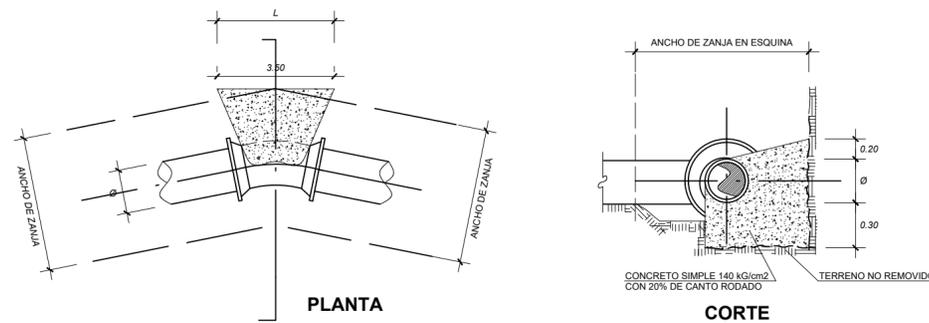
**BLOQUE DE ANCLAJE PARA REDUCCION**



**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CURVA VERTICAL**

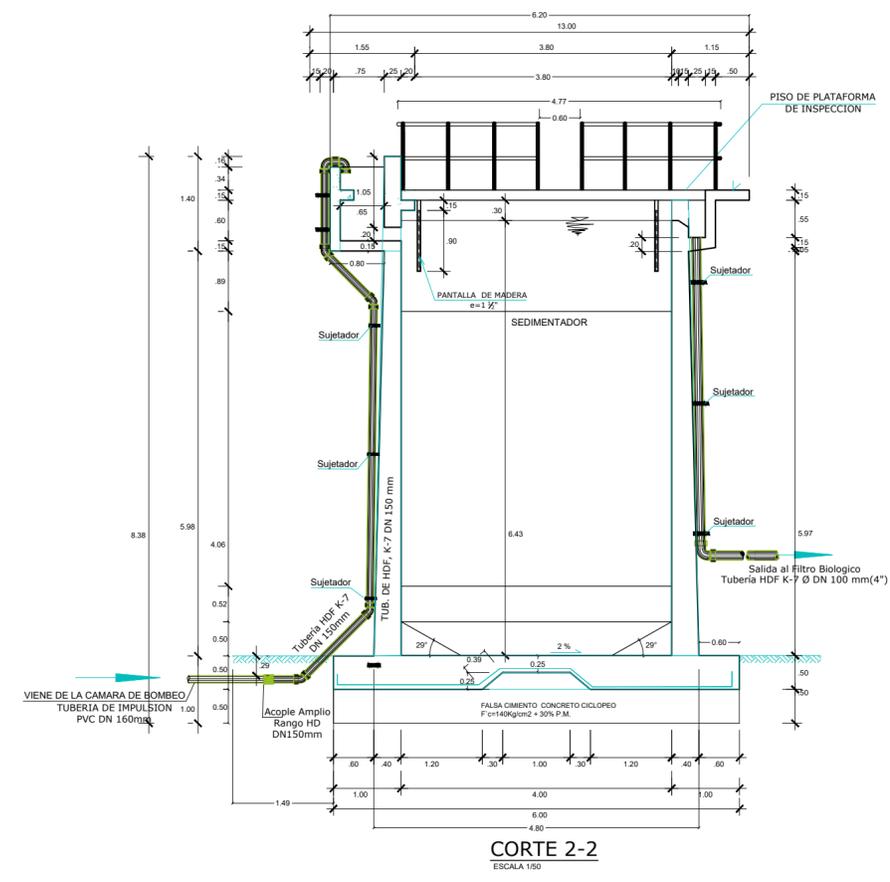
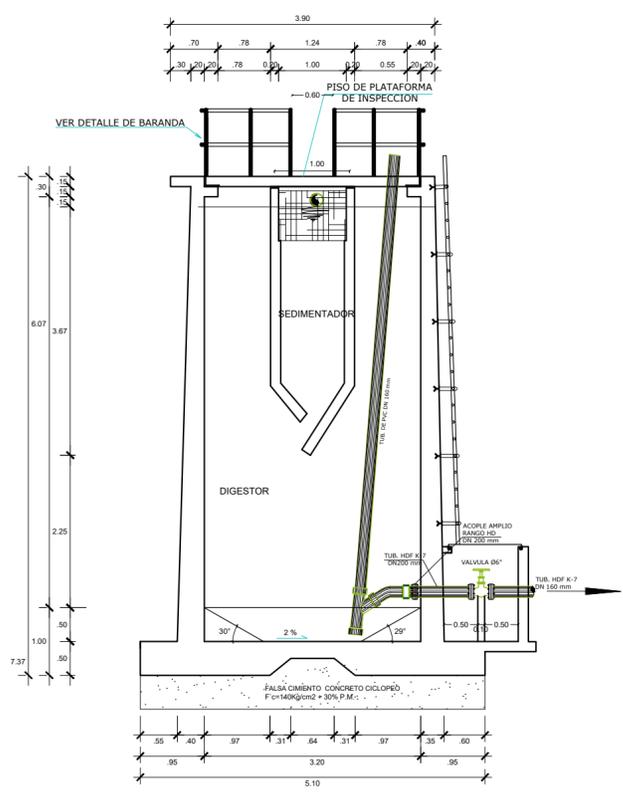
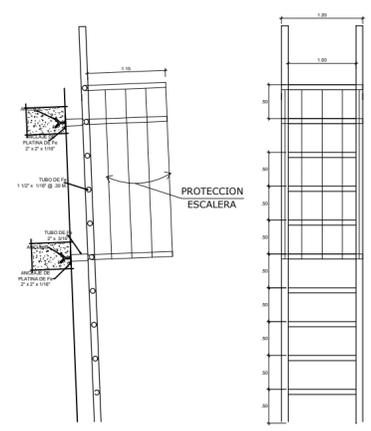
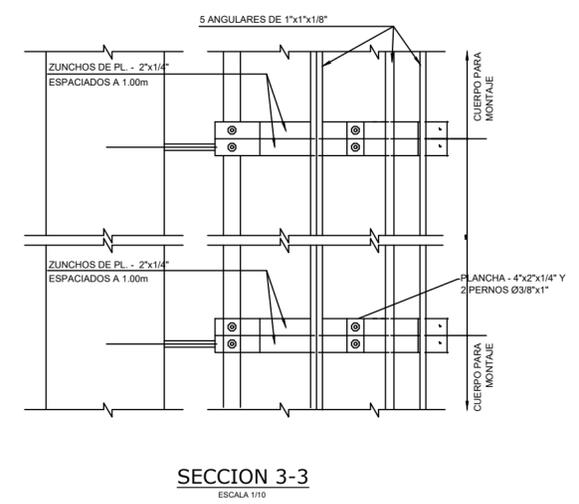
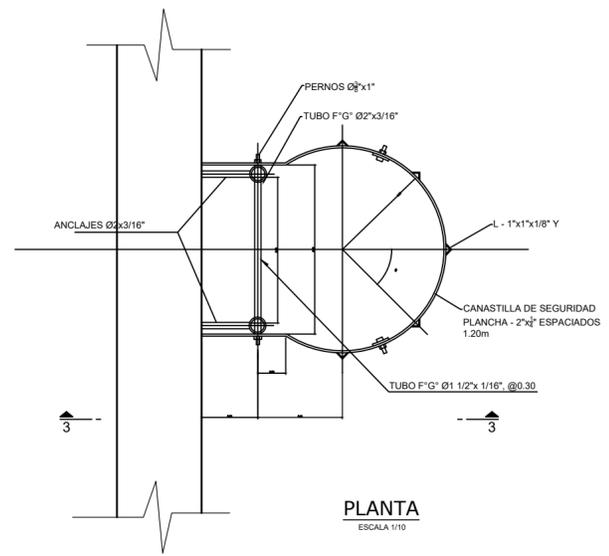
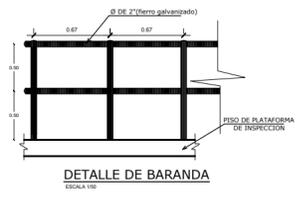
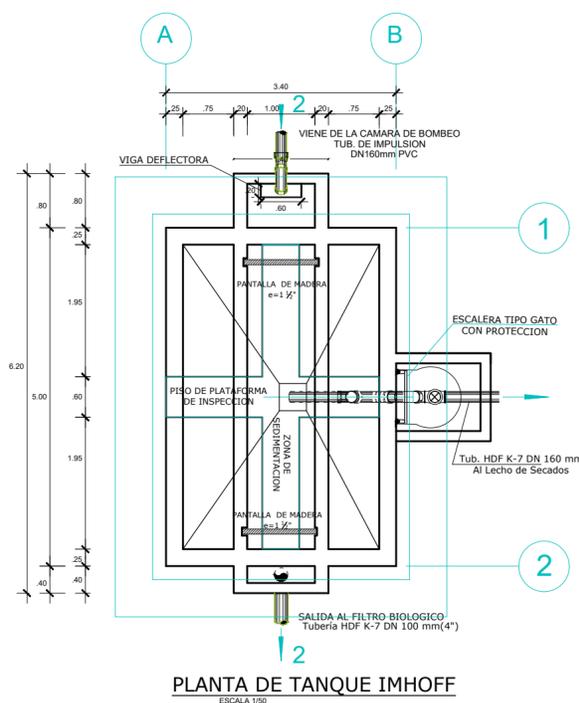


**BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 22.5°**



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	DETALLES TÍPICOS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA: 1/100
DIBUJO:	C.A.G.H	

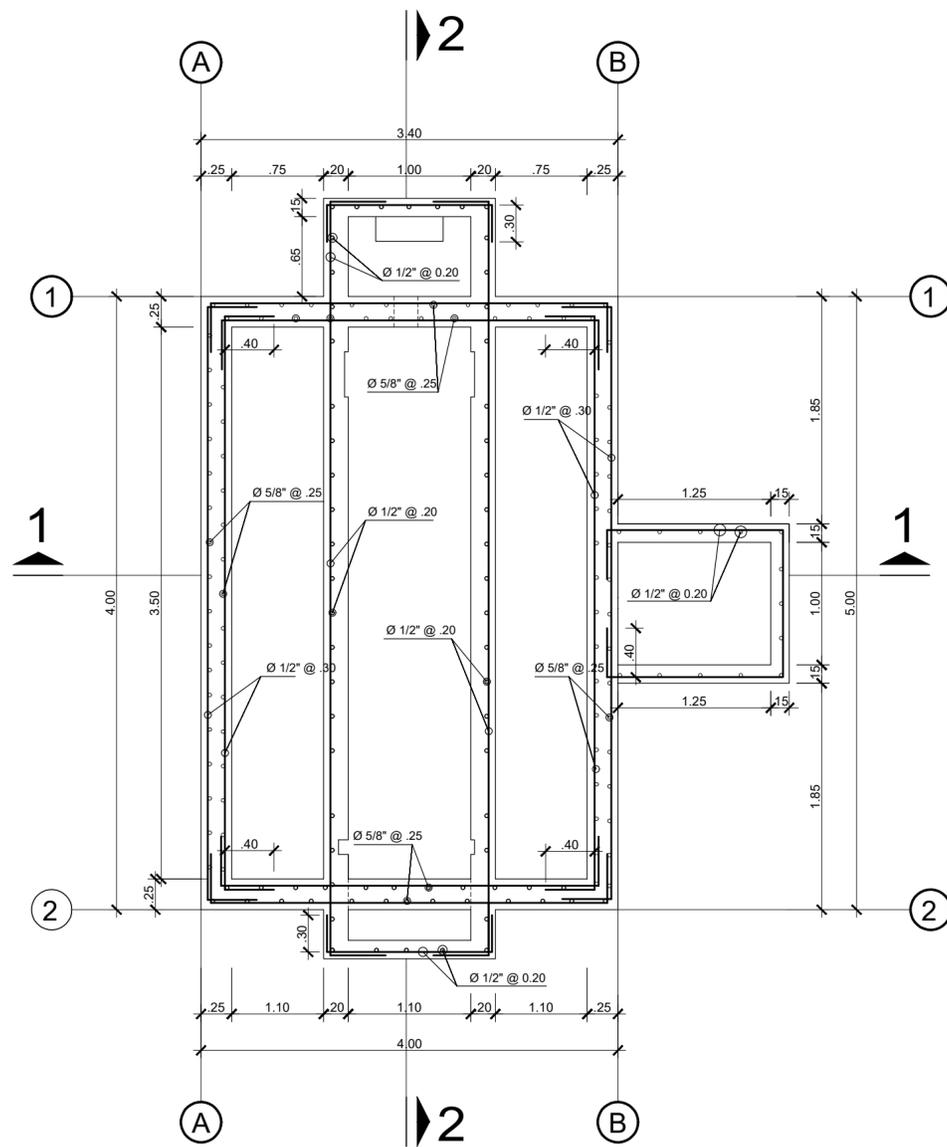
**LD-06**



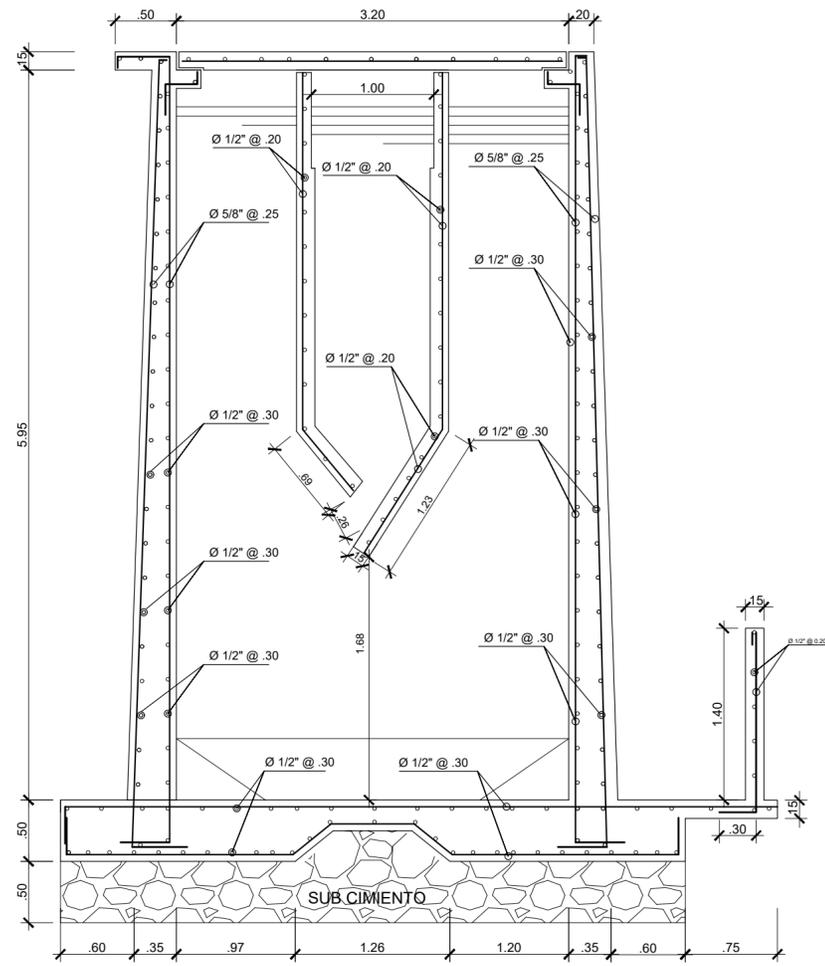
DETALLE DE ESCALERA TIPO GATO CON SEGURIDAD  
ESCALA 1/25

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1- PANTALLA DE MADERA
    - PANTALLA DE MADERA SERA DEL TIPO TORNELLO O SIMILAR.
    - MADERA TRATADA AL 50% H2O2, #1 1/2\"/>
  - 2- ESCALERA TIPO GATO CON SEGURIDAD
    - ELEMENTOS METALICOS VERTICALES: 5 ANGULARES DE 1\"/>
  - 3- PISO DE PLATAFORMA DE INSPECCION (METALICO)
    - HIGAS DE TUBO: #12 DE 19.7x1.32\"/>
  - 4- BARANDA METALICA
    - BARANDA DE TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 2\"/>

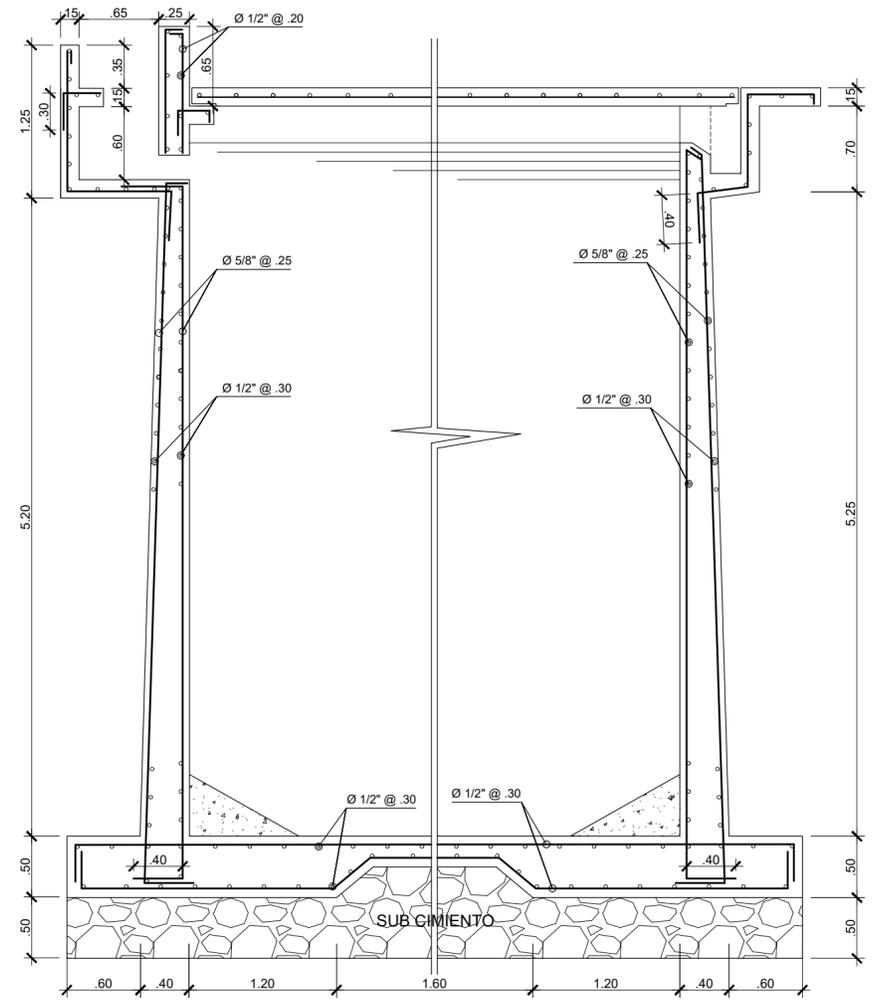
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"			
PLANO :	TANQUE IMHOFF PLANTA, CORTES Y DETALLES	LAVINA:	<b>T-01</b>
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C. A. G. H.
		ESCALA:	INDICADA



**PLANTA DE TANQUE INHOFF**  
ESC. 1/25



**CORTE 1-1**  
ESC. 1/25



**CORTE 2-2**  
ESC. 1/25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TANQUE INHOFF**

<p><b>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-020</b></p> <p><b>A.- MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>Acero grado 60 : <math>f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Concreto : <math>f_c = 100 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Subcimientos En General : <math>f_c = 245 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>La Relación Agua - Cemento (A/C) sea menor de 0.45</li> <li>Usar Aditivo Impermeabilizante y Plástico</li> </ul> <p><b>B.- RECURRIMIENTOS MÍNIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> </ul> <p><b>C.- TIEMPO DE DESECOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 días</li> </ul> <p><b>D.- CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador químico Membranal tipo A</li> </ul>	<p><b>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p><b>E.- RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML</li> <li>Limo Medianamente Plástico</li> <li>Capacidad Portante del Terreno = <math>1.07 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Profundidad Mínima de Excavación = 1.30 mts</li> <li>Coefficiente de Boleado = <math>1.26 \text{ kg/cm}^3</math></li> <li>Agrividad del Suelo : Moderada, usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>Expansibilidad <math>\beta = 16.19\%</math>, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p><b>3.- NORMAS DE DISEÑO</b></p> <p><b>F.- NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>4.- RECOMENDACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNIÓN CIMENTACIÓN Y MURO DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRÍAS EN ESTA UNIÓN. ADICIONALMENTE DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESECOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRANAL A.</li> <li>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR <math>\geq 2.0 \text{ cm}</math>, ACABADO RAYADO 2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR <math>\geq 1.0 \text{ cm}</math>.</li> <li>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>
---	---	--

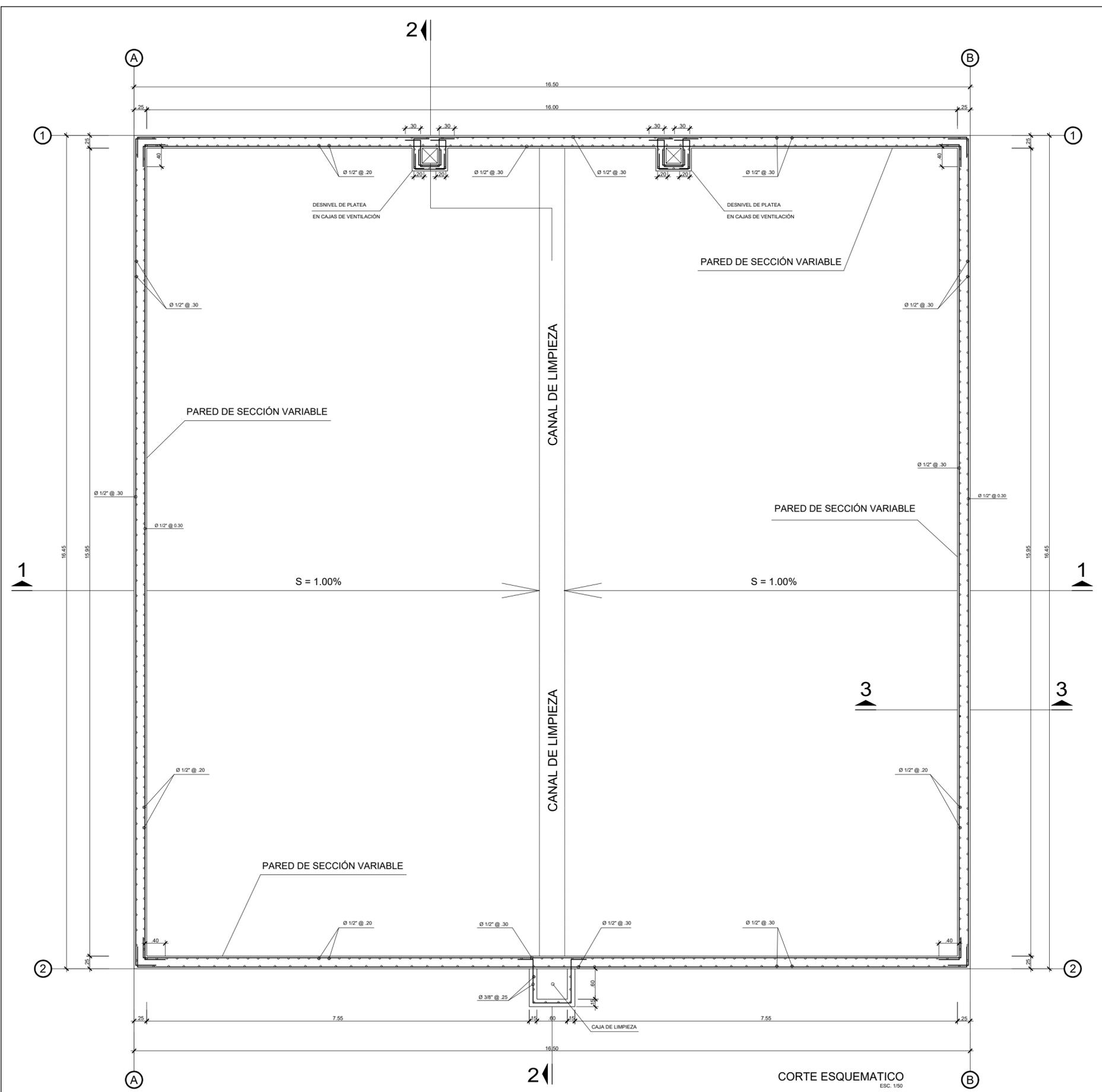
**CONSIDERACIONES**

1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, apartir de ahí se considerara el terreno natural estable.
2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:10
3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtración de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

**TRASLAPES Y EMPALMES PARA MUROS Y LOSAS**

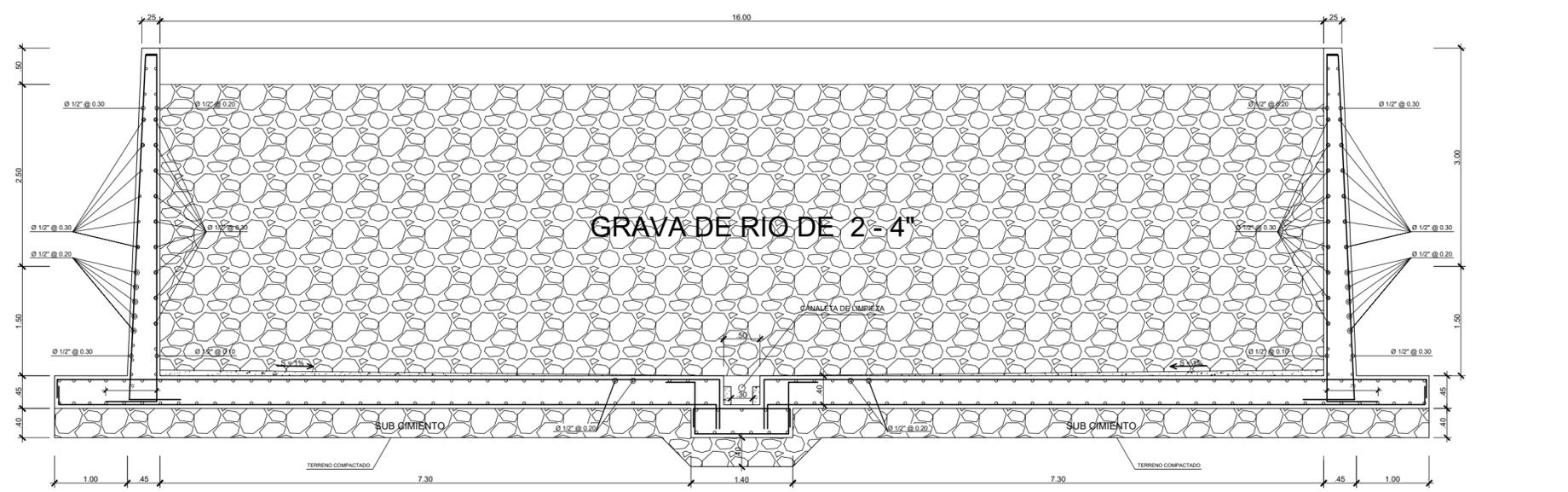
- NOTAS**
- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
  - 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 %
  - 3.- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	TANQUE INHOFF ESTRUCTURAS	LAMINA :	
ESTUDIANTE :	Yuselly Florella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaiza
FECHA :	JULIO - 2018	DIBUJO :	C.A.G.H
		ESCALA :	INDICADA
			<b>T-02</b>

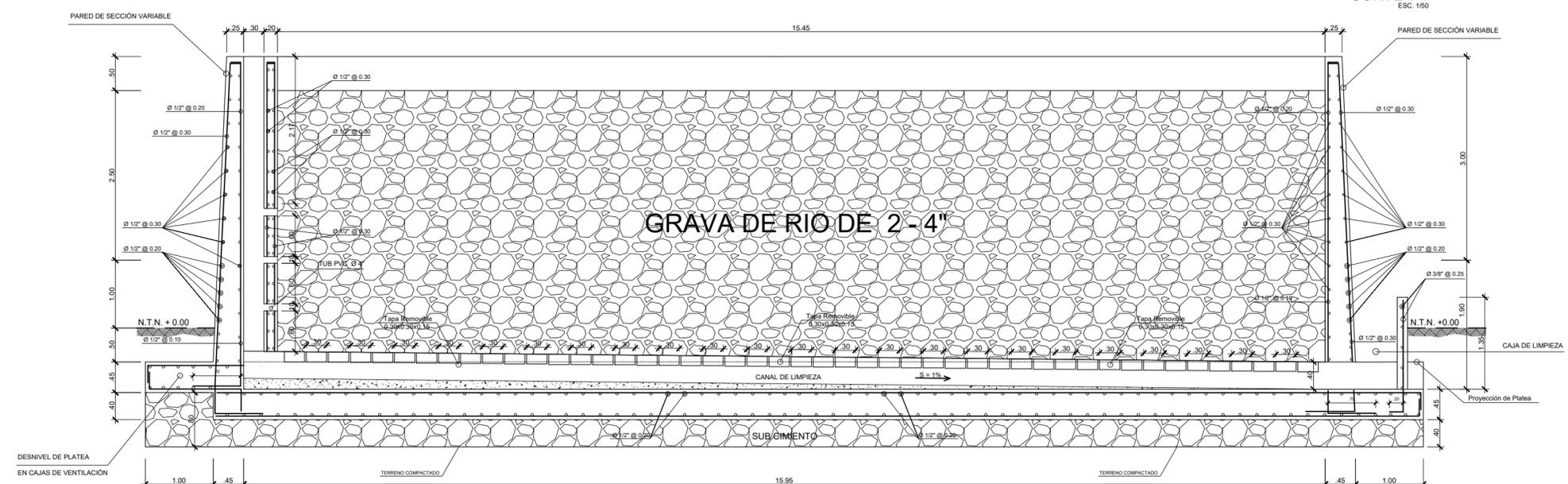


CORTE ESQUEMATICO  
ESC. 1/50

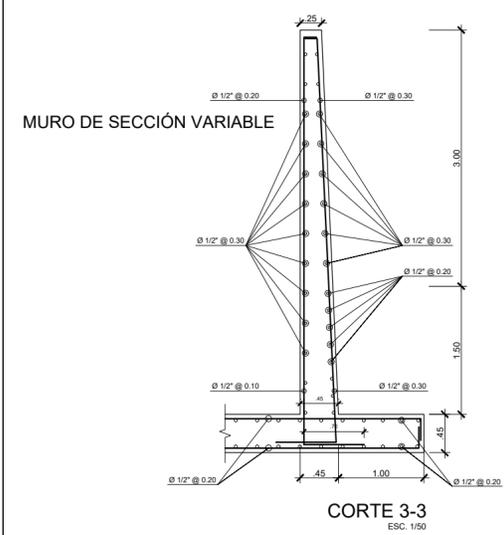
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO :	FILTRO BIOLÓGICO ESTRUCTURAS	LÁMINA:	<b>FB-01</b>
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA



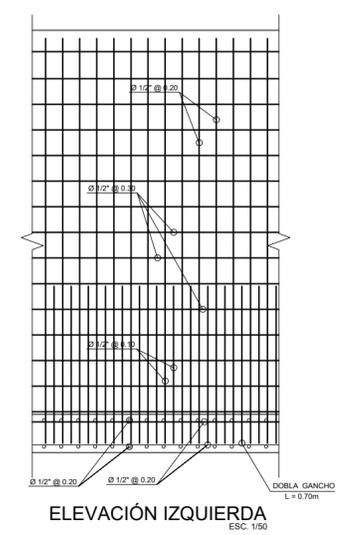
CORTE 1-1  
ESC. 1/50



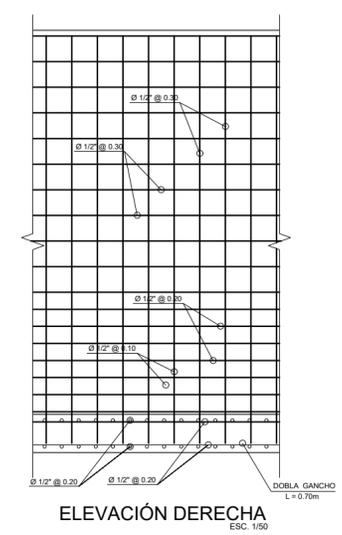
CORTE 2-2  
ESC. 1/50



CORTE 3-3  
ESC. 1/50



ELEVACIÓN IZQUIERDA  
ESC. 1/50

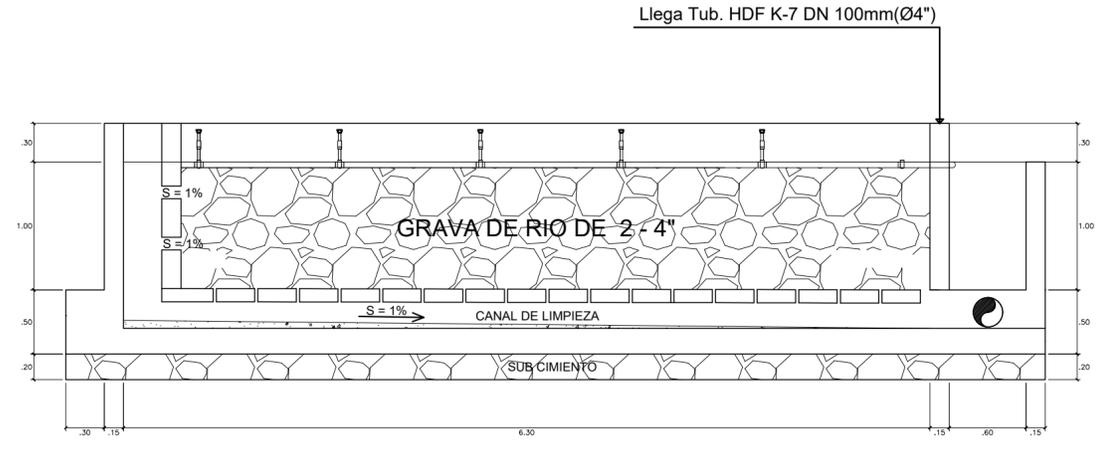
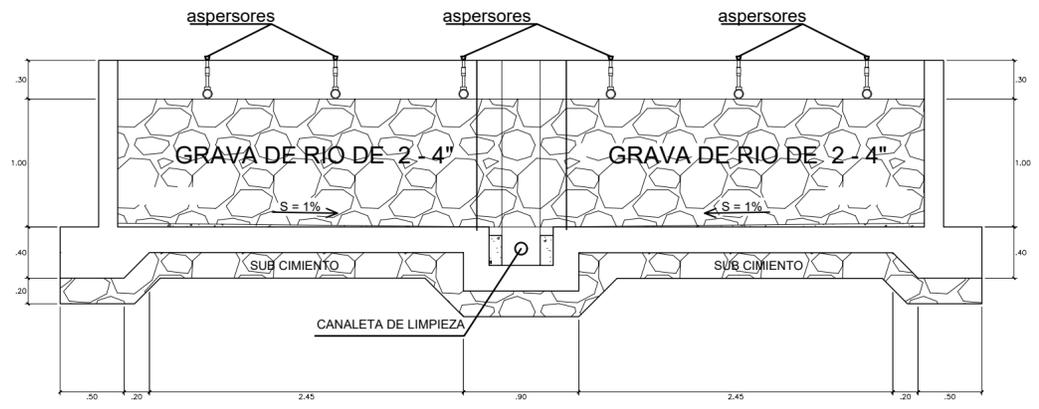
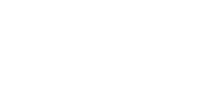
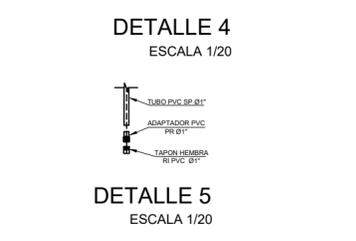
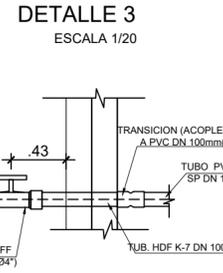
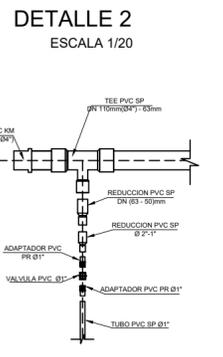
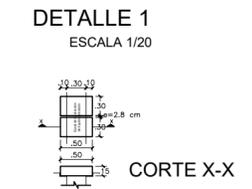
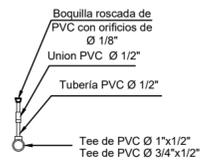
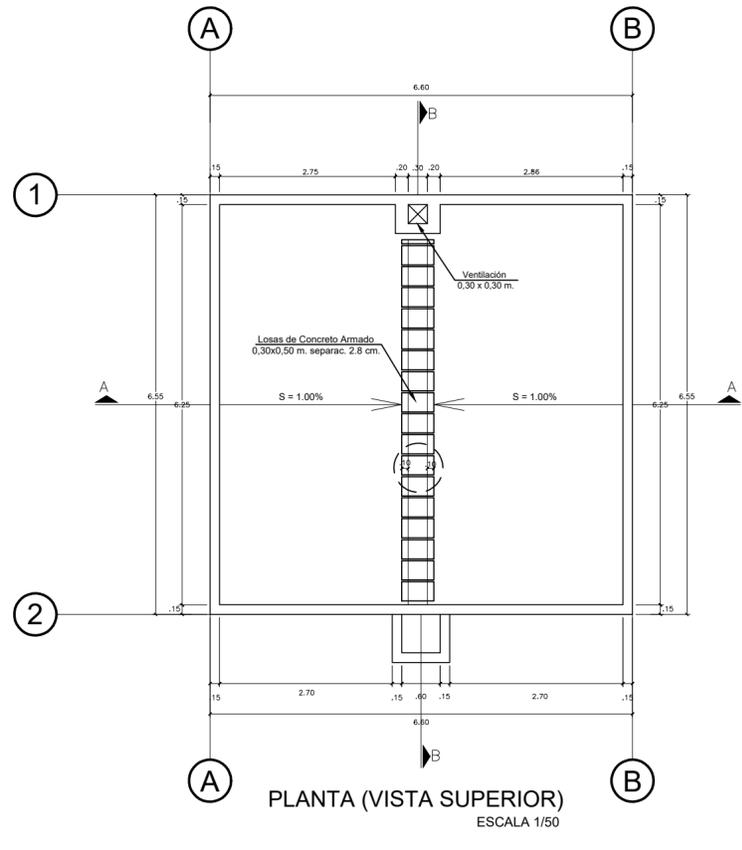
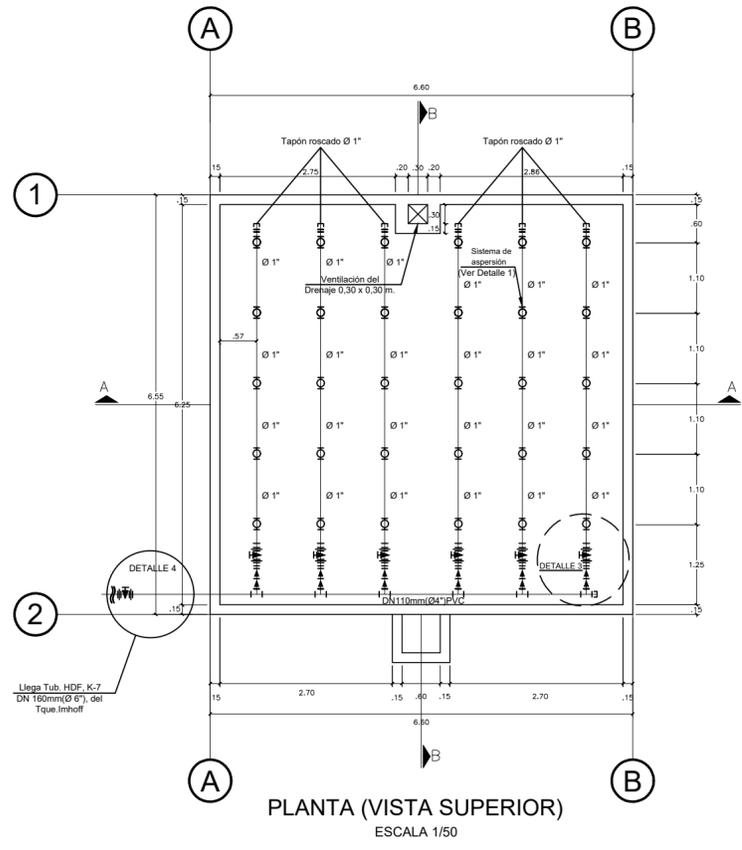


ELEVACIÓN DERECHA  
ESC. 1/50

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS FILTRO BIOLÓGICO		
<p><b>1.- CONCRETO ARMADO NORMA E-200</b></p> <p><b>1.1- ARMADURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concreto: Portland Tipo V en General</li> <li>Acero grado 60</li> <li>Concreto: <math>f_c = 4000 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Esqueletos: <math>f_y = 100 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>El concreto: <math>f_c = 280 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>La Relación Agua - Cemento (A/C) sea menor de 0.65</li> <li>Usar Aditivos Impermeabilizantes y Plastificantes</li> </ul> <p><b>1.2- ARMADURA ANCHOZADA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concreto: 1.5 cm</li> <li>Paredes: 5 cm</li> </ul> <p><b>1.3- BARRAS DE ARMADURA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concreto: 1.5 cm</li> <li>Muros: 2 cm</li> </ul> <p><b>1.4- CUBILOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar cúbulo químico Metanorl tipo A</li> </ul>	<p><b>2.- REJES Y OBTURACIONES NORMA E-200</b></p> <p><b>2.1- REJES DEL TERRENO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Profundidad mínima de Cimentación: 1.50 mts</li> <li>Estado de Ancho de la Cimentación: 16C</li> <li>Capacidad Portante del Terreno: <math>\geq 1.07 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Profundidad Mínima de Enterramiento: <math>\geq 1.00 \text{ mts}</math></li> <li>Cuadrante de Batazo <math>\geq 1.28 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>Apertura del Batazo: Mide, con Cuadrante o Portul Tipo 2</li> <li>Exposición: P-18 10% Ordo de Exposión Tipo 2</li> </ul> <p><b>2.2- NORMA DE REJES</b></p> <p><b>2.3- NORMA Y REGULACIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-200 "Cargas"</li> <li>Norma E-200 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-200 "Juntas y Conexiones"</li> <li>Norma E-200 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p><b>3.- RECOMENDACIONES</b></p> <p>El trabajo deberá iniciarse por etapas pero se debe desahogar las juntas con WATER STOP EN LA UNIÓN CIMENTACIÓN Y MURD, DESDE EL PRINCIPIO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRÍAS EN ESTA UNIÓN. ADEMÁS DEBERÁ USARSE ADITIVO DE ADHESIÓN ENTRE CONCRETO CUBILOS Y CONCRETO NUEVO.</p> <p>DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES DE RECOMIENDA REALIZAR EL VACÍO EN DOS ETAPAS CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACÍO Y VIGILANDO EL CONCRETO PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTRARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</p> <p>INMEDIATAMENTE DESPUÉS DEL DEBENCERRADO SE PROCEDERÁ AL CURADO. PARA ESTO USAR CURADOR QUÍMICO MEMBRANILLA.</p> <p>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA: MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:3 ESPESOR 2.0 CM ACABADO RAYADO 2da. CAPA: A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO/ARENA 1:3 ESPESOR 1.0 CM.</p> <p>EN ÁREAS CAPAS SE UTILIZARÁ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</p>

TRASLAPES Y EMPALMES PARA MUROS Y LOSAS	CONSIDERACIONES
<p><b>NOTAS</b></p> <p>1.- NO EMPALMAR MÁS DEL 50% DEL ÁREA DE UNA MISMA SECCIÓN</p> <p>2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS RECOMENDADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 75 %</p> <p>3.- PARA ALZADOS Y VISTAS CHINAS EL ACERO INFERIOR SE EMPALME SÓLO A 25 CM PARA PIEDRO DE 3/8" Y 30 CM PARA 1/2" O 5/8"</p>	<p>1. Previó al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, apartir de ahí se considerará el terreno natural estable.</p> <p>2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C.H 1:10</p> <p>3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtración de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.</p>

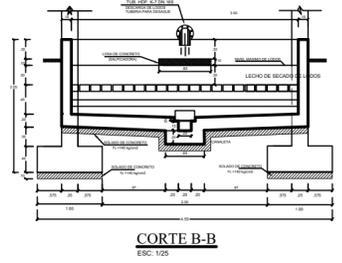
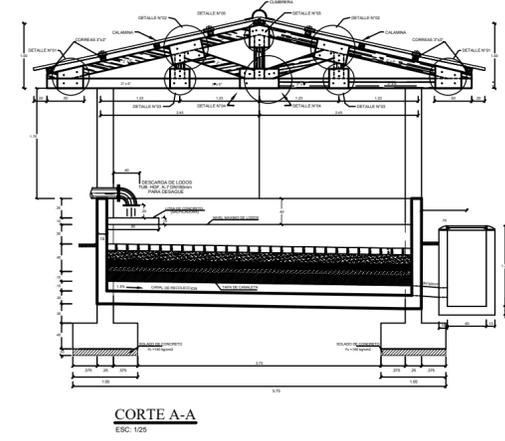
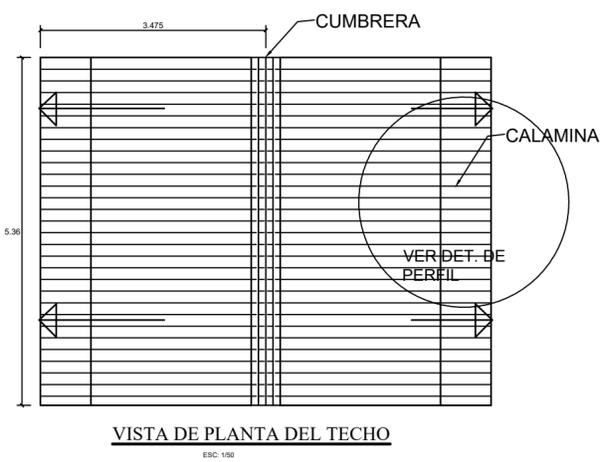
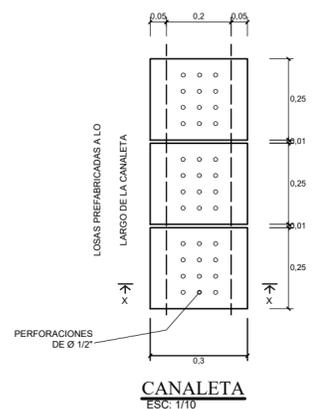
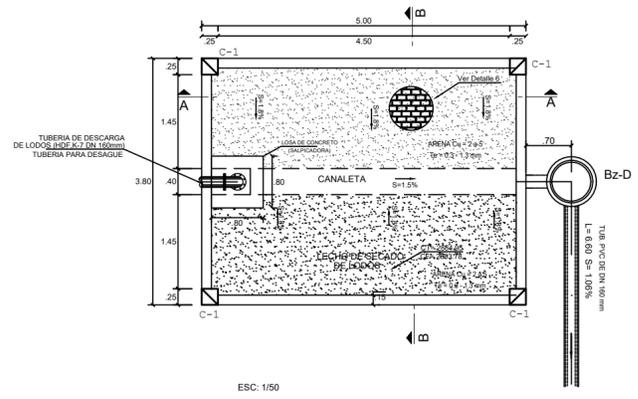
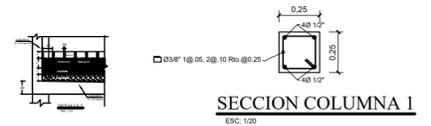
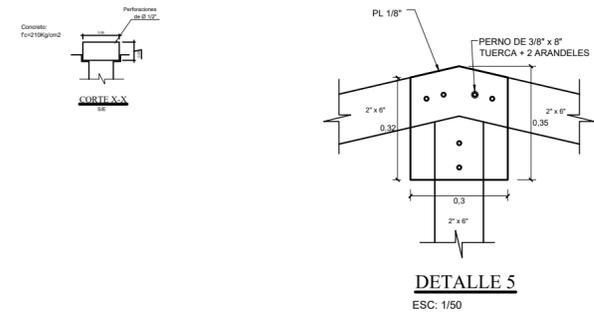
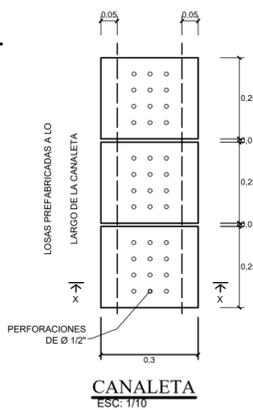
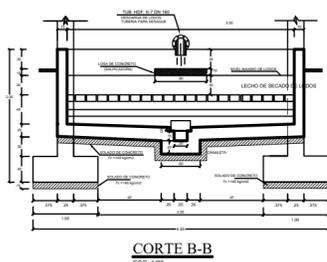
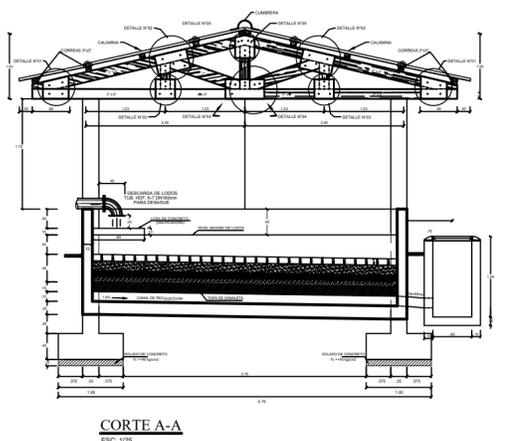
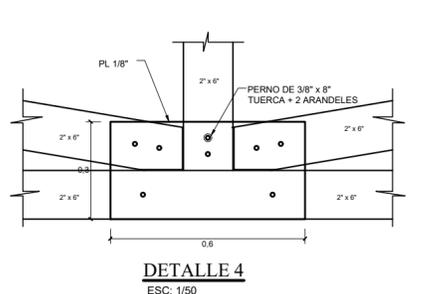
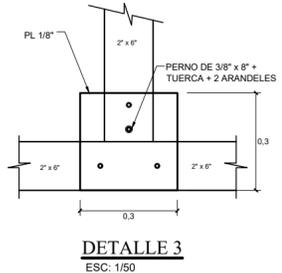
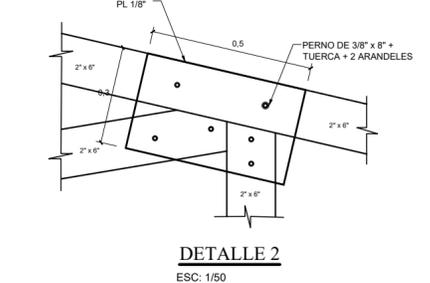
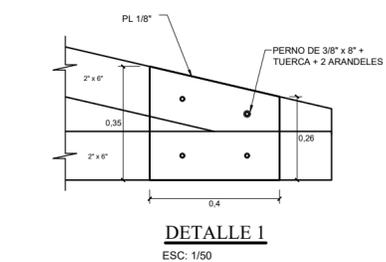
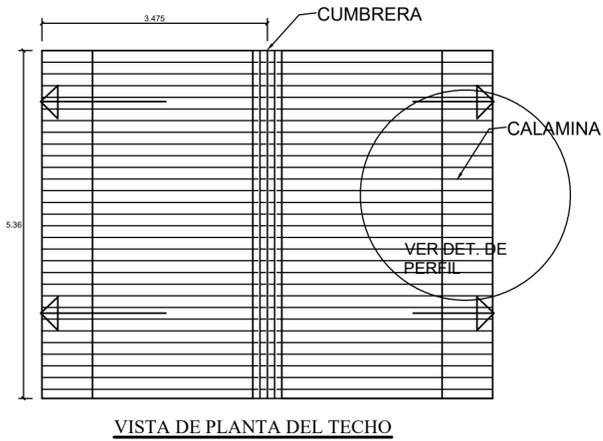
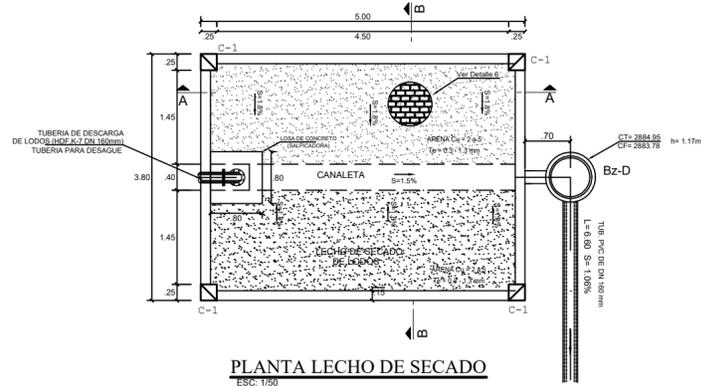
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018 "	
FILTRO BIOLÓGICO ESTRUCTURAS	
PLANO :	LA MINA:
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamin López Cahua
FECHA: JULIO - 2018	INDICADA
DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA:
<b>FB-02</b>	



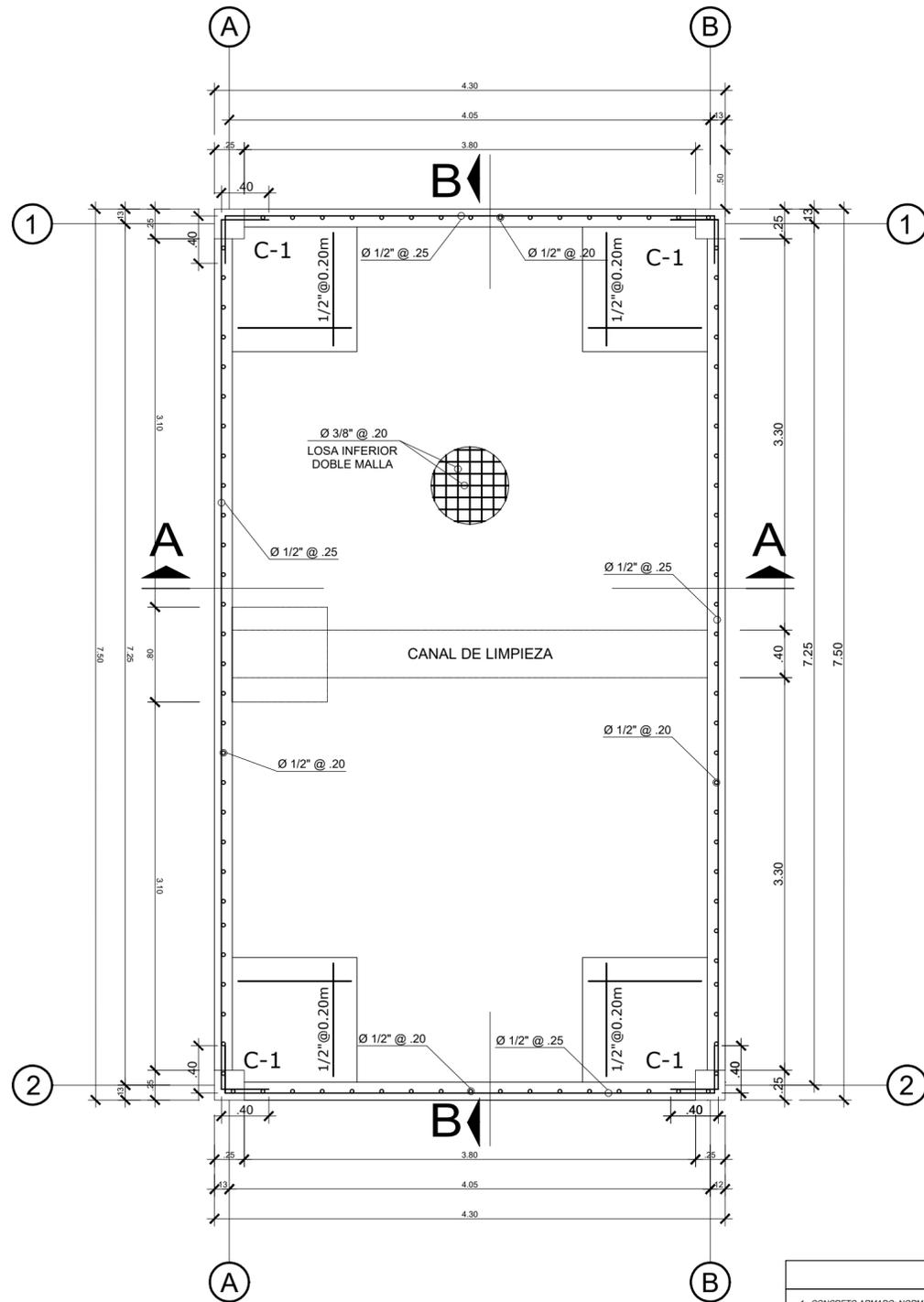
CORTE A-A  
ESCALA 1/25

CORTE B-B  
ESCALA 1/25

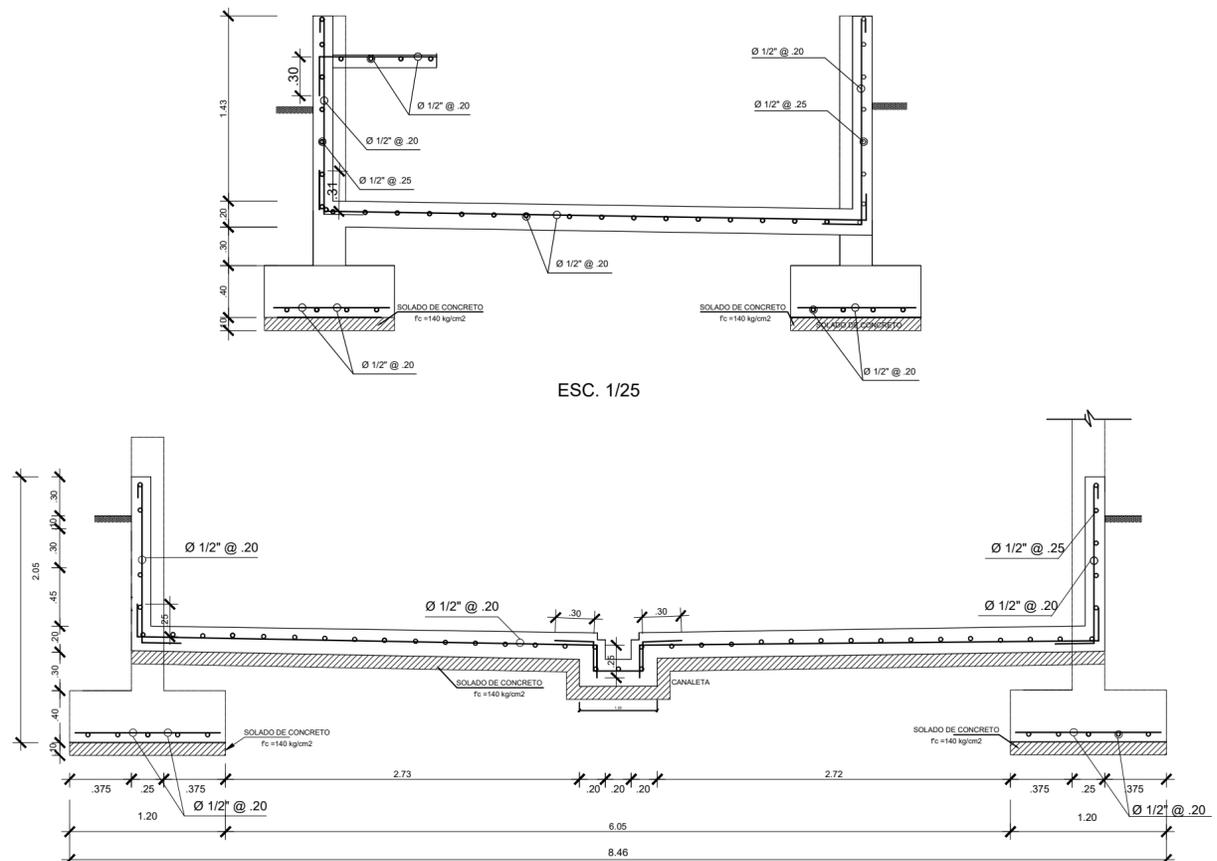
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	FILTRO BIOLÓGICO PLANTA, CORTES Y DETALLES	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunely Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H
		ESCALA: INDICADA
		FB-03



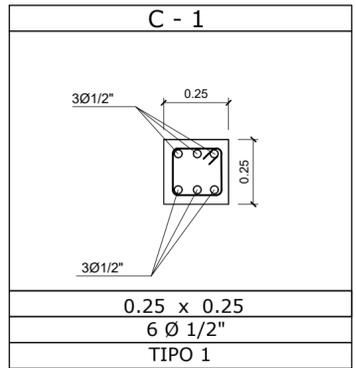
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"		
PLANO :	LECHO DE SECADO PLANTA, CORTES Y DETALLES	LAMINA:	<b>LS-01</b>
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA



ESC.: 1/50



CORTE B-B  
ESC.: 1/25



**TRASLAPES Y EMPALMES PARA VIGAS Y LOSAS**

NOTAS

- 1.- NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA DE UNA MISMA SECCION
- 2.- EN CASO DE NO EMPALMARSE EN LAS ZONAS INDICADAS O CON LOS PORCENTAJES ESPECIFICADOS, AUMENTAR LA LONGITUD DE EMPALME EN UN 70 %
- 3.- PARA ALIGERADOS Y VIGAS CHATAS EL ACERO INFERIOR DE EMPALMARA SOBRE LOS APOYOS SIENDO LA LONGITUD DE EMPALME IGUAL A 25 CM. PARA FIERRO DE 3/8" Y 35 CM. PARA 1/2" O 5/8"

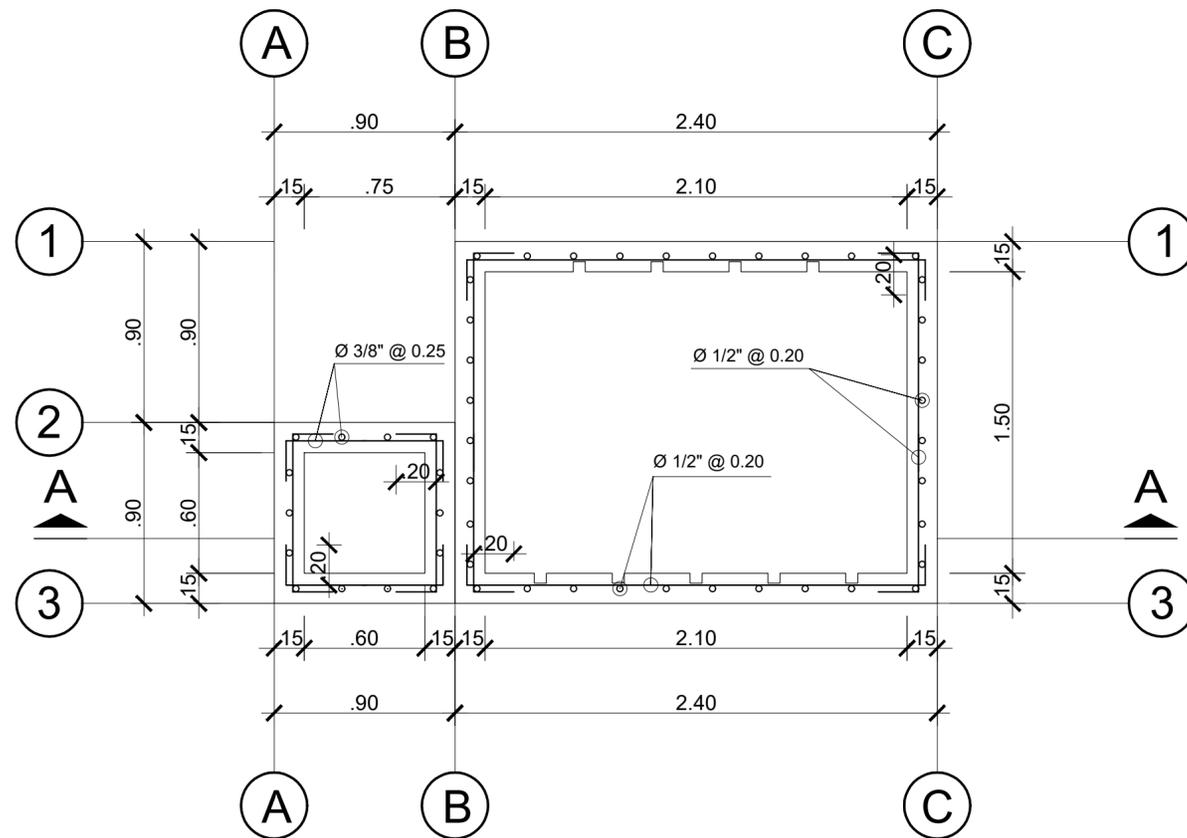
**CONSIDERACIONES**

1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, cuyo espesor promedio es de 0.30m, apartir de ahí se considerara el terreno natural estable.
2. Apartir del terreno natural realizar un mejoramiento, del terreno con un subcimiento conformado por P.G + Concreto Pobre C:H 1:10
3. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

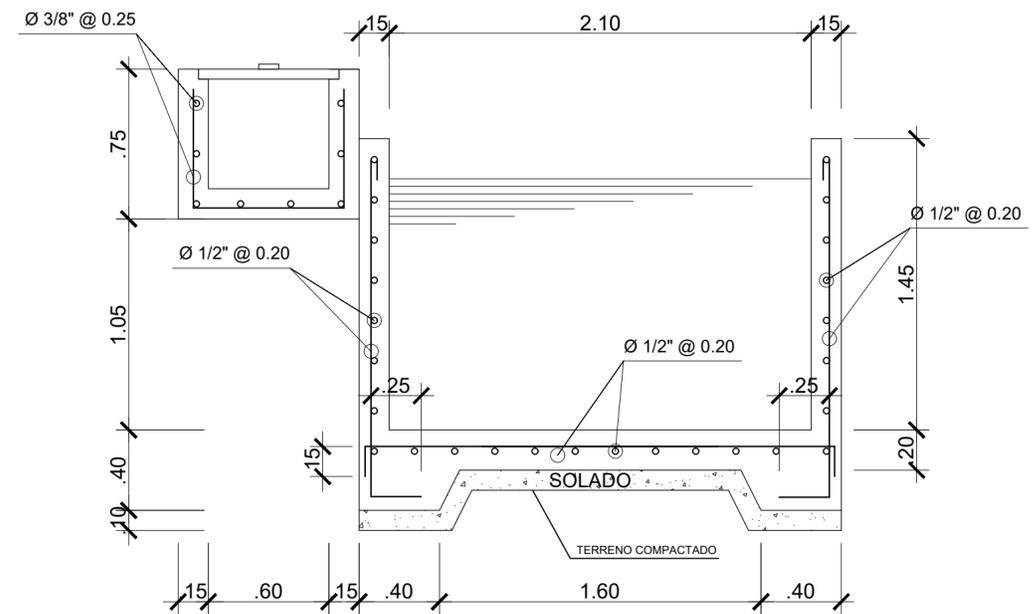
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL LECHO DE SECADO**

<p>1.- CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</p> <p>4.- MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>- Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm²</li> <li>- Concreto : Fc = 140 kg/cm²</li> <li>- Subcimientos En General : Fc = 245 kg/cm²</li> <li>- La Relacion Agua : Cemento (A/C), sera menor de 0.45</li> <li>- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p>B.- RECUBRIMIENTOS MINIMOS (LIBRES):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> <li>Vigas : 4 cms</li> <li>Losa Maciza : 2.5 cms</li> </ul> <p>C.- TIEMPO DE DESENCOFRADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> <li>Losa Maciza y Vigas : 21 dias</li> </ul> <p>D.- CURADO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador químico Membrasil tipo A</li> </ul>	<p>2.- SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</p> <p>E.- RESISTENCIA DEL TERRENO:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>- Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML</li> <li>- Limo Mediano Plástico</li> <li>- Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm²</li> <li>- Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>- Coeficiente de Balasto = 1.26 kg/cm³</li> <li>- Agressividad del Suelo : Moderada, usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>- Expansibilidad: 9% = 16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p>3.- CARGAS: NORMA E-020</p> <p>F.- SOBRECARGAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Losa de Techo = 100 kg/m²</li> </ul> <p>G.- NORMAS Y REGLAMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul>	<p>4.- RECOMENDACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EN VACIADO PODRA HACERSE POR ETAPAS, PERO SE DEBERA USAR JUNTAS CON WATER STOP EN LA UNION CIMENTACION Y MURO, DEBIDO AL FRAGUADO DEL CONCRETO EN LA BASE Y NO GENERAR JUNTAS FRIAS EN ESTA UNION. ADEMAS DEBERA USARSE ADITIVO DE ADHERENCIA ENTRE CONCRETO ANTIGUO CON CONCRETO NUEVO.</li> <li>- DEBIDO A LA ALTURA DE LAS PAREDES SE RECOMIENDA REALIZAR EL VACIADO EN DOS ETAPAS, CON LA FINALIDAD DE ASEGURAR EL CORRECTO VACIADO Y ACABADO DEL CONCRETO, PARA QUE NO SE GENEREN CANGREJERAS. EN EL CASO DE ASEGURAR LO CONTARIO, QUEDA A RESPONSABILIDAD DEL CONSTRUCTOR.</li> <li>- INMEDIATAMENTE DESPUES DEL DESENCOFRADO SE PROCEDERA AL CURADO, PARA ESTO USAR CURADOR QUIMICO MEMBRASIL A.</li> <li>- REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR = 2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR = 1.0 cm.</li> <li>- EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</li> </ul>
--	---	--

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "			
PLANO :	LECHO DE SECADO ESTRUCTURAS	LAMINA:	<b>LS-02</b>
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA



**CORTE ESQUEMATICO**  
ESC. 1/25



**CORTE A-A**  
ESC. 1/25

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
CAMARA DE CONTACTO DE CLORO**

<p>1.- <b>CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p>A- <b>MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>- Acero grado 60 : <math>f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>- Concreto : <ul style="list-style-type: none"> <li>Subcimientos : <math>f_c = 100 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>En General : <math>f_c = 245 \text{ kg/cm}^2</math></li> </ul> </li> <li>- La Relacion Agua : Cemento (A/C) ,sera menor de 0.45</li> <li>- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p>B- <b>RECUBRIMIENTOS MINIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> </ul> <p>C- <b>TIEMPO DE DESECOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> </ul> <p>D- <b>CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador quimico Menbrantil tipo A</li> </ul>	<p>2.- <b>SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p>E- <b>RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>- Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML Limo Medianamente Plastico</li> <li>- Capacidad Portante del Terreno = <math>1.07 \text{ kg/cm}^2</math></li> <li>- Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>- Coeficiente de Balasto = <math>1.26 \text{ kg/cm}^3</math></li> <li>- Agresividad del Suelo : Moderada , usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>- Expansibilidad: IP=16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p>3- <b>NORMAS DE DISEÑO</b></p> <p>F- <b>NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E.050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul> <p>4- <b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA: 1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO:ARENA 1:4 ESPESOR =2.0 cm. ACABADO RAYADO 2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO:ARENA 1:3 ESPESOR =1.0 cm. EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARÁ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</p>
--	---

**CONSIDERACIONES**

1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, apartir de ahi se considerara el terreno natural estable.
2. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : CAMARA DE CONTACTO DE CLORO

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres

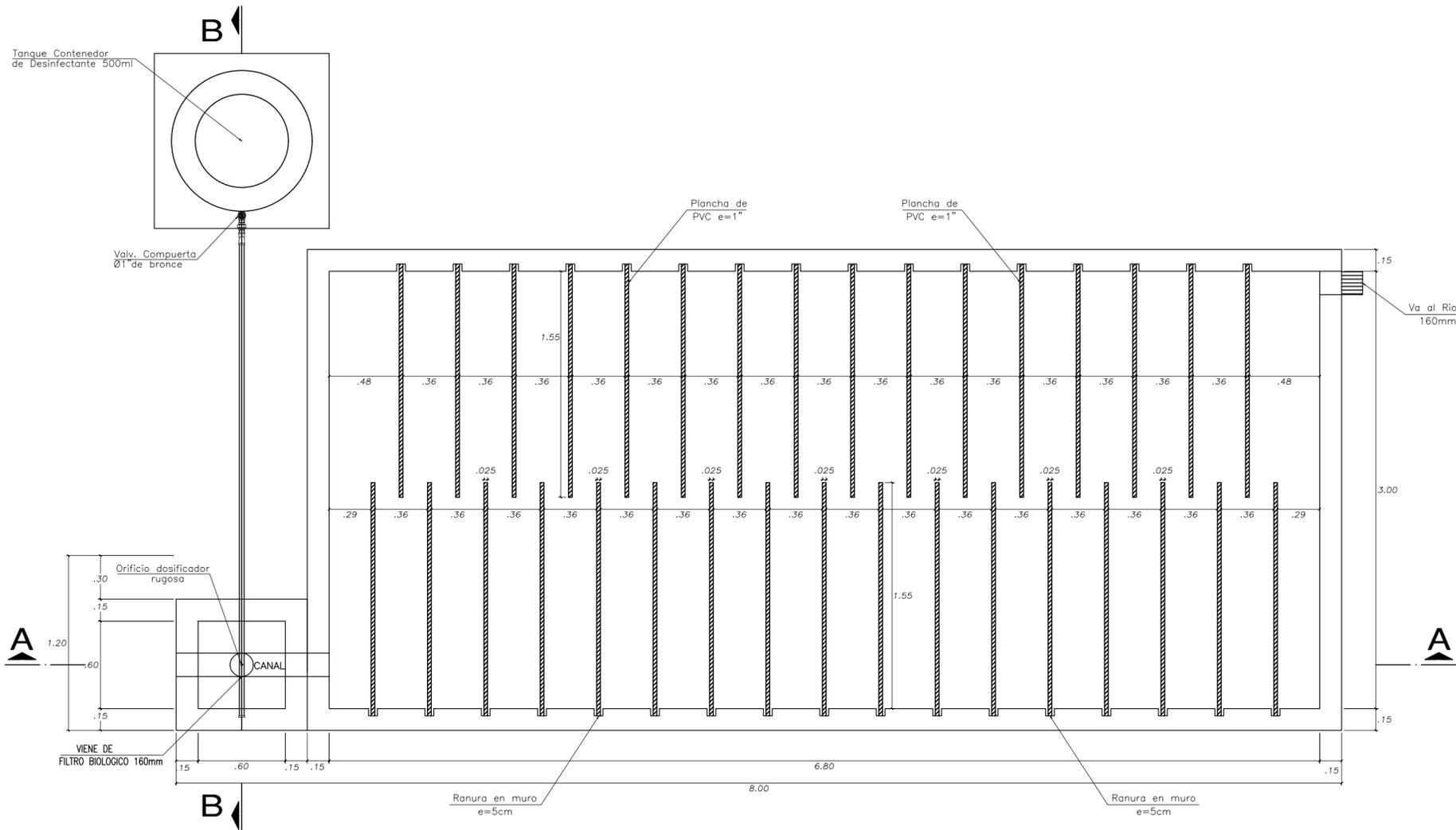
ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

**CCC-01**

FECHA: JULIO - 2018

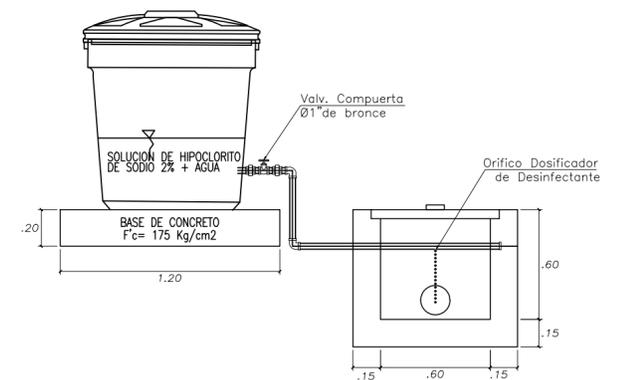
DIBUJO: C.A.G.H

ESCALA: INDICADA



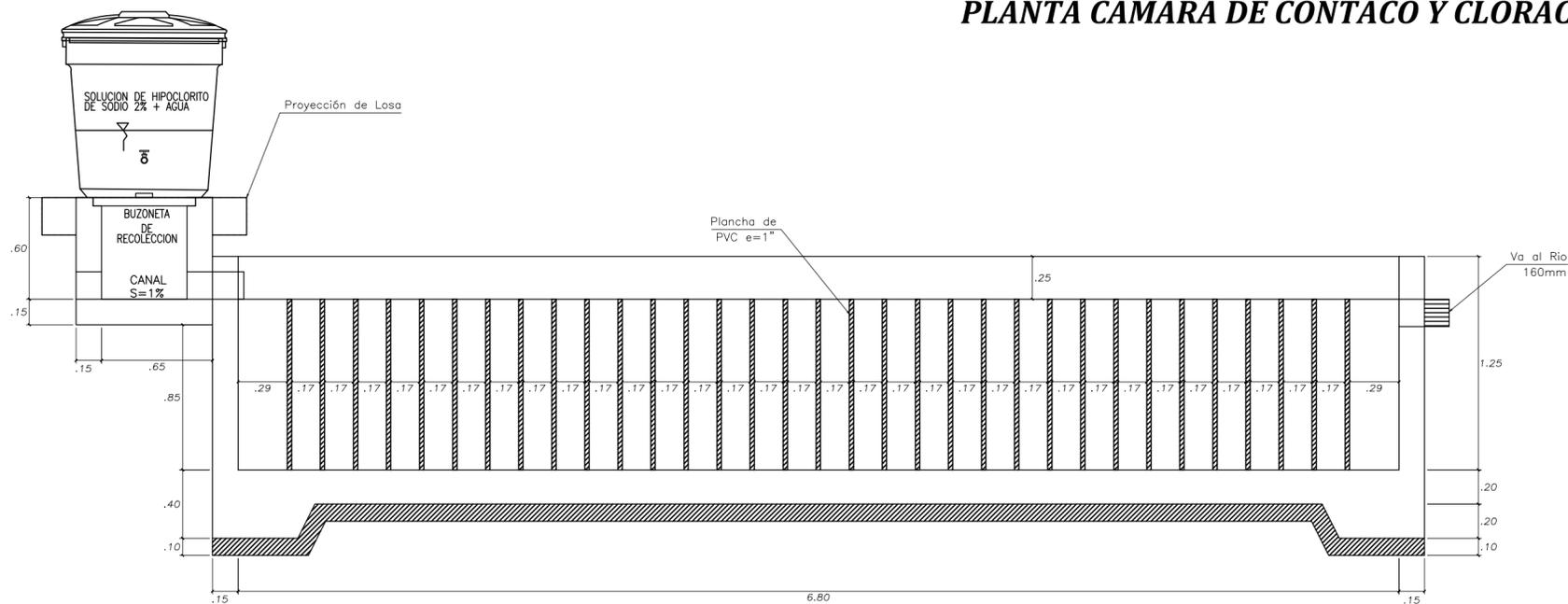
**PLANTA CAMARA DE CONTACTO Y CLORACIÓN**

Esc. 1/25



**Corte B-B**

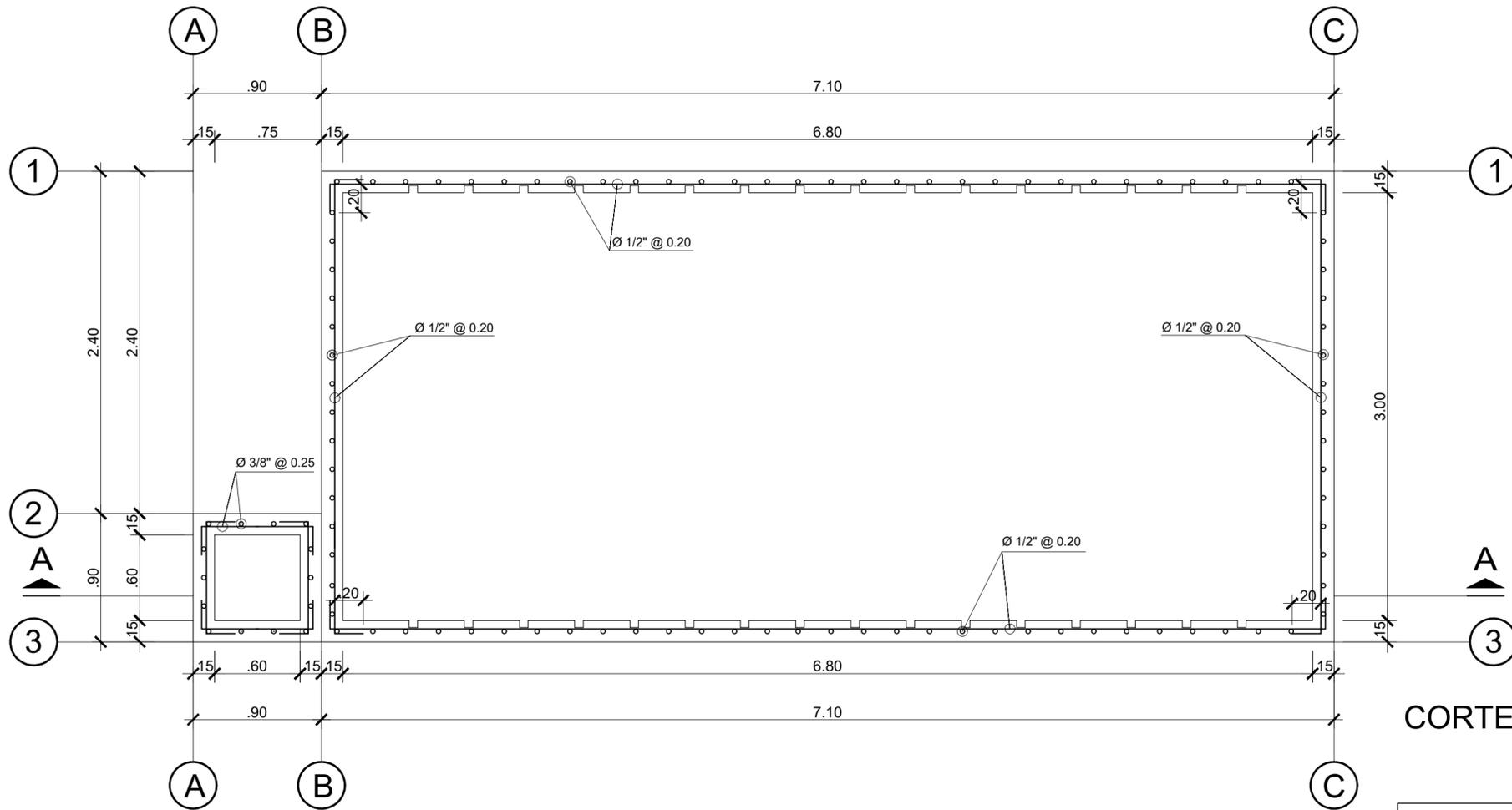
Esc. 1/25



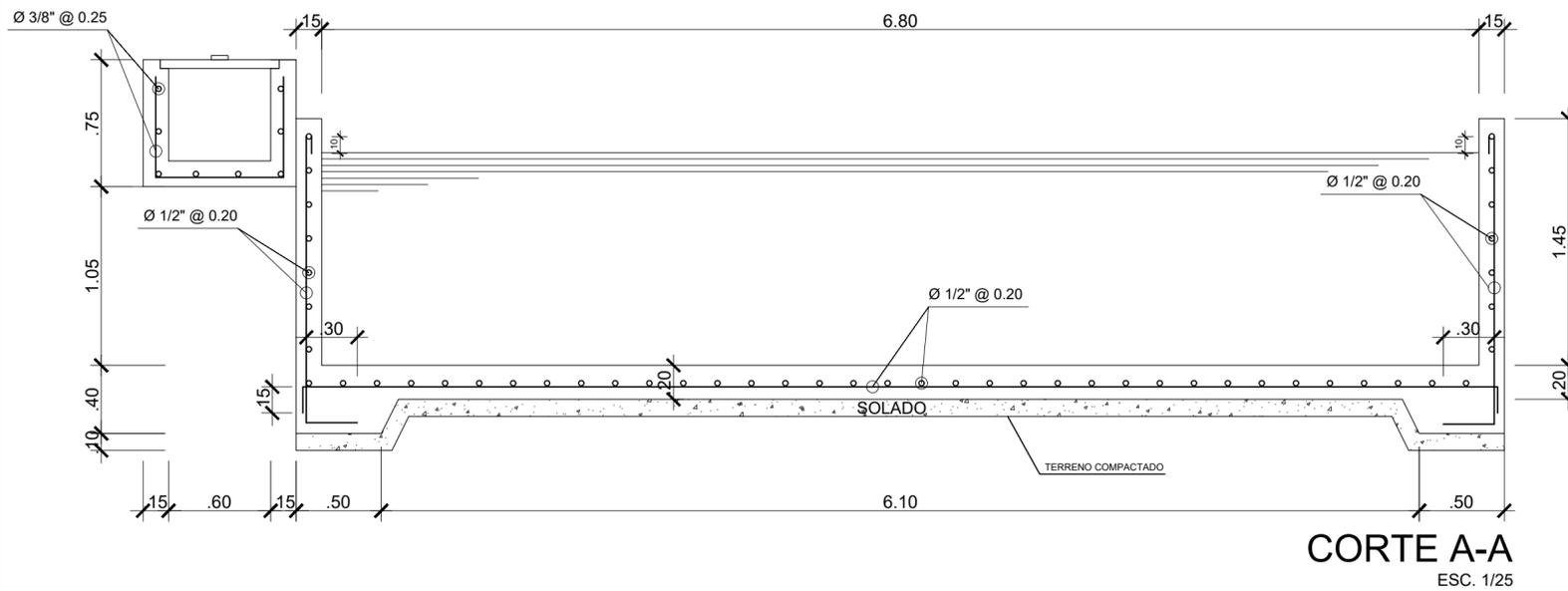
**Corte A-A**

Esc. 1/25

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "			
PLANO : CAMARA DE CONTACTO DE CLORO			LAMINA:
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres		ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
<b>CCC-02</b>			
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA	



**CORTE ESQUEMATICO**  
ESC. 1/25



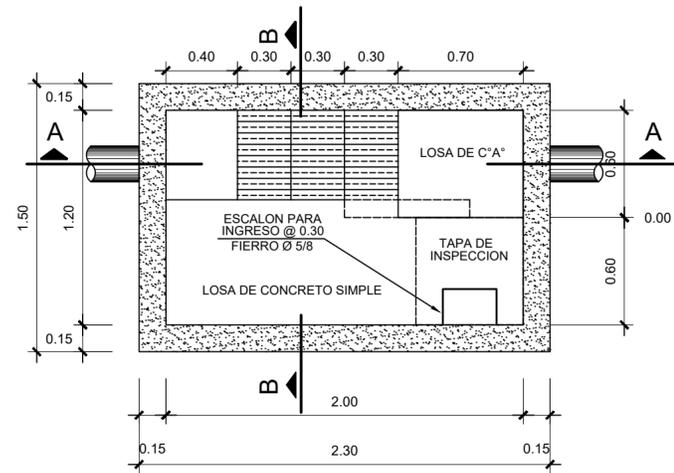
**CORTE A-A**  
ESC. 1/25

**CONSIDERACIONES**

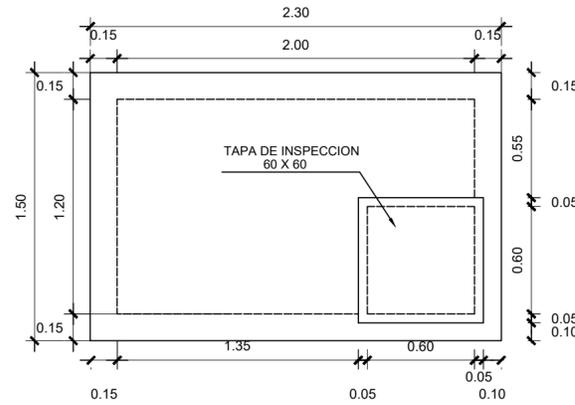
1. Previo al trazado eliminar la capa de material de relleno orgánico, apartir de ahi se considerara el terreno natural estable.
2. Se recomienda tener cuidado de controlar en lo posible cualquier filtracion de agua que altere el equilibrio potencial del suelo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	
<p>1.- <b>CONCRETO ARMADO: NORMA E-060</b></p> <p>A- <b>MATERIALES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cemento : Portland TIPO V en General</li> <li>- Acero grado 60 : fy = 4200 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- Concreto :</li> <li>Subcimientos : f<sub>c</sub> = 100 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>En General : f<sub>c</sub> = 245 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- La Relacion Agua - Cemento (A/C) , sera menor de 0.45</li> <li>- Usar Aditivo Impermeabilizante y Plastificante</li> </ul> <p>B- <b>RECUBRIMIENTOS MINIMOS (LIBRES):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 7.5 cms</li> <li>Paredes : 5 cms</li> </ul> <p>C- <b>TIEMPO DE DESENCOFRADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cimentación : 24 horas</li> <li>Muros : 2 dias</li> </ul> <p>D- <b>CURADO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usar curador quimico Menbrantil tipo A</li> </ul>	<p>2.- <b>SUELOS Y CIMENTACIONES: NORMA E-050</b></p> <p>E- <b>RESISTENCIA DEL TERRENO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Profundidad mínima de Cimentación : 1.50 mts</li> <li>- Estrato de Apoyo de la Cimentación : ML Limo Medianamente Plastico</li> <li>- Capacidad Portante del Terreno = 1.07 kg/cm<sup>2</sup></li> <li>- Profundidad Mínima de Excavación = 1.50 mts</li> <li>- Coeficiente de Balasto = 1.26 kg/cm<sup>3</sup></li> <li>- Agresividad del Suelo : Moderada , usar Cemento o Portland Tipo II</li> <li>- Expansibilidad: IP=16.19%, Grado de Expansión Bajo</li> </ul> <p>3- <b>NORMAS DE DISEÑO</b></p> <p>F- <b>NORMAS Y REGLAMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Norma E-020 "Cargas"</li> <li>Norma E-030 "Diseño Sismo-Resistente"</li> <li>Norma E-050 "Suelos y Cimentaciones"</li> <li>Norma E-060 "Concreto Armado"</li> </ul> <p>4- <b>RECOMENDACIONES</b></p> <p>REVESTIMIENTOS PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1ra. CAPA : MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:4 ESPESOR =2.0 cm. ACABADO RAYADO</li> <li>2da. CAPA : A LAS 24 HORAS, MEZCLA CEMENTO-ARENA 1:3 ESPESOR =1.0 cm.</li> </ul> <p>EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARÁ ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EN PROPORCIÓN DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE.</p>

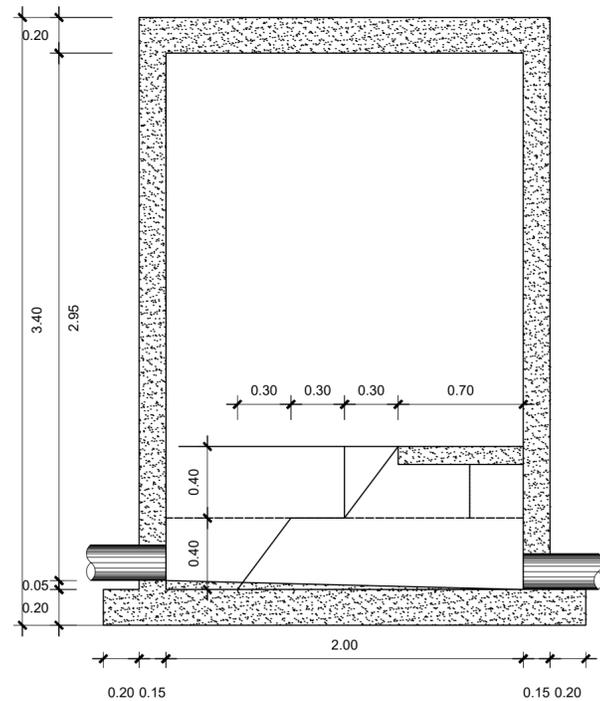
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO				
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"			
PLANO :	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO	LAMINA:	CCC-03	
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:		C. A. G. H.
		ESCALA:	INDICADA	



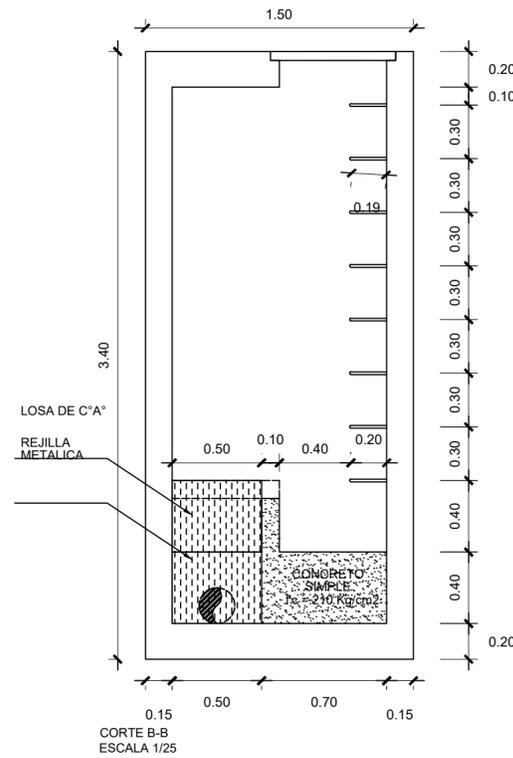
PLANTA CAMARA DE REJAS  
ESCALA 1/25



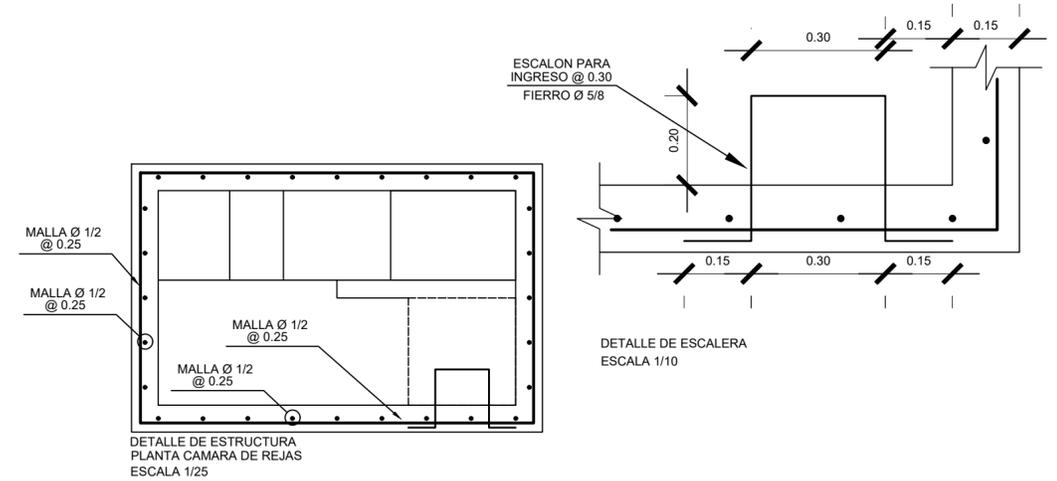
PLANTA LOSA SUPERIOR  
ESCALA 1/25



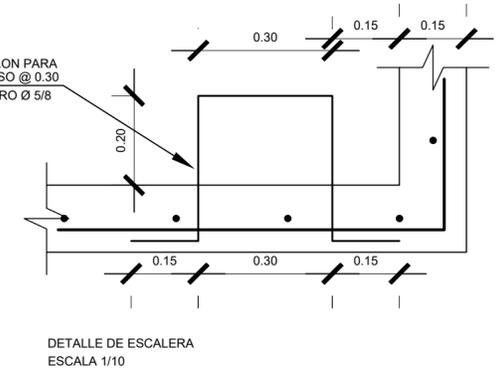
CORTE A-A  
ESCALA 1/25



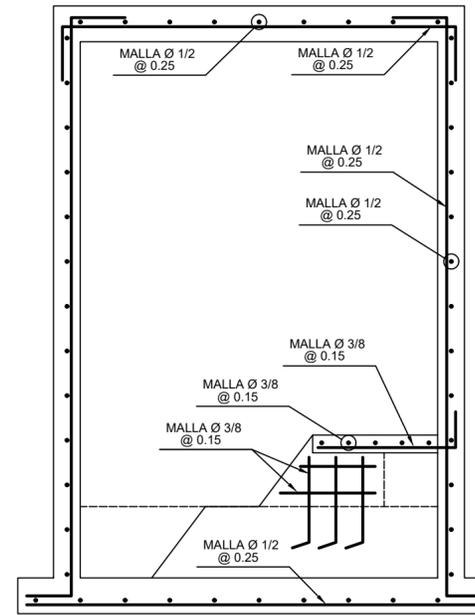
CORTE B-B  
ESCALA 1/25



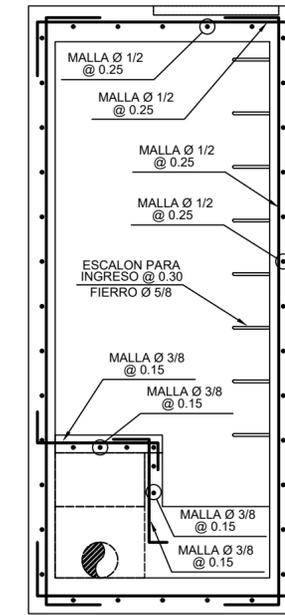
DETALLE DE ESTRUCTURA  
PLANTA CAMARA DE REJAS  
ESCALA 1/25



DETALLE DE ESCALERA  
ESCALA 1/10



DETALLE DE ESTRUCTURA  
CORTE A-A  
ESCALA 1/25



DETALLE DE ESTRUCTURA  
CORTE B-B  
ESCALA 1/25

## UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

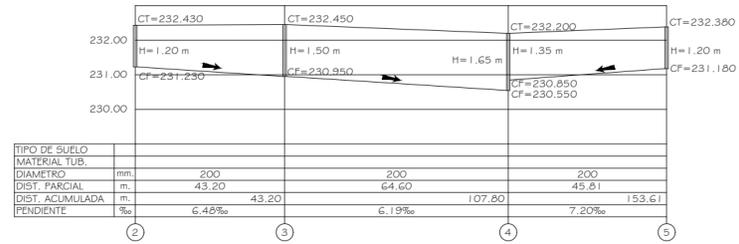
PLANO : CAMARA DE REJAS

LAMINA:

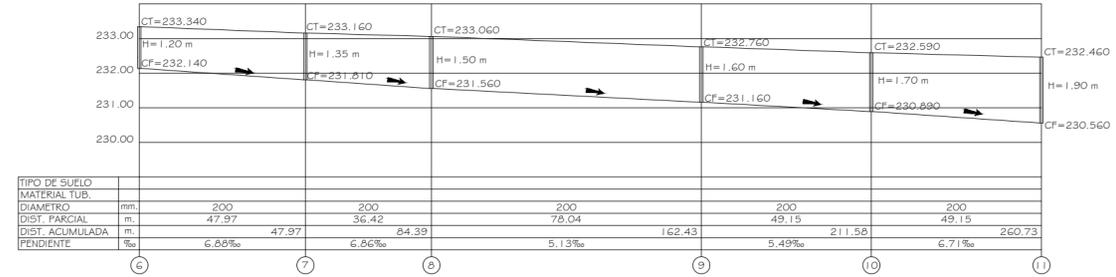
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

CR

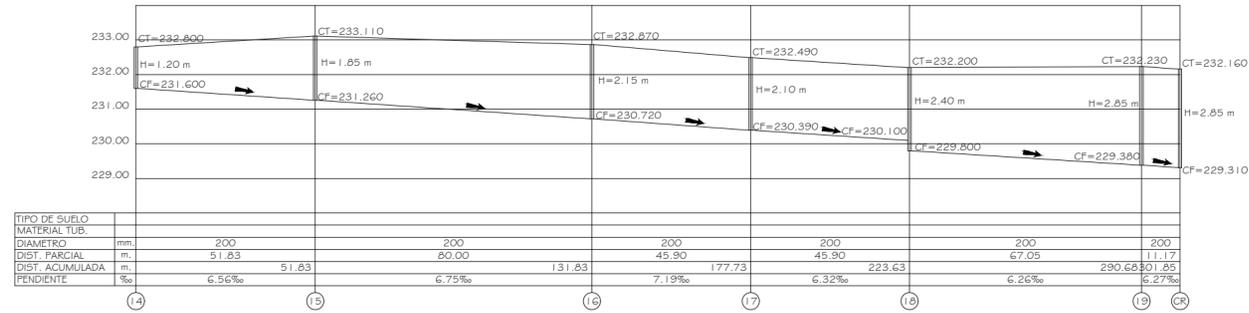
FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA



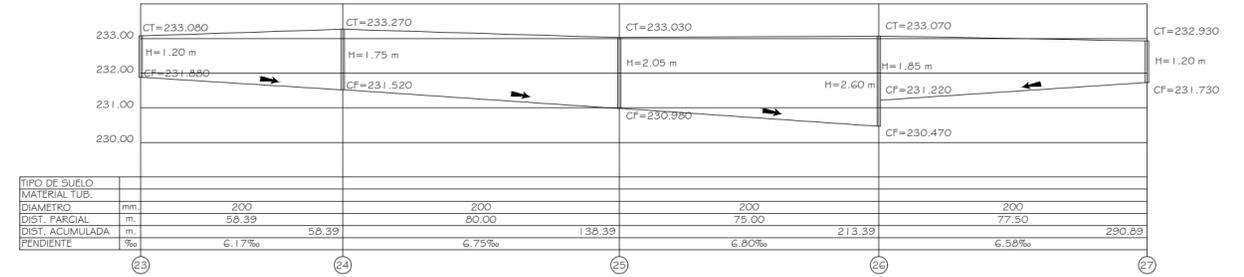
PERFIL LONGITUDINAL - JR. CHICLAYO  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100



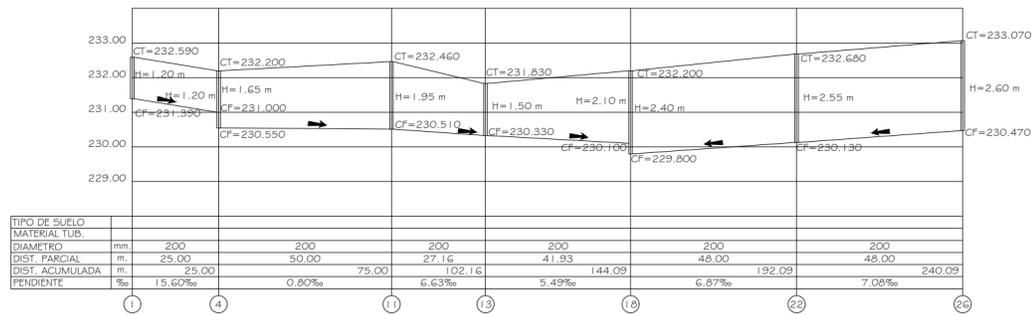
PERFIL LONGITUDINAL - JR. MIRAFLORES  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100



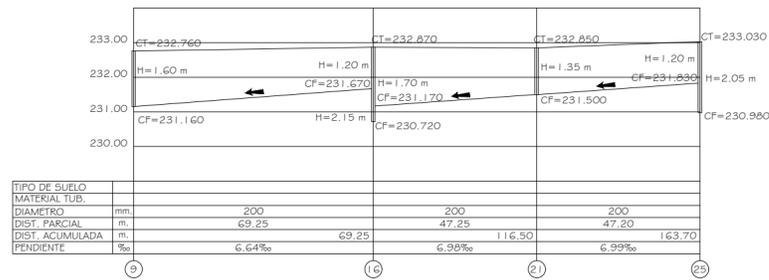
PERFIL LONGITUDINAL - JR. SAN MARTIN  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100



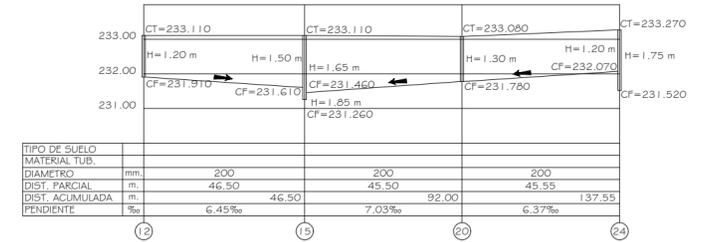
PERFIL LONGITUDINAL - JR. TARAPACA  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100



PERFIL LONGITUDINAL - JR. RAMON CASTILLA  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100

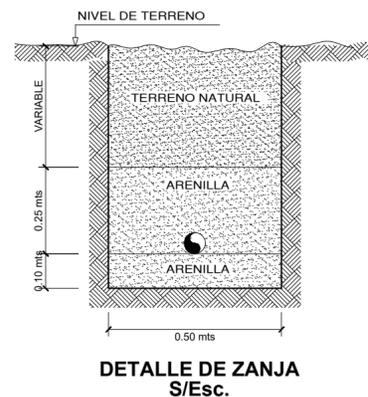


PERFIL LONGITUDINAL - JR. RAMON CASTILLO  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100



PERFIL LONGITUDINAL - JR. UCAYALI  
ESCALA: H= 1/1000  
V= 1/100

**NOTA :**  
LA TUBERIA DEL COLECTOR PRINCIPAL Y LA TUBERIA DE LOS SUB COLECTORES SERAN DE PVC U U.F. ISO 4435, S-25



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	RED DE ALCANTARILLADO PROYECTADO
○ BZ-01	BUZON PROYECTADO
←	DIRECCION DE FLUJO
○ BZ-01	BUZON DE ARRANQUE

# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

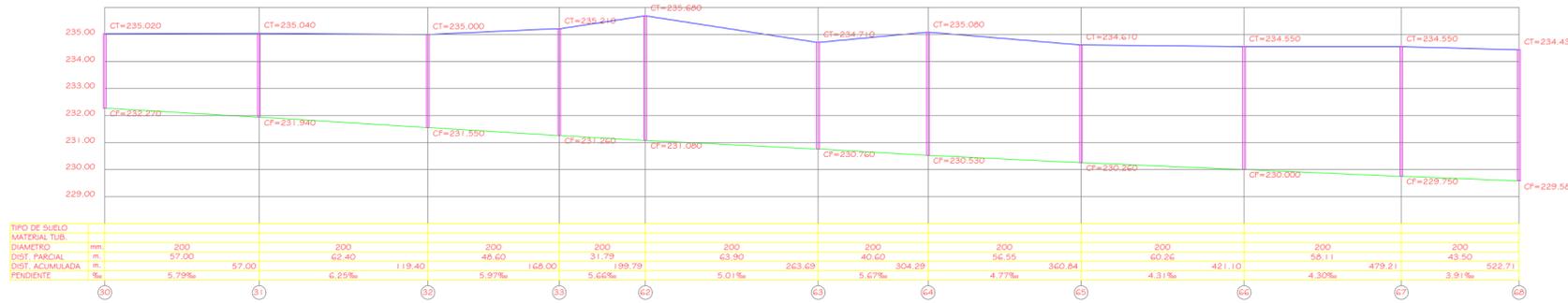
PLANO : PERFILES DE SAN RAFAEL

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

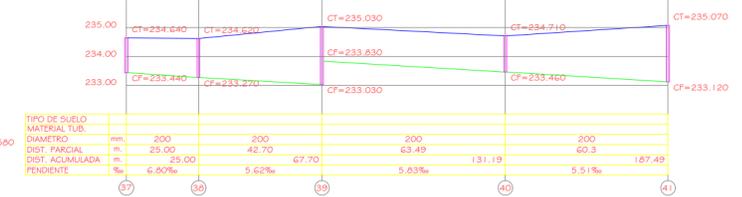
FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA

LAMINA:  
**PSF-01**

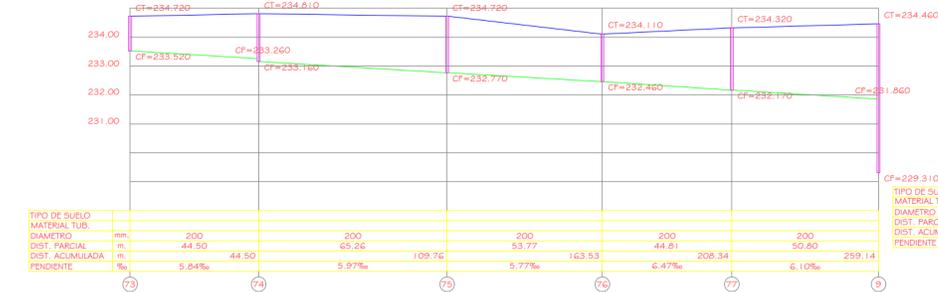
### CALLE 02



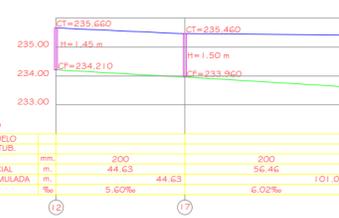
### CALLE 1



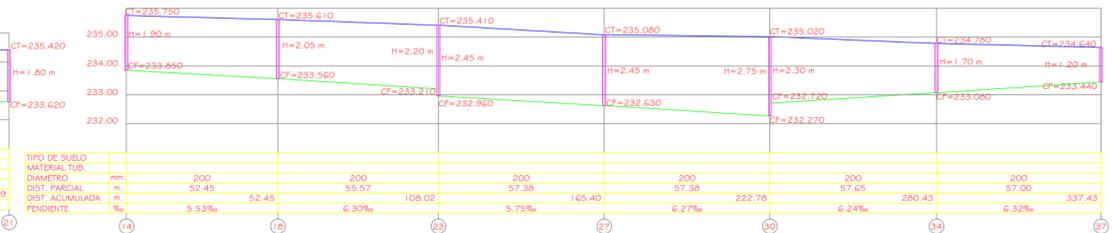
### CALLE 3



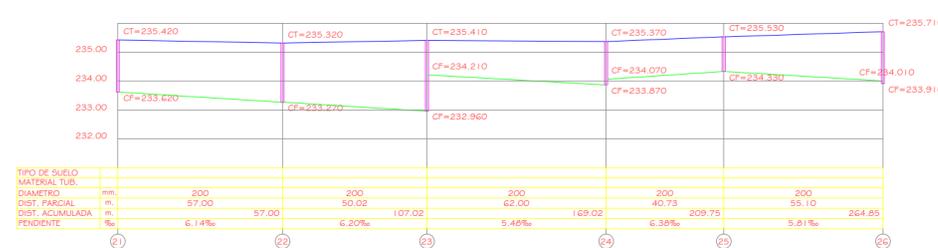
### CALLE 6



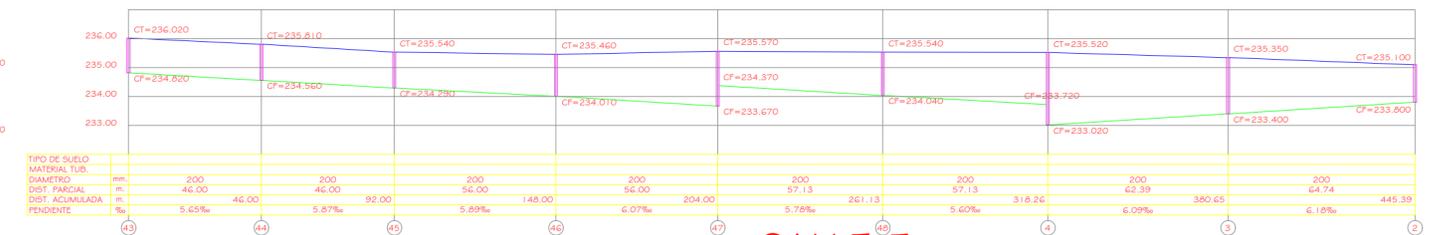
### CALLE 7



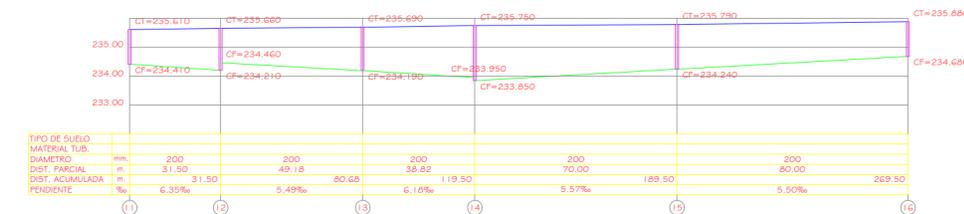
### CALLE 4



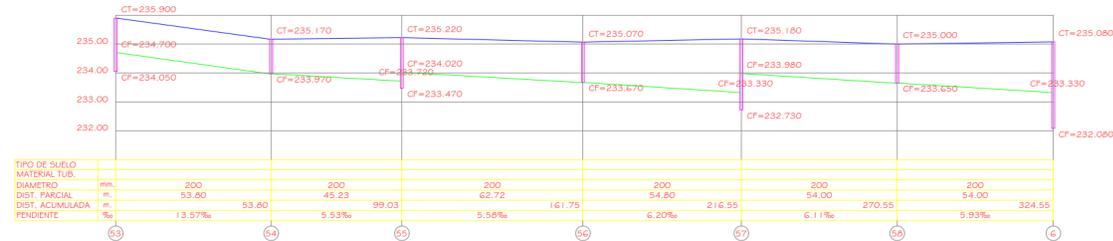
### CALLE 5



### CALLE 5



### CALLE 4



**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

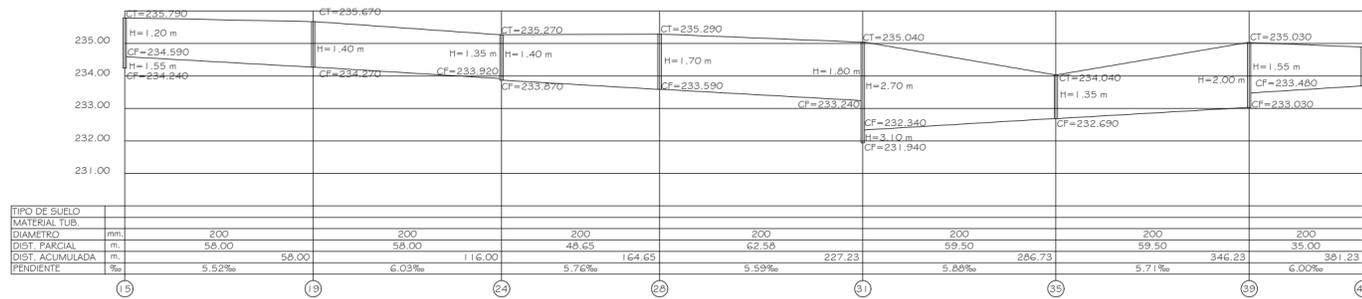
PLANO : **PERFILES DE SAN RAFAEL** LAMINA:

ESTUDIANTE : **Yunelly Fiorella Ponce Torres** ASESOR : **Ing. Benjamín López Cahuaza**

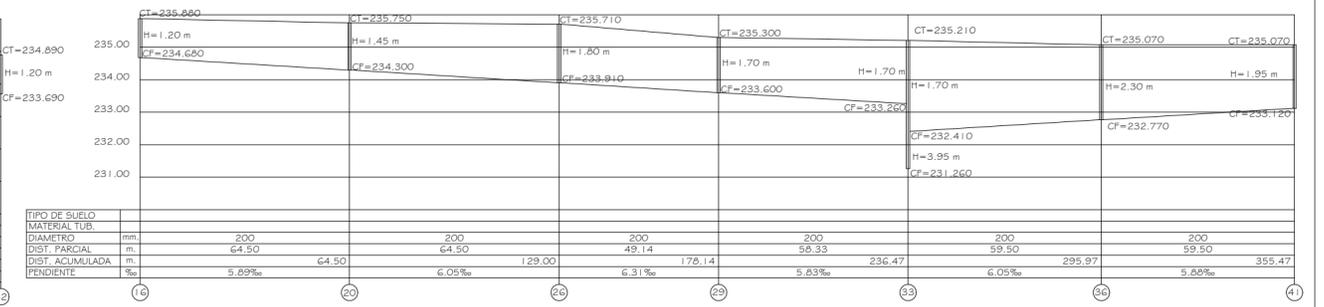
FECHA: **JULIO - 2018** DIBUJO: **C.A.G.H** ESCALA: **INDICADA**

**PSF-02**

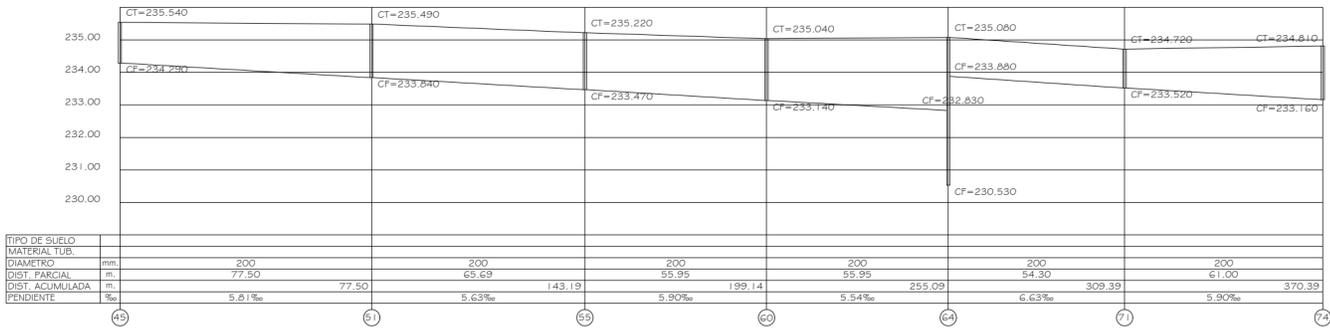
### CALLE 8



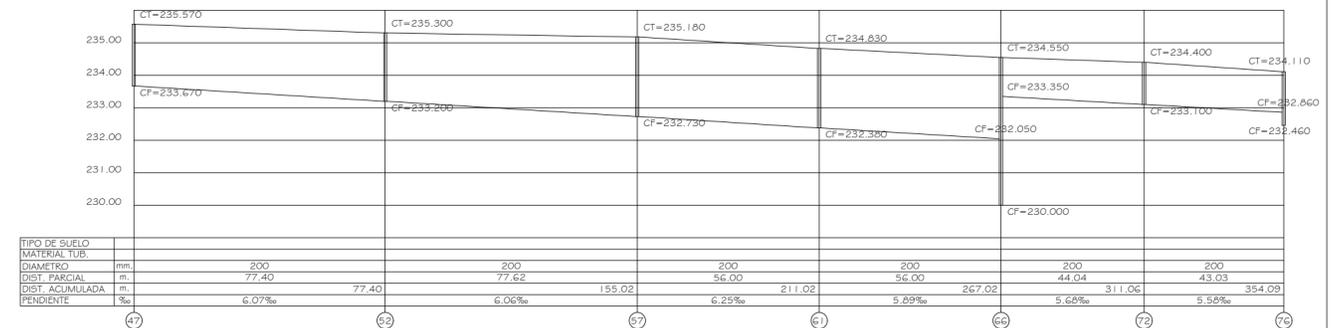
### VIA FERNANDO B.T. 01



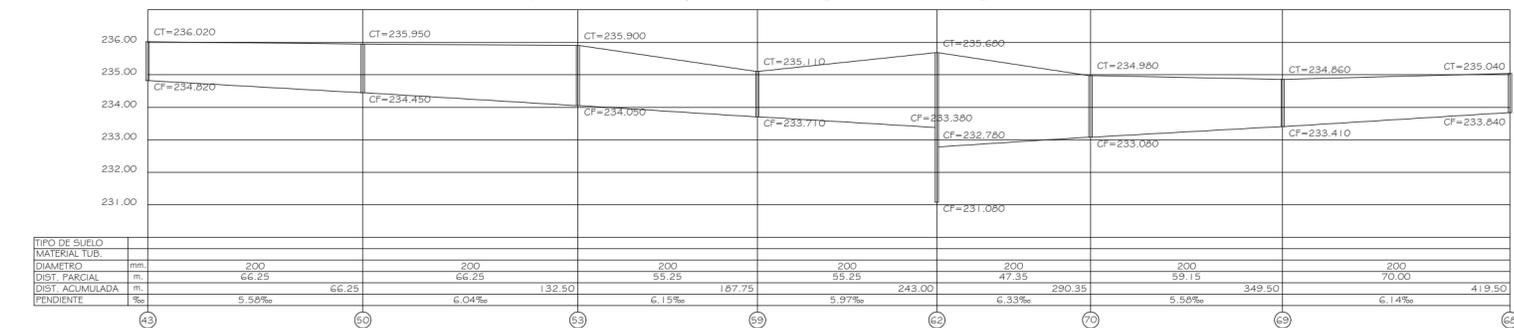
### CALLE 9



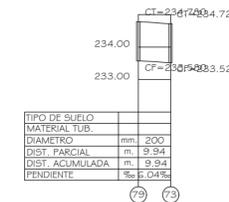
### CALLE 10



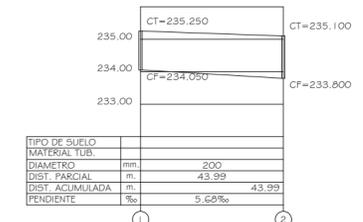
### VIA FERNANDO B.T. 02



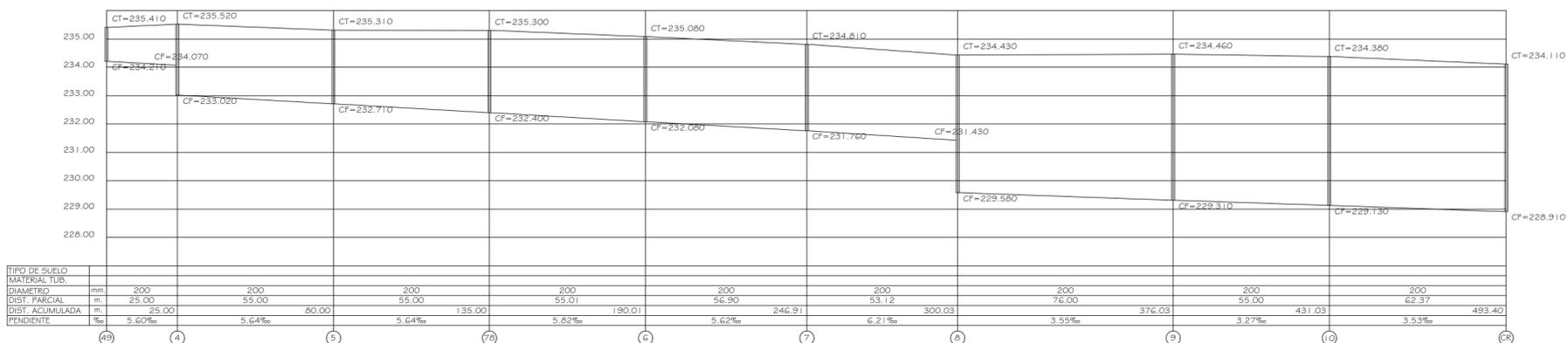
### CALLE 12



### CALLE 13



### CALLE 11



## UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : PERFILES DE SAN RAFAEL

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunely Fiorella Ponce Torres

ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

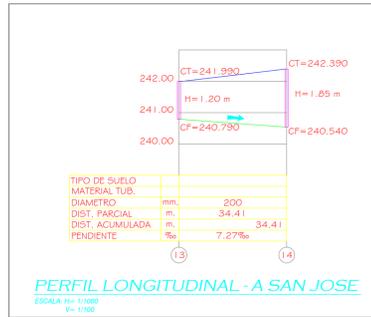
# PSF-03

FECHA: JULIO - 2018

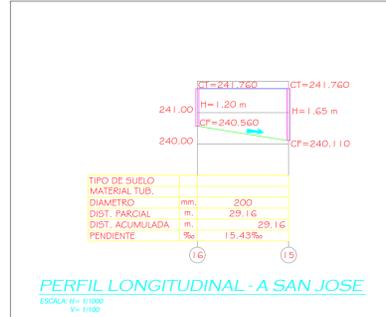
DIBUJO: C.A.G.H

ESCALA: INDICADA

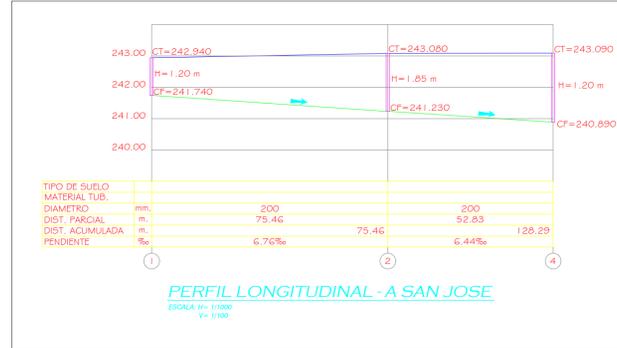
VIA F.B.T



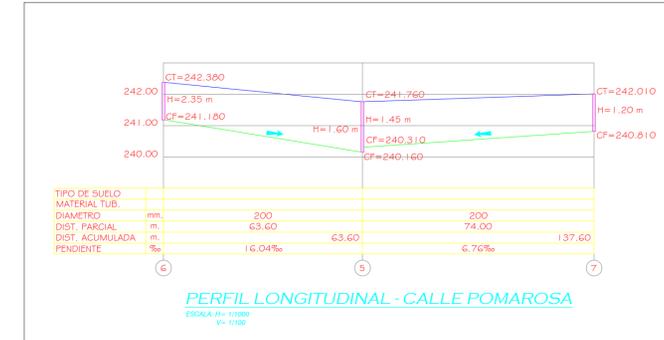
VIA F.B.T



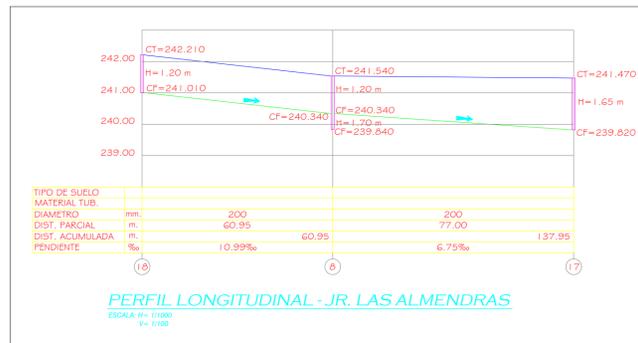
VIA F.B.T



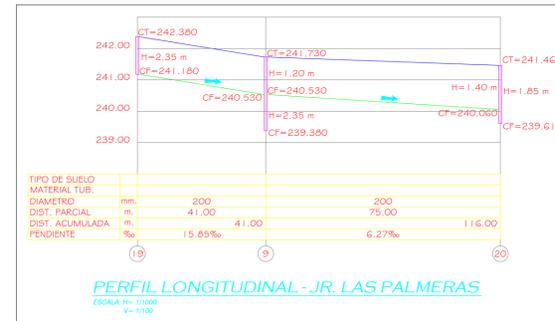
CALLE POMAROSA



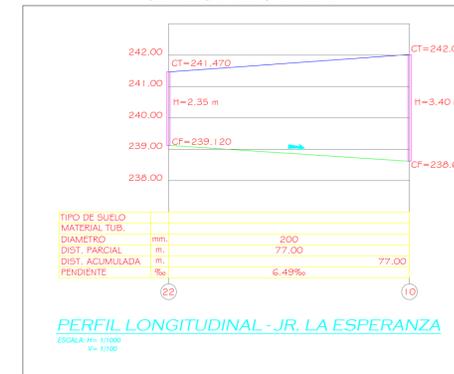
LAS ALMENDRAS



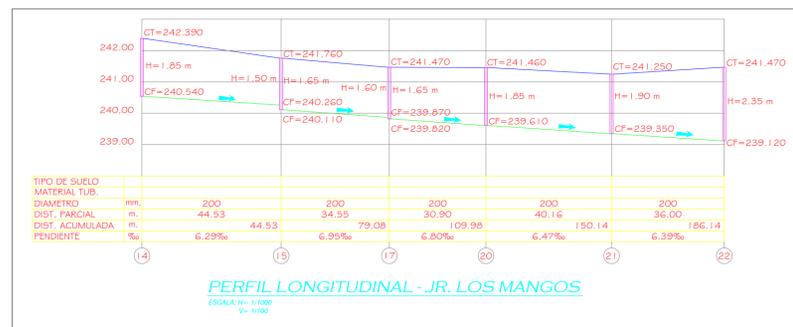
LAS PALMERAS



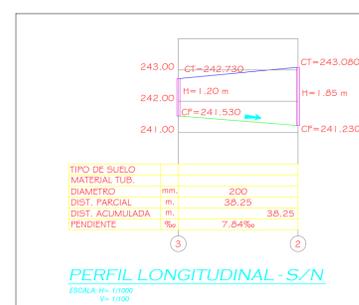
LA ESPERANZA



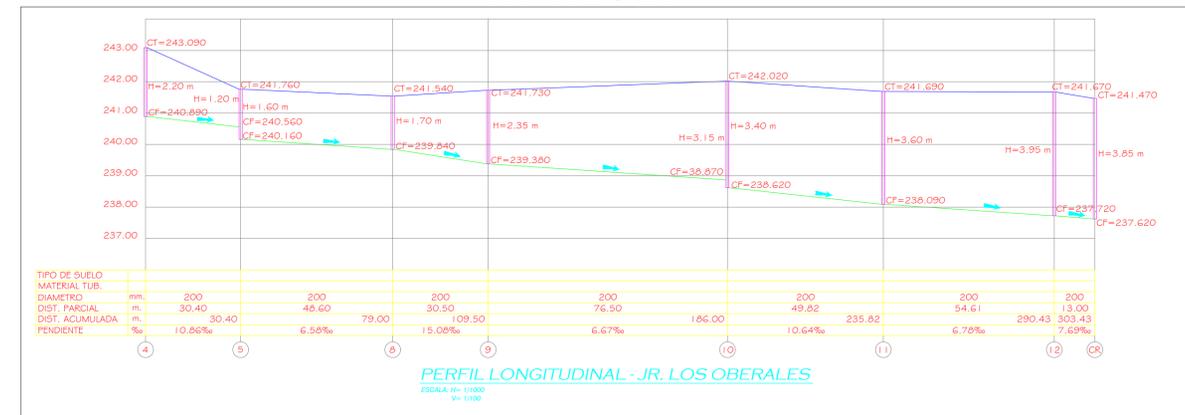
LOS MANGOS



VIA F.B.T



LOS OBERALES



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

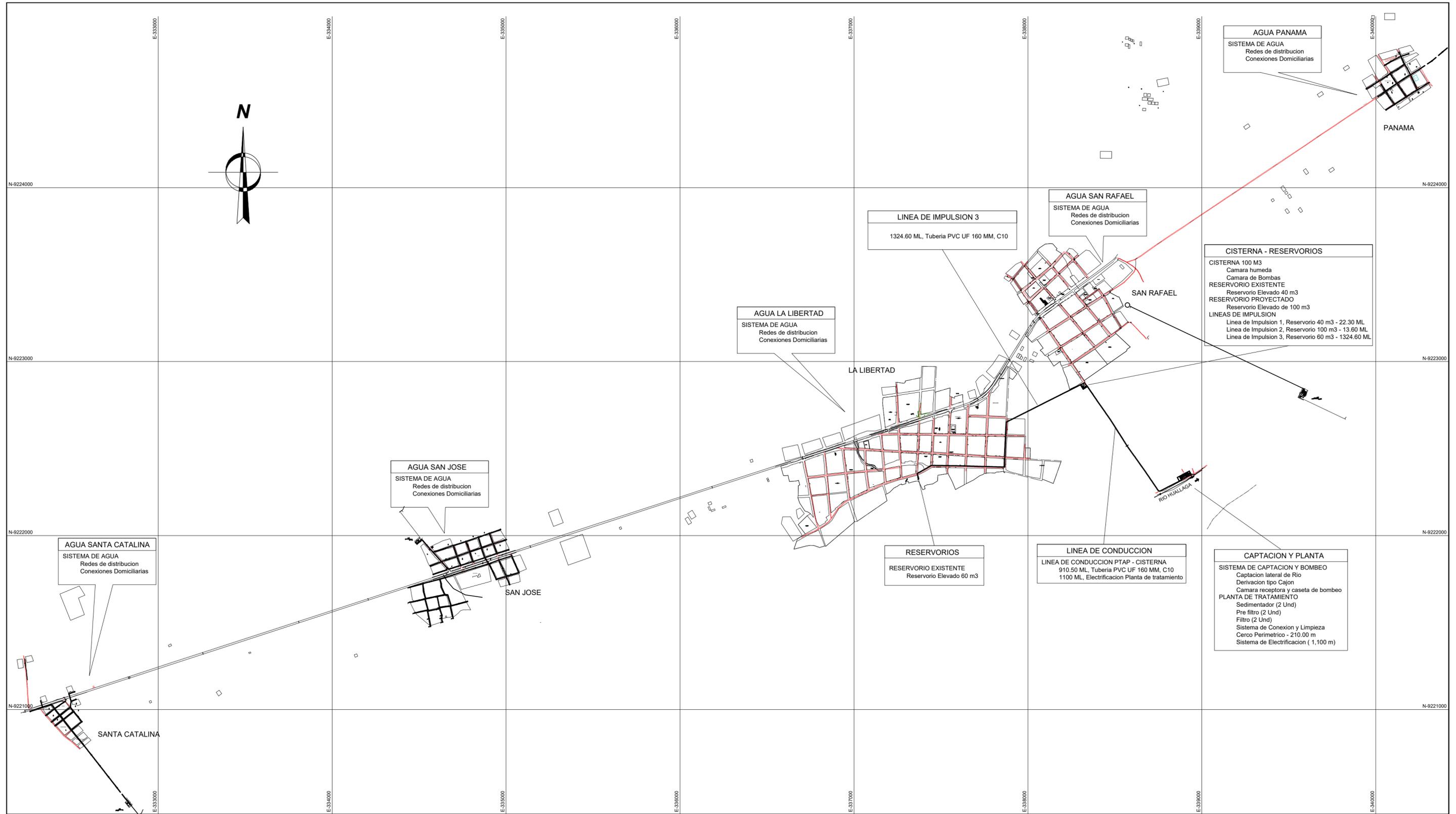
PLANO : PERFILES DE SAN RAFAEL

LAMINA:

ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

PSF-04

FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA



**AGUA LA LIBERTAD**  
SISTEMA DE AGUA  
Redes de distribución  
Conexiones Domiciliarias

**LINEA DE IMPULSION 3**  
1324.60 ML, Tuberia PVC UF 160 MM, C10

**AGUA SAN RAFAEL**  
SISTEMA DE AGUA  
Redes de distribución  
Conexiones Domiciliarias

**CISTERNA - RESERVORIOS**  
CISTERNA 100 M3  
Camara humeda  
Camara de Bombas  
RESERVORIO EXISTENTE  
Reservorio Elevado 40 m3  
RESERVORIO PROYECTADO  
Reservorio Elevado de 100 m3  
LINEAS DE IMPULSION  
Linea de Impulsion 1, Reservorio 40 m3 - 22.30 ML  
Linea de Impulsion 2, Reservorio 100 m3 - 13.60 ML  
Linea de Impulsion 3, Reservorio 60 m3 - 1324.60 ML

**AGUA SAN JOSE**  
SISTEMA DE AGUA  
Redes de distribución  
Conexiones Domiciliarias

**RESERVORIOS**  
RESERVORIO EXISTENTE  
Reservorio Elevado 60 m3

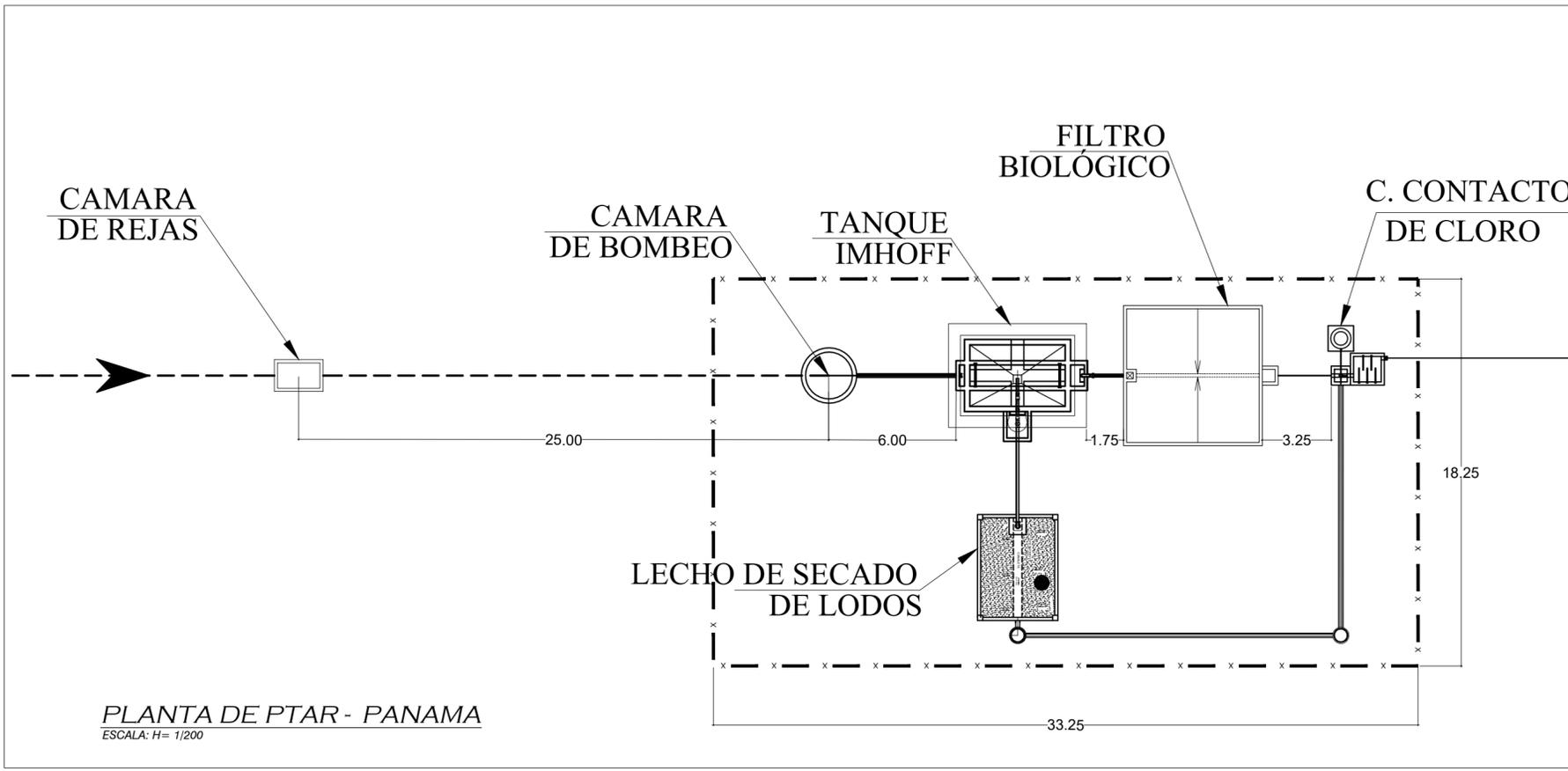
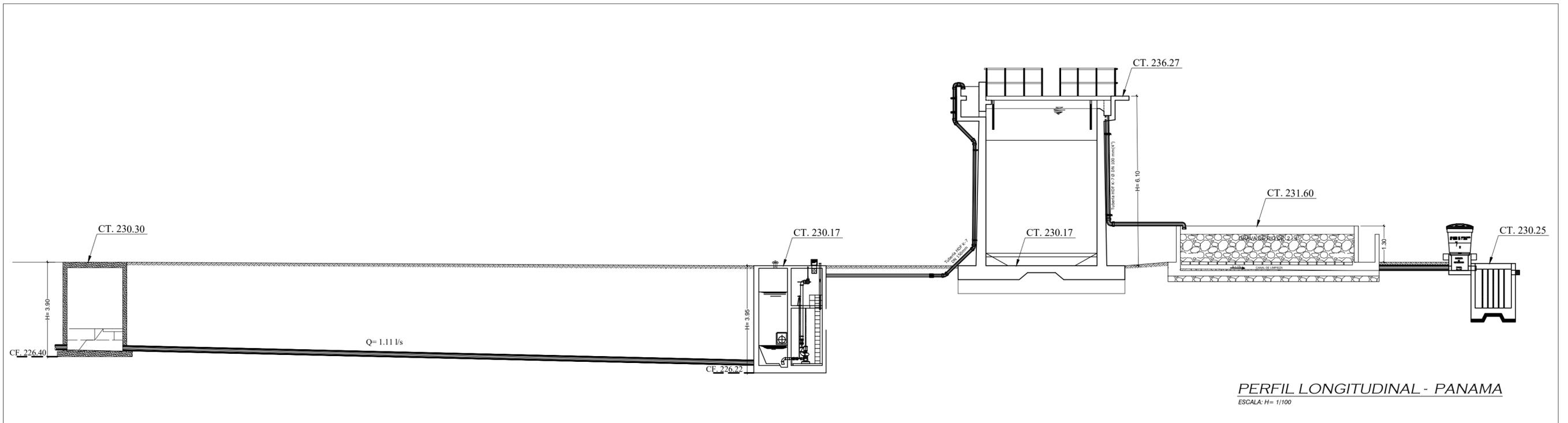
**LINEA DE CONDUCCION**  
LINEA DE CONDUCCION PTAP - CISTERNA  
910.50 ML, Tuberia PVC UF 160 MM, C10  
1100 ML, Electrificación Planta de tratamiento

**AGUA SANTA CATALINA**  
SISTEMA DE AGUA  
Redes de distribución  
Conexiones Domiciliarias

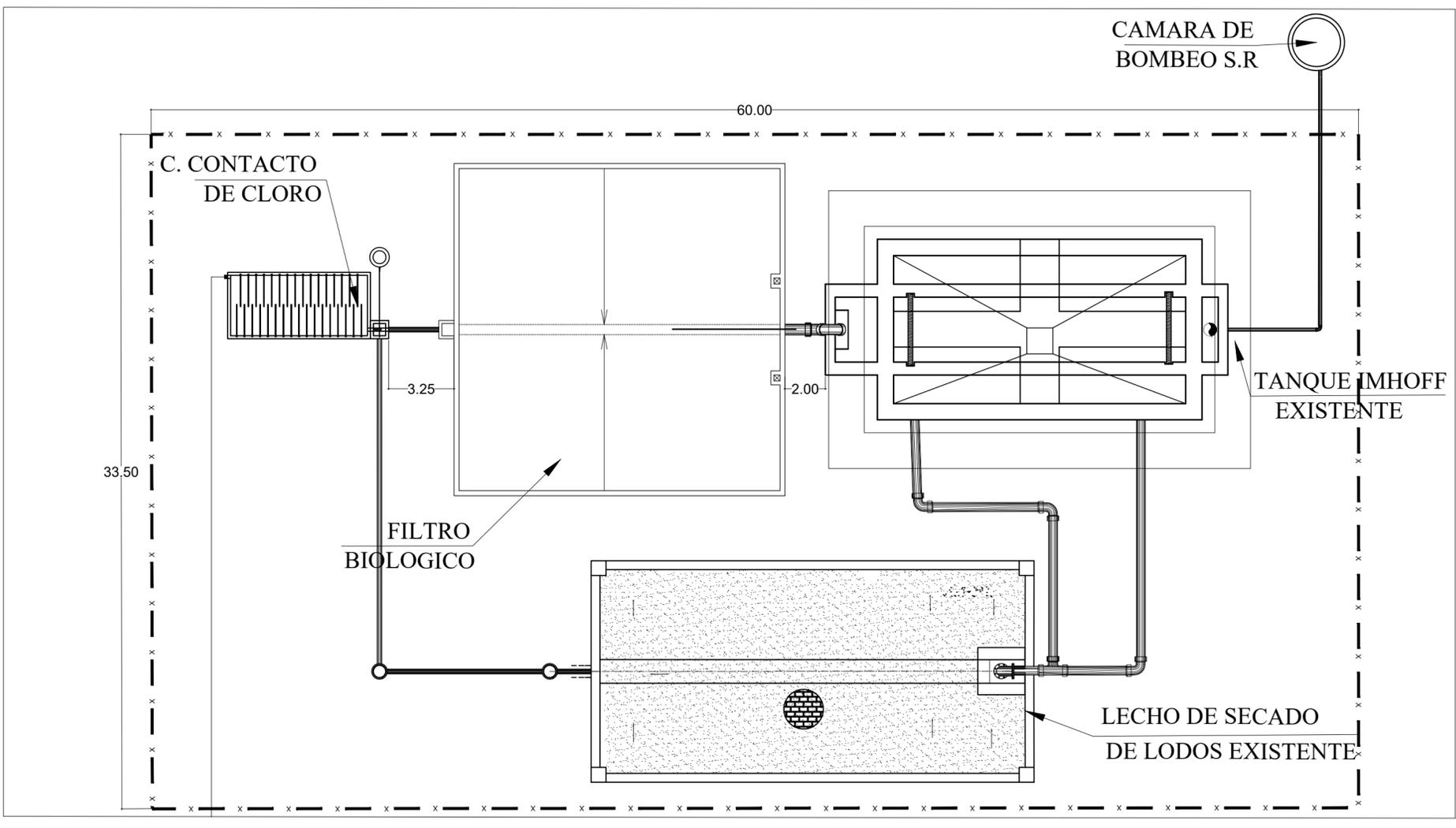
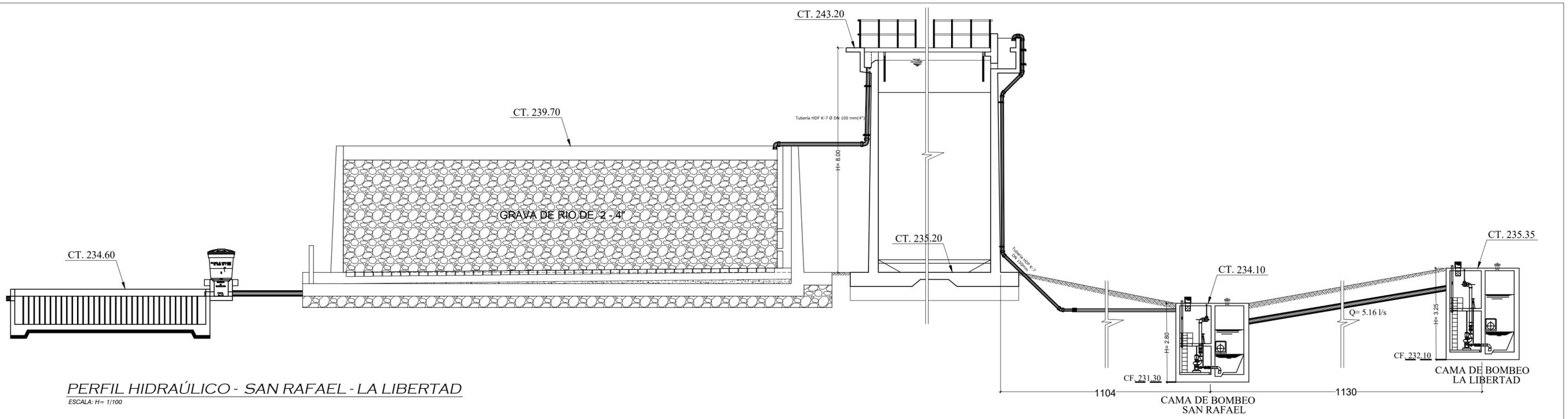
**CAPTACION Y PLANTA**  
SISTEMA DE CAPTACION Y BOMBEO  
Captacion lateral de Rio  
Derivacion tipo Cajon  
Camara receptora y caseta de bombeo  
PLANTA DE TRATAMIENTO  
Sedimentador (2 Und)  
Pre filtro (2 Und)  
Filtro (2 Und)  
Sistema de Conexion y Limpieza  
Cercos Perimetrico - 210.00 m  
Sistema de Electrificación ( 1,100 m)

E:\ucv.png		<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>	
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"			
PLANO : PLANTA GENERAL DE AGUA POTABLE		LAMINA:	
ESTUDIANTE : Fiorella Yunelly Ponce Torres	ESESOR : Ing. Benjamin López Cahuaza		
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA	

**PGAP-01**

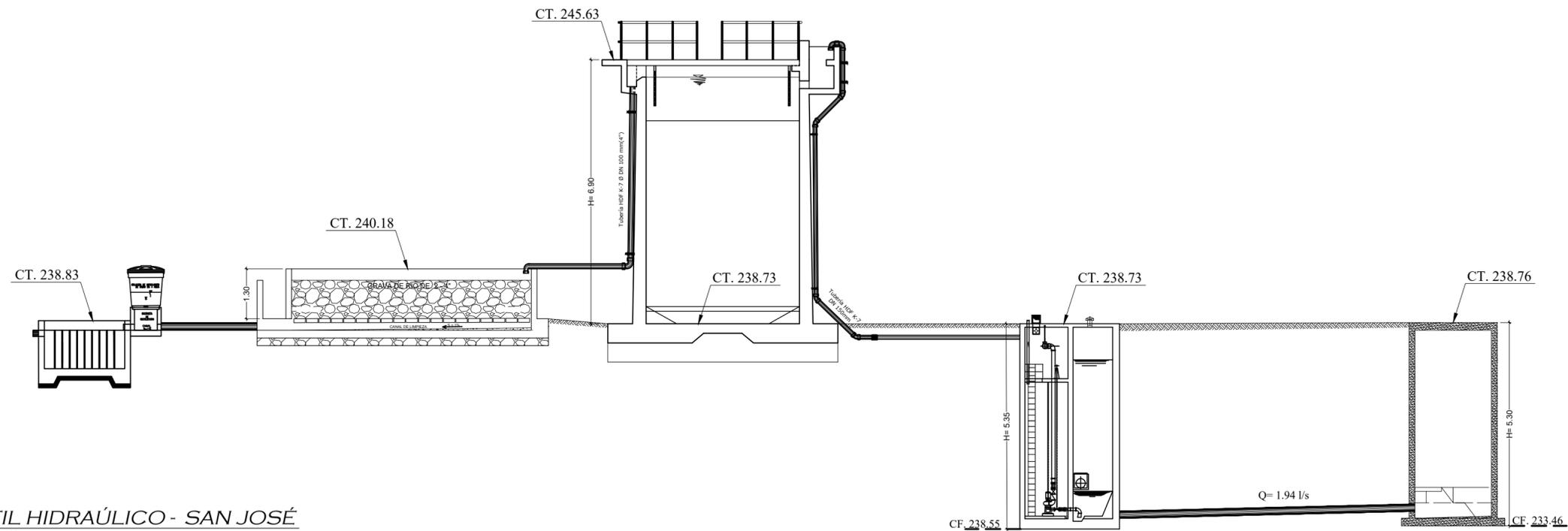


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO : PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PANAMA		LAMINA:
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA
		PTAR-01

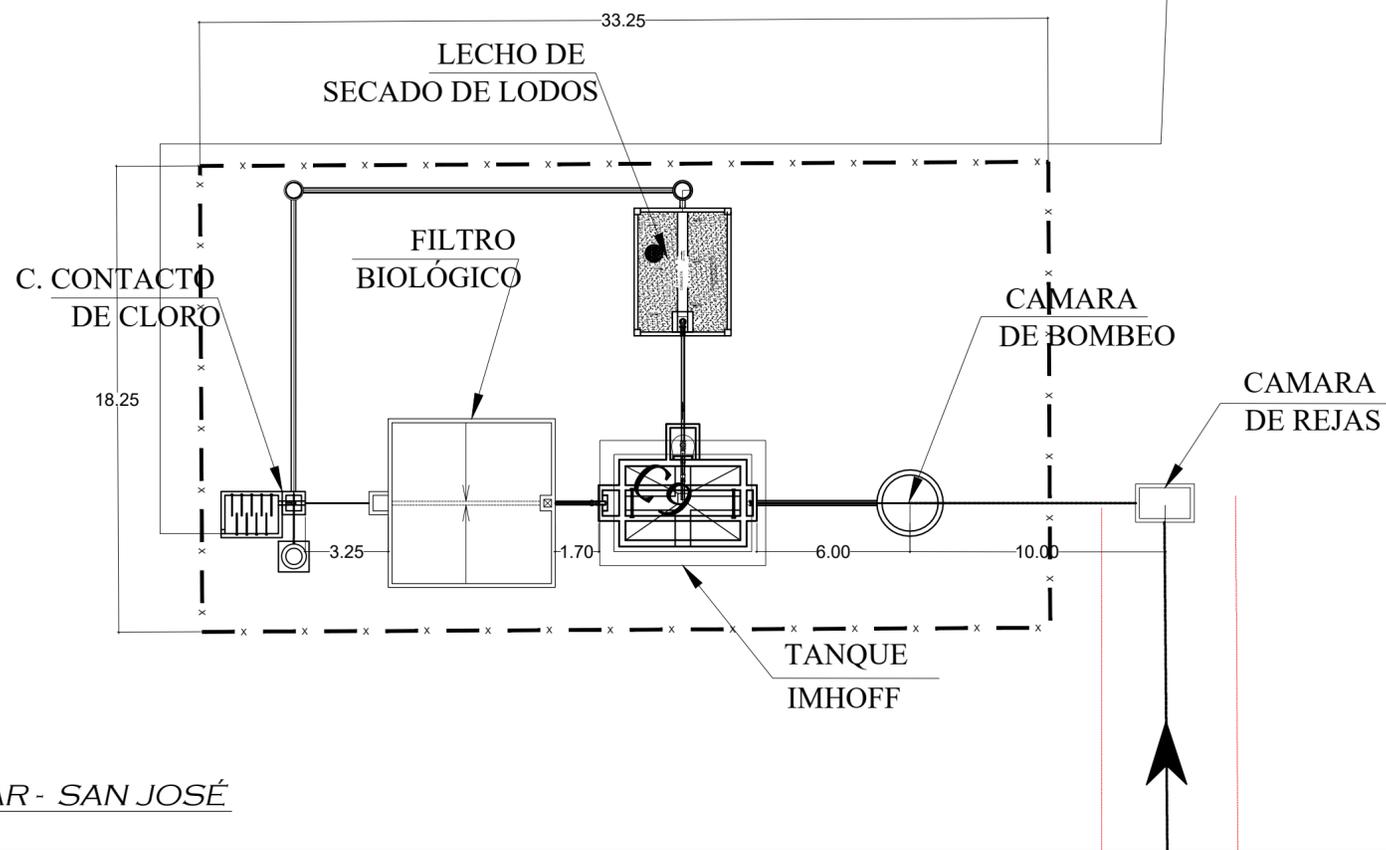


PLANTA DE PTAR - SAN RAFAEL - LA LIBERTAD  
 ESCALA: H= 1/200

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - SAN RAFAEL - LA LIBERTAD	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>PTAR-02</b>

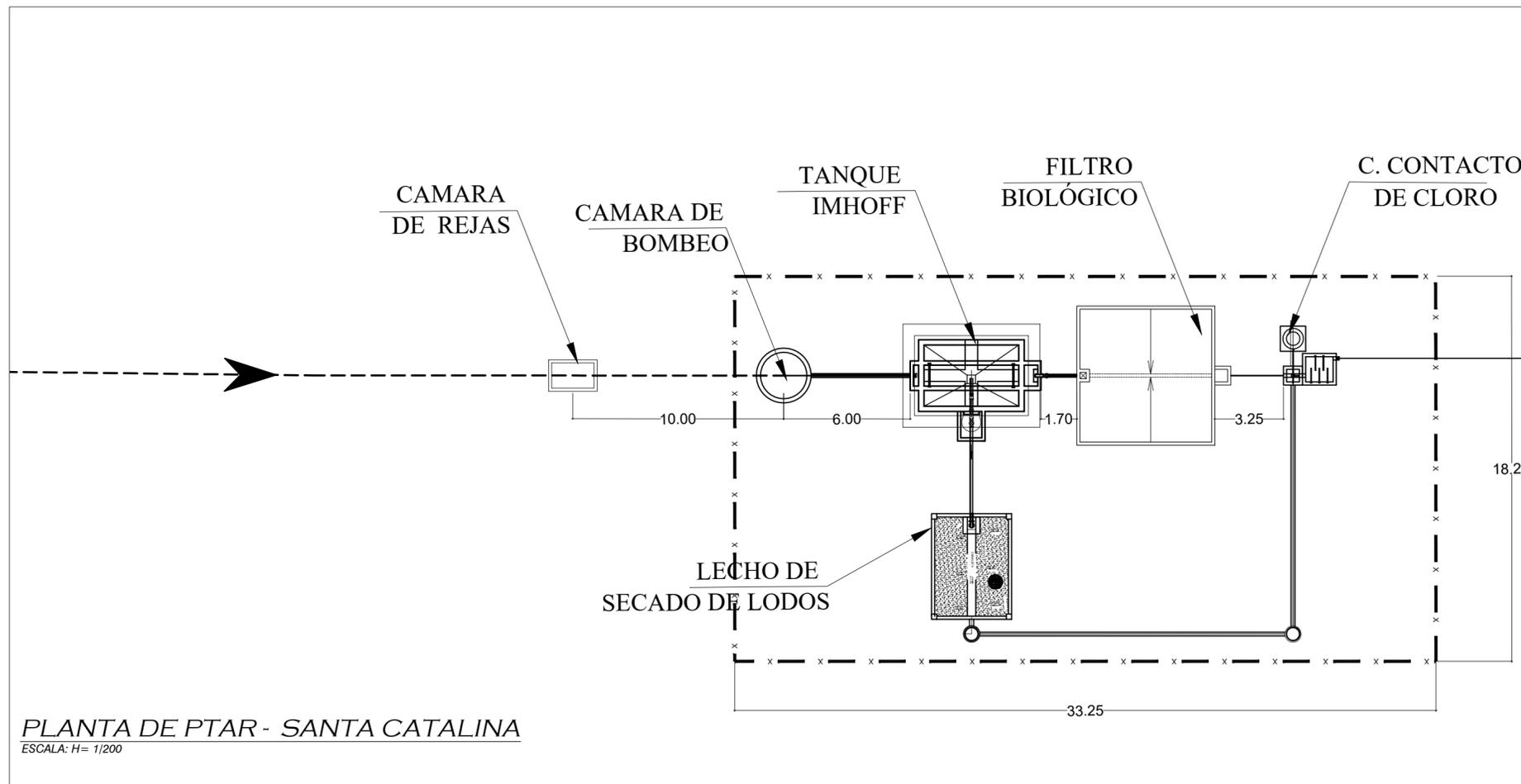
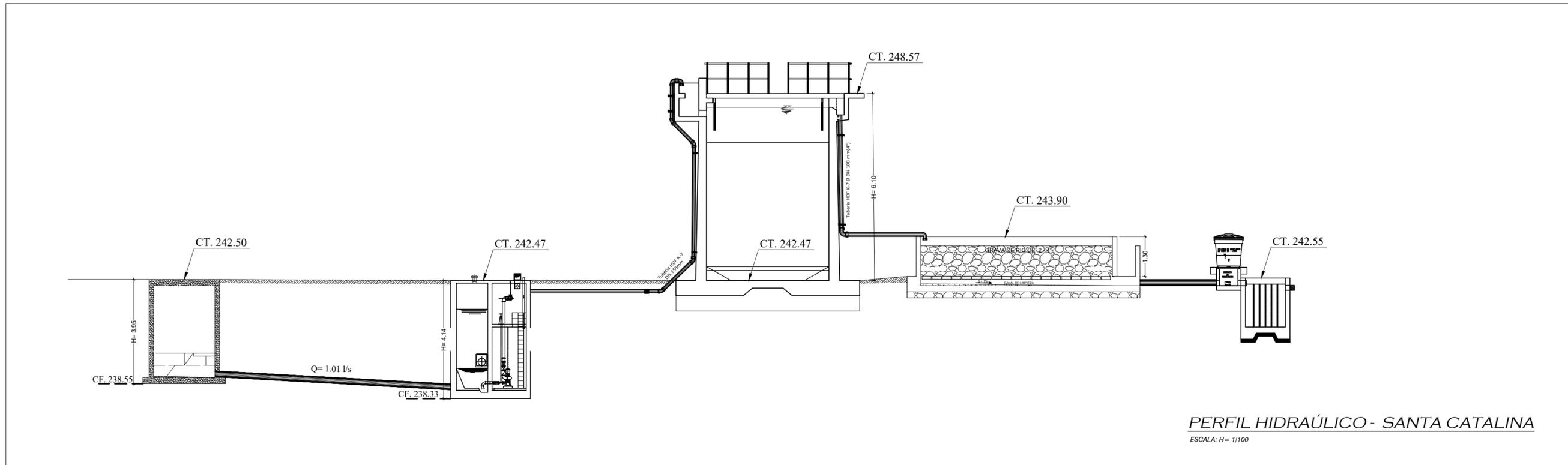


PERFIL HIDRAÚLICO - SAN JOSÉ  
ESCALA: H= 1/100

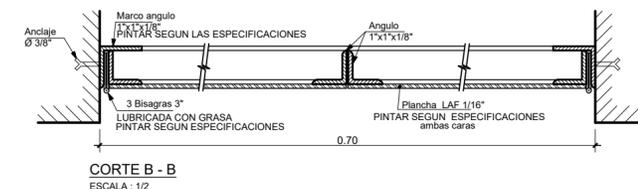
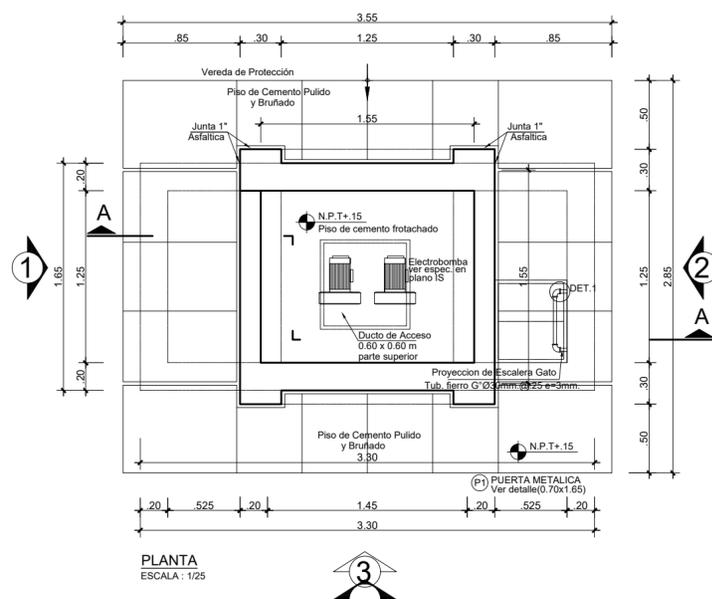
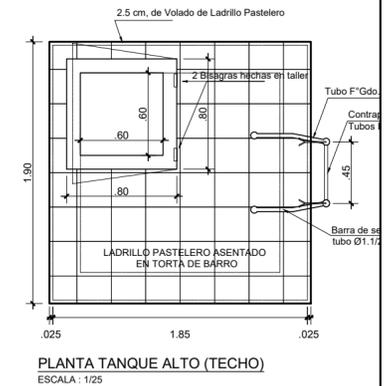
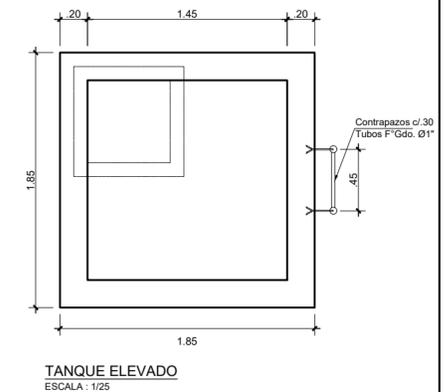
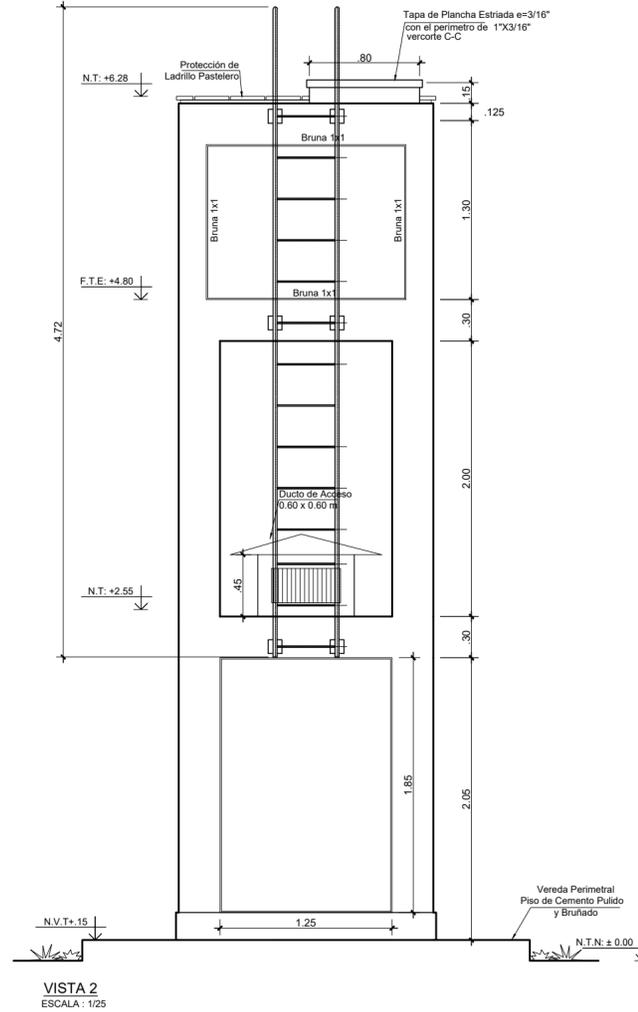
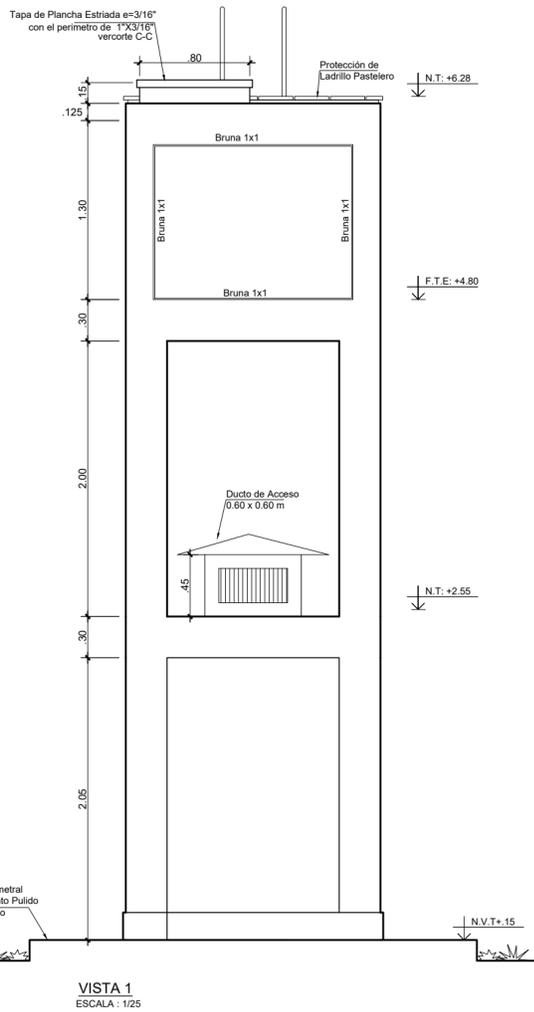
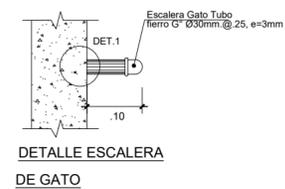
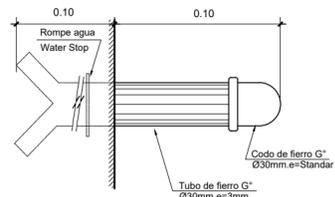
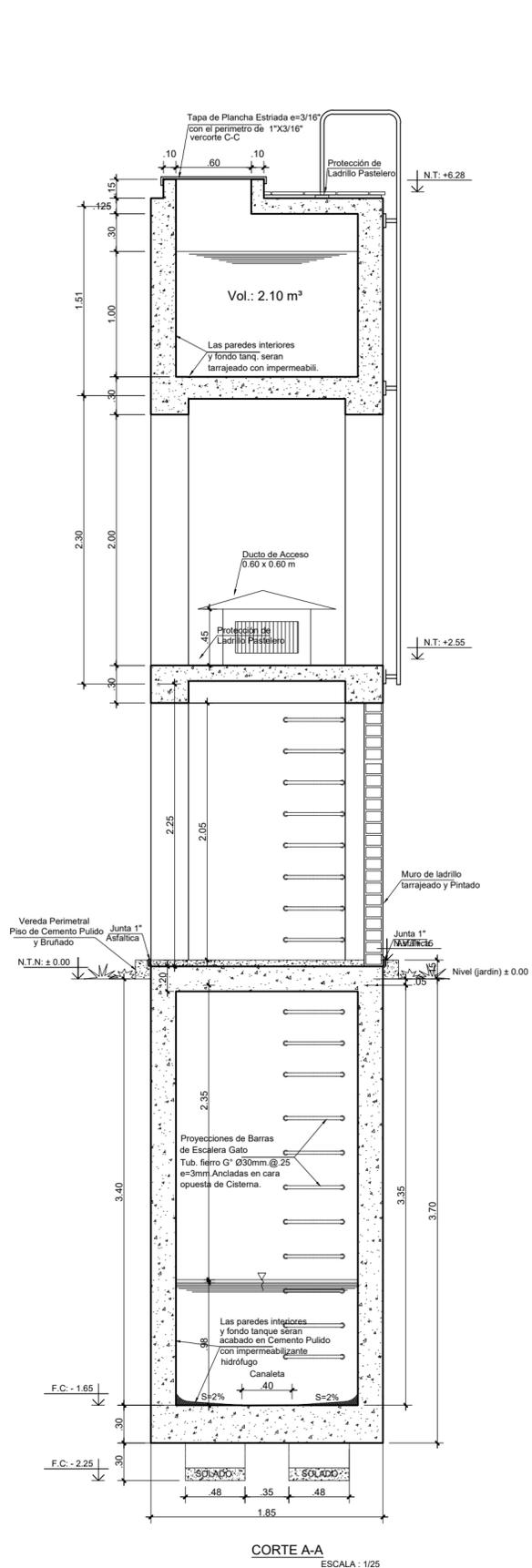


PLANTA DE PTAR - SAN JOSÉ  
ESCALA: H= 1/200

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - SAN JOSE	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>PTAR-03</b>



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - SANTA CATALINA	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C. A. G. H	INDICADA
		<b>PTAR-04</b>



# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

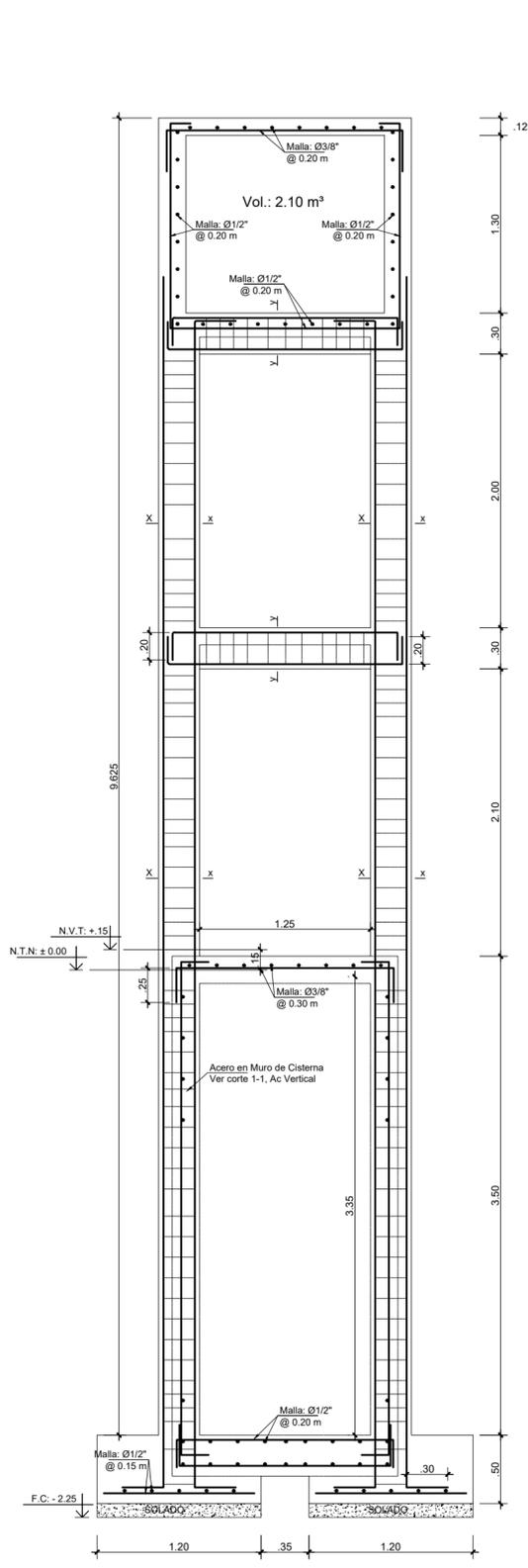
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : DETALLES CAPTACIÓN ARQUITECTURA LAMINA:

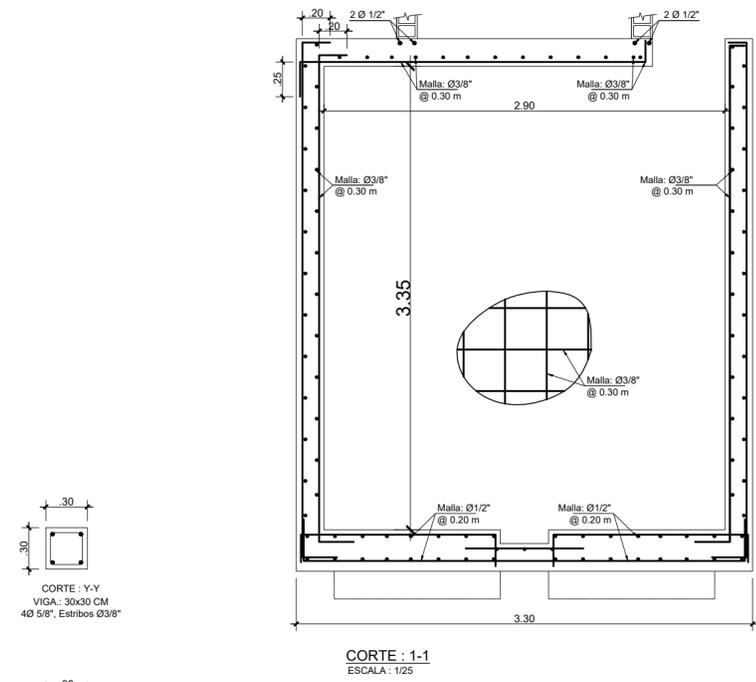
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA

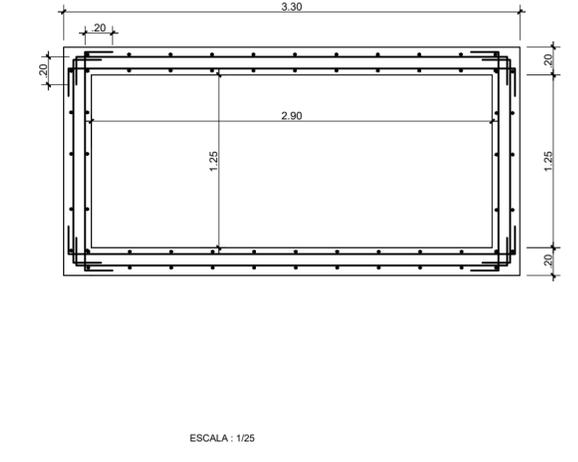
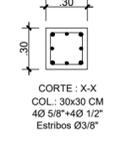
**DC-01**



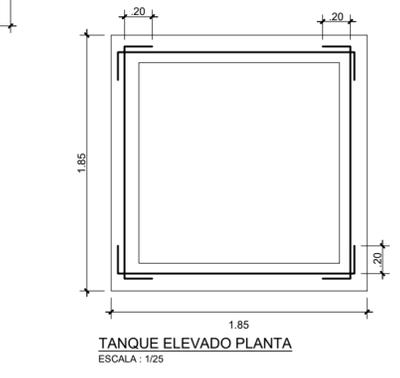
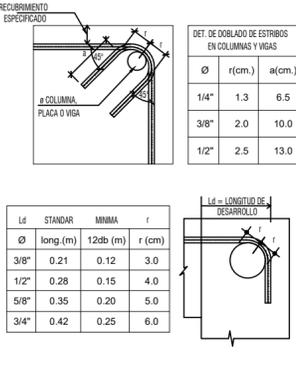
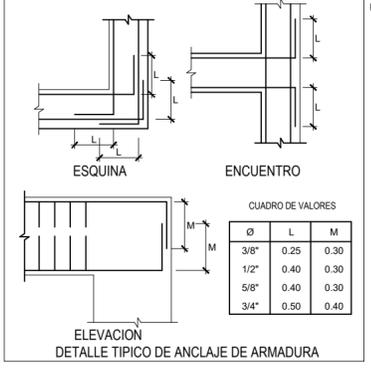
CORTE : 2-2  
ESCALA : 1/25



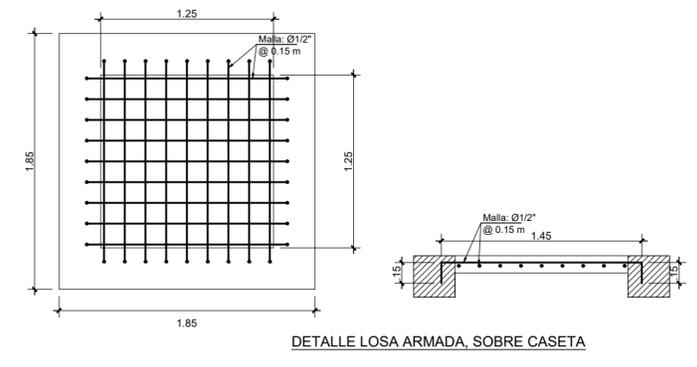
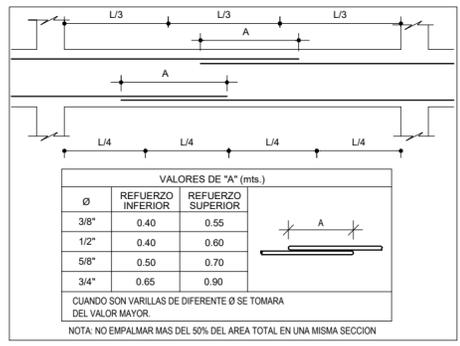
CORTE : 1-1  
ESCALA : 1/25



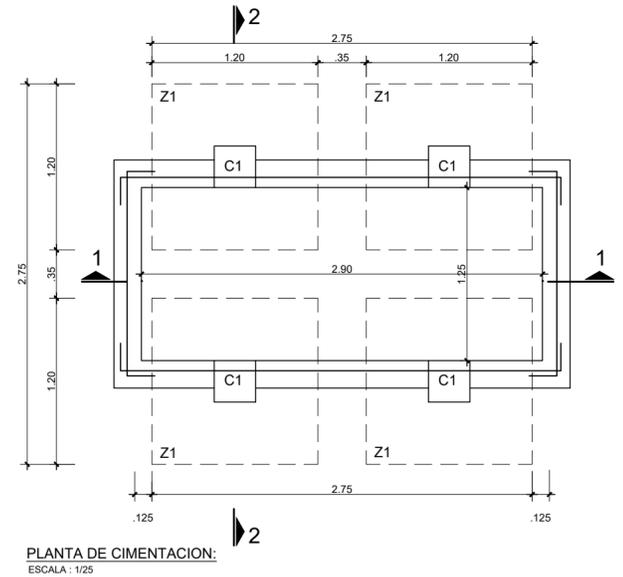
ESCALA : 1/25



TANQUE ELEVADO PLANTA  
ESCALA : 1/25



DETALLE LOSA ARMADA, SOBRE CASETA



PLANTA DE CIMENTACION:  
ESCALA : 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS		
<b>ALBAÑILERIA:</b> $f_b=120 \text{ kg/cm}^2, f_m=40 \text{ kg/cm}^2$ - LOS MUROS DE ALBAÑILERIA DEBERAN LEVANTARSE ANTES DEL VACIADO DE COLUMNAS, VIGAS, LOSAS. LOS LADRILLOS SERAN HECHOS A MAQUINA, PRENSADOS Y CON ALVEOLOS QUE NO EXCEDAN EL 25% DE SU VOLUMEN. - MORTERO DE CEMENTO - ARENA 1.5. - ESPESOR DE MORTERO: 1.5 cm. <b>REGLAMENTOS:</b> - REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (JUNIO DEL 2006) - NORMA BASICA DE DISEÑO SISMO RESISTENTE. - NORMA E-020 CARGAS. - NORMA E-070 ALBAÑILERIA. - NORMA E-060 CONCRETO ARMADO. - NORMA E-030 DISEÑO SISMO-RESISTENTE. <b>NOTA Y RECOMENDACIONES:</b> - USAR CEMENTO PORTLAND TIPO MS - TODA SEPARACION SISMICA ENTRE CONSTRUCCIONES CON LOS VECINOS SERAN DE 5 cm., SE COLOCARAN PLANCHAS DE TECNOPORT O SIMILAR ENTRE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO PARA LOGRAR SU INDEPENDIZACION.	<b>ESTRUCTURAS:</b> <b>ZAPATAS:</b> CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACERO $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ RECUBRIMIENTOS : Fondo 7.5cm Caras 7.5cm <b>VIGAS DE CIMENTACION:</b> CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACERO $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ RECUBRIMIENTOS : Cara Superior e inferior 4cm. al estribo Caras Laterales 4.5cm.al estribo <b>COLUMNAS:</b> CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACERO $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ RECUBRIMIENTOS : Todas Las Caras 3.5cm. <b>CIMENTOS:</b> CONCRETO : C:H = 1:10 + 30% P.G. <b>SOBRECIMENTOS:</b> CONCRETO : $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 25\% \text{ PM}(3')$ <b>SOLADOS:</b> CONCRETO : Cem: Horm. 1: 10+25%PM <b>CEMENTO:</b> Cemento Tipo MS	<b>PRESION ADMISIBLE SOBRE EL TERRENO DE CIMENT.:</b> $\hat{\sigma} = 0.90 \text{ kg/cm}^2$ <b>RECUBRIMIENTOS:</b> - COLUMNAS : 3.5 cm. - VIGAS PERALTADAS : 3.0 cm. - VIGAS CHATAS : 2.5 cm. - ALIGERADOS : 2.0 cm. - LOSAS : 2.0 cm. - ZAPATAS : 7.5 cm. <b>SOBRECARGAS:</b> - ESCALERAS: 400 kg/m <sup>2</sup> . - ALIGERADOS: 400 kg/m <sup>2</sup> . <b>NOTAS:</b> - LAS PAREDES INDICADAS EN LOS PLANOS DE ALIGERADO SERAN DE LADRILLO KING KONG. - LAS PAREDES NO INDICADAS EN LOS PLANOS DE ALIGERADO SERAN DE LADRILLO PANDERETA Y SE ELEVARAN A UNA AL-RESPECTIVO. - SE RECOMIENDA TENER CUIDADO DE CONTROLAR, EN LO POSIBLE, CUALQUIER FILTRACION DE AGUA QUE ALTERE EL EQUILIBRIO POTENCIAL DEL SUELO.

# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : DETALLES CAPTACIÓN ESTRUCTURAS

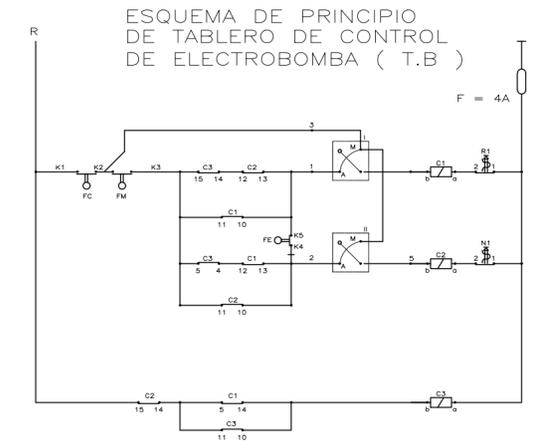
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA

LAMINA:  
**DC-02**

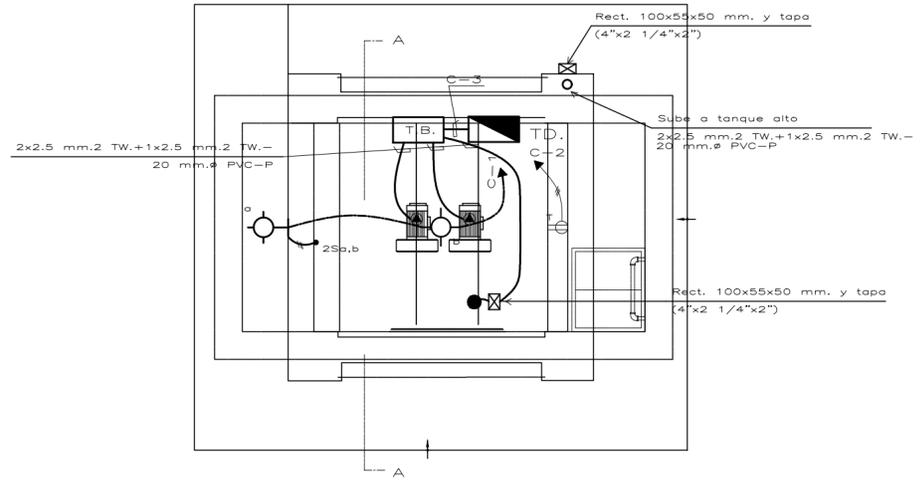
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EL TABLERO DE CONTROL Y MANDO DE ELECTROBOMBA SERA PARA UNA POTENCIA DE 2HP (1.5kw.), COMPUESTO POR:
  - 02 CONTACTORES ARRANCADORES DE BOMBAS
  - 01 CONTACTOR ALTERNADOR
  - 06 FUSIBLES
  - 02 RELES THERMICOS
  - 01 SELECTOR MANUAL/AUTOMATICO
  - CONMUTADOR, BOMBA 1, BOMBA 2, ALTERNADOR AUTOMATICO
  - 02 LUCES PILOTOS
- EL SISTEMA DE CONTROL ADEMAS LLEVA 2 INTERRUPTORES DE CONTROL DE NIVEL, UNO EN TANQUE ALTO Y OTRO EN CISTERNA
- EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA DEL TIPO PARA EMPOTRAR SIMILAR A LO FABRICADO POR TRIANON, LOS INTERRUPTORES SERAN TIPO AUTOMATICO (THERMOMAGNETICO) SIMILAR A WESTINGHOUSE.



NOMENCLATURA:  
 I y II = CONMUTADOR M-O-A  
 C.1 y C.2 = CONTACTORES DE LOS ARRANCADORES DE LAS BOMBAS  
 C.3 = CONTACTOR AUXILIAR (ALTERNADOR)  
 F.M. = FLOTADOR NORMAL O INTERRUPTOR DE PRESION  
 F.E. = FLOTADOR O INTERRUPTOR DE PRESION DE EMERGENCIA  
 F.C. = FLOTADOR EN LA CISTERNA  
 F. = FUSIBLE  
 R.1. = RELE TERMICO

NOTA:  
 EN CASO DE NO UTILIZAR FLOTADOR EN LA CISTERNA PUENTEAR LOS BORNES K1 Y K2



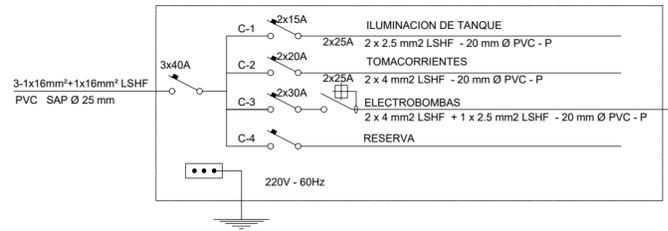
PLANTA CASETA DE ELECTROBOMBA Y CISTERNA - 4.225 m3  
 ESC. 1/25

CALCULO JUSTIFICATIVA DE DEMANDA MAXIMA DE TD

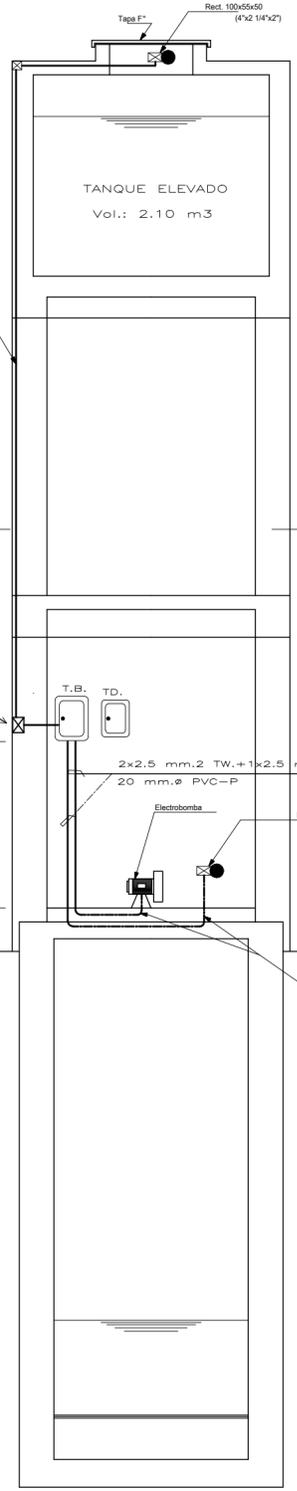
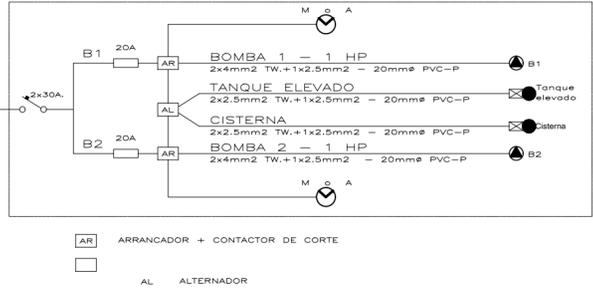
	AREA x CARGA m2. x w./m2.	P. L. (w)	FACTOR DE DEMANDA (%)	M. D. (w)
-ALUMBRADO	2 x 100w	200	-100%	200
-ELECTROBOMBA		1,500	-100%	1,500
<b>TOTAL</b>		<b>1,700</b>		<b>1,700</b>

POTENCIA INSTALADA=1.7 Kw.  
 MAXIMA DEMANDA =1.7 Kw.

ESQUEMA DEL TABLERO DE DISTRIBUCION TD-4



ESQUEMA DEL TABLERO DE CONTROL AUTOMATICO DE ELECTROBOMBAS



SECCION A-A  
 ESCALA : 1/25

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA	ALT.S.N.P.T (m.)
	TABLERO DE DISTRIBUCION	SEGUN FABRIC.	1.40
	TABLERO EMPOTRADO DE CONTROL MANDO DE ELECTROBOMBA	SEGUN FABRIC.	1.20
	ARTEFACTO ADOSADO A TECHO, CON SOCKETE DE DE PORCELANA Y LAMP. INCANDESC. 50w.	OCT.100#0	TECHO
	ARTEFACTO ADOSADO A PARED, CON SOCKETE DE PORCELANA Y LAMP. INCANDESC. 50w.	OCT. 100x#0	2.20
	INTERRUPTOR UNIPOLAR DOBLE	RECT. 100x55x50	1.20
	INTERRUPTOR DE CONTROL DE NIVEL DE AGUA EN CISTERNA O TANQUE ALTO TIPO PEN	RECT. 100x55x50	
	CAJA DE PASE	INDICADO	0.40
	TUBERIA EMPOTRADA EN TECHO Y PARED DE 20mmø PVC-L CON 2x2.5mm2 TW		
	TUBERIA EMPOTRADA EN PISO O TECHO DE 20mmø PVC-L CON 2x4mm2 TW+1x2.5mm2 TW		
	INDICA N° DE CONDUCTORES		

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

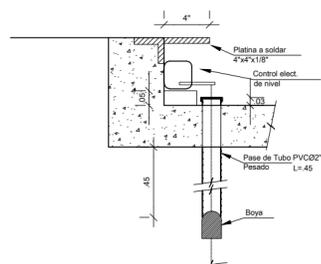
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "

PLANO : DETALLES CAPTACIÓN INSTALACIONES ELECTRICAS LAMINA:

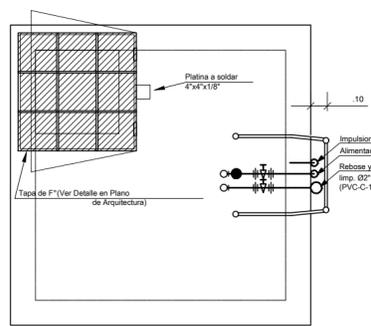
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza

FECHA: JULIO - 2018 DIBUJO: C.A.G.H ESCALA: INDICADA

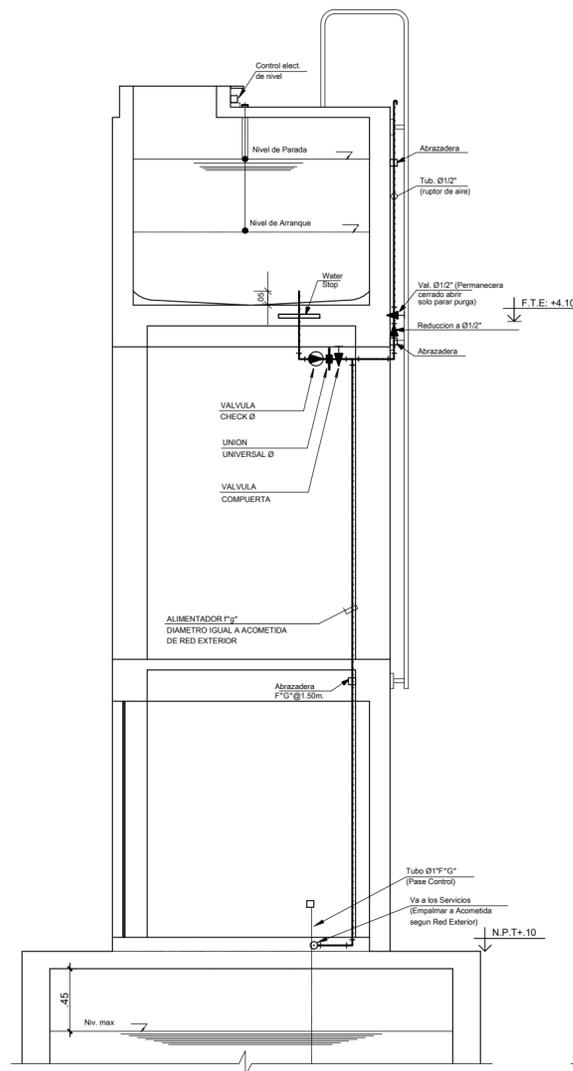
DC-03



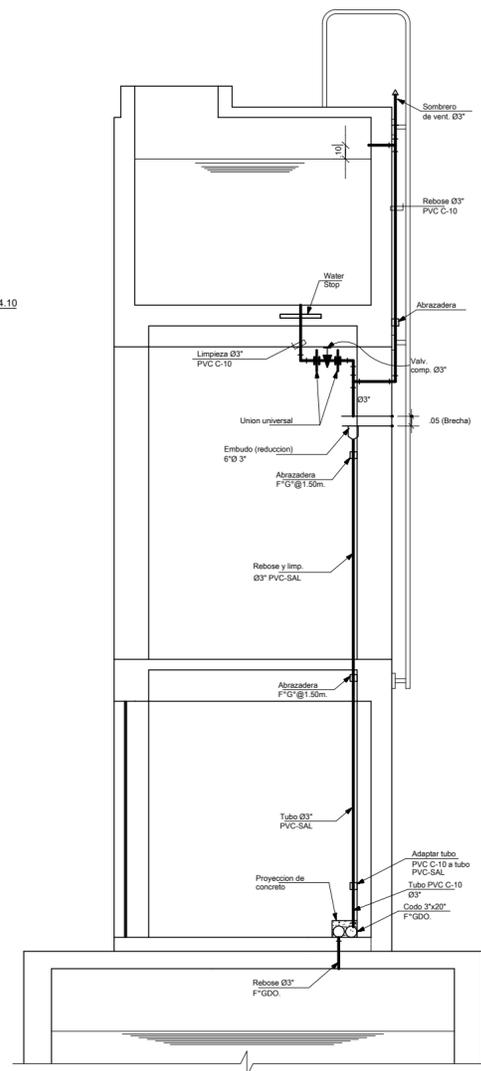
DET. CONTROL ELECT.



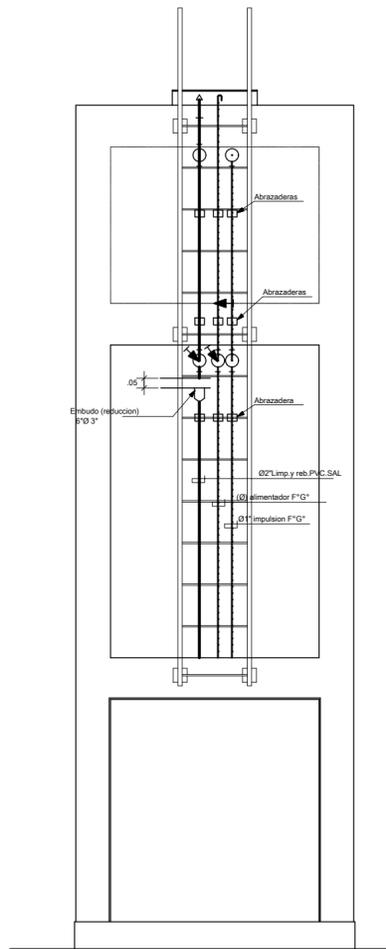
PLANTA TANQUE ALTO  
ESCALA: 1/25



ESCALA: 1/25  
CORTE A-A (ALIMENTADOR)

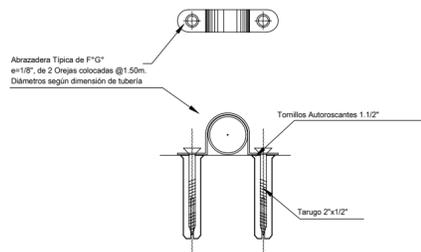


ESCALA: 1/25  
CORTE A-A (REBOSE Y LIMPIEZA)



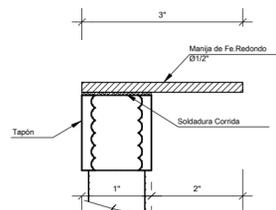
ELEVACION 1

ESCALA: 1/25

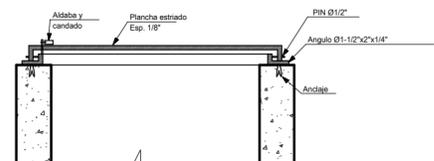


DETALLE DE ABRAZADERA  
ESCALA: 1/25

NOTA: El diámetro interior de cada abrazadera será 1/4" mayor a la medida de la tubería.



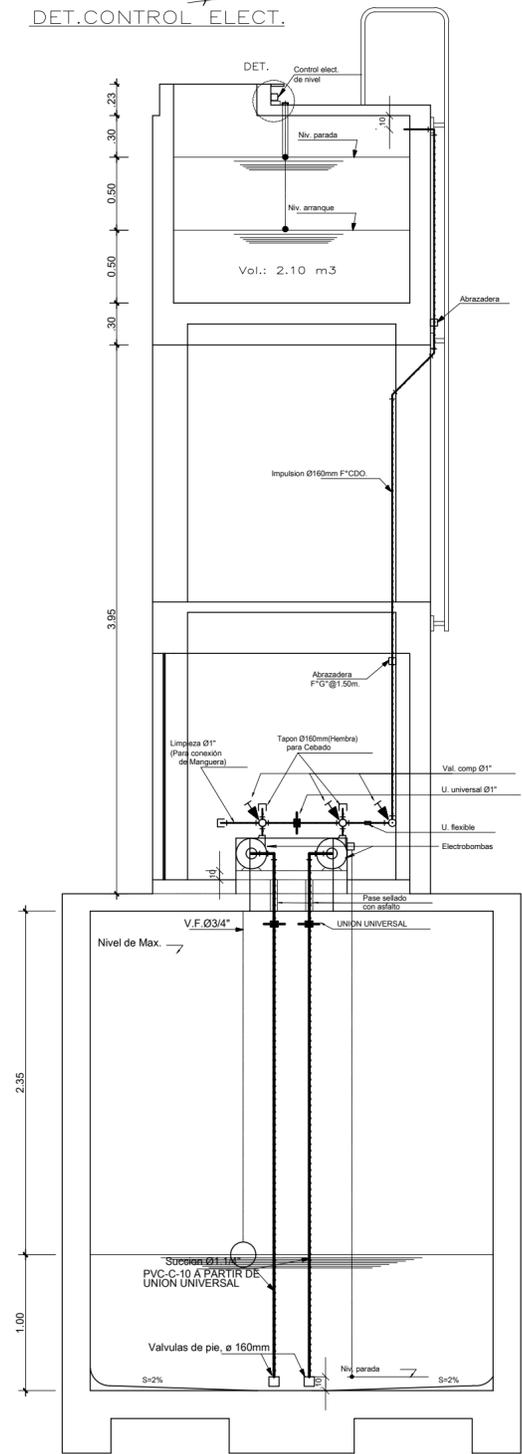
DET. TAPON



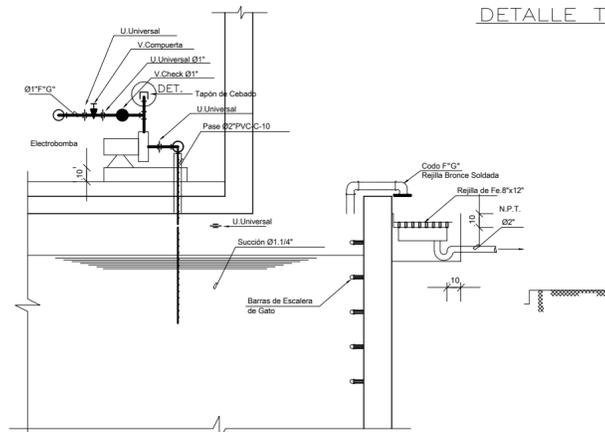
DETALLE TAPAS C. RECEPTORA. Y T. ALTO

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE BOMBEO (DUPLIX)  
CAUDAL = 1.5 L.P.S (PROMEDIO) C/U  
ALT. DINAMICA = 20 MTS.

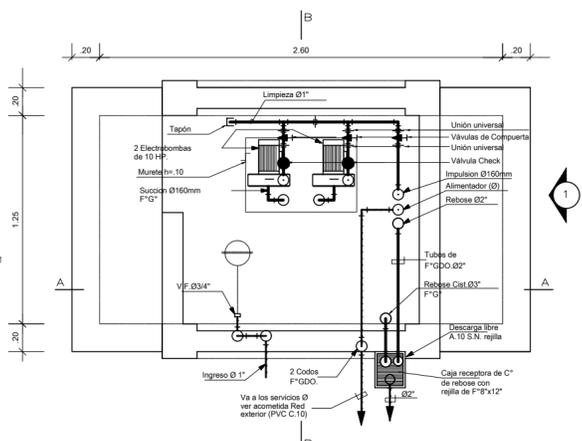
ESPECIFICACIONES  
NOTA N° 1  
- LAS TUBERIAS DE F.GDO. ALIMENTADORES Y SUCCION IMPULSION SERA PINTADA CON PINTURA GALVANOCELESTE (2 MANOS) Y LAS TUBERIAS DE LIMPIEZA, REBOSE DE T. ALTO Y CISTERNA PINTARA DE COLOR ROJO GALVITE (2 MANOS)  
- LAS ABRAZADERAS DE TUBERIA SERA DE F.GDO DE 2 OREJAS SEMICIRCULARES CUYO DIAMETRO SERA PARA LA TUBERIA RESPECTIVA Y ANCLADOS EN TARUGOS DE PLASTICO @1.50m.  
- LA CAJA RECEPTORA DE REBOSES SE EJECUTARA SEGUN INDICACION DEL PLANO DE RED EXTERIOR



CORTE A-A  
(TUBERIAS: SUCCION e IMPULSION)  
ESCALA: 1/25

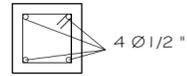
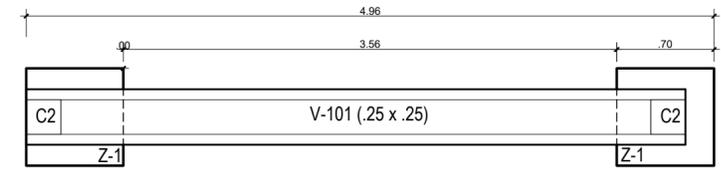
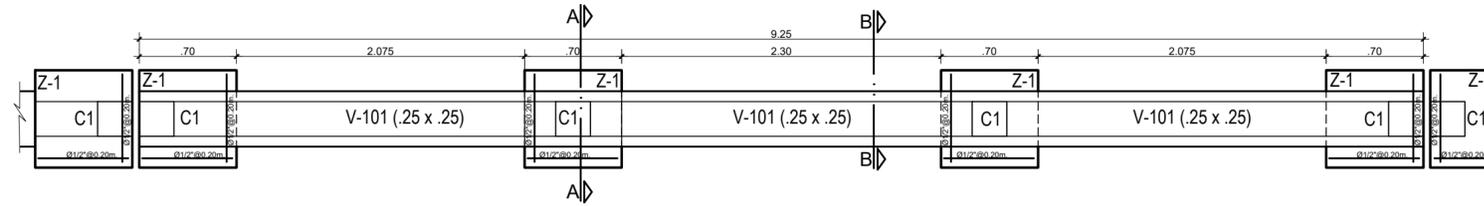


CORTE B-B  
ESCALA: 1/25



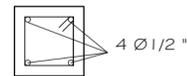
PLANTA CISTERNA

<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>			
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018"			
PLANO :	DETALLES CAPTACIÓN INSTALACIONES SANITARIAS		LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :	Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	DIBUJO:	C.A.G.H
		ESCALA:	INDICADA
			<b>DC-04</b>



Ø 1/4", 1 @ .05, 4 @ .10,  
2 @ .15, Rsto @ .25

COLUMNAS- C1

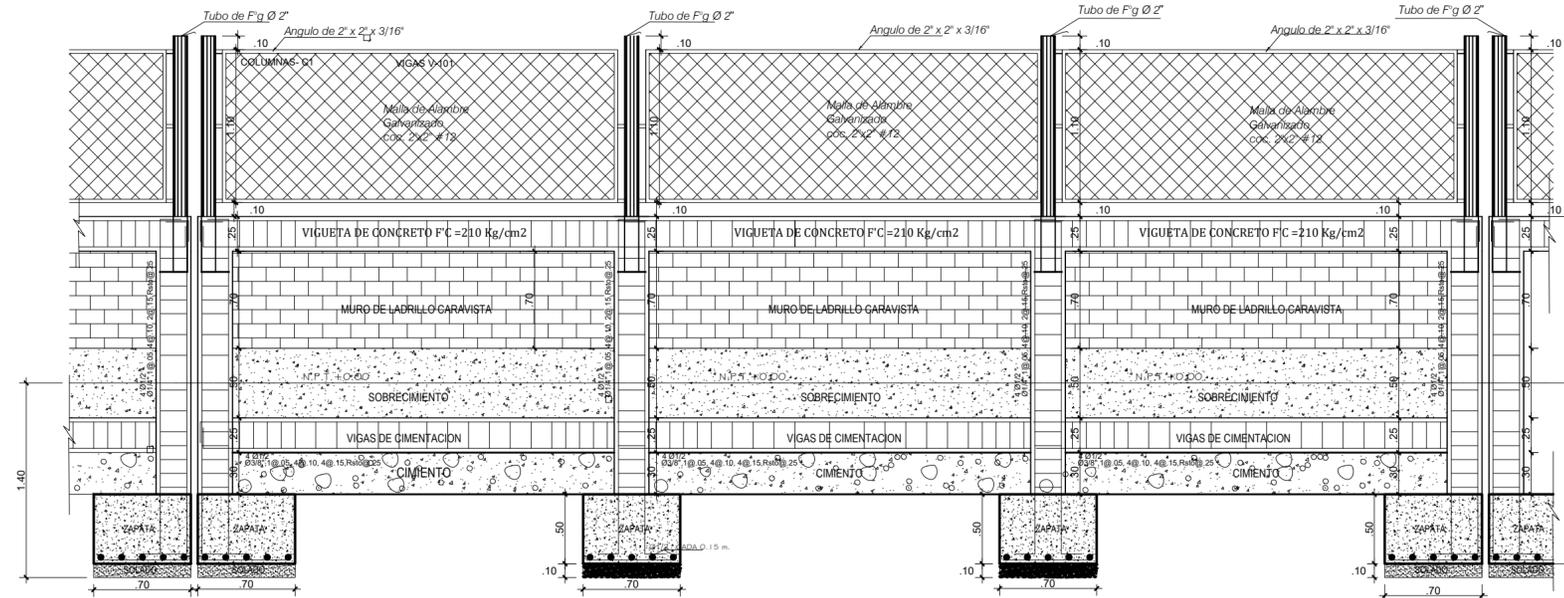


Ø 3/8", 1 @ .05, 4 @ .10,  
4 @ .15, Rsto @ .25

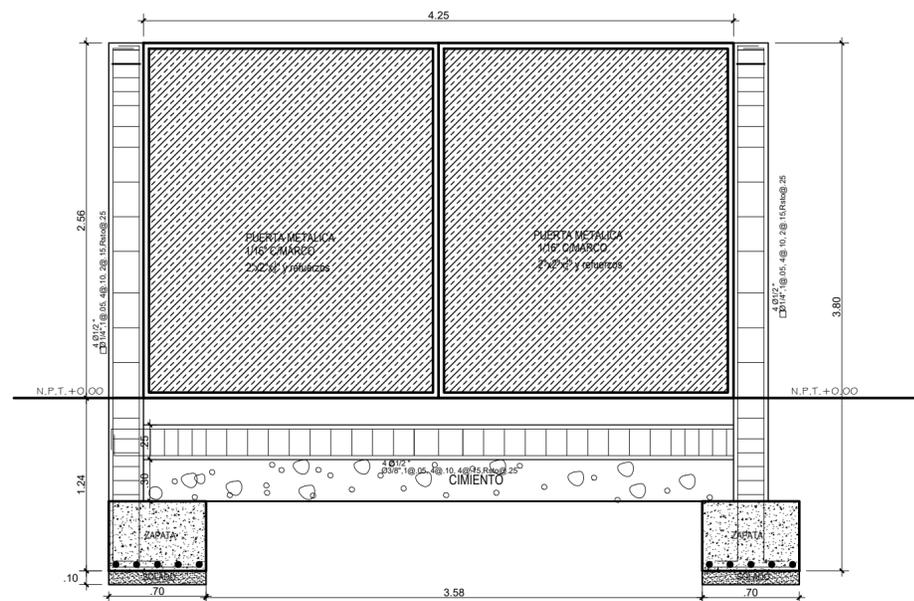
VIGAS V-101

**PLANTA PAÑO TIPICO MIXTO**  
ESC. 1/25

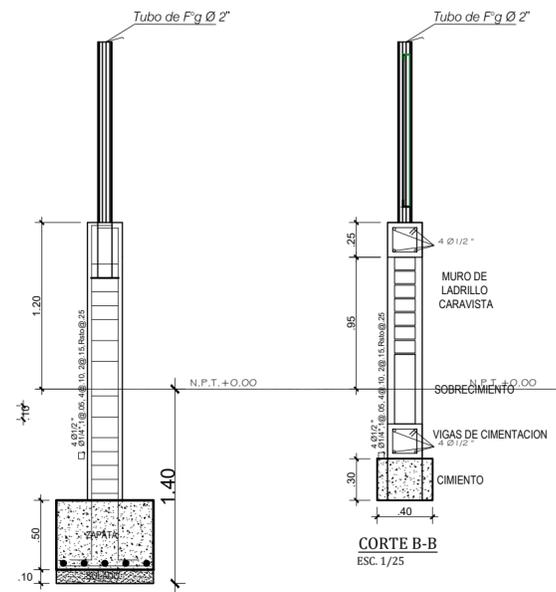
**PLANTA: DETALLE INGRESO PRINCIPAL**  
ESC. 1/25



**DETALLE DE PAÑO TIPICO**  
ESC. 1/25



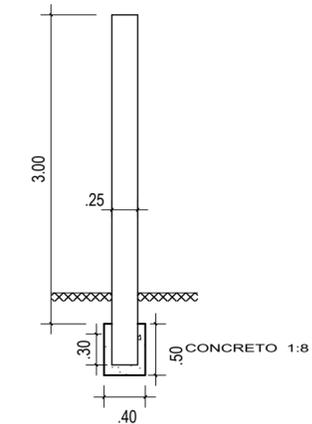
**ELEVACION: DETALLE INGRESO PRINCIPAL**  
ESC. 1/25



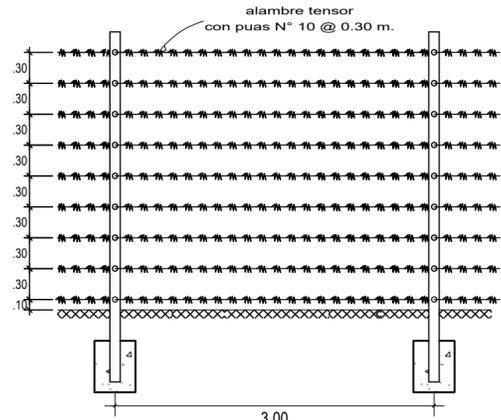
**CORTE A-A**  
ESC. 1/25

**CORTE B-B**  
ESC. 1/25

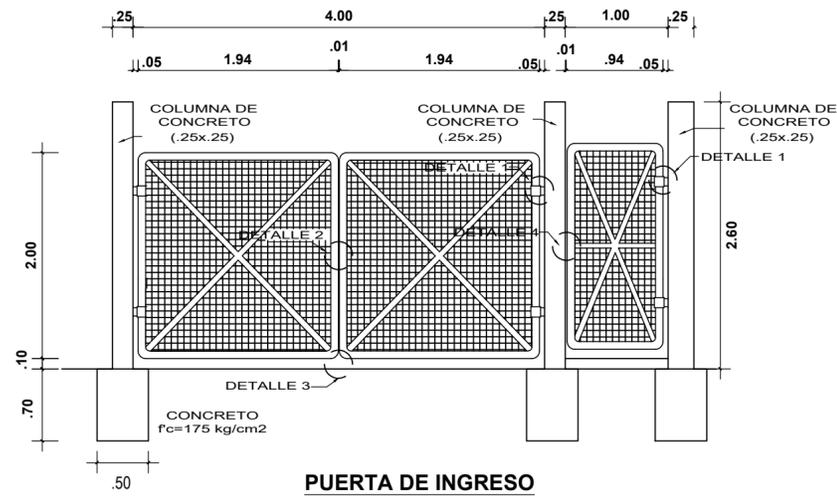
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO :	CERCO PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR :
		Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA
		<b>CPTAP-01</b>



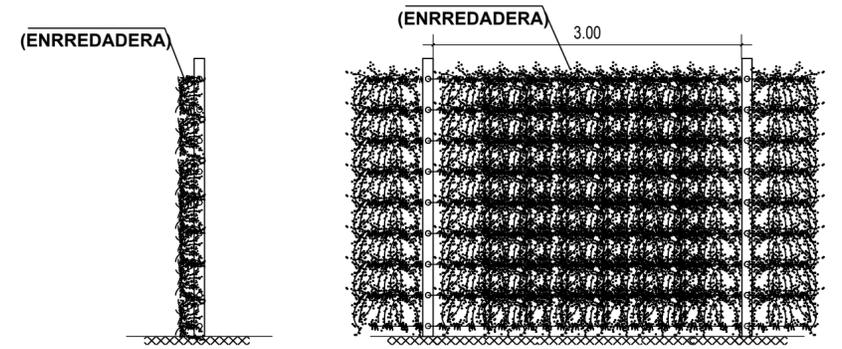
COLOCACION DE POSTES DE CONCRETO DE .25\*.25 M



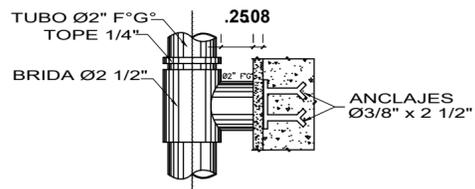
INSTALACION DE ALAMBRE TENSOR CON PUAS  
ESC: 1/50



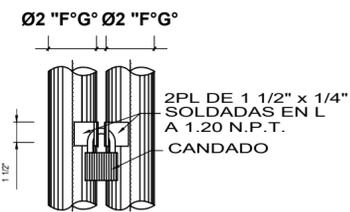
PUERTA DE INGRESO  
ESC: 1/50



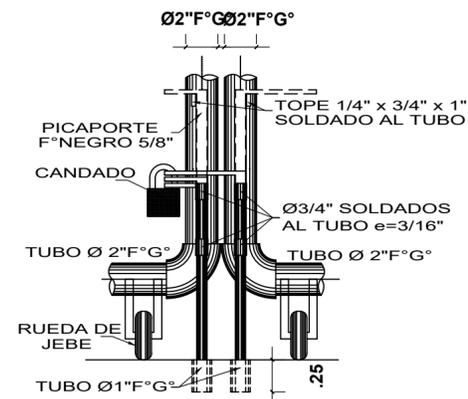
CERCO VIVO: ENREDADERA + POSTES DE CONCRETO 25\*25 m - C/3.00M.  
ESC: 1/50



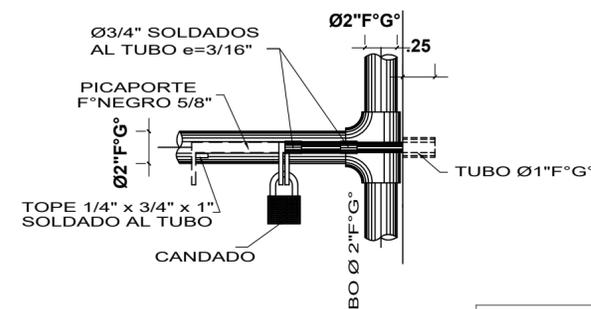
DETALLE 1  
S/E



DETALLE 2  
S/E



DETALLE 3  
S/E

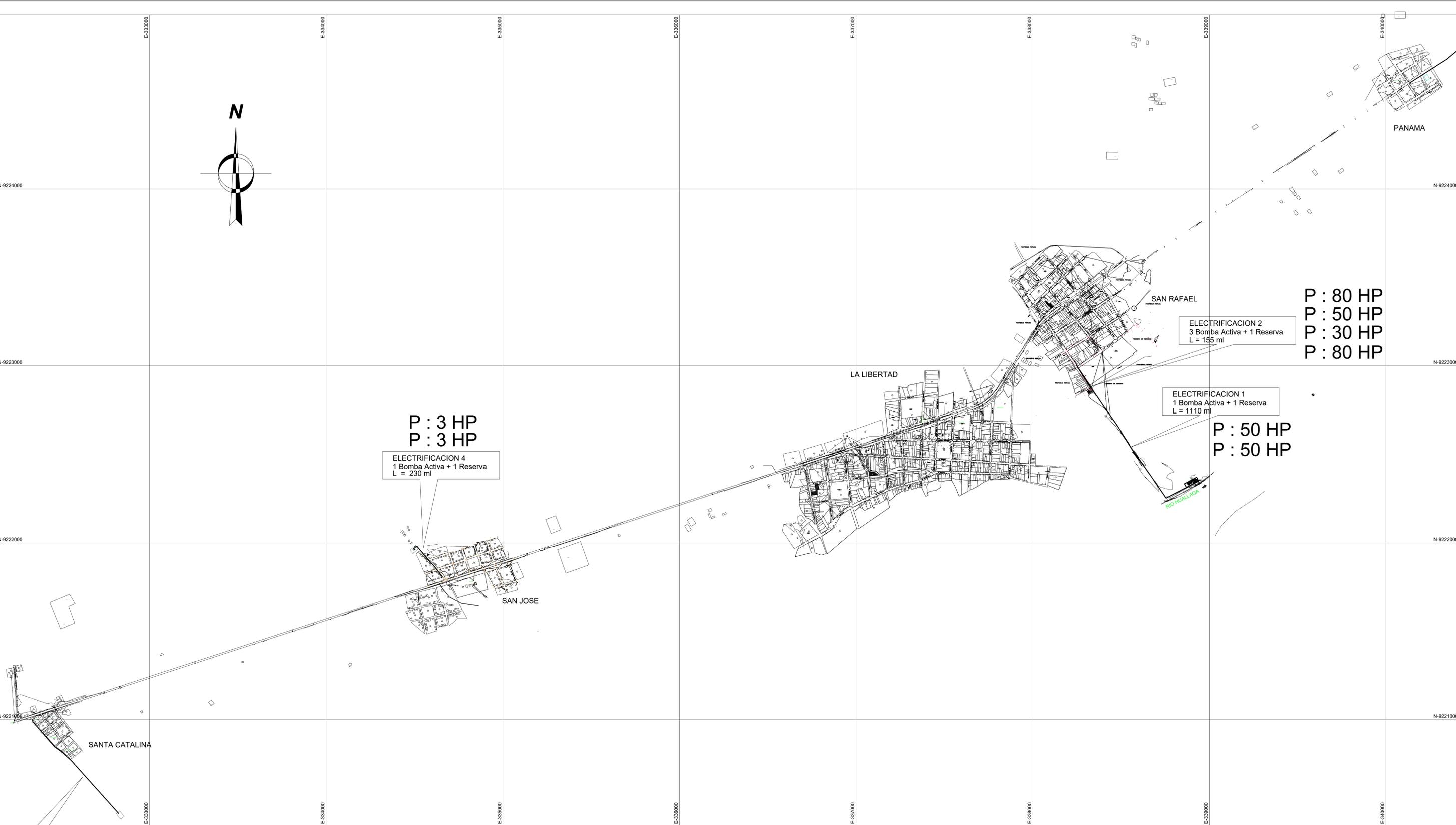
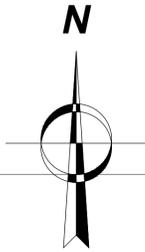


DETALLE 4  
S/E

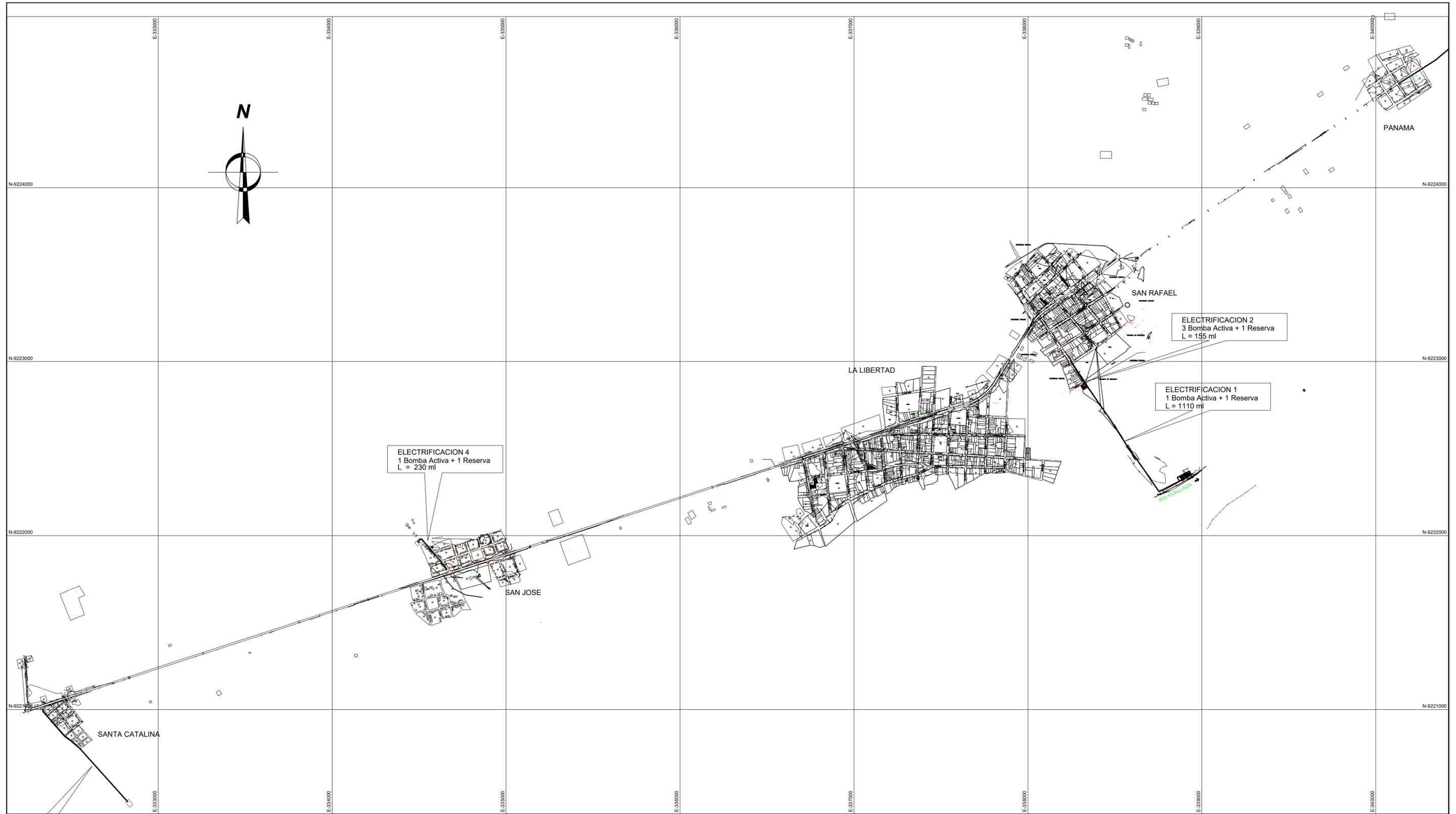
Clave	Descripcion
N.P.	Nivel de Plataforma
N.P.T.	Nivel de Piso Terminado
N.T.	Nivel de Terreno

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "	
PLANO :	CERCO DE PUAS PTAR	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	DIBUJO:	ESCALA:
JULIO - 2018	C.A.G.H	INDICADA

CPTAR-01



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA :	"DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTÍN - 2018"	
PLANO :	PLANTA PARA BOMBAS	LAMINA:
ESTUDIANTE :	Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza
FECHA:	JULIO - 2018	ESCALA: INDICADA
DIBUJO:	C.A.G.H	
		<b>PB-01</b>



<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b>		
TEMA : "DISEÑO DE LA ESTRUCTURA HIDRÁULICA PARA MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA DEL DISTRITO SAN RAFAEL, BELLAVISTA, SAN MARTIN - 2018 "		
PLANO : PLANTA PARA ELECTRIFICACIÓN		LAMINA:
ESTUDIANTE : Yunelly Fiorella Ponce Torres	ASESOR : Ing. Benjamín López Cahuaza	
FECHA: JULIO - 2018	DIBUJO: C.A.G.H	ESCALA: INDICADA
		<b>PE-01</b>

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodólogo  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunnelly Fiorella Ponce Torres

### ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### OPINIÓN DE APLICABILIDAD

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017

  
 Luisa del Carmen Padilla Maldonado  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP 85279

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Padilla Maldonado Luisa del Carmen  
 Institución donde labora : Universidad Cesar Vallejo  
 Especialidad : Docente Metodólogo  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunelly Fiorella Ponce Torres

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						46

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 46

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017

  
 -----  
 Luisa del Carmen Padilla Maldonado  
 INGENIERO CIVIL  
 Rep. CIP 85279

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunnelly Fiorella Ponce Torres

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					47	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017

  
 Ing. Ivan Mendoza Del Aguila  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Mendoza del Águila Ivan  
 Institución donde labora : Municipalidad distrital de la Banda de Shilcayo  
 Especialidad : Ingeniero Civil  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunnelly Fiorella Ponce Torres

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					47	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017

  
 Ing. Mg. Ivan Mendoza Del Águila  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 182433

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ríos Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunnelly Fiorella Ponce Torres

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS</b> .			X		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>45</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

  
 M. Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas  
 INGENIERO CIVIL  
 REG CIP N° 65035

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto: Ríos Vargas Caleb  
 Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín  
 Especialidad : Docente de especialidad  
 Instrumento de evaluación : Guía de observación  
 Autor del instrumento : Yunnelly Fiorella Ponce Torres

**ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

**MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)**

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> , de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b> .			X		
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						45

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

EL INSTRUMENTO ES VALIDO, PUEDE SER APLICADO.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

  
 M. Sc. Ing. Caleb Ríos Vargas  
**INGENIERO CIVIL**  
 REG CIP N° 65035

Tarapoto, 01 de Diciembre de 2017



**ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD  
DE TESIS**

Código : F06-PP-PR-02.02  
Versión : 09  
Fecha : 23-03-2018  
Página : 1 de 1

Yo, **Zadith Nancy Garrido Campaña**, docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, filial Tarapoto, revisora de la tesis titulada

**"Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017"**, del estudiante **Yannelly Fiorella Ponce Torres** constato que la investigación tiene un índice de similitud de **..16....%** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha..... *Tarapoto 20 diciembre de 2018* .....

.....  
**Mg. Zadith Nancy Garrido Campaña**  
**DNI: 43235341**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL          UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Xunelly Fiorella Ponce Torres  
 identificado con DNI N° 70161011, egresado de la Escuela Profesional de  
Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo,  
 autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo  
 de investigación titulado  
 "Diseño de las estructuras hidráulicas para  
mejorar la infraestructura Sanitaria del  
distrito de San Rafael, Bellavista,  
San Martín - 2017";  
 en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
 estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

  
 \_\_\_\_\_  
 FIRMA

DNI: 70161011

FECHA: 20 de Julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACION DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara

A LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Yunelly Fiorella, Ponce Torres

INFORME TITULADO:

“Diseño de las estructuras hidráulicas para mejorar la infraestructura sanitaria del distrito de San Rafael, Bellavista, San Martín-2017”

PARA OBTENER EL TITULO O GRADO DE:

Ingeniera Civil

SUSTENTADO EN FECHA: 20 de julio de 2018

NOTA O MENCIÓN: 16



Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
DIRECTORA DE INVESTIGACIÓN  
UCV - TARAPOTO