



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO  
DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017.**

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

**Autor:**

**ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE**

**Asesor:**

**MSC ING. JOSÉ WILFRIDO ARTURO MENDOZA MEDINA**

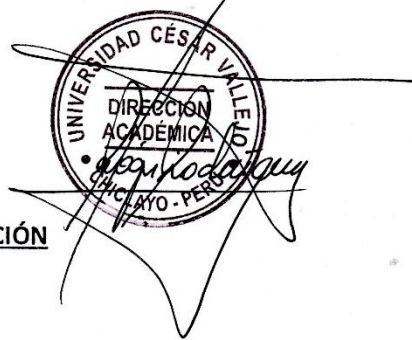
**Línea de Investigación:**

**DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO**

**CHICLAYO – PERÚ  
2017**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 10:00 a.m. del día 13 de febrero del 2019, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0293-2019-UCV-CH, de fecha 11 de febrero, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación de la tesis "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017", presentada por el Bach. LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR con la finalidad de obtener el Título de Ingeniero Civil, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

- Presidente: Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz
- Secretario: Mgtr. José Benjamín Torres Tafur
- Vocal: Mgtr. Noé Marin Bardales

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBAR POR MAYORÍA.

Siendo las 11:00 a.m. del mismo día, se dió por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 13 de febrero del 2019

Mgtr. Carlos Javier Ramírez Muñoz  
Presidente

Mgtr. José Benjamín Torres Tafur  
Secretario

CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Mgtr. Noé Marin Bardales  
Vocal

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

## DEDICATORIA

A Dios por guiarme por un buen camino y darme las fuerzas para seguir adelante.

Dedicado de manera especial a mi madre que desde el cielo guía cada uno de mis pasos para realizarme como profesional.

A mi familia quienes son el pilar fundamental de mi vida y de mi formación personal y profesional.

Ulises Omar

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarme por un buen camino y darme las fuerzas para seguir adelante.

A mi familia, por confiar en mí y ser el motor de impulso que cada día necesitaba para poder llegar a culminar este proyecto.

A la universidad Cesar Vallejo y a mis docentes por las enseñanzas y valores inculcados que me servirán para seguir desarrollándome como profesional.

Ulises Omar

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, **Ulises Omar Liza Chafloque**, estudiante de la **Facultad de Ingeniería** en la escuela académico profesional de **Ingeniería Civil** de la Universidad Cesar Vallejo, sede Chiclayo. Identificado con DNI: **16789421**.

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la tesis titulada:  
**DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017.**

La misma que presento para optar por: **Sustentación el Título Profesional de INGENIERO CIVIL.**

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta contra los derechos de terceros.
4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente la UNIVERSIDAD, cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente, asumo las consecuencias y sanciones que de acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Chiclayo 05 de febrero del 2019



Ulises Omar Liza Chafloque

DNI: 16789421

## **PRESENTACION**

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos, los lineamientos de la facultad de ingeniería, escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: “DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017.”, La misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

## INDICE

Acta De Sustentación .....	II
Dedicatoria .....	III
Agradecimiento .....	iV
Declaratoria De Autenticidad.....	V
Presentacion .....	VI
Indice.....	VII
Resumen.....	XI
Abstract.....	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad Problemática. ....	14
1.2 Trabajos Previos .....	17
1.3 Teorías Relacionadas Al Tema.....	23
1.3.1 Drenaje Pluvial.....	23
1.3.2 Tipos De Sistemas De Drenaje. ....	23
1.3.3 Componentes Del Sistema De Drenaje Pluvial. ....	25
1.4 Formulación Del Problema. ....	30
1.5 Justificación Del Estudio .....	30
1.6 Hipótesis.....	31
1.7 Objetivos.....	31
II. MÉTODO.....	33
2.1 Diseño De Investigación .....	34
2.2 Variables, Operacionalización. ....	34
2.3 Población Y Muestra. ....	36
2.4 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez Y Confiabilidad.....	36
2.5 Métodos De Análisis De Datos.....	37
2.6 Aspectos Éticos .....	37
III. RESULTADOS .....	38
3.1 Diagnostico Situacional Del Área De Estudio.....	39
3.1.1 Nombre Del Proyecto De Investigación .....	39

3.1.2	Localización Y Ubicación.....	39
3.2	Estudios Básicos De Ingeniería.....	41
3.2.1	Estudio Topográfico.....	41
3.2.2	Estudio De Mecánica De Suelos .....	42
3.2.3	Estudio De Impacto Ambiental .....	46
3.2.4	Estudios De Hidrología E Hidráulica.....	49
3.2.5	Drenaje Pluvial Del Proyecto .....	50
3.2.5.1	Métodos De Cálculo Para La Determinación Del Flujo Supercial.....	51
3.2.5.2	Partes Constituyentes Del Sistema .....	52
3.2.5.3	Diseño Hidraulico.....	53
IV.	DISCUSIÓN.....	69
4.1	Diagnostico Situacional Del Área De Estudio.....	70
4.2	Estudios Básicos De Ingeniería .....	70
4.2.1	Estudio Topográfico.....	70
4.2.2	Estudio De Mecánica De Suelos .....	70
4.2.3	Estudio De Impacto Ambiental. ....	71
4.2.4	Estudios De Hidrología E Hidráulica.....	72
V.	CONCLUSIONES .....	73
VI.	RECOMENDACIONES .....	76
VIII.	REFERENCIAS .....	78
	BIBLIOGRAFÍA .....	79
	ANEXOS .....	81
	Pantallazo Turnitig.....	301
	Acta de aprobacion de originalidad de tesis.....	302
	Autorizacion de publicación de tesis .....	303
	Autorizacion de verificacion final del trabajo de investigación .....	304



## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema de alcantarillado Pluvial.....	24
Figura 2: Sistema de Drenaje Combinado .....	24
Figura 3: Trazo de un Red de Drenaje .....	27
Figura 4: Vista Satelital del Área en Estudio .....	40
Figura 5: Cuadro de Coordenadas y ubicación de BM.....	43
Figura 6: Precipitaciones Máximas.....	55
Figura 7: Características geométricas del canal de sección abierta .....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables.....	35
Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
Tabla 3: Distancias y tiempos de acceso a Ciudad Eten.....	39
Tabla 4: Relación de Calicatas y Estratos.....	44
Tabla 5: Resumen de ensayos por calicata según clasificación.....	46
Tabla 6: Resumen de ensayo límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad por calicata.....	47
Tabla 7: Resumen de Ensayos, exposición a cloruros y sulfatos.....	48
Tabla 8: Mitigación de impacto producidos por el equipo para realizar el proyecto.....	52
Tabla 9: Costos Ambientales.....	53
Tabla 10: Coeficiente de Escorrentía.....	59
Tabla 11: Coeficientes usados en el proyecto.....	59
Tabla 12: Análisis de Confiabilidad “Distribución Log-Gumbel”.....	61
Tabla 13: Tiempos de Retorno con Distribución de Gumbel.....	61
Tabla 14: Coeficientes de Rugosidad.....	63
Tabla 15: Calculo de caudal por tramo.....	65

## RESUMEN

La presente investigación denominado: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017, tiene como objetivo el análisis de diversos aspectos que, a mi criterio, constituyen en conjunto la problemática del drenaje pluvial del distrito debido a la topografía que existe en esta ciudad. Así mismo se analizará la situación a accionar de los diferentes factores involucrados directa e indirectamente con la problemática en estudio, como también se identifican las necesidades básicas a implementarse. Siendo como principal objetivo el colaborar con el desarrollo y el progreso de esta ciudad.

El documento de investigación plasma los resultados obtenidos del diagnóstico del estado de este distrito con respecto al drenaje de las aguas de lluvia, Obteniendo como resultado, la instalación de canaletas en diferentes puntos del proyecto las cuales discurren en 07 puntos de descarga, que finalmente serán drenadas al mar por gravedad. Resultados se obtuvieron apoyados con el uso de programas, software y métodos científicos como: Método Racional para Hidrología, método de Áreas para Drenaje. Determinando así el costo total del proyecto para una posterior ejecución.

**Palabras claves:** Diseño, Drenaje Pluvial, Topografía, Cálculo Hidrológico e Hidráulico

## ABSTRACT

The present investigation denominated: DESIGN OF THE PLUVIAL DRAINAGE SYSTEM OF THE DISTRICT OF CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017, has like objective the analysis of diverse aspects that in my opinion, constitute altogether the problem of the pluvial drainage of the district due to the topography that exists in this city. Likewise, the situation to be triggered by the different factors directly and indirectly involved with the problem under study will be analyzed, as well as the basic needs to be implemented. Our main objective is to collaborate with the development and progress of this city.

The research document shows the results obtained from the diagnosis of the state of this district regarding the drainage of rainwater, obtaining as a result, the installation of gutters in different points of the project which run in 07 discharge points, which finally will be drained to the sea by gravity. Results were obtained supported with the use of programs, software and scientific methods such as: Rational Method for Hydrology, Drainage Areas method. Thus determining the total cost of the project for a later execution

**Keywords:** Design, Pluvial Drainage, Topography, Hydrological and Hydraulic Calculation

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad Problemática.**

### **Nivel internacional.**

(Dolz, y otros, 1994), el desarrollo urbano altera de una forma notable la hidrología de las cuencas donde tiene lugar. En particular, se disminuye la capacidad de desagüe de la red de drenaje de aguas pluviales y se incrementan los caudales extremos y los volúmenes de escorrentía. El resolver estos problemas requiere una decidida voluntad política para potenciar la presencia de la Hidrología como herramienta de la Planificación del Territorio y para arbitrar soluciones de los problemas existentes. En particular es de interés analizar el comportamiento hidráulico de las redes colectoras. Actualmente no existen limitaciones importantes en la capacidad de modelos numéricos para simular con rigor dicho comportamiento, ni tampoco en la capacidad de cálculo de ordenadores. Vemos por tanto, que la mejora del conocimiento en el campo del drenaje urbano está condicionada en gran medida por la disponibilidad (en calidad y cantidad) de los datos de la lluvia así como del grado de conocimiento de la cuenca y de la red de colectores.

(Comisión Nacional del Agua de México, 2007) La Comisión Nacional del Agua de México, nos ofrece un criterio válido sobre el modelamiento que nos ocupa, y refieren que “los modelos de simulación matemática son la base para el cálculo hidráulico y de calidad del agua, para simular diferentes estados que se producen en la red de distribución, del producto de estas simulaciones se extraen resultados que serán considerados en la planificación, operación y gestión de la red; además, es importante tener en cuenta que el problema de análisis está resuelto actualmente a través de programas de cómputo si se dispone de datos, situación que normalmente no ocurre”.

Los efectos hidrológicos pueden provocar inundaciones, así como daños de diversas magnitudes tanto materiales como sanitarias así como también pérdidas humanas.

Actualmente, en muchas ciudades del mundo entero se presentan inundaciones con una frecuencia notable del calentamiento global, situación que muestra el impacto destructivo que podría tenerse en el futuro próximo.

(Eraso, 2007), refiere que: “en un principio, los conceptos de riesgo y desastre se asociaron a la posibilidad y al hecho de la ocurrencia de un fenómeno sobre el cual no había mucho que hacer. La visión actual nos enfrenta a un análisis holístico de la realidad que permite inferir la necesidad de anticipar las situaciones de amenaza y riesgo para mitigar las consecuencias de los desastres, ante condiciones de vulnerabilidad global”.

Los estudios a nivel mundial indican que la utilización inadecuada de los recursos líquidos es uno de los problemas más graves a los cuales se enfrentan las poblaciones modernas, debido a que no se cuenta con una planeación adecuada de los sistemas de drenaje pluvial y, en algunos casos, éste ni siquiera ha sido contemplado.

### **Nivel Nacional.**

En el Perú, los métodos de construcción y las propuestas urbanísticas a nivel de gobierno local y central han generado un aumento en la demanda de sistemas de drenaje que se están desarrollando al interior del perímetro urbano y rural, que se fueron formando debido a la dinámica poblacional que se dio en la ciudad y la última actualización de la Planificación del Ordenamiento Territorial en el cual se introducen nuevos terrenos al área urbana, que incrementan el requerimiento sobre los sistemas y cuencas existentes.

(Rocha Felices, Arturo;, 2007), los daños causados por las lluvias excepcionales tienen que ser analizados a partir del concepto de vulnerabilidad, entendida como “las características de una persona o grupo desde el punto de vista de su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural”. Las lluvias extraordinarias de la costa norperuana son capciosas y el gran volumen que representa su

valor acumulado, que suele expresarse como una altura en milímetros, llega a valores inusualmente altos. Otra de las características de las lluvias correspondientes al FEN es su gran duración, lo que en lugares habitualmente secos tiene un enorme impacto económico y estructural. Por lo tanto, lo característico del FEN, en especial de los Meganiños, es el contraste entre el clima habitual y la aparición circunstancial de un nuevo clima. Desde el punto de vista del ingeniero proyectista las manifestaciones del Fenómeno están dadas fundamentalmente por los incrementos de precipitación, escorrentía y caudales de sólidos arrastrados por las corrientes fluviales.

(Ministerio de transportes y comunicaciones), las características geográficas, hidrológicas, geológicas y geotécnicas de nuestro país dan lugar a la existencia de problemas complejos en materia de drenaje superficial y subterráneo aplicado a carreteras; debido al carácter muy aleatorio de las múltiples variables (hidrológico – hidráulico, geológico-geotécnico) de análisis que entran en juego, aspectos hidráulicos que aún no están totalmente investigados en nuestro país; el planeamiento de las soluciones respectivas, obviamente estarán afectadas por niveles de incertidumbres y riesgos inherentes a cada proyecto.

(Rojas Rubio, 2010), en el diseño de un adecuado sistema de drenaje se debe tener en cuenta diversos factores, ya que el papel de dicho sistema es acortar la distancia que el agua debe recorrer en el medio poroso aumentando el grado del flujo superficial o producir un flujo por tubería. Obviamente el agua no dejara el perfil del suelo para ingresar al dren o zanja, si es que la energía potencial de la agua en el dren no es menor que la del suelo; lo que significa que el dren debe colocarse por debajo del nivel del agua freática que viene a ser el lugar geométrico de los puntos en que el potencial matricial es nulo, por tanto, el nivel freático no puede ser inferior al nivel del dren.



## **Nivel Regional.**

(Colegio de Ingenieros del Perú- Consejo Departamental de Lambayeque, 2017), es necesario que en la planificación urbana se tome en cuenta el importante rol del drenaje para la sostenibilidad de las ciudades, dentro de la concepción integrada del ciclo urbano del agua y una estrecha vinculación funcional con otros sectores de infraestructura. De esta forma, se deben considerar el ajuste de las regulaciones sobre el uso del suelo y la construcción de edificaciones, las medidas e incentivos para reducir los volúmenes de escurrimiento en su origen y los sistemas de alerta de inundaciones, así como de gestión de emergencias.

## **1.2 Trabajos previos**

### **Internacional.**

(Rincón Ortiz, y otros, 2013)) Realizaron una tesis titulada “Diseño hidráulico de sistemas de drenaje dual a través del modelo SWMM”. Cuyo objetivo fue: “Aplicar la modelación dual en el desarrollo de una metodología para el diseño de sistemas de drenaje”. Esta metodología cuantitativa fue usada: “para la evaluación del drenaje existente en la urbanización Copacoa del Este, Cabudare, Estado Lara y el posterior diseño de colectores y sumideros que mejoraron las condiciones de funcionamiento actuales. A su vez se establecen unas comparaciones con el método racional a fin de verificar su factibilidad de aplicación y las ventajas de la herramienta propuesta”. De la cual dicha investigación concluye que: “a partir de las de una manera rápida”.

El trabajo citado ha demostrado que el procedimiento es viable y factible de utilizar puesto que simula adecuadamente el flujo en calles y colectores, se obtienen diseños más económicos y permite el análisis de múltiples escenarios tiene una relación con nuestro tema en investigación ya que el modelo SWMM es utilizado para sistemas de modelamiento, que permiten realizar simulaciones adecuadas a través del flujo en calles y colectores.

(Vanegas Guerrero, 2015), en su tesis denominada: “Diseño de la alternativa técnica más favorable que permita implementar un Sistema de Drenaje Urbano Sostenible – SUDS en el Parque Metropolitano San Cristóbal”. Cuyo objetivo fue: “La implementación de un sistema de drenaje sostenible utilizando la modelación hidráulica mediante el software Global Mapper”. Usa el método: “del Soil Conservation Service –SCS es posible determinar los hidrogramas unitarios de la cuenca de análisis en su condición natural y su condición modificada”. De lo que concluye que: “es importante destacar las variaciones significativas de los tiempos de concentración en relación con las condiciones naturales de la cuenca y las condiciones modificadas así como los efectos de un sistema de almacenamiento del caudal proveniente de las aguas lluvias y sus efectos a corto y largo plazo”.

El autor realiza un estudio que tiene relación directa con nuestro estudio en el sentido que utiliza un programa de modelación hidráulica que le ha permitido determinar –entre otras cosas- los caudales teniendo en cuenta la precipitación hídrica, que es lo que también nos preocupa a nosotros en el sentido de minimizar los riesgos hídricos a través del uso de un programa de modelamiento y simulación.

(La Macchia, 2014) , en su tesis denominada: “Modelización del drenaje urbano en la ciudad de Tandil mediante Tecnologías de la Información Geográfica” tuvo como objetivo: “Modelar el drenaje urbano de la ciudad a partir de la evolución del área urbana edificada y la frecuencia u ocurrencia de eventos”. En su resumen refieren que “el espacio geográfico puede ser comprendido como la articulación dialéctica de la sociedad y la naturaleza, definida como una realidad compleja. Esta realidad no es posible estudiarla desde una disciplina en particular, sino que requiere de un enfoque sistémico que haga énfasis en la búsqueda de una mirada interdisciplinar”. Reiteran que “es fundamental su estudio teniendo en cuenta cada uno de los subsistemas que entran en contradicción en esta problemática: el sistema social y el ambiental”. Expresan que en la actualidad, “el proceso de urbanización de la ciudad de Tandil se caracteriza por responder a un crecimiento urbano discontinuo y fragmentado, fuertemente impulsado por

una lógica financiera promovida por agentes que producen y consumen el espacio sin un acompañamiento de políticas de planificación y ordenación adecuadas. En este punto es donde la dialéctica sociedad-naturaleza se ha ido complejizando a partir del uso, apropiación y consumo de la sociedad, transformando el subsistema natural a un medio dominado por la técnica y la tecnología”. De la cual concluye que “las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) serán la herramienta fundamental para procesar, integrar y analizar la información espacial; asimismo las simulaciones permitirán analizar la dinámica del escurrimiento superficial, detectando zonas de riesgo afectadas por anegamientos e inundaciones y conciliar políticas de planificación territorial a mediano plazo coherentes con el proceso de expansión urbana de la ciudad”.

El estudio citado nos permite determinar que dicha investigación guarda relación con nuestro propósito, toda vez que emplea la tecnología de la información en el aspecto sistemático que le permite modelar el drenaje urbano, que finalmente es también mi objetivo.

### **Nacional.**

(Chávez Aguilar, 2006), Realiza una tesis titulada: “Simulación y Optimización de un Sistema de Alcantarillado Urbano” presentada a la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú)”. Cuyo objetivo fue: “Diseñar una red pluvial para la ciudad de Tumbes”. Para lograr este objetivo el autor hizo uso de la metodología de: “programas de optimización y para documentar los resultados se empleó el programa de simulación hidráulica Extran”. De la cual concluye que “El Diseño constó de dos partes: 1) Optimización: en esta parte se obtienen las pendientes y diámetros de los conductos de la red optimizada, empleando un programa que emplea el cálculo por diferencias finitas y combinaciones para obtener costos mínimos, como datos requiere: las coordenadas de los nudos, la numeración de nudos y conductos, la profundidad máxima y mínima de instalación, la velocidad máxima y mínima, el coeficiente de rugosidad de los conductos, los

diámetros disponibles y los caudales de escorrentía. 2) Documentación: se emplea el programa de simulación hidráulico Extran teniendo como datos los diámetros y pendientes obtenidos en la optimización, con el que se verificó que no existen sobrecargas ni inundaciones en los nudos. Para el cálculo de los costos se realizaron los análisis por metro lineal de tubería de acuerdo a las diferentes profundidades de instalación posibles. Asimismo, el autor hizo un estudio de los métodos de cálculo empleados en los programas de simulación y optimización”.

(Yañez Portal, 2014), en su tesis denominada “Eficiencia del sistema de drenaje pluvial en la Av. Angamos y el Jr. Santa Rosa” tuvo como objetivo determinar la eficiencia del sistema de drenaje pluvial en la Av. Angamos y el Jr. Santa Rosa, el autor refiere que el diseño hidráulico de la Av. Angamos y Jr. Santa Rosa no es el correcto para un buen funcionamiento del sistema de drenaje, siendo esta una de las causas que alteran la eficiencia del drenaje pluvial. Se concluyó que, al analizar la eficiencia de conducción de los caudales mínimos recomendables técnicamente a derivar, para tener velocidad aceptable y no producir sedimentación que reduce la capacidad del canal o erosión que deforma la sección, no es el indicado en las secciones existentes. También se determinó que las competencias en la operación del mantenimiento del sistema de drenaje pluvial no se llevan a cabo ocasionando que la capacidad hidráulica de las cuencas disminuya. Se demostró también que la eficiencia de operación ( $E_o$ ), que evalúa la calidad de operación del sistema de drenaje es más del 100%, es decir que las secciones existentes están sometidas a caudales mayores a su capacidad provocando inundaciones en la Av. Angamos y el Jr. Santa Rosa.

(Floreano Meliton, 2014), en su tesis denominada “Diseño a nivel de ingeniería y su impacto ambiental para la construcción del canal de coronación en la evacuación de aguas pluviales de la localidad de Levanto – Chachapoyas” cuyo objetivo fue Realizar el proyecto de Diseño a nivel de ingeniería y su impacto ambiental para la construcción del canal de coronación en la evacuación de aguas pluviales de la localidad de Levanto

– Chachapoyas, con la infraestructura de un canal de coronación proyectada se logrará elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de las actividades económicas; de ahí que si el presente proyecto llegase a ser ejecutado se habría contribuido de gran manera para esta localidad de Levanto de un paso importante en su proceso y desarrollo. El tipo de flujo, velocidad ancha de solera y Radio Hidráulico en cada tramo han sido verificados y simulados mediante el uso del programa HCANALES, realizando la Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto en estudio y se ha dado las medidas de mitigación respectivas.

## **REGIONAL**

(Flores Diaz, 2013), en su tesis denominada “Evaluación del Drenaje Pluvial en el Distrito de Pimentel y sus Alternativas de Solución”, cuyo objetivo fue evaluar la situación actual del drenaje pluvial del Distrito de Pimentel y proponer una red de evacuación para aguas pluviales en esta zona, llegando a las siguientes conclusiones: Es prioritario e indispensable para el distrito de Pimentel contar con un Sistema de Drenaje Pluvial, dado que la mayor parte de sus calles y avenidas presentan desniveles significativos, que ocasionan grandes anegamientos en pleno casco urbano. Dejar un Retiro prudencial entre los Asentamientos Humanos y las Acequias, Drenes y Canales de mínimo 100 m., a ambas márgenes, para evitar futuras Inundaciones. Debido a la presencia de sales (cloruros y sulfatos) se deberá tener cuidado del recubrimiento de todas las superficies, de ser posible incrementar en los bordes y esquinas. Usar cemento tipo V resistente a los sulfatos, una relación agua cemento máxima de 0.50 y un contenido mínimo de cemento de 310 kg./m<sup>3</sup>. se plantean otras alternativas de solución siendo la mejor alternativa de solución para sustituir al sistema de alcantarillado pluvial, propuesto por el grupo de trabajo son el conjunto de cuentas mixtas protegidas por rejillas actuando en común con las estructuras decantadoras y estas con el sistema de alcantarillado sanitario. Deben hacer estudios más profundizados sobre el tema ya que es un problema que afecta al distrito de Pimentel.

## LOCAL

(Intituto Nacional de Defensa Civil INDECI;, 2003), el Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI, en el Proyecto INDECI - PNUD PER/021/051 Ciudades Sostenibles tuvo como objetivo principal formular el Mapa de Peligros de la Ciudad de Eten, así como sus zonas de expansión. Dichos estudios servirán de base para la posterior formulación de los Planes de Prevención: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación de la Ciudad de Eten, llegando a las siguientes conclusiones:

La Ciudad de Eten se encuentra ubicada a lo largo del Río Reque. Por lo cual se encuentra afecta a Inundaciones por el Desborde del Río Reque, que haría que la Ciudad colapse al no estar preparada para afrontar este Fenómeno Natural, por no contar con una Defensa Ribereña - Muro de Contención adecuada que la proteja de presentarse este evento. Haciéndose indispensable Estudios y Proyectos para el Mejoramiento y Enrocado del Muro de Contención, que proteja a la Ciudad de Eten, es prioritario se habiliten drenajes o alcantarillas bajo la carretera Eten – Puerto Eten, a efectos que el agua no se acumule y se dirija a puntos topográficos más bajos de manera tal que las aguas que puedan darse por acumulación debido a precipitaciones pluviales no afecten y puedan discurrir hacia la zona Oeste, pasando por debajo de la carretera. Que de no mejorarse ocasionaría la erosión y/o destrucción de las viviendas precarias, el colapso del sistema de alcantarillado y el deterioro de las calles pavimentadas. Se recomienda la construcción de un drenaje que rodee la ciudad y que puede ser guiado por el Sur de la ciudad y dirigido al oeste, con la finalidad de disminuir los efectos de napa freática y cortar el paso de las aguas que vienen de la parte sur este del distrito y que provienen del distrito de Lagunas colindante con el distrito de Puerto Eten y Ciudad Eten Es prioritario e indispensable para la Ciudad de Eten contar con un Sistema de Drenaje Pluvial. Debido a la presencia de sales (cloruros y sulfatos) se deberá tener cuidado del recubrimiento de todas las superficies, de ser posible incrementar en los bordes y esquinas. Usar cemento tipo II resistente a los sulfatos, una relación agua cemento máxima de 0.50 y un contenido mínimo de cemento de 310 kg. /m<sup>3</sup>.

### **1.3 Teorías Relacionadas al Tema**

#### **1.3.1 Drenaje Pluvial**

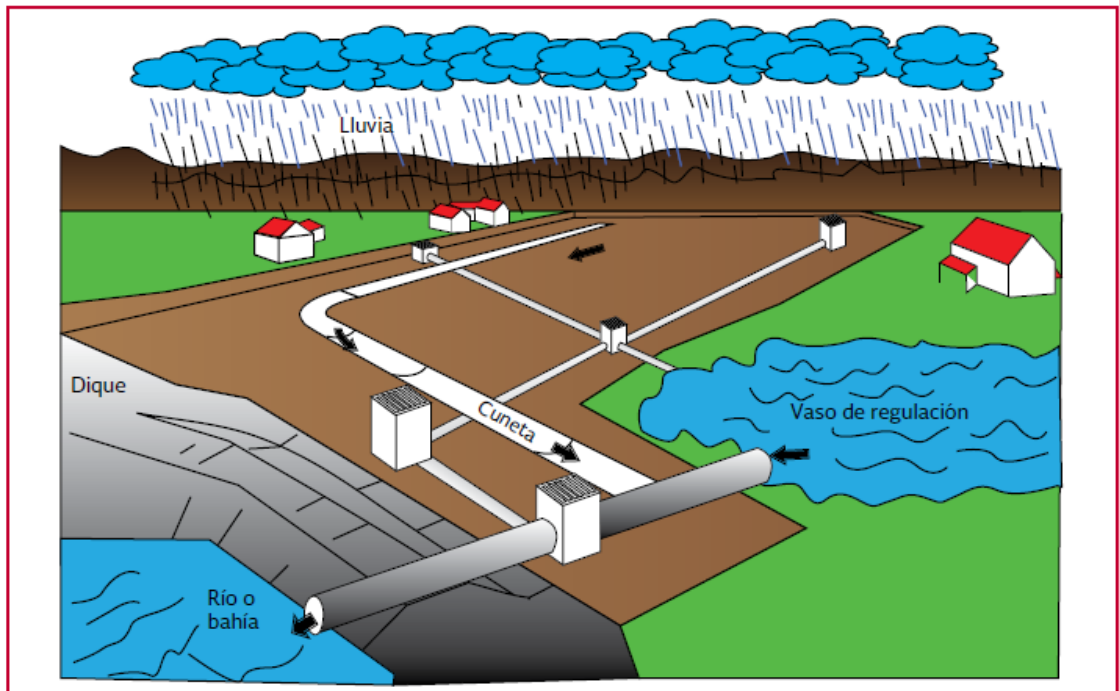
Una red de drenaje pluvial es un sistema de tuberías e instalaciones complementarias que permiten el rápido desalojo de las aguas de lluvia, evitando así posible daños materiales y humanos a causa de la acumulación o el escurrimiento superficial generado por la lluvia.

Reglamento nacional de edificaciones. (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 1990) Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO (2006, p.191): “conjunto de alcantarillas que transportan aguas de lluvia”.

#### **1.3.2 Tipos de Sistemas de Drenaje.**

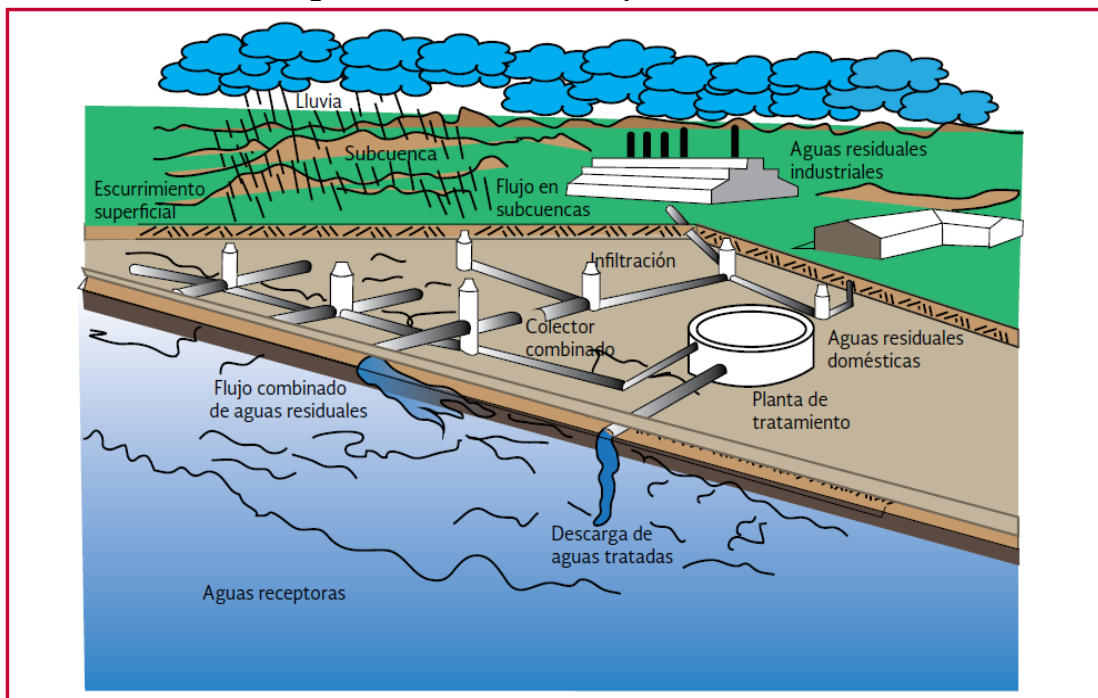
(Comisión Nacional del Agua de México, 2007) Los sistemas de drenaje se clasifican como Sanitarios, cuando conducen sólo aguas residuales; pluviales cuando transportan únicamente aguas producto del escurrimiento superficial de agua de lluvia y combinados cuando desalojan los dos tipos de aguas.

**Figura 1: Sistema de Alcantarillado Pluvial.**



Fuente. Comisión Nacional del agua, 2007

**Figura 2: Sistema de Drenaje Combinado**



Fuente. Comisión Nacional del agua, 2007



El termino drenaje se aplica al proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente público y proveer protección contra la perdida de la propiedad y de la vida (RNE, 2010)

Intensidad de lluvia: “Es el caudal de precipitación pluvial en una superficie por unidad de tiempo. Se mide en milímetros por hora (mm/hora) y también el litros por segundo por hectárea (L/s/ Ha)”. Reglamento nacional de edificaciones. (RNE, 2010) Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO. (2006, p.191)

Coeficiente de Escorrentía: “Coeficiente que indica la parte de la lluvia que escurre superficialmente”. (RNE, 2010) Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO. 2006).

Frecuencia de lluvia: “Es el número de veces que se repite una precipitación de intensidad dada en un periodo de tiempo determinado, es decir el grado de ocurrencia de la lluvia”. Reglamento nacional de edificaciones. (RNE, 2010) Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO. (2006, p.191).

Precipitación: “Fenómeno atmosférico que consiste en el aporte de agua a la tierra en forma de lluvia, llovizna, nieve o granizo”. Reglamento nacional de edificaciones. Norma OS.060 DRENAJE PLUVIAL URBANO. (2006, p.191).

### **1.3.3 Componentes del Sistema de Drenaje Pluvial.**

El Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento publicado por la Comisión Nacional del Agua, indica: Los componentes principales de un sistema de alcantarillado se agrupan según la función para la cual son empleados. Así, un sistema de drenaje pluvial urbano, se integra de las siguientes partes:

**a) Estructuras de captación.-** recolectan aguas a transportar, en el caso de los sistemas de drenaje pluvial se utilizan bocas de tormenta como estructuras de captación, aunque también pueden existir conexiones domiciliarias donde se vierta el agua de lluvia que cae de los techos y patios.

En las captaciones (ubicadas convenientemente en puntos bajos del terreno y a cierta distancia en las calles) se coloca una rejilla o coladera para evitar el ingreso de objetos que obstruyan los conductos, por lo que son conocidas como coladeras pluviales. Generalmente están constituidas por una caja que funciona como desarenador donde se depositan las materias que son arrastradas por el escurrimiento producto de la lluvia. Existen varios tipos de bocas de tormenta a los cuales se acostumbra a llamarles coladeras pluviales, de piso, banqueta, combinadas, longitudinales, y transversales.(ver gráfico 03)

**b) Estructuras de conducción.** Transportan las aguas recolectadas por las estructuras de captación hacia el sitio de almacenamiento, representan la parte medular de un sistema de drenaje y se forman por conductos cerrados y/o abiertos, conocidos como tuberías y canales, respectivamente. Se pueden clasificar según su importancia dentro de la red como:

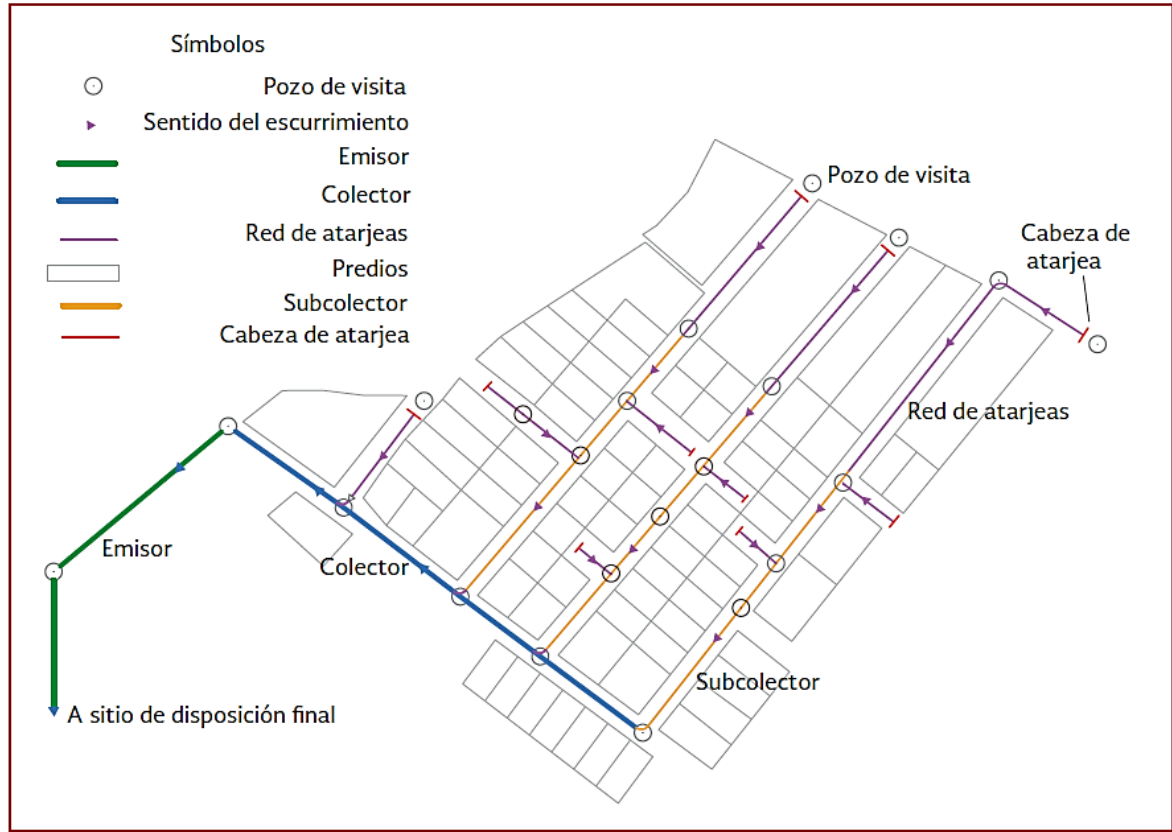
**b.1) Atarjeas o red de atarjeas.** Son los conductos de menor diámetro en la red, a los cuales descargan la mayor parte de las estructuras

**b.2) Subcolectores.** Son conductos de mayor diámetro que las atarjeas, que reciben directamente las aportaciones de dos o más atarjeas y las conducen hacia los colectores.

**b.3) Colectores.** Son los conductos de mayor área transversal en la red y representan la parte medular del sistema de drenaje, también pueden ser interceptores, dependiendo de su acomodo en la red. Su función es reunir el agua recolectada por los subcolectores y se lleva hasta el punto de salida de la red e inicio del emisor.

**b.4) Emisores.** Conducen el flujo hasta el punto de vertido o tratamiento. Una red puede tener más de un emisor dependiendo del tamaño de la localidad. Se le distingue de colectores porque no recibe conexiones adicionales en su recorrido.

Figura 3: Trazo de una Red de Drenaje



Fuente. Comisión Nacional del agua, 2007

**c) Estructuras de conexión y mantenimiento.** Facilitan la conexión y mantenimiento de los conductores que forman la red del drenaje, pues además de permitir la conexión de varios conductos, incluso diferente diámetro o material, también disponen del espacio suficiente para que un operador baje hasta el nivel de las tuberías y maniobre para llevar a cabo la limpieza ventilación e inspección de los conductos; tales estructuras son conocidas como pozos de visita.

**d) Estructuras de vertido.** Son estructuras de descarga terminales que protegen y mantienen libre de obstáculos la descarga final del agua drenada, se diseñan para evitar posibles daños al último tramo de la tubería, que puede ser causados por la corriente a donde descarga la red o por el propio flujo de salida de la conducción. Para su diseño en su descarga al cuerpo

receptor, deben considerarse los niveles de superficie libre de agua asociados al periodo de retorno, para protección de la población

Se consideran de dos tipos de estructuras de descarga:

- Estructura de vertido en conductores cerrados.- Cuando la conducción por el emisor de una red de drenaje es entubada y se requiere verter las aguas a una corriente receptora que cuente con cierta velocidad y dirección, se utiliza una estructura que encause la descarga directa a la corriente receptora y proteja al emisor de deslaves y taponamientos. Este tipo de estructuras de descarga se construyen con mampostería y su trazo puede ser normal a la corriente o es viajado.
- Estructura de vertido en canal a cielo abierto.- La estructura de descarga consiste en un canal a cielo abierto hecho con base en un zampeado de mampostería, cuyo ancho se incrementa gradualmente hasta la corriente receptora. De esta manera se evita la socavación del terreno natural y se permite que la velocidad disminuya antes de ingresar al cuerpo receptor. Se recomienda que el nivel de arrastre en ambos (vertido en conductos y a cielo abierto) quede por arriba del nivel máximo de la superficie libre del agua para el gasto del diseño en el cuerpo receptor.

**e) Instalaciones complementarias.** Se considera dentro de este grupo a las instalaciones que no necesariamente forman parte de todos los sistemas de drenaje, pero en ciertos casos resultan importantes para su correcto funcionamiento. Entre ellas se tiene a los cárcamos de bombeo, estructuras de cruce, lagunas, de retención y detención, disipadores de energía, etc.

Dentro de ellas podemos considerar:

- Estaciones de Bombeo.- Una estación de bombeo se compone de un cárcamo de bombeo o tanque donde las aguas son descargadas por el sistema de drenaje y a su vez son extraídas por un conjunto de bombas cuya función es elevar el agua hasta cierto punto para vencer desniveles y continuar la conducción hasta el vertido final. Se utilizan cuando:
  - La elevación donde se concentra el agua está por debajo de la corriente natural de drenaje o del colector existente.

- Por condiciones topográficas no es posible drenar por gravedad el área por servir hacia el colector principal, debido a que ella se encuentra fuera del parteaguas de la zona a la que sirve el colector.
- Los costos de construcciones son muy elevados debido a la profundidad a la que se instalan los colectores o el emisor a fin de que funcionen por gravedad.
- Estructuras de cruce.- Permite el paso de la tubería por debajo o sobre obstáculos que de otra forma impedirían la construcción de una red de drenaje

**f) Disposición final.** La disposición final de las aguas captadas por una red de drenaje no es una estructura que forma parte del sistema; sin embargo, representa una parte fundamental del proyecto de drenaje. Su importancia radica en que si no se define con anterioridad a la construcción del proyecto, la descarga de las aguas pluviales, entonces se pueden provocar graves daños. En el sitio de vertido o aguas debajo de este. Se puede clasificar en dos tipos:

- Estructura de descarga conducto cerrado.- esta se da cuando el emisor de la red es entubado, generalmente se requiere verter el agua a una corriente receptora que posee cierta velocidad y dirección.
- Estructura de descarga con canal abierto.- consiste en un canal, construido generalmente de zampeado de mampostería y el ancho se incrementa gradualmente hasta la corriente receptora, con esto se evita la socavación del terreno natural.

### **Diseño de Drenaje Pluvial.**

El diseño de un drenaje pluvial es un trabajo de ingeniería donde se busca la eficiencia y economía, abarca la red en forma general, la determinación geométrica de la red, incluyendo el perfil y trazo en planta, los cálculos de diámetro y pendientes de cada tramo la magnitud de las caídas necesarias en los pozos.

La definición de la red se inicia con la ubicación de los posibles sitios de vertido y el trazo de los colectores y atarjeas, basándose en la topografía de

la zona y el trazo urbano de la zona a intervenir, aplicando (MTC, 2011) los siguientes criterios:

- a) Los colectores de mayor diámetro se ubican en las calles más bajas para facilitar el drenaje de las zonas altas con atarjeas o colectores de menor diámetro.
- b) El trazo de los colectores y las atarjeas se ubica sobre el eje central de las calles, evitando su cruce con edificaciones. Este debe ser lo más recto posible procurando que no existan curvas. Si la calle es amplia se puede disponer de dos atarjeas, una a cada lado.
- c) La red debe trazarse buscando el camino más corto al sitio vertido
- d) Se tratará de evitar las conducciones por bombeo.

(MTC, 2011), RD N° 20-2011-MTC /14, documento técnico que sirve de guía conceptual y metodológica para determinar parámetros de diseño hidráulicos e hídricos.

#### **1.4 Formulación del problema.**

¿Cuál será el diseño más óptimo para el sistema de drenaje pluvial del Distrito de Ciudad Eten, Lambayeque 2017?

#### **1.5 Justificación del estudio**

**Justificación científica**, la investigación se justifica científicamente porque estoy cumpliendo los parámetros de investigación, recopilación de información y además se adoptaron estrategias para poder llegar a los resultados proyectados.

**Justificación Técnica**, se justifica ya que a través de aplicación de software y simulaciones de drenaje se logra el diseño de estructuras de captación que ayudaran a minimizar los riesgos ocasionados ante los eventos en el aspecto hidráulico.

**Justificación Social,** La investigación se justifica en lo social en cuanto a que será la sociedad misma la beneficiada (al momento de la ejecución), dada la gran importancia que tienen los sistemas de drenaje en la ciudad.

Es mediante la implementación de estas propuestas y alternativas que se busca crear un cambio en la forma de concebir y planear los nuevos proyectos urbanísticos de cara a un problema ambiental y social.

**Justificación Económica,** porque este proyecto tienes objetivos claros y precisos que permiten minimizar daños en la infraestructura de la ciudad, estableciendo el costo y presupuesto bajo un criterio de rentabilidad a la solución del problema.

**Justificación Ambiental,** toda vez que con su puesta en práctica se podrá evitar que los desastres naturales, causen daños severos en la ciudad y también el agua estancada ocasionará malos olores causando contaminación al ambiente. Y esta tesis propone alternativas de solución en la salubridad y mejorar el medio ambiente.

## **1.6 Hipótesis**

Si se aplica el diseño del sistema de drenaje pluvial del Distrito de Ciudad Eten, entonces se logrará la rápida y pronta evacuación de las aguas de las lluvias en el distrito.

## **1.7 Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar el sistema de Drenaje pluvial del distrito de Ciudad Eten, Lambayeque 2017.

### **Objetivos específicos**

1. Analizar la realidad problemática para la realización del diseño de drenaje pluvial

2. Realizar estudios Topográfico de la ciudad.
3. Efectuar estudio de las características Mecánicas de suelos, efectuando ensayos de laboratorio y de campo.
4. Análisis de la información Hidrológica de la zona
5. Realizar los Estudios de Impacto Ambiental.
6. Determinar los Costos y Presupuesto total del proyecto.



## **II. MÉTODO**

## 2.1 Diseño de investigación

**Diseño de investigación:** No experimental.

**No experimental:** Para (Hernandez, 2006), señalan que: “la investigación no Experimental es sistemática y empírica, las variables independientes no se manipulan dado que ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, asimismo las relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural”.

**Tipo de estudio:** Descriptiva.

En este sentido, nuestra investigación será de tipo **descriptiva**.

**Descriptiva:** Según (Hernandez, 2006), señalan que: “la investigación descriptiva consiste en presentar la información tal cual es, indicando cual es la situación en el momento de la investigación, analizando, interpretando, imprimiendo y evaluando lo que se desea”.

En función a esta metodología el estudio fue de tipo descriptivo porque comprende la delineación, el análisis e interpretación de los aspectos más relevantes de la variable u objeto de estudio como lo es el modelamiento y simulación de un sistema de drenaje para minimizar el riesgo hídrico.

## 2.2 Variables, Operacionalización.

### Variables

**-Variable independiente:**

Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial.

## -Operacionalización de Variables

Tabla 1: Operacionalización de variables.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diseño de Drenaje Pluvial	Es el manejo racional del agua de lluvias en las ciudades, para evitar daños en las edificaciones y obras publicas <b>(Norma OS.060, Drenaje Pluvial, 2006)</b>	proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente público y proveer protección contra la pérdida de la propiedad y de la vida <b>(Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)</b>	Viabilidad	Diagnostico situacional	Nominal
			Estudios Básicos	Estudio Topográfico	Razón
				Estudio de Mecánica de Suelos	Razón
				Estudio hidrológico e hidráulico	Razón
				Estudio de Impacto Ambiental	Razón
				Diseño	Diseño Hidrológico
			Diseño Estructural		Razón
			Presupuesto y programación del proyecto	Presupuesto	Razón
				Programación	Razón

Fuente: elaboración propia.

## 2.3 Población y Muestra.

### Población

El Distrito de Ciudad Eten

### Muestra

El área urbana del Distrito de Ciudad Eten

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad

Tabla 2: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TECNICA	INSTRUMENTO
Observación No Experimental	Fichas de observación (Diagnostico situacional)
Estudios básicos	Estudio Topográfico
	Estudio de Mecánica de Suelos
	Estudio hidrológico e hidráulico
	Estudio de impacto ambiental
Cálculo	Método de diseño
	Normativa Nacional
Análisis	Diseño optimo del sistema de Drenaje Pluvial
	Presupuesto y programación de obra
	Manual de operación y mantenimiento

Fuente: elaboración propia

## **Validez y Confiabilidad**

Revisión de jurado especialista

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos corresponderán a las de Gabinete y de Campo. Los resultados de las muestras obtenidas en los diversos estudios ejecutados en el proyecto/Estudio de Suelos)

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

El método consistirá en un análisis descriptivo de los datos que se obtengan a partir de la recolección de datos de gabinete y las muestras obtenidos en campo; también se tendrá que solicitar por parte de la Facultad de Ingeniería Civil al director del Servicio Meteorológico e Hidrológico del Perú (SENAMHI), la información de precipitación máxima en 24 horas desde el año 1999 al 2017. A partir de ellos se realizará el diseño del drenaje Pluvial del distrito de Ciudad Eten para drenar las aguas de lluvia y mitigar los riesgos hídricos.

## **2.6 Aspectos éticos**

Se tendrá en cuenta el respeto a la privacidad, el respeto al medio ambiente, respeto a las convicciones políticas y religiosas, así como a la protección de la identidad de los individuos que participan en el estudio.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1 Diagnóstico situacional del área de estudio

#### 3.1.1 Nombre del proyecto de investigación

Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial del distrito de Ciudad Eten, Lambayeque 2017

#### 3.1.2 Localización y Ubicación

Distrito : Eten

Provincia : Chiclayo

Región : Lambayeque

El Distrito de Ciudad Eten se encuentra ubicado en la Zona Sur- Oeste de la Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque. Presenta los siguientes límites:

- Por el Norte : Limita con los Distritos de Monsefú y Reque.
- Por el Sur : Limita con el distrito de Lagunas.
- Por el Este : Limita con el Distrito de Reque.
- Por el Oeste : Limita con el Distrito de Puerto Eten y el Océano Pacífico.

#### Accesos al área de estudio.

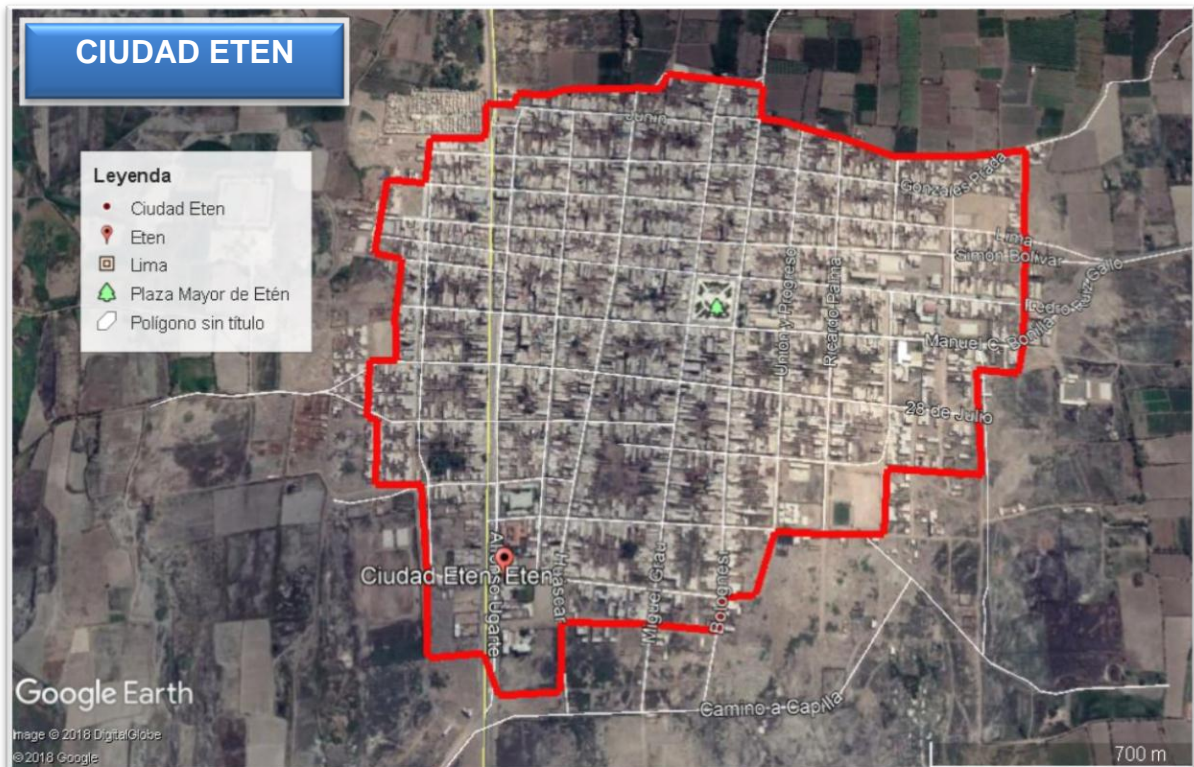
Los principales accesos al Distrito de Ciudad Eten se realizan de la siguiente manera:

Tabla 3: Distancias y tiempos de acceso a Ciudad Eten

RUTA	DISTANCIA	TIEMPO	TIPO DE VIA
Chiclayo a Ciudad Eten (panamericana)	24.0 Km	25 minutos	Asfaltada
Chiclayo a Ciudad Eten (Carretera Chacupe- Monsefú)	15.0 Km	15 minutos	Asfaltada
Pto. Eten – Ciudad Eten	1.6 Km	03 minutos	Asfaltada
Monsefú – Ciudad Eten	3.0 Km	05 minutos	Asfaltada
Reque – Ciudad Eten	8.0 Km	12 minutos	Asfaltada
CP. Villa el Milagro	3.0 Km	07 minutos	Asfaltada
Caserío Cascajales	3.5 Km	08 minutos	Asfaltada

Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Vista satelital del área de estudio (Ciudad Eten)



Fuente: elaboración propia.

En la zona de estudio, las precipitaciones son escasas, concentrándose entre los meses de enero a marzo, el resto del año es seco. El promedio más alto lo alcanza en el mes de marzo a 8.30 mm.

El distrito de Eten acusa de constantes problemas de inundaciones en algunos sectores del distrito, lo que sucede por la inexistencia de obras destinadas al drenaje del agua pluvial que son generadas por las eventuales precipitaciones que se puedan dar en el lugar. Perjudicando la economía de los moradores de los diversos sectores del distrito ya que ya que al ser inundadas estos sectores se vuelven inaccesibles e intransitables.

En ese sentido, resulta indispensable y necesario un diseño de drenaje, ya que las precipitaciones pluviales de El Niño de 1972, 1983, 1998, 2017 – en forma progresiva evidencian que la zona es afectada por inundaciones estancadas a causa de la topografía existente y por sus edificaciones en su mayoría de adobe que terminan inhabitables o colapsadas, características relevantes para tomar en cuenta y que deberán ser dirigidas a minimizar los riesgos hídricos.



## 3.2 Estudios básicos de ingeniería.

### 3.2.1 Estudio topográfico

Con fecha de seis y siete de noviembre del año dos mil diecisiete, se procedió con el levantamiento topográfico de la zona de estudio. En total se obtuvieron 35 BMs ubicados sobre estructuras de concreto, esquinas, veredas existentes que servirán como base para los trabajos topográficos de replanteo, cuyas características son como se muestra:

Figura 5: Cuadro de coordenadas y ubicación de BMs.

CUADRO DE BMS UTM - DATUM WGS 84 SECTOR CASCO URBANO			
DESCRIPCION	COTA	ESTE	NORTE
BM-1	6.009	630455.318	9237043.308
BM-2	5.144	630523.576	9236946.967
BM-3	5.925	630592.528	9236855.031
BM-4	5.056	630691.372	9236840.750
BM-5	4.950	630812.584	9236752.064
BM-6	4.940	630804.236	9236703.554
BM-7	4.605	630804.236	9236538.900
BM-8	4.121	630568.646	9236430.128
BM-9	4.320	630476.220	9236328.213
BM-10	3.522	630271.623	9236104.598
BM-11	4.730	630218.949	9236971.794
BM-12	5.205	630095.405	9236976.193
BM-13	5.205	629937.596	9236983.115
BM-14	5.075	629954.761	9236887.478
BM-15	5.041	630098.963	9236881.248
BM-16	4.461	630352.898	9236876.600
BM-17	4.306	630345.321	9236798.005
BM-18	3.857	630336.047	9236734.459
BM-19	4.333	630423.660	9236720.290
BM-20	4.916	630511.877	9236719.489
BM-21	3.665	630323.917	9236662.994
BM-22	4.431	629995.522	9236820.756
BM-23	3.826	629833.839	9236760.954
BM-24	3.872	629833.655	9236715.663
BM-25	3.863	629795.295	9236593.828
BM-26	3.715	629958.742	9236583.558
BM-27	3.555	630088.706	9236577.816
BM-28	4.645	630178.398	9236571.238
BM-29	3.665	630162.382	9236475.115
BM-30	3.827	630398.543	9236448.952
BM-31	3.553	630296.229	9236345.708
BM-32	3.167	629986.279	9236384.244
BM-33	3.046	629997.610	9236129.261
BM-34	2.921	629844.361	9236382.755
BM-35	3.030	630003.241	9236025.288

Anexo: Estudio Topográfico.

La información recopilada bajo el sistema de medición internacional, cuya base de datos (Data) fue procesada a través de la aplicación de programas de ingeniería AutoCAD Civil 3D.

### 3.2.2 Estudio de Mecánica de suelos

#### Generalidades.

El estudio de mecánica de suelos nos permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, que son necesarias para diseñar los elementos estructurales a proyectar.

Según el área del proyecto y según la disposición de las estructuras del sistema de drenaje pluvial se han estudiado 21, hasta una profundidad 1.50 con perforación manual a través de posteadora con cabeza para arenas y cabeza para arcillas hasta cumplir con los requerimientos mínimos profundidad de muestreo de suelos exigidas en la norma E-050.

**Tabla 4: Relación de calicatas y estratos**

<b>UBICACIÓN DE CALICATAS DATUM: WGS84,17M</b>				
<b>Calicata</b>	<b>Muestra</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Profundidad</b>
C-1	M-1	625797.63	9236661.41	1.50 m
C-2	M-1	626065.09	9236418.73	1.50 m
C-3	M-1	626069.45	9236531.89	1.50 m
C-4	M-1	625958.92	9236478.04	1.50 m
C-5	M-1	625868.67	9236564.50	0.90 m
C-5	M-2	625868.67	9236564.50	1.50 m
C-6	M-1	626052.56	9236251.60	1.50 m
C-7	M-1	625939.56	9236132.82	1.50 m
C-8	M-1	626098.64	9236205.13	1.50 m
C-9	M-1	625919.50	9235903.79	0.90 m
C-9	M-2	625919.50	9235903.79	1.50 m
C-10	M-1	625839.01	9236025.56	0.80 m
C-10	M-2	625839.01	9236025.56	1.50 m
C-11	M-1	625761.95	9236261.29	1.00 m
C-11	M-2	625761.95	9236261.29	1.50 m
C-12	M-1	625748.58	9236039.71	1.50 m
C-13	M-1	625655.64	9235915.83	1.50 m
C-14	M-1	625323.48	9235835.53	1.50 m
C-15	M-1	625532.40	9235813.17	1.50 m
C-16	M-1	625334.90	9235996.81	1.50 m
C-17	M-1	625367.59	9235794.99	1.50 m
C-18	M-1	625237.77	9236292.31	1.50 m
C-19	M-1	625094.05	9236483.30	1.50 m
C-20	M-1	625484.67	9236695.78	1.50 m
C-21	M-1	625868.99	9236536.24	1.50 m
C-22	M-1	625643.78	9236762.04	1.50 m

**Anexo: Estudio de Mecánico de Suelos**

## **Exploración y muestreo de Suelos.**

Las muestras extraídas en los sondeos se han empleado perforantes (posteadora), por lo tanto, son consideradas como **muestra alteradas**, ya que estas no se tomaron precauciones especiales para conservar las características de estructura y humedad. (Polanco Roriguez, 2012)

Las muestras extraídas han sido utilizadas para realizar ensayos de propiedades físicas como: Contenido de Humedad, Limite Liquido y Limite Plástico, Granulometría, Peso Específico Relativo de los Sólidos y determinación del porcentaje de sal.

Para este estudio se utilizó una posteadora en forma de "T" y en su parte inferior una mecha, cuyo todo equipo armado media 3.00 m de largo

## **Trabajo de laboratorio**

El procedimiento de laboratorio tiende a complementar las labores de campo, según el Estudio de Mecánica de Suelos, las muestras de suelos han sido clasificadas y seleccionadas siguiendo el procedimiento de la ASTM D-2487 "Método para clasificación de suelos" y ASTM D-2448 "Práctica recomendada para la descripción de suelos".

Teniendo en cuenta el tipo de estructura a diseñar se realizó los ensayos correspondientes.

### **Ensayos estándar:**

- Prácticas normalizadas para la preservación y transporte de suelos (NTP 339.151:2001)
- Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo (NTP 339.127:1998)
- Método de ensayo para el análisis granulométrico (NTP 339.128:1999)
- Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo (NTP 339.131:1999)
- Guía normalizada para caracterización de campo con fines de diseño de ingeniería y construcción (NTP 339.162:2001)
- Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas (NTP 339.152)

**Tabla 5: Resumen de ensayos por calicata según clasificación**

Calicata	Muestra	Profundidad	CH (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Clasificación SUCS	SUCS
C-1	M-1	1.50 m	28.89	35	20	15	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-2	M-1	1.50 m	23.81	28	21	7	Arena arcillosa	SC
C-3	M-1	1.50 m	25.23	33	21	12	Arcilla de baja plasticidad con arena	SC
C-4	M-1	1.50 m	34.92	30	19	11	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-5	M-1	0.90 m	22.77	35	22	13	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-5	M-2	1.50m	19.23	25	22	3	Arena limosa	SM
C-6	M-1	1.50 m	28.70	25	21	4	Arena limo arcillosa	SC-SM
C-7	M-1	1.50 m	37.93	33	20	13	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-8	M-1	1.50 m	43.01	35	21	14	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-9	M-1	0.90 m	35.64	34	19	15	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-9	M-2	1.50m	28.21	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-10	M-1	0.80 m	39.56	33	20	13	Arena pobremente graduada	SP
C-10	M-2	1.50m	36.71	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-11	M-1	1.00 m	25.23	37	22	15	Arcilla de baja plasticidad c/arena	CL
C-11	M-2	1.50m	22.89	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-12	M-1	1.50 m	19.15	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-13	M-1	1.50 m	16.67	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-14	M-1	1.50 m	18.37	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-15	M-1	1.50 m	37.08	NP	NP	NP	Arcilla arenosa de alta plasticidad	CH
C-16	M-1	1.50 m	26.87	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada	SP
C-17	M-1	1.50 m	14.88	NP	NP	NP	Arcilla de alta plasticidad con arena	CH
C-18	M-1	1.50 m	10.59	27	21	6	Arena pobremente graduada con arcilla	SP-SC
C-19	M-1	1.50 m	10.58	33	21	12	Arena pobremente graduada con arcilla	SP-SC
C-20	M-1	1.50 m	38.32	NP	NP	NP	Arena arcillosa	SC
C-21	M-1	1.50 m	8.15	21	16	5	Arena pobremente graduada con arcilla	SP-SC
C-22	M-1	1.50 m	8.26	18	16	2	Arena pobremente graduada con limo	SP-SM

**Anexo: Estudio de Mecánica de Suelos**

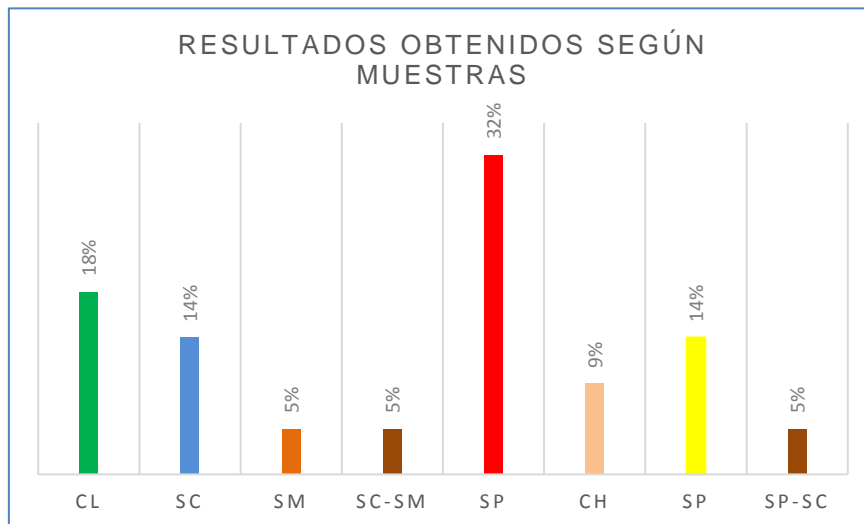
La Ciudad de Eten cuenta con Arenas sueltas pobremente gradadas, con Capacidades Portantes Bajas entre 0.5 a 1.0 kg/cm<sup>2</sup>. El Nivel Freático está ubicado a una cota superficial de 1.00 – 2.50 m. donde los vacíos serían ocupados por agua, lo que determinaría que se presente este Efecto durante un Sismo.

**Tabla 6: Resumen de ensayos obtenidos según muestras.**

CLASIFICACION SUCS	SUCS	PORCENTAJE
Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL	18%
Arena arcillosa	SC	14%
Arena limosa	SM	5%
Arena limo arcillosa	SC-SM	5%
Arena pobremente graduada	SP	32%
Arcilla arenosa de alta plasticidad	CH	9%
Arena pobremente graduada	SP	14%
Arena pobremente graduada con arcilla	SP-SC	5%
TOTAL		100%

**Anexo: Estudio de Mecánica de Suelos**

**Tabla 7: Cuadro estadístico de ensayos obtenidos según muestras.**



**Fuente: Elaboración propia.**

### **3.2.3 Estudio de impacto Ambiental**

El 25 de setiembre de 2009, se publicó el Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Este reglamento, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM (2), incluye un glosario terminológico (Anexo 1 Definiciones). En dicho glosario se define 'impacto ambiental' como "alteración positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente, provocada por la acción del proyecto (MINAM, 2009) Se encuentra otra definición de impacto ambiental en la norma ISO 14.001: 2004 (versión actualizada de la primera norma ISO 14.001, de 1996: "cualquier modificación del medio ambiente, adversa o benéfica, que sea resultado, en todo o en parte, de las actividades, productos o servicios de una organización" (punto 3.4 de la norma).

#### **Descripción del Proyecto.**

##### **Objetivos**

El objetivo del EIA es analizar las acciones debidas a la construcción y funcionamiento del proyecto Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial del Distrito de Ciudad Eten, Lambayeque 2017, para mitigar los efectos ambientales que se producen.

##### **Objetivos Específicos**

- Analizar la realidad problemática para la realización del proyecto
- Reconocimiento del área de influencia del proyecto
- Identificar las acciones que inciden en los factores de medios físicos y socioeconómicos.
- Elaborar Matriz de Impactos, de importancia y valoración; en un estado actual, para luego proponer manejos, operación, mantenimiento, planes de gestión y abandono.

#### **Determinación de los impactos potenciales del proyecto**

##### **Impacto durante la Fase de Construcción**

##### **Impactos Negativos.**

- A la calidad de Aire. Debido al incremento de la concentración de partículas en suspensión.

- Incremento de gases de combustión. Generada por la utilización de maquinaria, vehículos y equipos durante la fase de la construcción.
- Incremento de ruido. Debido al movimiento de equipo y maquinaria durante la fase de la construcción
- Producción de desmonte. Debido a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías
- Riesgo de contaminación de suelo por derrame de combustible. Durante la fase de construcción se utilizará camiones, retroexcavadoras, cargadores frontales y otros que operan con hidrocarburos, existe el riesgo de que malas prácticas de manejo de combustible y accidentes provoquen el vertimiento de combustible sobre el suelo.
- Riesgo de contaminación por desechos sólidos y orgánicos. Debido a la excavación de zanjas para la instalación de tuberías y pruebas de instalación
- Contaminación de la napa freática. Los derrames accidentales o el vertimiento de aguas negras o grises generan la contaminación de la napa freática

### **Impactos sobre el Medio Biótico**

#### **Impactos Negativos**

- Afectación de áreas verdes. Es probable que las obras de instalación de tuberías requieran la remoción temporal de áreas verdes como jardines o arboles del ornato urbano.
- Incremento de ruido ambiental. Debido al empleo de maquinaria

### **Impactos sobre el Medio Socio Económico**

#### **Impactos Positivos**

- Mejora en los niveles de capacitación laboral. Se capacitara al personal en los aspectos básicos de salud e higiene, y cuidado de medio ambiente, mejorando sus calificaciones para futuros empleos.
- Ingresos familiares. Debido a la contratación de personal local generara aumento de los ingresos económicos de las familias de los trabajadores.
- Disminución de enfermedades. Debido a la rápida evacuación de las aguas pluviales, disminuirá sustancialmente las enfermedades infectas contagiosas producidas por el agua estancada.

**TABLA 8: Mitigación de impacto producidos por el equipo para realizar el proyecto**

<b>PRINCIPALES IMPACTOS</b>		
<b>Causante</b>	<b>Impacto</b>	<b>Medida de Mitigación</b>
Movimiento de tierras , Tránsito de vehículos	Incremento de la concentración de partículas en suspensión	Humedecimiento de material Riego de caminos Cubrir materiales
Tránsito de vehículos	Aumento de la concentración de gases	Mantenimiento de la maquinaria
Ruidos en la operación de la maquinaria	Aumento de los niveles de ruido ambiental	Uso de silenciadores y mantenimiento de maquinaria
Contaminación por acción de maquinaria	Riesgo de contaminación del suelo por derrame de aceite y combustible	Retiro de suelos contaminados, limpieza de la maquinaria.
Incremento del tránsito vehicular, operaciones con maquinaria, etc.	Riesgo de incremento de accidentes	Charlas de primeros auxilios, selección de trabajadores
Derrame de combustibles y otros	Riesgo de contaminación de la napa freática	Limpieza de maquinarias

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental

**Tabla 9: Costos Ambientales**

<b>Nº</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND.</b>	<b>CANT</b>	<b>P. UNIT</b>	<b>PARCIAL</b>
1	Comunicación escrita sobre corte de servicio	Und	1.00	500.00	500
2	Pago de parqueo temporal de vehículos de calle	Km	1.00	400.00	400
3	Humedecimiento de material excedente	m3	580	0.5	290
4	Cintas plásticas para señal de peligro	Und	40	50	2000
5	Tranqueras para desvió de tránsito vehicular	Und	25	50	1250
6	Puente de madera para base vehicular	Und	4	300	1200
7	Puente de madera para base peatonal	Und	20	150	3000
8	Silenciadores para la maquinas	Und	5	172	860
9	Primeros auxilios	Glb	1	500	500
10	Educación Sanitaria	Glb.	1	Glb.	5,000
11	Evaluación arqueológica	Glb.	1	Glb.	5,000
12	Mitigación Impactos	Glb.	1	Glb.	5,000
13	<b>COSTO TOTAL (sin IGV)</b>				<b>25,000</b>

Fuente: Elaboración propia



### **3.2.4 Estudios de Hidrología e Hidráulica.**

#### **3.2.4.1 Introducción**

Actualmente las estaciones dentro de la cuenca del valle Chancay Lambayeque; pertenecen al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).

Se han identificado 20 estaciones meteorológicas en la cuenca Chancay – Lambayeque de las cuales solo se encuentran activas 12 y 8 están desactivas. La estación más cercana a la zona de estudio es la estación Climatológica Ordinaria de Reque.

Los resultados obtenidos en el presente estudio serán la base fundamental para el análisis de las diversas alternativas de solución y el dimensionamiento del Sistema de Drenaje Pluvial, localizado en el Distrito de Ciudad Eten.

Con la información obtenida en el Estudio Hidrológico, se procederá a realizar el Estudio Hidráulico para el dimensionamiento de los canales colectores, obras de cruce, etc. que servirán de protección ante una inundación por lluvia en el Distrito.

#### **3.2.4.2 Estación Meteorológica**

Para el cálculo del caudal de escurrimiento haremos uso de la información Pluviométrica de la Estación Ordinaria Meteorológica de Reque, debido a que es la más cerca al área en estudio. La cual está ubicada en las siguientes coordenadas:

Este (X) 628660; Norte (Y) 9238663

Altitud: 13 m.s.n.m.

DATUM UTM WGS84, 17M SUR

#### **3.2.4.3 Parámetros Meteorológicos.**

##### **a) Clima.**

Las escasas precipitaciones condicionan el carácter semidesértico de la angosta franja costera, por ello el clima de zona puede ser considerado como Desértico Subtropical Árido, influenciado directamente por la corriente marina fría de Humboldt. Que actúa como regulador de los fenómenos meteorológicos.

## b) Humedad Relativa.

La humedad atmosférica en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 80%; promedio mínimo de 77.83% y máximo de 81.92%.

## c) Pluviometría.

La presencia de las precipitaciones se ve alterada en la costa con la presencia del Fenómeno el Niño, como lo ocurrido en Febrero de 1998 que llegó a su máximo de 60 mm de precipitación máxima en 24 horas. Incrementando el caudal de los ríos generando deslizamientos e inundaciones, afectando a las zonas urbanas y rurales del departamento. En mi proyecto se han considerado los registros de la información meteorológica del año 2017 ya que es en este año se obtuvieron los máximos registros pluviales por ende los recomendables para calcular los caudales de diseño adecuados del drenaje pluvial.

**Figura 6: Precipitaciones Máximas (Estación Meteorológica Reque)**

INFORMACION PLUVIOMETRICA													
PRECIPITACIONES (mm)													
Máxima en 24 Horas													
ESTACION: REQUE				LAT.: 06°53'10,2"				DEPTO: LAMBAYEQUE					
CATEGORIA: "CO"				LONG.: 79°50'7,6				PROV: CHICLAYO					
				ALT.: 21 m.s.n.m.				DIST.: REQUE					
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SET	OCT	NOV	DIC	P <sub>max</sub> anual (mm)
2008	1.4	3.8	11.0	2.6	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.4	1.0	0.0	11.0
2009	4.4	1.3	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.4	4.4
2010	0.4	10.6	10.0	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	0.0	10.6
2011	2.6	0.4	0.5	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	2.3	8.2
2012	0.7	14.3	15.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.5	1.7	15.4
2013	0.1	1.9	9.7	2.5	2.8	0.3	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	9.7
2014	0.4	0.0	2.0	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	7.6	0.4	1.1	1.5	7.6
2015	1.5	3.5	13.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.1	0.5	13.5
2016	4.2	---	3.9	13.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2
2017	---	21.4	29.8	2.2	0.0	0.0	---	---	---	---	---	---	29.8
P.max. Mes	4.4	21.4	29.8	13.2	2.8	0.3	0.5	0.0	7.6	3.5	3.5	2.3	29.8

Fuente: SENAMHI

## 3.2.5 DRENAJE PLUVIAL DEL PROYECTO

Las aguas pluviales provenientes de los techos y patios interiores de las edificaciones, aunadas con las de la calle, constituirían un problema para la comunidad, generando grandes pérdidas económicas importantes.

Para lograr un buen diseño debe tomarse en cuenta todas las variables que puedan intervenir en esta determinación de gasto de agua de lluvia.

En este proyecto se han considerado cinco factores importantes, para efectos de diseño de recolección de aguas de lluvia.

- 1.- Características de la zona.
- 2.- Curvas de pavimento.
- 3.- Intensidad – duración y frecuencia de las lluvias.
- 4.- Tiempo de concentración de las aguas de escorrentía a un determinado punto.
- 5.- Estimación del caudal.

### **3.2.5.1 Métodos de Cálculo para la Determinación del Flujo Supercial.**

La determinación de gasto de diseño para un sistema de recolección de aguas de lluvia para zonas pobladas atiende generalmente al **Método Racional**.

El Método Racional asume que el caudal máximo que se acumula en un determinado punto, como consecuencia de la escorrentía de aguas pluviales esta expresado por la ecuación:

$$Q = CIA$$

Dónde:

Q = Caudal Supercial (Lts/seg)

C = Coeficiente de Escorrentía Superficial.

I = Intensidad Promedio de lluvia para un periodo de duración igual a tiempo de concentración. (Lts/seg/ha.)

A = Área de Drenaje que tributa para la sección, en (ha)

Si I está en (m/seg) y A en (m<sup>2</sup>), Q resulta en (m<sup>3</sup>/seg), si I está en (mm/hora) y A en (ha), entonces Q viene dado por:

$$Q = \frac{CIA}{360}$$

El área límite de la aplicación depende mucho de la pendiente, de la naturaleza de la superficie, de la forma de la cuenca y de la precisión exigida. La fórmula debe usarse con cautela para áreas mayores de 50 ha y probablemente nunca para áreas mayores de 500 ha. (WENDOR)

Según la norma OS. 060 los caudales para sistema de drenaje urbano menor deberán ser calculados por el Método Racional si el área de la cuenca es igual o menor a 13 Km<sup>2</sup>.

En mi proyecto se ha calculado los caudales para cada cuadra en (lt/seg) los cuales se van sumando en la dirección del flujo superficial hasta los puntos de recogida o sumideros.

### **3.2.5.2 Partes constituyentes del sistema**

Del plano de redes de flujo obtenido del plano topográfico del proyecto en la mayoría de calles se observa un Drenaje Pluvial de tipo superficial, con pendientes mínimas.

De acuerdo a esto el Sistema de Drenaje Pluvial que se proyecta, se hace con la finalidad de aliviar dicho problema que está constituido por los siguientes elementos:

#### **a) Calzada.**

En este proyecto aprovecharemos las calles como vías de evacuación del agua de lluvia desde los puntos iniciales de los flujos hasta la acumulación de un caudal de 10 lt/s, mayor a este caudal se ha considerado sumideros para el recojo del caudal y su posterior evacuación por canaletas en ambos lados de las calles.

#### **b) Sumideros.**

De acuerdo a las características de las calles y del sentido del flujo en estas hemos adoptado sumideros de rejilla en la calzada, que consiste en una canalización transversal a la calzada y a todo lo ancho, cubierta de rejillas, con barras diagonales, para permitir el paso de como por ejemplo de vehículos y bicicletas.

#### **c) Canaletas.**

El agua captada en los sumideros será conducida a través de canaletas de sección rectangular, cuyas dimensiones serán variables dependiendo del diseño hidráulico (formula de Manning) de acuerdo al caudal que discurre.

Las canaletas serán provistas en la parte superior de rejillas las cuales permitirán que objetos de diferente proveniencia se introduzcan en esta y causen atoro o estancamiento.

### **3.2.5.3 DISEÑO HIDRAULICO.**

#### **a. PARAMETROS DE DISEÑO.**

##### ✓ **De la Lluvia de Diseño**

Para definir la lluvia de diseño se ha analizado los registros pluviométricos de la Estación Meteorológica de Reque, determinando un periodo de retorno de 10 años. Los datos obtenidos corresponden a las precipitaciones máximas en 24 horas de los cuales se ha obtenido la precipitación de diseño a través del análisis estadístico correspondiente.

##### ✓ **De las Sub Cuencas Tributarias**

Estudiada y evaluada la realidad topográfica de las rasantes existentes de las calles, se han determinado que hay siete que conforman las sub cuencas tributarias que drenan hasta los puntos más bajos denominados Puntos de Concentración.

##### ✓ **De los puntos de concentración**

Son los puntos más bajos donde se concentran las aguas que drenan de una determinada sub Cuenca Tributaria, pudiendo descargar en más de una.

##### ✓ **De los caudales**

Se ha empleado el Método Racional, para lo cual se ha calculado previamente, la intensidad de diseño, las áreas tributarias, los coeficientes de escorrentía superficial promedio y los tiempos de concentración.

El volumen de agua que es considerado en las aguas pluviales es solamente una parte de la cantidad total de agua que se precipita en la cuenca tributaria o área de drenaje; las otra partes corresponden a las porciones que se infiltran en el terreno, que son retenidas o que se evapora.

**Tabla 10: Coeficiente de escorrentía**

Características de la superficie	Coeficiente de escorrentía
<b>Calles</b>	
Pavimento asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento concreto	0.80 a 0.95
Pavimento de adoquines	0.70 a 0.85
<b>Veredas</b>	0.70 a 0.85
<b>Techos y azoteas</b>	0.75 a 0.95
<b>Césped, suelo arenoso</b>	
Plano ( 0 - 2% ) pendiente	0.05 a 0.10
Plano ( 0 – 7% ) pendiente	0.10 a 0.15
Plano ( > 7% ) pendiente	0.15 a 0.20
<b>Césped, suelo arcilloso</b>	
Plano ( 0 – 2% ) pendiente	0.13 a 0.17
Plano ( 0 – 7% ) pendiente	0.18 a 0.22
Plano (> 7% ) pendiente	0.25 a 0.35
<b>Praderas</b>	0.20

**Fuente: Norma OS. 060 Drenaje Pluvial Urbano**

**Tabla 11: Coeficientes usados en el proyecto**

Zonas		C	Diseño	Observación
I	Pavimentos de Concreto	0.80 a 0.95	0.90	Norma S110 pág. 55
II	Jardines y zonas Verdes	0.30	0.30	Alcantarillado S Arocha pág. 204
III	Parque y Cementerios	0.10 a 0.25	0.20	Alcantarillado S Arocha pág. 204
IV	Desarrollo Residencial Unifamiliar con casas contiguas y predominio de jardines	0.55	0.55	Diseño de Acueductos y Alcantarillados 2° Edición, Ricardo A. López Cualla
V	Calzadas de Ripio o macadam	0.35 a 0.70	0.50	Curso de Hidrología

**Fuente: elaboración propia**

## **b. INTENSIDAD MEDIA DE LAS PRECIPITACIONES**

Genéricamente, por intensidad de una precipitación se entiende como el coeficiente entre la cantidad registrada y el intervalo de tiempo en que ha tenido el lugar. El resultado puede expresarse en mm/hora, entendiendo que si la intensidad pluviométrica es el pequeño intervalo temporal se hubiera mantenido durante una hora, se habría totalizado la cantidad expresada.

El procedimiento más usual consiste en analizar la muestra constituida por la cantidad máxima diaria de cada uno de los años de un periodo amplio, preferiblemente superior a un treinteno. La muestra así conseguida suele ajustarse satisfactoriamente mediante la distribución de Gumbel cuya función de densidad de probabilidad tiene sesgo positivo.

En el proyecto, se ha utilizado el Método de Gumbel y Log. Normal 2 Parámetros, obteniendo la confiabilidad de datos.

## **c. TIEMPO O PERIODO DE RETORNO (T)**

En la previsión de lluvias o precipitaciones intensas, el periodo de retorno de frecuencias correspondiente al número promedio de años en que una precipitación dada será igual o excedida y puede ser definida por la relación.

$$T = \frac{n}{m}$$

Dónde:

T : Periodo de retorno o índice de frecuencia.

n : Número de años de observación

m : Numero de orden de las precipitaciones en serie dispuestas en orden decreciente

La probabilidad P de una precipitación con índice de frecuencia T de ser igualada o excedida en un número cualquiera "n" de años, es:

$$P = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Con respecto al periodo de retorno según los métodos Bell y SCC deberán considerarse de 2 a 10 años, ya se puso de manifiesto que el periodo de retorno

es de 10 años. Obteniendo las intensidades según los métodos BELL Y SCC con diferentes periodos de retorno (5, 10, 25,50 y 100 años), y tiempos de concentración realizados con los métodos ROWE Y KIRPICH

**Tabla 12: Análisis de Confiabilidad: "DISTRIBUCION LOG - GUMBEL"**

AÑO	m	P <sub>max</sub> anual (mm)	P <sub>max</sub> anual (mm)	P(x)=m/N+1	$(\bar{x} - x)^2$	y	F(Y)	F(z)-P(x)
2008	1	11.00	4.4	0.12500	26.59612	-1.36439	0.01997	0.10503
2008	2	4.40	10.6	0.25000	1.08755	0.96949	0.68436	0.43436
2010	3	10.60	7.6	0.37500	3.83041	-0.15981	0.30935	0.06565
2011	4	8.20	8.2	0.50000	1.84184	0.06605	0.39216	0.10784
2012	5	15.40	9.7	0.62500	0.02041	0.63070	0.58730	0.03770
2013	6	9.70	11.0	0.75000	2.08184	1.12006	0.72162	0.02838
2014	7	7.60	15.4	0.87500	34.13898	2.77636	0.93963	0.06463
	SUMA		66.9		69.59714			

Fuente: Informe Hidrológico

**Tabla 13 Tiempos de Retorno con Distribución Gumbel**

TR	$FG(y) = 1 - \frac{1}{TR}$	$y = -\ln(-\ln(FG(y)))$	$x = y * \alpha + \mu$
5	0.8	1.4999	12.0092
10	0.9	2.2504	14.0027
25	0.96	3.1985	16.5215
50	0.98	3.9019	18.3901
100	0.99	4.6001	20.2450
200	0.995	5.2958	22.0930

Fuente: Informe Hidrológico

#### d. CONSIDERACIÓN DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

Los caudales para el sistema de drenaje urbano menor deberán ser calculados:

1. Por el método racional si el área de la cuenca es igual o menor a 13 km<sup>2</sup>
2. Por el método del Hidrograma Unitario o método de Simulación para áreas de cuencas mayores de 13 km<sup>2</sup>.

En el proyecto será usado el **Método Racional** por ser nuestra área de estudio menor a 13 Km<sup>2</sup>.



## **CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN EDIFICACIONES**

Para el diseño del sistema de drenaje de aguas pluviales en edificaciones ubicadas en localidades de alta precipitación se deberá tener en consideración las siguientes indicaciones:

Estas aguas deberán ser evacuadas a los jardines o suelos sin revestir a fin de poder garantizar su infiltración al subsuelo, si esta condición no es posible deberá realizarse su evacuación hacia el sistema de drenaje exterior o de calzada (cunetas), este último considerado en el presente estudio.

El almacenamiento de agua pluvial en áreas superiores o azoteas transmite a la estructura de la edificación una carga adicional que deberá ser considerada para determinar la capacidad de carga del techo, el mismo que deberá ser impermeable para garantizar la estabilidad de la estructura.

## **CAPTACIÓN EN ZONA VEHICULAR O PISTA**

Para la evacuación de las aguas pluviales en calzadas, veredas y las provenientes de las viviendas se tomó en cuenta las siguientes consideraciones:

### **➤ Orientación de Flujo**

En el diseño de las pistas se deberá prever pendientes longitudinales y transversales a fin de facilitar la concentración del agua que incide sobre el pavimento hacia los extremos o borde de la calzada, las pendientes a considerar son:

Pendiente Longitudinal ( $S_L$ )  $\geq 0,1\%$

Pendiente Transversal ( $S_t$ ) de 2% a 4%

### **➤ Captación y transporte de aguas pluviales de calzada y aceras**

**a)** Las cunetas construidas para este fin pueden tener las siguiente secciones transversales:

- Sección Circular
- Sección triangular
- Sección trapezoidal
- Sección compuesta
- Sección rectangular ( usada en mi proyecto)

**b)** Determinación de la capacidad de la cuneta.

La capacidad de conducción se determinó utilizando la Ecuación de Manning. A continuación se muestra los coeficientes de rugosidad usados de acuerdo a los acabados de los materiales de las cunetas:

**Tabla 14: Coeficiente de rugosidad**

<b>Cunetas de la calle</b>	<b>Coeficiente de rugosidad N</b>
e. Cuneta de concreto con acabado	0.0012
f. Pavimento asfáltico	
1. Textura lisa	0.013
2. Textura rugosa	0.016
g. Cuneta de concreto con pavimento asfáltico	
1. Liso	0.013
2. Rugoso	0.015
h. Pavimento de concreto	
1. Acabado con llano de madera	0.014 (usado)
2. Acabado escobillado	0.016
i. Ladrillo	0.016
j. Para cunetas con pendiente pequeña, donde el sedimento puede acumularse, se incrementaran los valores arriba indicados de n en:	0.002

**Fuente: NORMA OS.060**

**c) Evacuación de las aguas transportadas por las cunetas.**

Para evacuación de las aguas de las cunetas se determinó preverse entradas o sumideros de acuerdo a la pendiente de las cunetas y condiciones de flujo.

**d) Sumideros**

De acuerdo a las características de las calles y del sentido del flujo en estas hemos adoptado diseñar sumideros de rejillas en la calzada, que consiste en una canalización transversal a la calzada y a todo el ancho, cubierta con rejillas, con barras diagonales, para permitir el paso como por ejemplo de vehículos y bicicletas. Estos sumideros estarán ubicados en puntos donde la calle transporta hasta un caudal máximo de 10 lt/s.

**e) Rejillas.**

Generalmente se adoptan rejillas de dimensionamiento rectangulares y por proceso de fabricación industrial se fabrican en dimensiones de 60mm x 100mm y 45mm x 100 mm (24" x 40" y 18" x 40")

Para los diseños hidráulicos de canaletas se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El caudal con el que se ha diseñado es el acumulado en cada tramo.
- La pendiente que se ha considerado es la del terreno y donde es plano se ha adoptado una pendiente (0.1% - 0.5%) dependiendo del caudal del tramo de tal manera que el flujo sea sub crítico.
- Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente se han elegido pendientes que nos permitirán evacuar por gravedad hacia el punto de descarga, considerado que las cotas de fondo de una canaleta de entrega estén por encima o a nivel de la canaleta que recibe y que en el punto de descarga llegue por encima del nivel deseado; el coeficiente de rugosidad a utilizar es de 0.014 para concreto. ( ver tabla 14)

**Tabla 15: Cálculo de caudal por tramo**

CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q calle (l/s)	Q. acumulad (l/s)
C2	C3	0.382	0.56	0.382	14.36	8.60	8.60
C3	B3	0.576	0.41	0.957	14.36	9.45	18.05
C4	B4	0.336	0.61	0.336	14.36	8.21	8.21
B4	B3	0.076	0.59	0.412	14.36	1.79	10.00
B3	A3	0.238	0.47	1.607	14.36	4.42	28.05
CZ	AZ	0.68	0.44	0.68	14.36	11.90	11.90
AZ	A3	0.384	0.52	1.065	14.36	7.98	19.88
A3	A5	0.268	0.60	2.939	14.36	6.37	47.93
B5	Y5	0.159	0.58	0.159	14.36	3.71	3.71
Y5	Y6	0.161	0.81	3.259	14.36	5.18	56.83
A5	A6	0.147	0.49	0.147	14.36	2.87	2.87
B6	A6	0.091	0.58	0.091	14.36	2.10	2.10
A6	Y6	0.102	0.53	0.340	14.36	2.13	7.10
Y6	Y7	0.073	0.69	3.672	14.36	2.03	58.86
A6	A7	0.043	0.60	0.043	14.36	1.02	1.02
B7	A7	0.100	0.62	0.100	14.36	2.44	2.44
A7	Y7	0.096	0.48	0.238	14.36	1.84	5.31
Y7	X7	0.077	0.43	3.988	14.36	1.33	65.50
X7	X8	0.047	0.64	4.035	14.36	1.21	66.71
X8	Y8	0.068	0.70	4.103	14.36	1.88	68.59
Y7	Y8	0.092	0.76	0.092	14.36	2.78	2.78
B4	B5	0.184	0.43	0.184	14.36	3.18	3.18

C5	B5	0.499	0.59	0.499	14.36	11.66	11.66
B5	B6	0.186	0.48	0.499	14.36	3.58	14.83
C6	B6	0.474	0.59	0.474	14.36	11.14	11.14
B6	B7	0.069	0.67	1.724	14.36	1.83	27.8
C7	B7	0.366	0.61	0.366	14.36	8.88	8.88
B7	B8	0.053	0.69	2.143	14.36	1.44	38.12
C8	B8	0.467	0.68	0.467	14.36	10.84	10.84
B8	B9	0.242	0.62	0.242	14.36	5.96	119.50
Y8	B8	0.155	0.65	3.007	14.36	4.05	75.42
A8	A9	0.209	0.73	0.209	14.36	6.08	6.08
B9	A9	0.059	0.71	0.059	14.36	1.67	1.67
A9	A10	0.213	0.73	0.481	14.36	6.18	13.92
B10	Y10	0.237	0.66	0.237	14.36	6.2	6.20
Y10	Y11	0.417	0.49	1.135	14.36	8.08	28.20
B9	B10	0.312	0.62	0.312	14.36	7.71	127.21
C10	B10	0.742	0.57	0.742	14.36	16.89	16.89
B10	B11	0.413	0.59	1.467	14.36	9.71	153.82
C9	C11	0.628	0.58	0.628	14.36	14.55	14.55
C11	B11	0.738	0.57	0.738	14.36	16.70	16.70
Y11	B11	0.864	0.90	3.069	14.36	31.02	59.22
B11	B13	0.421	0.54	0.421	14.36	9.11	179.63
C11	C13	0.387	0.59	0.387	14.36	9.06	9.06
C13	B13	0.512	0.6	0.899	14.36	12.34	21.4
B13	B16	3.386	0.34	4.285	14.36	45.59	258.67
C15	B15	0.336	0.9	0.336	14.36	12.06	12.06
C13	C16	1.264	0.57	1.264	14.36	28.53	28.53
C16	B16	0.320	0.78	1.584	14.36	10.00	38.54
B16	CANAL			5.869			264.54
IJ4	J4	0.161	0.60	0.161	14.36	3.83	3.83
J2	J4	0.195	0.63	0.195	14.36	4.89	4.49
J4	K4	0.398	0.60	0.754	14.36	9.53	18.25
K3	K4	0.083	0.68	0.083	14.36	2.26	2.26
K4	L4	0.387	0.63	1.224	14.36	9.72	30.23
K3	L3	0.201	0.70	0.201	14.36	5.61	5.61

Fuente: elaboración propia

**Tabla 15: Cálculo de caudal por tramo**

CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q. calle (l/s)	Q. acumulad (l/s)
L3	L4	0.048	0.78	0.25	14.36	1.49	7.11
L4	L5	0.147	0.71	1.621	14.36	4.18	37.34
K5	L5	0.383	0.59	0.383	14.36	9.06	9.06
L5	L6	0.120	0.72	2.124	14.36	3.45	49.85
K6	L6	0.501	0.43	0.501	14.36	8.56	8.56
L6	L7	0.274	0.57	2.898	14.36	6.23	64.64
L5	LM5	0.08	0.71	0.08	14.36	2.29	2.29
LM5	LM6	0.096	0.76	0.177	14.36	2.93	5.22
L6	M6	0.404	0.65	0.404	14.36	10.49	10.49
M6	M7	0.284	0.71	0.865	14.36	8.10	23.8
M7	L7	0.808	0.61	1.673	14.36	19.68	43.39
L7	K7	0.624	0.60	5.192	14.36	14.82	79.46
K7	K9	0.262	0.62	5.458	14.36	6.46	85.92
M7	M9	0.160	0.70	0.160	14.36	4.44	4.44
M9	L9	0.570	0.63	0.729	14.36	14.28	18.71
L9	K9	0.378	0.59	1.107	14.36	8.95	27.67
K9	K10	0.626	0.58	7.191	14.36	14.60	128.19
J10	K10	0.404	0.60	0.404	14.36	9.66	9.66
L10	K10	0.228	0.62	0.228	14.36	5.61	5.61
K10	K12	0.515	0.60	8.339	14.36	12.24	155.70
J12	K12	0.247	0.57	0.247	14.36	5.62	5.62
L9	L10	0.475	0.71	0.475	14.36	13.49	13.49
L10	L12	0.495	0.63	0.970	14.36	12.45	25.94
L12	K12	0.158	0.67	1.128	14.36	4.21	30.15
K12	K14	0.573	0.50	10.287	14.36	11.40	202.87
J7	J9	0.336	0.60	0.336	14.36	8.03	8.03
IJ9	J9	0.120	0.60	0.120	14.36	2.89	2.89
K9	J9	0.404	0.60	0.404	14.36	9.69	9.69
J9	J10	0.602	0.58	1.462	14.36	13.89	34.51
J10	J12	0.545	0.58	2.007	14.36	12.69	47.20
I12	J12	0.270	0.62	0.270	14.36	6.71	6.71
J12	J14	0.697	0.49	2.973	14.36	13.72	67.63
I14	J14	0.229	0.62	0.229	14.36	5.64	5.64
J14	K14	0.276	0.65	3.478	14.36	7.17	80.43
K14	CANAL			13.765			283.3
J5	K5	0.367	0.59	0.367	14.36	8.68	8.68
K4	K5	0.197	0.62	0.197	14.36	4.90	4.90
K5	K6	0.111	0.67	0.675	14.36	2.95	16.54

K6	J6	0.438	0.59	1.113	14.36	10.36	26.90
J76	J6	0.064	0.65	0.064	14.36	1.66	1.66
J5	J6	0.129	0.65	0.129	14.36	3.34	3.34
J6	I6	0.294	0.60	1.600	14.36	6.98	35.54
KJ2	J2	0.187	0.70	0.187	14.36	5.20	5.20
J2	I2	0.218	0.67	0.405	14.36	5.84	11.04
I2	I4	0.300	0.59	0.705	14.36	7.12	18.17
JI4	I4	0.150	0.59	0.150	14.36	3.55	3.55
I4	I5	0.234	0.60	1.089	14.36	5.57	27.29
J4	J5	0.227	0.62	0.227	14.36	5.63	5.63
J5	I5	0.280	0.57	0.507	14.36	6.42	12.05
I5	I6	0.141	0.60	1.737	14.36	3.40	30.68
I6	I7	0.173	0.62	3.610	14.36	4.28	34.97
J67	J7	0.119	0.62	0.119	14.36	2.93	2.93
K7	J7	0.479	0.60	0.479	14.36	11.36	11.36
J7	I7	0.290	0.62	0.887	14.36	7.19	21.48
I7	H7	0.288	0.60	4.685	14.36	6.86	41.83
H24	H4	0.221	0.57	0.221	14.36	5.03	5.03
I4	H4	0.249	0.58	0.249	14.36	5.73	5.73

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15: Cálculo de caudal por tramo**

CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	c	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q. calle (l/s)	Q. acumulad (l/s)
H4	H5	0.237	0.59	0.707	14.36	5.5	16.36
J5	H5	0.288	0.57	0.288	14.36	6.51	6.61
H5	H6	0.183	0.61	1.178	14.36	4.48	27.34
I6	H6	0.306	0.58	0.306	14.36	7.09	7.09
H6	H7	0.153	0.63	1.637	14.36	3.86	38.3
H7	H9	0.415	0.51	6.736	14.36	8.48	88.61
I9	H9	0.265	0.60	0.265	14.36	6.36	6.36
H9	H10	0.513	0.57	7.514	14.36	11.69	106.66
I7	I9	0.408	0.68	0.408	14.36	9.48	9.48
JI9	I9	0.118	0.60	0.118	14.36	2.84	2.84
I9	I10	0.547	0.68	1.072	14.36	12.67	24.89
J10	I10	0.263	0.62	0.263	14.36	6.48	6.48
I12	I10	0.566	0.58	0.566	14.36	13.15	13.15
I10	H10	0.294	0.60	2.196	14.36	7.09	51.61
H10	H12	0.601	0.56	10.311	14.36	13.53	171.80
I12	H12	0.259	0.58	0.259	14.36	6.04	6.04
H12	H14	0.665	0.56	11.235	14.36	14.81	192.65

H14	H15	0.492	0.59	11.728	14.36	11.49	204.15
G15	H15	0.510	0.60	0.510	14.36	12.26	12.26
H15	CANAL			12.237			216.41
I12	I14	0.665	0.58	0.665	14.36	15.52	15.52
H14	I14	0.254	0.61	0.254	14.36	6.16	6.16
I14	I15	0.597	0.58	1.516	14.36	13.91	35.58
H15	I15	0.273	0.65	0.273	14.36	7.08	7.08
J14	J15	0.391	0.67	0.391	14.36	10.44	10.44
J15	I15	0.169	0.69	0.56	14.36	4.67	15.11
I15	CANAL	0.186	0.73	2.536	14.36	5.43	63.20
I2	H2	0.137	0.64	0.137	14.36	3.49	3.49
H1	H2	0.137	0.64	0.137	14.36	3.49	3.49
H42	H2	0.175	0.57	0.176	14.36	4.02	4.02
H2	G2	0.298	0.58	0.747	14.36	6.91	17.91
H1	G1	0.197	0.62	0.197	14.36	4.90	4.90
G1	G2	0.263	0.61	0.460	14.36	6.44	11.34
F2	G2	0.743	0.56	0.743	14.36	16.58	16.58
G2	G4	0.328	0.58	2.278	14.36	7.62	27.92
F4	G4	0.767	0.57	0.767	14.36	17.52	17.52
H4	G4	0.267	0.58	0.267	14.36	6.14	6.14
G4	G5	0.225	0.60	3.537	14.36	5.43	39.49
H5	G5	0.304	0.56	0.304	14.36	6.84	6.84
G5	G6	0.190	0.61	4.031	14.36	4.62	50.95
H6	G6	0.328	0.60	0.328	14.36	7.86	7.86
G6	G7	0.516	0.63	4.516	14.36	3.90	62.71
FG7	G7	0.345	0.56	0.345	14.36	7.65	7.65
H7	G7	0.349	0.50	0.349	14.36	6.93	6.93
G7	G9	0.374	0.51	5.585	14.36	7.56	84.85
H9	G9	0.363	0.52	0.363	14.36	7.46	7.46
G9	G10	0.421	0.58	6.368	14.36	9.67	101.98
H10	G10	0.275	0.59	0.275	14.36	6.46	6.46
G10	G12	0.473	0.58	7.116	14.36	11.04	119.48
FG12	G12	0.528	0.50	0.628	14.36	10.57	10.57
H12	G12	0.305	0.58	0.305	14.36	7.05	7.05
G12	G14	1.097	0.49	9.046	14.36	21.49	158.59
FG14	G14	0.672	0.76	0.672	14.36	20.37	20.37
H14	G14	0.465	0.68	0.465	14.36	10.75	10.75
G14	G15	0.425	0.60	10.607	14.36	10.13	193.84
G15	G16	0.207	0.64	10.815	14.36	5.29	205.13
F15	FG15	0.172	0.61	0.172	14.36	4.16	4.16

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15: Cálculo de caudal por tramo**

CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q. calle (l/s)	Q acumulad. (l/s)
G15	GF15	0.573	0.59	0.573	14.36	13.49	13.49
FG15	FG16	0.429	0.44	1.174	14.36	7.50	25.15
FG16	G16	0.249	0.68	1.423	14.36	6.74	31.89
G16	CANAL			12.238			237.02
G1	F1	0.498	0.63	0.498	14.36	12.63	12.63
F1	F2	0.118	0.65	0.616	14.36	3.03	16.56
EF2	F2	0.376	0.57	0.376	14.36	8.55	8.55
F2	F4	0.290	0.61	1.281	14.36	7.05	31.16
EF4	F4	0.258	0.58	0.258	14.36	6.01	6.01
F4	F5	0.185	0.62	1.725	14.36	4.62	41.78
G5	F5	0.680	0.56	0.680	14.36	15.22	15.22
F5	F6	0.187	0.61	2.692	14.36	4.68	61.68
E6	F6	0.415	0.57	0.415	14.36	9.47	9.47
G6	F6	0.619	0.56	0.619	14.36	13.78	13.78
F6	F7	0.145	0.61	3.771	14.36	3.66	88.40
E7	F7	0.361	0.57	0.361	14.36	8.23	8.23
GF7	F7	0.326	0.56	0.326	14.36	7.22	7.22
F7	F9	0.440	0.68	4.897	14.36	10.13	113.97
G9	F9	0.799	0.66	0.799	14.36	17.92	17.92
F9	F10	0.388	0.68	6.084	14.36	8.92	140.81
E10	F10	0.208	0.59	0.208	14.36	4.92	4.92
G10	F10	0.796	0.56	0.796	14.36	17.81	17.81
F10	F11	0.329	0.56	7.417	14.36	7.65	171.20
G11	F11	0.596	0.68	0.596	14.36	13.68	13.68
F11	F13	0.516	0.67	8.528	14.36	11.71	196.59
F13	F14	0.233	0.59	8.762	14.36	5.49	202.09
E14	F14	0.089	0.70	0.089	14.36	2.46	2.46
GF14	F14	0.617	0.68	0.617	14.36	14.20	14.20
F14	CANAL	0.358	0.63	9.825	14.36	9.01	227.76
FE Z	CZ	0.698	0.73	0.698	14.36	20.23	20.23
CZ	C2	0.134	0.74	0.833	14.36	3.98	24.21
C2	D2	0.106	0.66	0.939	14.36	2.78	27.00
FE2	E2	0.248	0.59	0.248	14.36	5.82	5.82
E4	E2	0.294	0.60	0.294	14.36	6.99	6.99
E2	D2	0.471	0.60	1.013	14.36	11.23	24.03



D2	D4	0.292	0.61	2.243	14.36	7.10	34.10
E4	D4	0.482	0.59	0.482	14.36	11.41	11.41
D4	D5	0.160	0.64	2.886	14.36	4.06	49.57
C3	C4	0.144	0.65	0.144	14.36	3.76	3.76
D4	C4	0.067	0.69	0.67	14.36	1.83	1.83
C4	C5	0.221	0.70	0.431	14.36	6.17	11.77
C5	D5	0.049	0.68	0.480	14.36	1.33	13.09
D5	D6	0.183	0.65	3.548	14.36	4.72	54.30
C5	C6	0.209	0.69	0.209	14.36	5.76	5.76
C6	D6	0.041	0.71	0.250	14.36	1.17	6.92
E6	D6	0.369	0.57	0.369	14.36	8.41	8.41
D6	D7	0.103	0.68	4.271	14.36	2.68	65.39
C6	C7	0.124	0.68	0.124	14.36	3.37	3.37
C7	D7	0.031	0.68	0.155	14.36	0.83	4.20
E7	D7	0.324	0.58	0.324	14.36	7.50	7.50
D7	D9	0.392	0.59	5.141	14.36	9.18	82.07
C7	C9	0.309	0.66	0.309	14.36	8.14	8.14
B9	C9	0.679	0.57	0.679	14.36	15.50	15.50
C9	D9	0.036	0.85	1.024	14.36	1.22	24.86

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 15: Cálculo de caudal por tramo**

CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q. calle (l/s)	Q acumulad. (l/s)
D9	D10	0.214	0.67	6.379	14.36	5.69	112.62
ED10	D10	0.218	0.58	0.218	14.36	5.03	5.03
D10	D11	0.276	0.61	6.873	14.36	6.76	124.40
FE4	E4	0.266	0.58	0.266	14.36	6.20	6.20
E4	E5	153	0.61	0.419	14.36	3.75	9.95
D5	E5	0.414	0.58	0.414	14.36	9.61	9.61
F5	E8	0.452	0.57	0.452	14.36	10.28	10.28
E5	E6	0.181	0.60	1.466	14.36	4.36	34.21
E6	E7	0.112	0.62	1.578	14.36	2.78	36.99
E7	E9	0.525	0.56	2.103	14.36	11.83	48.82
D9	E9	0.404	0.58	0.404	14.36	9.31	9.31
F9	E9	0.270	0.59	0.270	14.36	6.36	6.36
E9	E10	0.369	0.58	3.146	14.36	8.50	72.99
DE10	E10	0.175	0.58	0.175	14.36	4.03	4.03
E10	E11	0.415	0.58	3.737	14.36	9.56	86.58
F11	E11	0.157	0.62	0.157	14.36	3.87	3.87
E11	D11	0.301	0.60	4.195	14.36	7.17	97.62

D11	D13	0.293	0.62	11.361	14.36	7.24	229.27
E11	E13	0.430	0.69	0.430	14.36	10.09	10.09
F13	E13	0.091	0.62	0.091	14.36	2.23	2.23
E14	E13	0.176	0.64	0.176	14.36	4.50	4.50
E13	D13	0.269	0.61	0.965	14.36	6.54	23.36
D13	D14	0.127	0.74	12.454	14.36	3.78	256.41
E14	D14	0.241	0.62	0.241	14.36	5.91	5.91
D14	D15	0.263	0.68	12.958	14.36	7.10	269.42
D15	D16	0.270	0.67	13.228	14.36	7.26	276.67
F15	E15	0.042	0.80	0.042	14.36	1.34	1.34
E14	E15	0.295	0.60	0.295	14.36	7.01	7.01
D15	E15	0.180	0.74	0.100	14.36	5.28	5.28
E15	E16	0.201	0.60	0	14.36	4.01	17.65
E16	D16	0.394	0.67	1.111	14.36	10.46	28.11
D16	CANAL	0.450	0.68	14.789	14.36	12.25	288.92

Fuente: elaboración propia

## A. DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL.

Para el proyecto de estudio, como se observa en los planos de flujos se ha dividido en **07 puntos de descarga** hacia un canal de recolección siendo estos puntos los siguientes:

- ✓ Q1 (283.30 lt/s): km 0+00
- ✓ Q2 (63.20 lt/s): km 0+203.11
- ✓ Q3 (216.41 lt/s): km 0+291.46
- ✓ Q4 (237.02 lt/s): km 0+422.69
- ✓ Q5 (227.75 lt/s): km 0+575.5
- ✓ Q6 (288.92 lt/s): km 0+685.22
- ✓ Q7(264.54 lt/s): km 0+ 800

## B. DEL DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DESCARGA

### f.1)Bases de diseño

Se han considerado los parámetros recomendados en el manual “Trazo y diseño de canales” del Ing. José Arbulú Ramos, considerando los siguientes aspectos:

- **Capacidad Hidráulica.** Depende de diferentes parámetros como son:
  - **Geometría de la sección**

La geometría de las secciones elegidas para los canales será trapezoidal, con taludes 1:1 y un ancho de base de 0.5, 1.0, 0.6, para los canales de tipo I, II y III, respectivamente.

- **Pendiente**

Para la pendiente de fondo (rasante) del canal, se han tomado una pendiente de 0.0008, 0.0015, respectivamente. De manera que la profundidad del canal mantenga una altura total de 1.20 m en todo su recorrido.

- **Velocidad**

Para canales revestidos sobre material arenoso por precaución de fisuras por las que penetra el agua se considera una velocidad máxima de 1.5 m/s.

- **Factor de rugosidad**

El factor de rugosidad estimado según Manning, para un canal revestido de concreto tiene un valor de  $n=0.014$ .

Para la tubería de PVC se ha tomado un coeficiente de  $n=0.009$

- **Estabilidad de taludes**

Debido a que el tipo de suelo es arena limoso y estando la napa freática a 0.80 m, se ha optado por revestir el canal con concreto considerando un talud de 1:1 para los tipos de canales.

• **Consideraciones de mantenimiento**

Para un canal revestido de concreto es más ventajoso que la sección del canal permanece inalterable, no existiendo zonas de erosión y sedimentación como en un canal sin revestir, sus velocidades entre 0.89 m/s y 1.38 m/s no permiten que el material de arrastre, altere y erosione el fondo.

**f.2) Calculo hidráulico**

El diseño hidráulico de los canales tiene como objetivo determinar sus características geométricas basándose en los criterios técnicos y económicos que permiten un buen funcionamiento y operatividad del mismo.

Las características hidráulicas se han calculado teniendo como base la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Donde:

Q = Caudal en m<sup>3</sup>/s

A = Área de sección en m<sup>2</sup>

R = Radio hidráulico en m

S = Pendiente del fondo

n = Coeficiente de rugosidad

Teniendo en cuenta los criterios y los parámetros descritos anteriormente y utilizando la Ecuación de Manning mediante el Software H-CANALES, obtenemos las siguientes características hidráulicas:

$$Q = 0.63 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$b = 0.50 \text{ m}$$

$$z = 1.25$$

$$n = 0.014$$

$$S = 0.0032$$

$$Y = 0.41 \text{ m}$$

$$V = 1.51 \text{ m}/\text{seg.}$$

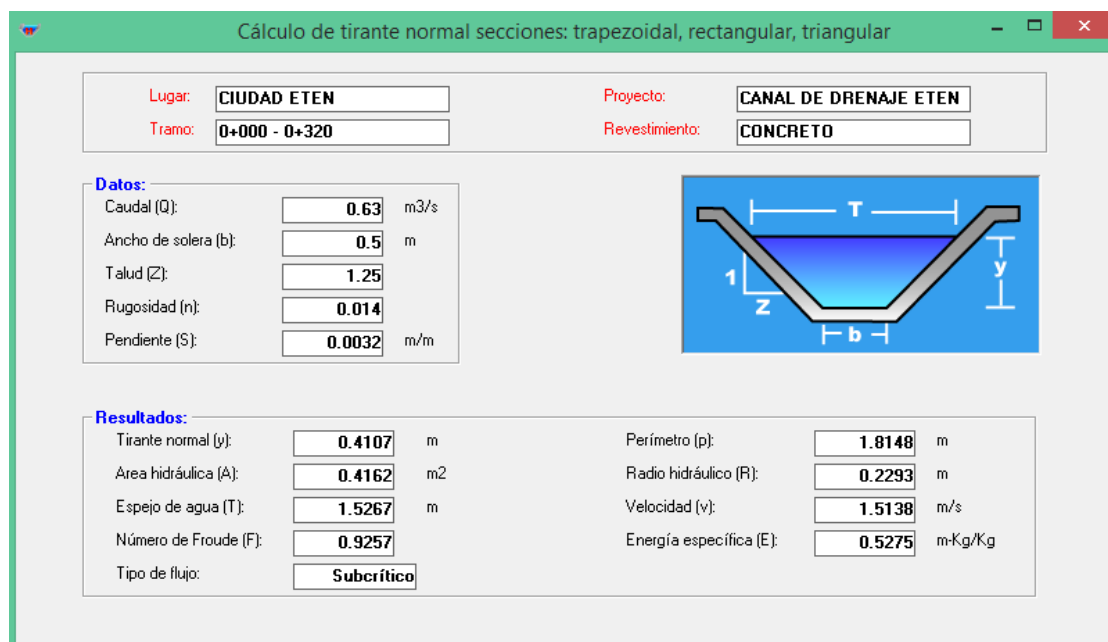
$$F = 0.9257$$

$$T = 1.53$$

$$\text{B.L.} = 0.30 \text{ m.}$$

$$H = 0.90 \text{ m.}$$

**Figura 7: Características geométricas de canal de sección abierta**



**Anexo: Estudio hidráulico e hidrológico**

## **IV. DISCUSIÓN**

## **4.1 Diagnostico Situacional del área de estudio**

El Distrito de Ciudad Eten se encuentra ubicado en la Zona Sur- Oeste de la Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque. Considerada mundialmente como CIUDAD EUCARÍSTICA, en el año 1649 cuando EL NIÑO JESÚS, apareció en la Hostia Consagrada mientras se oficiaba una misa del pueblo.

Su principal actividad es la agricultura, la artesanía, Eten está considerado cuna de músicos por su extraordinaria contribución con talentosos maestros de la música a nivel nacional. Es además, tierra de constructores y de una destacada gastronomía en la región y el país en general.

Los principales peligros que amenazan a la ciudad están relacionados con la presencia del Fenómeno del Niño, presentándose fuertes precipitaciones pluviales provocando inundaciones por desborde de río e inundaciones causadas por las fuertes lluvias que se depositan en zonas de difícil drenaje causando pérdidas en la infraestructura urbana. Siendo necesario la implementación de un Diseño de Drenaje Pluvial adecuado para la solución a este problema.

## **4.2 Estudios básicos de ingeniería**

### **4.2.1 Estudio Topográfico.**

Del estudio topográfico realizado en el Distrito de Ciudad Eten, se debe considerar que debido a la pendiente transversal llana de ciertas zonas del distrito ocasiona fuertes inundaciones en épocas de lluvia además la infraestructura existente no ha sido diseñada con el mejor criterio técnico, por lo tanto la estructura propuesta trata de alguna manera de mitigar al menos la recolección de aguas pluviales como una medida de prevención a los riesgos futuros ante eventuales venidas del Fenómenos del Niño.

### **4.2.2 Estudio de Mecánica de Suelos**

De los estudio de Mecánica de suelos se ha determinado que existe un suelo fino existe un suelo fino identificado básicamente como arenoso, de consistencia blanda, medianamente consolidada y poco compresible, desarrollada desde la

superficie hasta los niveles no identificados, posee un color que oscila entre gris y beige oscuro..

Se registró presencia del nivel freático a una profundidad de 1.00 metros en promedio desde el nivel de la vereda en la zona de estudio.

El valor máximo del contenido de sales totales es de 3500 ppm, y de acuerdo con la tabla 4.4 de la norma E.060 Concreto Armado del RNE, se clasifica su nivel de agresividad en condición de severa.

### **4.2.3 Estudio de Impacto Ambiental.**

Del Estudio de Impacto Ambiental, habiendo identificado el área de influencia del proyecto determinado por los límites del territorio donde incidirán los impactos directos e indirectos resultantes de las acciones del proyecto, estos límites se terminaran de delimitar en las etapas finales del estudio de impacto ambiental.

Cada impacto dependiendo del factor ambiental que el modifica, lo que determina su área de influencia. Los límites del área de influencia será el conjunto de las áreas de incidencia de todos los impactos.

Otro tema interesante es los problemas que pudieran derivarse de la descarga del emisor en el cuerpo receptor. Los problemas que puedan derivarse de la vulnerabilidad de los sistemas ante una situación de catástrofe o de emergencia. Ubicación de riesgo sísmico de las estructuras e instalaciones expuestas en riesgo. Evitar el uso de sistemas de evacuación combinados, por la posible saturación de las tuberías de agua servidas y la a floración de estos en superficie o cunetas de drenaje con la consecuente contaminación y proliferación de enfermedades.

En este proyecto se debe considerar los aspectos de seguridad para la circulación de los usuarios (Circulación de personas y vehículos, etc.) a fin de evitar accidentes.

#### **4.2.4 Estudios de Hidrología e hidráulica**

Con respecto a los resultados obtenidos en el presente estudio son base fundamental para el análisis de las diferentes alternativas de solución y dimensionamiento del Sistema de Drenaje Pluvial localizado en el Distrito de Ciudad Eten. Cabe precisar que el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI, no cuenta con una estación pluviométrica en esta ciudad por lo que se optó hacer uso de la información Pluviométrica de la Estación ordinaria meteorológica de Reque, debido a que es la más cercana al área de estudio con la información Hidrológica, se procederá a realizar el Estudio Hidráulico para el dimensionamiento de los canales, colectores, etc. Que sirvan de protección ante una inundación por lluvia en el distrito.



## **V. CONCLUSIONES**

1. El estudio hidrológico se realizaron con datos de intensidades de lluvias con los valores promedios de la estación: Reque (SENHAMI), de estos se han asumido los más altos de los últimos 10 años debido a que los registros más altos para el análisis fueron tomados en el año 2017, para calcular el caudal de diseño, según la norma OS 0.60  
En este proyecto aprovecharemos las calles como vías de evacuación del agua de lluvia desde los puntos iniciales de los flujos hasta la acumulación de un caudal de 10 lt/s, mayor a este caudal se ha considerado sumideros para el recojo del caudal y su posterior evacuación.
2. Considerando la topografía de la zona, en el diseño se pistas se deberá prever pendientes longitudinales ( $S_1$ ) y transversales ( $S_T$ ) a fin de facilitar la concentración de agua que inciden sobre el pavimento, hacia los extremos o bordes de la calzada. Las pendientes a considerar son:  
Pendiente Longitudinal ( $S_1$ )  $\geq 0,1\%$   
Pendiente Transversal ( $S_T$ ) de 2% a 4%
3. Debido a que el tipo de suelo es arenoso, y estando la napa freática a 0.80 m, se ha optado por revestir el canal con concreto considerando un talud de 1:1.  
Se ha utilizado el cemento tipo II para las estructuras de descarga y también para las canaletas debido a la cantidad considerable de contenido de sales en el terreno.
4. Habiendo analizado la información Hidrológica de la zona, se procedió a calcular los caudales de cada tramo de calle, se hallaron las características hidráulicas de las canaletas con ayuda de la Fórmula de Manning haciendo la iteración respectiva para anchos de canaletas desde 0.20m hasta 0.50m para así obtener el tirante hidráulico la misma que sirvió para calcular la capacidad de conducción de las cunetas a utilizar en el proyecto. Las vías de evacuación están consideradas para un periodo de retorno de 10 años.  
Para el proyecto de estudio, como se observa en los planos de flujos se ha dividido en 07 puntos de descarga que drenan en un canal de recolección que finalmente se descargarán en el mar mediante un sistema de evacuación por gravedad
5. Considerando los estudios de Estudio de Impacto Ambiental para los fines del Proyecto, señala una Línea Base Ambiental, respecto del clima, calidad del aire,

geología, geomorfología, suelos agrícolas y de cimentaciones. Considerando un PMA (Plan de Manejo Ambiental) para las emisiones gaseosas, efluentes líquidos y los residuos sólidos. señalando las tareas específicas, responsabilidades del personal de obra, procedimientos y su disposición final en relleno sanitario de más cercano, adecuado específicamente para la finalidad.

6. Se determinaron los Costos y Presupuestos totales del proyecto que servirán de apoyo para una posible ejecución a futuro, haciendo la suma de: **7'474,663.26** (SIETE MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SEICIENTOS SECENTA Y TRES Y 26/100 SOLES)

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda tener en cuenta el Diseño del drenaje pluvial del distrito de Ciudad Eten, ya que es una propuesta óptima y eficiente para la evacuación de las aguas pluviales del distrito.
2. Se sugiere realizar una limpieza a las canaletas antes de los meses de noviembre – abril, por precaución a las fuertes lluvias que se presentan en la época del año, con la finalidad de que no obstaculicen el recorrido del agua y desmerite la función para las que fueron diseñadas
3. Se recomienda a la entidad edil crear concientización en la población promover charlas educativas con respecto a la limpieza de las canaletas.

## **VIII. REFERENCIAS**

## BIBLIOGRAFÍA

- Chávez Aguilar, Fernando Javier. 2006.** Simulación y Optimización de un Sistem de Alcantarillado Urbano. LIMA : s.n., 2006. p.5.
- Colegio de Ingenieros del Perú- Consejo Departamental de Lambayeque. 2017.** [ed.] Manuel Borja Suárez. Edicion N° 27, Lambayeque : s.n., Setiembre de 2017, El Ingeniero Civil Lambayecano, pág. 74. Aporte del Ing. Victor Arroyo. p-14.
- Comisión Nacional del Agua de México. 2007.** Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. MEXICO : Gerencia de cuencas trasfronterizas de la Comisión Nacional del Agua, 2007. s/p.
- Dolz, José y Manuel , Gómez. 1994.** Problemática del drenaje de aguas pluviales en zonas urbanas y del estudio hidráulico de las redes colectoras. Catalunya : s.n., 1994. Vol. I Num.1 p.65.
- Eraso. 2007.** Tesis "Maestria en Gestion Ambiental de Desarrollo Urbano-Facultad de Aequitectura y Desarrollo Urbano y Diseño. Mar de Plata : s.n., 2007. pág. 13.
- Floreano Meliton, Acosta. 2014.** DISEÑO A NIVEL DE INGENIERIA Y SU IMPACTO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCION DEL CANAL DE CORONACIÓN EN LA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES DE LA LOCALIDAD DE LEVANTO - CHACHAPOYAS. TRUJILLO : s.n., 2014. p.82.
- Flores Diaz, Katherine. 2013.** Evaluación del Drenaje Pluvial ek el Distrito de Pimentel y sus Alternativas de solución. Pimentel : s.n., 2013.
- Hernandez, Roberto. 2006.** Metodología de la Investigación. México : McGraw-Hill, 2006. 26.
- Huaman Puse, Alex Junnior. 2016.** Tesis"Modelamiento y Simulación de Drenaje para Mitigar el Riesgo Hídrico en la Av. Chiclayo-José Leonardo Ortiz". Chiclayo : s.n., 2016.
- Intituto Nacional de Defensa Civil INDECI;. 2003.** Proyecto INDECI - PNUD PER /02/051 Ciudades Sostenibles. lambayeque : s.n., 2003.
- La Macchia, Maria Lorena. 2014.** Modelización del drenaje urbano en la ciudad Tandil mediante Tecnologías de la información Geográfica. Luján : GEOSIG, 2014. Vol. vol. 6. p.5.

- Milan Pérez, José Antonio. 2009.** Apuntes sobre el cambio climático en Nicaragua. Nicaragua : s.n., 2009. pág. 213. 1a ed- Managua.
- MINAN. 2009.** Ley del sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Lima : s.n., 2009. Anexo 1 Definiciones .
- Ministerio de transportes y comunicaciones .** Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima : s.n. p-5.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. 1990.** Norma OS.060-Drenaje Pluvial Urbano. Lima : s.n., 1990.
- MTC. 2011.** Manual de Carreteras Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Lima : s.n., 2011.
- Polanco Roriguez, Abraham. 2012.** Manual de Prácticas de Laboratorio de Suelos. México : UACH, 2012.
- Rincón Ortiz, Jean Carlos y Muñoz, María Fabiana. 2013.** Diseño Hidráulico de Sistema de Drenaje dual a través del modelo SWMM. Venezuela : s.n., 2013. p.5.
- RNE, MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO. 2010.** REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES. LIMA : s.n., 2010.
- Rocha Felices, Arturo;. 2007.** Problemática de las inundaciones y huacos en el Perú. LIMA : s.n., 2007. P-10.
- Rojas Rubio, Hugo. 2010.** MANUAL DEL CURSO DE IRRIGACIÓN Y DRENAJE. NUEVO CHIMBOTE : Universidad Nacional el Santa, 2010. pág. 199. p-7.
- Vanegas Guerrero, Luis Alejandro. 2015.** Diseño de la alternativa técnica más favorable que permita implementar un Sistema de Drenaje Urbano Sostenible-SUDS en el parque Metropolitano San Cristóbal. Bogotá : s.n., 2015. p.8.
- WENDOR, CHEREQUE MORAN.** HIDROLOGIA. PAG: 124.
- Yañez Portal, Eric Paul. 2014.** EFICIENCIA DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. ANGAMOS Y JR. SANTA ROSA. CAJAMARCA : s.n., 2014. P.136.



# **ANEXOS**

## **1. MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE - 2017.

<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b>
¿Cuál será el diseño más óptimo para el sistema de drenaje pluvial del Distrito de Ciudad Eten, Lambayeque 2017?	<p><b><u>OBJETIVO GENERAL:</u></b> Diseñar el sistema de drenaje pluvial del Distrito de Ciudad Eten, Lambayeque.</p> <p><b><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar la realidad problemática para el diseño de drenaje pluvial.</li> <li>- Realizar estudios Topográfico de la ciudad.</li> <li>- Efectuar estudios de las características Mecánicas de suelos, efectuando ensayos de laboratorio y de campo.</li> <li>- Análisis de la información Hidrológica de la zona.</li> <li>- Realizar estudios de Impacto Ambiental.</li> <li>- Determinar los Costos y Presupuesto total del proyecto.</li> </ul>	Si se aplica el diseño del sistema de drenaje pluvial, entonces se logrará la rápida y pronta evacuación de las aguas de las lluvias del distrito.	<p><b><u>INDEPENDIENTE:</u></b> <b>V.I. (Causa)</b> Diseño del sistema de Drenaje Pluvial.</p>	<p><b><u>TIPO DE INVESTIGACION:</u></b> No Experimental – Transversal Descriptiva.</p> <p><b><u>METODO DE INVESTIGACION:</u></b> -Análisis. -Síntesis. -Históricos.</p> <p><b><u>DISEÑO DE INVESTIGACION:</u></b> -No Experimental</p>	<p><b><u>POBLACION Y MUESTRA:</u></b> El Distrito de Ciudad Eten, el área urbana del Distrito de Ciudad Eten comprendida en un área de 71.00 Has.  </p>

## **2. ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA**

## **2.1 ESTUDIO TOPOGRÀFICO**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD  
ETEN, LAMBAYEQUE – 2017**

INFORME DE ESTUDIO TOPOGRÁFICO



**AUTOR:**

ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

**ASESOR:**

MSC. ING. JOSÉ WILFRIDO ARTURO MENDOZA MEDINA

**CHICLAYO - PERÚ**

**2017**

## INDICE

1.	ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES .....	88
1.	Antecedentes.....	88
2.	OBJETIVO.....	89
2.1	Objetivo del Levantamiento Topográfico.....	89
2.1	Objetivo del Estudio.....	89
3.	GENERALIDADES.....	90
3.1	Ubicación y descripción del área en estudio.....	90
3.2	Ubicación política.....	90
3.3	Ubicación geográfica.....	90
4.	METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	91
4.1	Planeamiento: .....	91
4.2	Reconocimiento de Campo. ....	91
4.3	Monumentación .....	91
5.	EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES EMPLEADOS .....	92
6.	TRABAJOS DE CAMPO.....	93
6.1	Levantamiento topográfico.....	93
7.	TRABAJO DE GABINETE. ....	95
7.1	Exportación de datos topográficos. ....	95
7.2	Procesamiento de los datos de campo, “AutoCAD Civil 3D”. ....	95
7.2.1	Edición de TIN. ....	95
7.2.2	Proceso de curvas de nivel.....	96
8.	CONCLUSIONES.....	97
9.	Panel fotográfico .....	98

## 1. ANTECEDENTES Y ASPECTOS GENERALES

### 1. Antecedentes

El distrito de Eten acusa de constantes problemas de inundaciones en algunos sectores del distrito, lo que sucede por la inexistencia de obras destinadas al drenaje del agua pluvial que son generadas por las eventuales precipitaciones que se puedan dar en el lugar. Perjudicando la economía de los moradores de los diversos sectores del distrito ya que ya que al ser inundadas estos sectores se vuelven inaccesibles e intransitables. Es por eso se plantea el proyecto de investigación denominado: **DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE-2017**, donde se plantea soluciones para drenar las aguas estancadas en la toda zona de estudio.

Donde el primer punto es realizar el levantamiento topográfico de acuerdo como se desarrolla dentro del marco del trabajo en la cual se efectuarán todos los detalles mínimos para el Diseño del canal donde se detallarán las actividades del Levantamiento topográfico se desarrolla dentro del marco del trabajo de Topografía al detalle.

Los trabajos de control terrestre se llevaron a cabo desarrollando las actividades siguientes:

- ✓ Recopilación de información
- ✓ Reconocimiento e identificación de puntos de control.
- ✓ Lectura de puntos de control terrestre con equipos de precisión (estación total).



## **2. OBJETIVO.**

### **2.1 Objetivo del Levantamiento Topográfico.**

El principal objetivo de un levantamiento topográfico es determinar la posición relativa entre varios puntos especiales del terreno, necesario para el trazo de curvas de nivel sobre un plano horizontal, es decir define las inclinaciones del terreno. Esto se realiza mediante un método llamado planimetría. Determina la altura entre varios puntos en relación con el plano horizontal definido anteriormente. Esto se lleva a cabo mediante la nivelación directa. Luego de realizarse este trabajo, es posible trazar planos y mapas a partir de los resultados obtenidos consiguiendo un levantamiento topográfico de un terreno consiste en:

- ✓ Establecer sobre toda su extensión las redes de apoyo horizontal y vertical, constituidas por puntos representativos relacionados entre sí, por mediciones de precisión relativamente alta.
- ✓ Situar todos los detalles que interesen, incluyendo los puntos antes citados, mediante mediciones de menor precisión apoyadas en las estaciones principales.

### **2.1 Objetivo del Estudio.**

El objetivo del proyecto es de realizar los estudios definitivos para el **“DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE-2017”**, de esta manera solucionar la dificultad de los sectores y zonas involucrados en este proyecto de estudio.

### **3. GENERALIDADES**

#### **3.1 Ubicación y descripción del área en estudio.**

Desde la Universidad César Vallejo de Chiclayo, el proyecto de investigación tiene acceso vehicular a través de dos vías de acceso como son el panamericano norte, y la más corta sería yendo por la vía de evitamiento y luego dirigirse por la carretera de Chacúpe por Monsefú llegando a Ciudad Eten en tiempo aproximado de 25 minutos

#### **3.2 Ubicación política.**

Distrito : Eten  
Provincia : Chiclayo  
Región : Lambayeque

#### **3.3 Ubicación geográfica.**

Geográficamente la Ciudad de Eten, se encuentra ubicada en la costa norte del Perú, entre las coordenadas 9240831N – 629024E y 9237243N – 629510E, referidas a coordenadas UTM WGS 84, a 5.00 m.s.n.m.

Tiene una extensión territorial de 84.78 km<sup>2</sup>; que constituye el 2.43% del territorio de la provincia de Chiclayo al cual pertenece políticamente.

## **4. METODOLOGÍA DE TRABAJO**

La metodología de trabajo que se planteó seguir comprende las siguientes etapas:

### **4.1 Planeamiento:**

Etapa en la cual se recurrirá a información existente del lugar como es la carta nacional 1/100 000, hoja de restitución fotogramétrica 1/25 000, imagen satelital, datos de encuestas, entre otros, estas informaciones serán base: para definir la ubicación de los Puntos de control a partir de los puntos Geodésicos que es La posición exacta de los vértices sirve para ayudar a elaborar mapas topográficos para definir de donde iniciar la poligonal de apoyo y donde concluir con el proceso de levantamiento topográfico

### **4.2 Reconocimiento de Campo.**

Esta etapa consistirá en un recorrido completo del lugar donde se ejecutará el estudio confrontando con lo planificado y definiendo la mejor ubicación de los puntos a marcar la ubicación de los puntos de poligonal de apoyo, se tomarán datos o notas de los elementos existentes en el área de estudio, así como también se coordinarán con las autoridades del lugar para que den las facilidades del caso para realizar los trabajos.

### **4.3 Monumentación**

En caso de encontrarse un punto fijo, sea el caso de un puente o concreto o árbol esta deberá ser debidamente identificada y pintada con su correspondiente identificación.

### **4.4 Levantamiento topográfico**

Etapa que consistirá en proceder con el respectivo levantamiento de puntos de relleno y detalle con el empleo de equipos electrónicos como es Estaciones Totales a partir de los puntos registrados en campo como árboles, puentes, concreto, compuertas (hitos), para toda el área intervenida y sus diferentes accidentes naturales y artificiales.

#### **4.5 Procesamiento de datos en gabinete.**

Etapa que consistirá en ajustar y procesar los datos capturados del lugar de estudio y la generación de los respectivos planos topográficos Geo referenciado de la comunidad, esto se realizara con el software correspondiente para este tipo de trabajos a partir de los datos obtenidos en el campo para los posteriores cálculos según los proyectos que se requiera.

#### **4.6 Información Recopilada.**

- ✓ Planos otorgados por Cofopri
- ✓ Croquis elaborado inicialmente por el equipo técnico del topógrafo de campo
- ✓ Recopilación de puntos geodésicos BM auxiliares y estacionarios.
- ✓ Fueron establecidos teniendo en cuenta el nivel del mar en msnm.
- ✓ Reconocimiento del terreno. Tiene por finalidad la verificación del estado actual de las zonas de trabajo. Se procedió a recorrer toda el área del proyecto a fin de planificar el trabajo con mayor precisión, colocando en sitios marcas que sirven de vértice de poligonal de apoyo

### **5. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES EMPLEADOS**

#### **EQUIPOS**

El equipo utilizado fue:

- ✓ 01 Estación total Topcon GPT-3200N
- ✓ 03 Prismas con sus respectivos porta prismas y bastones.
- ✓ 01 Trípode.
- ✓ GPS Navegador marca GARMIN modelo Etrex Vista HCX.
- ✓ 01 Radio intercomunicador Marca Motorola EP450

#### **HERRAMIENTAS**

- ✓ Cincel.
- ✓ Comba.
- ✓ Pico.
- ✓ Lampa.
- ✓ Balde.

## **MATERIALES**

- ✓ Libretas topográficas de campo.
- ✓ Agua
- ✓ Marcadores
- ✓ Varillas de fierro diámetro ½" de 25 cm.
- ✓ Clavos. De 4 pulgadas
- ✓ Alambre.

## **6. TRABAJOS DE CAMPO**

Los trabajos de campo consistieron básicamente en el control topográfico. La toma de datos se efectuó con una Estación Total TOPCOM, GPS GARMIN eTrex Vista Hcx, tres prismas, wincha, flexómetros, cámara fotográfica digital, pintura, libretas de campo e implementos de seguridad.

### **6.1 Levantamiento topográfico.**

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas UTM, considerando la primera estación E-01, el BM-01 está ubicado entre las Calle Bolognesi y la Calle Agricultores, quedando demarcado y señalizado Se estable en estos puntos con el fin de ubicar el Norte Magnético, para iniciar el levantamiento topográfico.

CUADRO DE BMS UTM - DATUM WGS 84			
SECTOR CASCO URBANO			
DESCRIPCION	COTA	ESTE	NORTE
BM-1	6.009	630455.318	9237043.308
BM-2	5.144	630523.576	9236946.967
BM-3	5.925	630592.528	9236855.031
BM-4	5.056	630691.372	9236840.750
BM-5	4.950	630812.584	9236752.064
BM-6	4.940	630804.236	9236703.554
BM-7	4.605	630804.236	9236538.900
BM-8	4.121	630568.646	9236430.128
BM-9	4.320	630476.220	9236328.213
BM-10	3.522	630271.623	9236104.598
BM-11	4.730	630218.949	9236971.794
BM-12	5.205	630095.405	9236976.193
BM-13	5.205	629937.596	9236983.115
BM-14	5.075	629954.761	9236887.478
BM-15	5.041	630098.963	9236881.248
BM-16	4.461	630352.898	9236876.600
BM-17	4.306	630345.321	9236798.005
BM-18	3.857	630336.047	9236734.459
BM-19	4.333	630423.660	9236720.290
BM-20	4.916	630511.877	9236719.489
BM-21	3.665	630323.917	9236662.994
BM-22	4.431	629995.522	9236820.756
BM-23	3.826	629833.839	9236760.954
BM-24	3.872	629833.655	9236715.663
BM-25	3.863	629795.295	9236593.828
BM-26	3.715	629958.742	9236583.558
BM-27	3.555	630088.706	9236577.816
BM-28	4.645	630178.398	9236571.238
BM-29	3.665	630162.382	9236475.115
BM-30	3.827	630398.543	9236448.952
BM-31	3.553	630296.229	9236345.708
BM-32	3.167	629986.279	9236384.244
BM-33	3.046	629997.610	9236129.261
BM-34	2.921	629844.361	9236382.755
BM-35	3.030	630003.241	9236025.288

En total se obtuvo 35 BMs. Los puntos de cambio son estaciones referenciales, necesarias para continuar con la visibilidad del terreno, y los BMs ubicados sobre estructuras de concreto, esquinas, veredas existentes que servirán de base para los trabajos topográficos de replanteo, cuyas cotas y características son como se muestra:

**BM 01:**

Descripción: Está ubicado en la esquina de las calles Bolognesi y la calle agricultores ubicados en la zona Norte de la zona en estudio.

<b>UBICACIÓN BM 01 DATUM WGS 84</b>	
UTM X (ESTE)	630455.318
UTM Y (NORTE)	9237043.308
COTA Z	6.00 m.s.n.m.

En total se obtuvieron 35 puntos topográficos. El trabajo topográfico de campo fue llevado a cabo utilizando los materiales y equipos mencionados anteriormente.

**7. TRABAJO DE GABINETE.**

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- ✓ Exportación de datos topográficos de la Estación Total hacia el software Toplink. 7.5.
- ✓ Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software "AutoCAD Civil 3D"
- ✓ Elaboración del Plano Topográfico en el software AutoCAD Civil 3D.

**7.1 Exportación de datos topográficos.**

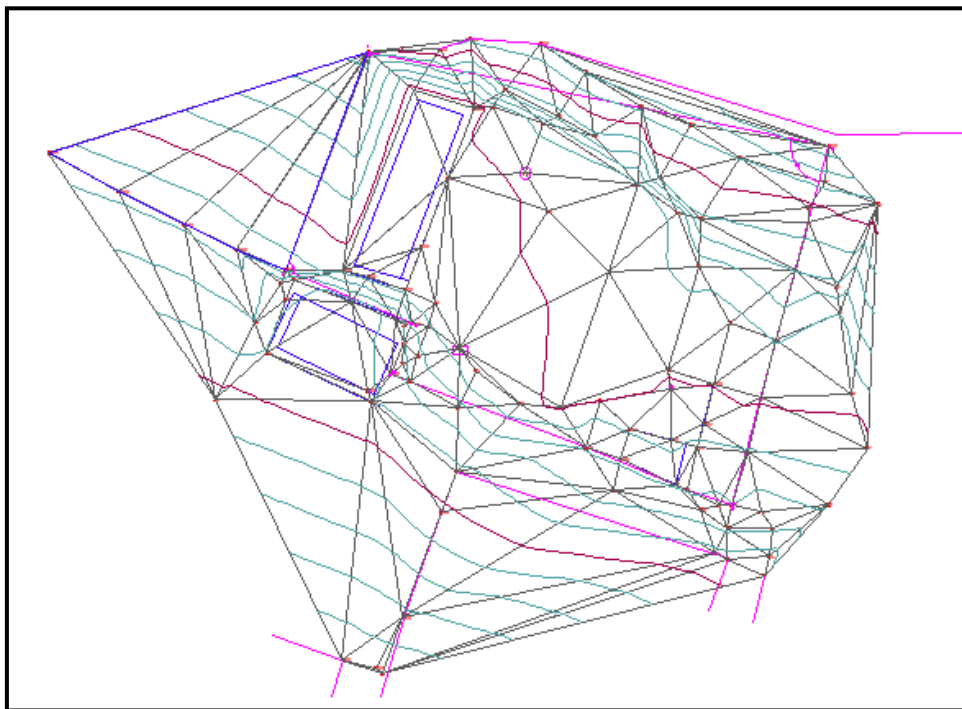
Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

**7.2 Procesamiento de los datos de campo, "AutoCAD Civil 3D".****7.2.1 Edición de TIN.**

Triangulated Irregular Network (red irregular triangular), Las Tin son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de

un Tin son los triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores x,y,z desde los cuales se construye el Tin. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nudo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de un Tin está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los Tin. Para la representación real del terreno es muy necesaria la edición de éstos, ya que las probabilidades para unir los puntos (formación de triángulos) son muchas.

Figura1: Edición TIN (Triangulación)



### 7.2.2 Proceso de curvas de nivel.

Esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno, una vez editado la Interpolación o triangulación se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son:

- Curvas menores o secundarias: 0.1 metros.
- Curvas mayores o principales: 0.5 metros

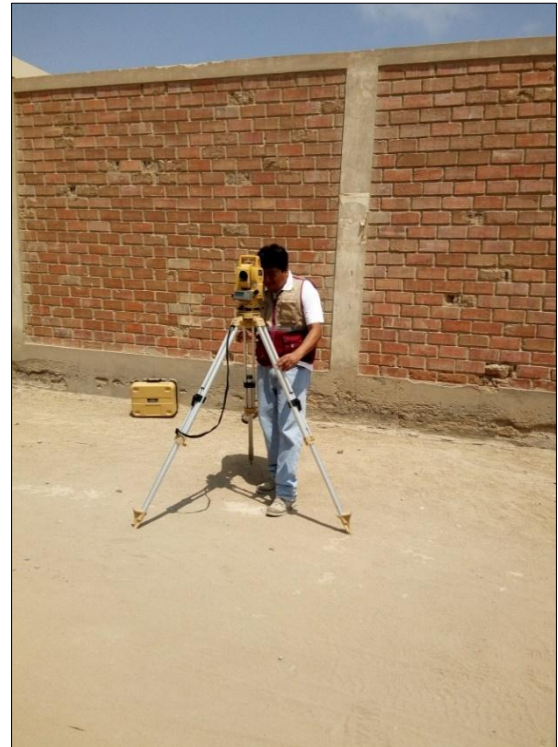


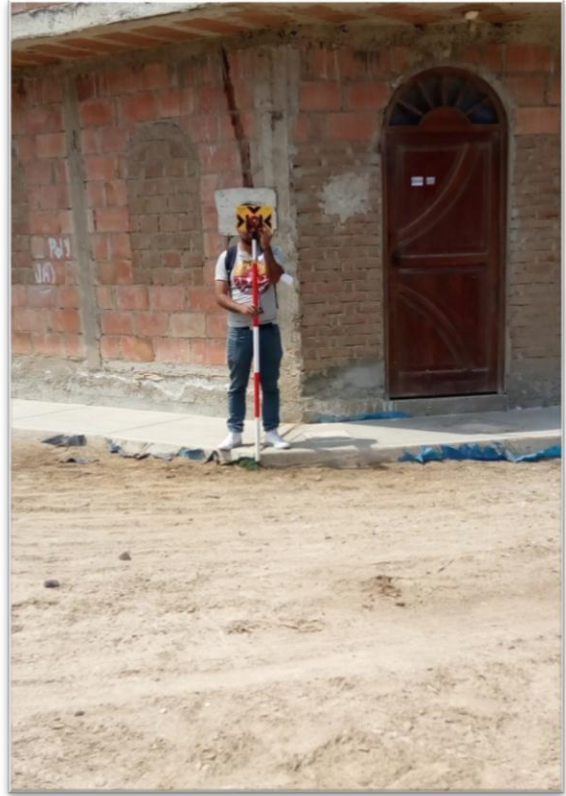
## **8. CONCLUSIONES.**

Se elaboró el plano de localización y ubicación del proyecto de estudio georreferenciado al sistema de posicionamiento UTM WGS84.

Se elaboró el plano topográfico correspondiente a las características geométricas de las calles, pistas, veredas, sardineles, buzones, y detalles considerados con criterio técnico.

## 9. Panel fotográfico







## **2.2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial del Distrito de Ciudad de Eten,  
Chiclayo, Lambayeque - 2017**

**INFORME**

**ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE DRENAJE  
PLUVIAL.**



**AUTOR:**

Ulises Omar Liza Chafloque

**ASESOR:**

Msc. Ing. José Wilfrido Arturo Mendoza Medina

**CHICLAYO - PERÚ**

**2017**

## INDICE

1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	104
1.1 Ubicación.....	104
2. OBJETIVO Y ALCANCES DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS ..	104
3. ACTIVIDADES PRELIMINARES .....	105
3.1 Programa y planificación .....	106
4. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.....	107
4.1 Personal y equipos .....	108
4.2 Características de equipo empleado .....	108
5. TRABAJO DE CAMPO .....	109
6. TRABAJO DE GABINETE .....	111
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
8. PANEL FOTOGRÁFICO .....	125
9. PLANO REFERENCIAL DE CALICATAS.....	130

## **1. GENERALIDADES**

### **1.2 Objetivos del Estudio.**

El presente informe técnico tiene por objetivo dar a conocer el estudio de mecánica de suelos de los terrenos donde se desarrollará la Tesis: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE - 2017”**. El informe Presenta: 1) el resultado de las investigaciones del suelo, por medio de trabajos de campo a través de veintidós (22) CALICATAS de exploración en la zona de estudio; 2) Los ensayos de laboratorio estándar que tienen el objeto de obtener las principales características físicas y mecánicas del suelo y sus propiedades; 3) Labores de gabinete en base y tipo; y 4) las conclusiones y recomendaciones generales (Según la Norma Técnica de Edificación E -030 “Diseño de Sismo Resistente”)

El programa de trabajo realizado con este propósito ha consistido en:

- Reconocimiento del terreno.
- Exploración por perforación manual a través de posteadora
- Toma de Muestras de Campo (Muestras Alteradas en Bolsa Plástica – Mab)
- Ensayos de Laboratorio (Normas Técnicas Peruanas - NTP)
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Conclusiones y Recomendaciones.

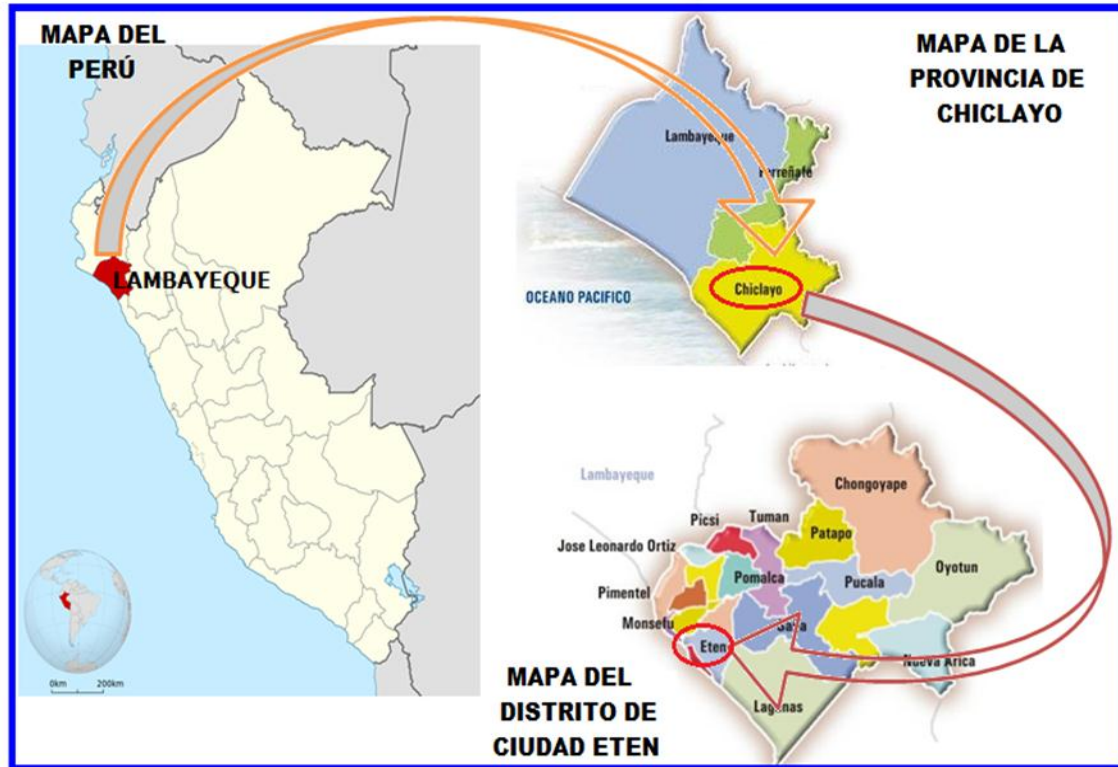
### **2.2 De la Zona en Estudio.**

#### **Ubicación**

- Distrito : Ciudad Eten
- Provincia : Chiclayo
- Región : Lambayeque



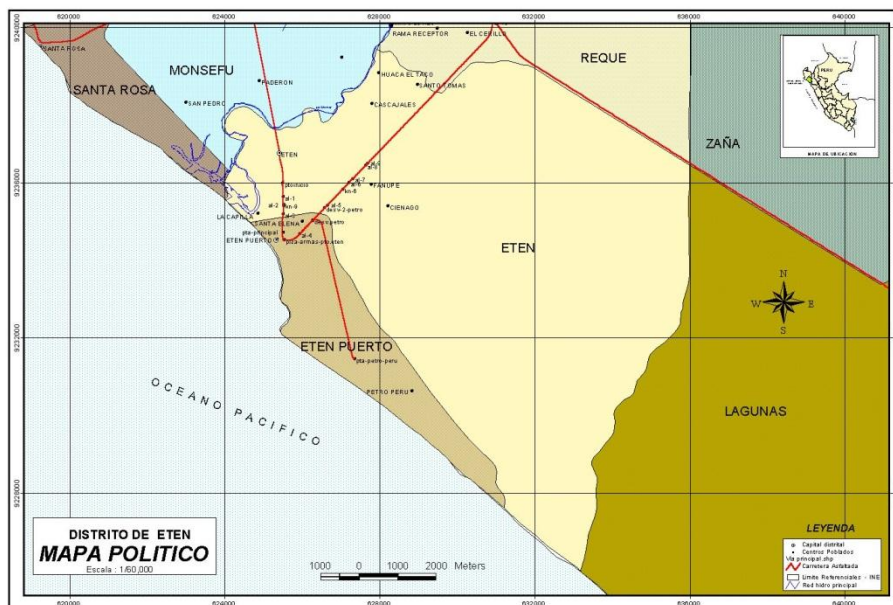
Figura 1: ubicación del sector en estudio



Fuente: Elaboración propia

### Limites

- Por el Norte : Limita con los Distritos de Monsefú y Reque.
- Por el Sur : Limita con el distrito de Lagunas.
- Por el Este : Limita con el Distrito de Reque.
- Por el Oeste : Limita con el Distrito de Puerto Eten y el Océano Pacífico.



## **Accesibilidad**

**Tabla 1: Rutas de acceso**

<b>RUTA</b>	<b>DISTANCIA</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>TIPO DE VIA</b>
Chiclayo a Ciudad Eten (panamericana)	24.0 Km	25 minutos	Asfaltada
Chiclayo a Ciudad Eten (Carretera Chacupe- Monsefú)	15.0 Km	15 minutos	Asfaltada
Pto. Eten – Ciudad Eten	1.6 Km	03 minutos	Asfaltada
Monsefú – Ciudad Eten	3.0 Km	05 minutos	Asfaltada
Reque – Ciudad Eten	8.0 Km	12 minutos	Asfaltada
CP. Villa el Milagro	3.0 Km	07 minutos	Asfaltada
Caserío Cascajales	3.5 Km	08 minutos	Asfaltada

**Fuente: Elaboración propia**

## **Clima.**

Comparativamente en condiciones normales, las escasas precipitaciones pluviales condiciona el carácter semiárido y desértico, por ello el clima de la zona se puede clasificar como desértico subtropical árido, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humboldt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos.

## **Temperatura:**

La temperatura fluctúa según datos de la estación Reque entre 25.59 °C (Dic) y 23.27 °C (Feb) siendo la temperatura máxima anual de 24°C y temperatura mínima anual de 18.37 °C (Sep.) y con una temperatura anual media de 22°C

## **Humedad Relativa:**

La humedad relativa del aire es un índice de la aridez del clima y su valor medio anual en la zona alcanza hasta 67-68%. Durante el año la humedad relativa presenta poca variación (de 66 hasta 71%). Sin embargo, sus variaciones diarias son significativas: la humedad relativa máxima se presenta a las 7 horas (70-80%) y la mínima a las 13 horas (40-60%).

### **Evaporización:**

Entre los meses de enero y marzo alcanza valores máximos, para luego descender entre los meses de abril a diciembre, con 92mm y 62mm respectivamente.

### **Vientos:**

Son uniformes durante casi todo el año, con dirección Suroeste a Noreste. La dirección de estos vientos está relacionada directamente con la posición del Anticiclón del Pacífico.

### **Precipitaciones:**

De acuerdo con la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio, Estación Climatológica Ordinaria de Reque, con relación a las precipitaciones, en condiciones normales éstas son escasas a nulas. Los periodos lluviosos son los meses de Enero, Febrero y Marzo. En Febrero de 1998 llegó a un máximo de 112 mm de precipitación máxima en 24 horas; contando con un valor de precipitación promedio anual de 10 mm, para la localidad de Eten. Las fuertes precipitaciones pluviales están relacionadas con el Fenómeno del Niño, es así que desde Enero de 1998 se presentaron episodios lluviosos más o menos relevantes que afectaron a Lambayeque

### **Sismicidad**

La ciudad de Eten y sus áreas de expansión se encuentran dentro del área de influencia de la actividad sísmica de la región, siendo de carácter intermedia, con sismos de magnitud VII en la escala Mercalli Modificada., con una profundidad de 70 Km.

PERU: LOCALIZACION SISMICA DEL PROYECTO



## 2. INVESTIGACIONES DE CAMPO.

### 2.2 Trabajos de campo.

Previamente el Estudio de Mecánica de Suelos, se hizo el reconocimiento de campo bajo la dirección del Ingeniero ASESOR DE TESIS como especialista en suelos y pavimentos, en esta etapa se identificaron nueve (22) puntos de exploración estratégicos para realizar las calicatas según norma C.E.010 Pavimentos Urbanos, conjuntamente con la norma E.050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, para los cuales se empleó el uso de posteadora con muestreador para arenas y para arcillas. Las calicatas de exploración, localizadas convenientemente a la siguiente profundidad:

**Cuadro 1: Relación de calicatas y estratos**

<b>UBICACIÓN DE CALICATAS</b>				
<b>Calicata</b>	<b>Muestra</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>	<b>Profundidad</b>
C-1	M-1	625797.63	9236661.41	1.50 m
C-2	M-1	626065.09	9236418.73	1.50 m
C-3	M-1	626069.45	9236531.89	1.50 m
C-4	M-1	625958.92	9236478.04	1.50 m
C-5	M-1	625868.67	9236564.50	0.90 m
C-5	M-2	625868.67	9236564.50	1.50 m
C-6	M-1	626052.56	9236251.60	1.50 m
C-7	M-1	625939.56	9236132.82	1.50 m
C-8	M-1	626098.64	9236205.13	1.50 m
C-9	M-1	625919.50	9235903.79	0.90 m
C-9	M-2	625919.50	9235903.79	1.50 m
C-10	M-1	625839.01	9236025.56	0.80 m
C-10	M-2	625839.01	9236025.56	1.50 m
C-11	M-1	625761.95	9236261.29	1.00 m
C-11	M-2	625761.95	9236261.29	1.50 m
C-12	M-1	625748.58	9236039.71	1.50 m
C-13	M-1	625655.64	9235915.83	1.50 m
C-14	M-1	625323.48	9235835.53	1.50 m
C-15	M-1	625532.40	9235813.17	1.50 m
C-16	M-1	625334.90	9235996.81	1.50 m
C-17	M-1	625367.59	9235794.99	1.50 m
C-18	M-1	625237.77	9236292.31	1.50 m
C-19	M-1	625094.05	9236483.30	1.50 m
C-20	M-1	625484.67	9236695.78	1.50 m
C-21	M-1	625868.99	9236536.24	1.50 m
C-22	M-1	625643.78	9236762.04	1.50 m

Fuente: Elaboración propia

## **2.2 Programación y planificación**

Una vez realizado el reconocimiento de campo, se procedió a tomar muestras alteradas en bolsa plástica (Mab) de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

Paralelamente al muestreo, se realizó el registro de las Calicata, bajo la N.T.P. 339.150 Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual – manual) y su referencia A.S.T.M. D2488, anotándose las principales características de los tipos de suelos encontrados, tales como: espesor, humedad, plasticidad, etc.

## **3. METODOLOGÍA DE LOS TRABAJOS REALIZADOS**

### **3.1 Personal y equipos**

Para la ejecución del presente trabajo se contó con la participación de la siguiente brigada conformada por:

- 01 ingeniero consultor (ASESOR ESPECIALISTA)
- 01 técnico (TESISTA)
- 02 ayudantes (Personal contratado)

### **3.2 Características de equipo empleado**

- 01 gps navegador, marca Garmin, modelo GPSMAP 76CSX; configurada en el sistema UTM – Datum: WGS84y error de lectura +-4m
- 01 cámara fotográfica Digital
- 01 wincha de mano fibra de vidrio 3 m longitud
- 01 paquete de bolsas herméticas para trasladar las muestras de suelo
- 02 posteadoras con cabeza para arenas y cabeza para arcillas
- 01 tablero para el etiquetado del proyecto
- 01 movilidad para el transporte del personal y equipos.

la evaluación se realizó en presencia del Ingeniero ASESOR ESPECIALISTA, personal designado por el centro de estudio UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, definiendo in situ la forma en que se realizaría el trabajo de Mecánica de Suelos, con el propósito de evitar posibles errores al momento de realizar las dimensiones, ubicación y/o detalles.

El Estudio de Mecánica de Suelos se ejecutó el día 21 de Noviembre del presente año, desde las 8: 00 am hasta 6:00 pm.

#### **4. TRABAJO DE GABINETE**

##### **Ensayos de Laboratorio Considerados**

Se efectuaron los siguientes ensayos estándares de laboratorio, siguiendo las disposiciones normativas del RNE en la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, con la finalidad de obtener parámetros que son utilizados por el ingeniero geotécnico para analizar el comportamiento del terreno.

Se realizaron los siguientes ensayos:

- **Análisis Granulométrico por Tamizado. NTP 339.128 / ASTM D 422**

Cuya finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo, así es posible también su clasificación mediante sistemas como SUCS o AASHTO. para obtener la distribución de tamaños, empleando tamices normalizados y numerados.

Calicata	Muestra	Profundidad	Clasificación SUCS	SUCS
C-1	M-1	1.50 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-2	M-1	1.50 m	Arena arcillosa	SC
C-3	M-1	1.50 m	Arcilla de baja plasticidad con arena	SC
C-4	M-1	1.50 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-5	M-1	0.90 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-5	M-2	1.50m	Arena limosa	SM
C-6	M-1	1.50 m	Arena limo arcillosa	SC-SM
C-7	M-1	1.50 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-8	M-1	1.50 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-9	M-1	0.90 m	Arcilla arenosa de baja plasticidad	CL
C-9	M-2	1.50m	Arena pobremente graduada	SP
C-10	M-1	0.80 m	Arena pobremente graduada	SP
C-10	M-2	1.50m	Arena pobremente graduada	SP
C-11	M-1	1.00 m	Arcilla de baja plasticidad c/arena	CL
C-11	M-2	1.50m	Arena pobremente graduada	SP
C-12	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada	SP
C-13	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada	SP
C-14	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada	SP
C-15	M-1	1.50 m	Arcilla arenosa de alta plasticidad	CH
C-16	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada	SP
C-17	M-1	1.50 m	Arcilla de alta plasticidad con arena	CH
C-18	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduado con arcilla	SP-SC
C-19	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduado con arcilla	SP-SC
C-20	M-1	1.50 m	Arena arcillosa	SC
C-21	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada con arcilla	SP-SC
C-22	M-1	1.50 m	Arena pobremente graduada con limo	SP-SM

- **Limite, Liquido Limite Plástico e Índice de Plasticidad.**

Se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos, los límites se basan en el concepto de que en un suelo de grano fino solo pueden existir cuatro estados de consistencia según su humedad.

Los contenidos de humedad en los puntos de transición de un estado al otro son los denominados límites de Atterberg. Los cuales se definen de la siguiente manera:



- Límite líquido (LL): Cuando el suelo pasa de un estado plástico a un estado líquido.
- Límite plástico (LP): Cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado plástico.
- Límite de retracción o contracción: Cuando el suelo pasa de un estado semisólido a un estado sólido y se contrae al perder la humedad

Calicata	Muestra	Profundidad	CH (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1	M-1	1.50 m	28.89	35	20	15
C-2	M-1	1.50 m	23.81	28	21	7
C-3	M-1	1.50 m	25.23	33	21	12
C-4	M-1	1.50 m	34.92	30	19	11
C-5	M-1	0.90 m	22.77	35	22	13
C-5	M-2	1.50m	19.23	25	22	3
C-6	M-1	1.50 m	28.70	25	21	4
C-7	M-1	1.50 m	37.93	33	20	13
C-8	M-1	1.50 m	43.01	35	21	14
C-9	M-1	0.90 m	35.64	34	19	15
C-9	M-2	1.50m	28.21	NP	NP	NP
C-10	M-1	0.80 m	39.56	33	20	13
C-10	M-2	1.50m	36.71	NP	NP	NP
C-11	M-1	1.00 m	25.23	37	22	15
C-11	M-2	1.50m	22.89	NP	NP	NP
C-12	M-1	1.50 m	19.15	NP	NP	NP
C-13	M-1	1.50 m	16.67	NP	NP	NP
C-14	M-1	1.50 m	18.37	NP	NP	NP
C-15	M-1	1.50 m	37.08	NP	NP	NP
C-16	M-1	1.50 m	26.87	NP	NP	NP
C-17	M-1	1.50 m	14.88	NP	NP	NP
C-18	M-1	1.50 m	10.59	27	21	6
C-19	M-1	1.50 m	10.58	33	21	12
C-20	M-1	1.50 m	38.32	NP	NP	NP
C-21	M-1	1.50 m	8.15	21	16	5
C-22	M-1	1.50 m	8.26	18	16	2

- **Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos. NTP 339.152**

Estos ensayos sirven para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y aguas subterráneas.

Calicata	Muestra	Profundidad	ppm
C-1	M-1	1.50 m	2000
C-2	M-1	1.50 m	1250
C-3	M-1	1.50 m	1250
C-4	M-1	1.50 m	2000
C-5	M-2	1.50 m	2750
C-6	M-1	1.50 m	2250
C-7	M-1	1.50 m	1750
C-8	M-1	1.50 m	2250
C-9	M-2	1.50 m	2250
C-10	M-2	1.50 m	2250
C-11	M-1	1.50 m	2250
C-12	M-1	1.50 m	1750
C-13	M-1	1.50 m	2750
C-14	M-1	1.50m	1500
C-15	M-1	1.50 m	1500
C-16	M-1	1.50 m	3500
C-17	M-1	1.50 m	1250
C-18	M-1	1.50 m	2000
C-19	M-1	1.50 m	1750
C-20	M-1	1.50 m	2250
C-21	M-1	1.50 m	2250
C-22	M-1	1.50 m	2000

### Descripción de las calicatas en estudio

#### CALICATA C-01

##### Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

##### Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcilla arenosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema

SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL Con una humedad natural de 28.89%.

### **CALICATA C-02**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.50 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.50 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena Arcillosa, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SC, Con una humedad natural de 23.81%.

### **CALICATA C-03**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.15 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.15 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena Arcillosa, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SC Con una humedad natural de 25.23%.

### **CALICATA C-04**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.65 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.65 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena Arcillosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL Con una humedad natural de 34.92%.

### **CALICATA C-05**

#### Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

#### Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 0.90 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcillosa arenosa de baja plasticidad , identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL Con una humedad natural de 22.77%.

#### Muestra M-2

Entre los niveles 0.90 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcillosa Limosa , identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SM Con una humedad natural de 19.23%.

### **CALICATA C-06**

#### Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.40 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

#### Muestra M-1

Entre los niveles 0.40 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena limo arcillosa, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SC-SM Con una humedad natural de 28.70%.

### **CALICATA C-07**

#### Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.20 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

#### Muestra M-1

Entre los niveles 0.20 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcilla arenosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema

SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 37.93%.

### **CALICATA C-08**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcillosa arenosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 43.01%.

### **CALICATA C-09**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.20 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.20 – 1.00 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcilla arenosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 35.64%.

Muestra M-2

Entre los niveles 1.00– 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 28.21%.

### **CALICATA C-10**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.20 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.20 – 0.80 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 39.56%.

Muestra M-2

Entre los niveles 0.80– 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 36.71%.

### **CALICATA C-11**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.50 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.50 – 1.00 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena arcillosa de baja plasticidad, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CL. Con una humedad natural de 25.23%.

Muestra M-2

Entre los niveles 1.00– 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 22.89%.

### **CALICATA C-12**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema

SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 19.15%.

### **CALICATA C-13**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.50 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.50 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 16.67%.

### **CALICATA C-14**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.25 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.25 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 18.37%.

### **CALICATA C-15**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.45 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.45 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena arcillosa de alta plasticidad, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CH. Con una humedad natural de 37.08%.

### **CALICATA C-16**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.45 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.45 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP. Con una humedad natural de 26.87%.

### **CALICATA C-17**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arcilla de alta plasticidad con arena, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo CH. Con una humedad natural de 14.88%.

### **CALICATA C-18**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada con arcilla, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP-SC. Con una humedad natural de 10.59%.

### **CALICATA C-19**

Muestra Relleno



Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada con arcilla, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP-SC. Con una humedad natural de 10.58%.

### **CALICATA C-20**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena arcillosa, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SC. Con una humedad natural de 38.32%.

### **CALICATA C-21**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada con arcilla, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP-SC. Con una humedad natural de 8.15%.

### **CALICATA C-22**

Muestra Relleno

Entre los niveles 0.00 – 0.30 m de profundidad. Afirmado no adecuadamente instalado y/o deteriorado.

Muestra M-1

Entre los niveles 0.30 – 1.50 m de profundidad. El estrato se encuentra representado por una Arena pobremente graduada con limo, identificado en el Sistema SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos) como un suelo SP-SM. Con una humedad natural de 8.26%.

Calicata	Muestra	Profundidad	CH (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)	Clasificación SUCS
C-1	M-1	1.50 m	28.89	35	20	15	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-2	M-1	1.50 m	23.81	28	21	7	Arena arcillosa
C-3	M-1	1.50 m	25.23	33	21	12	Arcilla de baja plasticidad con arena
C-4	M-1	1.50 m	34.92	30	19	11	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-5	M-1	0.90 m	22.77	35	22	13	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-5	M-2	1.50m	19.23	25	22	3	Arena limosa
C-6	M-1	1.50 m	28.70	25	21	4	Arena limo arcillosa
C-7	M-1	1.50 m	37.93	33	20	13	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-8	M-1	1.50 m	43.01	35	21	14	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-9	M-1	0.90 m	35.64	34	19	15	Arcilla arenosa de baja plasticidad
C-9	M-2	1.50m	28.21	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-10	M-1	0.80 m	39.56	33	20	13	Arena pobremente graduada
C-10	M-2	1.50m	36.71	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-11	M-1	1.00 m	25.23	37	22	15	Arcilla de baja plasticidad c/arena
C-11	M-2	1.50m	22.89	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-12	M-1	1.50 m	19.15	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-13	M-1	1.50 m	16.67	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-14	M-1	1.50 m	18.37	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-15	M-1	1.50 m	37.08	NP	NP	NP	Arcilla arenosa de alta plasticidad
C-16	M-1	1.50 m	26.87	NP	NP	NP	Arena pobremente graduada
C-17	M-1	1.50 m	14.88	NP	NP	NP	Arcilla de alta plasticidad con arena
C-18	M-1	1.50 m	10.59	27	21	6	Arena pobremente graduado con arcilla
C-19	M-1	1.50 m	10.58	33	21	12	Arena pobremente graduado con arcilla
C-20	M-1	1.50 m	38.32	NP	NP	NP	Arena arcillosa
C-21	M-1	1.50 m	8.15	21	16	5	Arena pobremente graduada con arcilla
C-22	M-1	1.50 m	8.26	18	16	2	Arena pobremente graduada con limo

### Cuadro Resumen de Resultados EMS

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **Conclusiones**

- 1) El terreno presenta una superficie poco inclinada, entre las cotas 5 y 7 m.s.n.m profundizando desde la superficie, existe un suelo fino identificado como básicamente como arenoso, de consistencia blanda, medianamente consolidada y poco compresible, desarrollada desde la superficie hasta los niveles no identificados, posee un color que oscila entre gris y beige oscuro, y en estado natural se encuentra húmedo a nivel cercano a la saturación.
- 2) Se registró presencia del nivel freático a una profundidad de 1.00 metros en promedio desde el nivel de la vereda en la zona de estudio.
- 3) El valor máximo del contenido de sales totales es de 3500 ppm, y de acuerdo con la tabla 4.4 de la norma E.060 Concreto Armado del RNE, se clasifica su nivel de agresividad en condición de severa, cualquier construcción de concreto que este en contacto con el suelo requiere cemento tipo II (Fortimax 3).

### **Recomendaciones**

- 1) Emplear los resultados únicamente para las zonas investigadas, no siendo válido interpretar generalizando los resultados de los ensayos.

## **REULTADOS DE MECÁNICA DE SUELOS**



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

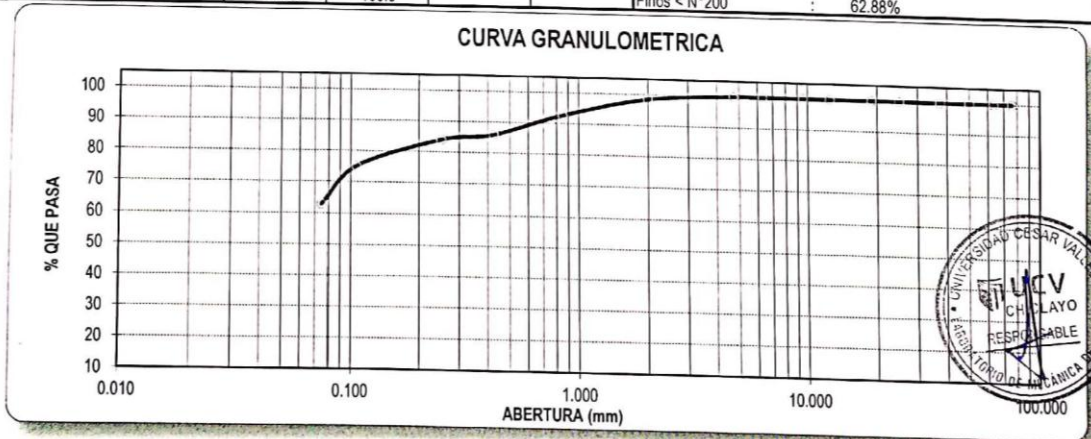
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 1	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	217.12 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	80.60 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 103.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 219.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 193.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 90.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 26.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.89
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 35
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 20
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 15
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	3.36	1.55	1.55	98.45	Clasificación AASHTO : A-6 (7)
20	0.850	12.69	5.84	7.39	92.61	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	14.58	6.72	14.11	85.89	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	4.18	1.93	16.03	83.97	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	19.43	8.95	24.98	75.02	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	26.36	12.14	37.12	62.88	Arena N°4 - N°200 : 37.12%
< 200		136.52	62.88	100.00	0.00	Finos < N°200 : 62.88%
Total		217.12	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
fb/ucv.peru @ucv\_peru #saliradelante ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

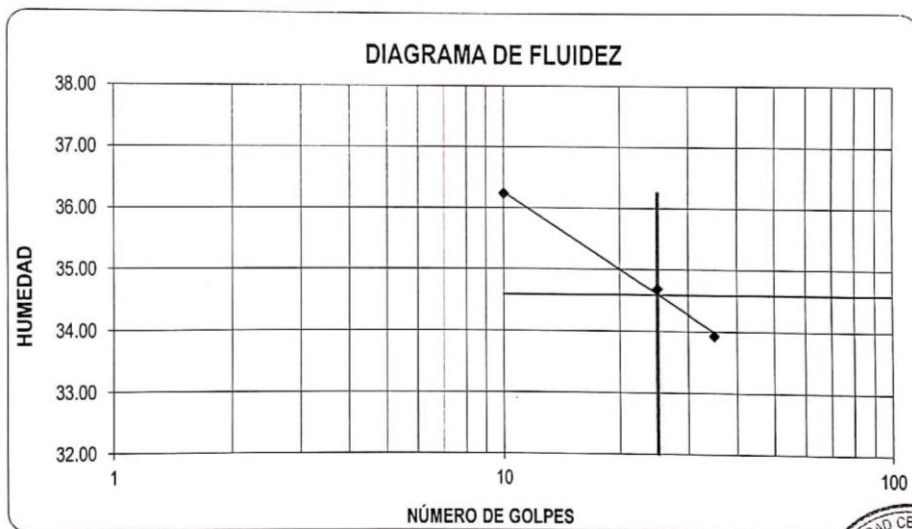
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C-1 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes		10	25	35	-	-
Peso tara	(g)	14.18	14.24	14.11	26.60	27.50
Peso tara + suelo húmedo	(g)	42.00	42.20	44.90	34.90	35.60
Peso tara + suelo seco	(g)	34.60	35.00	37.10	33.50	34.30
Humedad %		36.24	34.68	33.93	20.29	19.12
Límites		34.60			19.70	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

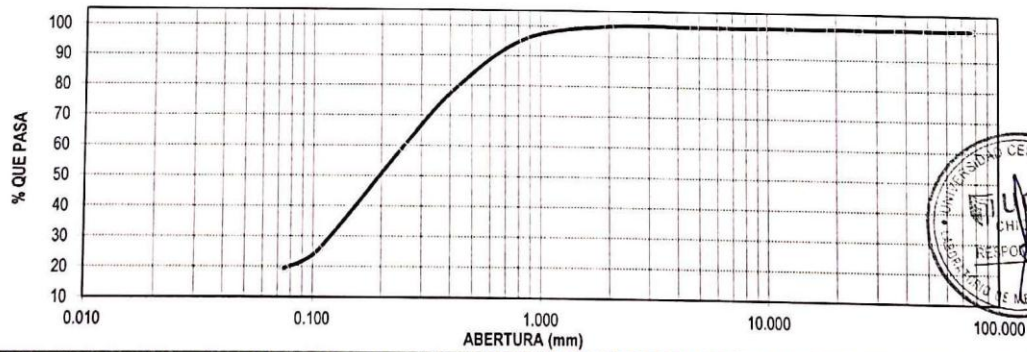
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 2	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	137.47 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	110.93 gr
PROFUNDIDAD	0.50 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 105.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 236.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 211.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 106.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 25.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 23.58
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 28
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 21
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 7
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SC
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	6.32	4.60	4.60	95.40	Descripción : ARENA ARCILLOSA
40	0.425	22.66	16.48	21.08	78.92	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	26.64	19.38	40.46	59.54	Boloneria > 3" :
140	0.106	46.79	34.04	74.50	25.50	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	8.52	6.20	80.69	19.31	Arena N°4 - N°200 : 80.69%
< 200		26.54	19.31	100.00	0.00	Finos < N°200 : 19.31%
Total		137.47	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
REF. DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

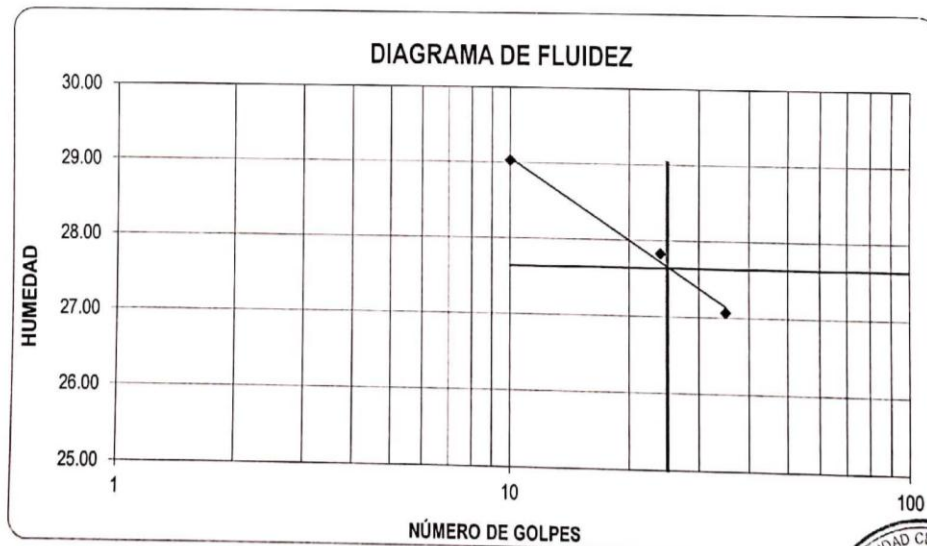
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 2 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	24	35	-	-
Peso tara (g)	13.63	13.90	14.18	28.00	28.76
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.30	55.70	54.74	35.20	34.10
Peso tara + suelo seco (g)	40.50	46.60	46.10	33.90	33.20
Humedad %	29.03	27.83	27.07	22.03	20.27
Límites	27.66			21.15	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

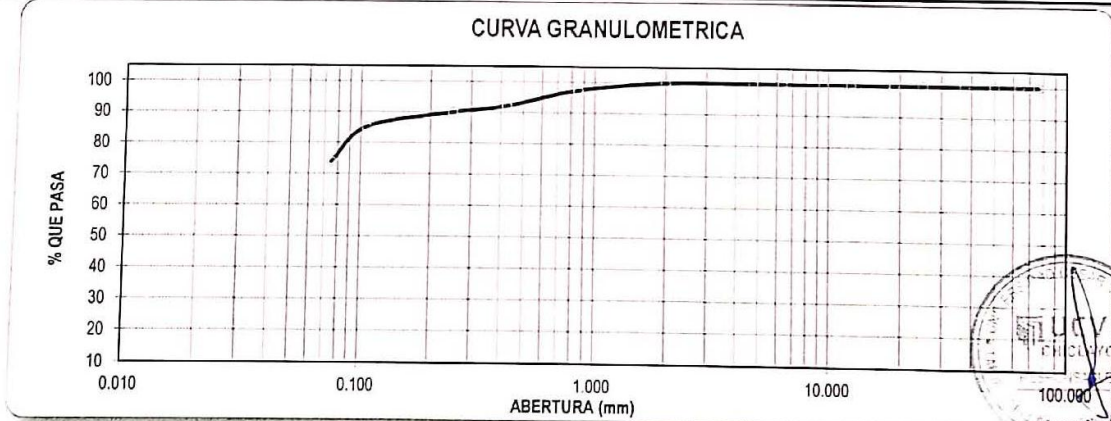
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: Field Name, Value 1, Field Name, Value 2, Value 3. Includes rows for CALICATA (C-3), ESTRATO (E-01), PROFUNDIDAD (0.15 - 1.50), PESO INICIAL (244.01 gr), and PESO LAVADO SECO (63.77 gr).

Main sieve analysis table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes data for various sieve sizes and soil properties like moisture content and plasticity.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.
#saliradelante
ucv.edu.pe

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**

**LÍMITES DE CONSISTENCIA**

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

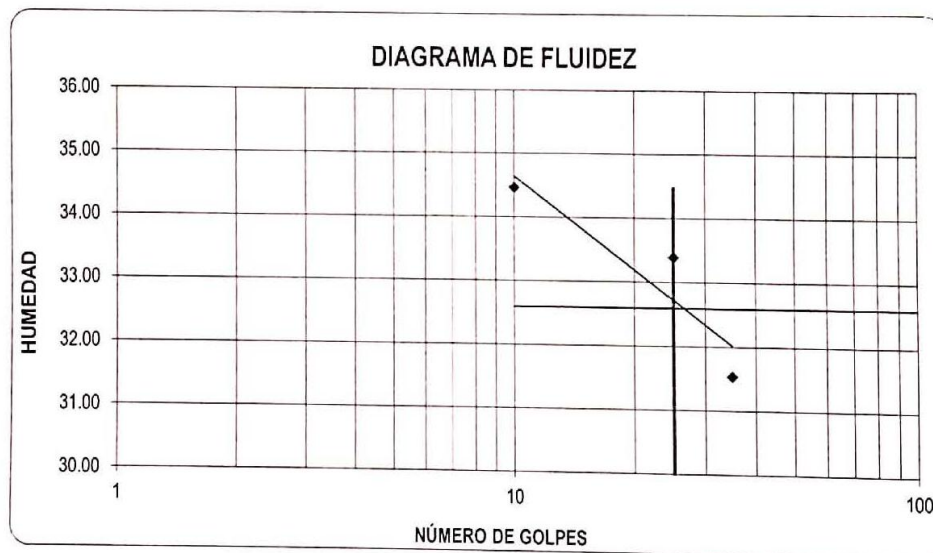
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 3 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	14.30	14.14	14.18	28.83	27.76
Peso tara + suelo húmedo (g)	42.00	46.10	48.80	34.70	32.90
Peso tara + suelo seco (g)	34.90	38.10	40.50	33.70	32.00
Humedad %	34.47	33.39	31.53	20.53	21.23
Límites	32.73			20.88	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO



fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

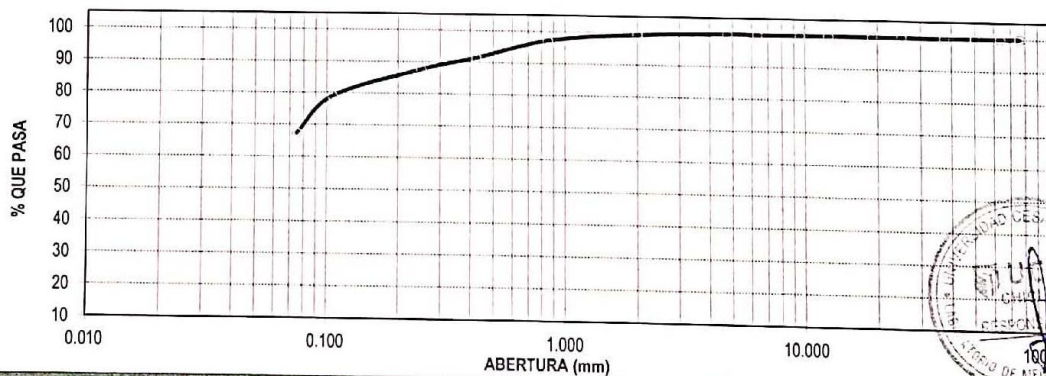
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 4	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	242.70 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	79.49 gr
PROFUNDIDAD	0.65 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 104.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 189.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 167.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 63.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 22.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 34.92
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 30
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 11
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	1.63	0.67	0.67	99.33	Clasificación AASHTO : A-6 (7)
20	0.850	5.28	2.18	2.85	97.15	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	13.80	5.69	8.53	91.47	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	9.41	3.88	12.41	87.59	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	20.88	8.60	21.01	78.99	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	28.49	11.74	32.75	67.25	Arena N°4 - N°200 : 32.75%
< 200		163.21	67.25	100.00	0.00	Finos < N°200 : 67.25%
Total		242.70	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

Fb/ucv.peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

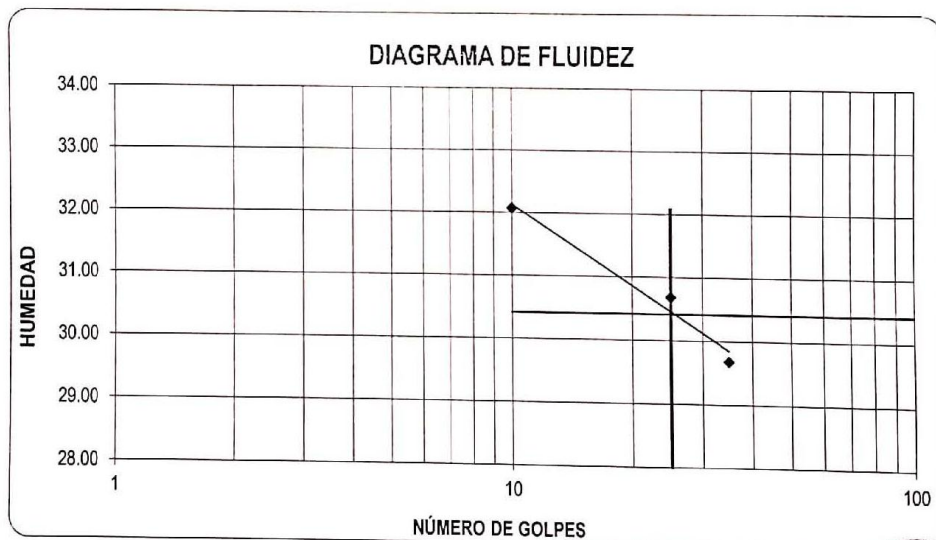
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 4 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	14.18	13.95	14.20	27.81	28.00
Peso tara + suelo húmedo (g)	46.30	49.30	50.90	39.60	39.40
Peso tara + suelo seco (g)	38.50	41.00	42.50	37.70	37.60
Humedad %	32.07	30.68	29.68	19.21	18.75
Limites	30.46			18.98	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

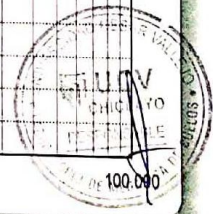
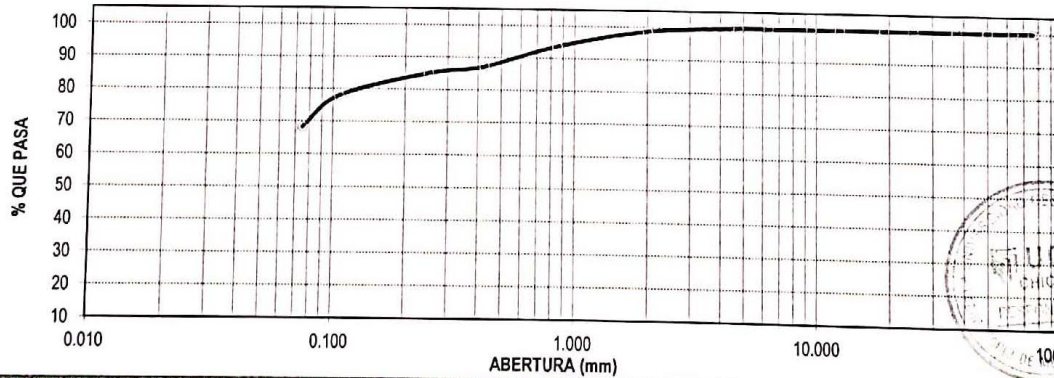
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 5	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	193.67 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	61.47 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 0.90				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 102.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 226.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 203.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 101.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 23.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 22.77
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 35
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 22
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 13
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	2.58	1.33	1.33	98.67	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
20	0.850	9.65	4.98	6.31	93.69	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	12.69	6.55	12.87	87.13	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	4.16	2.15	15.02	84.98	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	13.80	7.13	22.14	77.86	Grava 3"-N°4 : 31.74%
200	0.075	18.59	9.60	31.74	68.26	Arena N°4 - N°200 : 68.26%
< 200		132.20	68.26	100.00	0.00	Finos < N°200 : 68.26%
Total		193.67	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

fb/ucv.peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

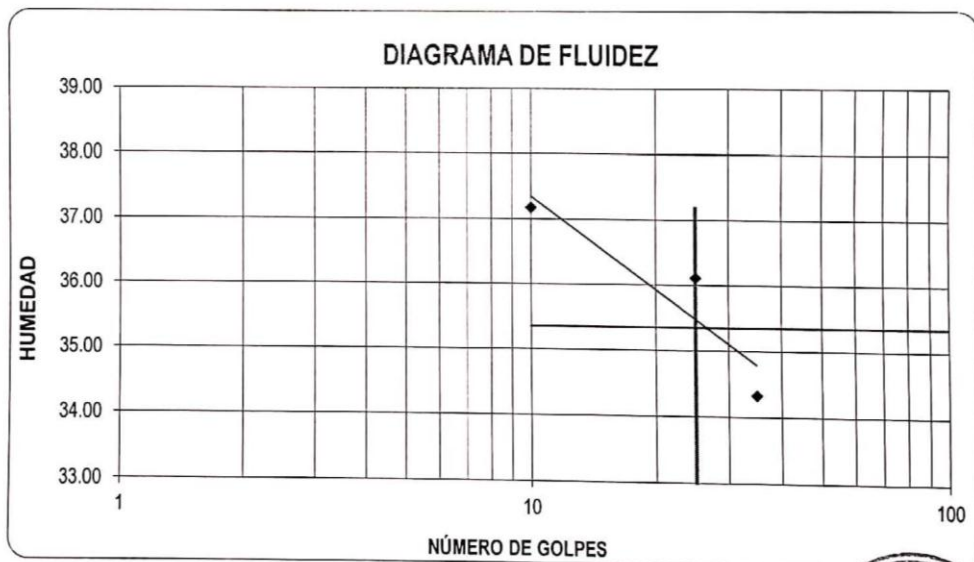
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C-5 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	13.99	13.94	13.88	27.41	27.87
Peso tara + suelo húmedo (g)	42.40	45.60	49.10	32.20	31.90
Peso tara + suelo seco (g)	34.70	37.20	40.10	31.30	31.20
Humedad %	37.18	36.11	34.32	23.14	21.02
Límites	35.48			22.08	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

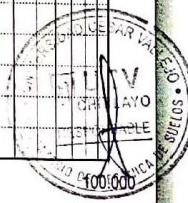
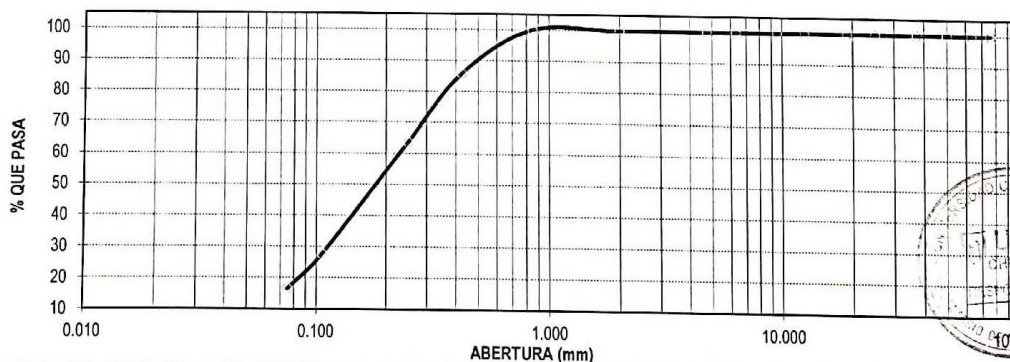
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 5	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	146.73 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	122.57 gr
PROFUNDIDAD	0.90 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 101.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 194.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 179.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 78.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 15.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 19.23
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Líquido (LL) : 25
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 22
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 3
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	20.97	14.29	14.29	85.71	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	32.25	21.98	36.27	63.73	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	52.99	36.11	72.38	27.62	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	16.36	11.15	83.53	16.47	Arena N°4 - N°200 : 83.53%
< 200		24.16	16.47	100.00	0.00	Finos < N°200 : 16.47%
Total		146.73	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Ángeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MAQUINARIA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

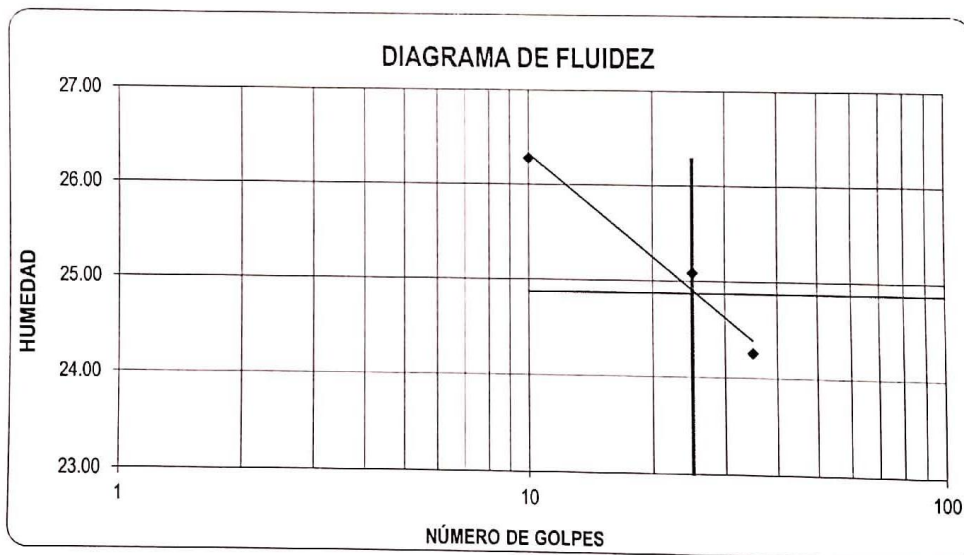
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 5 ESTRATO : E-02

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	13.83	13.78	13.72	28.00	26.78
Peso tara + suelo húmedo (g)	39.30	42.70	46.50	34.60	34.10
Peso tara + suelo seco (g)	34.00	36.90	40.10	33.40	32.80
Humedad %	26.28	25.09	24.26	22.22	21.59
Limites	24.91			21.91	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 INGENIERA DE MECÁNICA DE SUELOS Y FUNDACIONES



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

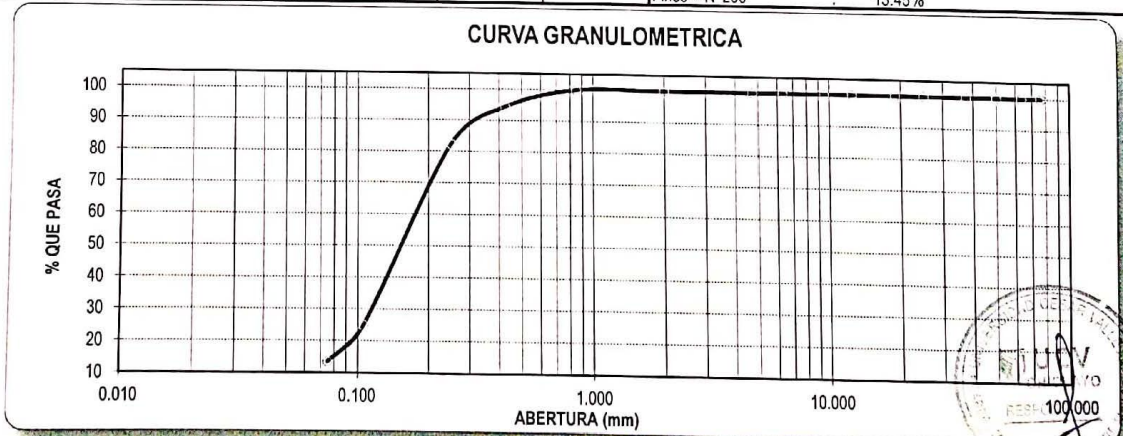
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 6	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	151.39 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	131.03 gr
PROFUNDIDAD	0.40 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 102.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 241.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 210.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 108.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 31.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.70
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 25
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 21
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 4
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SC-SM
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	0.00	0.00	0.00	100.00	Descripción : ARENA LIMO ARCILLOSA
40	0.425	8.51	5.62	5.62	94.38	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	18.25	12.05	17.68	82.32	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	86.86	57.37	75.05	24.95	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	17.41	11.50	86.55	13.45	Arena N°4 - N°200 : 86.55%
< 200		20.36	13.45	100.00	0.00	Finos < N°200 : 13.45%
Total		151.39	100.0			



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv\_peru @ucv\_peru #saliradelante ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

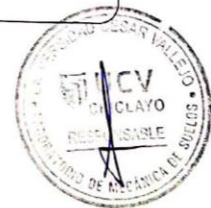
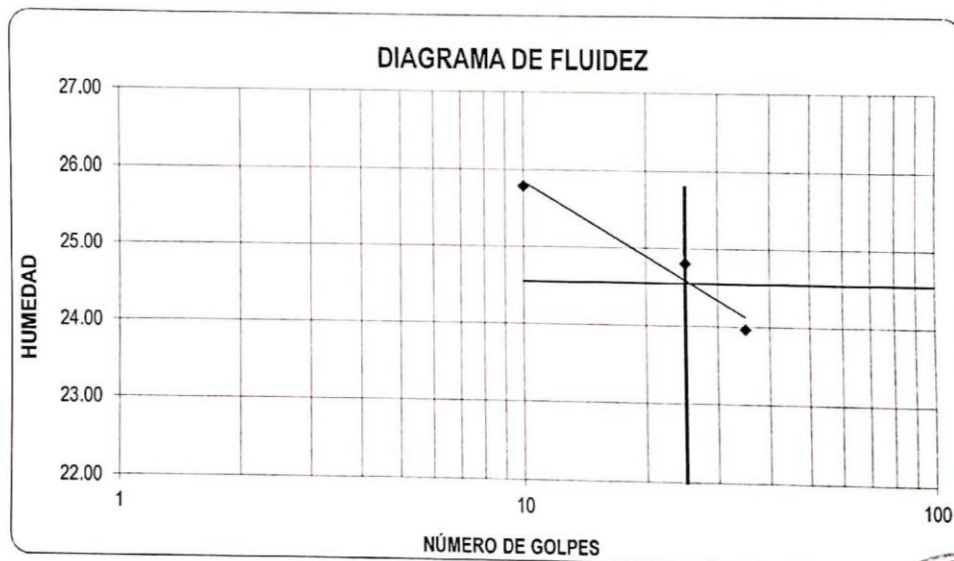
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C-6 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes		10	25	35	-	-
Peso tara	(g)	13.67	14.02	14.11	28.24	17.15
Peso tara + suelo húmedo	(g)	48.30	51.00	52.90	36.20	34.80
Peso tara + suelo seco	(g)	41.20	43.65	45.40	34.82	31.72
Humedad %		25.79	24.81	23.97	20.97	21.14
Limites		24.59			21.06	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

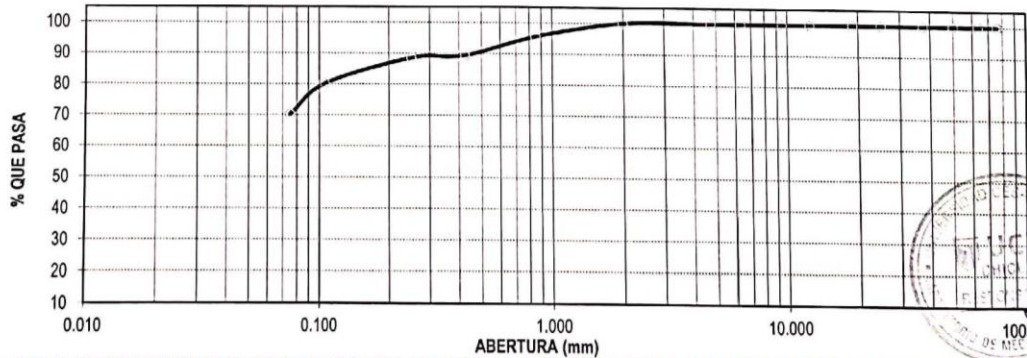
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS**
**ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO  
ASTM D-422 / MTC E 107**

**PROYECTO :** TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"  
**SOLICITANTE :** LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
**RESPONSABLE :** ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ  
**UBICACIÓN :** CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
**FECHA :** AGOSTO DEL 2018

**DATOS DEL ENSAYO**

<b>CALICATA :</b>	C - 7	<b>PROGRESIVA :</b>		<b>PESO INICIAL :</b>	257.09 gr
<b>ESTRATO :</b>	E-01	<b>FECHA :</b>	AGOSTO DEL 2018	<b>PESO LAVADO SECO :</b>	76.73 gr
<b>PROFUNDIDAD</b>	0.20 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 101.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 221.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 188.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 87.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 33.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 37.93
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Liquido (LL) : 33
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Limite Plástico (LP) : 20
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Indice Plástico (IP) : 13
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
20	0.850	11.31	4.40	4.40	95.60	Descripción : ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
40	0.425	15.93	6.20	10.60	89.40	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	2.24	0.87	11.47	88.53	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	21.56	8.39	19.85	80.15	Grava 3"-N°4 : 29.85%
200	0.075	25.69	9.99	29.85	70.15	Arena N°4 - N°200 : 70.15%
< 200		180.36	70.15	100.00	0.00	Finos < N°200 : 70.15%
Total		257.09	100.0			

**CURVA GRANULOMETRICA**


**CAMPUS CHICLAYO**  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
 fb /ucv\_peru  
 @ucv\_peru

#saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

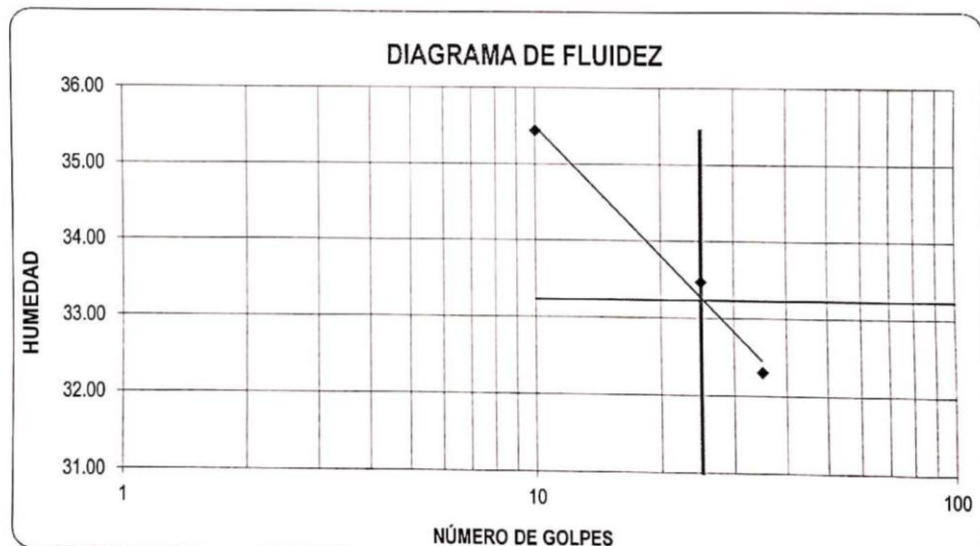
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C-7 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	13.68	14.01	14.23	27.05	27.66
Peso tara + suelo húmedo (g)	45.40	49.90	51.50	35.90	34.80
Peso tara + suelo seco (g)	37.10	40.90	42.40	34.40	33.60
Humedad %	35.44	33.47	32.30	20.41	20.20
Límites	33.27			20.31	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

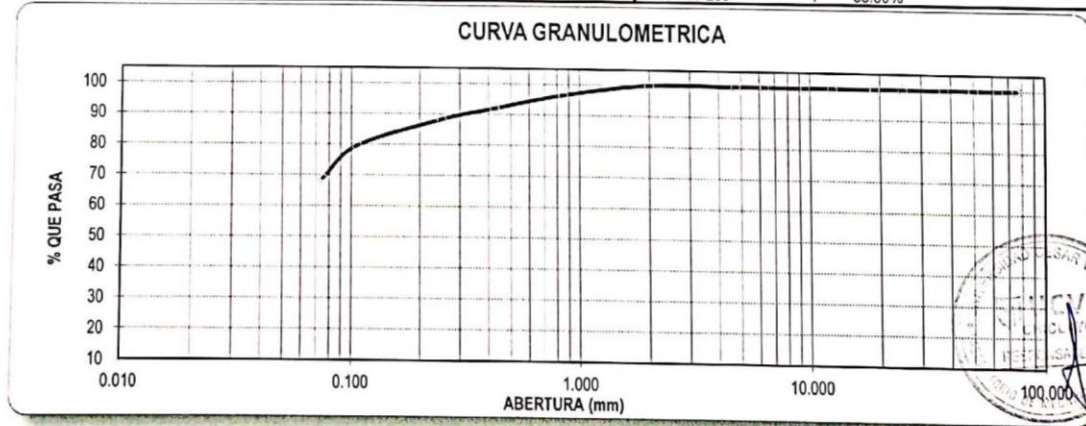
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: Field, Value 1, Field, Value 2, Value 3. Includes rows for CALICATA (C-8), ESTRATO (E-01), PROFUNDIDAD (0.30 - 1.50), and PESO LAVADO SECO (77.22 gr).

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes soil classification A-6(8) and AASTHO MALO.



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

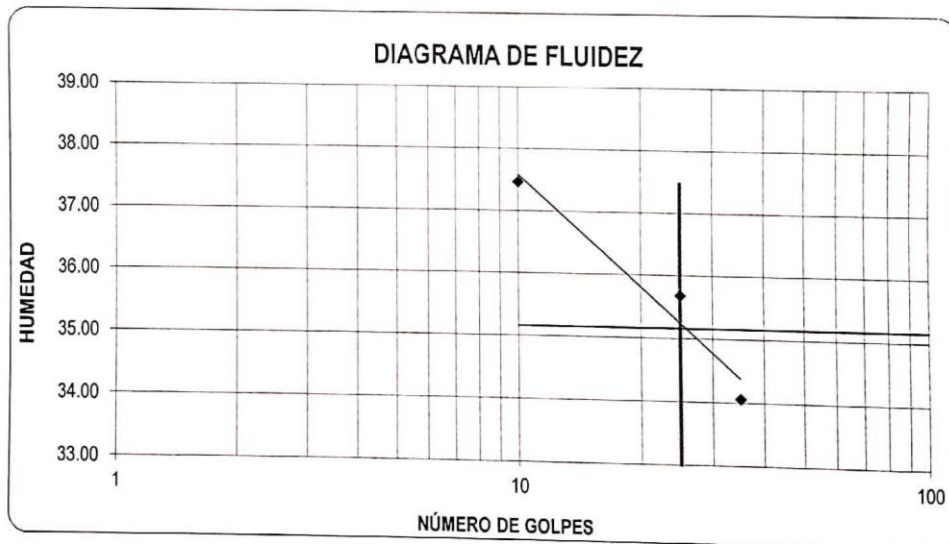
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 8 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
	Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	14.15	13.98	14.52	27.74	27.37	
Peso tara + suelo húmedo (g)	42.40	44.40	46.40	36.30	35.50	
Peso tara + suelo seco (g)	34.70	36.40	38.30	34.80	34.10	
Humedad %	37.47	35.68	34.06	21.25	20.80	
Límites		35.24			21.02	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

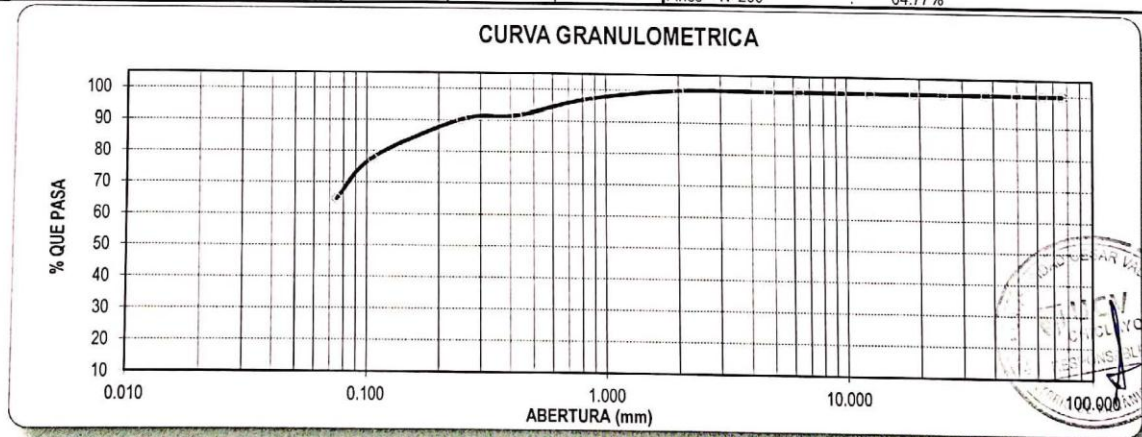
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"  
 SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 9	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	247.44 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	87.17 gr
PROFUNDIDAD :	0.20 - 1.00				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 101.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 238.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 202.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 101.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 36.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 35.64
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 34
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 19
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 14
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : CL
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-6 (8)
20	0.850	7.33	2.96	2.96	97.04	Descripción : ARCILLA ARENOSA DE BAJA PLASTICIDAD
40	0.425	13.32	5.38	8.35	91.65	Observación AASTHO : MALO
60	0.250	3.36	1.36	9.70	90.30	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	30.91	12.49	22.20	77.80	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	32.25	13.03	35.23	64.77	Arena N°4 - N°200 : 35.23%
< 200		160.27	64.77	100.00	0.00	Finos < N°200 : 64.77%
Total		247.44	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

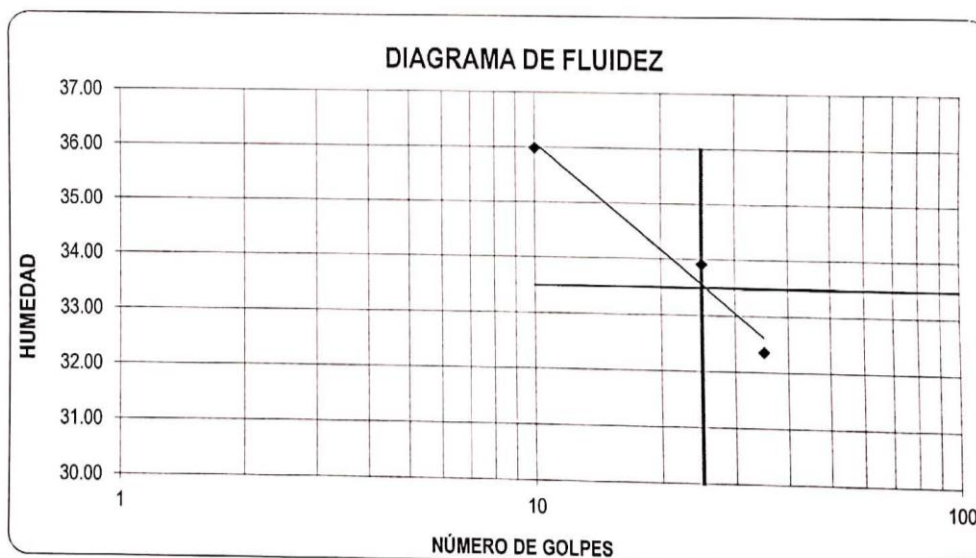
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C-9 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	14.18	14.24	14.11	28.32	27.99
Peso tara + suelo húmedo (g)	46.30	48.20	50.10	33.90	34.80
Peso tara + suelo seco (g)	37.80	39.60	41.30	33.00	33.70
Humedad %	35.99	33.91	32.36	19.23	19.26
Límites	33.55			19.25	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
ING. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MANTENIMIENTO

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

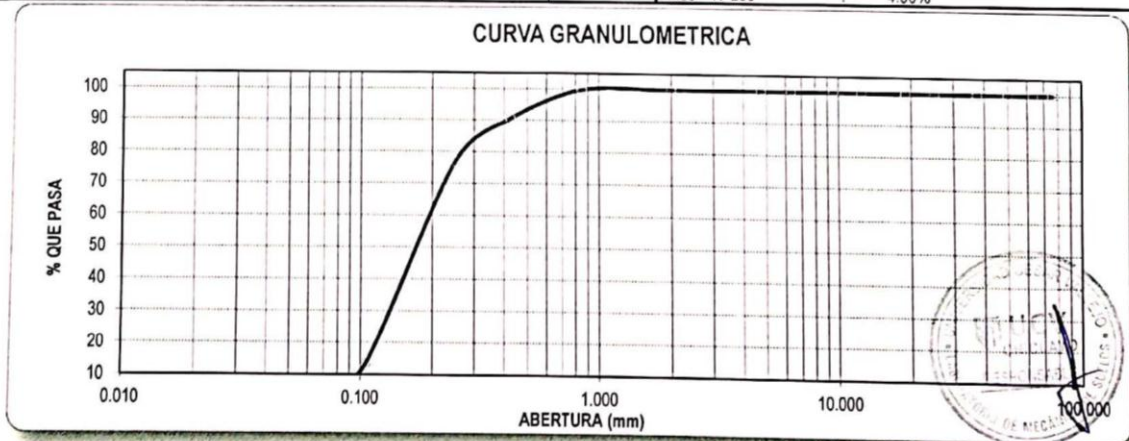
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"  
 SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 9	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	112.25 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	107.13 gr
PROFUNDIDAD	1.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 101.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 201.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 179.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 78.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 22.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 28.21
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	0.25	0.22	0.22	99.78	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	10.49	9.35	9.57	90.43	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	15.26	13.59	23.16	76.84	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	70.88	63.14	86.31	13.69	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	10.25	9.13	95.44	4.56	Arena N°4 - N°200 : 95.44%
< 200		5.12	4.56	100.00	0.00	Arena N°4 - N°200 : 95.44%
Total		112.25	100.0			Finos < N°200 : 4.56%

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 DIRECTORA DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 \*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

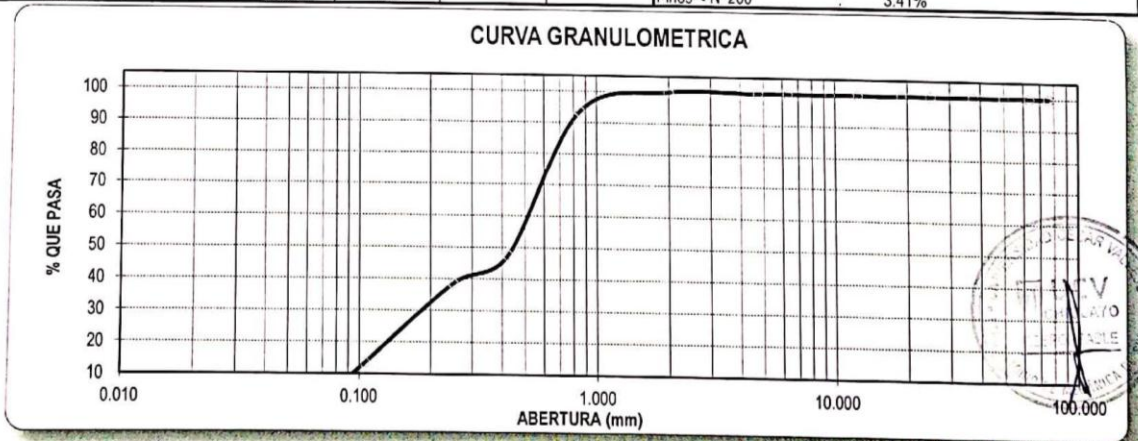
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 10	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	132.46 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	127.94 gr
PROFUNDIDAD	0.40 - 0.80				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 102.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 229.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 193.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 91.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 36.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 39.56
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : 33
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : 20
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : 13
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)
20	0.850	8.64	6.52	6.52	93.48	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	60.81	45.91	52.43	47.57	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	12.02	9.07	61.51	38.49	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	33.11	25.00	86.50	13.50	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	13.36	10.09	96.59	3.41	Arena N°4 - N°200 : 96.59%
< 200		4.52	3.41	100.00	0.00	Finos < N°200 : 3.41%
Total		132.46	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

fb/ucv.peru  
 \*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MUESTRAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

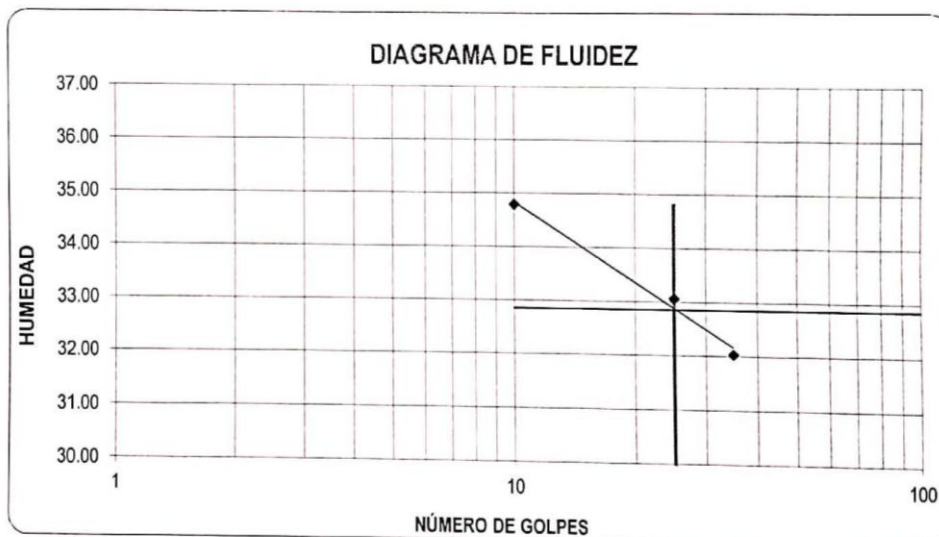
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 10 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	13.63	13.90	14.48	28.03	27.98
Peso tara + suelo húmedo (g)	45.40	47.30	49.10	34.70	35.70
Peso tara + suelo seco (g)	37.20	39.00	40.70	33.60	34.40
Humedad %	34.79	33.07	32.04	19.75	20.25
Límites	32.89			20.00	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

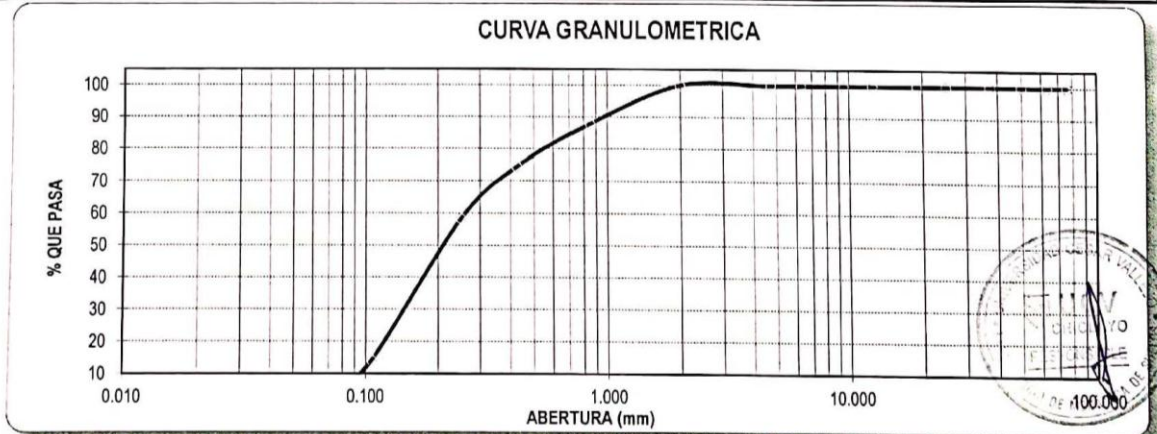
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 10	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	94.81 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	90.68 gr
PROFUNDIDAD	0.80 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 103.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 211.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 182.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 79.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 29.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 36.71
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	11.58	12.21	12.21	87.79	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	12.69	13.38	25.60	74.40	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	15.26	16.10	41.69	58.31	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	41.90	44.19	85.89	14.11	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	9.25	9.76	95.64	4.36	Arena N°4 - N°200 : 95.64%
< 200		4.13	4.36	100.00	0.00	Finos < N°200 : 4.36%
Total		94.81	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

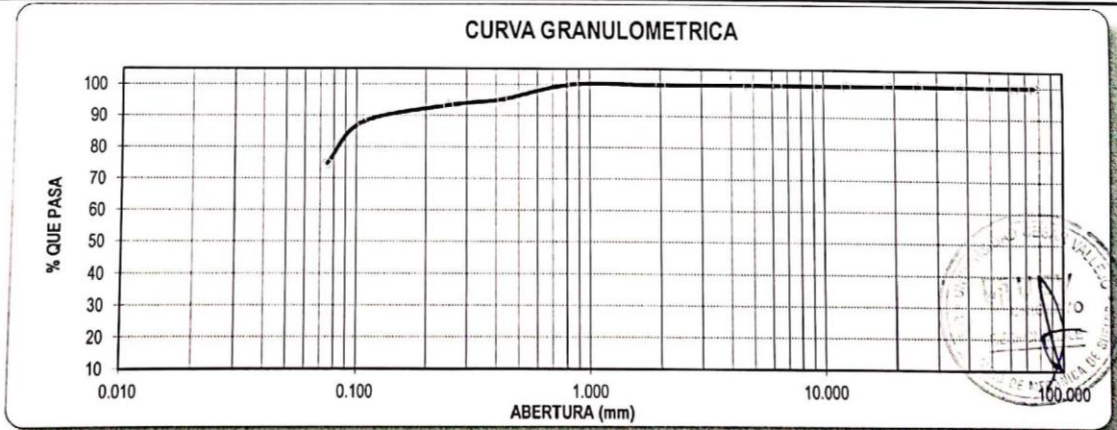
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

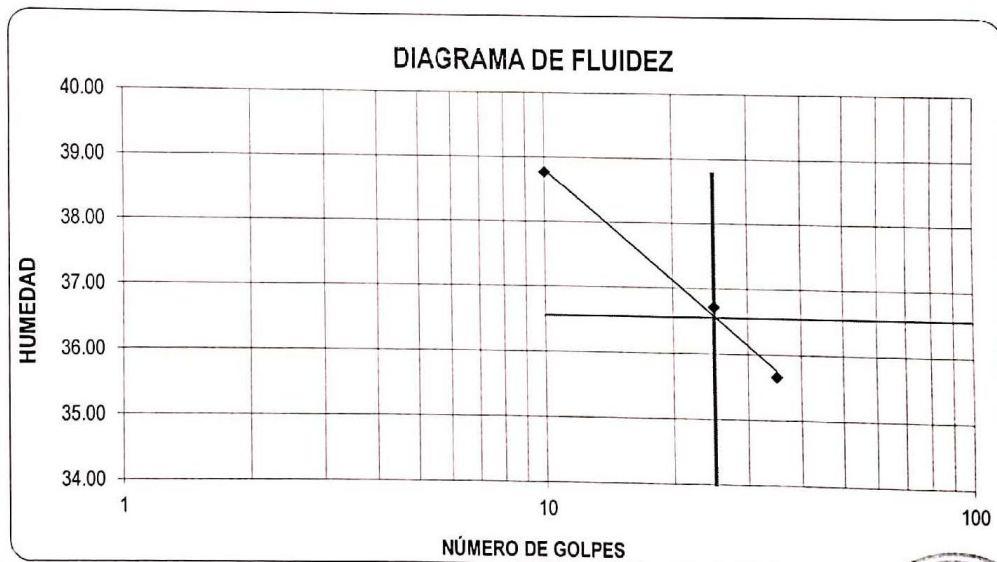
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 11 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	10	25	35	-	-
Peso tara (g)	14.30	14.14	14.18	28.32	28.72
Peso tara + suelo húmedo (g)	48.30	51.00	52.60	36.20	36.50
Peso tara + suelo seco (g)	38.80	41.10	42.50	34.80	35.10
Humedad %	38.78	36.72	35.66	21.60	21.94
Límites	36.58			21.77	



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

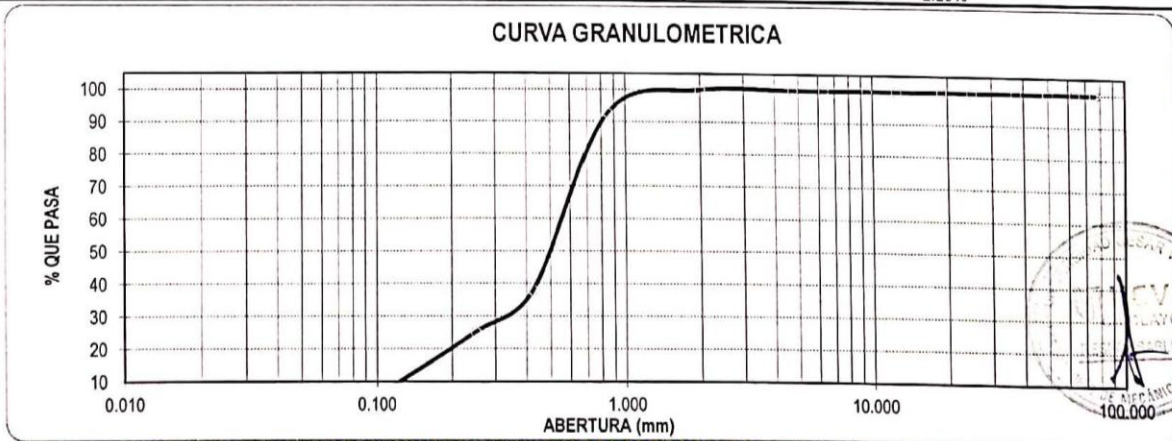
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 11	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	158.59 gr
ESTRATO :	E-02	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	154.96 gr
PROFUNDIDAD :	1.00 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 101.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 203.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 184.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 83.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 19.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 22.89
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-1-b (0)
20	0.850	11.60	7.31	7.31	92.69	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	86.82	54.74	62.06	37.94	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	20.25	12.77	74.83	25.17	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	28.88	18.21	93.04	6.96	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	7.41	4.67	97.71	2.29	Arena N°4 - N°200 : 97.71%
< 200		3.63	2.29	100.00	0.00	Finos < N°200 : 2.29%
Total		158.59	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DIAZ

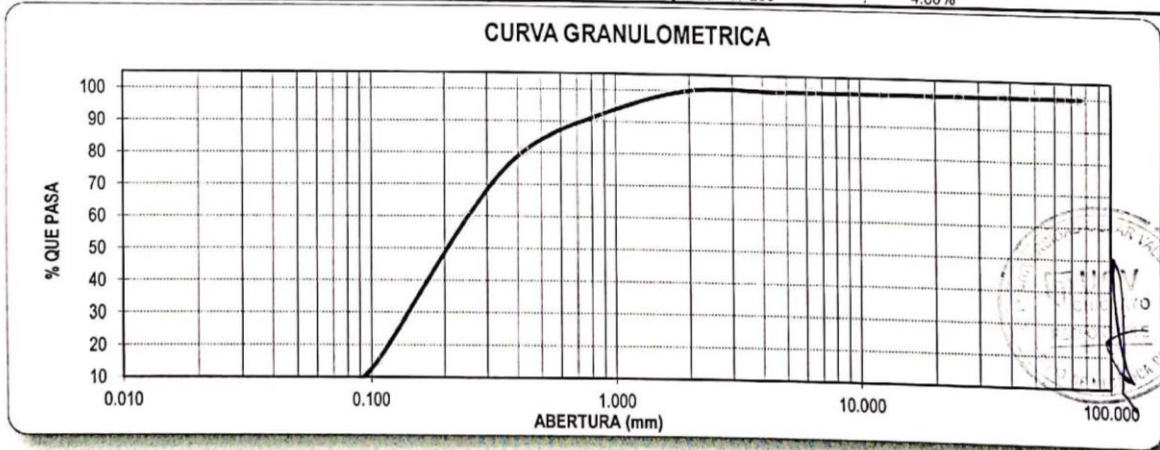
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 12	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	117.30 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	111.83 gr
PROFUNDIDAD :	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 104.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 216.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 198.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 94.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 18.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 19.15
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	9.50	8.10	8.10	91.90	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	13.48	11.49	19.59	80.41	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	24.18	20.61	40.20	59.80	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	52.65	44.88	85.09	14.91	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	12.02	10.25	95.34	4.66	Arena N°4 - N°200 : 95.34%
< 200		5.47	4.66	100.00	0.00	Finos < N°200 : 4.66%
Total		117.30	100.0			



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e Identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

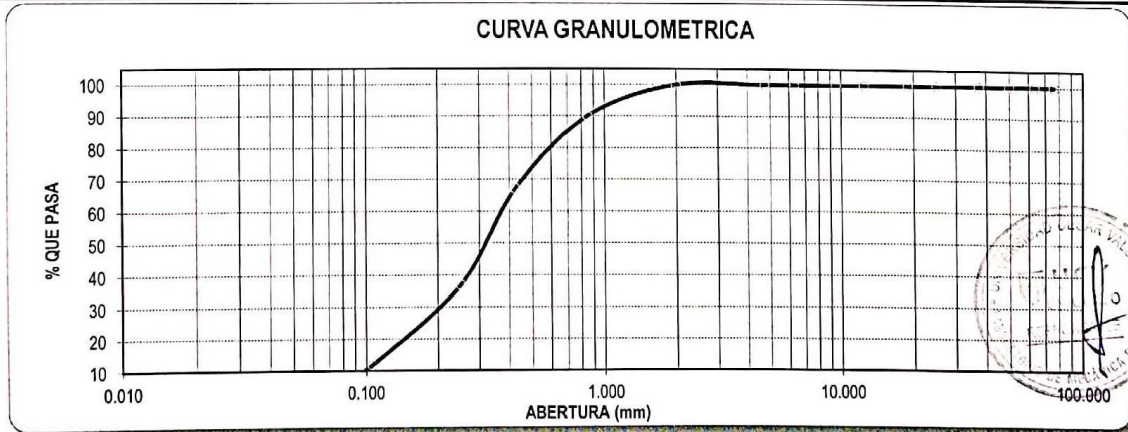
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"  
 SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 13	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	94.58 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	90.40 gr
PROFUNDIDAD	0.50 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 102.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 249.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 228.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 126.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 21.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 16.67
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	9.45	9.99	9.99	90.01	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	21.67	22.91	32.90	67.10	Observación AASHTO : BUENO
60	0.250	28.54	30.18	63.08	36.92	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	23.78	25.14	88.22	11.78	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	6.96	7.36	95.58	4.42	Arena N°4 - N°200 : 95.58%
< 200		4.18	4.42	100.00	0.00	Finos < N°200 : 4.42%
Total		94.58	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
 ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y VIBRACIONES



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

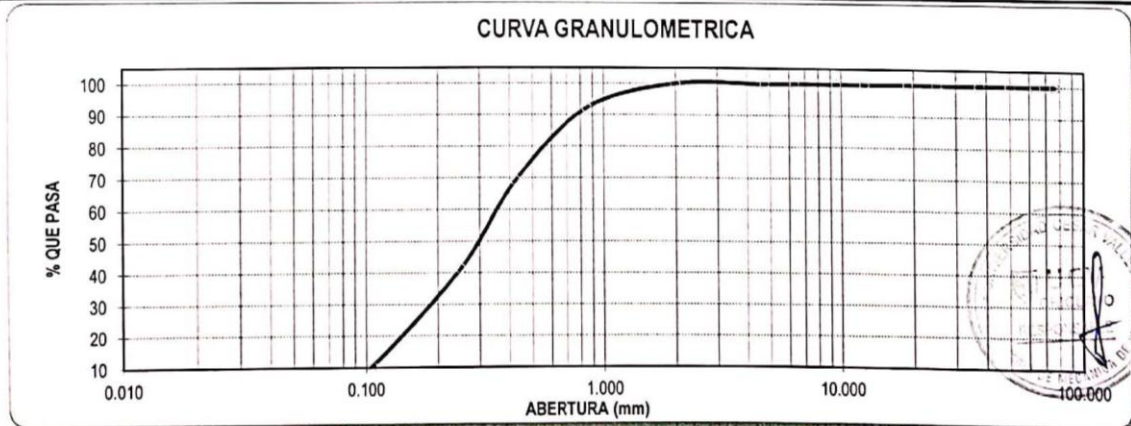
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"  
 SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 14	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	134.33 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	129.33 gr
PROFUNDIDAD	0.25 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 103.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 219.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 201.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 98.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 18.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 18.37
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación SUCS : SP
10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clasificación AASHTO : A-3 (0)
20	0.850	10.51	7.82	7.82	92.18	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA
40	0.425	30.81	22.94	30.76	69.24	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	37.41	27.85	58.61	41.39	Bolonería > 3" : 0.00%
140	0.106	41.64	31.00	89.61	10.39	Grava 3"-N°4 : 0.00%
200	0.075	8.96	6.67	96.28	3.72	Arena N°4 - N°200 : 96.28%
< 200		5.00	3.72	100.00	0.00	Finos < N°200 : 3.72%
Total		134.33	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

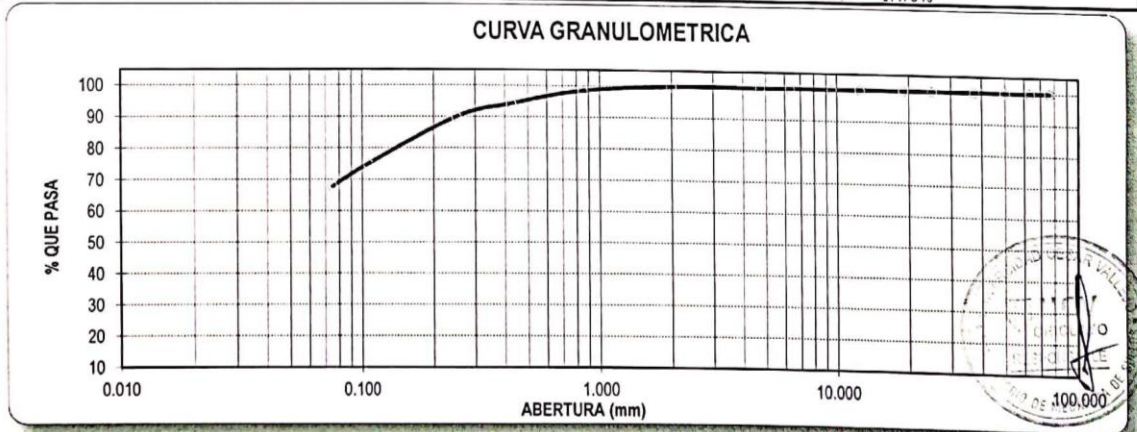
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: Field, Value, Field, Value, Field, Value. Includes rows for CALICATA (C-15), ESTRATO (E-01), PROFUNDIDAD (0.45 - 1.50), and PESO LAVADO SECO (73.25 gr).

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, % Retenido Parcial, % Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes rows for various sieve sizes and soil properties like Humedad, Límite Líquido, etc.



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
@ucv\_peru

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

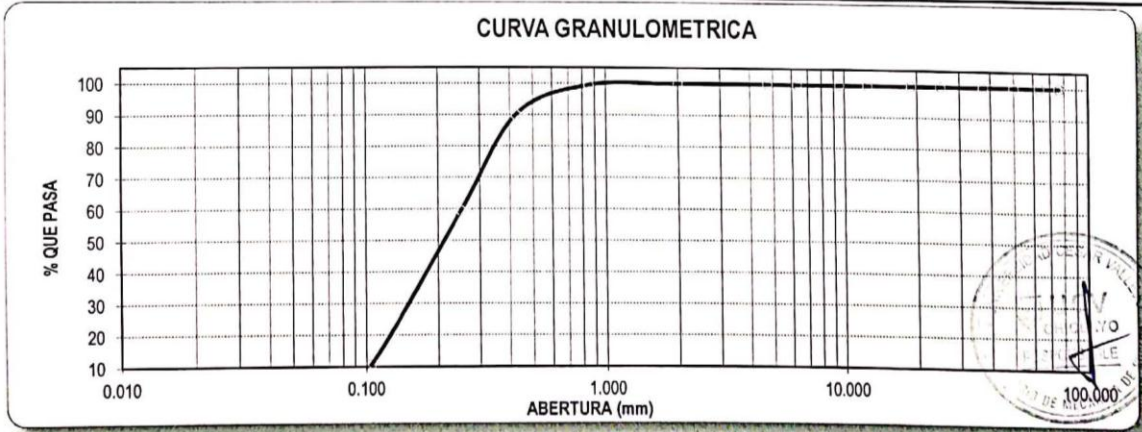
PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: CALICATA, PROGRESIVA, PESO INICIAL, ESTRATO, FECHA, PESO LAVADO SECO, PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS...

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

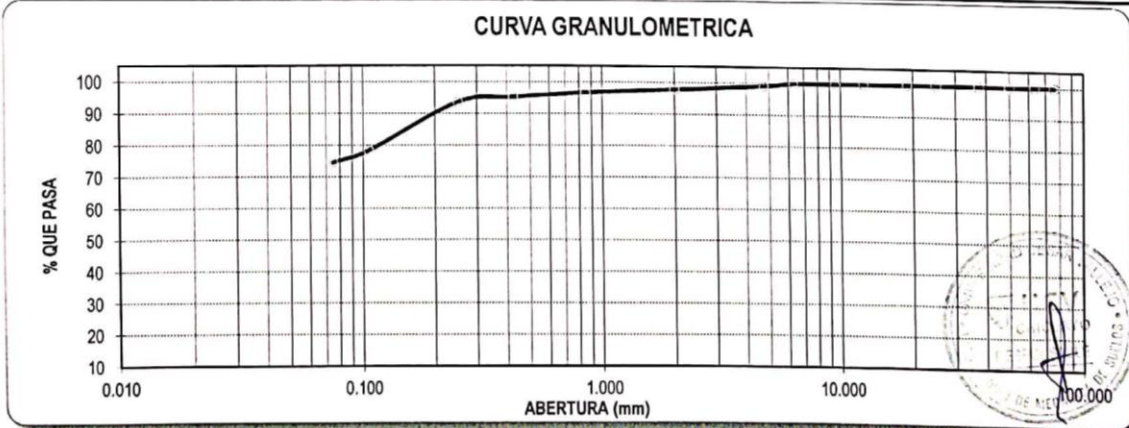
PROYECTO : TESIS : 'DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017'
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 5 columns: Field Name, Value 1, Field Name, Value 2, Field Name, Value 3. Includes rows for CALICATA, ESTRATO, and PROFUNDIDAD.

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm, Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, and DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes rows for various sieve sizes and soil properties.

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv.peru
@ucv\_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

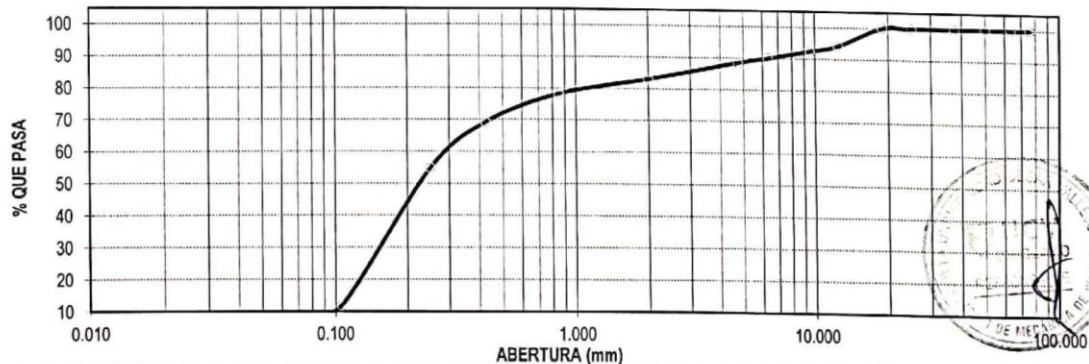
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 18	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	230.60 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	209.80 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 103.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 197.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 188.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 85.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 9.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 10.59
1/2"	12.500	13.40	5.81	5.81	94.19	Límite Líquido (LL) : 27
3/8"	9.525	4.00	1.73	7.55	92.45	Límite Plástico (LP) : 21
1/4"	6.350	5.50	2.39	9.93	90.07	Índice Plástico (IP) : 6
No4	4.750	3.60	1.56	11.49	88.51	Clasificación SUCS : SP-SC
10	2.000	12.60	5.46	16.96	83.04	Clasificación AASHTO : A-2-4 (0)
20	0.850	11.10	4.81	21.77	78.23	Descripción :
40	0.425	20.80	9.02	30.79	69.21	Observación AASTHO : BUENO
60	0.250	33.20	14.40	45.19	54.81	Bolonería > 3" :
140	0.106	99.20	43.02	88.20	11.80	Grava 3"-N°4 : 11.49%
200	0.075	6.40	2.78	90.98	9.02	Arena N°4 - N°200 : 79.49%
< 200		20.80	9.02	100.00	0.00	Finos < N°200 : 9.02%
Total		230.60	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru  
\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante  
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

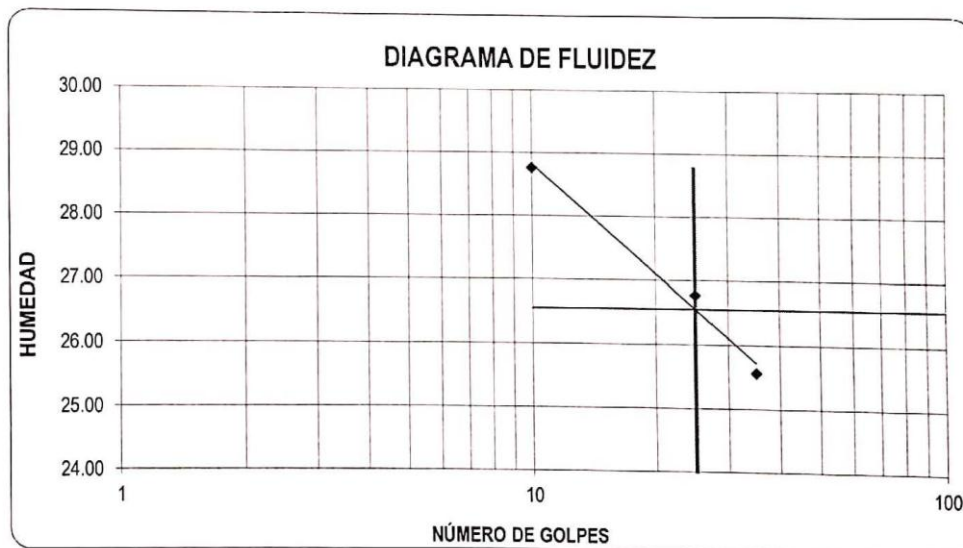
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 18 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA		LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes		35	25	10	-	-
Peso tara	(g)	14.18	13.95	14.20	29.39	28.48
Peso tara + suelo húmedo	(g)	35.30	29.10	42.40	32.10	31.00
Peso tara + suelo seco	(g)	31.00	25.90	36.10	31.60	30.60
Humedad %		25.56	26.78	28.77	22.62	18.87
Limites		26.56			20.75	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

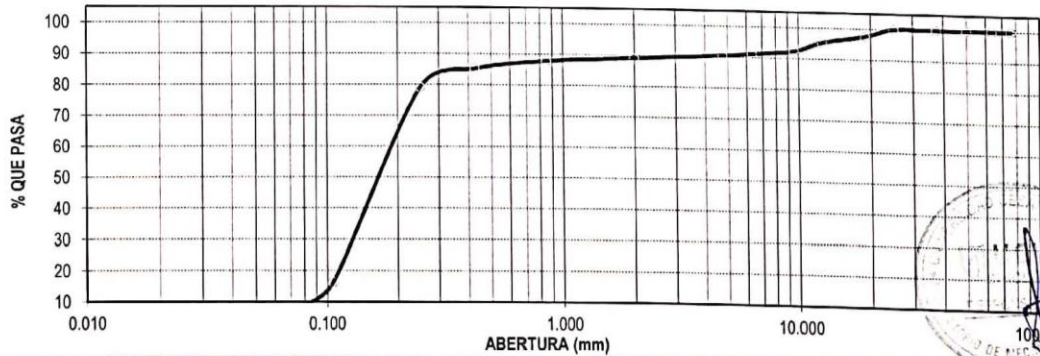
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 19	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	393.90 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	363.00 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 104.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 219.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 208.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 104.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 11.00
3/4"	19.000	9.60	2.44	2.44	97.56	Contenido de Humedad (%) : 10.58
1/2"	12.500	8.80	2.23	4.67	95.33	Límite Líquido (LL) : 33
3/8"	9.525	11.80	3.00	7.67	92.33	Límite Plástico (LP) : 21
1/4"	6.350	4.30	1.09	8.76	91.24	Índice Plástico (IP) : 12
Nº4	4.750	2.90	0.74	9.49	90.51	Clasificación SUCS : SP-SC
10	2.000	5.40	1.37	10.87	89.13	Clasificación AASHTO : A-2-6 (0)
20	0.850	5.20	1.32	12.19	87.81	Descripción : ARENA POBREMENTE GRADUADA CON ARCILLA
40	0.425	10.10	2.56	14.75	85.25	Observación AASTHO : REGULAR
60	0.250	24.20	6.14	20.89	79.11	Bolonería > 3" : :
140	0.106	247.20	62.76	83.65	16.35	Grava 3" - Nº4 : 9.49%
200	0.075	33.50	8.50	92.16	7.84	Arena Nº4 - Nº200 : 82.66%
< 200		30.90	7.84	100.00	0.00	Finos < Nº200 : 7.84%
Total		393.90	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

fb/ucv\_peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe





LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

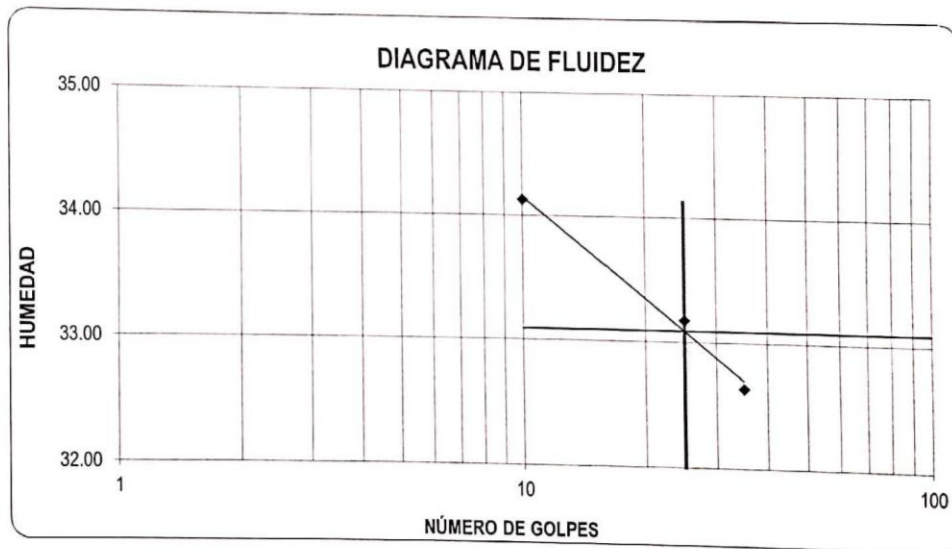
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 19 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
	Nº de golpes	35	25	10	-	-
Peso tara (g)	13.99	13.94	13.88	26.60	27.50	
Peso tara + suelo húmedo (g)	33.70	36.30	29.60	29.80	30.70	
Peso tara + suelo seco (g)	28.85	30.73	25.60	29.20	30.20	
Humedad %	32.64	33.17	34.13	23.08	18.52	
Límites		33.09			20.80	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y VIBRACIONES





LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

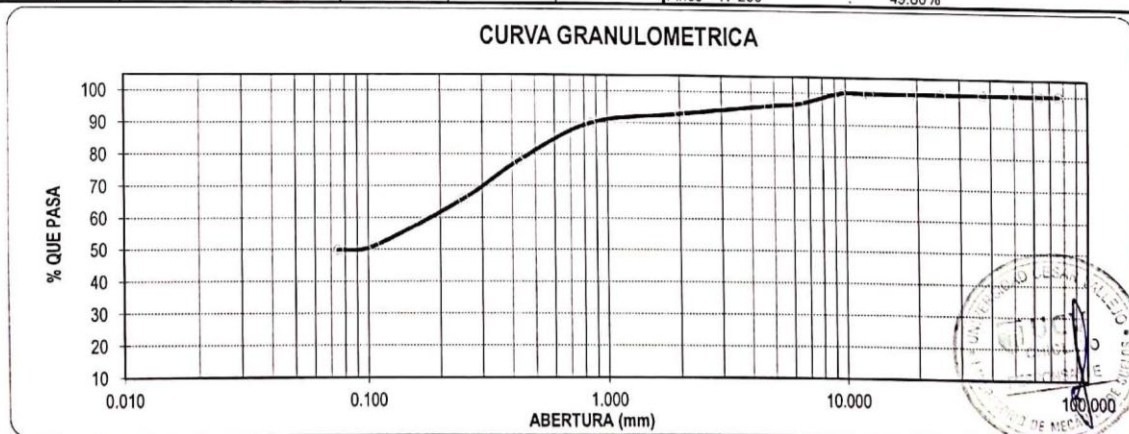
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR  
 RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ  
 UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE  
 FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

CALICATA :	C - 20	PROGRESIVA :		PESO INICIAL :	221.50 gr
ESTRATO :	E-01	FECHA :	AGOSTO DEL 2018	PESO LAVADO SECO :	111.20 gr
PROFUNDIDAD	0.30 - 1.50				

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso de tara : 105.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Sh + Tara : 253.00
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Ss + Tara : 212.00
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso Suelo Seco : 107.00
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Peso del agua : 41.00
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Contenido de Humedad (%) : 38.32
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Líquido (LL) : N.P.
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	Límite Plástico (LP) : N.P.
1/4"	6.350	7.70	3.48	3.48	96.52	Índice Plástico (IP) : N.P.
No4	4.750	1.80	0.81	4.29	95.71	Clasificación SUCS : SM
10	2.000	6.10	2.75	7.04	92.96	Clasificación AASHTO : A-4 (3)
20	0.850	6.80	3.07	10.11	89.89	Descripción : ARENA LIMOSA
40	0.425	26.50	11.96	22.08	77.92	Observación AASTHO : REGULAR-MALO
60	0.250	26.60	12.01	34.09	65.91	Bolonería > 3" : 4.29%
140	0.106	32.90	14.85	48.94	51.06	Grava 3"-N°4 : 45.91%
200	0.075	2.80	1.26	50.20	49.80	Arena N°4 - N°200 : 49.80%
< 200		110.30	49.80	100.00	0.00	Finos < N°200 : 49.80%
Total		221.50	100.0			

CURVA GRANULOMETRICA



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

\*\*\* Muestreo e identificación realizada por el solicitante.



#saliradelante  
[ucv.edu.pe](http://ucv.edu.pe)

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DEL LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIAS



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

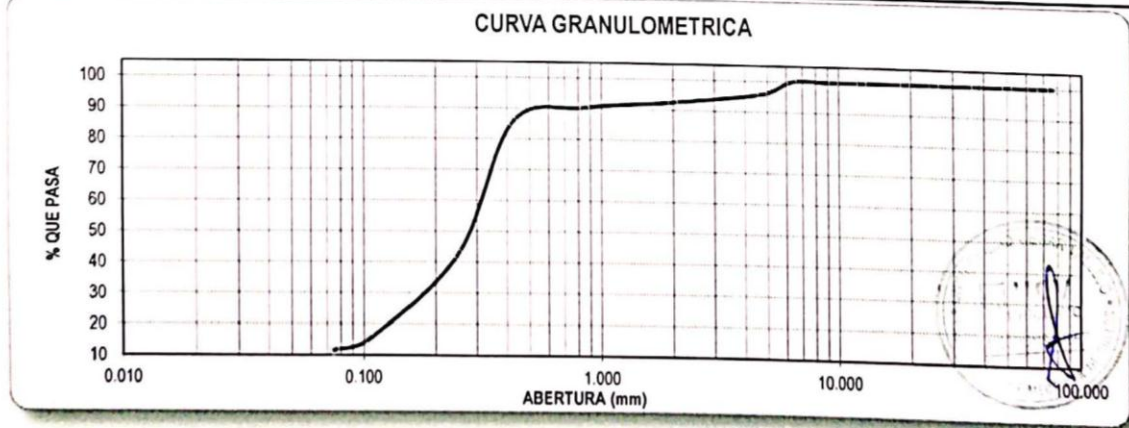
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : 'DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017'
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes CALICATA (C-21), ESTRATO (E-01), PROFUNDIDAD (0.30 - 1.50), PROGRESIVA, FECHA (AGOSTO DEL 2018), PESO INICIAL (174.80 gr), PESO LAVADO SECO (154.60 gr).

Main data table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes sieve sizes from 3" to <200 and soil classification A-2-4 (0).



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

Muestreo e identificación realizada por el solicitante.

#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

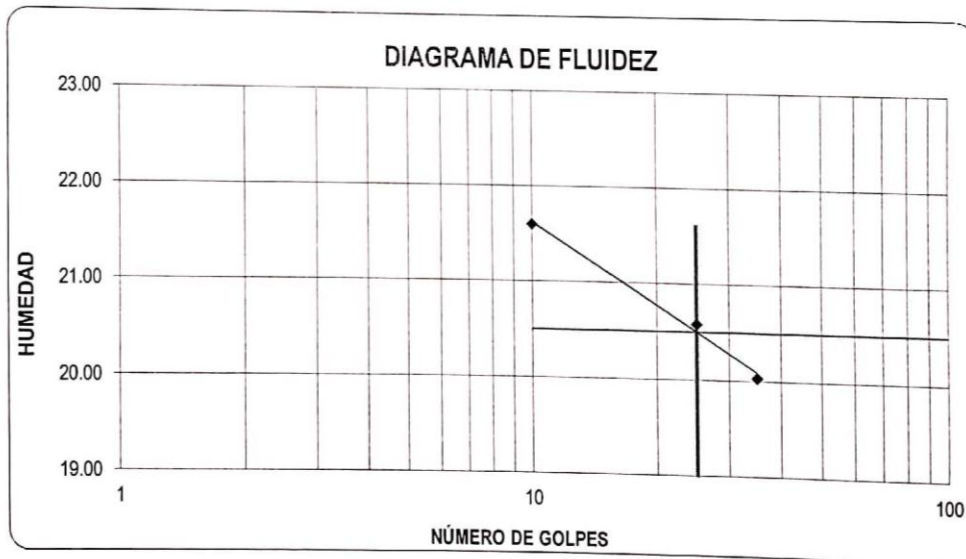
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 21 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Nº de golpes	35	25	10	-	-
Peso tara (g)	13.83	13.78	13.72	28.00	28.76
Peso tara + suelo húmedo (g)	34.80	33.70	36.80	32.30	33.10
Peso tara + suelo seco (g)	31.30	30.30	32.70	31.70	32.50
Humedad %	20.03	20.58	21.60	16.22	16.04
Límites	20.50			16.13	



CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIAS



fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

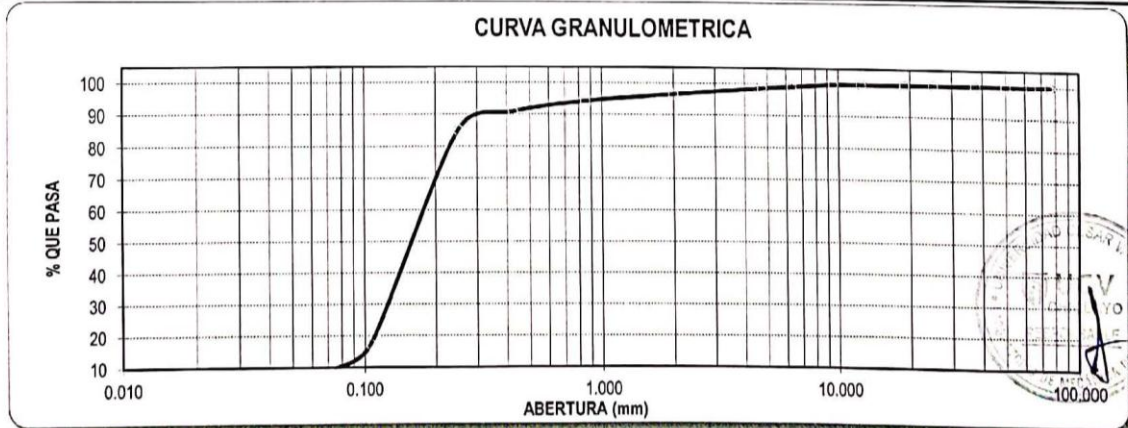
ASTM D-422 / MTC E 107

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"
SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE
FECHA : AGOSTO DEL 2018

DATOS DEL ENSAYO

Table with 4 columns: Field Name, Value, Field Name, Value. Includes CALICATA (C-22), ESTRATO (E-01), PROFUNDIDAD (0.30 - 1.50), PESO INICIAL (254.10 gr), PESO LAVADO SECO (230.00 gr).

Main sieve analysis table with columns: Tamices ASTM, Abertura en mm., Peso Retenido, %Retenido Parcial, %Retenido Acumulado, % que Pasa, DESCRIPCION DE LA MUESTRA. Includes data for various sieve sizes and soil classification (ARENA POBREMENTE GRADUADA CON LIMO).



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5
Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

fb/ucv.peru
@ucv\_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LÍMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO : TESIS : "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017"

SOLICITANTE : LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR

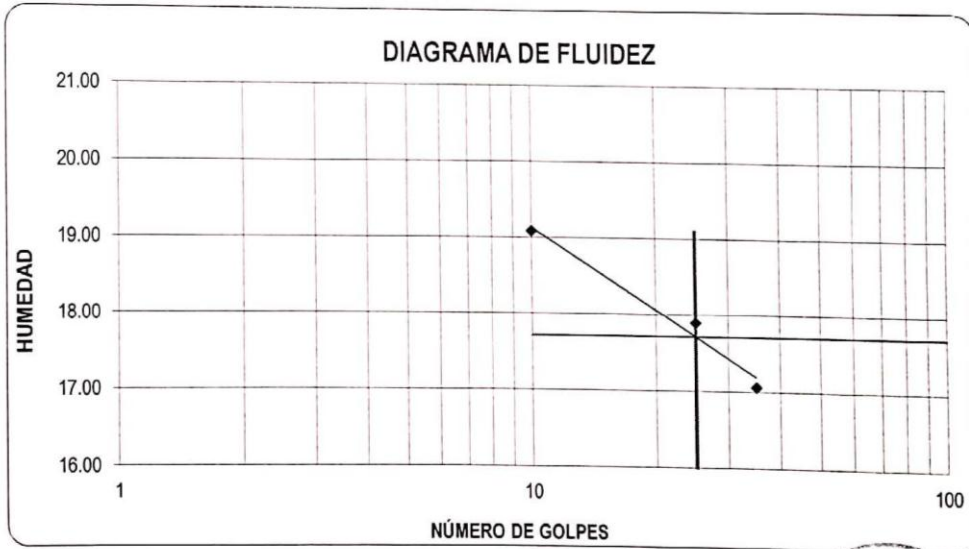
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : CIUDAD ETEN - LAMBAYEQUE

FECHA : AGOSTO DEL 2018

CALICATA C - 22 ESTRATO : E-01

LÍMITES DE CONSISTENCIA	LÍMITE LIQUIDO			LÍMITE PLASTICO	
Nº de golpes	35	25	10	-	-
Peso tara (g)	13.67	14.02	14.11	28.83	27.76
Peso tara + suelo húmedo (g)	37.00	38.40	34.70	32.40	34.50
Peso tara + suelo seco (g)	33.60	34.70	31.40	31.90	33.60
Humedad %	17.06	17.89	19.09	16.29	15.41
Límites	17.71			15.85	



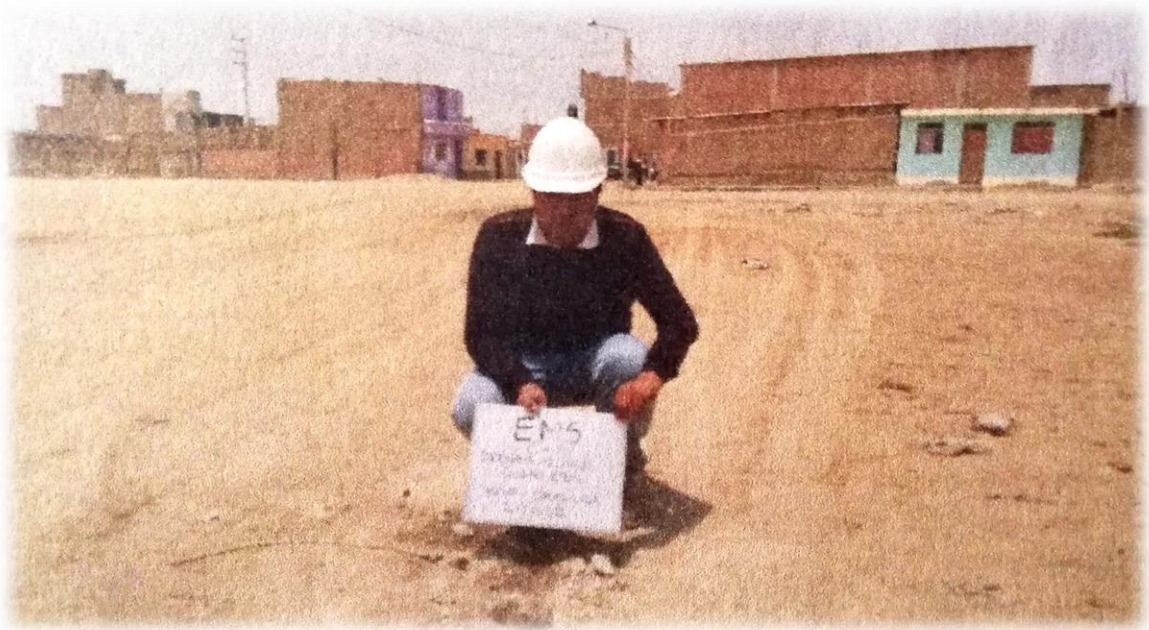
CAMPUS CHICLAYO  
 Carretera Chiclayo Pimentel Km. 3.5  
 Telf.: (074) 481616 / Anexo: 6514

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
*Victoria de los Angeles Agustín Díaz*  
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz  
 JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

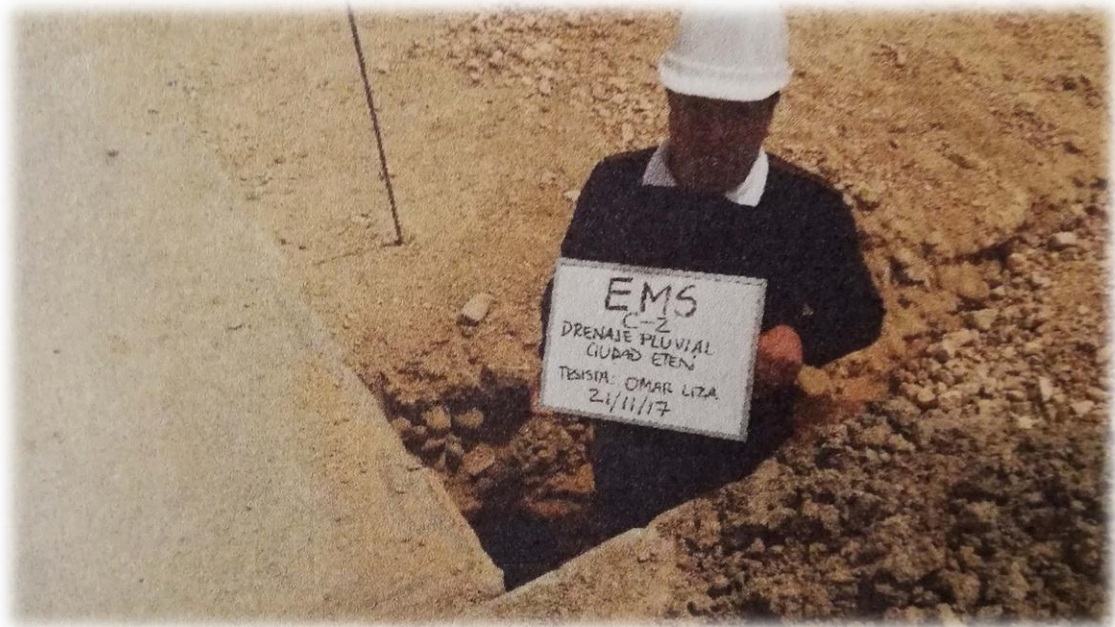
fb/ucv.peru  
 @ucv\_peru  
 #saliradelante  
 ucv.edu.pe

## **PANEL FOTOGRAFICO**

**CALICATA Nº 1**

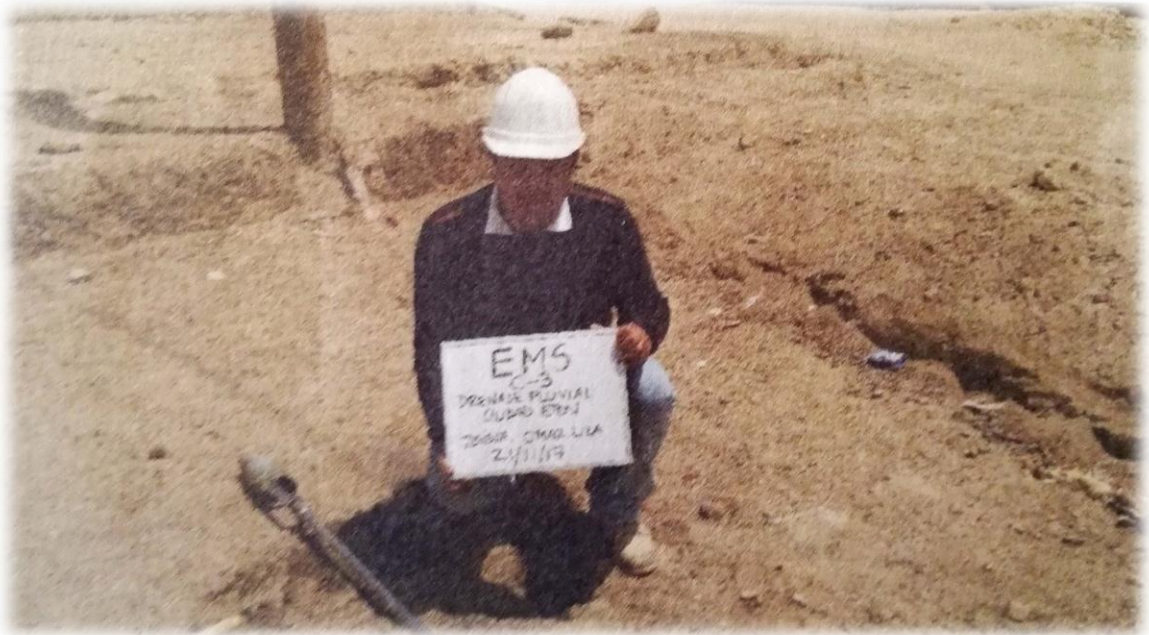


**CALICATA Nº 2**





**CALICATA Nº 3**



**CALICATA Nº 4**



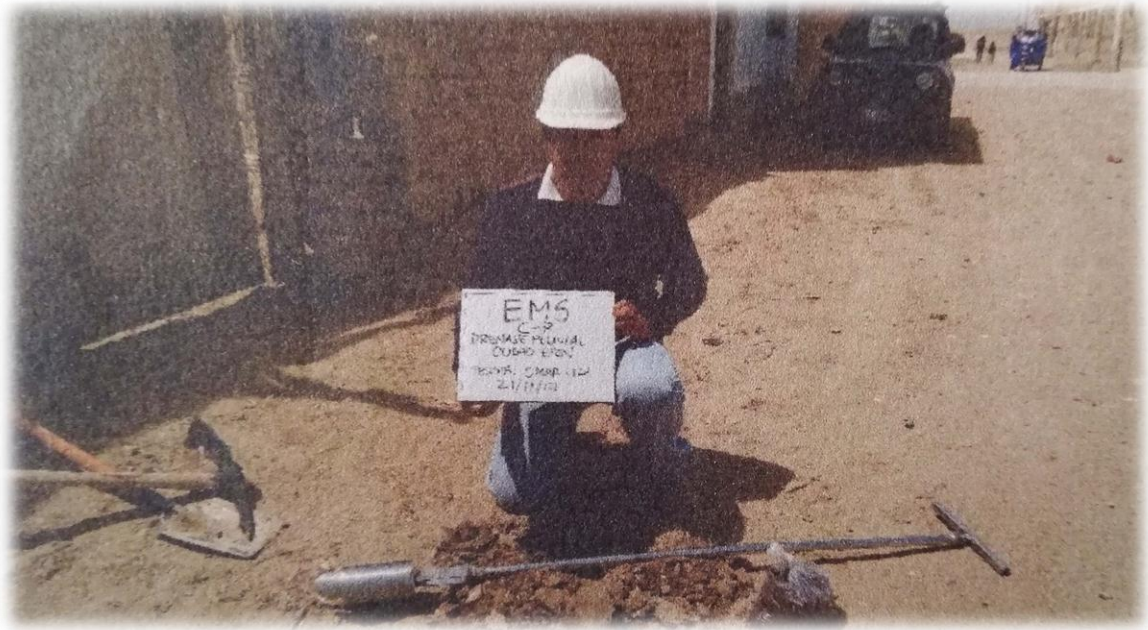
**CALICATA Nº 5**



**CALICATA Nº 6**

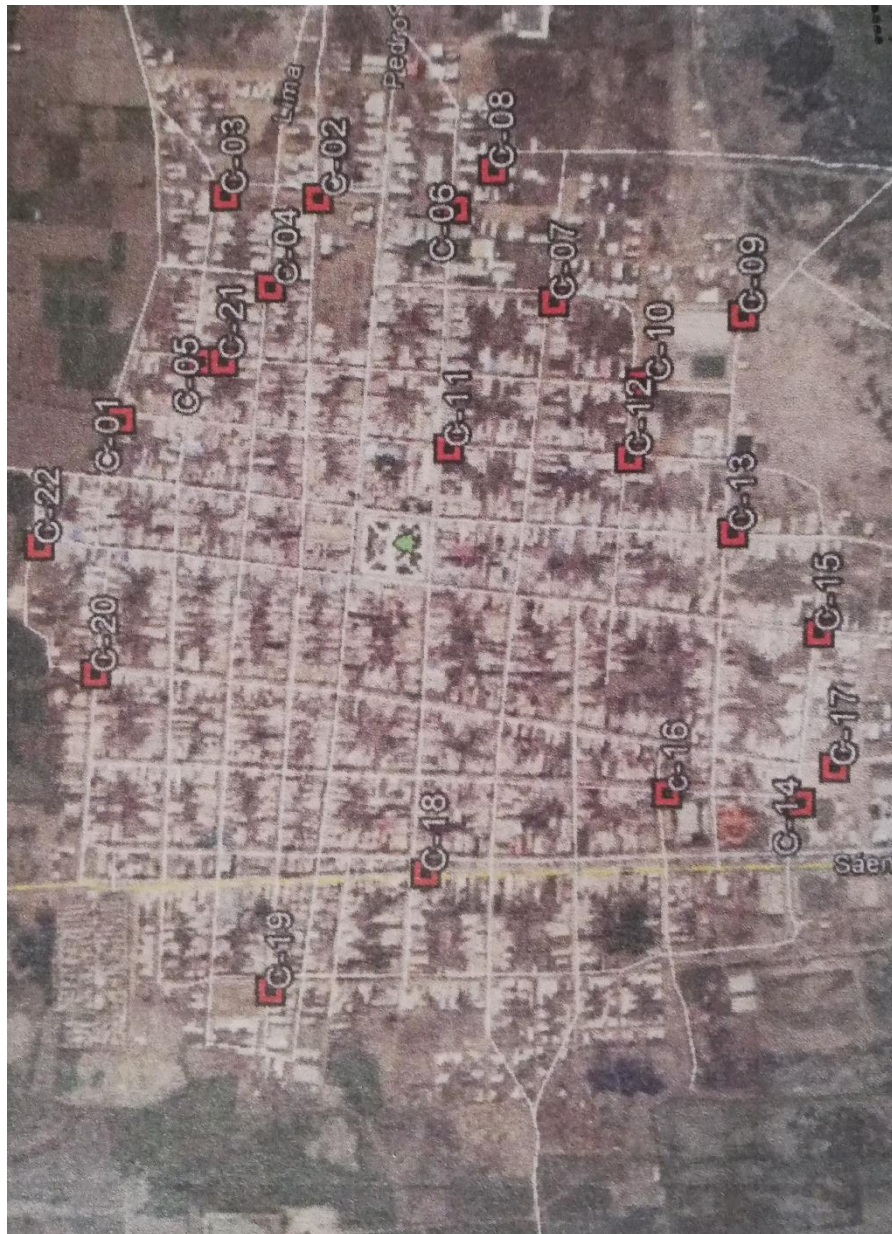


CALICATA N° 7



## **PLANO REFERENCIAL DE CALICATA**

VISTA REFERENCIAL DE UBICACIÓN DE CALICATAS



## **2.3 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN,  
LAMBAYEQUE 2017.**



INFORME DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**AUTOR:**

ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

**ASESOR:**

MSC. ING. JOSÉ WILFRIDO ARTURO MENDOZA MEDINA

**CHICLAYO - PERÚ**

**2017**

## INDICE

1.0	INTRODUCCIÓN.....	178
1.1	Nombre del Proyecto.....	178
1.2	Ubicación Política .....	178
1.3	Objetivo General .....	178
1.4	Objetivos Específicos.....	178
1.5	Metodología .....	178
1.6	Marco Legal .....	179
2.0	CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO .....	180
2.1	Generalidades.....	180
2.2	Descripción - Plano General.....	180
2.3	Cronograma de Ejecución en Etapas de Construcción y Montaje.....	182
3.0	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL .....	182
3.1	Línea de Base Ambiental.....	182
3.2	Condiciones Atmosféricas.....	182
3.2.1.	Clima .....	182
3.2.2.	Temperaturas .....	183
3.2.3.	Precipitaciones Pluviales en Lambayeque .....	183
3.2.4.	Vientos.....	184
3.2.5.	Suelos.....	184
3.2.6.	Aguas Subterráneas .....	185
3.2.7.	Fauna .....	185
3.2.8.	Flora .....	185
3.3	Geología y Geomorfología .....	185
3.3.1.	Geología .....	185
3.3.2.	Geomorfología .....	185
3.3.3.	Sismicidad .....	185
3.4	Impactos sobre el Medio Físico.....	186
3.5	Impactos sobre el Medio Biótico.....	190
3.6	Impactos sobre el Medio Socio Económico.....	191
3.7	Matriz de Impactos. LEOPOLD.....	196
4.0	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA).....	201



4.1. Objetivos del Plan de Manejo Ambiental.....	201
4.2. Mitigación de Impacto .....	201
4.3. Plan de Monitoreo.....	203
4.4. Plan de Contingencia .....	204
4.5. Emisiones Gaseosas.....	206
4.6. Efluentes Líquidos .....	206
4.7. Manejo de Desechos Líquidos y Sólidos.....	206
5.0 PROGRAMA DE EMERGENCIA.....	215
5.1. Comunicación en caso de Incidentes / Accidentes .....	216
6.0 COSTOS AMBIENTALES .....	216
7.0 CONCLUSIONES.....	218

## **1.0 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Nombre del Proyecto**

**TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017."**

### **1.2 Ubicación Política**

Distrito: Ciudad Eten.

Provincia: Chiclayo.

Región: Lambayeque.

### **1.3 Objetivo General**

El proyecto considera Diseñar el Sistema de Drenaje Pluvial del Distrito de Ciudad Eten

### **1.4 Objetivos Específicos**

- Analizar la realidad problemática para la realización del diseño de drenaje pluvial e identificar los sectores críticos de inundación por lluvia.
- Realizar un reconocimiento actual del área de influencia del Proyecto
- Identificar las ACCIONES que inciden en los FACTORES de MEDIOS FÍSICOS Y SOCIOECONÓMICOS.
- Elaborar MATRIZ DE IMPACTOS, DE IMPORTANCIA Y VALORACIÓN; en su estado actual, para luego proponer manejos, operación, mantenimiento planes de gestión y abandono.

### **1.5 Metodología**

Visita in situ e identificación de acciones incidentes en los Factores de Medios Físicos y Socioeconómicos del distrito de Ciudad Eten, La metodología a emplearse será el de valorar la importancia de los impactos que las obras de instalación, incidan en el medio ambiente, para plantear medidas de mitigación.

## 1.6 Marco Legal

### **Marco Jurídico General Aplicable En Materia Ambiental**

#### **- Normas nacionales y locales.**

a) Constitución Política del Perú 1993.

b) Decreto Legislativo N° 613 - Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CMARN) aprobado y textos de normas modificatorias.

c) Decreto Legislativo N° 635 - Código Penal: Delitos contra la Ecología (1991).

d) Ley N° 26631- Formalización y denuncias por delitos ambientales en el Código Penal (1996).

e) Decreto Legislativo N° 757 - Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada.

#### **- Objeto**

Garantizar la libre iniciativa y las inversiones privadas, efectuadas o por efectuarse, en todos los sectores de la actividad económica y en cualesquiera de las formas empresariales o contractuales permitidas por la Constitución y las Leyes.

#### **- Seguridad Jurídica en la Conservación del Medio Ambiente**

De conformidad con lo dispuesto en el Artículo 49º, el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio – económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente.

#### **- Competencia de las Autoridades Sectoriales**

Las autoridades sectoriales competentes para conocer sobre los asuntos relacionados a la aplicación de las disposiciones del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales son los Ministerios o los organismos fiscalizadores, según sea el caso, de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas sin perjuicio de las atribuciones que corresponden a los Gobiernos Regionales y Locales conforme a lo dispuesto en la Constitución Política.

- a) Ley N° 26410 - Ley del Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), 1994.
- b) Decreto Supremo N° 048-97-PCM - Reglamento de Organización y Funciones del CONAM.
- c) Decreto del Consejo Directivo N° 001-97-CD/CONAM - Marco Estructural de Gestión Ambiental (MEGA), Plan Ambiental.
- d) Ley N° 26839 - Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales.
- e) Ley N° 27308, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- f) Ley N° 26786 Ley de Evaluación para Impacto Ambiental para obras y actividades, 1997.
- g) Decreto Supremo N° 044-98-PCM – Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

## **2.0 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO**

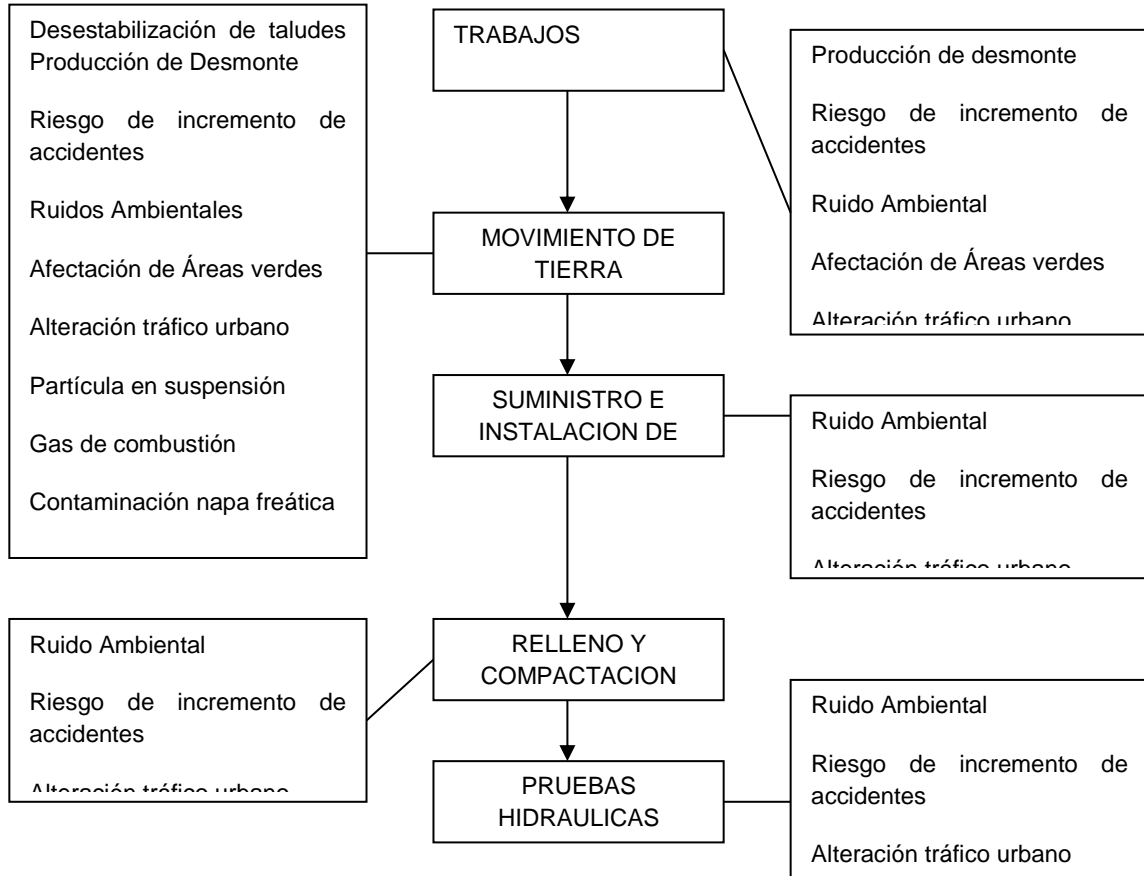
### **2.1 Generalidades**

Los trabajos de Mejoramiento se realizarán en la zona urbana, lo cual ocasionará interrupción del tránsito vehicular, incomodidad a los vecinos y molestias con el polvo y materiales de desmonte.

### **2.2 Descripción - Plano General**

El Flujograma que se presenta contiene la secuencia de las obras a efectuarse, así como los probables impactos a producirse durante la ejecución de los mismos.

## FLUJOGRAMA DE LA OBRA Y PROBABLES IMPACTOS AMBIENTALES A GENERARSE



### **2.3 Cronograma de Ejecución en Etapas de Construcción y Montaje.**

Los trabajos preliminares, movimiento de tierras; Instalación del sistema de drenaje pluvial, están plasmados en la programación General de obras.

## **3.0 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**

### **3.1 Línea de Base Ambiental**

#### **Condiciones Naturales de Áreas Seleccionadas**

Consideramos importante determinar las características geológicas y geomorfológicas dominantes; la sismicidad en función a los datos históricos de las solicitaciones sísmicas ocurridas en el Perú, y en particular en el Departamento de Lambayeque; condiciones atmosféricas de clima, temperaturas mínimas y máximas; precipitaciones pluviales promedio/año; vientos dominantes así como las aguas subterráneas, y finalmente las características de los suelos de cimentación en la que se ejecutara el proyecto.

### **3.2 Condiciones Atmosféricas**

#### **3.2.1. Clima**

El Informe SENAHMI “Descripción Agroclimática del Departamento de Lambayeque”, indica que los factores determinantes del Tiempo y Clima en Lambayeque, interactúan, y consideramos los siguientes:

- a.** Posición Geográfica de su territorio ubicado en la parte sur de la ciudad de Chiclayo.
- b.** El relieve orográfico dominante de nuestra Cordillera de los Andes.
- c.** La presencia del sistema anticiclónico sub - Tropical del Pacífico; que origina el Fenómeno de “Inversión Térmica” en la Costa del Perú.
- d.** La Corriente Peruana de Humboldt, que por tener aguas frías a temperaturas bajas, impide fuerte evaporación del mar, restringe las precipitaciones pluviales y climas templados inferiores a 5° centígrados.

e. Enfriamiento y condensación de humedad en las capas inferiores del aire marítimo adyacente a la Costa Lambayecana; por el ingreso de masas de aire cálido, húmedo, provenientes del anticiclón del Pacífico.

f. Las condiciones atmosféricas de la Costa Lambayecana son estables, debido a la semipermanencia del anticiclón del Pacífico Sur- Oriental y el fenómeno de inversión térmica que se presenta en altitudes de 300 a 1200 mts. Sobre el nivel del mar. El aire por debajo de estos niveles de inversión térmica es fresco y húmedo; y por encima es cálido y seco.

g. Por otra parte el anticiclón del Pacífico Sur oriental superficialmente genera vientos Alisios del Sur Este, causando subsidencias en sus niveles intermedios -altos, lo cual incide en la gran aridez de la Costa, caso Pampas Reque desérticos tibio, debido a la presencia de aguas frías de la corriente peruana, manifestada por aire fresco y brisa marina de la Costa Norte alcanzando gran amplitud próxima a los 70 y 120 Km. y velocidades entre 20 a 50 Km/hora.

### **3.2.2. Temperaturas**

#### **Temperaturas mínimas anuales**

Los registros de Temperaturas mínimas anuales están comprendidos entre 16° C, que obedece a la corriente fría Peruana.

#### **Temperaturas máximas anuales**

Los registros de temperaturas máximas anuales se orientan de Oeste a Este, estableciéndose tres áreas geográficas definidas, Costa, Sierra y Selva (Cañarís). El régimen Térmico de Lambayeque se establece en un rango medio 24 ° C.

### **3.2.3. Precipitaciones Pluviales en Lambayeque**

Las Precipitaciones medias anuales en el departamento de Lambayeque fluctúan entre 10 y 1000m.m. (1m.m. de lluvia equivale a 1 litro/m<sup>2</sup>); originada por:

- a. La presencia de la Cordillera de los Andes; que bloquea de alguna manera, los aires cálidos y húmedos de la Amazonía.
- b. Presencia de tres zonas altitudinales en Lambayeque

c. 1era.- De bajos niveles con Lluvias hasta de 100 lts./m<sup>2</sup>

d. 2da.- Lugares como Cayalti, Reque, Sipan, Lambayeque, Ferreñafe, Jayanca y Motupe, que totalizan anualmente un promedio y respectivamente 49.6 lts/m<sup>2</sup>, 9.7 lts/m<sup>2</sup>, 39,3lts/ m<sup>2</sup>, 16.6 lts/m<sup>2</sup>, 20.1 lts/ m<sup>2</sup>, 51.4 lts/ m<sup>2</sup> y 79.6 lts/ m<sup>2</sup>

Respecto de la FRECUENCIA del fenómeno (El Niño Oscilación Sur), no existe evidencias de períodos de ocurrencias, más si se tiene información de los principales.

Los Fenómenos ocurridos en 1924-1925; 1982-1983 y 1997-1998; se registraron precipitaciones similares. El SENAMHI, Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. Dirección Regional de Lambayeque, en el Reporte “Descripción Agroclimática del Departamento de Lambayeque” Páginas 32 y 60 precisan la siguiente información:

Los fenómenos ocurridos en 1925; 1982-1983 y 1997 – 1998, han registrado, precipitaciones promedio de 15mm/hora y totales acumulados de 2400 mm para cada evento.

#### **3.2.4. Vientos**

Los cambios de presión provocado por la radiación solar de los trópicos y la que reside la Antártida provoca cambios de presión y temperatura y consecuentemente velocidad de los vientos que corren en estratos muy pegados a la superficie de los mares y los suelos; por ello en nuestras costas Lambayecanas el recorrido de los vientos es de Sur a Norte que conjuga con la posición geográfica y el relieve orogénico de la Cordillera de los Andes, presencia del Sistema Anticiclónico sub Tropical, la corriente Peruana del de Humboldt y el enfriamiento y condensación de humedad en capas superiores del aire marítimo con vientos Alisios de dirección Norte Sur; dominante según horas del día, de los siguientes promedio aproximado dominante:

De 9 a 11 AM. Vientos con dirección N° 343° E

De 11 a 13 PM Vientos con dirección N° 351° E

De 13 a 17 PM Vientos con dirección N° 358° E

Y velocidades entre 20 a 50 Km/h

#### **3.2.5. Suelos**

Los suelos arcillosos, areno-limosos dominan los primeros 30 m desde la superficie; sigue la secuencia estratigráfica arenas limosas gravosas y la secuencia se repite,



hasta alcanzar la roca basamento próximo a los 150 m. de profundidad

### **3.2.6. Aguas Subterráneas**

Las subterráneas están presentes a partir de los 3.8 m debajo del nivel del suelo. Los horizontes productores están entre los 10 a 31.8 m de profundidad

### **3.2.7. Fauna**

La fauna es variada, destacando la presencia de aves costeras, de humedales y silvestres además de mamíferos, reptiles, peces, crustáceos e insectos. Entre otras especies de fauna mencionamos a especies observadas directamente y mediante huellas durante los Censos; y otras reportadas por los pobladores de la zona.

### **3.2.8. Flora**

En el distrito de Ciudad Eten La distribución de la flora está en función de los gradientes de salinidad, humedad y temperatura; entre las plantas más comunes destacan: el junco, la totora, el platanito y otras.

## **3.3 Geología y Geomorfología**

### **3.3.1. Geología**

Predominan en gran extensión las arenas de origen aluvial, con presencia de material fino como los limos y las arcillas. Existen las Arenas Limosas (SM) y Arenas Arcillosas (SC). Dentro de esta área existen finos como Arcillas de Alta Plasticidad (CH) y Arcillas de Baja Plasticidad (CL). Existen pequeñas zonas de Arenas pobremente gradadas (SP), y Arenas pobremente gradadas y Limosas (SP-SM) y Arenas Limosas y Arcillosas (SM-SC) según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

### **3.3.2. Geomorfología**

La zona de la ciudad, se encuentra dentro de la cuenca del Valle Chancay - Lambayeque, en su parte Oeste, cerca de la costa marina, presenta características geomorfológicas del tipo Valle Aluvial y Llanura Aluvial, con presencia de sedimentos de origen Aluvial y Llanura Aluvial, producto del arrastre de suelo residual. Presenta al Sur-Este, depósitos aluviales conformados por Gravas, Arenas y Conglomerados de Arcillas y Limos.

### **3.3.3. Sismicidad**

La región que ocupa Lambayeque, Chiclayo y áreas colindantes próximas, está ubicado en la región 3 de sismicidad del Perú, y se explica que a través de los tiempos

geológicos han sufrido movimientos telúricos que afectaron de diferente forma por intensidad y magnitud.

La historia por sismicidad, data algunos movimientos telúricos ocurridos en la parte Norte del Perú entre 1575 al 1974; y los especialistas del Instituto Geofísico del Perú recopilaron aproximadamente (30) treinta sismos con magnitudes de terremoto ocurridos en (400) cuatrocientos años; en éste período entre 1912 Lambayeque alcanzó una sismicidad de VIII grados, con similar intensidad grado VII en 1928, grado VI en los años 1949, 1951, 1953 y 1970. Después del 31 de mayo de 1970, han ocurrido sismos de menor efecto, intensidad grado VI a silencio sísmico.

En general Lambayeque es región susceptible a terremotos; y ocurren cada cierto tiempo entre 10 y 30 años sismos de intensidad (magnitud) 6 y 7.

Las estructuras geotectónicas y los registros sísmicos permiten diferenciar zonas de peligro sísmico en nuestra región: La Primera de terremotos de foco sísmico profundo entre 70 a 90 kms. En las zonas Lambayeque, Olmos - Motupe - Sechura, coincidentes con la fosa marina del Perú frente a Lambayeque, con el borde continental; y la segunda de poca profundidad de 50 a 60 Km., con epicentros en la Cordillera de los Andes del Perú, coincidente al tectonismo de los Andes.

### **3.4 Impactos sobre el Medio Físico**

#### **Impactos Durante la Fase de Construcción**

##### **Impactos Negativos**

- A la Calidad del Aire

##### **Incremento de la Concentración de Particulares en Suspensión**

Como producto de la excavación de las zanjas, y la operación de la maquinaria de excavación se afectará la calidad de aire. Esto se producirá con el aumento de partículas en suspensión (polvos).

Estas emisiones deterioran la calidad del aire y en niveles altos puede generar afectaciones a la salud de las personas expuestas. En ambientes urbanos, se generan inconvenientes en el asco de las viviendas y la vestimenta. Igualmente, el polvo puede generar la aparición de alergias y otras dolencias.

Se considera que este impacto afectará de manera moderada la salud de las personas, pero de manera temporal. Por tanto, se tomarán medidas para reducir la

emisión de polvos como el regado de los materiales removidos y la disminución de la velocidad de los vehículos en zonas con alta cantidad de polvo depositado.

La generación de polvo es como resultado de un mayor tránsito de vehículos.

Aún con la realización de las obras de instalación y el tránsito de vehículos del proyecto, la generación de polvo no excederá los Límites Máximos Permisibles (LMP).

1 OS LMI estableen un nivel máximo permisible de PM<sub>10</sub> (Partículas con un diámetro aerodinámico inferior a 10 micras) (le 350 ug/m<sup>3</sup> como promedio aritmético (liarlo y de 50 ug/ni como concentración geométrica anual.

Se tomarán medidas para reducir la emisión (le polvos como el rogado de los materiales removidos y la disminución de la velocidad de os vehículos en zonas con alta cantidad de polvo depositado.

### **Incremento de Gases de Combustión**

La utilización de maquinaria y equipo durante la fase de construcción del proyecto, así como la utilización de vehículos generará emisiones de gases de combustión. Estas emisiones contaminantes disminuyen la calidad de aire y, en altas concentraciones genera problemas en la salud de las personas. Otra actividad que generara gases es la incineración de desechos, Debido a las condiciones del área, un ambiente abierto con buenos vientos, (baja estabilidad atmosférica).

Aún con las actividades combinadas de todas las operaciones del proyecto integral, su dispersión y sus condiciones no motivarán que en ningún caso se excedan los LMP establecidos en la R.M. N° 315-96- EM/VMM, que establece una concentración máxima permisible de SO en 572 ug/m<sup>3</sup> (media aritmética diaria) y para NO<sub>2</sub>, 200 ug/m<sup>3</sup> (concentración máxima).

El uso de maquinaria provocará la emisión de gases de combustión, principalmente CO<sub>2</sub>. La emisión de gases afecta de manera similar a la población en lo referente a la incidencia de enfermedades respiratorias.

### **Incremento de Ruido**

Debido al empleo de maquinaria para las labores de excavación y colocación de las tuberías, se elevaran los niveles de ruido locales. Este impacto afectar a las viviendas y negocios de las zonas en donde se realicen las obras. Sin embargo, aproximadamente el 80% de las obras se realizarán en zonas con una alta frecuencia

de tránsito vehicular, por tanto, se espera que el incremento de los niveles de ruido no sea significativo, además, que será temporal. Se reducirá los niveles de ruido producidos con el uso de silenciadores en la maquinaria y programando las obras en horarios diurnos.

El Personal que opere con máquinas que generen altos niveles de ruido usará obligatoriamente equipo de protección auditiva, al igual que las personas que trabajen en zonas de niveles sonoros altos.

El movimiento de equipo y maquinaria durante la Fase de construcción del proyecto y posteriormente, la operación del mismo, aumentará los niveles de ruido en la zona de estudio.

Durante todo el tiempo de la construcción, todo el equipo y maquinaria será equipada con silenciadores y tendrá mantenimiento continuo para reducir los ruidos de Funcionamiento,

El impacto de la generación es ruido es el de naturaleza temporal y local, de moderada significación. En todo momento se cumplirá con el límite de 90 dBA (Lc<sub>q</sub>) como promedio diurno.

### **Producción de Desmante**

La excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías requerirá la colocación de materiales de excavación en la vía pública. Este hecho temporal, durará mientras demoren las labores de colocación de tubos y las pruebas de instalación.

Adicionalmente, la excavación dejará un volumen de tierra que no podrá ser adecuadamente dispuesto durante el cierre de las zanjas. La colocación del desmante está asociada al aumento de polvo en el ambiente y a la obstaculización del tránsito. Se considera a este impacto negativo, pero de poca significación.

Todo el desmante posible será dispuesto nuevamente en su lugar de origen y, el remanente será recogido en camiones y dispuesto en un botadero especialmente acondicionado para tal fin Fuera de la ciudad o a zonas autorizadas por la autoridad competente.

### **Riesgo de Contaminación (Suelos por Derrames de Combustibles)**

Durante la Fase de construcción se utilizará vehículos como camiones, retroexcavadoras, cargadores Frontales y maquinaria diversa que incluye generadores de comente, que operan con hidrocarburos. Existe el riesgo de que malas

prácticas de manejo de combustible y accidentes en la zona provoquen el vertimiento de combustibles sobre el suelo.

Debido a las ten temperaturas templadas de la región, los combustibles y grasas se evaporarán a un ritmo acelerado y lo que reduce la posibilidad de que se produzcan filtraciones hacia capas más profundas y hacia aguas subterráneas.

En el Plan de manejo ambiental se considera el muestreo de las áreas donde se produzcan derrames o pequeños vertimientos de combustibles en el Suelo. De producirse, la contaminación de suelos sería de moderada significación, y una moderada probabilidad de ocurrencia.

Como parte del Plan de manejo ambiental se han considerado medidas para contener y remediar derrames en las áreas en que se almacenan Combustibles y Lubricantes, disponiendo cubiertas impermeables para el suelo, implementando equipos de control de derrames (absorbentes, palas, picos, procedimientos de remoción de suelos, etc.) y bombas para la recarga de combustibles.

### **Riesgo de contaminación por Desechos Sólidos y Orgánicos**

La excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías requerirá la colocación de materiales de excavación en la vía pública. Este hecho temporal, durará mientras demoren las labores de colocación de tubos y pruebas de la instalación.

Adicionalmente, la excavación dejará un volumen de tierra que no podrá ser adecuadamente dispuesto durante el cierre de las zanjas. La colocación del desmonte está asociada al aumento de polvo en el ambiente y a la obstaculización del tránsito. Se considera a este impacto negativo, pero de poca significación.

Todo el desmonte posible será dispuesto nuevamente en su lugar de origen y el remanente será recogido en camiones y dispuesto en un botadero especialmente acondicionado para tal fin fuera de la ciudad o a zonas autorizadas por la autoridad competente.

La operación de los campamentos provocan la generación de desechos sólidos (desechos plásticos, desechos orgánicos, desmonte, etc.) y efluentes, como aguas negras y grises. La inadecuada disposición de estos desechos en zonas no autorizadas como botaderos o rellenos sanitarios provocará un deterioro visual y un riesgo de provocar enfermedades en la población existente.

## **Contaminación de Napa Freática**

Los derrames accidentales de combustibles o el vertimiento de aguas negras o grises podrían generar la contaminación de la napa Freática. Las aguas grises pueden provocar la contaminación de las aguas subterráneas con microorganismos nocivos y con sustancias que deterioren la calidad de las aguas. El riesgo de la contaminación de las aguas subterráneas depende principalmente de la profundidad de la napa, el volumen de contaminantes vertidos y la porosidad del suelo en q tic se han vertido los contaminantes.

Por lo anteriormente descrito, se considera que este impacto es de moderada significación, y de poca probabilidad de ocurrencia.

## **3.5 Impactos sobre el Medio Biótico**

### **Impactos Negativos**

#### **Afectación de Áreas Verdes**

Es probable que las obras de instalación de tuberías requieran la remoción temporal de áreas verdes pequeñas, como jardines o árboles del ornato urbano. Dado el tamaño de las obras se considera que este impacto es negativo, de baja significación y de carácter temporal. Luego de culminadas las obras, el responsable de la ejecución del proyecto se encargará de la reposición de las áreas afectadas y en el caso de áreas de cultivo se seguirán procedimientos de compensación.

#### **Incremento de Ruido Ambiental**

Debido al empleo de maquinaria para las labores de excavación y colocación de las tuberías, se elevaran los niveles de ruido locales. Este impacto afectar a las viviendas y negocios de las zonas en donde se realicen las obras. Sin embargo, aproximadamente el 80% de las obras se realizarán en zonas con una alta frecuencia de tránsito vehicular, Por tanto, se espera que el incremento de los niveles de ruido no sea significativo, además, que será temporal. Se reducirá los niveles de ruido producidos con el uso de silenciadores en la maquinaria y programando las obras en horarios diurnos.

El Personal que opere con máquinas que generen altos niveles de ruido usará obligatoriamente equipo de protección auditiva, al igual que las personas que

trabajen en zonas de niveles sonoros altos. Todo el equipo y maquinaria será equipada con silenciadores y tendrá mantenimiento continuo para reducir los ruidos de Funcionamiento,

### **Modificación del Relieve en las Áreas de Botaderos**

La realización del proyecto requiere la habilitación de botaderos.

Adicionalmente, puede requerirse la nivelación de algunas áreas para la instalación de un campamento.

Esta modificación será indefectiblemente en la mayoría del área y en los casos de campamentos será reversible.

## **3.6 Impactos sobre el Medio Socio Económico**

### **Impactos de la Fase de Construcción**

#### **Impactos Positivos**

- Social

#### **Mejora en los Niveles de Capacitación Laboral**

Al inicio de la obra y de acuerdo a lo estipulado por EPSEL S.A., se capacitará al personal en los aspectos básicos de salud e higiene, y cuidado del medio ambiente. Adicionalmente, una porción considerable de la mano de obra será empleada por primera vez en un proyecto de este tipo, iniciando una capacitación de oficio. Este personal adquirirá una primera experiencia laboral mejorando sus calificaciones para futuros empleos.

#### **Ingresos Familiares**

La contratación del personal local generará el aumento de los ingresos económicos de las familias de los trabajadores. El personal foráneo consumirá recursos de la localidad, especialmente en la ciudad de Eten, donde la oferta de bienes y servicios es mayor.

## **Impactos Negativos**

- Social

### **Riesgo de Accidentes de los Pobladores**

Las zanjas abiertas son un peligro potencial para todas las personas que transitan por el área donde se realicen las operaciones. Este peligro es mayor para los niños y ancianos. Una inadecuada señalización podría generar, además, accidentes de tránsito. De ocurrir un accidente este sería un impacto negativo de alta significación. Como medida de seguridad se considera la señalización de las zanjas, la implementación de luces preventivas y otras de norma.

### **Riesgo de Afectación de Servicios Públicos**

Existe el riesgo de que durante la apertura de las zanjas se produzcan daños en las conexiones subterráneas de luz, teléfono o agua potable. Un deterioro de estas conexiones traería serios problemas a la población.

Como ejemplo puede mencionarse que las conexiones de teléfono tienen un elevado costo de reposición.

La posibilidad de ocurrencia de este impacto está en relación con la pericia de los operarios y el personal a cargo de las obras. Se considera que de ocurrir este impacto, las consecuencias serían de alta significación para la población.

### **Alteración del Tráfico Urbano**

Como consecuencia de la apertura de zanjas el tráfico de vehículos públicos y privados tendrá que ser desviado. Estos desvíos aumentarán el tiempo de recorrido de los vehículos ocasionando molestias a los pasajeros y conductores en general. Un traslado de las rutas inadecuado puede generar embotellamientos importantes si se usan vías con poca capacidad para el volumen de vehículos que se espera trasladar.

Este impacto negativo será mitigado con adecuada señalización, y habilitando nuevas áreas de estacionamiento provisionales para albergar los vehículos en las noches.



## **Riesgo de Incremento de la Delincuencia**

La afluencia de personal y la mejora de los ingresos locales podrían generar la aparición de brotes de delincuencia. Los índices de delincuencia en las localidades aledañas al proyecto son considerados por los responsables de las delegaciones de la policía nacional como muy bajos, si estos se comparan con la criminalidad observada en Lima. Las violaciones, robos, asilos, abigeato y otras modalidades delictivas son escasamente reportados en las delegaciones policiales.

Es importante mencionar que a pesar de la crisis económica no se ha observado ningún incremento en los casos de delitos reportados.

Este impacto sería de una significación moderada y tiene una baja probabilidad de ocurrencia. Para prevenir cualquier brote delictivo en la zona, se solicitarán referencias policiales de los trabajadores contratados que no pertenezcan al área del proyecto. Así mismo, la carta de compromiso que deberá firmar cada trabajador incorporará como causal de despido cualquier violación a las leyes peruanas, incluyendo incidentes de hurto, agresión, vandalismo, etc. Como norma general, se prohibirá el consumo de licor en horas de trabajo y el ingreso a las áreas de trabajo bajo influencia del alcohol o de estimulantes no medicados y estará prohibido el portar armas de cualquier tipo, además, en las zonas aledañas donde se realizarán las obras también existen personas de proceder delictivo, lo cual significaría problemas a los trabajadores y empleados de la obra.

Adicionalmente, se coordinará con las delegaciones policiales locales las medidas de control específicas para cada localidad, enfocadas al diseño de estrategias de control y prevención del delito.

## **Riesgo de Incremento de Enfermedades**

La ingestión de aguas contaminadas y la inadecuada disposición de los desechos son unas de las causas de mortandad más frecuentes entre la población peruana. Las enfermedades diarreicas agudas (EDA) son generalmente la segunda o tercera causa de enfermedades registradas por las estadísticas oficiales.

Se considera que la ocurrencia de este impacto es de una significación moderada, al igual que su probabilidad de ocurrencia. Manteniendo los cuidados mínimos, como campañas de vacunación previas a la contratación, charlas de higiene laboral, entre otras medidas, se mantendrá un nivel sanitario apropiado entre los trabajadores.

## **Riesgo de Incremento de Accidentes**

El aumento de tránsito vehicular, y el desarrollo de actividades con materiales y equipos mecánicos implica la exposición de los trabajadores a riesgos laborales. Estos riesgos aumentan con el hecho de que un grupo de los trabajadores a contratarse no tendrían la experiencia laboral requerida para la realización de obras de este tipo.

- **Económico**

### **Abandono de las actividades Tradicionales**

La Zona en que se desarrolla el proyecto tiene una significativa demanda de puestos de trabajo. Esta necesidad ha sido identificada en todas las localidades visitadas y ha sido uno de los principales motivos de aceptación del proyecto por parte de las autoridades locales. El desempleo en la zona es uno de los problemas más álgidos identificados por los pobladores y sus autoridades.

Una muy pequeña parte de la Mano de obra de la zona en estudio será captada por el proyecto, por lo que se considera que este impacto será moderadamente significativo pero de muy baja probabilidad de ocurrencia.

## **Impactos en la Fase de Operación**

### **Impactos Negativos**

#### **Alteración Calidad Aguas Superficiales, Subterráneas**

Probablemente exista el riesgo de que las aguas subterráneas sean alteradas con flujo de aguas servidas que no hayan sido bien dirigidas en la obra.

### **Impactos Positivos**

#### **Incremento y Mejora Condiciones Higiénicas Sanitarias**

Actualmente, se desarrolla un plan de servicios de salud en estas ciudades, la obra en sí beneficiará a la población.

La prevención de enfermedades se canalizará a través de las postas de salud.

Los pobladores serán beneficiados con una mejora de sus servicios y tendrán la posibilidad de prevenir en enfermedades. Este efecto se considera indefectible y la de alta significación.

## **Mejora de los Servicios Públicos**

La presencia del proyecto en la zona propenderá a la mejora de los servicios públicos y privados. Durante la fase de operación, se mejorará la disponibilidad de recursos para toda la zona de trabajo. Este efecto mejorará la disponibilidad de recursos para toda la zona de trabajo. Este efecto mejorará las condiciones de vida de toda la población favoreciendo a la formación de pequeñas empresas y negocios, este impacto es indefectible y de significación moderada,

Se considera que este impacto es muy significativo y de carácter positivo.

- Económico

## **Flujo Turístico**

La mejora de los servicios del Drenaje Pluvial beneficiará el flujo de turistas a raíz de una mejor disponibilidad de las pistas y ornato de la ciudad lo cual influirá en la visión de las personas que visiten los lugares turísticos. También mejorará a la población con un proceso de expansión de sus negocios. Como son bodegas, restaurantes etc. La mejora de estas calles y el ornato público con lleva a un aumento del flujo de turistas.

Se considera que este efecto es de alta probabilidad de ocurrencia y con un muy alto nivel de significación para la zona.

- Actividades Comerciales

El proyecto establecerá dentro de su plan de relaciones comunitarias estrategias para favorecer el comercio local.

La mejora en los ingresos locales redundará en la mejora de la capacidad adquisitiva y la reactivación de los procesos de compra venta de productos en el área.

## **Revalorizar el Valor Inmueble**

Los costos de las viviendas e inmuebles aledaños a las obras serán beneficiadas con el aumento del valor adquisitivo de las propiedades,

## **Promoverá el Desarrollo Urbano**

Este impacto generará desarrollo en la comunidad así mismo impulsará las actividades comerciales de la población.

## **Disminución de Enfermedades**

Disminución sustancial las enfermedades infecto rectoras contagiosas en la población debido a un mejor sistema de saneamiento.

### 3.7 Matriz de Impactos. LEOPOLD

#### MATRIZ DE IMPACTO

FACTORES		ACCIONES	Fase							%		
			CORTES / ZANJEOS	ACUMULACIÓN DE DESMONTE	TRANSPORTE DE DESMONTE	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	MAQUINARIA PESADA	PERSONAL EXTRAÑO	VERTIDO DE RESIDUOS	A	M	B
MEDIO FISICO	Atmósfera	Olores	A	B	A	B	M	B	M	28.58	28.58	0
		Polvo	A	A	A	M	A	B	M	57.16	28.58	0
		Ruido	A	B	A	A	A	B	M	57.16	14.29	0
		Emisiones de gas	M	B	B	B	M	B	A	14.29	28.58	14.29
	SUB TOTAL											
	Suelo	Ruptura de pavimentos	A	A	A	M	A	B	B	57.16	14.28	0
		Geología	B	B	B	B	B	B	B	-	-	-
		Erosión	M	A	M	B	M	B	B	-	42.81	0
		Caract. Físicas/químicas	M	A	M	B	B	B	M	14.29	42.87	0
		Contaminación directa	A	A	A	B	M	B	A	57.16	14.29	0
	SUB TOTAL											
	Agua	Contam. Aguas superf.	B	B	M	B	M	M	A	14.29	42.87	14.2
		Contam. Aguas subter.	M	B	B	B	B	M	M	-	42.87	14.2
		Malos olores	A	M	M	B	M	B	A	28.58	42.87	0
		Ruptura de tuberías	A	M	A	M	M	B	B	28.58	42.87	0
	SUB TOTAL											
	Flora	Cubierta vegetal	B	M	B	B	B	B	B	-	14.29	0
		Biomasa	B	M	B	B	B	B	B	-	14.29	0
		Estabilidad del Ecosistema	B	B	B	B	B	B	B	-	-	-
	SUB TOTAL											
Fauna	Biomasa	B	B	B	B	B	B	M	-	14.28	-	

		Estabilidad del Ecosistema	B	M	B	B	B	B	M	-	28.58	-	
		Vectores	M	A	B	B	B	B	M	14.29	28.58	-	
	SUB TOTAL												
	M. Perceptual	Visita y Paisaje	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
		Desarmonía	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
		Paisaje natural	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
		Naturalidad	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
	SUB TOTAL												
MEDIO SOCIOECONOMICO	Uso del Territorio	Cambio de uso	M	A	A	M	M	B	A	42.87	42.87	0	
		Conserv. y Protecc. del Medio	M	A	B	M	M	B	A	28.58	42.87	0	
	SUB TOTAL												
	Infraestructura	Disponibilidad del área	A	A	A	A	M	B	A	71.45	14.29	0	
		Accesibilidad	A	A	A	A	A	B	A	85.74	-	0	
		Red de servicios	A	A	B	M	A	B	A	57.16	14.29	0	
		Infraestructura varia	A	A	M	A	A	B	A	71.45	14.29	0	
		Tráfico pesado – lento	A	A	A	A	A	B	M	71.45	14.29	0	
	SUB TOTAL												
	Humanos	Salud	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
		Seguridad	A	A	A	M	M	B	A	57.16	28.58	0	
		Calidad de vida	A	A	M	M	M	B	A	42.87	42.87	0	
		Habitat rústico	M	A	B	M	M	B	M	14.29	57.16	0	
		Bienestar	A	A	M	M	M	B	A	42.87	42.87	0	
		Molestias	M	A	A	M	A	B	A	57.16	28.58	0	
	SUB TOTAL												
	Econ. y Población	Cambio del valor del Suelo	A	B	A	M	A	B	A	57.16	28.58	0	
		Empleo Estacional	A	B	B	M	M	B	B	14.29	28.58	14.29	
		Ingresos económicos	M	B	M	M	M	B	B	-	57.16	0	
		Inversión	A	B	A	A	A	B	B	57.16	-	0	
	SUB TOTAL												
	<p>A = ALTO                      M = MEDIO                      B = BAJO</p>												

# MATRIZ DE IMPACTO

Fase

FACTORES \ ACCIONES			CORTES / ZANJEOS	ACUMULACIÓN DE DESMONTE	TRANSPORTE DE DESMONTE	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	MAQUINARIA PESADA	PERSONAL EXTRAÑO	VERTIDO DE RESIDUOS	PESOS		
										A	M	B
MEDIO FISICO	Atmósfera	Olores	-3	0	-2	0	-2	0	-2	-5	-4	0
		Polvo	-3	-3	-3	-1	-2	0	-2	-11	-3	0
		Ruido	-3	0	-2	-2	-3	0	-2	-10	-2	0
		Emisiones de gas	-1	-1	0	0	-1	0	-3	-3	-2	-1
	SUB TOTAL											
	Suelo	Ruptura de pavimentos	-3	-3	-2	-1	-3	0	0	-11	-1	0
		Geología	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
		Erosión	-2	-1	-1	0	-1	0	0	-	-5	0
		Caract. Físicas/químicas	-2	-3	-1	0	0	0	-2	-3	-5	0
		Contaminación directa	-3	-3	-2	0	-1	0	-3	-11	-1	0
	SUB TOTAL											
	Agua	Contam. Aguas superf.	-1	-1	-1	0	-1	-1	-2	-2	-3	-1
		Contam. Aguas subter.	-2	-1	0	0	0	-1	-1	-	-4	-1
		Malos olores	-4	-2	-1	0	-2	0	-3	-7	-5	0
		Ruptura de tuberías	-3	-2	-2	-1	-2	0	0	-5	-5	0
	SUB TOTAL											
	Flora	Cubierta vegetal	0	-1	0	0	0	0	0	-	-1	0
		Biomasa	0	-1	0	0	0	0	0	-	-1	0
		Estabilidad del Ecosistema	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-
	SUB TOTAL											
Fauna	Biomasa	0	0	0	0	0	0	-1	-	-1	-	
	Estabilidad del Ecosistema	0	-1	0	0	0	0	-1	-	-2	-	
	Vectores	-2	-3	0	0	0	0	-1	-3	-3	-	
SUB TOTAL												

MEDIO SOCIOECONÓMICO	M. Perceptual	Visita y Paisaje	-3	-4	-2	-1	-2	0	-3	-12	-3	0
		Desarmonía	-3	-3	-2	-1	-2	0	-3	-11	-3	0
		Paisaje natural	-3	-3	-2	-1	-2	0	-3	-11	-3	0
		Naturalidad	-3	-2	-2	-1	-2	0	-3	-10	-3	0
	SUB TOTAL											
	Uso del Territorio	Cambio de uso	-2	-2	-2	-1	-2	0	-2	-6	-6	0
		Conserv. y Protecc. del Medio	-2	-2	0	-1	-2	0	-2	-4	-5	0
	SUB TOTAL											
	Infraestructura	Disponibilidad del área	4	-3	-2	-2	-2	0	-2	-9	-2	0
		Accesibilidad	4	-2	-2	-2	-3	0	-2	-11	-	0
		Red de servicios	2	-2	0	-1	-3	0	-2	-9	-1	0
		Infraestructura varia	2	-2	-1	-2	-3	0	-2	-11	-1	0
		Tráfico pesado – lento	-3	-2	-2	-2	-3	0	-1	-12	-1	0
	SUB TOTAL											
	Humanos	Salud	-3	-2	-2	-1	-2	0	-3	-10	-3	0
		Seguridad	-3	-2	-2	-1	-2	0	-3	-10	-3	0
Calidad de vida		-3	-2	-1	-1	-2	0	-3	-8	-4	0	
Habitat rústico		-1	-2	0	-1	-2	0	-1	-2	-5	0	
Bienestar		-3	-2	-1	-1	-2	0	-2	-7	-4	0	
Molestias		-2	-2	-2	-1	-3	0	-2	-9	-3	0	
SUB TOTAL												
Econ. y Población	Cambio del valor del Suelo	4	0	4	-1	4	0	-1	11	-1	0	
	Empleo Estacional	2	0	1	-1	2	0	0	2	1	1	
	Ingresos económicos	2	0	1	2	2	0	0	-	7	0	
	Inversión	4	0	3	4	4	0	0	15	0	0	
SUB TOTAL												
<b>A = ALTO</b> <b>M = MEDIO</b> <b>B = BAJO</b>												

Fase

FACTORES \ ACCIONES		CORTES / ZANJEOS	ACUMULACIÓN DE DESMONTE	TRANSPORTE DE DESMONTE	TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	MAQUINARIA PESADA	PERSONAL EXTRAÑO	VERTIDO DE RESIDUOS
		MEDIO FISICO	ATMÓSFERA	-10	-4	-7	-4	-8
	SUELO	-10	-10	-6	-1	-5	0	-5
	AGUA	-10	-6	-4	-1	-5	-2	-6
	FLORA	0	-2	0	0	0	0	0
	FAUNA	-2	-4	0	0	0	0	-3
	MEDIO PERCEPTUAL	-12	-12	-8	-4	-8	0	12
	Sub Total	-44	-38	-25	-10	-26	-2	-35
SOCIOECONOMICO	USO DEL TERRITORIO	-4	-4	-2	-2	-4	0	-4
	INFRAESTRUCTURA	9	-11	-7	-9	-14	0	-9
	HUMANOS	-15	-12	-8	-6	-13	0	-14
	ECONOMIA Y POBLACIÓN	12	0	9	4	12	0	-1
	Sub Total	2	-27	-8	-13	-19	0	-28

Los impactos negativos superan -13.1 en peso.

La obra es viable.



#### 4.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente Plan de Manejo Ambiental (PMA) contiene programas que incluyen medidas orientadas a prevenir, corregir o mitigar los impactos ambientales negativos o fomentar aquellos positivos. Las medidas de prevención evitan que se presente el impacto o disminuyen su magnitud. Las medidas de corrección permiten la recuperación de la calidad ambiental del componente afectado luego de un determinado periodo de tiempo. Las medidas de irrigación son propias de impactos irreversibles y se orientan a atenuar los efectos consiguientes sobre el ambiente.

#### 4.1. Objetivos del Plan de Manejo Ambiental

Proveer de medidas técnicas para la mitigación de los impactos potenciales negativos y optimizar los impactos positivos, en beneficio de la población, se deberá lograr la adecuada integración del proyecto, para lograr una mayor vida útil del proyecto, minimizando los efectos adversos en las instalaciones determinadas.

#### 4.2. Mitigación de Impacto

El programa de medidas ambientales contiene las medidas de prevención, corrección y mitigación de impactos ambientales del proyecto.

#### MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES PARA EL PROYECTO

Acción Causante	Impacto	Medida de Mitigación
Tránsito de vehículos, movimiento de tierras, etc.	Incremento de la concentración de partículas.	Riego de Caminos. Suspensión de labores en horas de baja estabilidad atmosférica. Cubrir los materiales Se almacenará la tierra en lugares estables Uso de equipo idóneo tales como mascarillas.
Tránsito de vehículos	Aumento de los niveles de ruido ambiental	Mantenimiento de la Maquinaria en buen estado
Ruidos de la operación de la maquinaria	Aumento de los niveles de ruido ambiental.	Mantenimiento de la Maquinaria, uso de silenciadores.

Movimiento de tierras corte y relleno.	Desestabilización de taludes.	Estabilización física de los taludes.
Contaminación por acción de la maquinaria.	Riesgo de contaminación de suelos por derrame de combustibles.	Retiro de suelos contaminados limpieza de la maquinaria.
Derrame de combustibles y otros.	Riesgo de contaminación de la napa freática por derrames.	Limpieza de las maquinarias
Aguas estancadas y/o servidas.	Riesgo de incremento de enfermedades.	Fumigación periódica, vacunas, control periódico de la salud.
Incremento de tránsito vehicular, operaciones con maquinaria, etc.	Riesgo de incremento de accidentes.	Charlas de primeros auxilios, botiquín de auxilio selección de los trabajadores.

### 4.3. Plan de Monitoreo

Este monitoreo se realizará durante la fase correspondiente a cada etapa del Proyecto: Construcción, operación, mantenimiento y cierre. Podrá designar a un auditor para verificar el cumplimiento de este plan, en especial la restauración de las áreas de excavación y el cumplimiento de las pruebas hidráulicas y de calidad de agua y de otros parámetros ambientales

### ACTIVIDADES A SER MONITOREADAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y CIERRE DE LAS OBRAS

Actividades de Monitoreo				
Parámetro	Construcción	Operación y Mantenimiento	Cierre	Responsable
Ruido	X	X	X	Supervisor o auditor
Generación de Partículas de Polvo.	X			
Calidad de Agua	X	X	X	Supervisor o auditor
Calidad de Aire	X	X		Supervisor o auditor
Parámetros ambientales: Temperatura, Precipitación.	X	X		Supervisor o auditor
Pruebas hidráulicas.	X	X		Supervisor o auditor
Reposición de áreas verdes	X	X	X	Supervisor o auditor

#### **4.4. Plan de Contingencia**

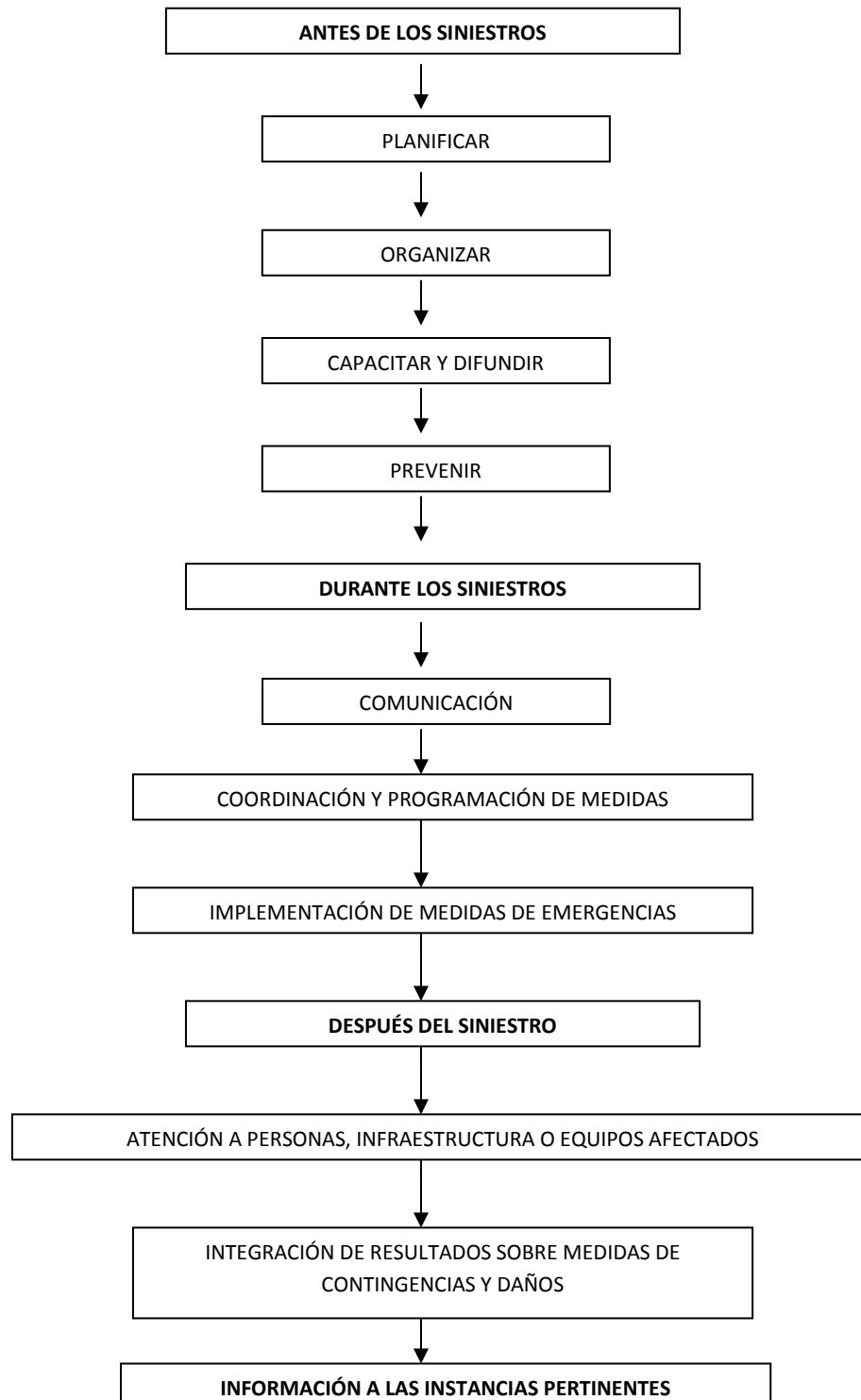
La implementación de un plan de Contingencia en el área del Proyecto es para garantizar la seguridad contra riesgos que afectan la norma operación y mantenimiento de sus componentes, desde la etapa de construcción, hasta cierre y/o abandono.

El plan de contingencias contiene lineamientos para enfrentar situaciones de riesgos inherentes a la seguridad de las actividades del proyecto tales como:

Derrumbes, sismos, inundaciones, derrames de hidrocarburos, incendios, y/o fenómenos naturales inductores de desastres.

## ESQUEMA DEL PLAN DE CONTINGENCIA.

### ESQUEMA BÁSICO DEL PLAN DE CONTINGENCIA



#### **4.5. Emisiones Gaseosas**

El proceso constructivo, en operación y mantenimiento producirá emisiones polvareda, gaseosas, líquidas, residuos sólidos y otros identificarlos para condicionarlos a planes de mitigación-remediación. Emisiones gaseosas a producir:

- Polvareda
- Agua del proceso de cortes de redes existentes.
- Los olores y gases de las redes en servicio y los abandonados.
- Los olores del proceso constructivo por ruptura de redes

#### **4.6. Efluentes Líquidos**

Los efluentes líquidos en la etapa de construcción generados por la apertura de zanjas para la colocación de tuberías

#### **4.7. Manejo de Desechos Líquidos y Sólidos**

##### **A) Reporte de Derrames Líquidos y Acciones de Limpieza - Mitigación**

El consumo de combustibles y lubricantes para el funcionamiento de los equipos y vehículos puede provocar ocasionalmente derrames por fallas mecánicas de equipos, fallas en el diseño de instalaciones, por mal almacenamiento de hidrocarburos y lubricantes, el deterioro de las piezas mecánicas, falta de control en el transporte y debido al incorrecto abastecimiento a las máquinas y equipos.

Así mismo los derrames pueden ocurrir tanto dentro de la zona de operaciones o fuera de ella.

Con el fin de llevar un mejor control de los derrames y tomar medidas necesarias para evitar que estos ocurran es necesario que el personal, sea responsable del abastecimiento y control riguroso, con fines de evitar algún derrame de hidrocarburos, lubricantes, elementos de limpieza de maquinaria (waype).

En caso de ocurrencias es necesario se Remita o reporte a diario las ocurrencias al supervisor de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (SSMA), con fines de limpieza y mitigación del accidente.

##### **Tareas Específicas**

- Presentar al Supervisor de SSMA, el formato escrito denominado REPORTE DE DERRAMES, en caso se haya producido uno.

- Llevar un control estadístico de los derrames producidos dentro y fuera del área de operaciones con la finalidad de tener que evitar la ocurrencia de hechos similares.

### **Responsabilidades**

Es responsabilidad directa del Supervisor de SSMA, reportar a la Residente de Obras de la empresa, de manera exacta y apropiada los derrames que ocurran, así mismo asegurarse que las actividades de limpieza sean concluidas de manera satisfactoria.

## **B) Reporte de Residuos Sólidos a Evacuar**

### **1. Disposición de trapos impregnados con aceites u otros derivados del petróleo.**

Durante el trabajo diario del Área de Mantenimiento es común el uso de trapos absorbentes para la limpieza de maquinaria, piezas metálicas y derrames debido a fallas mecánicas o accidentes inesperados que pueden provocar los derrames de líquidos no deseados, y que requieren ser inmediatamente limpiados. La empresa debe utilizar trapos industriales o paños absorbentes y salchichas absorbentes para limpieza de piezas metálicas por derrames, los cuales luego de ser utilizados en las limpiezas, deben ser dispuestos en la caseta de acumulación de trapos impregnados.

### **Objetivos**

Disponer de manera adecuada los trapos impregnados con hidrocarburos o derivados del petróleo con la finalidad de evitar impactos negativos al medio ambiente.

### **Responsabilidades**

Las áreas de mantenimiento del contratista, así como todo el personal que por circunstancias del trabajo generen trapos impregnados con aceite o hidrocarburos, deben disponer adecuadamente los trapos impregnados en las casetas de acumulación de trapos impregnados preparados para éste fin.

### **Procedimientos**

#### **- Disposición temporal de los trapos impregnados**

- Los trapos impregnados, previamente exprimidos, deben ser almacenados temporalmente en cilindros de color rojo acondicionados para este fin, antes de su disposición en la caseta de acumulación.

- Posteriormente, los trapos acumulados en los cilindros rojos, deben ser colocados en bolsas negras (tipo canguro) para su disposición en la caseta de acumulación de trapos impregnados.

- **Disposición final antes de la evacuación**

- Los trapos impregnados deben ser dispuestos en las casetas de acumulación y siguiendo las instrucciones del operador de dichas casetas, verificar que el contenido de las bolsas negras sea únicamente trapos impregnados.

**De las restricciones y prohibiciones**

- Evitar romper las bolsas plásticas al momento de su manipulación y transporte.
- Evitar que las bolsas contengan aceites o hidrocarburos en su interior.
- Está prohibido mezclar los trapos impregnados con otro tipo de basura (papel, cartones, latas, etc.).
- No usar bolsas que no sean resistentes.
- Evitar que los cilindros rojos, donde son almacenados los trapos impregnados, se llenen completamente.
- Traslado de estos residuos sólidos con extremo cuidado al relleno sanitario de Ferreñafe distante aproximadamente de la fábrica 15 Kms.

**2. Disposición del suelo contaminado con hidrocarburos.**

Como resultado de los trabajos de limpieza de los derrames de hidrocarburos se tiene la generación de tierra o suelo contaminado, el cual debe disponerse en las canchas de volatilización de acumulación de desechos para el caso la constructora dispondrá de un lugar especial en el relleno sanitario de Chiclayo para estos fines.

**Objetivo**

Disponer la tierra o suelo contaminado con hidrocarburos en las canchas de volatilización de acumulación de desechos.

**Responsabilidades**

- El responsable del derrame, debe reportar obligatoriamente el suceso al Supervisor de SSMA inmediatamente ocurrido el derrame.



- El responsable del derrame deberá presentar el formato Reporte de Derrames debidamente llenado y dentro de las 24 horas después de ocurrido el suceso.
- El SSMA es el responsable de dirigir los trabajos de limpieza y remediación del suelo contaminado por hidrocarburos y lubricantes.
- El responsable de un derrame de hidrocarburos y de productos químicos, deberá disponer el suelo contaminado dentro de la cancha de volatilización de acumulación de desechos especialmente adecuado en algún área continua del relleno sanitario de Chiclayo.
- El supervisor de SSMA dará el apoyo y la asesoría necesaria frente a derrames o situaciones que puedan potencialmente derivar en emergencias.
- Es responsabilidad de todo el personal de obras, contratistas, subcontratistas y transportistas, están en la obligación de informar o advertir acerca de algún derrame.

#### **Procedimientos**

- La tierra o suelo contaminado con hidrocarburos y productos químicos debe ser llevado a la cancha de volatilización de acumulación de desechos.
- El responsable del control por derrames debe asegurarse que el suelo quede completamente libre de hidrocarburos y lubricantes y debe solicitar el visto bueno del supervisor de SSMA.
- La tierra o suelo contaminado debe almacenarse temporalmente dentro de cilindros de color amarillo, antes de ser llevado a la cancha de volatilización.
- El suelo contaminado permanecerá en la cancha de volatilización.
- El supervisor de SSMA evaluará mediante análisis químicos el grado de contaminación del suelo hasta que este tenga las características necesarias para ser incorporado al medio ambiente.

#### **Restricciones y prohibiciones**

- No está permitido ocultar, abandonar o enterrar derrames.
- No está permitido disponer tierra o suelo contaminado con hidrocarburos y lubricantes con residuos sólidos (basura) y otros desperdicios dentro de la cancha de volatilización.
- Está terminantemente prohibido iniciar cualquier acción correctiva sin contar con el pleno conocimiento de cómo actuar frente a un derrame.

- No está permitido iniciar cualquier trabajo de limpieza y remediación sin contar con el equipo de protección personal adecuado para el derrame que se requiera manejar.

### **3. Manejo y disposición de filtros de aceite usados**

La maquinaria y equipos que trabajen en las diferentes áreas de la Obra, así como los vehículos para transporte que generen filtros de aceite usados deben ser dispuestos adecuadamente.

Los filtros de aceite usados no deben ser dispuestos en el relleno sanitario (basura) sin antes recuperar el aceite residual aún contenidos en éstos, puesto que éste podría reincorporarse al suelo y generar impactos negativos al medio ambiente.

Los filtros una vez terminada su vida útil deberán (chancarse) comprimirse y ser drenados antes de ser dispuestos en el relleno industrial, así mismo, el aceite residual recuperado deberá ser dispuesto en el tanque para aceites usados.

#### **Objetivos**

- Disponer los filtros de aceites usados en cilindros adecuados de manera que no generen impactos negativos al medio ambiente.
- Recuperar el aceite residual y disponerlo adecuadamente en cilindros colectores, para su disposición final en procesos de reciclado.

#### **Responsabilidades**

- Es responsabilidad del área de mantenimiento de la constructora, el correcto manejo y disposición de filtros de aceites usados.
- Es responsabilidad del área de mantenimiento disponer el aceite recuperado después del drenaje de los filtros de aceites usados.

#### **Procedimientos**

- Los filtros de aceites usados deben colocarse en cilindros de color negro.
- Los cilindros de color negro deben ubicarse cerca de la chancadora neumática de filtros usados.
- Una vez los filtros han sido prensados, serán retirados de la chancadora y colocados en una parrilla con sistema de contención hasta que drene el poco residuo que aún mantiene en su interior.
- Luego que los filtros han sido drenados y han dejado de gotear aceite, deberán ser dispuestos como basura común en los cilindros color verde.

- El aceite residual debe ser almacenado y dispuesto de acuerdo al procedimiento para la disposición de aceite usado o residual.

#### **Restricciones y prohibiciones**

- No está permitido colocar filtros de aceites usados en los cilindros de color verde sin haber sido previamente chancados y drenados.
- Está prohibido colocar en los cilindros negros cualquier otro tipo de basura que no sean filtros de aceite usados.

#### **4. Disposición de lubricantes (aceite usado o residual)**

En los talleres de mantenimiento ó maestranza de la constructora, una de las tareas que se debe realizar con más frecuencia es el cambio de aceite. El aceite usado residual debe ser almacenado temporalmente en tanques especialmente destinados para éste fin.

#### **Objetivo**

Manipular, disponer y eliminar adecuadamente el aceite usado o residual, sin producir ningún impacto en el medio ambiente, dentro y fuera de la obra.

#### **Responsabilidades**

- Es responsabilidad del jefe de taller maestranza, realizar todas las coordinaciones correspondientes para la disposición adecuada del aceite producido.
- Las empresas contratistas, subcontratistas, transportistas, así como el personal que labore en ésta área de fábrica, serán responsables del manipuleo, almacenaje y disposición final adecuado del aceite residual generado.

#### **Procedimiento**

- El aceite residual debe ser trasladado y almacenado en los tanques para aceite usado o residual.

#### **Restricciones y prohibiciones**

- No está permitido acumular el aceite usado o residual (en cilindros) en los alrededores de las estaciones de acumulación de desechos.

### **C) Disposición de Residuos Sólidos - Desperdicios en Cilindros Pintados**

- El trabajo que se realice diariamente en el área administrativa y de obra generaran cantidades de basura, desechos o desperdicios que deben ser adecuadamente dispuestos o segregados antes de su disposición final. Se estima que cada trabajador generara 0.47 Kg./ día de residuos sólidos, equivalente a 70.5 Kg /día, que serán depositados en el relleno sanitario de Chiclayo.
- Se ha establecido en la empresa pintar cilindros para almacenar o disponer temporalmente los desechos. El color de cada cilindro indicará el uso y el tipo de desecho que puede ser depositados en estos. Cilindro de color rojo para trapos impregnados de hidrocarburos, cilindro color amarillo para. Depositar suelos contaminados con hidrocarburos y lubricantes, cilindro color negro para filtros usados, y cilindros color verde para residuos sólidos domésticos, con adecuada disposición de los cilindros pintados, que ayudara a controlar su destino final, evitar impactos negativos en el medio ambiente y mejorar la conciencia ambiental de los trabajadores sobre la importancia de seleccionar o de segregar adecuadamente los desechos.

#### **Objetivos**

- Disponer la basura, desperdicios o desechos en cilindros pintados y ubicarlos adecuadamente, para evitar contaminación ambiental en la obra.

#### **Responsabilidades**

- Es responsabilidad de todo el personal que labore en la empresa contar con cilindros pintados para la disposición de basura, desperdicios o desechos en sus áreas de trabajo.

#### **Procedimientos.**

##### **Acerca del Color del Cilindro**

Los cilindros deben ser pintados de acuerdo al estándar de colores sugerido por el supervisor de SSMA, el cual es como sigue:

- **Cilindro de color rojo:** Estos cilindros son para ser usado como depósito de trapos impregnados con hidrocarburos.

- **Cilindro de color amarillo:** Sirven para depositar suelo contaminado con hidrocarburos (aceites, petróleo, etc.). El suelo a depositar en estos cilindros debe estar libre de cualquier otro tipo de desechos.
- **Cilindro de color verde:** Se utilizaran para depositar basura común (basura de oficinas, maderas, bolsas y botellas plásticas), así como también los filtros que ya han sido totalmente drenados después del chancado.
- **Cilindro de color negro:** Sirven para depositar filtros usados que serán llevados a las prensas para chancarlos y drenar el aceite residual que se encuentre en el interior de éste.
- **Cilindro de color azul:** Se utilizan para almacenar temporalmente piezas metálicas consideradas como chatarra (clavos, retazos de soldadura, alambre, piezas metálicas pequeñas entre otras).
- **Cilindro de color marrón:** Estos cilindros son empleados exclusivamente para papel reciclable.

#### **Acerca del Cilindro**

- Los cilindros seleccionados para ser pintados deben estar en buenas condiciones para su uso.
- Los cilindros deben ser ubicados en lugares seguros y de fácil accesibilidad para el personal de limpieza.
- Todos los cilindros deben tener tapas.
- Todos los cilindros deben estar rotulados indicando el tipo de desecho que pueden contener o almacenar.
- Pueden ser utilizados caja de madera, tachos de plásticos y contenedores de metal para el almacenamiento temporal de algún tipo de desecho, siempre y cuando se respete el estándar de colores sugeridos por el supervisor de SSMA.

#### **Restricciones o Prohibiciones**

- Prohibido arrojar desperdicios en cilindros que no correspondan al color indicado
- No está permitido utilizar cilindros deteriorados, con abolladuras o rotos.

## **D) Disposición de Bombillas de Luz, Tubos Fluorescentes**

- En el mantenimiento de las oficinas y demás ambientes administrativos está considerado el cambio de bombillas de luz y tubos fluorescentes en mal estado.
- En el taller de mantenimiento realizan el cambio de faros y pequeños focos quemados a equipos motorizados y de fábrica.
- Los tubos fluorescentes están considerados como residuos peligrosos para la salud y el medio ambiente, por la presencia de vapores de Mercurio y Argón en su interior. Por tal razón consideramos importante eliminar las bombillas de luz, tubos fluorescentes y faros quemados de vehículos en cajas selladas, para finalmente ser dispuestos en el relleno industrial.

### **Objetivos**

- Asegurar la adecuada disposición de las bombillas de luz, los tubos fluorescentes y faros de los vehículos embalados adecuadamente, en el relleno sanitario de Chiclayo en la zona industrial, para evitar contaminación por vapores de mercurio y argón.

### **Responsabilidades**

- Es responsabilidad de los supervisores de mantenimiento y de servicios generales de la empresa así como de las empresas contratistas, almacenar adecuadamente en cajas las bombillas de luz, tubos fluorescentes y faros de vehículos antes de su disposición en el relleno sanitario.
- Es responsabilidad de otras áreas de obras que generen estos desechos, la implementación de cajas de cartón o madera para el almacenamiento de bombilla de luz, tubos fluorescentes y faros de vehículos antes de su disposición final.

### **Procedimientos**

- Las bombillas de luz, tubos fluorescentes y faros de vehículos deben ser almacenada en cajas antes de su disposición final
- Una vez que las cajas sean llenadas se procederán a sellarlas con cintas adhesivas las cajas de cartón o claveteados los de madera.
- Las cajas debidamente selladas serán transportadas al relleno sanitario zona industrial, por el servicio de baja policía.

- No está permitido mezclar basura doméstica u otro tipo de materiales con las bombillas, fluorescentes o faros quemados.
- Está terminantemente prohibido romper intencionalmente las bombillas, fluorescentes y faros quemados.

### **E) Servicios Higiénicos**

Es de interés de la empresa contar con servicios higiénicos adecuados a las normas de salubridad y medio ambiente, en cantidad y tamaño suficiente para satisfacer la demanda de todo el personal, así como proveer de una aceptable comodidad higiénica del trabajador; en éste caso disponer de servicios portátiles.

#### **Objetivos**

- Brindar a los trabajadores que laboran en la empresa las condiciones higiénicas necesarias en sus frentes de trabajo, manteniendo un ambiente limpio y en buenas condiciones.

#### **Responsabilidades**

- Están involucradas en el cumplimiento al presente procedimiento todas las personas que laboren en la empresa y contratistas que requieran de ese servicio.
- El mantenimiento y limpieza de los baños será de responsabilidad del área de administración.

#### **Procedimientos**

- Cada área de trabajo debe contar con servicios higiénicos. Se recomienda un baño por cada 20 trabajadores como máximo.
- Se recomienda 03 limpiezas diarias por baño.
- Es obligatorio utilizar el baño o SS.HH para necesidades fundamentales.
- Informar al supervisor de SSMA sobre las malas condiciones que pueda encontrarse los SS. HH. el baño.
- Está prohibido dañar o manipular los SS. HH. ó baños.

## **5.0 PROGRAMA DE EMERGENCIA**

En caso de tener emergencias, por sismos catastróficos, incendio, inundaciones pluviales, accidentes fatales; los supervisores o la persona más cercana a la sirena ó un sistema de alarma tocará ésta, en forma prolongada (la alarma, estará ubicado en un lugar visible y de fácil acceso para que pueda ser accionado por cualquier

trabajador). La obra deberá contar con una ó más sirenas de alarma con no menos de 90 decibeles de sonido.

De esta manera deberán quedar paralizados los trabajos; los operadores de equipos en forma rápida estacionarán sus equipos en un lugar adecuado, donde no puedan interrumpir el tránsito, con la finalidad de evitar choques, y accidentes.

El electricista deberá de cortar la energía con llaves generales del almacén y oficinas. Sobre el procedimiento en caso de emergencia por accidente, sismo, incendios, etc. Pasada la emergencia, el Ing. responsable, los supervisores / capataces se encargarán de evaluar la zona de trabajo, para luego de cerciorarse de que no haya peligro alguno, recién darán la orden de retornar a las labores.

Para el caso de incendio, el personal estará instruido y se formarán cuadrillas para la evacuación y cuadrillas de rescate.

### **5.1. Comunicación en caso de Incidentes / Accidentes**

En caso se verifique un incidente o accidente; el responsable de Área debe informar en forma inmediata al Ing. Residente de Obras.

El residente de obras debe comunicar de inmediato a la Gerencia de la empresa.

Debe de inmediato elaborar un informe preliminar del accidente constando de todas las informaciones disponibles, enviando copias a los arriba mencionados.

Después de las investigaciones, en el lapso de 24 horas debe presentar un informe completo del accidente constando de todas las informaciones necesarias para el entendimiento de lo ocurrido (fotos, croquis, testigos, causa, medidas correctivas).

## **6.0 COSTOS AMBIENTALES**

Después de haber propuesto las medidas de mitigación, a fin de evitar o reducir los efectos adversos sobre el medio ambiente, así como los efectos de retorno, se ha determinado la inversión necesaria que permita cumplir tal propósito.

En el cuadro siguiente se muestran los costos ambientales del proyecto, los cuales consideran los costos de las medidas de prevención, advertencia y de mitigación de los Impactos producidos por el proyecto.



## COSTOS AMBIENTALES

Nº	DESCRIPCION	UND.	CANT	P. UNIT	PARCIAL
1	Comunicación escrita sobre corte de servicio	Und	1.00	500.00	500
2	Pago de parqueo temporal de vehículos de calle en ejecución	Km	1.00	400.00	400
3	Humedecimiento de material excedente	m3	580	0.5	290
4	Cintas plásticas para señal de peligro	Und	40	50	2000
5	Tranqueras para desvío de tránsito vehicular	Und	25	50	1250
6	Puente de madera para base vehicular	Und	4	300	1200
7	Puente de madera para base peatonal	Und	20	150	3000
8	Silenciadores para la maquinas	Und	5	172	860
9	Primeros auxilios	Glb	1	500	500
10	Educación Sanitaria	Glb.	1	Glb.	5,000
11	Evaluación arqueol.	Glb.	1	Glb.	5,000
12	Mitigación Impactos	Glb.	1	Glb.	5,000
13	<b>COSTO TOTAL (sin IGV)</b>				25,000

## 7.0 CONCLUSIONES

1. La tesis tiene en el presente estudio una herramienta de trabajo para desarrollar la obra con lineamientos ambientales.
2. La influencia medioambiental en el entorno de la obra a ejecutar se circunscribe al ámbito del distrito de Ciudad Eten en radio de 4.0 Km.
3. La evaluación de Impactos Ambientales de la etapa actual, sugieren la adopción de Medidas de Manejo Ambiental. La evaluación de impactos en el aire, suelo y agua (abiótico) nos permiten concluir lo siguiente:  
Los impactos de gases, vapores, efluentes, residuos líquidos y sólidos, tendrán impacto LEVE.; en el medio biótico los impactos son LEVES; en la perceptual el paisaje será temporalmente de impacto ALTO a MEDIO, para luego restablecer a sus condiciones originales.

Las condiciones socio económicas serán positivas por: mejoras en la calidad de vida de los pobladores, porque los trabajadores de obra generan ingresos económicos provenientes de los salarios.

4. El Estudio de Impacto Ambiental para los fines del Proyecto, señala una Línea Base Ambiental, respecto del clima, calidad del aire, geología, geomorfología, suelos agrícolas y de cimentaciones.
5. El manejo específico de desechos líquidos y residuos sólidos contaminadores; señalando las tareas específicas, responsabilidades del personal de obra, procedimientos y su disposición final en relleno sanitario de más cercano, adecuado específicamente para la finalidad. La disposición de residuos sólidos y desperdicios se hará en cilindros pintados para cada fin y señalando procedimientos, responsabilidades; así como el color de los cilindros para cada residuo contaminador.
6. Se desarrollará un Programa de Educación Ambiental, con la participación de los vecinos residentes en el área de influencia del proyecto; para mejor utilización, conservación y manejo de la infraestructura que de ponga en servicio de la comunidad.

## **2.4 ESTUDIO HIDROLOGICO E HIDRAULICO**



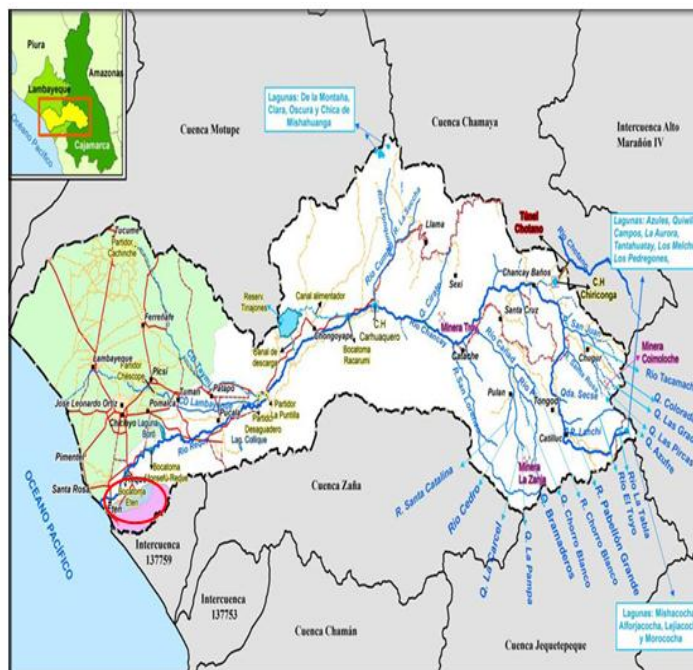
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN EL DISTRITO DE CIUDAD  
ETEN, LAMBAYEQUE – 2017**

**MEMORIA DE CÁLCULO**



**AUTOR:**

**ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE**

**ASESOR:**

**MSC. ING. JOSÉ WILFRIDO ARTURO MENDOZA MEDINA**

**CHICLAYO - PERÚ**

**2017**

## 1 GENERALIDADES

En el Distrito de Ciudad de Eten, funciona como una red colectora y posee una topografía llana tal que en épocas de lluvias, la pista se ven afectados por las precipitaciones que escurren desfavorablemente en dirección según su topografía, perjudicando el tránsito peatonal y vehicular. Es por ello, que según las precipitaciones registradas en los últimos años y ante un eventual aumento de estas en la época de verano de los años posteriores, se ha considerado en el proyecto de investigación: “DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN EL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE – 2017”, la creación de cunetas con la finalidad de conducir estas aguas, producto de las precipitaciones, hacia los diferentes puntos de evacuación, en este caso los buzones, que se encuentran a lo largo de esta calle.

Estas cunetas servirán para el drenaje de las aguas superficiales debido a las lluvias presentadas durante este periodo, para poder optimizar la vida útil proyectada del pavimento y obtener una mejor transitividad tanto de vehículos como del peatón, así como también evitar las posibles enfermedades que afectan a la población debido a la acumulación de las aguas de lluvias.

El agua de las cunetas será evacuada hacia un los buzones mediante un pequeño sistema de Drenaje Subterráneo, en el cual se utilizara tuberías de 8 pulgadas de diámetro para su eficaz funcionamiento.

Para el desarrollo de esta propuesta se ha obtenido información pluviométrica de la cuenca del río Chancay, que pasa por la zona de estudio. La información corresponde a la estación Reque que es la más cercana a la zona del proyecto la cual se encuentra ubicado en el Distrito de Reque, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque a una Latitud de  $06^{\circ}53'10,2''$  y una Longitud de  $79^{\circ}50'7,6''$ , así como a una altura de 21.00 m.s.n.m.

## CRITERIOS DE DISEÑO

Se ha realizado los análisis respectivos con los métodos Gumbell y Log Normal 2 Parámetros, obteniéndose la confiabilidad de los datos.

Posteriormente se obtuvieron las intensidades según los métodos BELL Y SCC con diferentes periodos de retorno (5, 10, 25,50 y 100 años), y tiempos de concentración realizados con los métodos ROWE Y KIRPICH, para el cálculo del caudal de aporte de la cuenca hacia la zona del proyecto, el cual se efectuó con el Método Racional y con un periodo de retorno de 10 años.

### **a) Caudal de diseño**

Se debe considerar en primer lugar la distancia de inicio y descarga de las subredes, dado que a mayor distancia de recorrido, su capacidad de transporte deberá incrementarse debido al aporte de caudales a lo largo de su recorrido.

Los posibles caudales de aporte, que conforman el caudal total, los cuales pueden afectar la estructura del pavimento son:

-El caudal generado por la infiltración de las aguas provenientes de precipitaciones pluviales y de sectores con régimen de riego permanente que discurren sobre el talud superior adyacente a la carretera y/o vías de circulación.

## INFORMACION PLUVIOMETRICA

### PRECIPITACIONES (mm)

Máxima en 24 Horas

ESTACION: REQUE

LAT.:  
06°53'10,2"

DEPTO: LAMBAYEQUE

LONG.:  
79°50'7,6"

PROV: CHICLAYO

CATEGORIA: "CO"

ALT.: 21  
m.s.n.m.

DIST.: REQUE

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	P <sub>max</sub> anual (mm)
2008	1.4	3.8	11.0	2.6	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.4	1.0	0.0	11.0
2009	4.4	1.3	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.4	4.4
2010	0.4	10.6	10.0	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	0.0	10.6
2011	2.6	0.4	0.5	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	2.3	8.2
2012	0.7	14.3	15.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.5	1.7	15.4
2013	0.1	1.9	9.7	2.5	2.8	0.3	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	9.7
2014	0.4	0.0	2.0	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	7.6	0.4	1.1	1.5	7.6
P.max. Mes	4.4	14.3	15.4	8.2	2.8	0.3	0.5	0.0	7.6	3.5	3.5	2.3	15.4





**ANALISIS DE CONFIABILIDAD: "DISTRIBUCION LOG - GUMBEL"**

AÑO	m	P <sub>max anual</sub> (mm)	P <sub>max anual</sub> (mm)	P(x)=m/N+1	$(\bar{x} - x)^2$	y	F(Y)	F(z)-P(x)
2008	1	11.00	4.4	0.12500	26.59612	-1.36439	0.01997	0.10503
2008	2	4.40	10.6	0.25000	1.08755	0.96949	0.68436	0.43436
2010	3	10.60	7.6	0.37500	3.83041	-0.15981	0.30935	0.06565
2011	4	8.20	8.2	0.50000	1.84184	0.06605	0.39216	0.10784
2012	5	15.40	9.7	0.62500	0.02041	0.63070	0.58730	0.03770
2013	6	9.70	11.0	0.75000	2.08184	1.12006	0.72162	0.02838
2014	7	7.60	15.4	0.87500	34.13898	2.77636	0.93963	0.06463
	SUMA		66.9		69.59714			

$\bar{x}$	9.56
$S_x$	3.41
$\alpha$	2.6565
$\mu$	8.0245

$\Delta =  F(z)-P(x) _{\max}$	0.43436
-------------------------------	---------

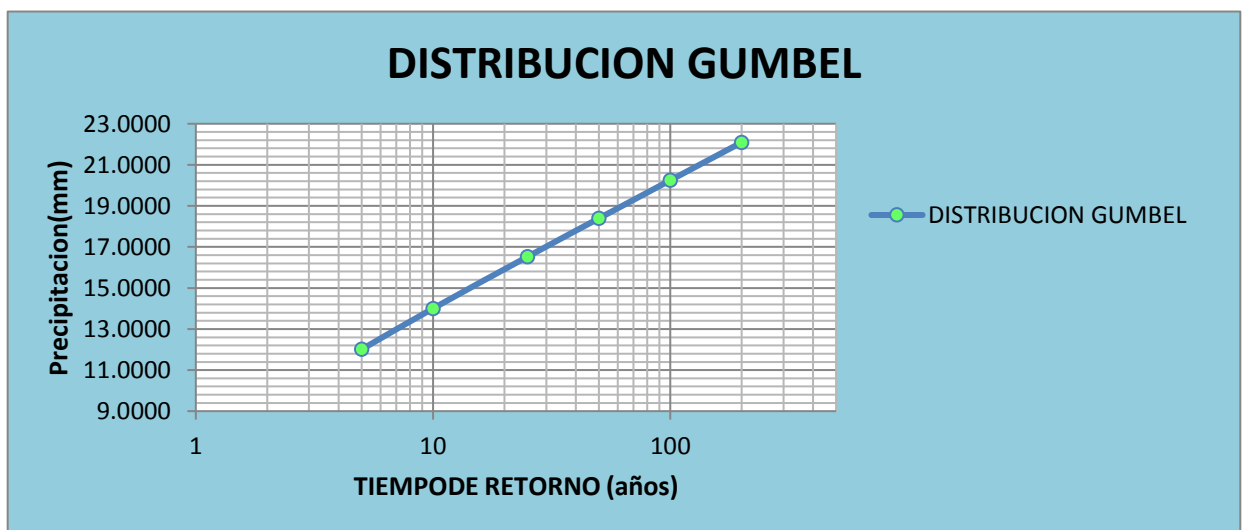
TAMAÑO DE MUESTRA	NIVELES DE SIGNIFICANCIA	
	0.05	0.01
5	0.560	0.670
7	0.500	0.642
10	0.410	0.490
15	0.340	0.400
20	0.290	0.360
25	0.270	0.320
30	0.240	0.290
35	0.230	0.270
40	0.210	0.250
45	0.200	0.240
50	0.190	0.230
>50	$1.36/(\ )^{1/2}$	$1.63/(\ )^{1/2}$

**0.53 > 0.188**

**DATOS CONFIABLES**

**TIEMPOS DE RETORNO CON DISTRIBUCION GUMBELL**

TR	$FG(y) = 1 - \frac{1}{TR}$	$y = -\ln(-\ln(FG(y)))$	$x = y * \alpha + \mu$
5	0.8	1.4999	12.0092
10	0.9	2.2504	14.0027
25	0.96	3.1985	16.5215
50	0.98	3.9019	18.3901
100	0.99	4.6001	20.2450
200	0.995	5.2958	22.0930



## PRECIPITACIONES MAX24H SEGÚN TR

### DISTRIBUCION GUMBELL

DISTRIBUCION GUMBELL	
Pmax24h,10 años	14.00270
Pmax24h,25 años	16.52153
Pmax24h,50 años	18.39015
Pmax24h,100 años	20.24496

### TABLA DE INTENSIDADES SEGÚN DISTRIBUCIONES

$$I_t^{TR} = \frac{P_t^{TR}}{t} * 60', mm/h$$

DISTRIBUCION GUMBELL	
<i>I</i> <sub>10 AÑOS</sub>	3.4200
<i>I</i> <sub>25 AÑOS</sub>	4.0758
<i>I</i> <sub>50 AÑOS</sub>	4.5719
<i>I</i> <sub>100 AÑOS</sub>	5.0679

## CALCULO DE CAUDALES (m3/s) SEGUN METODO RACIONAL

$$Q = (C * I * A) / 3.6$$

C= Coeficiente de Cobertura

I= Intensidad (mm/h)

A= Area de estudio (km2)

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	RELIEVE (TOPOGRAFIA)	
	5-10 %	< 30 %
Cultivos Vegetales	0.6	0.72
Pastos	0.36	0.42
Sin cobertura Vegetal	0.8	0.9
Bosques	0.18	0.21

TOMAMOS C= **0.8** Valor estimado Promedio

AREA DE ESTUDIO = 20949.29 m2  
 23095.88 m2  
**0.023** Km2

Para el cálculo del caudal se adiciono un 10% proveniente de las calles adyacentes al área de drenaje.

	TR			
DISTRIBUCION	10	25	50	100
GUMBELL	0.0134	0.0160	0.0180	0.0199
LOG NORMAL	0.0135	0.0160	0.0180	0.0199

CAUDAL DE DISEÑO= 0.0135 m3/s Para un periodo de retorno de 10 años.  
**13.5 l/s**

## CALCULO DEL DISEÑO HIDRAULICO

### DRENAJE SUPERFICIAL

Usando la fórmula de Manning

$$Q = \frac{1}{n} * A * R^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

Despejando el área se tiene:

$$A = \left( \frac{Q * n * P^{2/3}}{S^{1/2}} \right)^{3/5}$$

Para la sección propuesta:

$$A = \frac{T y}{2} \quad P = T y + \sqrt{T^2 + y^2}$$

Para un b=0.22m se tiene:

$$A = 0.11y \quad P = 0.22y + \sqrt{0.0484 + y^2}$$

Luego el área será:

$$0.22y = \left( \frac{Q * n * (0.22y + \sqrt{0.0484 + y^2})^{2/3}}{S^{1/2}} \right)^{3/5}$$

**DATOS:**

Q=0.0135 m<sup>3</sup>/s

n= 0.013 (Concreto)

S= 0.01

T=0.22

Resolviendo se tiene:

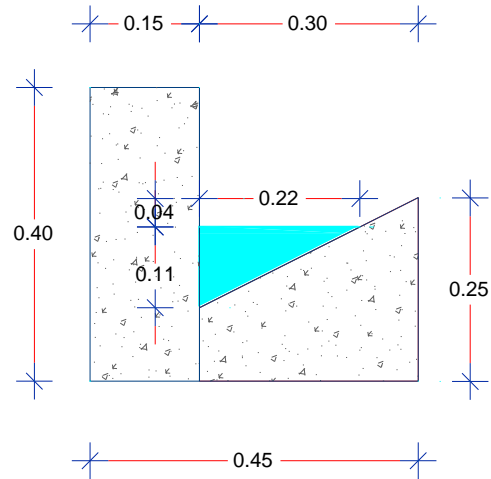
$$0.22y = \left( \frac{0.0135 * 0.013 * (0.22y + \sqrt{0.0484 + y^2})^{2/3}}{0.005^{1/2}} \right)^{3/5}$$

$$y = 0.071m$$

$$A = 0.0071m^2$$

$$P = 0.25m$$

### SECCIÓN PROPUESTA:



$$Q = 0.0135 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$T = 0.22 \text{ m}$$

$$n = 0.013$$

$$s = 0.01$$

$$y = 0.11 \text{ m}$$

$$A = 0.0121 \text{ m}^2$$

$$P = 0.58 \text{ m}$$

## MEMORIA DE CÁLCULO

---

### **CALCULO PARA EL DISEÑO HIDRAULICO DEL CANAL DE DRENAJE DE ETEN**

Para el cálculo hidráulico del Canal de Drenaje de Eten, se está considerando una sección hidráulica tipo trapezoidal para un caudal máximo de  $Q= 0.32 \text{ m}^3/\text{s}$  para la ZONA SUR ESTE de flujo uniforme, en tramos característicos en función a las pendientes longitudinales a lo largo del recorrido del canal, debido a la construcción de tomas laterales y la existencia de caminos de acceso que serán considerados en el presente proyecto.

El canal de drenaje se inicia en la toma de captación progresiva 0+000 para culminar en las lagunas de los humedales en la progresiva 1+375, en una longitud de 1.375 km.

En la zona SUR-ESTE el canal de drenaje se inicia en la prolongación de calle Manuel C. Bonilla frente al colegio "Sabiduría de Dios" y el cual culmina en la progresiva 2+037.96, desembocando a las lagunas de los humedales en una longitud de 2.037 km.

Sé está conservado el mismo trazo del canal existente en tierra, con el fin de no perjudicar los terrenos adyacentes de cultivo y las propiedades de terceros en ambos lados del recorrido del canal. Salvo algunos enderezamientos pequeños donde la trayectoria y el terreno lo permitían.

Teniendo en cuenta los criterios y los parámetros descritos anteriormente y utilizando la Ecuación de Manning mediante el Software H-CANALES, obtenemos las siguientes características hidráulicas:

#### **1- ZONA OESTE**

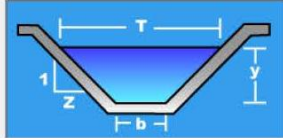
**A- TRAMO DEL km. 0+000.00 al km. 0+320.00**

Q = 0.63 m<sup>3</sup>/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.0032  
 Y = 0.41 m  
 V = 1.51 m/seg.  
 F = 0.9257  
 T = 1.53  
 B.L. = 0.30 m.  
 H = 0.90 m.

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: CIUDAD ETEN Proyecto: CANAL DE DRENAJE ETEN  
 Tramo: 0+000 - 0+320 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
 Caudal (Q): 0.63 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 0.5 m  
 Talud (Z): 1.25  
 Rugosidad (n): 0.014  
 Pendiente (S): 0.0032 m/m



Resultados:  
 Tirante normal (y): 0.4107 m Perímetro (p): 1.8148 m  
 Área hidráulica (A): 0.4162 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.2293 m  
 Espejo de agua (T): 1.5267 m Velocidad (v): 1.5138 m/s  
 Número de Froude (F): 0.9257 Energía específica (E): 0.5275 m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: Subcrítico

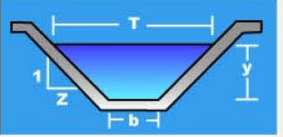
**B- TRAMO DEL km. 0+320.00 al km. 0+461.77**

Q = 0.63 m<sup>3</sup>/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.0032  
 Y = 0.41 m  
 V = 1.51 m/seg.  
 F = 0.9257  
 B.L. = 0.20 m.  
 T = 1.53 m.  
 H = 0.90 m.

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar: CIUDAD ETEN Proyecto: CANAL DE DRENAJE ETEN  
 Tramo: 0+320 - 0+461.77 Revestimiento: CONCRETO

Datos:  
 Caudal (Q): 0.63 m<sup>3</sup>/s  
 Ancho de solera (b): 0.5 m  
 Talud (Z): 1.25  
 Rugosidad (n): 0.014  
 Pendiente (S): 0.0032 m/m

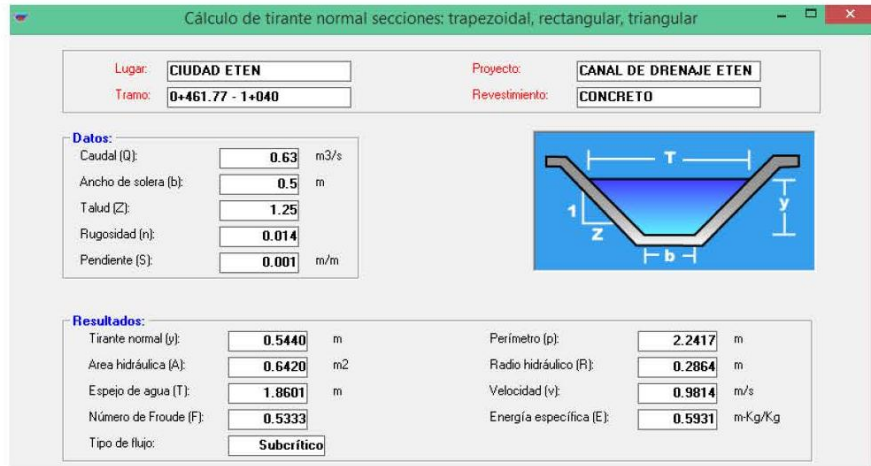


Resultados:  
 Tirante normal (y): 0.4107 m Perímetro (p): 1.8148 m  
 Área hidráulica (A): 0.4162 m<sup>2</sup> Radio hidráulico (R): 0.2293 m  
 Espejo de agua (T): 1.5267 m Velocidad (v): 1.5138 m/s  
 Número de Froude (F): 0.9257 Energía específica (E): 0.5275 m-Kg/Kg  
 Tipo de flujo: Subcrítico



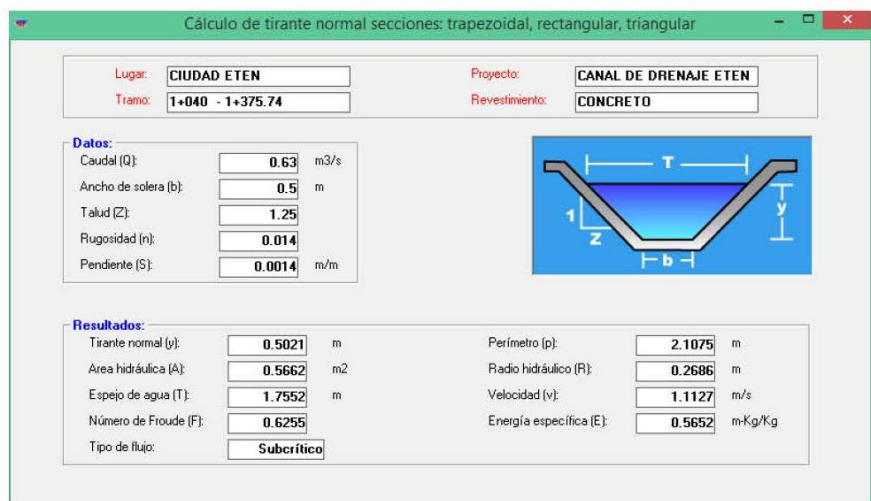
**C- TRAMO DEL km. 0+461.77 al km. 1+040.00**

$3Q = 0.63$   
 $\text{m}^3/\text{seg}$   
 $b = 0.50 \text{ m}$   
 $z = 1.25$   
 $n = 0.014$   
 $S = 0.001$   
 $Y = 0.54 \text{ m}$   
 $V = 0.98 \text{ m/seg.}$   
 $F = 0.5333$   
 $B.L. = 0.30 \text{ m.}$   
 $T = 1.86 \text{ m.}$   
 $H = 0.90 \text{ m.}$



**D- TRAMO DEL km. 1+040.00 al km. 1+375.74**

$Q = 0.63 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $b = 0.50 \text{ m}$   
 $z = 1.25$   
 $n = 0.014$   
 $S = 0.0014$   
 $Y = 0.50 \text{ m}$   
 $V = 1.11 \text{ m/seg.}$   
 $F = 0.6255$   
 $B.L. = 0.30 \text{ m.}$   
 $T = 1.75 \text{ m.}$   
 $H = 0.90 \text{ m.}$



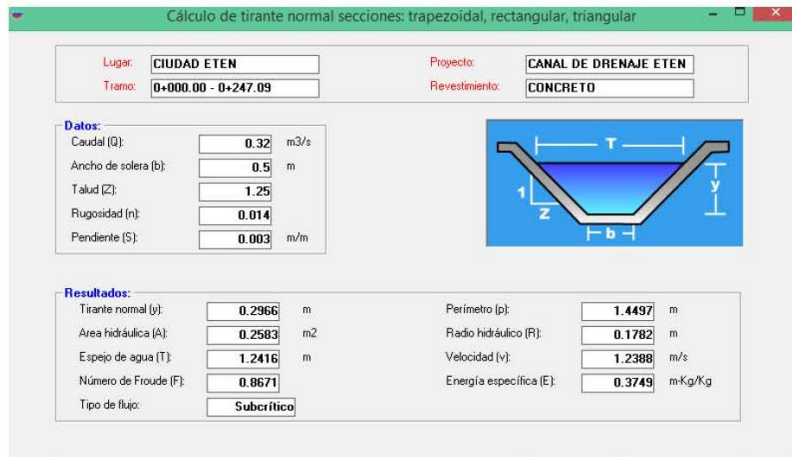
**RESUMEN.- CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS – CANAL DRENAJE ZONA OESTE**

Nº	PROGRESIVA		CARACTERISTICAS HIDRAULICAS						CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			
			Q. de Diseño	S	n	Y	V	Nº De	BL	B	Z	Hr
	Inicio	Final	(m³/s)	(%)		(m)	(m/s)	Froude	(m)	(m)		(m)
01	0+000.00	0+320.00	0.63	0.32	0.014	0.41	1.51	0.9257	0.30	0.50	1.25	0.90
02	0+320.00	0+461.77	0.63	0.32	0.014	0.41	1.51	0.9257	0.30	0.50	1.25	0.90
03	0+461.77	1+040.00	0.63	0.10	0.014	0.54	0.98	0.5333	0.30	0.50	1.25	0.90
04	1+040.00	1+375.54	0.63	0.14	0.014	0.50	1.11	0.6255	0.30	0.50	1.25	0.90

**2- ZONA SUR ESTE**

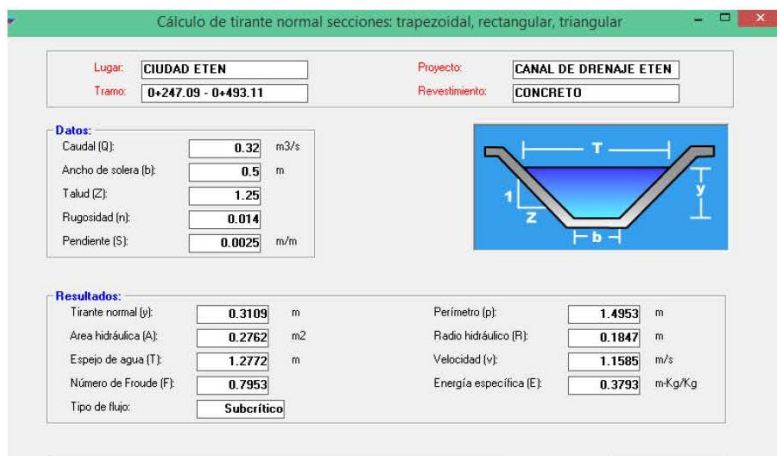
**A- TRAMO DEL km. 0+000.00 al km. 0+247.09**

Q = 0.32 m3/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.0030  
 Y = 0.30 m  
 V = 1.24 m/seg.  
 F = 0.8671  
 T = 1.24  
 B.L. = 0.30 m.  
 H = 0.90 m.



**B- TRAMO DEL km. 0+247.09 al km. 0+493.11**

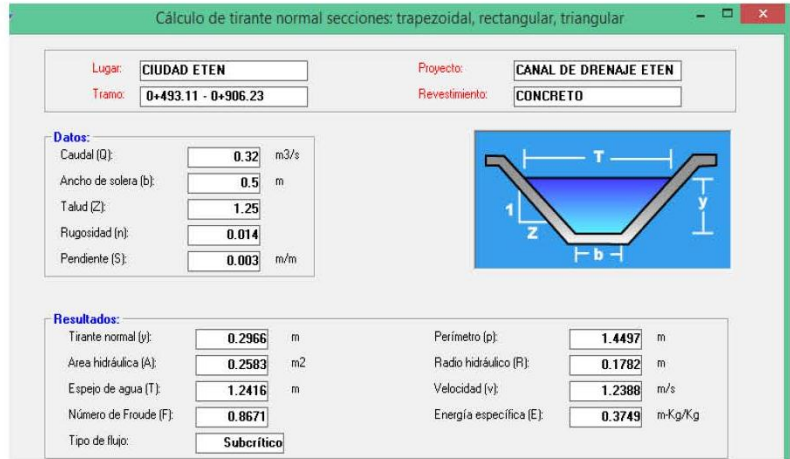
Q = 0.32 m3/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.0025  
 Y = 0.31 m  
 V = 1.16 m/seg.



F = 0.7953  
 T = 1.28  
 B.L. = 0.30 m.  
 H = 0.90 m.

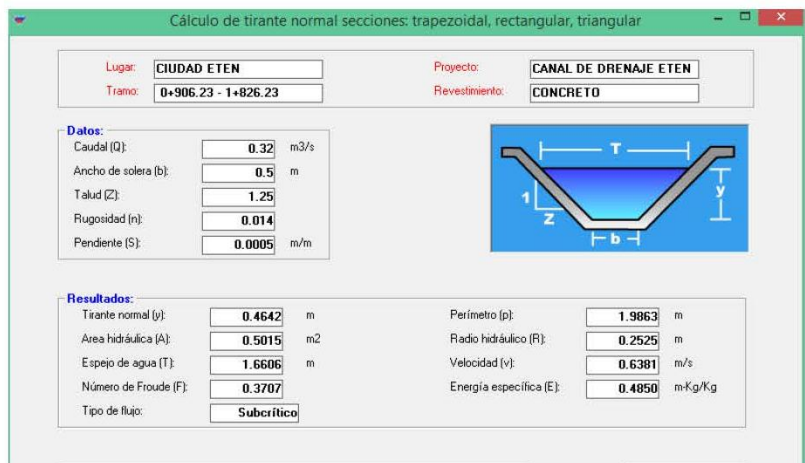
**C- TRAMO DEL km. 0+493.11 al km. 0+906.23**

Q = 0.32 m<sup>3</sup>/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.003  
 Y = 0.32 m  
 V = 1.24 m/seg.  
 F = 0.8671  
 T = 1.24  
 B.L. = 0.30 m.  
 H = 0.90 m.



**D- TRAMO DEL km. 0+906.23 al km. 1+826.23**

Q = 0.32 m<sup>3</sup>/seg  
 b = 0.50 m  
 z = 1.25  
 n = 0.014  
 S = 0.0005  
 Y = 0.46 m  
 V = 0.64 m/seg.  
 F = 0.3707  
 T = 1.66  
 B.L. = 0.30 m.  
 H = 0.90 m.



**E- TRAMO DEL km. 1+826.23 al km. 2+037.96**


$Q = 0.32 \text{ m}^3/\text{seg}$   
 $b = 0.50 \text{ m}$   
 $z = 1.25$   
 $n = 0.014$   
 $S = 0.001$   
 $Y = 0.39 \text{ m}$   
 $V = 0.83 \text{ m}/\text{seg.}$   
 $F = 0.5149$   
 $T = 1.48$   
 $B.L. = 0.30 \text{ m.}$   
 $H = 0.90 \text{ m.}$

Cálculo de tirante normal secciones: trapezoidal, rectangular, triangular

Lugar:	CIUDAD ETEN	Proyecto:	CANAL DE DRENAJE ETEN
Tramo:	1+826.23 - 2+037.96	Revestimiento:	CONCRETO

**Datos:**

Caudal (Q):	0.32	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	0.5	m
Talud (Z):	1.25	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.001	m/m



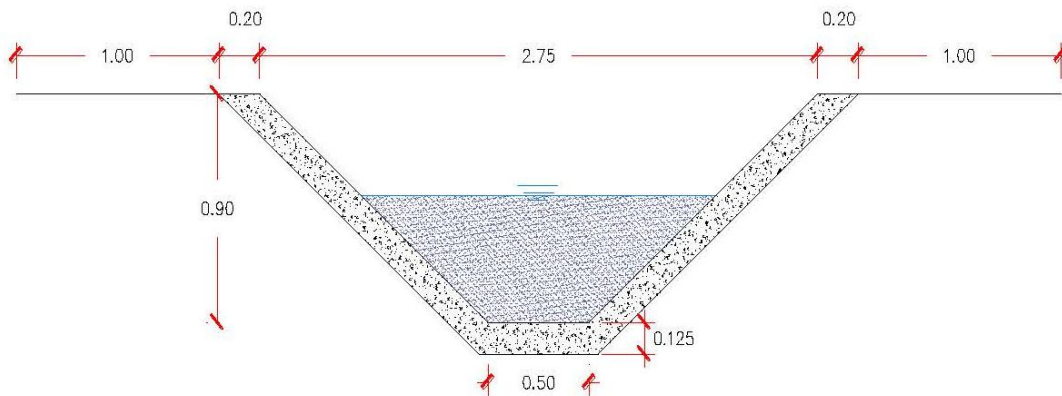
**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.3917	m	Perímetro (p):	1.7540	m
Área hidráulica (A):	0.3876	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.2210	m
Espejo de agua (T):	1.4792	m	Velocidad (v):	0.8256	m/s
Número de Froude (F):	0.5149		Energía específica (E):	0.4264	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

**RESUMEN.- CARACTERISTICAS HIDRAULICAS Y GEOMETRICAS – CANAL DRENAJE  
ZONA SUR-ESTE**

Nº	PROGRESIVA		CARACTERISTICAS HIDRAULICAS						CARACTERISTICAS GEOMETRICAS			
			Q. de Diseño	S	n	Y	V	Nº De	BL	B	Z	Hr
	(m <sup>3</sup> /s)	(‰)	(m)	(m/s)		Froude	(m)	(m)		(m)		
01	0+000.00	0+247.09	0.32	0.10	0.014	0.32	1.24	0.8671	0.30	0.50	1.25	0.90
02	0+247.09	0+493.11	0.32	0.28	0.014	0.31	1.16	0.7953	0.30	0.50	1.25	0.90
03	0+493.11	0+ 906.23	0.32	0.10	0.014	0.32	1.24	0.8671	0.30	0.50	1.25	0.90
04	0+ 906.23	1+ 826.23	0.32	0.10	0.014	0.46	0.64	0.3707	0.30	0.50	1.25	0.90
05	1+ 826.23	2 +037.96	0.32	0.10	0.014	0.39	0.83	0.5149	0.30	0.50	1.25	0.90

**SECCION TÍPICA DEL CANAL DE DRENAJE**



# **ANEXOS**



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI

Dirección Regional De Lambayeque

2007-2016 "DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERU" "AÑO DE LA CONSOLIDACION DEL MAR DE GRAU"

ESTACION: REQUE  
CATEGORIA: "CO"

LAT: 06°53'10,2"  
LONG: 79°50'7,6"  
ALT: 21.0 msnm

DPTO: Lambayeque  
PROV: Chiclayo  
DISTR: Reque

INFORMACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Periodo : 2008-2014

Preparada para : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CIUDAD ETEN

Información Mensual : Precipitación Máx 24h - (mm)

AÑO	MES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2008	1.4	3.8	11.0	2.6	0.0	0.2	0.5	0.0	0.1	0.4	1.0	0.0
2009	4.4	1.3	0.6	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	0.4
2010	0.4	10.6	10.0	1.7	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.0	0.0
2011	2.6	0.4	0.5	8.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	2.3
2012	0.7	14.3	15.4	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	1.5	1.7
2013	0.1	1.9	9.7	2.5	2.8	0.3	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
2014	0.4	0.0	2.0	0.1	1.3	0.0	0.0	0.0	7.6	0.4	1.1	1.5



*Francisco H. Lijer R.*  
**ING° HUGO PANTOJA TAPIA**  
Registro CIP. 74329  
Director Regional SENAMHI-Lambayeque

Chiclayo, Miércoles 18 de Mayo del 2016

Ciencia y Tecnología Hidrometeorológica al Servicio del País

Lima: Jirón Cahuipe N° 785-Lima 11, Casilla Postal 1308 Telf.: (51-1) 614-1414 Fax: 471-7287  
Los Pinos N° 290 Urb. Santa Victoria, Telf. (074)-225589 Pág. Web [lambayeque.senamhi.gob.pe](http://lambayeque.senamhi.gob.pe) E-Mail: [dr02-lambayeque@senamhi.gob.pe](mailto:dr02-lambayeque@senamhi.gob.pe) Pág. Web [www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe) E-mail: [senamhi@senamhi.gob.pe](mailto:senamhi@senamhi.gob.pe)



ANALISIS DE CONFIABILIDAD: "DISTRIBUCION LOG - NORMAL DE 2 PARAMETROS"

AÑO	m	P <sub>max anual</sub> (mm)	P <sub>max anual</sub> (mm)	P(x)=m/N+1	$(\bar{x} - x)^2$	$y = \ln(x)$	$z = \frac{y - \mu_y}{\sigma_y}$	F(z)	F(z)-P(x)
2008	1	11.0	4.4	0.12500	26.59612	1.48160	-2.07050	0.01920	0.10580
2009	2	4.4	10.6	0.25000	1.08755	2.36085	0.47241	0.68168	0.43168
2010	3	10.6	7.6	0.37500	3.83041	2.02815	-0.48982	0.31213	0.06287
2011	4	8.2	8.2	0.50000	1.84184	2.10413	-0.27006	0.39356	0.10644
2012	5	15.4	9.7	0.62500	0.02041	2.27213	0.21579	0.58543	0.03957
2013	6	9.7	11.0	0.75000	2.08184	2.39790	0.57954	0.71889	0.03111
2014	7	7.6	15.4	0.87500	34.13898	2.73437	1.55266	0.93975	0.06475
	SUMA		66.9		69.59714				

$\bar{x}$	$S_x$
9.56	3.41

Cv	$\sigma_y$	$\mu_y$
0.356363	0.3457660	2.197512

$\Delta =  F(z)-P(x) _{\max}$	0.43168
-------------------------------	---------

TAMAÑO DE MUESTRA	NIVELES DE SIGNIFICANCIA	
	0.05	0.01
5	0.560	0.670
7	0.500	0.642
10	0.410	0.490
15	0.340	0.400
20	0.290	0.360
25	0.270	0.320
30	0.240	0.290
35	0.230	0.270
40	0.210	0.250
45	0.200	0.240
50	0.190	0.630
>50	$1.36/t^{*1/2}$	$1.63/t^{*1/2}$



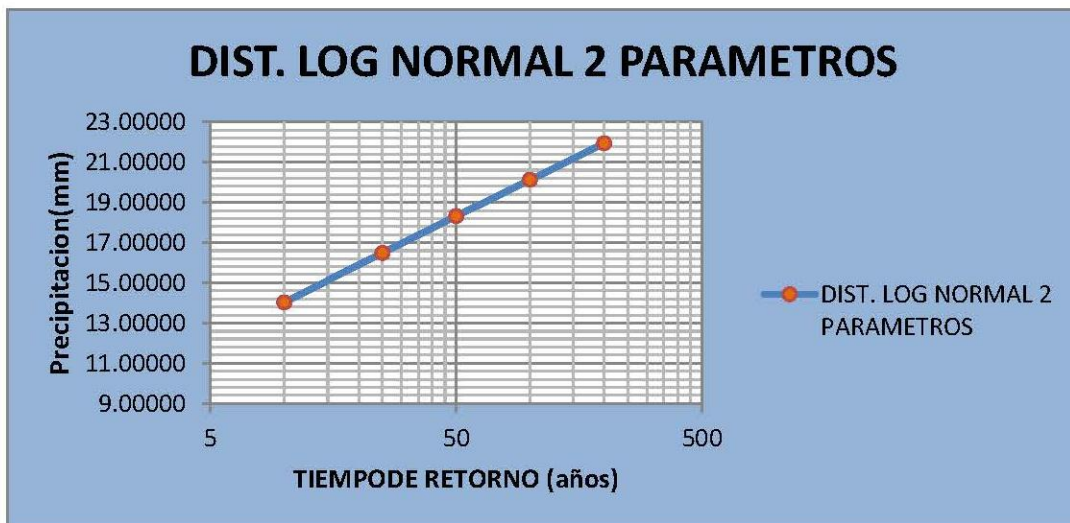
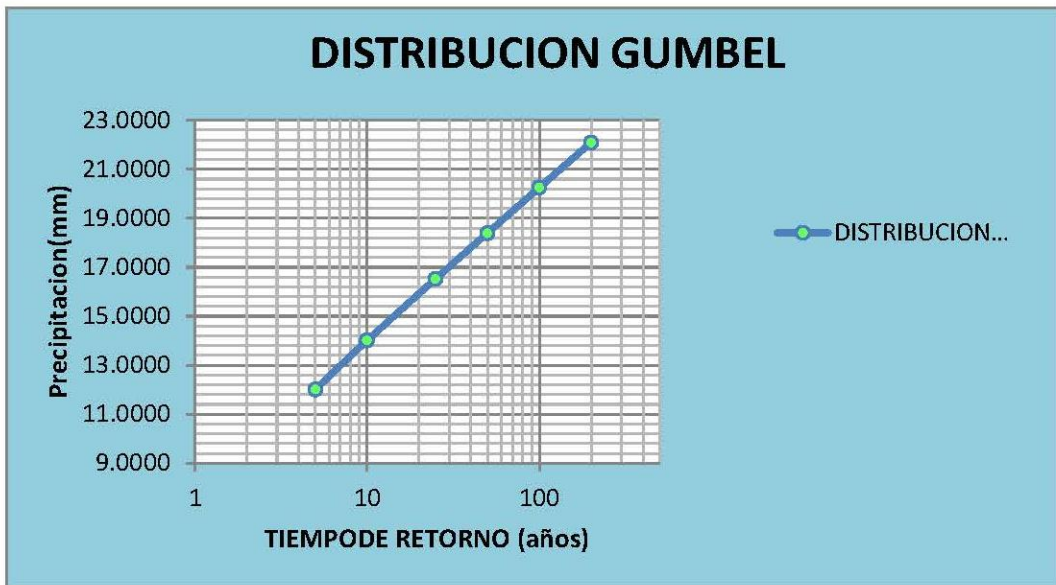
## TIEMPOS DE RETORNO

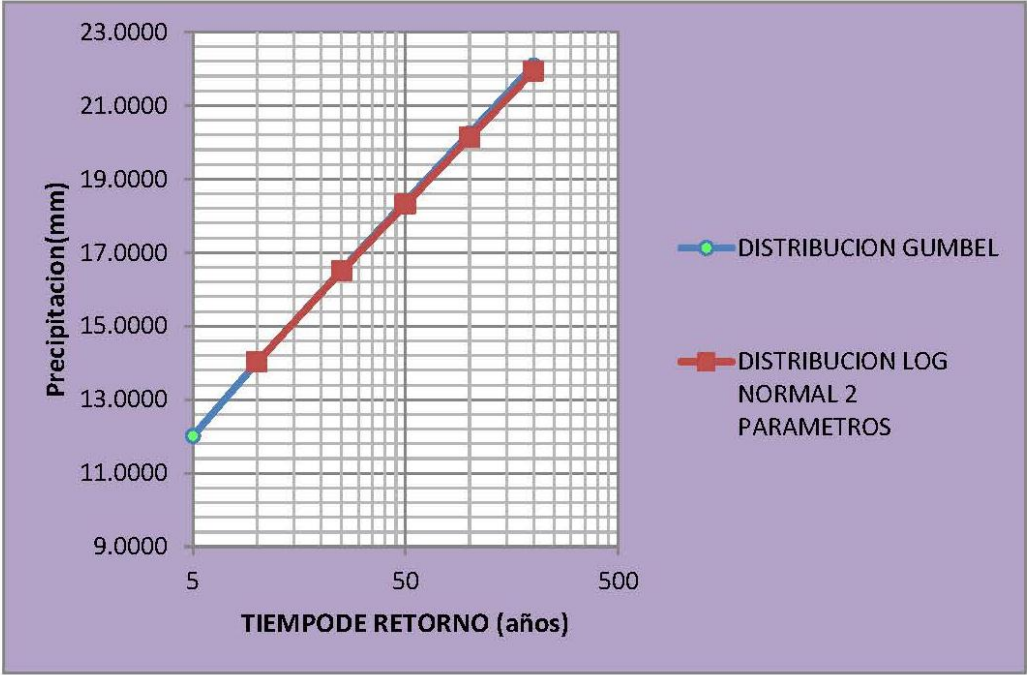
### TIEMPOS DE RETORNO CON DISTRIBUCION GUMBELL

TR	$FG(y) = 1 - \frac{1}{TR}$	$y = -\ln(-\ln(FG(y)))$	$x = y * \alpha + \mu$
5	0.8	1.4999	12.0092
10	0.9	2.2504	14.0027
25	0.96	3.1985	16.5215
50	0.98	3.9019	18.3901
100	0.99	4.6001	20.2450
200	0.995	5.2958	22.0930

### TIEMPOS DE RETORNO CON DISTRIBUCION LOG - NORMAL 2 PARAMETROS

TR	$F(z) = 1 - \frac{1}{TR}$	z	$y = z * \sigma y + \mu y$	$x = e^y$
10	0.9	1.2816	2.6406	14.02202
25	0.96	1.7507	2.8028	16.49141
50	0.98	2.0537	2.9076	18.31331
100	0.99	2.3263	3.0019	20.12341
200	0.995	2.5758	3.0881	21.93637





**CALCULO DE INTENSIDADES SEGÚN METODO BELL Y SCC**

**PRECIPITACIONES MAX24H SEGÚN TR**

**DISTRIBUCION GUMBELL**

DISTRIBUCION GUMBELL	
Pmax24h,10 años	14.00270
Pmax24h,25 años	16.52153
Pmax24h,50 años	18.39015
Pmax24h,100 años	20.24496

DISTRIBUCION GUMBELL(OMM)	
Pmax24h,10 años	15.68302
Pmax24h,25 años	18.50411
Pmax24h,50 años	20.59696
Pmax24h,100 años	22.67436

**DISTRIBUCCION LOG NROMAL 2 PARAMETROS**

DIST.LOG NORMAL 2 PARAMETROS	
Pmax24h,10 años	14.02202
Pmax24h,25 años	16.49141
Pmax24h,50 años	18.31331
Pmax24h,100 años	20.12341

DIST.LOG NORMAL 2 PARAMETROS(OMM)	
Pmax24h,10 años	15.70466
Pmax24h,25 años	18.47038
Pmax24h,50 años	20.51091
Pmax24h,100 años	22.53822

**CALCULO DEL TIEMPO DE CONCENTRACION**

**DATOS DE CARTA HIDROGRAFICA**

TRAMO	LONGITUD(KM)	COTA DE PUNTO(m)	COTA DE "D"(m)	DESNIVEL (M)
D-a	15.42	325.1	13.6	311.5
D-b	16.83	320.1	13.6	306.5
D-c	18.79	324.5	13.6	310.9

**METODO ROWE**

$$tc = \left( \frac{0.86 * L^3}{H} \right)^{0.385} \text{ horas}$$

H: DESNIVEL (m)

L: LONTITUD DEL TRAMO (Km)

TRAMO	tc(horas)	tc(min)
D-a	2.4380	146.2814
D-b	2.7141	162.8488
D-c	3.0655	183.9330

**METODO KIRPICH**

$$t_c = 0.0078 * \left( \frac{3.2808 * L}{S^{0.5}} \right)^{0.77} \text{ minutos}$$

L: LONGITUD DEL TRAMO(m)

$$S = \frac{\Delta H}{L}$$

TRAMO	tc(horas)	tc(min)
D-a	2.4463	146.7760
D-b	2.7233	163.3994
D-c	3.0759	184.5549

**TIEMPO DE CONCENTRACION**

tc(h)	3.076
tc(m)	184.5549

**TABLA DE PRECIPITACIONES CON TIEMPO DE RETORNOS**

TR	DISTRIBUCION	
	GUMBELL	LOG NORMAL
10	14.0027	14.0220
25	16.5215	16.4914
50	18.3901	18.3133
100	20.2450	20.1234
200	22.0930	21.9364

**INTENSIDADES SEGÚN METODO SCC**

$$I_{t,TR} = \frac{0.280049 * P_{Max24h,TR}}{t_c^{0.6}}, \text{ mm/h}$$

INTENSIDADES (mm/h)	DISTRIBUCIONES	
	GUMBELL	LOG NORMAL 2 PARAMETROS
$I_{10 \text{ años}}$	2.24	2.24
$I_{25 \text{ años}}$	2.64	2.64
$I_{50 \text{ años}}$	2.94	2.93
$I_{100 \text{ años}}$	3.24	3.22

**INTENSIDADES SEGÚN METODO BELL**

$$I_t^{TR} = \frac{P_t^{TR}}{t} * 60', \text{ mm/h}$$

$$P_t^{TR} = (0.21 * \ln(TR) + 0.52) * (0.54 * t^{0.25} - 0.25) * P_{mas24h,TR=100 \text{ años}}^{t=60 \text{ min}}$$

$$P_{mas24h,TR=100 \text{ años}}^{t=60 \text{ min}} = 0.3862 * P_{max24h,TR=10 \text{ años}}$$

PRECIPITACIONES MAX24H SEGÚN EL TIEMPO DE RETORNO

DISTRIBUCION GUMBELL	
$P_t^{TR=10 años}$	8.08802
$P_t^{TR=25 años}$	9.63883
$P_t^{TR=50 años}$	10.81198
$P_t^{TR=100 años}$	11.98512

$P_t^{t=60min}$ $_{mas24h,TR=100años}$	$P_{max24h,TR=10años}$
5.4078	14.0027

DISTRIBUCION LOG NORMAL 2 PARAMETROS	
$P_t^{TR=10 años}$	8.09918
$P_t^{TR=25 años}$	9.65213
$P_t^{TR=50 años}$	10.82690
$P_t^{TR=100 años}$	12.00166

$P_t^{t=60min}$ $_{mas24h,TR=100años}$	$P_{max24h,TR=10años}$
5.41530	14.0220

TABLA DE INTENSIDADES SEGÚN DISTRIBUCIONES

$$I_t^{TR} = \frac{P_t^{TR}}{t} * 60', mm/h$$

DISTRIBUCION LOG NORMAL 2	
$I_{10 AÑOS}$	2.6331
$I_{25 AÑOS}$	3.1380
$I_{50 AÑOS}$	3.5199
$I_{100 AÑOS}$	3.9018

DISTRIBUCION GUMBELL	
$I_{10 AÑOS}$	2.6295
$I_{25 AÑOS}$	3.1336
$I_{50 AÑOS}$	3.5150
$I_{100 AÑOS}$	3.8964

**CALCULO DE CAUDALES (m3/s) SEGUN METODO RACIONAL**

$$Q = (C * I * A) / 3.6$$

C= Coeficiente de Cobertura

I= Intensidad (mm/h)

A= Area de estudio (km2)

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE	RELIEVE (TOPOGRAFIA)	
	5-10 %	< 30 %
Cultivos Vegetales	0.6	0.72
Pastos	0.36	0.42
Sin cobertura Vegetal	0.8	0.9
Bosques	0.18	0.21

TOMAMOS C= **0.8** Sin cobertura vegetal

AREA DE ESTUDIO = 23044.219 m2  
**0.023** km2

DISTRIBUCION	TR			
	10	25	50	100
GUMBELL	0.0135	0.0160	0.0180	0.0200
LOG NORMAL	0.0135	0.0161	0.0180	0.0200

CAUDAL DE DISEÑO= **0.0135** m3/s Para un periodo de retorno de 10 años.

## **CÁLCULO DE CAUDALES POR TRAMO**



CIUDAD ETEN							
Tramo de A		Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q.calle (l/s)	Q acumulad. (l/s)
C2	C3	0.382	0.56	0.382	14.36	8.60	8.60
C3	B3	0.576	0.41	0.957	14.36	9.45	18.05
C4	B4	0.336	0.61	0.336	14.36	8.21	8.21
B4	B3	0.076	0.59	0.412	14.36	1.79	10.00
B3	A3	0.238	0.47	1.607	14.36	4.42	28.05
CZ	AZ	0.68	0.44	0.68	14.36	11.90	11.90
AZ	A3	0.384	0.52	1.065	14.36	7.98	19.88
A3	A5	0.268	0.60	2.939	14.36	6.37	47.93
B5	Y5	0.159	0.58	0.159	14.36	3.71	3.71
Y5	Y6	0.161	0.81	3.259	14.36	5.18	56.83
A5	A6	0.147	0.49	0.147	14.36	2.87	2.87
B6	A6	0.091	0.58	0.091	14.36	2.10	2.10
A6	Y6	0.102	0.53	0.340	14.36	2.13	7.10
Y6	Y7	0.073	0.69	3.672	14.36	2.03	58.86
A6	A7	0.043	0.60	0.043	14.36	1.02	1.02
B7	A7	0.100	0.62	0.100	14.36	2.44	2.44
A7	Y7	0.096	0.48	0.238	14.36	1.84	5.31
Y7	X7	0.077	0.43	3.988	14.36	1.33	65.50
X7	X8	0.047	0.64	4.035	14.36	1.21	66.71
X8	Y8	0.068	0.70	4.103	14.36	1.88	68.59
Y7	Y8	0.092	0.76	0.092	14.36	2.78	2.78
B4	B5	0.184	0.43	0.184	14.36	3.18	3.18
C5	B5	0.499	0.59	0.499	14.36	11.66	11.66
B5	B6	0.186	0.48	0.499	14.36	3.58	14.83
C6	B6	0.474	0.59	0.474	14.36	11.14	11.14
B6	B7	0.069	0.67	1.724	14.36	1.83	27.8
C7	B7	0.366	0.61	0.366	14.36	8.88	8.88
B7	B8	0.053	0.69	2.143	14.36	1.44	38.12
C8	B8	0.467	0.68	0.467	14.36	10.84	10.84
B8	B9	0.242	0.62	0.242	14.36	5.96	119.50
Y8	B8	0.155	0.65	3.007	14.36	4.05	75.42
A8	A9	0.209	0.73	0.209	14.36	6.08	6.08
B9	A9	0.059	0.71	0.059	14.36	1.67	1.67
A9	A10	0.213	0.73	0.481	14.36	6.18	13.92
B10	Y10	0.237	0.66	0.237	14.36	6.2	6.20
Y10	Y11	0.417	0.49	1.135	14.36	8.08	28.20
B9	B10	0.312	0.62	0.312	14.36	7.71	127.21
C10	B10	0.742	0.57	0.742	14.36	16.89	16.89
B10	B11	0.413	0.59	1.467	14.36	9.71	153.82
C9	C11	0.628	0.58	0.628	14.36	14.55	14.55
C11	B11	0.738	0.57	0.738	14.36	16.70	16.70
Y11	B11	0.864	0.90	3.069	14.36	31.02	59.22
B11	B13	0.421	0.54	0.421	14.36	9.11	179.63
C11	C13	0.387	0.59	0.387	14.36	9.06	9.06
C13	B13	0.512	0.6	0.899	14.36	12.34	21.4
B13	B16	3.386	0.34	4.285	14.36	45.59	258.67
C15	B15	0.336	0.9	0.336	14.36	12.06	12.06
C13	C16	1.264	0.57	1.264	14.36	28.53	28.53
C16	B16	0.320	0.78	1.584	14.36	10.00	38.54
B16	CANAL			5.869			264.54
IJ4	J4	0.161	0.60	0.161	14.36	3.83	3.83
J2	J4	0.195	0.63	0.195	14.36	4.89	4.49
J4	K4	0.398	0.60	0.754	14.36	9.53	18.25
K3	K4	0.083	0.68	0.083	14.36	2.26	2.26
K4	L4	0.387	0.63	1.224	14.36	9.72	30.23
K3	L3	0.201	0.70	0.201	14.36	5.61	5.61

CIUDAD ETEN							
Tramo	de	Var. A (ha)	C	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q.calle (l/s)	Q acumulad. (l/s)
L3	L4	0.048	0.78	0.25	14.36	1.49	7.11
L4	L5	0.147	0.71	1.621	14.36	4.18	37.34
K5	L5	0.383	0.59	0.383	14.36	9.06	9.06
L5	L6	0.120	0.72	2.124	14.36	3.45	49.85
K6	L6	0.501	0.43	0.501	14.36	8.56	8.56
L6	L7	0.274	0.57	2.898	14.36	6.23	64.64
L5	LM5	0.08	0.71	0.08	14.36	2.29	2.29
LM5	LM6	0.096	0.76	0.177	14.36	2.93	5.22
L6	M6	0.404	0.65	0.404	14.36	10.49	10.49
M6	M7	0.284	0.71	0.865	14.36	8.10	23.8
M7	L7	0.808	0.61	1.673	14.36	19.68	43.39
L7	K7	0.624	0.60	5.192	14.36	14.82	79.46
K7	K9	0.262	0.62	5.458	14.36	6.46	85.92
M7	M9	0.160	0.70	0.160	14.36	4.44	4.44
M9	L9	0.570	0.63	0.729	14.36	14.28	18.71
L9	K9	0.378	0.59	1.107	14.36	8.95	27.67
K9	K10	0.626	0.58	7.191	14.36	14.60	128.19
J10	K10	0.404	0.60	0.404	14.36	9.66	9.66
L10	K10	0.228	0.62	0.228	14.36	5.61	5.61
K10	K12	0.515	0.60	8.339	14.36	12.24	155.70
J12	K12	0.247	0.57	0.247	14.36	5.62	5.62
L9	L10	0.475	0.71	0.475	14.36	13.49	13.49
L10	L12	0.495	0.63	0.970	14.36	12.45	25.94
L12	K12	0.158	0.67	1.128	14.36	4.21	30.15
K12	K14	0.573	0.50	10.287	14.36	11.40	202.87
J7	J9	0.336	0.60	0.336	14.36	8.03	8.03
IJ9	J9	0.120	0.60	0.120	14.36	2.89	2.89
K9	J9	0.404	0.60	0.404	14.36	9.69	9.69
J9	J10	0.602	0.58	1.462	14.36	13.89	34.51
J10	J12	0.545	0.58	2.007	14.36	12.69	47.20
I12	J12	0.270	0.62	0.270	14.36	6.71	6.71
J12	J14	0.697	0.49	2.973	14.36	13.72	67.63
I14	J14	0.229	0.62	0.229	14.36	5.64	5.64
J14	K14	0.276	0.65	3.478	14.36	7.17	80.43
K14	CANAL			13.765			283.3
J5	K5	0.367	0.59	0.367	14.36	8.68	8.68
K4	K5	0.197	0.62	0.197	14.36	4.90	4.90
K5	K6	0.111	0.67	0.675	14.36	2.95	16.54
K6	J6	0.438	0.59	1.113	14.36	10.36	26.90
J76	J6	0.064	0.65	0.064	14.36	1.66	1.66
J5	J6	0.129	0.65	0.129	14.36	3.34	3.34
J6	I6	0.294	0.60	1.600	14.36	6.98	35.54
KJ2	J2	0.187	0.70	0.187	14.36	5.20	5.20
J2	I2	0.218	0.67	0.405	14.36	5.84	11.04
I2	I4	0.300	0.59	0.705	14.36	7.12	18.17
J14	I4	0.150	0.59	0.150	14.36	3.55	3.55
I4	I5	0.234	0.60	1.089	14.36	5.57	27.29
J4	J5	0.227	0.62	0.227	14.36	5.63	5.63
J5	I5	0.280	0.57	0.507	14.36	6.42	12.05
I5	I6	0.141	0.60	1.737	14.36	3.40	30.68
I6	I7	0.173	0.62	3.610	14.36	4.28	34.97
J67	J7	0.119	0.62	0.119	14.36	2.93	2.93
K7	J7	0.479	0.60	0.479	14.36	11.36	11.36
J7	I7	0.290	0.62	0.887	14.36	7.19	21.48
I7	H7	0.288	0.60	4.685	14.36	6.86	41.83
H24	H4	0.221	0.57	0.221	14.36	5.03	5.03
I4	H4	0.249	0.58	0.249	14.36	5.73	5.73

CIUDAD ETEN							
Tramo de A	Var. A (ha)	c	A TOTAL (ha)	INTENCIDAD (mm/h)	Q.calle (l/s)	Q acumulad. (l/s)	
H4	H5	0.237	0.59	0.707	14.36	5.5	16.36
J5	H5	0.288	0.57	0.288	14.36	6.51	6.61
H5	H6	0.183	0.61	1.178	14.36	4.48	27.34
I6	H6	0.306	0.58	0.306	14.36	7.09	7.09
H6	H7	0.153	0.63	1.637	14.36	3.86	38.3
H7	H9	0.415	0.51	6.736	14.36	8.48	88.61
I9	H9	0.265	0.60	0.265	14.36	6.36	6.36
H9	H10	0.513	0.57	7.514	14.36	11.69	106.66
I7	I9	0.408	0.68	0.408	14.36	9.48	9.48
JI9	I9	0.118	0.60	0.118	14.36	2.84	2.84
I9	I10	0.547	0.68	1.072	14.36	12.67	24.89
J10	I10	0.263	0.62	0.263	14.36	6.48	6.48
I12	I10	0.566	0.58	0.566	14.36	13.15	13.15
I10	H10	0.294	0.60	2.196	14.36	7.09	51.61
H10	H12	0.601	0.56	10.311	14.36	13.53	171.80
I12	H12	0.259	0.58	0.259	14.36	6.04	6.04
H12	H14	0.665	0.56	11.235	14.36	14.81	192.65
H14	H15	0.492	0.59	11.728	14.36	11.49	204.15
G15	H15	0.510	0.60	0.510	14.36	12.26	12.26
H15	CANAL			12.237			216.41
I12	I14	0.665	0.58	0.665	14.36	15.52	15.52
H14	I14	0.254	0.61	0.254	14.36	6.16	6.16
I14	I15	0.597	0.58	1.516	14.36	13.91	35.58
H15	I15	0.273	0.65	0.273	14.36	7.08	7.08
J14	J15	0.391	0.67	0.391	14.36	10.44	10.44
J15	I15	0.169	0.69	0.56	14.36	4.67	15.11
I15	CANAL	0.186	0.73	2.536	14.36	5.43	63.20
I2	H2	0.137	0.64	0.137	14.36	3.49	3.49
H1	H2	0.137	0.64	0.137	14.36	3.49	3.49
H42	H2	0.175	0.57	0.176	14.36	4.02	4.02
H2	G2	0.298	0.58	0.747	14.36	6.91	17.91
H1	G1	0.197	0.62	0.197	14.36	4.90	4.90
G1	G2	0.263	0.61	0.460	14.36	6.44	11.34
F2	G2	0.743	0.56	0.743	14.36	16.58	16.58
G2	G4	0.328	0.58	2.278	14.36	7.62	27.92
F4	G4	0.767	0.57	0.767	14.36	17.52	17.52
H4	G4	0.267	0.58	0.267	14.36	6.14	6.14
G4	G5	0.225	0.60	3.537	14.36	5.43	39.49
H5	G5	0.304	0.56	0.304	14.36	6.84	6.84
G5	G6	0.190	0.61	4.031	14.36	4.62	50.95
H6	G6	0.328	0.60	0.328	14.36	7.86	7.86
G6	G7	0.516	0.63	4.516	14.36	3.90	62.71
FG7	G7	0.345	0.56	0.345	14.36	7.65	7.65
H7	G7	0.349	0.50	0.349	14.36	6.93	6.93
G7	G9	0.374	0.51	5.585	14.36	7.56	84.85
H9	G9	0.363	0.52	0.363	14.36	7.46	7.46
G9	G10	0.421	0.58	6.368	14.36	9.67	101.98
H10	G10	0.275	0.59	0.275	14.36	6.46	6.46
G10	G12	0.473	0.58	7.116	14.36	11.04	119.48
FG12	G12	0.528	0.50	0.628	14.36	10.57	10.57
H12	G12	0.305	0.58	0.305	14.36	7.05	7.05
G12	G14	1.097	0.49	9.046	14.36	21.49	158.59
FG14	G14	0.672	0.76	0.672	14.36	20.37	20.37
H14	G14	0.465	0.68	0.465	14.36	10.75	10.75
G14	G15	0.425	0.60	10.607	14.36	10.13	193.84
G15	G16	0.207	0.64	10.815	14.36	5.29	205.13
F15	FG15	0.172	0.61	0.172	14.36	4.16	4.16

CIUDAD ETEN							
Tramo	de	Var. A	C	A TOTAL	INTENCIDAD	Q.calle	Q acumulad.
A		(ha)		(ha)	(mm/h)	(l/s)	(l/s)
G15	GF15	0.573	0.59	0.573	14.36	13.49	13.49
FG15	FG16	0.429	0.44	1.174	14.36	7.50	25.15
FG16	G16	0.249	0.68	1.423	14.36	6.74	31.89
G16	CANAL			12.238			237.02
G1	F1	0.498	0.63	0.498	14.36	12.63	12.63
F1	F2	0.118	0.65	0.616	14.36	3.03	16.56
EF2	F2	0.376	0.57	0.376	14.36	8.55	8.55
F2	F4	0.290	0.61	1.281	14.36	7.05	31.16
EF4	F4	0.258	0.58	0.258	14.36	6.01	6.01
F4	F5	0.185	0.62	1.725	14.36	4.62	41.78
G5	F5	0.680	0.56	0.680	14.36	15.22	15.22
F5	F6	0.187	0.61	2.692	14.36	4.68	61.68
E6	F6	0.415	0.57	0.415	14.36	9.47	9.47
G6	F6	0.619	0.56	0.619	14.36	13.78	13.78
F6	F7	0.145	0.61	3.771	14.36	3.66	88.40
E7	F7	0.361	0.57	0.361	14.36	8.23	8.23
GF7	F7	0.326	0.56	0.326	14.36	7.22	7.22
F7	F9	0.440	0.68	4.897	14.36	10.13	113.97
G9	F9	0.799	0.66	0.799	14.36	17.92	17.92
F9	F10	0.388	0.68	6.084	14.36	8.92	140.81
E10	F10	0.208	0.59	0.208	14.36	4.92	4.92
G10	F10	0.796	0.56	0.796	14.36	17.81	17.81
F10	F11	0.329	0.56	7.417	14.36	7.65	171.20
G11	F11	0.596	0.68	0.596	14.36	13.68	13.68
F11	F13	0.516	0.67	8.528	14.36	11.71	196.59
F13	F14	0.233	0.59	8.762	14.36	5.49	202.09
E14	F14	0.089	0.70	0.089	14.36	2.46	2.46
GF14	F14	0.617	0.68	0.617	14.36	14.20	14.20
F14	CANAL	0.358	0.63	9.825	14.36	9.01	227.76
FE Z	CZ	0.698	0.73	0.698	14.36	20.23	20.23
CZ	C2	0.134	0.74	0.833	14.36	3.98	24.21
C2	D2	0.106	0.66	0.939	14.36	2.78	27.00
FE2	E2	0.248	0.59	0.248	14.36	5.82	5.82
E4	E2	0.294	0.60	0.294	14.36	6.99	6.99
E2	D2	0.471	0.60	1.013	14.36	11.23	24.03
D2	D4	0.292	0.61	2.243	14.36	7.10	34.10
E4	D4	0.482	0.59	0.482	14.36	11.41	11.41
D4	D5	0.160	0.64	2.886	14.36	4.06	49.57
C3	C4	0.144	0.65	0.144	14.36	3.76	3.76
D4	C4	0.067	0.69	0.67	14.36	1.83	1.83
C4	C5	0.221	0.70	0.431	14.36	6.17	11.77
C5	D5	0.049	0.68	0.480	14.36	1.33	13.09
D5	D6	0.183	0.65	3.548	14.36	4.72	54.30
C5	C6	0.209	0.69	0.209	14.36	5.76	5.76
C6	D6	0.041	0.71	0.250	14.36	1.17	6.92
E6	D6	0.369	0.57	0.369	14.36	8.41	8.41
D6	D7	0.103	0.68	4.271	14.36	2.68	65.39
C6	C7	0.124	0.68	0.124	14.36	3.37	3.37
C7	D7	0.031	0.68	0.155	14.36	0.83	4.20
E7	D7	0.324	0.58	0.324	14.36	7.50	7.50
D7	D9	0.392	0.59	5.141	14.36	9.18	82.07
C7	C9	0.309	0.66	0.309	14.36	8.14	8.14
B9	C9	0.679	0.57	0.679	14.36	15.50	15.50
C9	D9	0.036	0.85	1.024	14.36	1.22	24.86

CIUDAD ETEN							
Tramo	de	Var. A	C	A TOTAL	INTENCIDAD	Q.calle	Q acumulad.
A		(ha)		(ha)	(mm/h)	(l/s)	(l/s)
D9	D10	0.214	0.67	6.379	14.36	5.69	112.62
ED10	D10	0.218	0.58	0.218	14.36	5.03	5.03
D10	D11	0.276	0.61	6.873	14.36	6.76	124.40
FE4	E4	0.266	0.58	0.266	14.36	6.20	6.20
E4	E5	153	0.61	0.419	14.36	3.75	9.95
D5	E5	0.414	0.58	0.414	14.36	9.61	9.61
F5	E8	0.452	0.57	0.452	14.36	10.28	10.28
E5	E6	0.181	0.60	1.466	14.36	4.36	34.21
E6	E7	0.112	0.62	1.578	14.36	2.78	36.99
E7	E9	0.525	0.56	2.103	14.36	11.83	48.82
D9	E9	0.404	0.58	0.404	14.36	9.31	9.31
F9	E9	0.270	0.59	0.270	14.36	6.36	6.36
E9	E10	0.369	0.58	3.146	14.36	8.50	72.99
DE10	E10	0.175	0.58	0.175	14.36	4.03	4.03
E10	E11	0.415	0.58	3.737	14.36	9.56	86.58
F11	E11	0.157	0.62	0.157	14.36	3.87	3.87
E11	D11	0.301	0.60	4.195	14.36	7.17	97.62
D11	D13	0.293	0.62	11.361	14.36	7.24	229.27
E11	E13	0.430	0.69	0.430	14.36	10.09	10.09
F13	E13	0.091	0.62	0.091	14.36	2.23	2.23
E14	E13	0.176	0.64	0.176	14.36	4.50	4.50
E13	D13	0.269	0.61	0.965	14.36	6.54	23.36
D13	D14	0.127	0.74	12.454	14.36	3.78	256.41
E14	D14	0.241	0.62	0.241	14.36	5.91	5.91
D14	D15	0.263	0.68	12.958	14.36	7.10	269.42
D15	D16	0.270	0.67	13.228	14.36	7.26	276.67
F15	E15	0.042	0.80	0.042	14.36	1.34	1.34
E14	E15	0.295	0.60	0.295	14.36	7.01	7.01
D15	E15	0.180	0.74	0.100	14.36	5.28	5.28
E15	E16	0.201	0.60	0	14.36	4.01	17.65
E16	D16	0.394	0.67	1.111	14.36	10.46	28.11
D16	CANAL	0.450	0.68	14.789	14.36	12.25	288.92

### **3. PRESUPUESTO**

## **3.1 PRESUPUESTO CLIENTE**

## Presupuesto

Presupuesto

1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Cliente

LIZA CHAFLOQUE, ULISES OMAR

Costo al

15/08/2018

Lugar

LAMBAYEQUE - CHICLAYO - ETEN

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	<b>DRENAJE PLUVIAL</b>				<b>3,829,477.11</b>
01.01	<b>CANALETAS</b>				<b>3,829,477.11</b>
01.01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>3,406.94</b>
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 2.40 X 3.60m	und	1.00	1,033.36	1,033.36
01.01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	und	1.00	2,373.58	2,373.58
01.01.02	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>61,531.92</b>
01.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DE CANALETAS	m2	33,624.00	1.83	61,531.92
01.01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>262,902.89</b>
01.01.03.01	DEMOLICION DE PAVIMENTO FEXILE 2"	m2	6,107.50	5.47	33,408.03
01.01.03.02	EXCAVACION PARA CANALETAS	m3	4,184.82	29.46	123,284.80
01.01.03.03	CAMA DE APOYO PARA CANALETAS CON AFIRMADO E: 0.05m	m3	695.02	46.23	32,130.77
01.01.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2Km	m3	4,503.30	16.45	74,079.29
01.01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,604,206.94</b>
01.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	3,077.82	377.99	1,163,385.18
01.01.04.02	ENCOFRADO CANALETA	m2	22,536.90	19.56	440,821.76
01.01.05	<b>ACERO DE REFUERZO</b>				<b>162,633.63</b>
01.01.05.01	ACERO DE REFUERZO PARA CANALETAS f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	41,141.14	3.71	152,633.63
01.01.06	<b>REVOQUES</b>				<b>360,224.98</b>
01.01.06.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	13,449.50	26.04	360,224.98
01.01.07	<b>REJILLA METALICA PARA CANALETAS</b>				<b>1,394,569.81</b>
01.01.07.01	REJILLA METALICA P/CANALETAS >=0.40 m	m2	11,106.80	125.56	1,394,569.81
01	<b>SISTEMA DE DESCARGA</b>				<b>1,832,153.45</b>
01.01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>2,986.40</b>
01.01.01	CAMPAMENTOS PROVISIONAL DE OBRA	m2	80.00	37.33	2,986.40
01.02	<b>TRANSICION</b>				<b>5,290.42</b>
01.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>465.26</b>
01.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO TRANSICION TIPO I, TIPO II, TIPO III.	m2	46.00	6.81	313.26
01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO-TRANSICIONES	m2	32.00	4.75	152.00
01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,892.30</b>
01.02.02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	m3	30.27	61.02	1,847.08
01.02.02.02	RELLENO Y COMPACTADO EN LA BASE Y ESPALDONES C/MPROPIO	m3	5.21	8.68	45.22
01.02.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>363.65</b>
01.02.03.01	CONCRETO SIMPLE P/SOLADO f <sub>c</sub> = 100 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.30	279.73	363.65
01.02.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,328.34</b>
01.02.04.01	CONCRETO ARMADO EN PAREDES DE TRANSICION f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	3.91	339.73	1,328.34
01.02.05	<b>ACERO DE REFUERZO</b>				<b>1,240.87</b>
01.02.05.01	<b>ACERO DE REFUERZO EN TRANSICION TIPO I,II,III.</b>				<b>1,240.87</b>
01.02.05.01.01	ACERO DE REFUERZO PARA MURO LATERALES f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	130.94	4.07	532.93
01.02.05.01.02	ACERO DE REFUERZO EN LA BASE f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	173.94	4.07	707.94
01.03	<b>ALCANTARILLAS TIPO CAJON</b>				<b>20,756.11</b>
01.03.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				<b>143.30</b>
01.03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	24.75	5.79	143.30
01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,395.00</b>
01.03.02.01	EXCAVACIONES	m3	57.36	24.32	1,395.00
01.03.03	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>5,408.31</b>
01.03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURA	m2	114.51	47.23	5,408.31
01.03.04	<b>CONCRETO SIMPLE P/SOLADO F<sub>c</sub>= 175 Kg/cm<sup>2</sup></b>				<b>468.71</b>
01.03.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	1.24	377.99	468.71
01.03.05	<b>CONCRETO ARMADO F<sub>c</sub>= 210Kg/cm<sup>2</sup></b>				<b>7,829.04</b>
01.03.05.01	CONCRETO ARMADO P/ALCANTARILLA TIPO CAJON f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	m3	18.49	423.42	7,829.04
01.03.06	<b>ACERO DE REFUERZO F<sub>y</sub>= 4200 Kg/cm<sup>2</sup></b>				<b>5,289.31</b>
01.03.06.01	ACERO DE REFUERZO P/ALCANTARILLA TIPO CAJON f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1,296.40	4.08	5,289.31

Fecha: 20/02/2019 7:41:23a. m.



## Presupuesto

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017  
 Cliente LIZA CHAFLOQUE, ULISES OMAR Costo al 15/08/2018  
 Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - ETEN

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01.03.07	<b>ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS</b>				<b>222.44</b>
01.03.07.01	ROTURA DE PAVIMENTO FEXILE	m <sup>2</sup>	2.46	16.80	41.33
01.03.07.02	REPOSICION DE PAVIMENTO	m <sup>2</sup>	2.46	73.62	181.11
01.04	<b>CANAL</b>				<b>1,347,955.73</b>
01.04.01	<b>TRABAJOS PRELIMNARES</b>				<b>10,235.56</b>
01.04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMNAR,CANAL Y TUBERIA	m <sup>2</sup>	2,145.82	4.77	10,235.56
01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,049,968.63</b>
01.04.02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	m <sup>3</sup>	16,185.05	61.02	987,611.75
01.04.02.02	PERFILADO DE TALUD DE CORTE	m	1,400.00	5.04	7,056.00
01.04.02.03	REFINE DE ZANJAS Y NIVELACION DE FONDO	m	1,400.00	3.14	4,396.00
01.04.02.04	RELLENO Y COMPACTACION EN BASE DE CANAL	m	3,767.65	12.22	46,043.13
01.04.02.05	RELLENO APISONADO (c/equipo)Hasta 0.30m s/clave del tubo	m	741.12	6.56	4,861.75
01.04.03	<b>REVESTIMIENTO DEL CANAL</b>				<b>269,276.30</b>
01.04.03.01	CONCRETO Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> .	m <sup>3</sup>	712.39	377.99	269,276.30
01.04.04	<b>JUNTAS Y OTROS</b>				<b>18,475.24</b>
01.04.04.01	JUNTA DE ASFALTICA e=1"	m	1,721.83	10.73	18,475.24
01.05	<b>ESTRUCTURAS DE DESCARGA</b>				<b>455,164.79</b>
01.05.01	<b>TRABAJOS PRELIMNARES</b>				<b>170.69</b>
01.05.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m <sup>2</sup>	29.48	5.79	170.69
01.05.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,268.70</b>
01.05.02.01	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	m <sup>3</sup>	7.22	61.02	440.56
01.05.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO(AFIRMADO)	m <sup>3</sup>	15.59	53.12	828.14
01.05.03	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>				<b>786.48</b>
01.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DESCARGA	m <sup>2</sup>	16.54	47.55	786.48
01.05.04	<b>CONCRETO SIMPLE F c=175 Kg/cm<sup>2</sup></b>				<b>4,229.71</b>
01.05.04.01	CONCRETO Fc=175 kg/cm <sup>2</sup> .	m <sup>3</sup>	11.19	377.99	4,229.71
01.05.05	<b>REVESTIMIENTOS DE PIEDRA, EMBOQUILLADO</b>				<b>381.33</b>
01.05.05.01	PIEDRA MEDIANA (6" TAM MAX)	m <sup>3</sup>	15.59	24.46	381.33
01.05.06	<b>INSTALACION Y TENDIDO DE TUBERIA</b>				<b>440,996.04</b>
01.05.06.01	TUBERIA PERFILADA DE PVC D=36" NTP 399.162	m	1,482.24	297.52	440,996.04
01.05.07	<b>BUZONES</b>				<b>7,331.84</b>
01.05.07.01	BUZONES D= 1.5 m I/TARRAJEO Int. Entre 1.50m a 2.00m, Fc=210Kg/cm <sup>2</sup>	und	4.00	1,832.96	7,331.84
01	<b>VARIOS</b>				<b>30,000.00</b>
01.01	<b>FLETE</b>				<b>5,000.00</b>
01.01.01	FLETE TERRESTRE	gib	1.00	5,000.00	5,000.00
01.02	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>				<b>25,000.00</b>
01.02.01	PLAN DE MANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL	und	1.00	25,000.00	25,000.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>5,691,630.56</b>
	<b>GASTOS GENERALES 1.2943%</b>				<b>73,666.77</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				<b>569,163.06</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>6,334,460.39</b>
	<b>IMPUESTO (IGV 18%)</b>				<b>1,140,202.87</b>
	<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>				<b>7,474,663.26</b>

Fecha: 20/02/2019 7:41:23a. m.

## **3.2 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.01.01	(010102011302-1301005-01)	CAMPAMENTOS PROVISIONAL DE ORA	Costo unitario directo por:		m2	37.33
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1600	19.18	3.07	
0101010004	OFICIAL		hh	0.1600	15.90	2.54	
0101010005	PEON		hh	0.1600	14.30	2.29	
						<b>7.90</b>	
<b>Materiales</b>							
0203020002	FLETE TERRESTRE		glb	1.0000	5,000.00	5,000.00	
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.1000	2.54	0.25	
0204120004	CLAVOS PARA MADERA PROM		kg	0.1000	3.00	0.30	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.0450	67.80	3.05	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0400	45.00	1.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.2500	19.68	4.92	
0231010003	MADERA HABILITADA P/CARPINTERIA		p2	0.7500	4.24	3.18	
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm		pln	0.0400	28.00	1.12	
0234080001	CALAMINAS GALVANIZADAS		hja	0.6500	21.00	13.65	
0230130021	AGUA		m3	0.0100	0.50	0.01	
						<b>5,028.28</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.24	0.24	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.1600	5.71	0.91	
						<b>1.15</b>	
Partida	01.01.01.01	(010301080103-1301005-01)	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 5.40 X 3.80	Costo unitario directo por:		und	1,033.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	8.0000	19.18	153.44	
0101010005	PEON		hh	8.0000	14.30	114.40	
						<b>267.84</b>	
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	5.0000	3.00	15.00	
0207030001	HORMIGON		m3	0.6700	45.00	30.15	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	1.0000	19.68	19.68	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	120.0000	4.24	508.80	
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm		und	3.0000	32.00	96.00	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	3.0000	27.50	82.50	
						<b>752.13</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		13.39	13.39	
						<b>13.39</b>	
Partida	01.01.01.02	(010601080106-1301005-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Costo unitario directo por:		glb	2,373.58
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Equipos</b>							
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton		hm	2.0000	94.55	189.10	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton		hm	2.0000	112.24	224.48	
0301160001	CARGADOR FRONTAL		hm	2.0000	130.00	260.00	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130- 135 HP		hm	2.0000	110.00	220.00	
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3		hm	2.0000	110.00	220.00	
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)		hm	2.0000	110.00	220.00	
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl		hm	8.0000	130.00	1,040.00	
						<b>2,373.58</b>	

Fecha : 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.01.02.01	(010101020112-1301005-01)	TRAZO Y REPLANTEO DE CANALETAS	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	1.83
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	0.0320	14.30	0.46	
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0160	19.18	0.31	
<b>0.77</b>							
<b>Materiales</b>							
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg		bol	0.1000	5.00	0.50	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0190	27.50	0.50	
<b>1.00</b>							
<b>Equipos</b>							
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO		día	0.0020	8.00	0.02	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02	
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA		he	0.0120	1.94	0.02	
<b>0.06</b>							
Partida	01.01.03.01	(010301010211-1301005-01)	DEMOLICION DE PAVIMENTO FEXILE 2"	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	5.47
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL		hh	0.1067	15.90	1.70	
0101010005	PEON		hh	0.1067	14.30	1.53	
<b>3.23</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.10	0.10	
0301140005	MARTILLO NEUMATICO (para compresora)		hm	0.0103	25.00	0.26	
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA		hm	0.0533	35.00	1.87	
0301550001	BARRENOS		hh	0.0135	1.00	0.01	
<b>2.24</b>							
Partida	01.01.03.02	(010104011102-1301005-01)	EXCAVACION PARA CANALETAS	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	29.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	2.0000	14.30	28.60	
<b>28.60</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.88	0.88	
<b>0.88</b>							
Partida	01.01.03.03	(010303090108-1301005-01)	CAMA DE APOYO PARA CANALETAS CON AFIRMADO E:.005m	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	46.23
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	1.0000	14.30	14.30	
<b>14.30</b>							
<b>Materiales</b>							
0207090001	AFIRMADO		m <sup>3</sup>	1.0500	30.00	31.50	
<b>31.50</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.43	0.43	
<b>0.43</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.01.03.04	(010601080514-1301005-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=2Km	Costo unitario directo por:		m3	16.45
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0533	19.18	1.02	
0101010005	PEON		hh	0.0533	14.30	0.76	
<b>1.78</b>							
<b>Equipos</b>							
0301170002	RETROEXCAVADORA		hm	0.0267	150.00	4.01	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	0.0533	200.00	10.66	
<b>14.67</b>							

Partida	01.01.04.01	(010106011904-1301005-01)	CONCRETO f'c=175 kg/cm2.	Costo unitario directo por:		m3	377.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	19.18	25.57	
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	15.90	10.60	
0101010005	PEON		hh	5.3333	14.30	76.27	
<b>112.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	12.20	4.88	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.9000	67.80	61.02	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1800	45.00	8.10	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1800	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	8.5000	21.68	184.28	
<b>268.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.37	3.37	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.6667	5.71	3.81	
<b>7.18</b>							

Partida	01.01.04.02	(010106080127-1301005-01)	ENCOFRADO CANALETA	Costo unitario directo por:		m2	19.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.3200	19.18	6.14	
0101010005	PEON		hh	0.3200	14.30	4.58	
<b>10.72</b>							
<b>Materiales</b>							
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg	0.1000	3.00	0.30	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	1.7780	4.24	7.54	
<b>7.84</b>							
<b>Equipos</b>							
0301500001	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A		hm	0.1598	6.25	1.00	
<b>1.00</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.01.05.01	(010714000016-1301005-01)	ACERO DE REFUERZO PARA CANALETAS fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	Costo unitario directo por:		kg	3.71
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0320	19.18	0.61	
0101010004	OFICIAL		hh	0.0320	15.90	0.51	
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg	0.0300	3.39	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60		kg	1.0300	2.36	2.43	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.06	0.06	
<b>0.06</b>							
Partida	01.01.06.01	(010109010904-1301005-01)	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	26.04
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.6867	19.18	12.79	
0101010005	PEON		hh	0.4867	14.30	6.97	
<b>Materiales</b>							
0207020001	ARENA		m <sup>3</sup>	0.0237	30.00	0.71	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.1683	19.68	3.31	
0290130022	AGUA		m <sup>3</sup>	0.0090	0.50	0.45	
0293020001	CHEMA 1 EN POLVO, BOLSA POR KG (IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO)		und	0.3030	6.53	1.98	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.58	0.58	
<b>0.58</b>							
Partida	01.01.07.01	(010112060111-1301005-01)	REJILLA METALICA P/CANALETAS A=0.40 m:	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	125.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0889	19.18	1.71	
0101010004	OFICIAL		hh	0.1333	15.90	2.12	
0101010005	PEON		hh	0.1778	14.30	2.54	
<b>Materiales</b>							
02040200000002	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 3"x2"x1/2"x6m		und	0.9803	80.00	78.42	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.1000	27.50	2.75	
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA		gal	0.1000	29.66	2.97	
0246060002	BARRA CUADRADA TIPO ASTM A-36 3"x1/2" (L=6.00m)		und	2.2200	15.00	33.30	
02550800010004	SOLDADURA ELECTRICA CELCOORD P. 3/16"		kg	0.1000	15.64	1.56	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19	
<b>0.19</b>							
Partida	01.02.01	(011901010101-1301005-01)	PLAN DE MANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL	Costo unitario directo por:		glb	25,000.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0103040001	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		glb	1.0000	25,000.00	25,000.00	
<b>25,000.00</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.02.01.01	(010101030204-1301005-01)	LIMPIEZA DEL TERRENO TRANSICION TIPO I	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	6.81
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0400	19.18	0.77
0101010005	PEON			hh	0.4000	14.30	5.72
							<b>6.49</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.32	0.32
							<b>0.32</b>
Partida	01.02.01.02	(010101020113-1301005-01)	TRAZO Y REPLANTEO-TRANSICIONES	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	4.75
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON			hh	0.1000	14.30	1.43
0101030000	TOPOGRAFO			hh	0.0667	19.18	1.28
							<b>2.71</b>
<b>Materiales</b>							
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>			kg	0.0160	2.36	0.04
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"			kg	0.0400	3.00	0.12
0213030001	YESO			bol	0.1000	5.00	0.50
0240020001	PINTURA ESMALTE			gal	0.0100	27.50	0.28
							<b>0.94</b>
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO			hm	0.0533	10.00	0.53
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.08	0.08
03014900010003	CORDEL			m	1.5000	0.20	0.30
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA			he	0.1000	1.94	0.19
							<b>1.10</b>
Partida	01.02.02.01	(010104010913-1301005-01)	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	61.02
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0400	19.18	0.77
							<b>0.77</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.02	0.02
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)			hm	0.0300	7.56	0.23
0301170002	RETROEXCAVADORA			hm	0.4000	150.00	60.00
							<b>60.25</b>
Partida	01.02.02.02	(010104020605-1301005-01)	RELLENO Y COMPACTADO EN LA BASE Y ESPALDONES C/M PROPIO	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	8.68
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.1333	19.18	2.56
0101010005	PEON			hh	0.2667	14.30	3.81
							<b>6.37</b>
<b>Materiales</b>							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA.			m <sup>3</sup>	0.3000	0.50	0.15
							<b>0.15</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.32	0.32
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP			hm	0.1333	13.77	1.84
							<b>2.16</b>

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.02.03.01	(010420010211-1301005-01)	CONCRETO SIMPLE P/SOLADO f c = 100 kg/cm2	Costo unitario directo por:		m3	279.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5000	19.18	9.59	
0101010004	OFICIAL		hh	0.5000	15.90	7.95	
0101010005	PEON		hh	2.5000	14.30	35.75	
<b>53.29</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	12.20	4.88	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.6500	67.80	44.07	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1500	45.00	6.75	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1700	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	7.5000	21.68	162.60	
<b>218.39</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		1.60	1.60	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.5000	7.18	3.59	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.5000	5.71	2.86	
<b>8.05</b>							

Partida	01.02.04.01	(010105010510-1301005-01)	CONCRETO ARMADO EN PAREDES DE TRANSICION f c=210 kg/cm2	Costo unitario directo por:		m3	339.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.6400	19.18	12.28	
0101010004	OFICIAL		hh	0.6400	15.90	10.18	
0101010005	PEON		hh	3.8400	14.30	54.91	
<b>77.37</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.0300	12.20	0.37	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.8500	67.80	57.63	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.4200	45.00	18.90	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1800	0.50	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	9.0000	19.68	177.12	
<b>254.11</b>							
<b>Equipos</b>							
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.6400	7.18	4.60	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	0.6400	5.71	3.65	
<b>8.25</b>							

Partida	01.02.05.01.01	(010714000017-1301005-01)	ACERO DE REFUERZO PARA MUROLATERALES fy=4,200 kg/cm2	Costo unitario directo por:		kg	4.07
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0320	19.18	0.61	
0101010005	PEON		hh	0.0640	14.30	0.92	
<b>1.53</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg	0.0300	3.39	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/m2 GRADO 60		kg	1.0000	2.36	2.36	
<b>2.46</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.08	0.08	
<b>0.08</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.02.05.01.02	(010714000018-1301005-01)	ACERO DE REFUERZO EN LA BASE fy=4,200 kg/cm2	Costo unitario directo por:		kg	4.07
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0320	19.18	0.61	
0101010005	PEON		hh	0.0640	14.30	0.92	
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg	0.0300	3.39	0.10	
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60		kg	1.0000	2.36	2.36	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.08	0.08	
<b>0.08</b>							

Partida	01.03.01.01	(010101020107-1301005-01)	TRAZO Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:		m2	5.79
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	0.2000	14.30	2.86	
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0667	19.18	1.28	
<b>Materiales</b>							
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2		kg	0.0160	2.36	0.04	
0213030003	YESO EN BOLSA DE 25 KG		bol	0.0100	5.00	0.05	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0100	27.50	0.28	
0292010001	CORDEL		m	1.5000	0.20	0.30	
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO		hm	0.0667	10.00	0.67	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.12	0.12	
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA		he	0.1000	1.94	0.19	
<b>0.98</b>							

Partida	01.03.02.01	(010303010512-1301005-01)	EXCAVACIONES	Costo unitario directo por:		m3	24.32
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0160	19.18	0.31	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.01	0.01	
0301170002	RETROEXCAVADORA		hm	0.1600	150.00	24.00	
<b>24.01</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.03.03.01	(010309020204-1301005-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURA	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	47.23
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0533	19.18	1.02	
0101010004	OFICIAL		hh	0.5333	15.90	8.48	
0101010005	PEON		hh	1.0667	14.30	15.25	
							<b>24.75</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.2600	2.54	0.66	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.2000	3.00	0.60	
0231010001	MADERA TORNILLO		m <sup>2</sup>	4.8300	4.24	20.48	
							<b>21.74</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.74	0.74	
							<b>0.74</b>

Partida	01.03.04.01	(010105011904-1301005-01)	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> .	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	377.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	19.18	25.57	
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	15.90	10.60	
0101010005	PEON		hh	5.3333	14.30	76.27	
							<b>112.44</b>
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	12.20	4.88	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m <sup>3</sup>	0.9000	67.80	61.02	
02070200010002	ARENA GRUESA		m <sup>3</sup>	0.1800	45.00	8.10	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m <sup>3</sup>	0.1800	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	8.5000	21.68	184.28	
							<b>258.37</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.37	3.37	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.6667	5.71	3.81	
							<b>7.18</b>

Partida	01.03.05.01	(010105010511-1301005-01)	CONCRETO ARMADO PIALCANTARILLA TIPO CAJON f <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup>	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	423.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.8000	19.18	15.34	
0101010004	OFICIAL		hh	0.8000	15.90	12.72	
0101010005	PEON		hh	6.4000	14.30	91.52	
							<b>119.58</b>
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.0300	12.20	0.37	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m <sup>3</sup>	0.9000	67.80	61.02	
02070200010002	ARENA GRUESA		m <sup>3</sup>	0.5000	45.00	22.50	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m <sup>3</sup>	0.1800	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	9.5000	21.68	205.96	
							<b>289.94</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.59	3.59	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	0.8000	7.18	5.74	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.8000	5.71	4.57	
							<b>13.90</b>

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.03.06.01	(010714000019-1301005-01)	ACERO DE REFUERZO PIALCANTARILLA TIPO CAJON fy=4,200 kg/cm2	Costo unitario directo por:	kg	4.08
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO		hh	0.0320	19.18	0.61
0101010005	PEON		hh	0.0640	14.30	0.92
						<b>1.53</b>
		<b>Materiales</b>				
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg	0.0400	3.39	0.14
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2		kg	1.0000	2.36	2.36
						<b>2.50</b>
		<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.05	0.05
						<b>0.05</b>
Partida	01.03.07.01	(010301010212-1301005-01)	ROTURA DE PAVIMENTO FEXILE	Costo unitario directo por:	m2	16.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO		hh	0.0800	19.18	1.53
0101010005	PEON		hh	0.1600	14.30	2.29
						<b>3.82</b>
		<b>Materiales</b>				
0276020077	DISCO DE CORTE PC300 D/16" PARA CONCRETO		pza	0.1000	75.00	7.50
						<b>7.50</b>
		<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.11	0.11
0301110002	CORTADORA DE PAVIMENTO C35-36HP I/COMBUSTIBLE		hm	0.0800	67.18	5.37
						<b>5.48</b>
Partida	01.03.07.02	(010124010201-1301005-01)	REPOSICION DE PAVIMENTO	Costo unitario directo por:	m2	73.62
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		<b>Mano de Obra</b>				
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	19.18	1.92
0101010004	OFICIAL		hh	0.1000	15.90	1.59
0101010005	PEON		hh	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.37</b>
		<b>Materiales</b>				
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16		kg	0.0500	3.39	0.17
0204120004	CLAVOS PARA MADERA PROM.		kg	0.0250	3.00	0.08
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.1060	67.80	7.19
02070200010001	ARENA FINA		m3	0.0500	30.00	1.50
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1725	45.00	7.76
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0500	0.50	0.03
0207090001	AFIRMADO		m3	0.1040	30.00	3.12
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	2.3000	19.68	45.26
						<b>65.11</b>
		<b>Equipos</b>				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.1000	13.77	1.38
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.1000	5.71	0.57
						<b>2.14</b>

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.04.01.01	(010101020114-1301005-01)	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR,CANAL Y TUBERIA	Costo unitario directo por:	m <sup>2</sup>	4.77	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON			hh	0.1600	14.30	2.29
0101030000	TOPOGRAFO			hh	0.0533	19.18	1.02
<b>3.31</b>							
<b>Materiales</b>							
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2.			kg	0.0160	2.36	0.04
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg			bol	0.0100	5.00	0.05
0240020001	PINTURA ESMALTE			gal	0.0100	27.50	0.28
<b>0.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO			hm	0.0534	10.00	0.53
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.10	0.10
03014900010003	CORDEL			m	1.5000	0.20	0.30
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA			he	0.0800	1.94	0.16
<b>1.09</b>							
Partida	01.04.02.01	(010104010913-1301005-01)	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	Costo unitario directo por:	m <sup>3</sup>	61.02	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0400	19.18	0.77
<b>0.77</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.02	0.02
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)			hm	0.0300	7.56	0.23
0301170002	RETROEXCAVADORA			hm	0.4000	150.00	60.00
<b>60.25</b>							
Partida	01.04.02.02	(010706010604-1301005-01)	PERFILADO DE TALUD DE CORTE	Costo unitario directo por:	m	5.04	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0160	19.18	0.31
0101010005	PEON			hh	0.3200	14.30	4.58
<b>4.89</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.15	0.15
<b>0.15</b>							
Partida	01.04.02.03	(010303010604-1301005-01)	REFINE DE ZANJAS Y NIVELACION DE FONDO	Costo unitario directo por:	m	3.14	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO			hh	0.0100	19.18	0.19
0101010005	PEON			hh	0.2000	14.30	2.86
<b>3.05</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		0.09	0.09
<b>0.09</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.04.02.04	(010104020606-1301005-01)	RELLENO Y COMPACTACION EN BASE DE CANAL	Costo unitario directo por:		m	12.22
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	19.18	1.92	
0101010005	PEON		hh	0.2000	14.30	2.86	
<b>4.78</b>							
<b>Materiales</b>							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1000	0.50	0.05	
0207080001	AFIRMADO		m3	0.1500	30.00	4.50	
<b>4.55</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.14	0.14	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.2000	13.77	2.75	
<b>2.89</b>							

Partida	01.04.02.05	(010303090204-1301005-01)	RELLENO APISONADO (de equipo) Hasta 0.30m s/clave del tubo (arenilla) h=3.50m	Costo unitario directo por:		m	6.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.1333	19.18	2.56	
0101010005	PEON		hh	0.2667	14.30	3.81	
<b>6.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19	
<b>0.19</b>							

Partida	01.04.03.01	(010105011904-1301005-01)	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup> .	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	377.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	19.18	25.57	
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	15.90	10.60	
0101010005	PEON		hh	5.3333	14.30	76.27	
<b>112.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	12.20	4.88	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.9000	67.80	61.02	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1800	45.00	8.10	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1800	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	8.5000	21.68	184.28	
<b>258.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.37	3.37	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.6667	5.71	3.81	
<b>7.18</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.04.04.01	(010105040107-1301005-01)	JUNTA DE ASFALTICA e=1"	Costo unitario directo por:		m	10.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0400	19.18	0.77	
0101010005	PEON		hh	0.4000	14.30	5.72	
						<b>6.49</b>	
<b>Materiales</b>							
02010500010001	ASFALTO RC-250		gal	0.4200	9.09	3.82	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.0050	45.00	0.23	
						<b>4.05</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.19	0.19	
						<b>0.19</b>	
Partida	01.05.01.01	(010101020107-1301005-01)	TRAZO Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:		m <sup>2</sup>	5.79
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON		hh	0.2000	14.30	2.86	
0101030000	TOPOGRAFO		hh	0.0667	19.18	1.28	
						<b>4.14</b>	
<b>Materiales</b>							
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>		kg	0.0160	2.36	0.04	
0213030003	YESO EN BOLSA DE 25 KG		bol	0.0100	5.00	0.05	
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal	0.0100	27.50	0.28	
0292010001	CORDEL		m	1.5000	0.20	0.30	
						<b>0.67</b>	
<b>Equipos</b>							
0301000011	TEODOLITO		hm	0.0667	10.00	0.67	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.12	0.12	
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA		he	0.1000	1.94	0.19	
						<b>0.98</b>	
Partida	01.05.02.01	(010104010913-1301005-01)	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO.	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	61.02
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0400	19.18	0.77	
						<b>0.77</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.02	0.02	
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)		hm	0.0300	7.56	0.23	
0301170002	RETROEXCAVADORA		hm	0.4000	150.00	60.00	
						<b>60.25</b>	

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.05.02.02	(010104020220-1301005-01)	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO(AFIRMADO)	Costo unitario directo por:		m3	53.12
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.2000	19.18	3.84	
0101010005	PEON		hh	0.8000	14.30	11.44	
<b>15.28</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.1500	12.20	1.83	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.0800	0.50	0.04	
0207080001	AFIRMADO		m3	1.0000	30.00	30.00	
<b>31.87</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.46	0.46	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.4000	13.77	5.51	
<b>5.97</b>							

Partida	01.05.03.01	(010309020205-1301005-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE DESCARGA	Costo unitario directo por:		m2	47.55
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.5333	19.18	10.23	
0101010005	PEON		hh	1.0667	14.30	15.25	
<b>25.48</b>							
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.2600	2.54	0.66	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"		kg	0.1000	3.00	0.30	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	4.8000	4.24	20.35	
<b>21.31</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.76	0.76	
<b>0.76</b>							

Partida	01.05.04.01	(010105011904-1301005-01)	CONCRETO f'c=175 kg/cm2.	Costo unitario directo por:		m3	377.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.3333	19.18	25.57	
0101010004	OFICIAL		hh	0.6667	15.90	10.60	
0101010005	PEON		hh	5.3333	14.30	76.27	
<b>112.44</b>							
<b>Materiales</b>							
0201030001	GASOLINA		gal	0.4000	12.20	4.88	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3	0.9000	67.80	61.02	
02070200010002	ARENA GRUESA		m3	0.1800	45.00	8.10	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3	0.1800	0.50	0.09	
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V		bol	8.5000	21.68	184.28	
<b>268.37</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.37	3.37	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	0.6667	5.71	3.81	
<b>7.18</b>							

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Partida	01.05.05.01	(010318010304-1301005-01)	PIEDRA MEDIANA (6" TAM MAX)	Costo unitario directo por:		m <sup>3</sup>	24.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0400	19.18	0.77	
0101010004	OFICIAL		hh	0.4000	15.90	6.36	
0101010005	PEON		hh	0.4000	14.30	5.72	
							<b>12.85</b>
<b>Materiales</b>							
02070100050003	PIEDRA MEDIANA DE MAX 6"		m <sup>3</sup>	0.1200	45.00	5.40	
02070200010002	ARENA GRUESA		m <sup>3</sup>	0.0200	45.00	0.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	0.2500	19.68	4.92	
							<b>11.22</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.39	0.39	
							<b>0.39</b>

Partida	01.05.06.01	(010118170301-1301005-01)	TUBERIA PERFILADA DE PVC D=36" NTP 399.162	Costo unitario directo por:		m	297.52
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	0.0080	19.18	0.15	
0101010005	PEON		hh	0.0800	14.30	1.14	
							<b>1.29</b>
<b>Materiales</b>							
0206210001	TUBERIA PERFILADA PVC D=36" NTP 399.162		m	1.0000	280.19	280.19	
							<b>280.19</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		0.04	0.04	
0301220009	CAMION GRUA PLUMA DE 3tn		hm	0.0800	200.00	16.00	
							<b>16.04</b>

Partida	01.05.07.01	(010118020604-1301005-01)	BUZONES DE CONCRETO H= 1.5 m PROF	Costo unitario directo por:		und	1,832.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	4.0000	19.18	76.72	
0101010004	OFICIAL		hh	8.0000	15.90	127.20	
0101010005	PEON		hh	24.0000	14.30	343.20	
							<b>547.12</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8		kg	0.5000	2.54	1.27	
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>		kg	172.2600	2.36	406.53	
0204120004	CLAVOS PARA MADERA PROM.		kg	0.2000	3.00	0.60	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m <sup>3</sup>	1.0298	67.80	69.82	
02070200010001	ARENA FINA		m <sup>3</sup>	0.1182	30.00	3.55	
02070200010002	ARENA GRUESA		m <sup>3</sup>	0.8922	45.00	40.15	
0209010002	MARCO DE FÓFDO Y TAPA DE CONCRETO P/BUZON DE D=0.75m		und	1.0000	225.00	225.00	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol	18.9100	19.68	372.45	
0231010001	MADERA TORNILLO		p2	28.5830	4.24	121.19	
0290130022	AGUA		m <sup>3</sup>	0.3614	0.50	0.18	
							<b>1,240.44</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		16.41	16.41	
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO		hm	0.5000	7.18	3.59	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	4.0000	5.71	22.84	
0309020001	MOLDE METALICO PARA BUZON		he	0.5000	5.12	2.56	
							<b>45.40</b>

Fecha: 19/02/2019 12:16:01p. m.



### **3.3 FORMULA POLINOMICA**

**Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar**

Presupuesto **1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE**  
**2017**

Subpresupuesto **001 CANALETAS**

Fecha presupuesto **15/08/2018**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Índice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.256	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	2.346	2.602	+02
04	AGREGADO FINO	0.585	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	4.927	8.689	+04+37+38+54
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	1.045	1.045	
29	DOLAR	35.322	35.674	+34
34	GASOLINA	0.352	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.671	0.000	
38	HORMIGON	0.619	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	10.148	10.148	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	4.001	4.001	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	26.977	26.977	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	0.583	0.000	
49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO	1.603	2.186	+48
54	PINTURA LATEX	1.887	0.000	
61	PLANCHA GALVANIZADA	8.678	8.678	
<b>Total</b>		<b>100.000</b>	<b>100.000</b>	

## Fórmula Polinómica

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN,  
LAMBAYEQUE 2017

Subpresupuesto 001 CANALETAS

Fecha Presupuesto 15/08/2018

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 140103 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - ETEN

$K = 0.270*(Mr / Mo) + 0.087*(Ar / Ao) + 0.113*(PAr / PAo) + 0.072*(MCr / MCo) + 0.379*(DMr / DMo) + 0.101*(Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.270	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.087	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
3	0.113	23.009		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		76.991	PA	61	PLANCHA GALVANIZADA
4	0.072	55.556	MC	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		13.889		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.379	94.195	DM	29	DOLAR
		5.805		49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
6	0.101	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

## **3.4 RELACION DE INSUMOS**

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017**

Fecha **01/08/2018**

Lugar **140103 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - ETEN**

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>MANO DE OBRA</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	25,162.7400	19.18	482,621.39
0101010004	OFICIAL	hh	6,114.2400	15.90	97,216.37
0101010005	PEON	hh	50,155.4000	14.30	717,222.15
0101030000	TOPOGRAFO	hh	658.1100	19.18	12,622.50
0103040001	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	glb	1.0000	25,000.00	25,000.00
					<b>1,334,682.41</b>
<b>MATERIALES</b>					
0201030001	GASOLINA	gal	1,524.5900	12.20	18,599.95
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	723.1700	9.09	6,573.60
0203020002	FLETE TERRESTRE	glb	1.0000	5,000.00	5,000.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	44.0700	2.54	111.94
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,295.2400	3.39	4,390.85
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	0.1200	3.39	0.42
02040200000002	ANGULO DE ACERO LIVIANO DE 3"x2"x1/2"x6m	und	10,888.0000	80.00	871,039.68
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	42,680.2500	2.36	100,725.40
02040300010043	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2	kg	2,021.1500	2.36	4,769.91
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	30.8400	3.00	92.51
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	2,253.6900	3.00	6,761.07
0204120004	CLAVOS PARA MADERA PROM.	kg	8.8600	3.00	26.58
0206210001	TUBERIA PERFILADA PVC D=36" NTP 399.162	m	1,482.2400	280.19	415,308.83
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	3,451.1700	67.80	233,989.01
02070100050003	PIEDRA MEDIANA DE MAX 6"	m3	1.8700	45.00	84.19
0207020001	ARENA	m3	318.7500	30.00	9,562.60
02070200010001	ARENA FINA	m3	0.6000	30.00	17.87
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	711.6700	45.00	32,025.22
0207030001	HORMIGON	m3	0.6700	45.00	30.15
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	1,068.4300	0.50	534.21
0207090001	AFIRMADO	m3	1,310.7900	30.00	39,323.83
0209010002	MARCO DE Fº FDO Y TAPA DE CONCRETO P/BUZON DE D=0.75m	und	4.0000	225.00	900.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	2,404.9400	19.68	47,329.15
0213010003	CEMENTO PORTLAND TIPO V	bol	32,507.8500	21.68	704,770.08
0213030001	YESO	bol	3.2000	5.00	16.00
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol	3,383.8600	5.00	16,919.29
0213030003	YESO EN BOLSA DE 25 KG	bol	0.5400	5.00	2.71
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	40,937.4200	4.24	173,574.64
0231010003	MADERA HABILITADA P/CARPINTERIA	p2	60.0000	4.24	254.40
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA. 4 x 8 x 4 mm	pln	3.2000	28.00	89.60
02310500010003	TRIPLAY DE 1.20X2.40 m X 6 mm	und	3.0000	32.00	96.00
0234090001	CALAMINAS GALVANIZADAS	hia	52.0000	21.00	1,092.00
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1,741.2300	27.50	47,883.90
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1,110.6800	29.66	32,942.77
0246060002	BARRA CUADRADA TIPO ASTM A-36 3"x1/2"(L=6.00m)	und	24,657.1000	15.00	369,856.44
02550800010004	SOLDADURA ELECTRICA CELLOCORD P 3/16"	kg	1,110.6800	15.64	17,371.04
0276020077	DISCO DE CORTE PC300 D/16" PARA CONCRETO	pza	0.2500	75.00	18.45
0290130021	AGUA	m3	0.8000	0.50	0.40
0290130022	AGUA	m3	122.4900	0.50	61.24
0292010001	CORDEL	m	81.3500	0.20	16.27
0293020001	CHEMA 1 EN POLVO, BOLSA POR KG (IM PERMEABILIZANTE PARA CONCRETO)	und	4,075.2000	6.53	26,611.05
					<b>3,188,773.25</b>
<b>EQUIPOS</b>					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	dia	67.2500	8.00	537.98
0301000011	TEODOLITO	hm	119.9100	10.00	1,199.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			32,745.66
03010400030004	MOTOBOMBA DE 4" (12 HP)	hm	486.6800	7.56	3,679.28

Fecha : **19/02/2019 12:16:40p. m.**

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **1301005** DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Fecha **01/08/2018**

Lugar **140103** LAMBAYEQUE - CHICLAYO - ETEN

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	760.7500	13.77	10,475.48
03011000050001	RODILLO TANDEM EST 8-10 ton	hm	2.0000	94.55	189.10
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7-9 ton	hm	2.0000	112.24	224.48
0301110002	CORTADORA DE PAVIMENTO C35-35HP I/COMBUSTIBLE	hm	0.2000	67.18	13.22
0301140005	MARTILLO NEUMATICO (para compresora)	hm	62.9100	25.00	1,572.68
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA	hm	325.5300	35.00	11,393.54
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	2.0000	130.00	260.00
0301170002	RETROEXCAVADORA	hm	6,618.4300	150.00	992,764.76
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	2.0000	110.00	220.00
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	240.0300	200.00	48,005.18
03012200040002	CAMION VOLQUETE DE 10 m3	hm	2.0000	110.00	220.00
03012200050001	CAMION CISTERNA (2,500 GLNS.)	hm	2.0000	110.00	220.00
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	8.0000	130.00	1,040.00
0301220009	CAMION GRUA PLUMA DE 3tn	hm	118.5800	200.00	23,715.84
0301290001	VIBRADOR PARA CONCRETO	hm	2.0000	7.18	14.36
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	17.9500	7.18	128.85
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	2,579.7100	5.71	14,730.13
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	2.5000	5.71	14.29
03014900010003	CORDEL	m	3,266.7300	0.20	653.35
0301500001	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA 225A	hm	3,601.4000	6.25	22,508.73
0301540002	MIRA TOPOGRAFICA	he	583.7800	1.94	1,132.53
0301550001	BARRENOS	hh	82.4500	1.00	82.45
0309020001	MOLDE METALICO PARA BUZON	he	2.0000	5.12	10.24
					<b>1,167,751.23</b>
<b>TOTAL</b>				<b>S/.</b>	<b>5,691,206.89</b>

## **3.5 GASTOS GENERALES**

**Gastos generales**

Presupuesto 1301005 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

Fecha 15/08/2018

Moneda 01 NUEVOS SOLES

**GASTOS VARIABLES** 70,500.00**PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR**

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
01001	Gerente de Proyecto	mes	1.00	50.00	4.00	6,500.00	13,000.00
01005	Asistente de Ingeniería de Costos	mes	1.00	100.00	3.00	3,000.00	9,000.00
01009	Planillero	mes	1.00	100.00	3.00	2,500.00	7,500.00
01012	INGENIERO RESIDENTE	und	1.00	100.00	4.00	5,000.00	20,000.00
<b>Subtotal</b>							<b>49,500.00</b>

**PERSONAL TECNICO**

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
02001	Maestro General	mes	1.00	100.00	4.00	3,000.00	12,000.00
<b>Subtotal</b>							<b>12,000.00</b>

**ALQUILER DE EQUIPO MENOR**

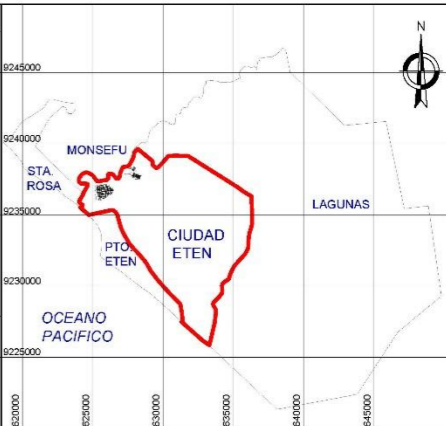
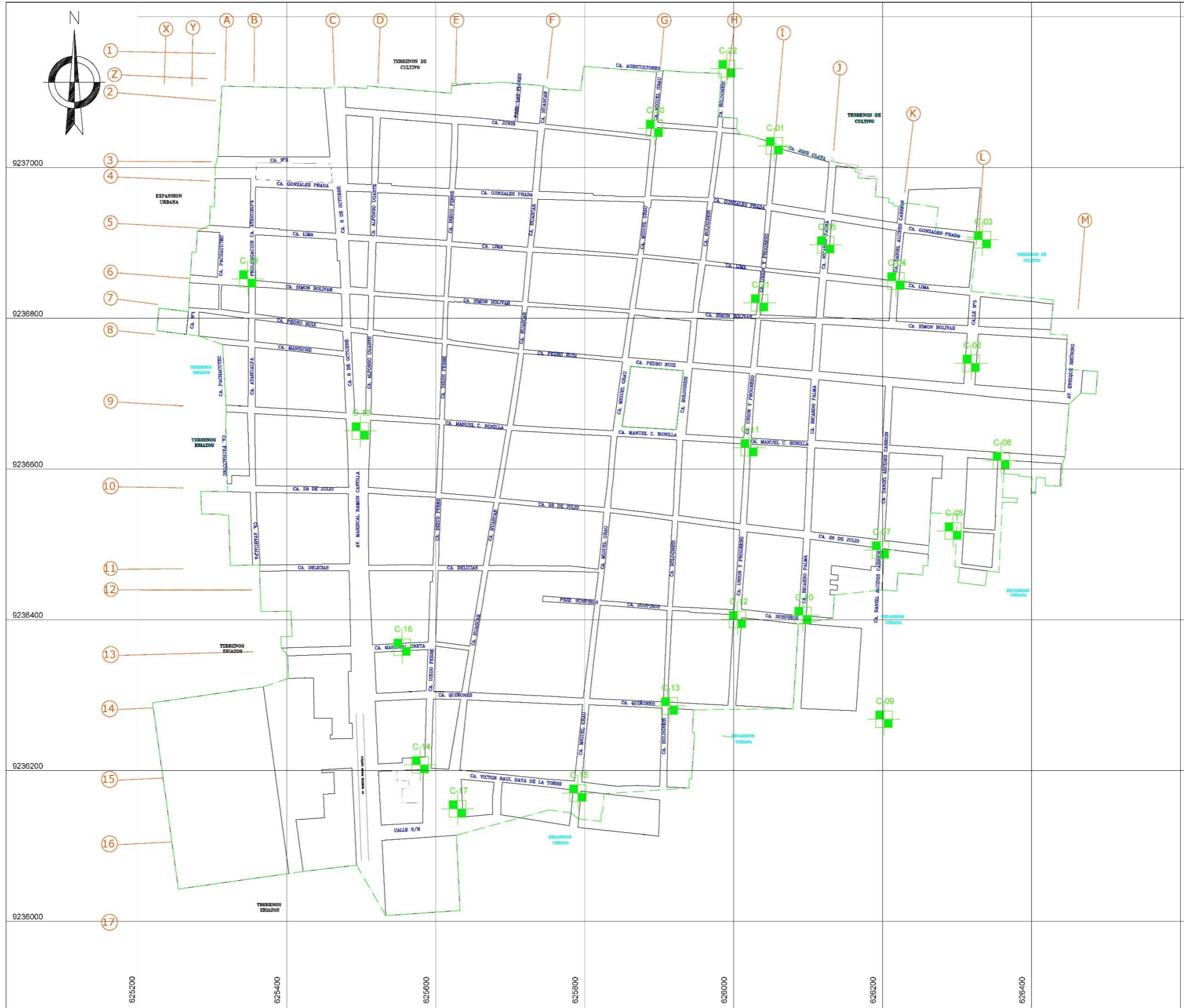
Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
03001	Camioneta Cabina simple 2 ton	und	1.00	3.00	3,000.00	9,000.00
<b>Subtotal</b>						<b>9,000.00</b>

**GASTOS FIJOS** 3,167.28**TRIBUTOS**

Código	Descripción	%Tasa De	Parcial
09001	SENCICO	0.05 SUBTOTAL (6,334,460.39)	3,167.28
<b>Subtotal</b>			<b>3,167.28</b>
<b>Total gastos generales</b>			<b>73,667.28</b>



# PLANOS



**UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL

TESISTA:  
ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR DE TESIS:  
MG. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

NOMBRE DE TESIS:  
DISEÑO DEL S.S.E.V.A DE LÍNEA PUNAL  
EN EL DISTRITO DE CIUDAD ETEN

PUEBLO TRADICIONAL :  
**CIUDAD ETEN**

DEPARTAMENTO:  
LAMBAYEQUE

PROVINCIA:  
CHICLAYO

DISTRITO:  
CIUDAD ETEN

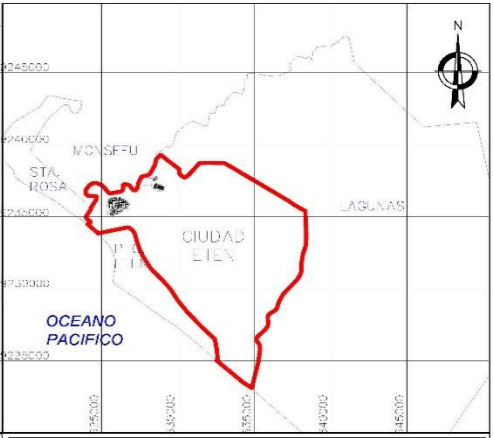
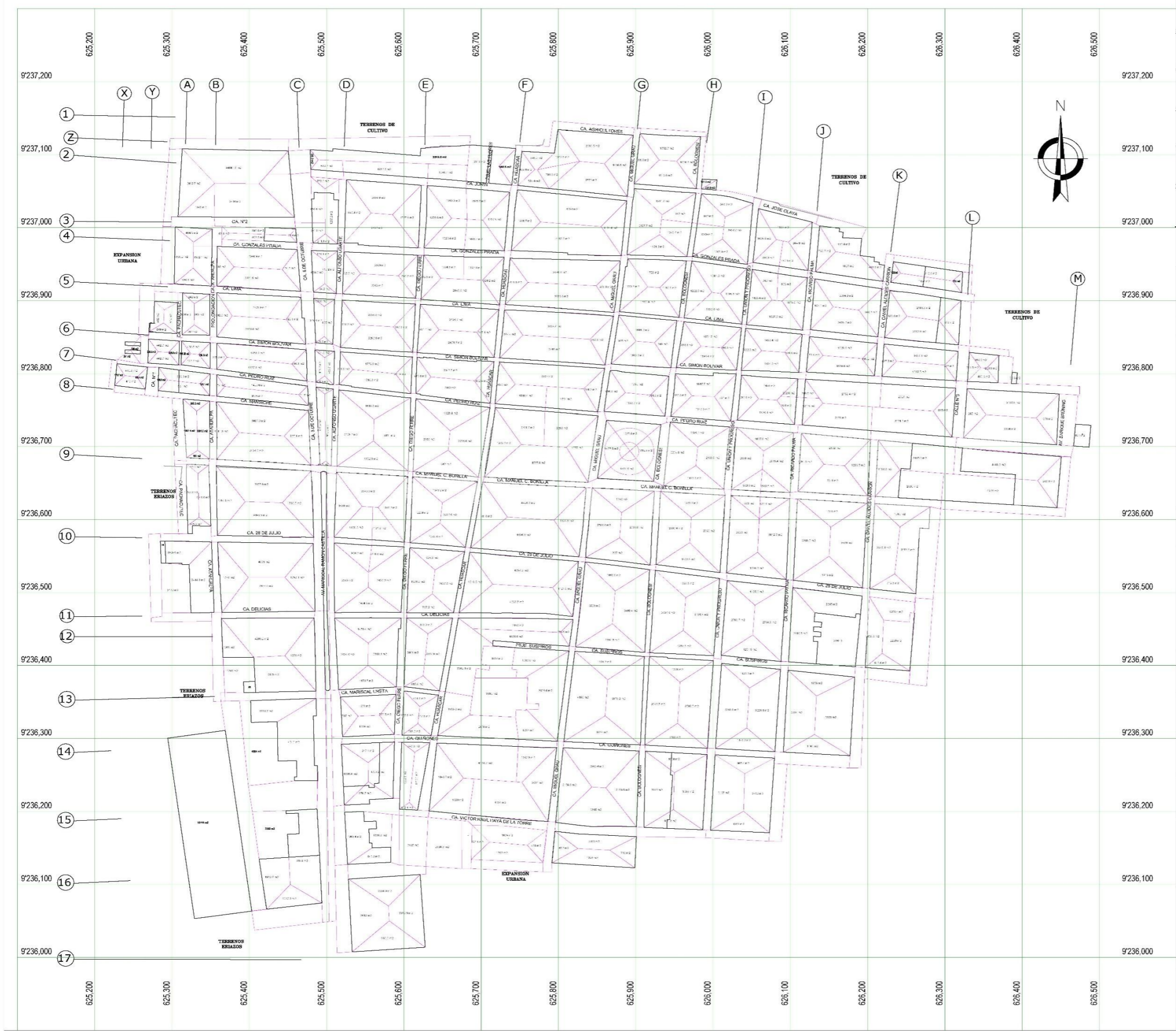
PLANO:  
PLANO DE CALICATAS

ESCALA :  
INDICADA

FECHA:  
JULIO 2018

DATUM : PSAD56

**C-1**



**PLANO DE LOCALIZACION**  
DATUM : PSAD56  
1/250 000



**PLANO CLAVE**  
1/500 000



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESISTA:  
ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR DE TESIS:  
MG. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

NOMBRE DE TESIS:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN

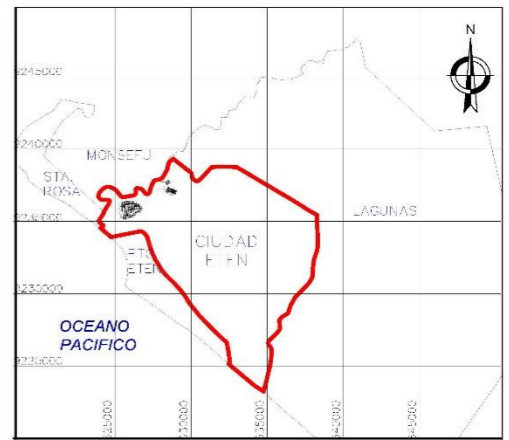
PUEBLO TRADICIONAL : DEPARTAMENTO:  
**CIUDAD ETEN** LAMBAYEQUE

PROVINCIA:  
CHICLAYO


DISTRITO:  
CIUDAD ETEN

PLANO:  
ÁREAS TRIBUTARIAS  
ESCALA : INDICADA FECHA: JULIO 2018  
DATUM : PSAD56

**AT-1**



**PLANO CLAVE**  
1/500 000

 **UCV**  
UNIVERSIDAD  
CESAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL

TESISTA:  
ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR DE TESIS:  
MG. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

NOMBRE DE TESIS:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUMAL  
DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN

PUEBLO TRADICIONAL : **LAMBAYEQUE**

**CIUDAD  
ETEN**

PROVINCIA: **CHICLAYO**

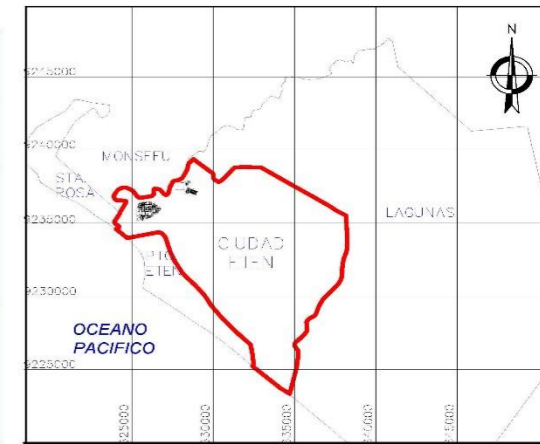
DISTRITO: **CIUDAD ETEN**

PLANO: FLUJO DE CAUDAL EN CALLES

ESCALA : INDICADA      FECHA: JULIO 2018

**FC 1**

DATUM : PSAD56



**PLANO DE LOCALIZACION**  
DATUM : PSAD56  
1/250 000



**PLANO CLAVE**  
1/500 000



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERIA CIVIL

TESISTA:  
ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR DE TESIS:  
MG. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

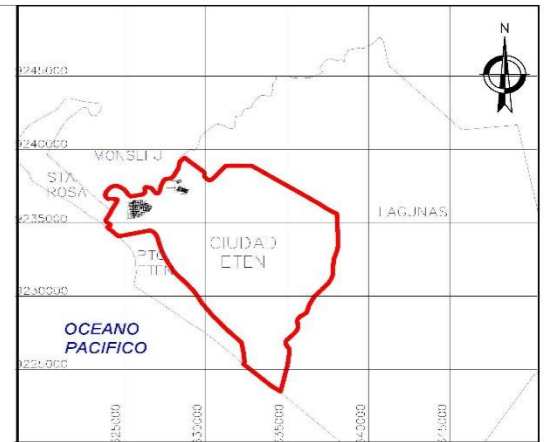
NOMBRE DE TESIS:  
DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL  
DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN

PUEBLO TRADICIONAL :  
**CIUDAD ETEN**

DEPARTAMENTO: **LAMBAYEQUE**  
PROVINCIA: **CHICLAYO**  
DISTRITO: **CIUDAD ETEN**

PLANO: FLUJO DE CAUDAL EN CANALETAS  
ESCALA : INDICADA  
FECHA: JULIO 2018  
DATUM : PSAD56

**FCA-01**



**PLANO DE LOCALIZACION**  
1/250 000



**PLANO CLAVE**  
1/500 000



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESISTA:  
ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR DE TESIS:  
MG. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

NOMBRE DE TESIS:  
DISEÑO DE SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL  
DE DISTRITO DE CIUDAD ETEN

PUEBLO TRADICIONAL :  
**CIUDAD ETEN**

DEPARTAMENTO:  
LAMBAYEQUE

PROVINCIA:  
CHICLAYO

DISTRITO:  
CIUDAD ETEN

PLANO:  
TOPOGRAFIA

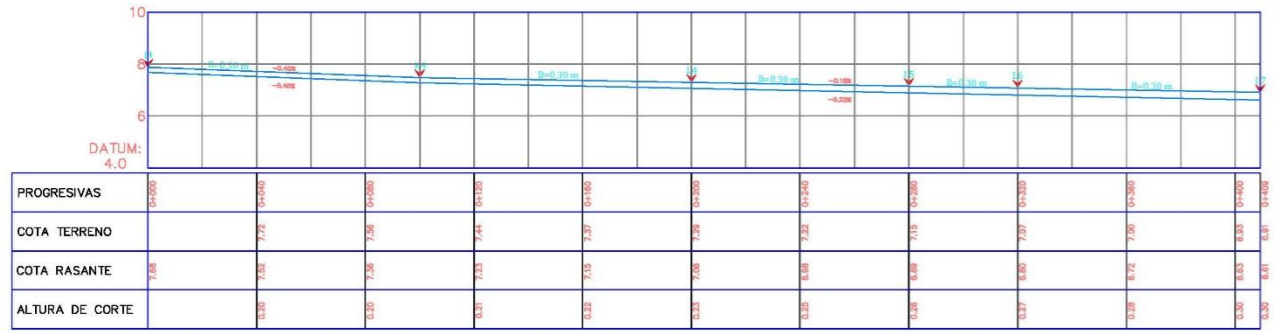
ESCALA :  
INDICADA

FECHA:  
JULIO 2018

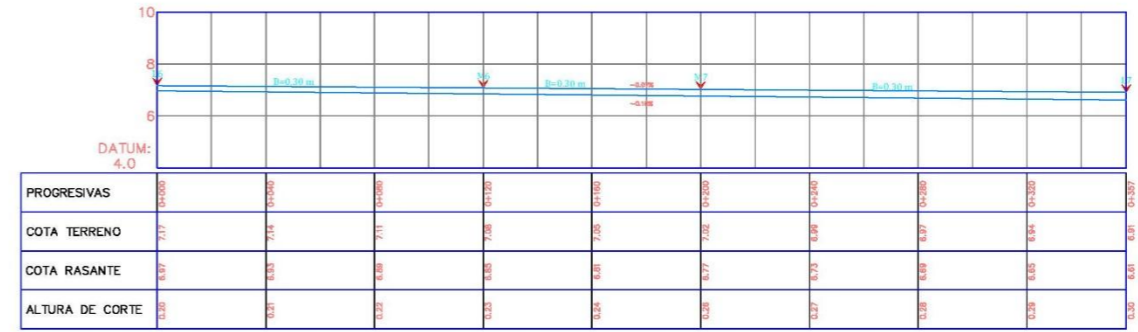
DATUM :  
PSAD56

**TP-01**

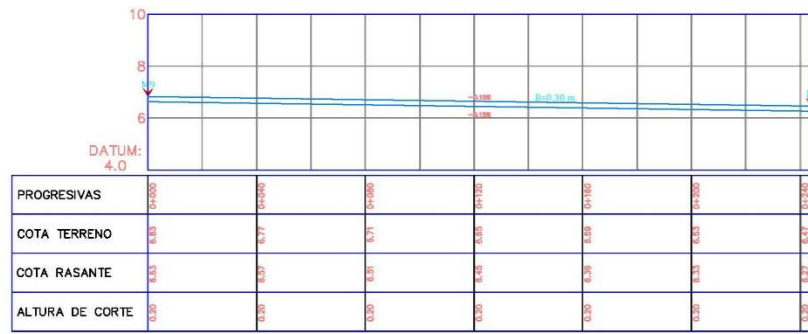
PERFIL J-4 : L-7



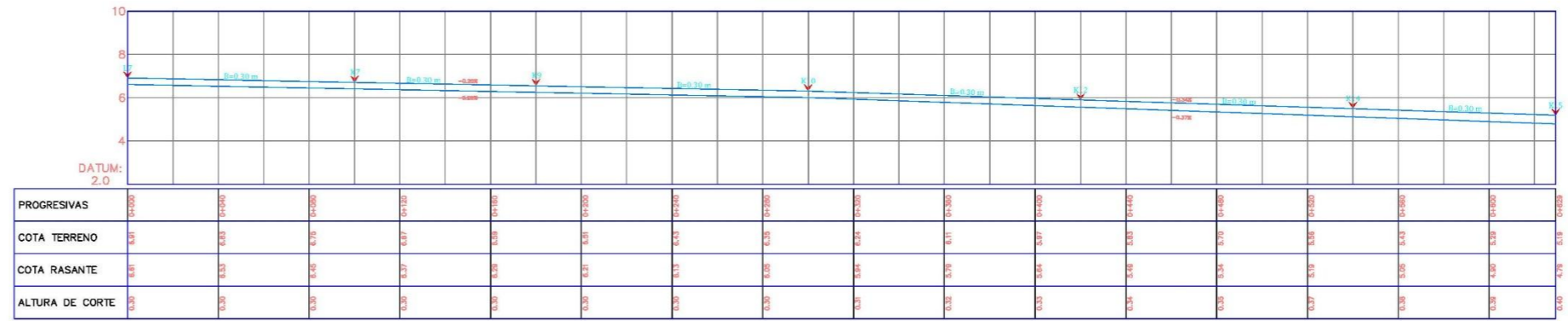
PERFIL L6 - L7



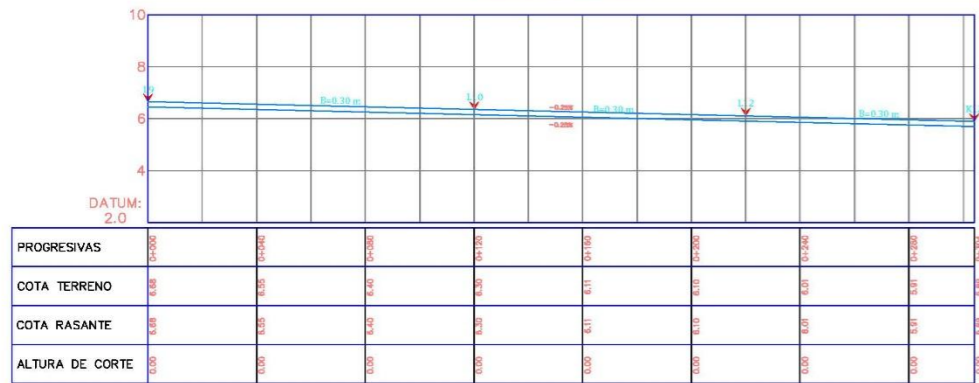
PERFIL M9 : K9



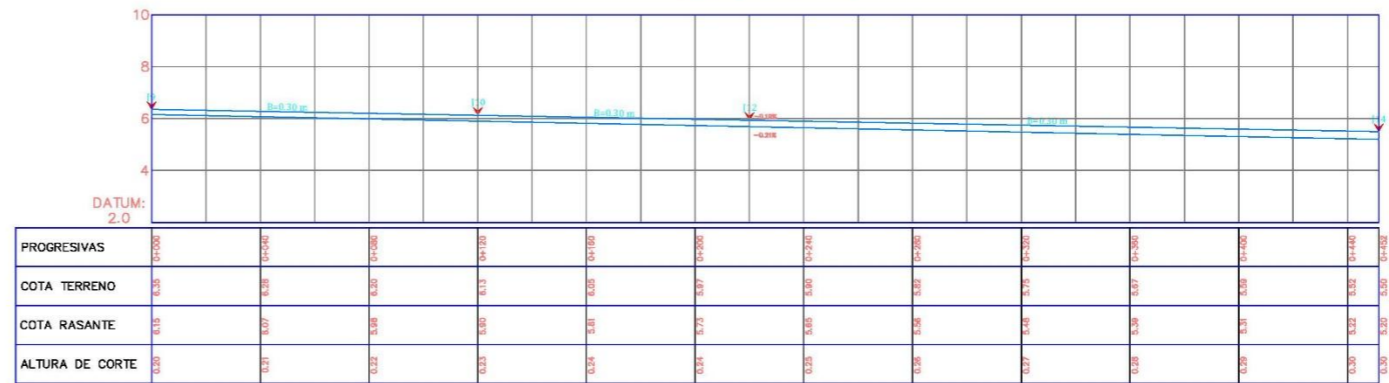
PERFIL L7 : CANAL



PERFIL L9 : K12

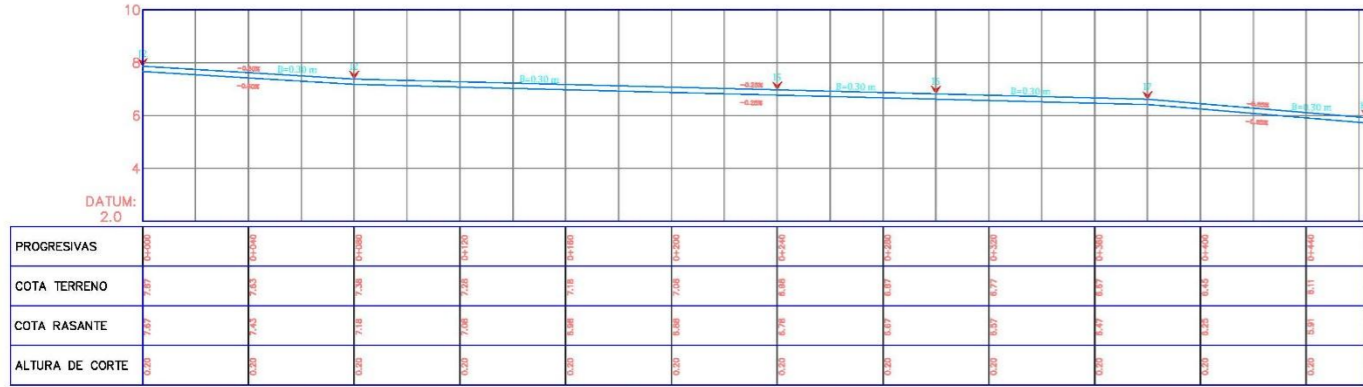


PERFIL J9 : K14

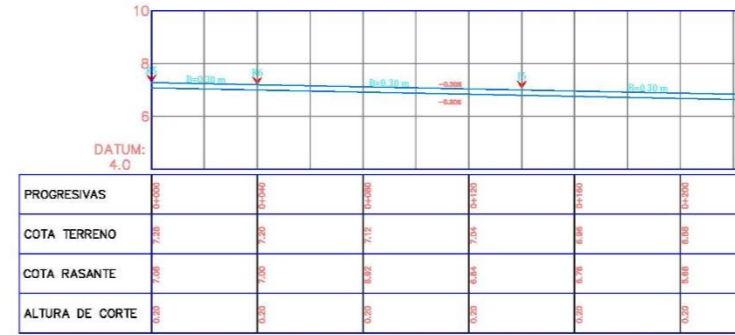


 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017	ESCALA: 1:1000
PLANO: PERFIL CANALETAS	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	PROVINCIA: CHICLAYO
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	DISTRITO: CIUDAD ETEN
DISEÑO CAD: U.O.L.C.H	LÁMINA N°: <b>PC-01</b>
FECHA: DIC 2018	

PERFIL J2 : H7



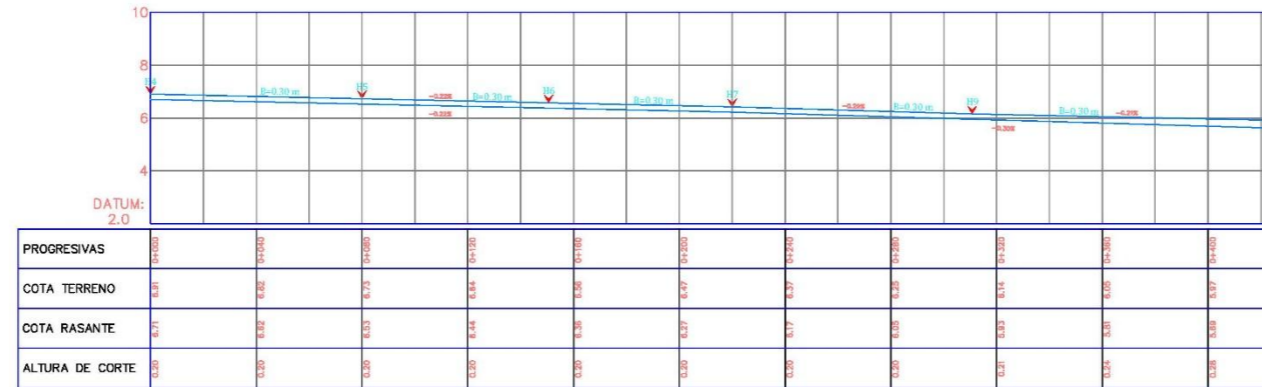
PERFIL K5 : I6



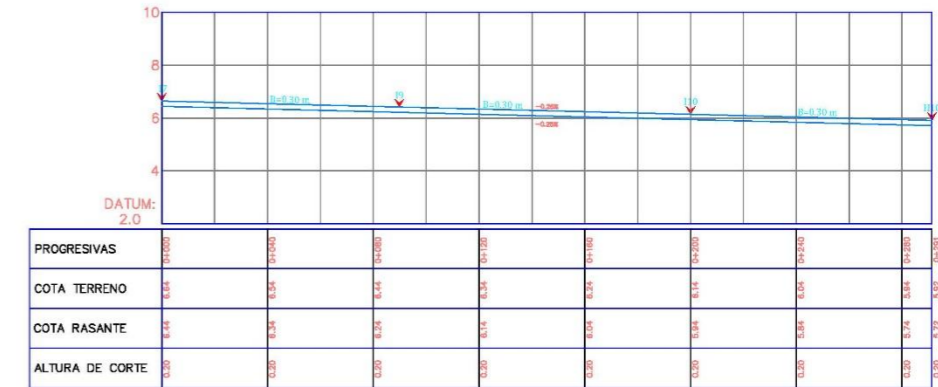
PERFIL J5 : I5



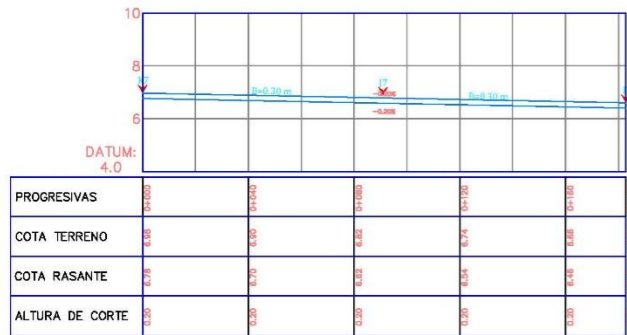
PERFIL H4 : H10



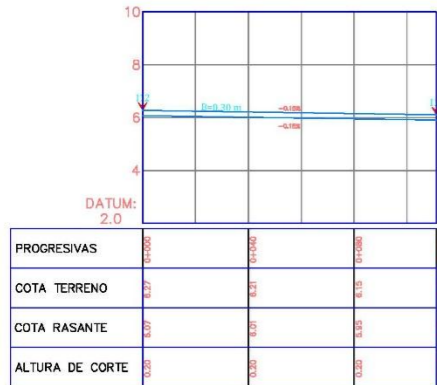
PERFIL I7 : H10



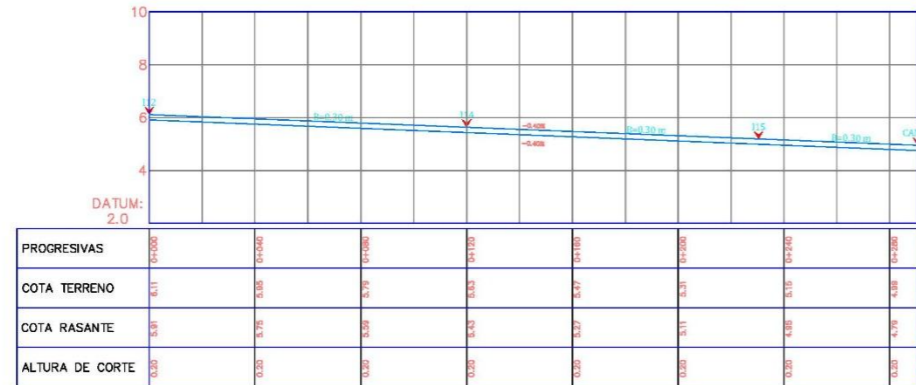
PERFIL K7 : I7



PERFIL I12 : I10



PERFIL I12 : CANAL



PERFIL H10 : CANAL



**UCV** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TEMA: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017

PLANO: PERFIL CANALETAS

AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA

DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE

PROVINCIA: CHICLAYO

DISTRITO: CIUDAD ETEN

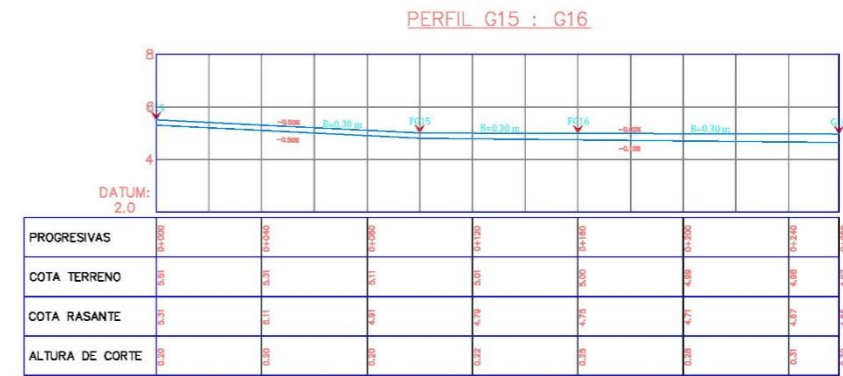
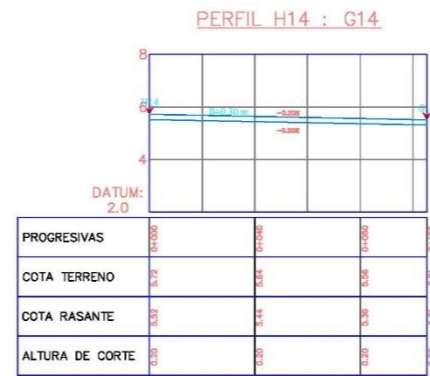
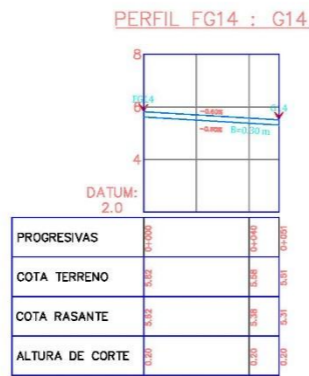
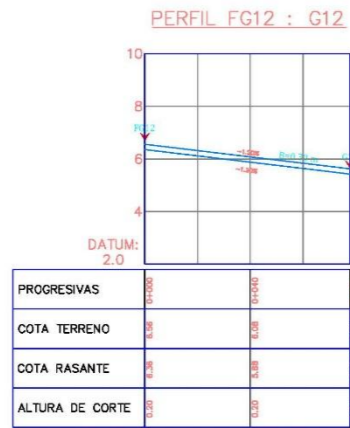
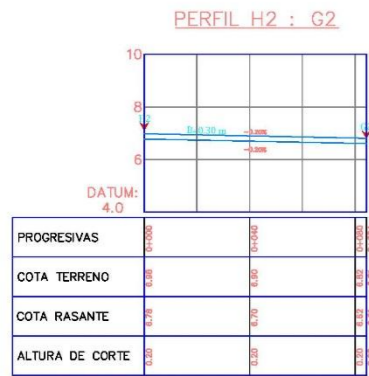
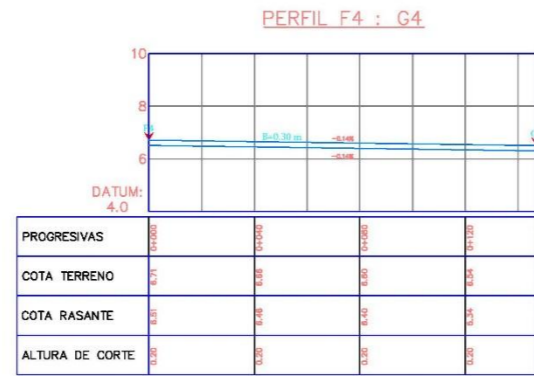
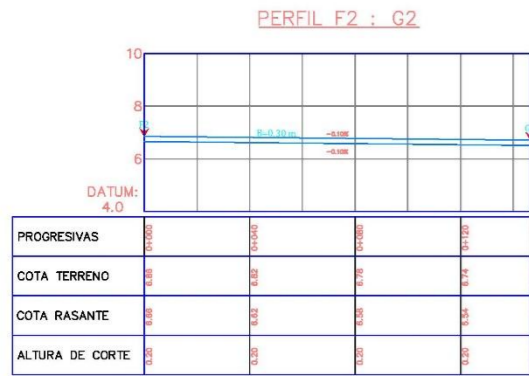
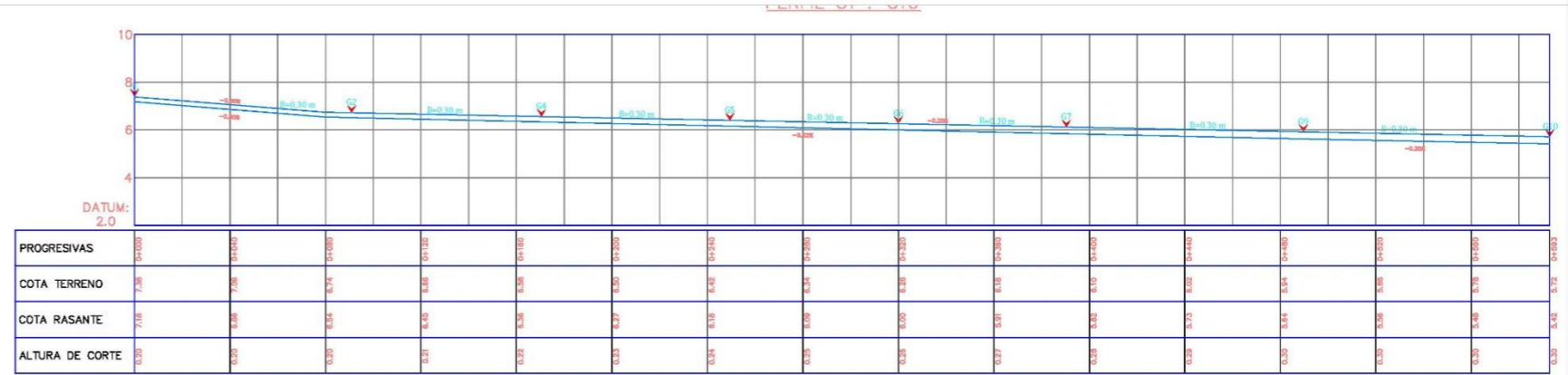
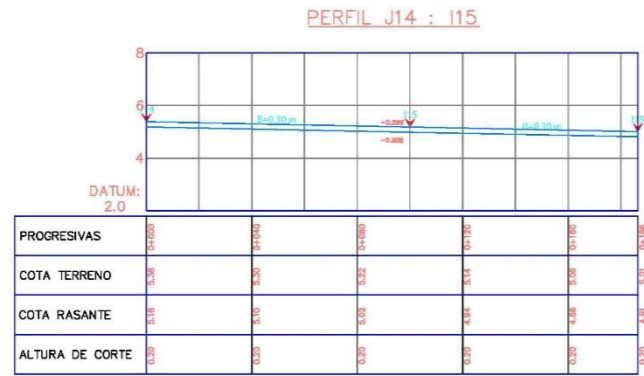
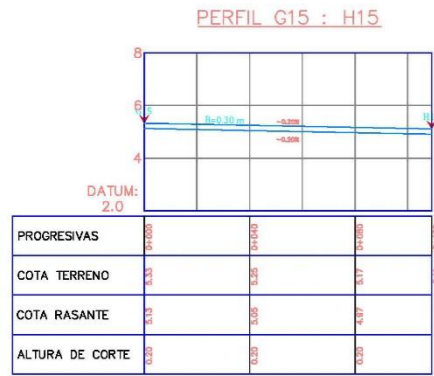
DIJURO CAD: U.O.L.C.H

ESCALA: 1:1000

FECHA: DIC 2018

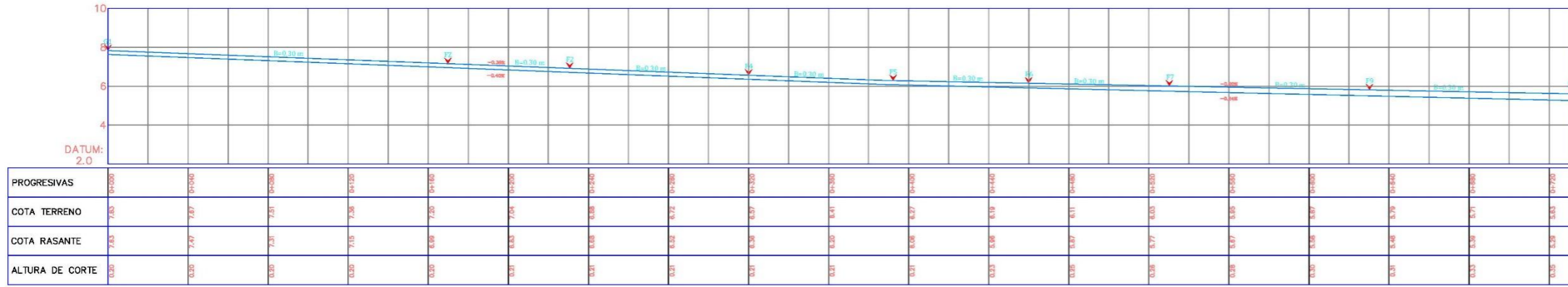
LÁMINA N°: PC-02



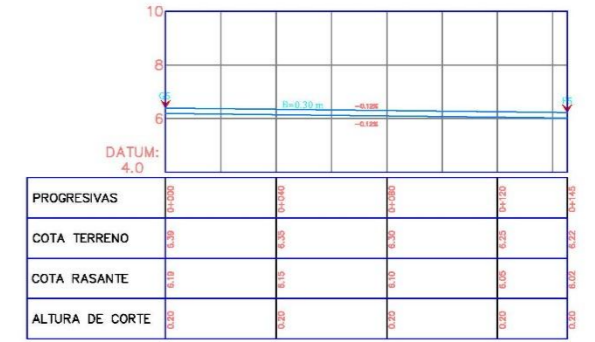


<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ESCALA: <b>1:1000</b>
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: DIC 2018
PLANO: PERFIL CANALETAS	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA N°: <b>PC-03</b>
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	DISTRITO: CIUDAD ETEN	
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	DIFUSO CAD: U.Q.L.CH	

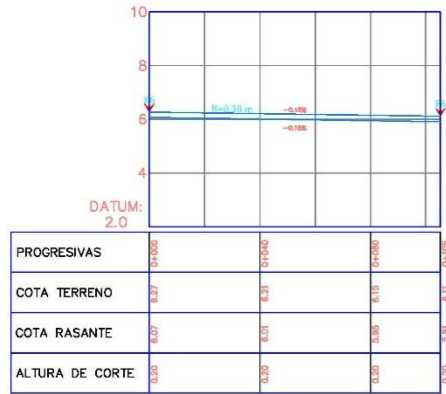
PERFIL G1 : F10



PERFIL G5 : F5



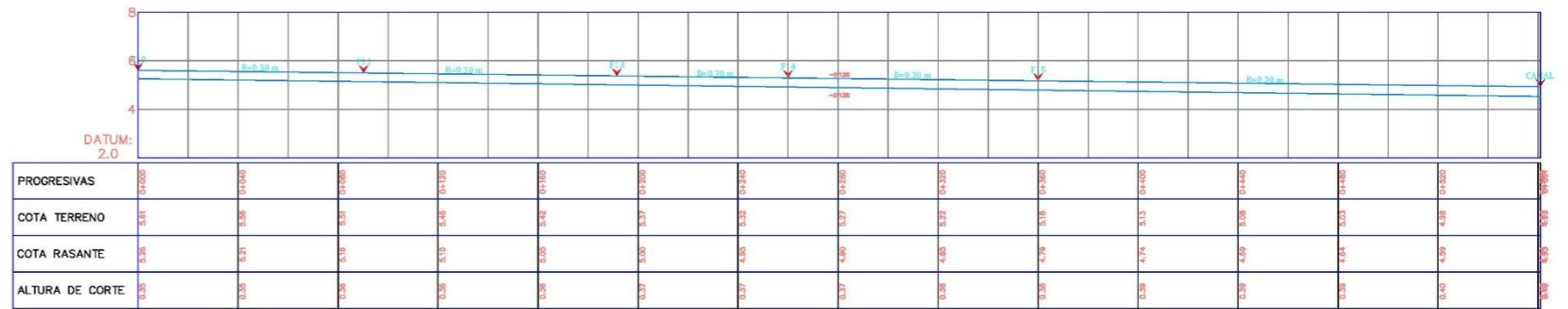
PERFIL E6 : F6



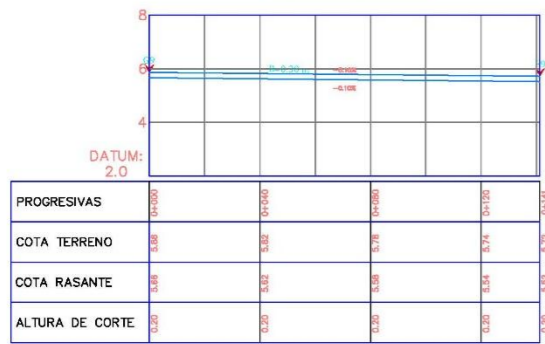
PERFIL G6 : F6



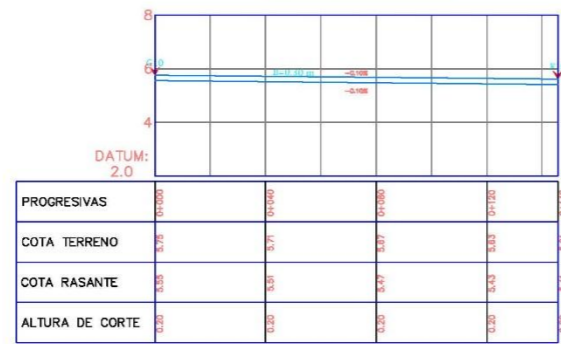
PERFIL F10 : CANAL



PERFIL G9 : F9



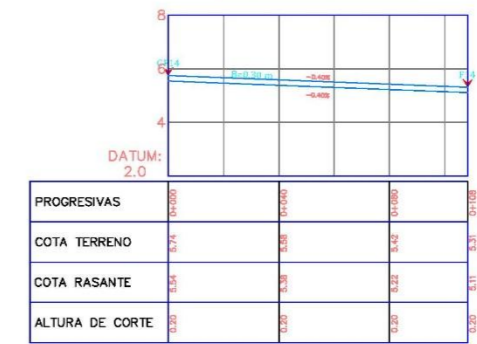
PERFIL G10 : F10



PERFIL G11 : F11

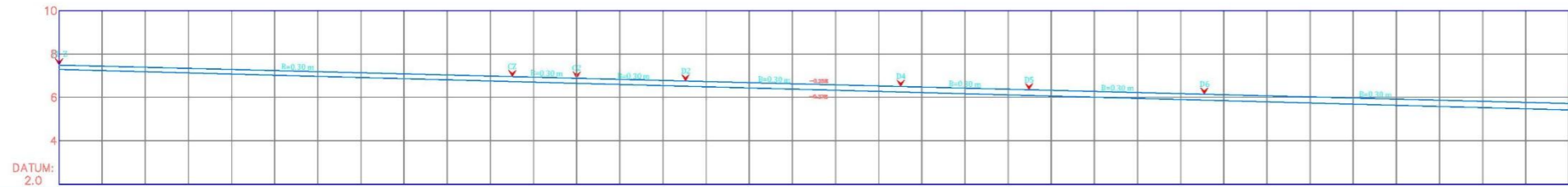


PERFIL GF14 : F14



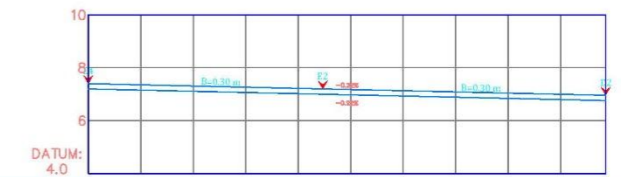
<b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
TEMA: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017	ESCALA: 1:1000
PLANO: PERFIL CANALETAS	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	PROVINCIA: CHICLAYO
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	DISTRITO: CIUDAD ETEN
	DIBUJO CAD: U.O.L.CH
	FECHA: DIC 2018
	LÁMINA N°: <b>PC-04</b>

PERFIL FE-Z : D9



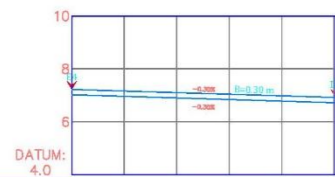
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360
COTA TERRENO	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70	5.60
COTA RASANTE	7.50	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL E4 : D2



PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200
COTA TERRENO	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40
COTA RASANTE	7.50	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL E4 : D4



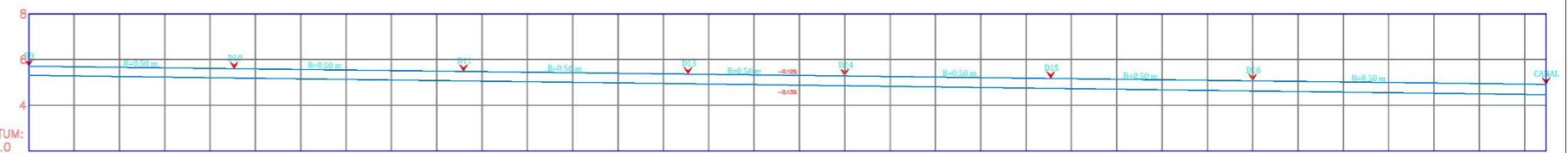
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060
COTA TERRENO	7.40	7.30	7.20	7.10
COTA RASANTE	7.50	7.40	7.30	7.20
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL C3 : D5



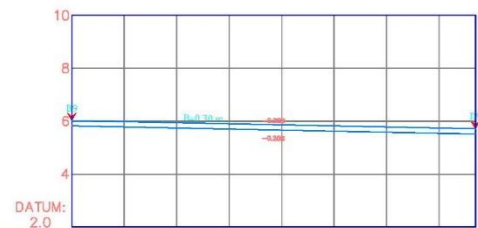
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100
COTA TERRENO	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60
COTA RASANTE	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL D9 : CANAL



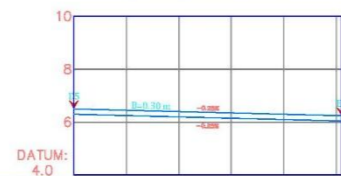
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360
COTA TERRENO	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70	5.60	5.50	5.40	5.30	5.20	5.10	5.00	4.90
COTA RASANTE	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70	5.60	5.50	5.40	5.30	5.20	5.10	5.00
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL B9 : D9



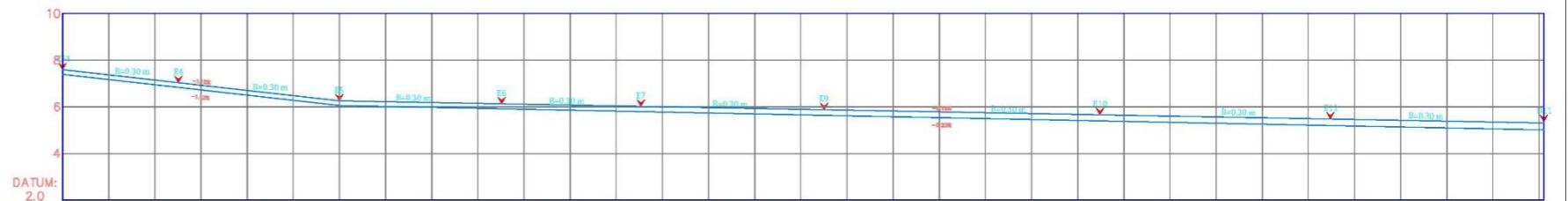
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080
COTA TERRENO	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20
COTA RASANTE	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

PERFIL D5 : E5



PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080
COTA TERRENO	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00
COTA RASANTE	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

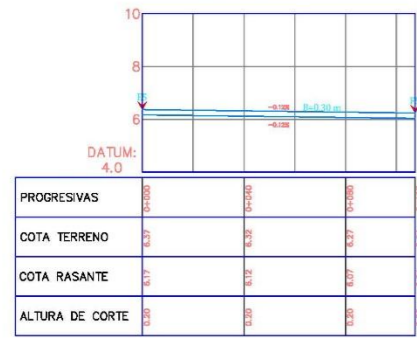
PERFIL FE4 : D11



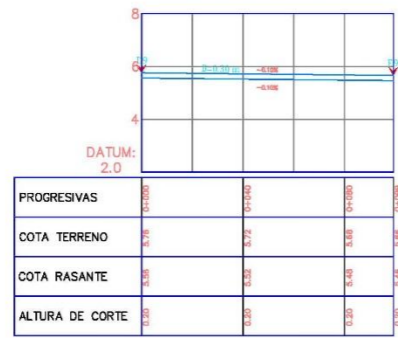
PROGRESIVAS	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360
COTA TERRENO	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70	5.60
COTA RASANTE	7.50	7.40	7.30	7.20	7.10	7.00	6.90	6.80	6.70	6.60	6.50	6.40	6.30	6.20	6.10	6.00	5.90	5.80	5.70
ALTURA DE CORTE	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		ESCALA: 1:1000
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017		
PLANO: PERFIL CANALETAS	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE	FECHA: DIC 2018
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	PROVINCIA: CHICLAYO	LÁMINA N°: PC-05
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	DISTRITO: CIUDAD ETEN	DEBIDO A: U.O.L.C.H

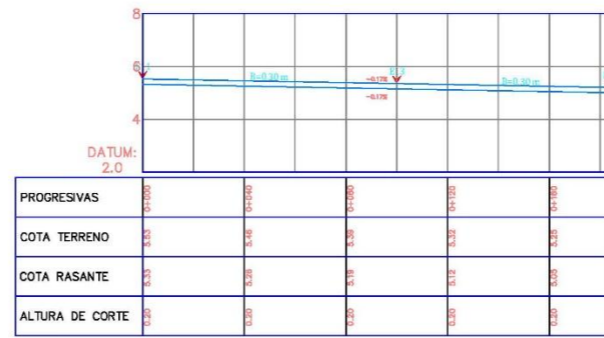
PERFIL F5 : E5



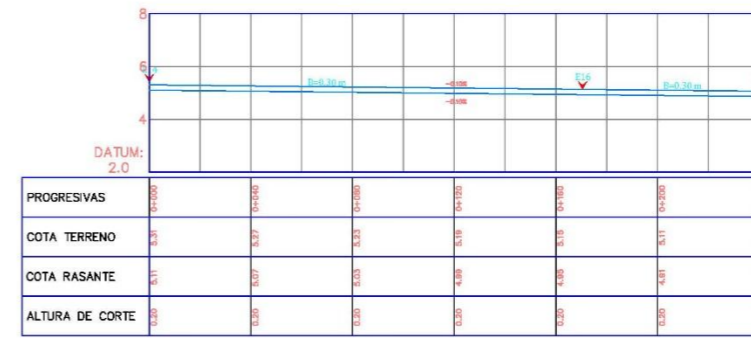
PERFIL D9 : E9



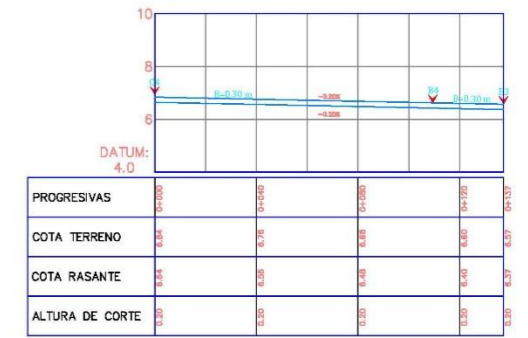
PERFIL E11 : D13



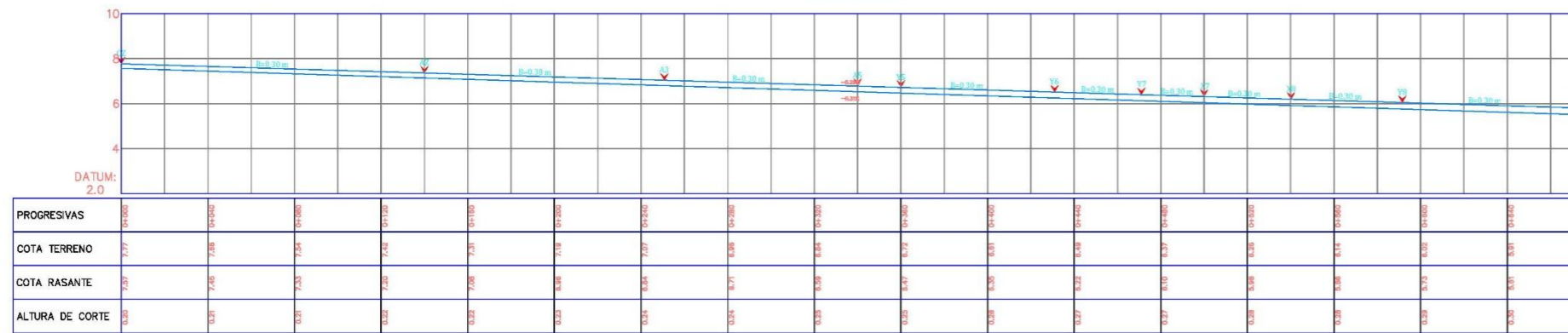
PERFIL E14 : D16



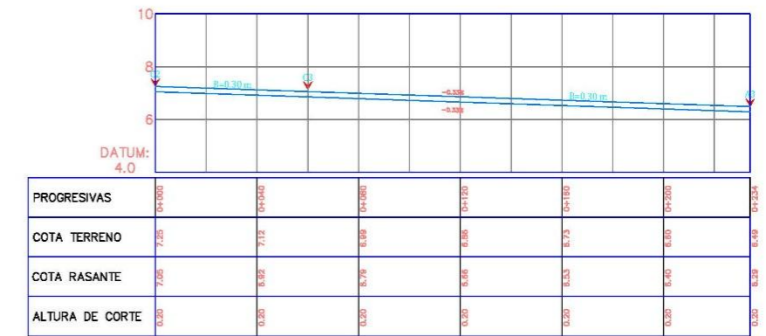
PERFIL C4 : B3



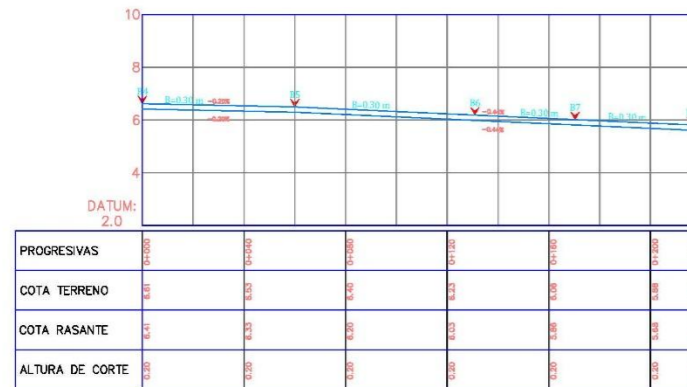
PERFIL CZ : B8



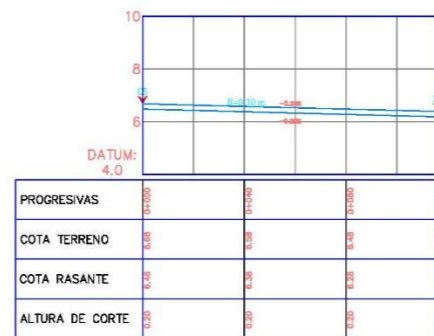
PERFIL C2 : A3



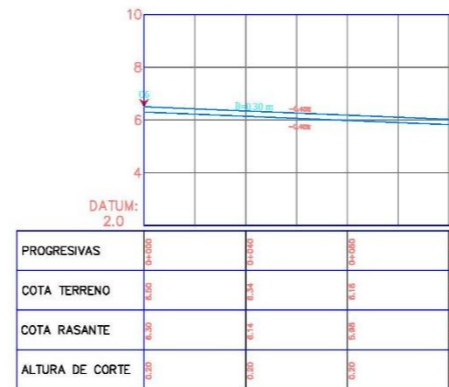
PERFIL B4 : B8



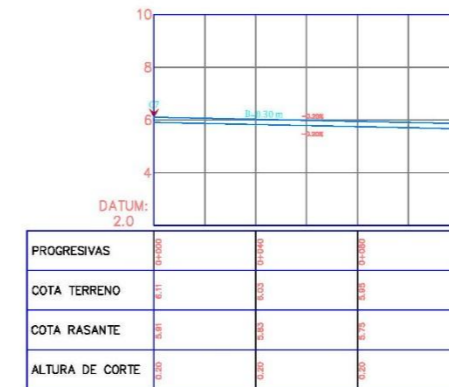
PERFIL C5 : B5



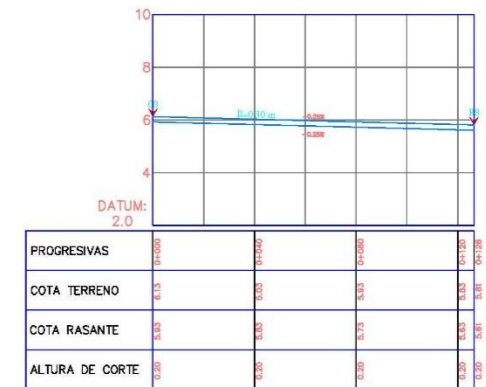
PERFIL C6 : B6



PERFIL C7 : B7



PERFIL C8 : B8



**UCV** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

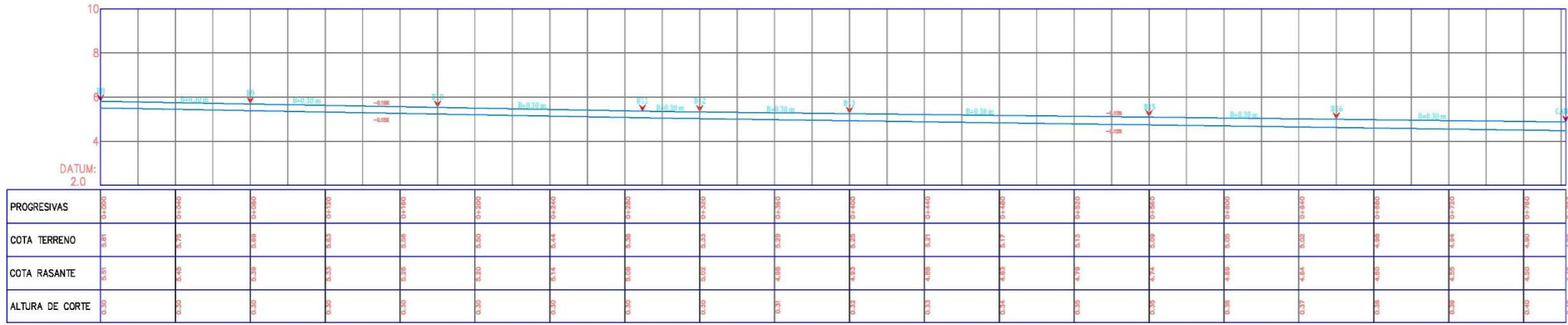
TEMA: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017. EBCALA: 1:1000

PLANO: PERFIL CANALETAS. DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE. FECHA: DIC 2018

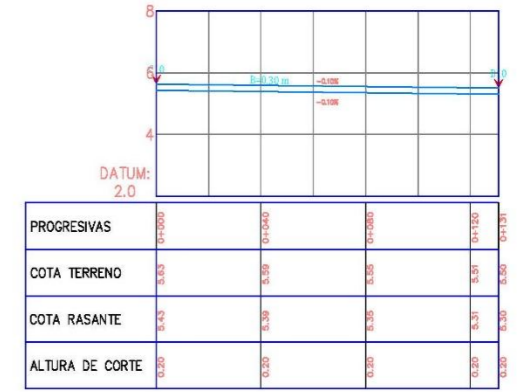
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE. PROVINCIA: CHICLAYO. LÁMINA N.º: PC-06

ABSOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA. DISTRITO: CIUDAD ETEN. DIBUJO CAD: U.O.L.CH

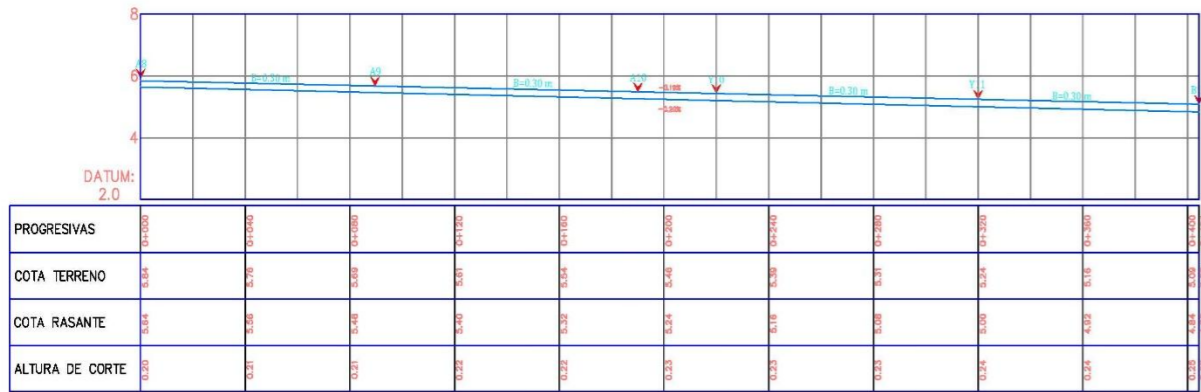
PERFIL B8 : CANAL



PERFIL C10 : B10



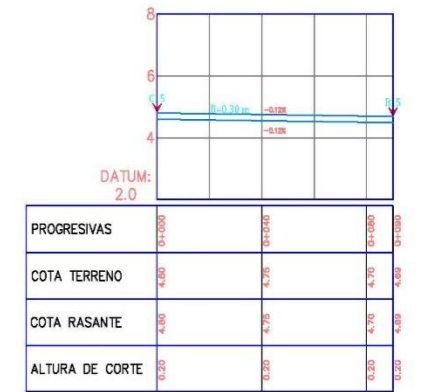
PERFIL A8 : B11



PERFIL C9 : B11



PERFIL C15 : B15



PERFIL C11 : B13



PERFIL C13 : B16



**UCV** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017 ESCALA: 1:1000

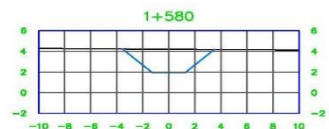
PLANO: PERFIL CANALETAS DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE FECHA: DIC 2016

AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE PROVINCIA: CHICLAYO LAGUNA N°: PC-07

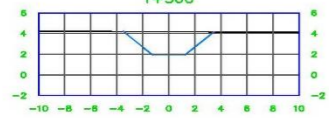
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA DISTRITO: CIUDAD ETEN DIBUJO CAD: U.O.L.CH



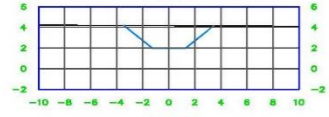
 <b>UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</b> FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
TÍTULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017.	ESCALA: 1:250
PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES	DEPARTAMENTO: LAMBAYEQUE
AUTOR: ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	PROVINCIA: CHICLAYO
ASESOR: MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	DISTRITO: CIUDAD ETEN
	FECHA: DICI 2018
	LÁMINA N°: SD-01
	DIBUJADO POR: U.O.L.C.H



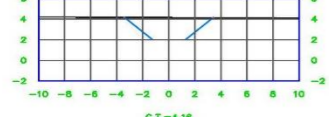
AREAS DE ESTACION=1+580  
A.C.=10.85m2  
A.R.=0.00m2



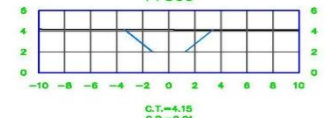
AREAS DE ESTACION=1+560  
A.C.=10.59m2  
A.R.=0.00m2



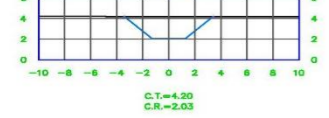
AREAS DE ESTACION=1+540  
A.C.=10.33m2  
A.R.=0.00m2



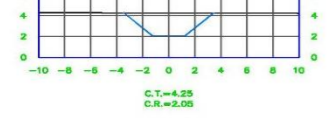
AREAS DE ESTACION=1+520  
A.C.=10.12m2  
A.R.=0.00m2



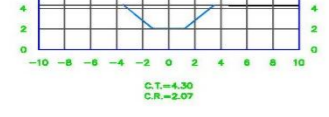
AREAS DE ESTACION=1+500  
A.C.=9.95m2  
A.R.=0.00m2



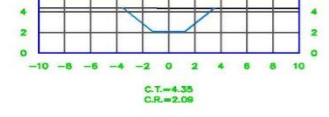
AREAS DE ESTACION=1+480  
A.C.=10.13m2  
A.R.=0.00m2



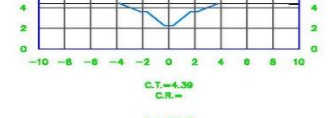
AREAS DE ESTACION=1+460  
A.C.=10.32m2  
A.R.=0.00m2



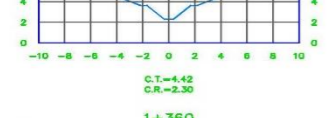
AREAS DE ESTACION=1+440  
A.C.=10.51m2  
A.R.=0.00m2



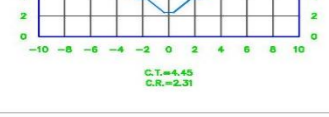
AREAS DE ESTACION=1+420  
A.C.=10.70m2  
A.R.=0.00m2



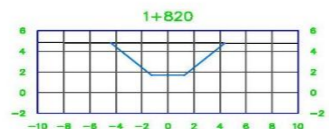
AREAS DE ESTACION=1+400  
A.C.=10.90m2  
A.R.=0.00m2



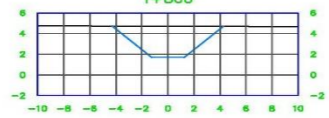
AREAS DE ESTACION=1+380  
A.C.=11.10m2  
A.R.=0.00m2



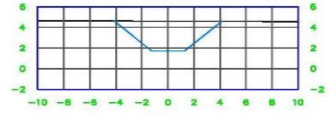
AREAS DE ESTACION=1+360  
A.C.=11.30m2  
A.R.=0.00m2



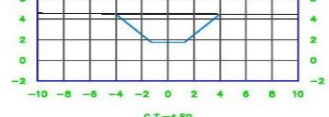
AREAS DE ESTACION=1+820  
A.C.=17.88m2  
A.R.=0.00m2



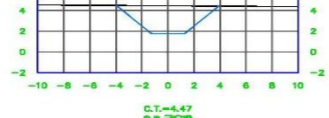
AREAS DE ESTACION=1+800  
A.C.=16.83m2  
A.R.=0.00m2



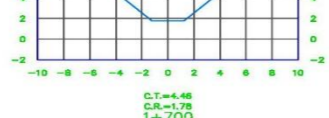
AREAS DE ESTACION=1+780  
A.C.=15.77m2  
A.R.=0.00m2



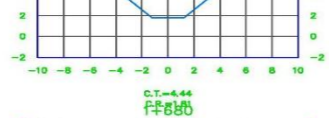
AREAS DE ESTACION=1+760  
A.C.=14.69m2  
A.R.=0.00m2



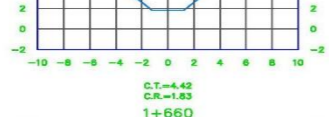
AREAS DE ESTACION=1+740  
A.C.=14.00m2  
A.R.=0.00m2



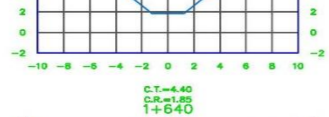
AREAS DE ESTACION=1+720  
A.C.=13.88m2  
A.R.=0.00m2



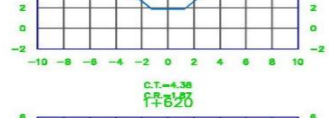
AREAS DE ESTACION=1+700  
A.C.=13.53m2  
A.R.=0.00m2



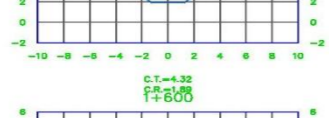
AREAS DE ESTACION=1+680  
A.C.=13.21m2  
A.R.=0.00m2



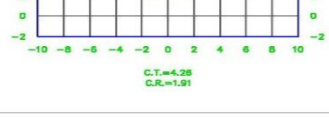
AREAS DE ESTACION=1+660  
A.C.=12.91m2  
A.R.=0.00m2



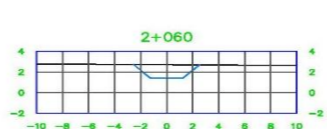
AREAS DE ESTACION=1+640  
A.C.=12.57m2  
A.R.=0.00m2



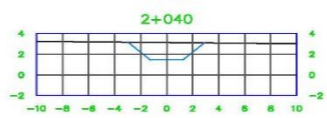
AREAS DE ESTACION=1+620  
A.C.=12.00m2  
A.R.=0.00m2



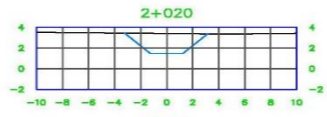
AREAS DE ESTACION=1+600  
A.C.=11.42m2  
A.R.=0.00m2



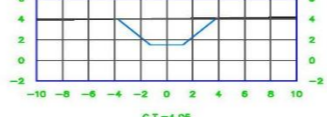
AREAS DE ESTACION=2+060  
A.C.=4.81m2  
A.R.=0.00m2



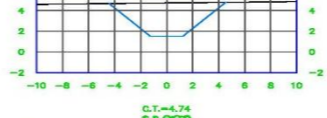
AREAS DE ESTACION=2+040  
A.C.=7.01m2  
A.R.=0.00m2



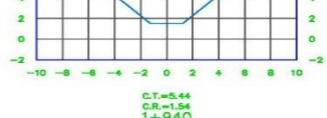
AREAS DE ESTACION=2+020  
A.C.=8.90m2  
A.R.=0.00m2



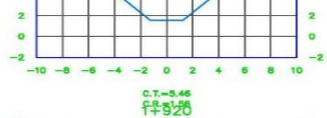
AREAS DE ESTACION=2+000  
A.C.=12.88m2  
A.R.=0.00m2



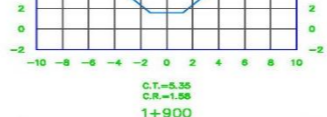
AREAS DE ESTACION=1+980  
A.C.=18.47m2  
A.R.=0.00m2



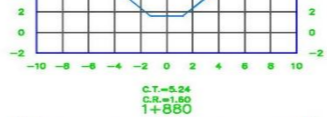
AREAS DE ESTACION=1+960  
A.C.=24.97m2  
A.R.=0.00m2



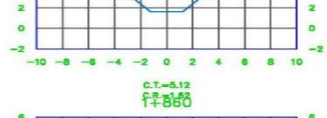
AREAS DE ESTACION=1+940  
A.C.=36.14m2  
A.R.=0.00m2



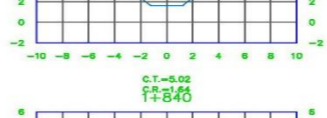
AREAS DE ESTACION=1+920  
A.C.=48.02m2  
A.R.=0.00m2



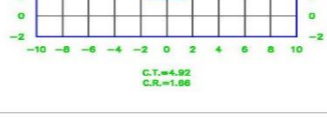
AREAS DE ESTACION=1+900  
A.C.=62.29m2  
A.R.=0.00m2



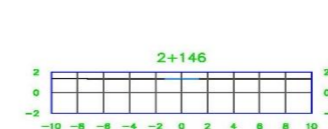
AREAS DE ESTACION=1+880  
A.C.=82.19m2  
A.R.=0.00m2



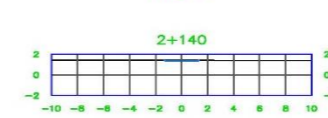
AREAS DE ESTACION=1+860  
A.C.=110.40m2  
A.R.=0.00m2



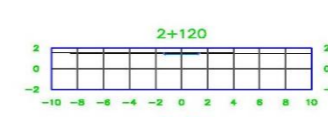
AREAS DE ESTACION=1+840  
A.C.=153.38m2  
A.R.=0.00m2



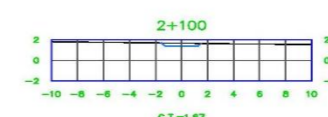
AREAS DE ESTACION=2+146  
A.C.=0.00m2  
A.R.=0.00m2



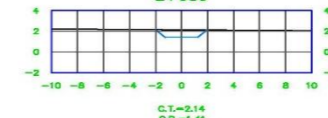
AREAS DE ESTACION=2+140  
A.C.=0.00m2  
A.R.=0.00m2



AREAS DE ESTACION=2+120  
A.C.=0.00m2  
A.R.=0.00m2



AREAS DE ESTACION=2+100  
A.C.=0.00m2  
A.R.=0.00m2



AREAS DE ESTACION=2+080  
A.C.=0.00m2  
A.R.=0.00m2

Total Volume Table

Station	FB Area	Out Area	FB Volume	Out Volume	Cumulative FB Vol	Cumulative Out Vol
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.03	2.14	0.61	43.97	0.61	43.97
0+040.00	0.06	3.08	0.83	62.18	1.34	86.15
0+060.00	0.09	3.99	1.44	80.62	2.78	126.77
0+080.00	0.11	4.86	2.02	99.32	4.80	166.09
0+100.00	0.14	5.61	2.60	118.27	7.30	204.31
0+120.00	0.16	6.27	3.08	137.43	10.32	241.13
0+140.00	0.17	6.87	3.58	156.78	13.81	276.48
0+160.00	0.19	7.43	4.02	176.32	17.75	311.02
0+180.00	0.21	7.95	4.44	196.02	22.19	344.81
0+200.00	0.23	8.43	4.83	215.86	27.02	377.92
0+220.00	0.25	8.87	5.19	235.82	32.21	409.31
0+240.00	0.27	9.28	5.53	255.86	37.74	439.18
0+260.00	0.29	9.65	5.84	275.95	43.58	467.54
0+280.00	0.31	9.98	6.12	296.07	49.70	494.47
0+300.00	0.33	10.28	6.38	316.21	56.08	519.94
0+320.00	0.34	10.54	6.61	336.35	62.69	544.05
0+340.00	0.35	10.77	6.81	356.47	69.50	566.84
0+360.00	0.36	10.97	6.98	376.55	76.48	588.31
0+380.00	0.37	11.14	7.13	396.57	83.61	608.50
0+400.00	0.38	11.28	7.25	416.50	90.86	627.49
0+420.00	0.39	11.40	7.34	436.34	98.20	645.21
0+440.00	0.40	11.50	7.40	456.08	105.60	661.67
0+460.00	0.41	11.59	7.45	475.71	113.05	676.92
0+480.00	0.42	11.66	7.48	495.23	120.53	690.99
0+500.00	0.43	11.71	7.50	514.64	128.03	703.87
0+520.00	0.44	11.75	7.51	533.92	135.54	715.59
0+540.00	0.44	11.78	7.51	553.08	143.05	726.16
0+560.00	0.45	11.80	7.50	572.12	150.55	735.58
0+580.00	0.45	11.81	7.49	591.03	158.04	743.87
0+600.00	0.46	11.81	7.47	609.80	165.51	751.07
0+620.00	0.46	11.80	7.44	628.43	172.95	757.14
0+640.00	0.47	11.78	7.39	646.91	180.34	762.14
0+660.00	0.47	11.75	7.32	665.23	187.66	766.14
0+680.00	0.48	11.70	7.23	683.39	194.91	769.11
0+700.00	0.48	11.64	7.12	701.39	202.09	771.11
0+720.00	0.49	11.56	6.98	719.23	209.19	772.11
0+740.00	0.49	11.46	6.81	736.90	216.20	772.11
0+760.00	0.50	11.34	6.61	754.31	223.13	771.11
0+780.00	0.50	11.20	6.38	771.46	230.00	769.11
0+800.00	0.51	11.04	6.12	788.24	236.82	766.11
0+820.00	0.51	10.86	5.83	804.65	243.59	762.11
0+840.00	0.52	10.66	5.51	820.68	250.30	757.11
0+860.00	0.52	10.43	5.16	836.32	256.94	751.11
0+880.00	0.53	10.18	4.77	851.57	263.51	744.11
0+900.00	0.53	9.91	4.34	866.42	270.01	736.11
0+920.00	0.54	9.62	3.87	880.85	276.44	727.11
0+940.00	0.54	9.30	3.36	894.85	282.80	717.11
0+960.00	0.55	8.96	2.81	908.40	289.10	706.11
0+980.00	0.55	8.60	2.22	921.50	295.34	694.11
0+1000.00	0.56	8.21	1.60	934.14	301.54	681.11
0+1020.00	0.56	7.80	0.95	946.33	307.69	667.11
0+1040.00	0.57	7.36	0.28	958.07	313.70	652.11
0+1060.00	0.57	6.90	-0.30	969.35	319.60	636.11
0+1080.00	0.58	6.41	-0.82	980.17	325.38	619.11
0+1100.00	0.58	5.90	-1.28	990.52	331.05	601.11
0+1120.00	0.59	5.37	-1.69	1000.40	336.61	582.11
0+1140.00	0.59	4.82	-2.04	1009.80	342.07	562.11
0+1160.00	0.60	4.24	-2.34	1018.72	347.42	541.11
0+1180.00	0.60	3.63	-2.59	1027.15	352.67	519.11
0+1200.00	0.61	3.00	-2.78	1035.10	357.81	496.11
0+1220.00	0.61	2.34	-2.92	1042.56	362.84	472.11
0+1240.00	0.62	1.66	-3.00	1049.54	367.76	447.11
0+1260.00	0.62	0.96	-3.03	1056.03	372.57	421.11
0+1280.00	0.63	0.23	-3.00	1062.03	377.27	394.11
0+1300.00	0.63	-0.43	-2.92	1067.54	381.85	366.11
0+1320.00	0.64	-1.03	-2.78	1072.56	386.31	337.11
0+1340.00	0.64	-1.60	-2.59	1077.09	390.64	307.11
0+1360.00	0.64	-2.13	-2.34	1081.23	394.85	276.11
0+1380.00	0.65	-2.63	-2.04	1084.97	398.94	244.11
0+1400.00	0.65	-3.09	-1.69	1088.31	402.91	211.11
0+1420.00	0.66	-3.51	-1.28	1091.24	406.76	177.11
0+1440.00	0.66	-3.89	-0.82	1093.76	410.49	142.11
0+1460.00	0.66	-4.24	-0.30	1095.87	414.09	106.11
0+1480.00	0.67	-4.55	0.20	1097.57	417.56	69.11
0+1500.00	0.67	-4.82	0.73	1098.85	420.89	31.11

Total Volume Table

Station	FB Area	Out Area	FB Volume	Out Volume	Cumulative FB Vol	Cumulative Out Vol
0+800.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+820.00	0.00	8.86	0.00	69.83	0.00	69.83
0+840.00	0.00	8.60				



**LEYENDA**

SIMBOLO	DESCRIPCION
	AFLUENTES, RIACHUELOS, RIOS
	VIVIENDAS
	LOSA
	BMS
	ESTACION
	NORTE MAGNETICO
	POSTES DE ENERGIA
	TUBERIA
	CARRETERA
	CURVAS MAESTRAS
	CURVAS SECUNDARIAS
	PALMERA
	BUZON
	ACCESO

**CUADRO DE PUNTOS ESTACION**

N° PUNTO	N° EST.	NORTE	ESTE	ELEVACION
1	EST-1	9235264.000	625255.000	6.000
253	EST-2	9235603.445	625242.756	6.133
376	EST-3	9235617.139	625408.361	6.640
554	EST-4	9235629.990	625653.915	7.139
555	EST-5	9235658.684	625681.091	7.614
604	EST-6	9235650.557	625895.810	6.793
695	EST-8	9235745.727	625808.046	7.450
906	EST-9	9235959.871	626082.459	8.100
1053	EST-10	9236185.216	626055.157	7.352
1149	EST-11	9236260.536	626185.675	7.697

**CUADRO DE BMS DE REPLANTEO**

N° PUNTOS	N° BMS	NORTE	ESTE	ELEVACION	UBICACION
89	BM-1	9235258.535	625266.483	6.161	ALCANTARILLA
283	BM-2	9235641.500	625254.242	6.409	VEREDA INST.
438	BM-3	9235653.677	625458.185	6.202	ESTACA FIERRO
879	BM-4	9235765.290	626073.805	7.465	ESTACA FIERRO
1003	BM-5	9235970.044	626076.279	7.625	CAJA DE AGUA

*Plano Planta*  
Escala: 1:1/2000

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

<b>TESIS:</b> DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017		<b>ESCALA:</b> INDICADA
<b>PLANO:</b> LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO CANAL	<b>DEPARTAMENTO:</b> LAMBAYEQUE	<b>FECHA:</b> DIC 2018
<b>AUTOR:</b> ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE	<b>PROVINCIA:</b> CHICLAYO	<b>LAMINA N°:</b>
<b>ASESOR:</b> MSC. ING. ARTURO MENDOZA MEDINA	<b>DISTRITO:</b> CIUDAD ETEN	<b>LT-02</b>
	<b>DIBUJO CAD:</b> U.O.L.CH	



## **RESOLUCIONES Y PERMISOS**



RESOLUCIÓN DE DIRECCIÓN ACADÉMICA N° 1903 - 2017-I - UCV-CH

Pimentel, 20 de Julio del 2017

**VISTO:**

El oficio N° 619-2017.EAPIC/PFA-UCV-CH de fecha 18 de Julio del 2017, presentado por el Coordinador de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil del Programa Académico de Formación para Adultos, en el cual solicita en vía de regularización se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que, en el artículo 6° del Reglamento de Investigación en su Capítulo I, señala: LAS INVESTIGACIONES QUE PUEDAN DESARROLLAR LAS FACULTADES DEBERÁN OBSERVAR LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN ESTABLECIDAS POR LAS UNIDADES ACADÉMICAS ADSCRITAS A LA MISMA.

Que, del estudiante **LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR**, ha sustentado su Proyecto de Investigación ante el profesor asesor **Ing. Mendoza Medina José Wilfrido Arturo** en la fecha indicada obteniendo una nota aprobatoria;

Estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas:

**SE RESUELVE:**

**Art. 1° APROBAR**, el Proyecto de Tesis titulado: **DISEÑO DE SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE, 2017** cuya Línea de Investigación es **DISEÑO DE OBRAS HIDRAULICAS Y SANEAMIENTO**, a cargo del estudiante **LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Sección "J", de la Universidad César Vallejo Filial Chiclayo.

**Art. 2° DESIGNAR**, al docente **Ing. Mendoza Medina José Wilfrido Arturo** como asesor especialista del proyecto de tesis antes mencionado en el Artículo 1°, a cargo del estudiante **LIZA CHAFLOQUE ULISES OMAR**.

**Art. 3° COMUNICAR**, a la Dirección de Escuela, Oficina de Grados y Títulos el nombre del Proyecto de Investigación y sea considerado para la obtención del título.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**



*Roger Alberto Rodriguez Ravelo*  
Dr. Roger Alberto Rodríguez Ravelo  
Director Académico  
Campus Chiclayo

Cc: Dirección de Escuela, PFA, Interesado (a), Archivo.

**"AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO"**

**OFICIO N° 02-2017 /UOLCH**

**A:** ING. GERMAN PUICAN ZARPAN  
Alcalde de la Municipalidad Distrital de Eten.

**Atención:** Cesar Chancáfe Apestegui  
Jefatura Defensa Civil MDCE

**De:** Ulises Omar Liza Chafloque.  
Estudiante X Ciclo Ingeniería Civil- Universidad Cesar Vallejo.


**Asunto:** Informe Técnico del estado situacional del drenaje pluvial en el distrito de Eten,  
Viabilidad del proyecto Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial del Distrito de Ciudad Eten-2017



**Fecha:** Ciudad Eten 11 de noviembre de 2017

Es grato dirigirme a usted para expresar mi saludo cordial y a la solicitarle lo siguiente:  
Que queriendo obtener mi Título Profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Privada Cesar Vallejo, con la Tesis denominada "Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial del Distrito de Ciudad Eten" solicito a usted me proporcione un Informe Técnico del estado situacional del drenaje pluvial del Distrito de Ciudad Eten ya que esta información es necesaria e indispensable para poder hacer la evaluación, proyección y desarrollo de esta tesis  
sin otro particular, le agradezco de antemano la atención al presente y expresarle las muestras de mi especial consideración y estima.

Atentamente

  
\_\_\_\_\_  
**ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE**

DNI: 16789421



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CIUDAD ETEN**  
**PLATAFORMA DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL**

Pedro Ruiz Gallo Nro. 579 – Ciudad Eten – Telef. 414302

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”



Ciudad Eten 01 Diciembre 2017.

Carta N° 013-2017-MDCE/DF

Ulises Omar Liza Chafloque,  
Estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil – UCV  
Chiclayo

**Asunto: VIABILIDAD DE PROYECTO DE TESIS.**

Ref. : Oficio N° 02-2017/UOLCH

Nos dirigimos a Usted para expresarle nuestro cordial saludo y al mismo tiempo le respondemos sobre la oficio en referencia.

Que como Oficina de Defensa Civil estamos prestos a salvaguardar el bienestar y tranquilidad de la población, y en visto que su proyecto está orientado a reducir y mitigar daños materiales y evitar pérdidas económicas post lluvias de los Fenómeno del Niño venideras, se ha llegado a la siguiente conclusión:

Que es **VIABLE** el proyecto de tesis denominado “Diseño del sistema de Drenaje Pluvial en el Distrito de Ciudad Eten, provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque- 2017”, ya que este reúne las características el cual permite drenar las aguas de lluvia que se almacenan en las partes bajas del distrito, técnicas necesarias según lo expuesto en la reunión de trabajo.

Presto a contribuir con lo que sea necesario para el mejor desarrollo de su proyecto, me despido de usted, retirándole mis muestras de consideración y estima personal.

Sin otro particular

Atentamente

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CIUDAD ETEN  
*[Firma]*  
DIRECCIÓN DE DEFENSA CIVIL  
PLATAFORMA DISTRITAL DE DEFENSA CIVIL  
DICIEMBRE 2017

# Pantallazo Turniting

REPORTE - LIZA CHAFLOQUE

INFORME DE ORIGINALIDAD

27%	26%	1%	12%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	es.slideshare.net	3%
2	pt.scribd.com	2%
3	bvpad.indeci.gob.pe	2%
4	repositorio.upn.edu.pe	2%
	intranet.cin.org.pe	0%

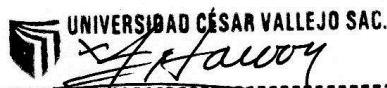
## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, Dr. Herry Lloclla Gonzales, Director de Investigación, y revisor del trabajo académico titulado: "DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017".

Del Bachiller de la Escuela Profesional de **Ingeniería Civil**:  
**LIZA CHAFLOQUE, ULISES OMAR**

Constato que, el citado trabajo académico tiene un índice de similitud del **27%**, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio; en tanto, cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 5 de Febrero de 2019.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC.  
Dr. Herry Lloclla Gonzales  
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN  
CAMPUS CHICLAYO





**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE  
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL  
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02  
Versión : 07  
Fecha : 31-03-2017  
Página : 1 de 1

Yo Ulises Omar Liza Chalogue identificado con DNI N° 16789421,  
egresado de la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL de la  
Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo ( ) la divulgación y  
comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado  
" DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL  
DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 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: 16789421

FECHA: 12 de Marzo del 2019.

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



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ULISES OMAR LIZA CHAFLOQUE

INFORME TÍTULADO:

DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DEL

DISTRITO DE CIUDAD ETEN, LAMBAYEQUE 2017.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: 13 FEBRERO DE 2019

NOTA O MENCIÓN: APROBAR POR MAYORÍA



[Firma]  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN