



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
CIVIL**

**TESIS**

**“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CUATRO  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE LA  
REGIÓN LAMBAYEQUE”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

**Bach. Barboza Huangal, Gesley**

**Bach. Olivos Alarcón, Cristian Valentín**

**Asesor:**

**MBA Ing. Serrepe Ranno, Miriam Marcela**

**Línea de Investigación:**

**Ingeniería de Procesos – Ingeniería Estructural &  
Sismorresistente**

**Pimentel - Perú**

**2018**

# **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE”**

APROBADO POR:

---

Dr. Omar Coronado Zuloeta  
Presidente

---

Mg. Noé Humberto Marín Bardales  
Secretario

---

Msc. César Idrogo Pérez  
Vocal

## DEDICATORIA

A Dios, Por darme la vida, la salud, la perseverancia para poder seguir y no rendirme en momentos difíciles; la inteligencia, sabiduría para poder desarrollar esta investigación y por poner personas en mi camino que fueron como soporte durante todo mi periodo de estudios.

A mi Padre, Mauro, y mi madre Habila, por su ejemplo de perseverancia para salir adelante, motivándome, aconsejándome constantemente, por ver las ganas de superación como profesional, y por el apoyo económico desinteresado que sin ello no hubiese sido posible llegar hasta aquí.

A Yanina Anely, por brindarme día a día tu afecto, cariño. Acompañándome en todos los momentos. A mi Hijo Joe Arthur, por el motivo de superación.

A mis Hermanos: Elsa, Fanny, Wilfred y Vilma.

*Gesley*

En primer lugar, a Dios por la vida y la salud, a fortaleza para poder seguir cada día esforzándome por alcanzar todos mis objetivos, por lo cual, sin la ayuda de él, nada hubiera sido posible.

A mi madre, Nancy Alarcón Vásquez, por el por durante todo este tiempo, en todos los sentidos de mi vida, por ser un ejemplo, por la motivación y soporte durante toda mi carrera profesional.

A mi padre, Rufino Valentín Olivos Gallardo, por motivarme día a día a seguir adelante en el ámbito profesional y como persona.

A mis hermanos, Evelyn y Rony.

*Cristian Valentín*

## **AGRADECIMIENTO**

Al finalizar este proyecto de investigación queremos expresar nuestro agradecimiento de manera muy formal, a nuestro asesor especialista en estructuras, el Ing. Ovidio Serrano Zelada, por brindarnos su apoyo desinteresado con su valiosa experiencia, colaboración y orientación para la realización de esta presente investigación.

Agradecer también a la oficina de estudios y asistencia técnica del Gobierno Regional de Lambayeque a cargo del Ing. Randy Vegas Díaz, y especialistas. La cual con su comprobada experiencia nos ayudaron a resolver inconvenientes presentados durante el desarrollo de nuestra investigación.

Agradecer a Msc. Ana María Guerrero Millones, por su paciencia al guiarnos en la elaboración de esta tesis.

Los autores

## **RESUMEN**

El deficiente servicio educativo en las diferentes instituciones de la región Lambayeque, se relaciona con las infraestructuras, es decir, el estado en el que se encuentran las estructuras debido al tiempo de vida útil cumplido, y a fenómenos ocurridos como, el Niño Costero, generándose un peligro para los educandos por estas estructuras deterioradas, planteándose como objetivo general **“DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CUATRO INSTITUCIONES EDUCATIVAS PÚBLICAS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE”**, Considerando la implementación de equipos tecnológicos, con la finalidad de mejorar el servicio y contribuir con la buena enseñanza aprendizaje.

La presente investigación es de tipo aplicada porque se analizó las variables de estudio, además es tangible observable y medible. Y de esta manera llevando a un diseño de investigación aplicada, ya que se realizaron los estudios que sirvieron para el diseño de las estructuras y no estructuras en el presente estudio, determinando un método de investigación analítico porque se examinó los resultados obtenidos en campo y deductivo ya que mediante los resultados analizados se obtuvo los resultados mostrados en la presente investigación.

Se determinó las necesidades de las instituciones educativas en estudio, realizando el levantamiento topográfico, el estudio de mecánica de suelos y la elaboración del expediente definitivo de ingeniería, validando nuestros resultados con las normativas vigentes hasta fecha.

### **PALABRAS CLAVES**

Diseño de infraestructura

Infraestructura educativa

Diseño estructural

Estudio de mecánica de suelos

Instituciones educativas

## **ABSTRACT**

The deficient educational service in the different institutions of the Lambayeque region, is related to the infrastructures, that is, the state in which the structures are located due to the time of useful life fulfilled, and to phenomena that have occurred, such as El Niño Costero, generating a danger for the learners for these deteriorated structures, considering as a general objective "DESIGN OF THE INFRASTRUCTURE OF FOUR PUBLIC EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF THE LAMBAYEQUE REGION", Considering the implementation of technological equipment, with the purpose of improving the service and contributing with the good teaching learning . The present investigation is of applied type because the study variables were analyzed, it is also tangible observable and measurable. And in this way leading is applied research design, since the studies that were used for the design of structures and non-structures in the present study were carried out, determining an analytical research method because the results obtained in the field and in the field were examined. deductive because the results showed in the present investigation were obtained through the results analyzed. The needs of the educational institutions under study were determined, carrying out the topographic survey, the soil mechanics study and the preparation of the final engineering file, validating our results with the regulations in force up to date.

## **KEYWORDS**

Infrastructure Design

Educational Infrastructure

Structural Design

Study of Soil Mechanics

Educational Institutions

## ÍNDICE DE CONTENIDO

PAGINA DE JURADO .....	i
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESUMEN .....	v
ABSTRACT .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Situación Problemática .....	13
1.1.1. A Nivel internacional .....	13
1.1.2. A Nivel Nacional.....	13
1.1.3. A Nivel Local .....	14
1.2. Formulación del Problema .....	18
1.3. Hipótesis .....	18
1.4. Objetivos de la investigación .....	18
1.3.1. Objetivo General .....	18
1.3.2. Objetivos Específicos.....	18
1.5. Justificación e importancia del estudio.....	18
1.6. Antecedentes de Investigación .....	19
1.5.1. A Nivel Internacional.....	19
1.5.2. A Nivel Nacional.....	20
1.5.3. A nivel local.....	20
1.6. Marco Teórico .....	21
1.6.1. Principios de la ingeniería de cimentaciones.....	21
1.6.2. Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi .....	21
1.6.3. Normativa Técnica, Legal, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional .....	24
1.6.4. Impacto Ambiental .....	25

1.6.5.	Gestión de Riesgos .....	26
1.6.6.	Sistema de Costos y Presupuestos.....	30
1.6.7.	Estado del Arte .....	30
1.6.8.	Definición de la terminología .....	30
II.	MATERIAL Y MÉTODOS .....	33
2.1.	Tipo y Diseño de la investigación.....	33
2.1.1.	Tipo de la Investigación.....	33
2.1.2.	Diseño de la investigación .....	33
2.2.	Método de Investigación .....	33
2.3.	Población y Muestra .....	33
2.3.1.	Población.....	33
2.3.2.	Muestra.....	33
2.4.	Variables y Operacionalización .....	33
2.4.1.	Variables .....	33
2.4.2.	Operacionalización de Variables.....	35
2.7.	Técnica de recolección de datos .....	39
2.8.	Instrumentos de recolección de datos .....	39
2.9.	Validación y confiabilidad .....	40
III.	RESULTADOS.....	42
3.1.	Necesidades de las instituciones educativas.....	42
3.2.	Levantamiento topográfico.....	42
3.3.	Estudios de Mecánica de Suelos .....	49
	.....	57
3.4.	Estudio definitivo de ingeniería .....	58
3.4.1.	Especificaciones Técnicas .....	58
3.4.2.	Memoria Descriptiva.....	60
3.4.3.	Memoria de Cálculo.....	62
3.4.4.	Metrados .....	66
3.4.5.	Presupuesto .....	66
3.4.6.	Análisis de Costos Unitarios.....	66



3.4.7.	Diagrama de Gantt .....	66
3.4.8.	Cronograma Valorizado de Obra. ....	66
3.4.9.	Fórmula polinómica. ....	66
3.4.10.	Planos .....	66
IV.	DISCUSIÓN .....	69
4.1.	Necesidades de las Instituciones Educativas.....	69
4.2.	Levantamiento topográfico.....	69
4.3.	Estudio de mecánica de suelos .....	70
4.4.	Estudio definitivo de ingeniería .....	72
4.4.1.	Especificaciones Técnicas. ....	72
4.4.2.	Memoria Descriptiva.....	73
4.4.3.	Memoria de Cálculo. ....	73
4.4.4.	Metrados. ....	73
4.4.5.	Presupuesto. ....	73
4.4.6.	Análisis de Costos Unitarios.....	74
4.4.7.	Diagrama de Gantt. ....	74
4.4.8.	Cronograma de Avance Valorizado de Obra.....	74
4.4.9.	Fórmula polinómica. ....	74
4.4.10.	Planos. ....	74
V.	CONCLUSIONES .....	76
5.1.	Conclusiones .....	76
5.2.	Recomendaciones.....	77
VI.	REFERENCIAS.....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> :Plano Topográfico PT-01 .....	15
<i>Figura 2</i> :Plano topográfico TP-02.....	16
<i>Figura 3</i> :Plano topográfico TP-03.....	17
<i>Figura 4</i> :Plano topográfico TP-04.....	17
<i>Figura 5</i> :Naturaleza de la falla por capacidad de carga. ....	22
<i>Figura 6</i> : Falla por capacidad bajo una cimentación rígida correcta. ....	22
<i>Figura 7</i> : Modelo 3d en software Etabs (Aulas + Laboratorio) .....	64
<i>Figura 8</i> :Vista en planta en Software Etabs (Aulas + Laboratorio).....	64
<i>Figura 9</i> : Esfuerzos del suelo, Servicio 01 .....	65
<i>Figura 10</i> : Asentamiento Máximo 4.39mm.....	65

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Peligros de la zona</i> .....	26
Tabla 2 <i>Características específicos de peligros</i> .....	27
Tabla 3 <i>Análisis de vulnerabilidad</i> .....	28
Tabla 4 <i>Variable independiente</i> .....	37
Tabla 5 <i>Variable independiente</i> .....	37
Tabla 6 <i>Instrumentos de recolección de datos</i> .....	38
Tabla 7 <i>Necesidades de las II.EE</i> .....	41
Tabla 8 <i>Coordenadas de perímetro II.EE N° 10785</i> .....	42
Tabla 9 <i>Coordenadas de perímetro II.EE N° 11069</i> .....	43
Tabla 10 <i>Coordenadas de perímetro II.EE N° 10083</i> .....	44
Tabla 11 <i>Coordenadas de perímetro II.EE N° 10062</i> .....	46
Tabla 12 <i>Resumen de resultados EMS, II.EE 10875</i> .....	49
Tabla 13 <i>Resumen de resultados EMS, II.EE 11069</i> .....	51
Tabla 14 <i>Resumen de resultados EMS, II.EE 10083</i> .....	53
Tabla 15 <i>Resumen de resultados EMS, II.EE 10062</i> .....	55
Tabla 16 <i>Parámetros de sísmicos en zona 3</i> .....	61
Tabla 17 <i>Parámetros sísmicos en zona 4</i> .....	62

# **INTRODUCCIÓN**

## **I. INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de la presente tesis parte de la necesidad del diseño de las infraestructuras educativas que se describe más adelante. En la actualidad existe una gran diversidad de necesidades en las instituciones educativas a nivel local, nacional e internacional como la mejora en la enseñanza a través de los docentes, el programa de enseñanza para cada grado de nivel primario y secundario, todo esto se desarrollará dentro de la infraestructura de cada una de éstas, la cual no puede ser deficiente.

Estando presente la deficiencia de la infraestructura en muchas instituciones debido a la antigüedad, fenómenos ocurridos, tiempo de vida útil cumplido, entre otras; además de la carencia de ambientes indispensables como aulas, laboratorios, salas de cómputo, servicios higiénicos entre otros, que otros que son necesarios para el buen servicio de la calidad educativa.

### **1.1. Situación Problemática**

#### **1.1.1. A Nivel internacional**

La unidad educativa Ernesto Bucheli no cuenta con el espacio pertinente como lo establece el Ministerio de Educación en los estándares de calidad, pero es por falta de apoyo por parte de las autoridades de turno en esta área, la consecuencia es el aspecto desagradable de la infraestructura y el no implementar nuevos ambientes de aprendizaje ni tampoco repotenciar con los que cuenta, llevando a que los estudiantes deserten es sus estudios, y en el mejor de los casos el desinterés y cansancio de los estudiantes (Pérez, 2017).

En Colombia se está reduciendo el déficit de aulas y va mejorando la infraestructura para la educación regular, todo guiado con un plan de nacional de infraestructura que comprende entre los años 2014 – 2018, diseñándose bajo las normas de construcción y la funcionalidad arquitectónica, que se adapte a las necesidades en la instituciones educativas (Planeación, 2015).

#### **1.1.2. A Nivel Nacional**

Las obras que corresponden a las infraestructuras educativas, en el ámbito nacional, existen problemas de deficiencia en los perfiles técnicos y expedientes técnicos, que genera inconvenientes durante la ejecución, esto es el resultado de la existencia de un déficit en la

revisión y aprobación de los estudios indicados, tanto en fase de pre inversión como en la fase de inversión, generando una demora en el término de las obras en ejecución, y por ende el mejoramiento de las infraestructuras educativas.

*“...El Perú necesita más de 60 mil millones de soles de soles para cerrar el déficit de infraestructura educativa, en pocas palabras, a este paso se tardarían casi 20 años para lograrlo...”* (Noticias, 2016).

Mediante la inversión privada en el Perú 2017 se ha comprometido en invertir más de 734 millones de soles para ejecutar 85 iniciativas de infraestructura educativa, entre otros. (Nacional & Productivo, 2015).

### **1.1.3. A Nivel Local**

Los años de servicio en los colegios de la Región Lambayeque, ha llegado a su etapa final, el deterioro de las infraestructuras es lo más común en las zonas rurales, para ello el gobierno regional en mención, está comprometido en reducir el déficit, destinando más presupuesto para el sector educación, teniendo como objeto de estudio la deficiencia de la infraestructura y carencia de ambientes educativos en las instituciones educativas.

Los fenómenos ocurridos en el transcurso de los primeros meses enero – abril del año 2017, denominado Niño Costero, efecto en gran escala a las instituciones educativas de la región, provocó deterioro, en su estructura, cimentación, muros, coberturas y hasta en algunos casos el colapso total de las estructuras.

Además, la Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal” del distrito de Salas, cuenta con serios daños en su infraestructura siendo ésta muy antigua y de material rústico (adobe); el cual, a consecuencia de las últimas lluvias presentadas en nuestra región catalogadas como el Fenómeno del Niño Costero, causó incluso el derrumbe de un pequeño módulo de 2 aulas, poniendo en peligro la vida de los estudiantes. (Ver Anexos)

En la Institución Educativa N° 10875 “Pedro Ruiz Gallo”, ubicada en el distrito de Olmos, se presenta una inadecuada atención a los estudiantes por la carencia de ambientes aptos para el desarrollo de los mismos. Teniendo como sustento las Normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular; la Tabla 10 “Ambientes Indispensables (Primaria)”. Por lo cual a falta de ello, en la actualidad se cuenta con un ambiente de cocina rústico cercado con guayaquiles y techado con calamina, asimismo se brindan

clases en aulas no aptas para los estudiantes de material rústico (Perímetro de guayaquiles y techo de calamina).

Asimismo, en la Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”, ubicada en el distrito de Incahuasi, la cual en la actualidad cuenta con 4 aulas de adobe, un ingreso por la parte lateral de la institución, y la carencia de ambientes complementarios necesarios para el completo aprendizaje y desarrollo de los alumnos dentro de la institución.

En la Institución Educativa N° 10062, ubicada en el distrito de Cañarís, cuenta con lasos aligeradas deficientes, permitiendo la filtración de agua en épocas de lluvia, llevando a condiciones indeseables las aulas de los estudiantes.

### **Delimitaciones:**

#### **I.E. N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”**

**Ver Tabla 7**

#### **Coordenadas de Perímetro**

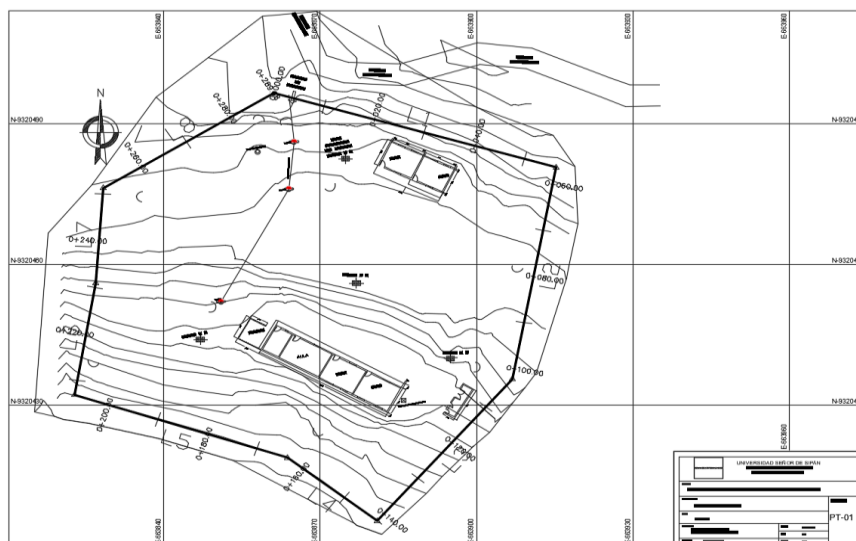


*Figura 1: Plano Topográfico PT-01*

**I.E. N° 11069 “Alfonso Ugarte”**

**Ver Tabla 8**

**Coordenadas de Perímetro**



*Figura 2 :Plano topográfico TP-02*

**I.E. N° 10083 “Indoamérica”**

**Ver Tabla 9**

**Coordenadas de Perímetro**



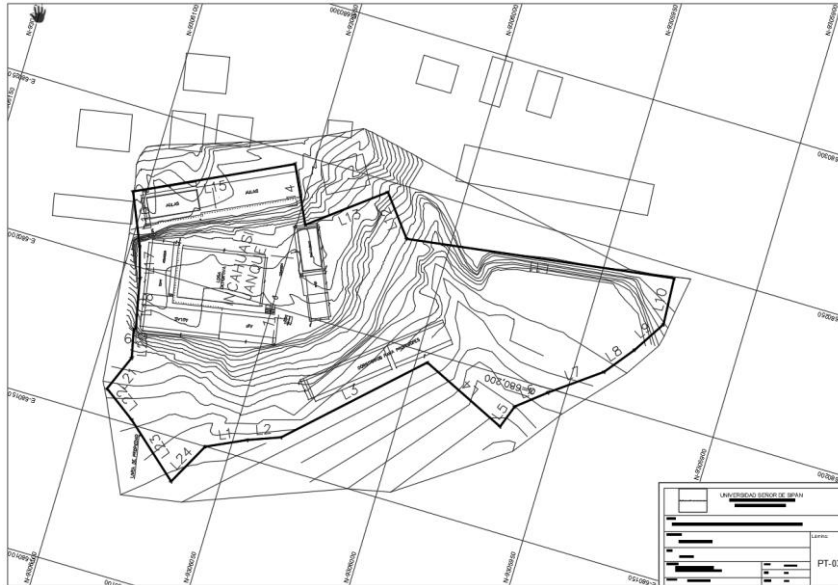


Figura 3 :Plano topográfico TP-03

**I.E. N° 10062 “Cañaris”**

**Ver Tabla 10**

**Coordenadas de Perímetro**

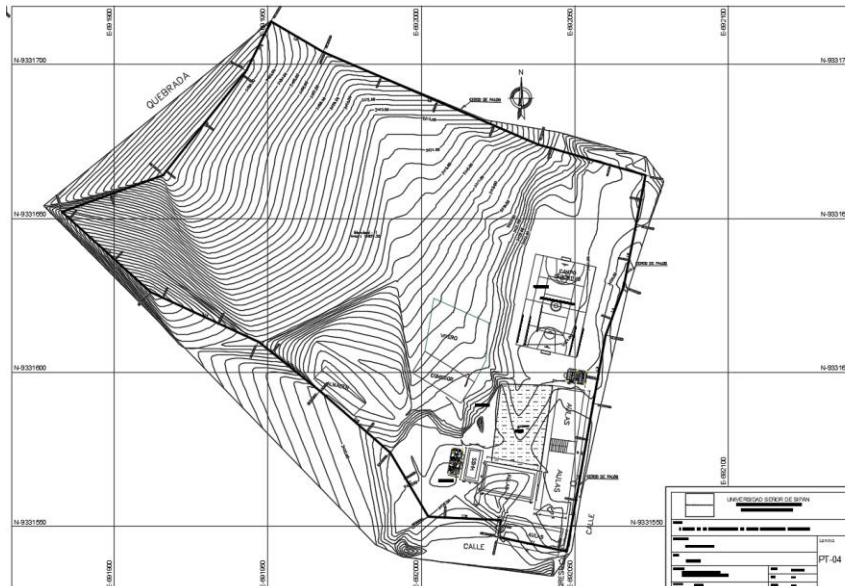


Figura 4 :Plano topográfico TP-04

## **1.2. Formulación del Problema**

¿De qué manera repercute el diseño de las 4 instituciones educativas públicas de la región Lambayeque en la calidad educativa de los educandos?

## **1.3. Hipótesis**

Si el diseño de la infraestructura de las cuatro instituciones educativas públicas se ejecuta entonces permitirá mejorar la calidad educativa de los educandos.

## **1.4. Objetivos de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

Diseñar la infraestructura de cuatro instituciones educativas públicas de la región Lambayeque.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

Determinar las necesidades principales de las 4 I.E. N° 11069 “Alfonso Ugarte”, I.E. N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”, I.E. N° 10062, I.E. N° 10083 “Indoamérica”.

Realizar el levantamiento topográfico de las instituciones educativas.

Realizar el estudio de mecánica de suelos (EMS) según la Norma Técnica Peruana E.050 Suelos y Cimentaciones, para cada institución.

Elaborar el estudio definitivo de ingeniería de la I.E. N° 11069 “Alfonso Ugarte”, I.E. N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”, I.E. N° 10062, I.E. N° 10083 “Indoamérica”.

## **1.5. Justificación e importancia del estudio**

### **Tecnológica**

La incorporación tecnológica en el diseño de las infraestructuras educativas en el Perú, avanza en gran medida, por ende, la implementación de esta tecnología, resuelve dudas, inquietudes, etc. Con su uso ordenado, planificado y creativo, usando la información pertinente para el desarrollo de sus clases, reuniones; antes, durante y después de su aprendizaje.

### **Económica**

Más de 60 millones de sales invirtió el gobierno regional en el 2016, en el mejoramiento de la infraestructura de diversas instituciones educativas de la región Lambayeque, llegando a distritos alejados de este ámbito territorial. Así mismo lo informó el gobernador regional,

tras indicar que esto demuestra su compromiso con el sector educación, brindando condiciones adecuadas para el proceso de enseñanza – aprendizaje de los niños (Andina, 2016).

## **Social**

“...Las Asociaciones Público Privadas (APP), son una modalidad de participación de la inversión privada, bajo el marco de una política pública que busca cerrar la brecha de la infraestructura educativa en el menor tiempo posible...” (Educacion, 2017).

El presente proyecto beneficiará a aproximadamente 214 estudiantes de la Institución Educativa N° 10785, 51 estudiantes de la institución educativa N° 11069, 195 estudiantes de la Institución Educativa N° 10083, 263 estudiantes de la Institución Educativa N° 10062.

Los beneficios son altamente favorables, la construcción de la infraestructura, solucionará el problema de la demanda escolar educativa, permitirá brindar un eficiente y adecuado servicio, contribuyendo a elevar el buen desarrollo educativo y humano de los alumnos de las Instituciones Educativas intervenidas.

## **1.6. Antecedentes de Investigación**

### **1.5.1. A Nivel Internacional**

*“...el objetivo final consiste en crear una nueva plataforma educativa que identifique al usuario y a partir de su perfil, le proporcione servicios de información consciente, haciendo uso de diferentes dispositivos tecnológicos.”* (Filippi José Luis, 2010)

*“...nuestros diseños deben cumplir con los requisitos mínimos establecidos por las NSR – 10, gracias a la alta amenaza de actividad sísmica con la que cuenta nuestro departamento anticipándonos a cualquier eventualidad de catástrofe natural...”*

(Diseños estructurales y presupuesto de aulas escolares para la institución educativa Carmen de Tonchala ubicada en el corregimiento Carmen de Tonchala en el área Metropolitana de San José de Cúcuta, 2013)

*“...la propuesta del edificio escolar comprende, básicamente, el análisis y diseño de los elementos estructurales que lo componen, como zapatas, vigas, columnas, losas y muros...”*

(Diseño de un edificio escolar de dos niveles para la comunidad pradera del Quetzal y del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad El Esfuerzo, Patulul, Suchitepéquez, 2015).

### **1.5.2. A Nivel Nacional**

*“...esta investigación busca dar a conocer en qué condiciones se encuentra la infraestructura sanitaria en las instituciones educativas de Cajamarca, dando recomendaciones y propuestas de mejora para lograr un buen funcionamiento de las instalaciones y así disminuir el consumo de agua y mantener un ambiente confortable para la familia institucional...”*

(Evaluación del funcionamiento, operación y mantenimiento de la infraestructura sanitaria en las instituciones educativas de Cajamarca, 2008)

*“...se realizó el diseño cumpliendo con todas las normas vigentes de construcción. Se elaboró el expediente técnico el cual cuenta con todas las especialidades: arquitectura, estructura, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias...”*

(Diseño integral de pabellones para aulas y servicios en la I.E. 6060 “Julio C. Tello” – Villa María del Triunfo, 2011)

*“...el tema elegido es la investigación y diseño del proyecto de un colegio público en la ciudad de Caraz, provincia de Huaylas, departamento de Ancash. Se trata de una institución de carácter público, regida bajo una administración privada, donde se albergará niños desde los 3 hasta los 17 años...”*. (Colegio público en Caraz, 2015)

### **1.5.3. A nivel local**

*“...Infraestructura y equipamiento deficiente en centros educativos, muchos no tienen las exigencias y especificaciones pedagógicas (zonas rurales y urbano marginales)...”* (Del, Ambiente, & Naturales, 2004)

*“...advirtió que en dicha región existe un alto porcentaje de instituciones educativas que presentan fallas en su infraestructura y el sistema eléctrico.”* (RPP Noticias, 2011)

*“.. El 50% de los colegios estatales de la región Lambayeque, que equivale a 600 recintos educativos, se encuentra en mal estado, siendo sus principales observaciones paredes*

*deterioradas, malas instalaciones eléctricas, falta de extintores y de señalización en las rutas de evacuación, colapso de desagüe, entre otras deficiencias...*”(La República, 2013)

*“... la mitad de las instituciones públicas ubicadas en la región Lambayeque, actualmente tienen infraestructura en malas condiciones como por ejemplo: muros deteriorados, instalaciones eléctricas deficientes, entre otras ...”*(La República, 2013).

## **1.6. Marco Teórico**

### **1.6.1. Principios de la ingeniería de cimentaciones**

El uso de tierra reforzada es reciente en el diseño y construcción de cimentaciones y de estructuras para la retención de suelos. La tierra armada es un material de construcción que comprende suelo reforzado por elementos a tensión como barras y/o tiras metálicas, tejidos no biodegradables (geotextiles), geomallas y otros elementos similares. La idea fundamental de reforzar el suelo no es nueva; de hecho, se remonta a varios siglos. Sin embargo, el concepto actual de análisis y diseño sistemático fue desarrollado por el ingeniero francés, H. Vidal (1966). El Laboratorio Francés de Investigación de Caminos efectúa amplias investigaciones sobre la aplicación y efectos benéficos del uso de tierra reforzada como material de construcción, siendo documentada en detalle por Darbin (1970), Schlosser y Long (1974) y Schlooser y Vidal (1969). Las pruebas realizadas implicaron el uso de tiras metálicas con material de refuerzo (JUÁRES BADILLO, 2005).

Los muros de retención con tierra reforzada construyen alrededor del mundo desde que Vidal comenzó su trabajo. El primer muro de retención con tierra reforzada con tiras metálicas en Estados Unidos fue construido en 1972 en el sur de California.

Los efectos beneficios del refuerzo del suelo se derivan de: (a) la mayor resistencia a tensión del suelo y (b) de la resistencia al corte desarrollado por la fricción en los contactos del refuerzo, comparable con el de las estructuras de concreto. Actualmente, la mayoría del diseño de tierra reforzada se hace únicamente con suelo granular con drenaje libre, evitando así el efecto de la presión de poro del agua desarrollada en suelos cohesivos que reduce la resistencia al corte del suelo.

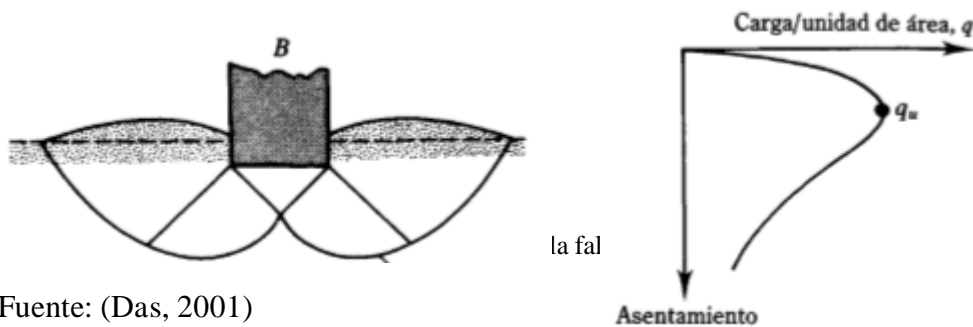
### **1.6.2. Teoría de la Capacidad de Carga de Terzaghi**

Terzaghi (1943) fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales. De acuerdo con ésta, una cimentación es superficial si la profundidad,  $D_f$  (figura 3.5), de la cimentación es menor o igual que el

ancho de la misma. Sin embargo, investigadores posteriores sugieren que cimentaciones con  $D_f$  igual a 3 o 4 veces el ancho de la cimentación pueden ser definidas como cimentaciones superficiales. (JUÁRES BADILLO, 2005)

Terzaghi sugirió que para una cimentación corrida (es decir, cuando la relación ancha entre longitud de la cimentación tiende a cero), la superficie de falla en el suelo bajo carga última puede suponerse similar a la mostrada en la figura I.3. (note que éste es el caso para la falla general por corte como define la figura 3.1. El efecto del suelo arriba del fondo de la cimentación puede también suponerse reemplazado por una sobrecarga equivalente efectiva  $q = \gamma D_f$  (donde  $\gamma$  = peso específico del suelo). La zona de falla bajo la cimentación puede separarse en tres partes. (véase figura I.5.) (Das, 2001)

1. Zona triangular ACD inmediatamente abajo de la cimentación.
2. Las zonas de corte radiales ADF y CDE, con las curvas DE y DF como arcos de una espiral logarítmica.
3. Dos zonas pasivas de Rankine triangulares AFH y CEG.



Fuente: (Das, 2001)

Φαλλα πορ χαπαχιδαδ δε χαργα βαφο υνα χιμενταχιον ριγδα χορρεχτα

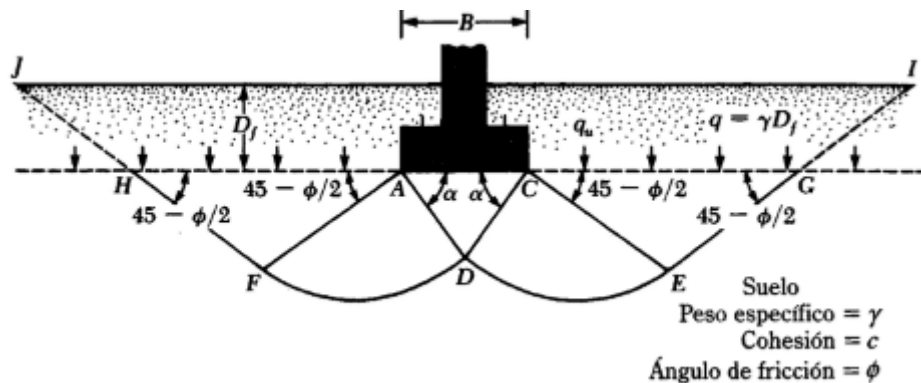


Figura 6 : Falla por capacidad bajo una cimentación rígida correcta.

Fuente: (Das, 2001)

Se supone que los ángulos CAD y ACD son iguales al ángulo de fricción del suelo,  $\phi$ . Note que, con el reemplazo del suelo arriba del fondo de la cimentación por una sobrecarga equivalente  $q$ , la resistencia de corte del suelo a lo largo de las superficies GI y HJ fue despreciada.

Usando el análisis de equilibrio, Terzaghi expresó la capacidad de carga última en la forma

$$qu = cN_c + qN_0 + \frac{1}{2}\gamma BN_y \quad (\text{cimentación corrida})$$

Donde:

$c$  = cohesión del suelo

$\gamma$  = peso específico del suelo

$q$  =  $\gamma D_f$

$N_c, N_q, N_y$  = factores de capacidad de carga adimensionales que están únicamente en función del ángulo  $\phi$  de fricción del suelo.

Los factores de capacidad de carga,  $N_c, N_q$  y  $N_y$  se definen por las expresiones

$$N_c = \cot \phi \left[ \frac{e^{2\left(\frac{3\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right)\tan \phi}}{2\cos^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)} - 1 \right] = \cot \phi (N_q - 1)$$

### A. Consideraciones de Diseño para Estructuras de Concreto Armado

En esta norma tenemos fijados las exigencias mínimas y pautas para el estudio, diseño, materiales, procesos constructivos, verificación de calidad para obras de concreto simple o armado; además de los planos y especificaciones técnicas.

Esta norma tiene prioridad por encima de aquellas que expresan discordancia con las que aquí se mencionan. (E-060, 2015)

### B. Consideraciones de Diseño para Estructuras de Albañilería

En esta norma se fijan los requerimientos mínimos para el estudio, diseño, materiales y procesos constructivos, verificación de calidad, en obras de albañilería con paredes

confinadas y armadas; estructuras especiales como arcos, etc.; aquellos que no están especificados en esta norma, deberán ser puestos en evaluación por el Ministerio a cargo. ("E-070, 2006).

### **C. Consideraciones para la aplicación de cargas en las estructuras.**

Las estructuras diseñadas deberán soportar las solicitaciones asignadas según el uso correspondiente. Estas se amplificarán según las combinaciones descritas en esta norma, las cuales no deberán causar deformaciones que excedan las propiedades de cada material estructural. De ninguna manera las solicitaciones asignadas serán menores que las mínimas especificadas en esta norma. ("E-020, n.d.)

### **D. Diseño Sismorresistente**

En esta norma se narran los requerimientos mínimos para que las construcciones estructuradas tengan un buen comportamiento frente a la acción de sismos conforme a lo especificado más adelante; será aplicado para nuevas edificaciones, antiguas y aquellas que serán reforzadas. En caso de usarse un sistema estructural distinto a los mostrados en esta norma, deberán ser puestos en evaluación por el Ministerio a cargo, demostrando el buen comportamiento ante solicitaciones sísmicas. (Ministerio de Vivienda, 2016).

## **1.6.3. Normativa Técnica, Legal, Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional**

### **Normativa Técnica:**

A.040 Educación – Reglamento Nacional de Edificaciones

E.020 Cargas – Reglamento Nacional de Edificaciones

E.030 Diseño Sismorresistente - Reglamento Nacional de Edificaciones

E.040 Vidrios – Reglamento Nacional De Metrados

E.050 Suelos y Cimentaciones – Reglamento Nacional de Edificaciones

E.060 Concreto Armado - Reglamento Nacional de Edificaciones

E.070 Albañilería - Reglamento Nacional de Edificaciones

IS.010 Instalaciones Sanitarias para edificaciones - Reglamento Nacional de Edificaciones

EM.010 Instalaciones Eléctricas Interiores - Reglamento Nacional de Edificaciones



EM.020 Instalaciones de comunicaciones - Reglamento Nacional de Edificaciones

Normas Técnicas para el Diseño de locales de educación básica regular Primaria – Secundaria – Ministerio de Educación

Reglamento Nacional de Metrados

### **Seguridad y Salud Ocupacional**

G.050 Seguridad durante la construcción - Reglamento Nacional de Edificaciones

Suministros – Código Nacional de Electricidad

#### **1.6.4. Impacto Ambiental**

La ejecución del proyecto no genera impacto ambiental negativo permanente, puesto que las intervenciones no alterarán los componentes del ecosistema como el medio físico natural, biológico y social, sin embargo, influirá temporalmente, durante la ejecución del proyecto, específicamente durante el proceso constructivo (polvo, ruido, etc.)

#### **Ecología:**

El proyecto no ocasiona el deterioro de la vegetación natural en sus alrededores o áreas aledañas.

El proyecto no interfiere con la protección de laderas, taludes u obras de control de erosión.

El proyecto no está localizado sobre áreas pantanosas o áreas ecológicamente frágiles o inestables.

Las obras no causan un cambio significativo en el paisaje urbanístico.

Durante la ejecución del proyecto, no se utilizará áreas con materiales de préstamo que pongan en riesgo la estabilidad y seguridad de la nueva estructura.

No se apertura trochas carrozable para el transporte de material de canteras, por cuanto se dispone de la accesibilidad adecuada, por lo tanto, no se ejecutará actividades orientadas a la tala de árboles o bosque, que alteren el entorno del medio ambiente de la localidad.

No se apertura trochas carrozable para el transporte de material de canteras, por cuanto se dispone de la accesibilidad adecuada, por lo tanto, no se ejecutará actividades orientadas a la tala de árboles o bosque, que alteren el entorno del medio ambiente de la localidad.

## Contaminación Ambiental

Se cuenta con adecuado sistema de disposición de residuos sólidos y líquidos, lo que no ponen en peligro las fuentes de agua, tierras de cultivo, etc.

El proyecto contará con servicios higiénicos adecuados y suficientes para los usuarios.

El incremento de las acciones relacionadas al saneamiento ambiental con la puesta en funcionamiento y operatividad del proyecto, permitirá favorecer la conservación del medio ambiental local.

## Salud

La ejecución de los trabajos no acarreará focos infecciosos, que produzcan algún tipo de enfermedades endémicas.

Se generarán ruidos y levantamiento de polvo, de una forma temporal, y no contraerá peligro para la salud de los beneficiarios, etc.

### 1.6.5. Gestión de Riesgos

Tabla 1

*Peligros de la zona.*

<b>Aspectos Generales sobre la ocurrencia de peligros en la Zona</b>				
1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?	2. ¿Existen estudios que pronostica la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de Peligros?			
	Si	No		Si
Inundaciones		x	Inundaciones	x
Lluvias intensas	x		Lluvias intensas	x
Heladas		x	Heladas	x
Friaje/Nevada		x	Friaje/Nevada	x
Sismo	x		Sismo	x
Huaycos		x	Huaycos	x
Derrumbe/deslizamientos		x	Derrumbe/deslizamientos	x
Tsunamis		x	Tsunamis	x
Incendios Urbanos		x	Incendios Urbanos	x

Derrames tóxicos	x	Derrames tóxicos	x
Otros		Otros	

3. ¿Existe Probabilidad de ocurrencia de alguno de los peligros, señalados en las preguntas anteriores Durante la vida útil del proyecto? x

4. ¿La Información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos? x

---

**Fuente:** Perfil técnico de numero SNIP: 283869

Tabla 2

*Características específicas de peligros.*

---

Características específicos de peligros

---

- Frecuencia. Se define de acuerdo con el periodo de recurrencia de cada uno de los peligros identificados, lo cual se puede realizar sobre la base de Información histórica o en estudios de prospectiva.

- Severidad. Se define como el grado de impacto de un peligro específico (Intensidad, área de impacto).

- Para definir el radio de frecuencia (a) y severidad (b) utilizar la siguiente escala.

B=bajo: 1, M=medio: 2, A=alto: 3, SI=sin información: 4

---

Peligros	Si No		Frecuencia				Severidad				Resultado
			B	M	A	SI	B	M	A	SI	c=(a)*(b)

---

**Inundación**

- ¿Existen zonas con peligros de inundación?	x	2	2	4
--	---	---	---	---

---

- ¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	x	2	1	2
- ¿Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?	x			

---

### Lluvias Intensas

Heladas	x			
Friajes/Nevadas	x			
Sismos	x	1	2	2
Sequias	x			
Huaycos	x			
Incendios Urbanos	x			
Derrames Tóxicos	x			
Otros	x			

**Fuente:** Perfil técnico de número SNIP: 283869

Tabla 3

*Análisis de vulnerabilidad.*

Preguntas	SI	NO
<b>A. Análisis de vulnerabilidades por exposición (localización)</b>		
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?	x	
2. Si la localización para la unidad productiva lo expone a situaciones de peligro, ¿Es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		x
<b>B. Análisis de vulnerabilidades por fragilidad</b>		
	SI	NO

**(Tamaño, Tecnología)**

1. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y físicas de la zona donde se ubica la unidad productora de servicios? Ejemplo: si se ha utilizado madera en el proyecto, ¿se ha considerado el uso de los preservantes y selladores para evitar el daño por humedad o lluvias intensas. x
  
2. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona donde se ubica la unidad productora del servicio? Ejemplo: ¿El diseño de las aulas ha tomado en cuenta el nivel de las avenidas cuando ocurre el fenómeno El Niño, considerando sus distintos grados de intensidad? x
  
3. La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona donde se ubica la unidad productora de servicios? x
  
4. ¿La tecnología a utilizar en la construcción de la infraestructura actual de la unidad productora considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿la tecnología de ejecución propuesta considera que la zona es propensa a movimiento telúricos. x

---

**Fuente:** Perfil técnico de número SNIP: 283869

**Grados de Peligros:**

De la información de los cuadros se concluyó que la unidad productora del servicio en situación actual y las acciones que se planteen para una situación con proyecto que tienen un grado de peligro medio.

### **1.6.6. Sistema de Costos y Presupuestos**

Para la realización del presupuesto se tomó en cuenta las partidas consideradas en el Normativa de Metrados vigente, para poder tener un orden tanto en el presupuesto como en la programación de la obra,

### **1.6.7. Estado del Arte**

En la actualidad en la diversidad de colegios a nivel nacional se está trabajando de la siguiente manera “*. El tipo de sistema estructural de los ambientes proyectados será el sistema constructivo Albañilería confinada con cimentación de concreto simple, concreto armado  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  en vigas de cimentación, zapatas, columnas, vigas y techo de losa aligerada; techo con cobertura liviana a base de teja andina, muros de ladrillo de arcilla, pisos de cemento pulido coloreado y bruñado, cielorraso con fibrocemento y mezcla de concreto simple...*” (Biotec, El, & Junta, 2015)

### **1.6.8. Definición de la terminología**

**Asentamiento Diferencial:** Máxima diferencia de altura entre dos cimentaciones.

**Albañilería Confinada:** Muros reforzados con elementos de confinamiento en todo su contorno, los cuales serán de concreto armado.

**Capacidad de Carga:** Presión requerida para producir la falla de la cimentación por corte.

**Carga Muerta:** Es el peso de los materiales, dispositivos de servicios, equipos, muros y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio que sea permanente o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.

**Carga Viva:** Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación.

**Cimentación Superficial:** Son aquellas en las cuales la relación Profundidad/Ancho es menor o igual a cinco (5).

**Concreto Armado:** Concreto que tiene armadura de refuerzo en una cantidad igual o mayor que la requerida y en el que ambos materiales actúan juntos para resistir refuerzos.

**Estudio de Mecánica de Suelos:** Conjunto de exploraciones e investigaciones de campo, ensayos de laboratorio y análisis de gabinete que tienen por objeto estudiar el

comportamiento de los suelos y su respuesta antes la sollicitaciones estáticas y dinámicas de una edificación.

**Muro Portante:** Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio y deberán tener continuidad vertical.

**Nivel freático:** Nivel superior del agua subterránea en el momento de la exploración. El nivel puede dar respecto a la superficie del terreno o una cota de referencia.

**Presión Admisible:** Máxima presión que la cimentación puede transmitir al terreno sin que ocurran asentamientos excesivos (mayores que el admisible).

C: Factor de amplificación Sísmica

C<sub>T</sub>: Coeficiente para estimar el período fundamental de un edificio.

d<sub>i</sub>: Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel i en traslación pura (restringiendo los giros en planta)

F<sub>i</sub>: Fuerza Sísmica horizontal en el nivel “i”

R: Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.

S: Factor de amplificación del Suelo

U: Factor de uso o importancia

## **MATERIAL Y MÉTODOS**



## **II. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **2.1. Tipo y Diseño de la investigación**

#### **2.1.1. Tipo de la Investigación**

La investigación es aplicada porque se analizó las variables de estudio, además es tangible observable y medible.

#### **2.1.2. Diseño de la investigación**

La investigación es del tipo aplicada, ya que se realizaron los estudios que sirvieron para el diseño de las estructuras y no estructuras en el presente estudio.

### **2.2. Método de Investigación**

El método de investigación es analítico porque se examinó los resultados obtenidos en campo y deductivo ya que mediante los resultados analizados se obtuvo los resultados mostrados en la presente investigación.

### **2.3. Población y Muestra**

#### **2.3.1. Población**

La población fueron todas las instituciones educativas públicas de la región Lambayeque.

#### **2.3.2. Muestra**

La muestra son las instituciones educativas: I.E. N° 11069 “Alfonso Ugarte”, I.E. N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”, I.E. N° 10062, I.E. N° 10083 “Indoamérica”.

### **2.4. Variables y Operacionalización**

#### **2.4.1. Variables**

##### **Independientes**

Se considerará como variables dependientes las siguientes: Diseño de la infraestructura.

Diseño de la Infraestructura: Se refiere al diseño de las estructuras de importancia en sus elementos estructurales, así también como elementos no estructurales.

### 2.4.2. Operacionalización de Variables

Tabla 4

*Variable Independiente*

Variable	Dimensión	Indicadores	Sub Indicadores	Índices	Técnicas	Inst. de Recolección de Datos	Inst. de Medición						
Suelo	Físicas	Granulometría	Fina	mm	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 01 )	Tamices						
			Gruesa	mm									
	Prop.	Humedad	-		%	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 02 )	Estufa					
								Balanza					
	Físicas	Consistencia	-	Plástico	%	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 03 )	Vidrio Esmeril					
				Líquido	%	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 04 )	Copa Casa Grande					
	Prop. Mecánicas	-	Permeabilidad	-	%	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 05 )	Wincha					
								Balanza					
								Capacidad Portante	-	kg/cm <sup>2</sup>	An. Docum.	Análisis Documental ( Anexo N° 01 )	
								Deforcación	-		Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 07 )	Deformímetro
		Ángulo de Fricción	-	°	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 08 )	Corte Directo						

	Óptimo Contenido de Humedad	-	%	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 09 )	Horno, Balanza
	Densidad Seca	-	kg/cm <sup>3</sup>	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 10 )	Horno, Balanza
Prop. Químicas	Contenido de Sales	-	ppm	Observación	Guías de Observación ( Anexo N° 11 )	Horno, Balanza

---

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 5

*Variable Dependiente.*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Sub Indicadores</b>	<b>Índices</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Inst. de Recolección de Datos</b>	<b>Inst. de Medición</b>	
Diseño de la Infraestructura	Levantamiento Topográfico	Altimetría	Cotas	msnm	Observación	Guía de Observación (Ver Anexo N° 01)	Nivel	
		Planimetría	Coordenadas	UTM	Observación	Guía de Observación (Ver Anexo N° 01)	GPS	
	Planteamiento General de Arquitectura	Ambientes	Área	m <sup>2</sup>	Análisis	Análisis Documental		
			Cantidad	N°	Análisis	Análisis Documental		
	Estudio de Mecánica de Suelos	Propiedades Físicas	- Contenido de humedad. -Análisis. Granulométrico.					
			-Limite liquido	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N° 02)		
			-Limite Plástico.					
	Propiedades Mecánicas	-Corte directo	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N°02)			

)

Diseño Estructural	Diseño por flexión		Tn	Análisis	
	Diseño por cortante		m	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N° 13)
	Diseño por flexocompresión		ml	Análisis	
	Análisis Sísmico		cm <sup>2</sup>	Análisis	
Evaluación económica.	Metrados	-	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N°14)
	Presupuesto	-	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N°15 )
	Costos Unitarios	-	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N°16)
	Cronograma de obra	-	-	Análisis	Análisis Documental (Ver Anexo N°19)

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.7. Técnica de recolección de datos

Se usó la observación de hechos durante la cual se participa activamente como espectador de las actividades a realizarse.

Entrevista, estableciendo un dialogo donde se busca recoger información que la otra parte nos presente.

Análisis documental, donde encontrados todas las normas, reglamentos, entre otros.

## 2.8. Instrumentos de recolección de datos

Se emplearon guías de observación, cuestionarios y guías de análisis documental.

Tabla 6

*Instrumentos de Recolección de Datos*

---

Conocer las necesidades principales de las 4 II.EE	- Guía de Observación 1. Formato de observación. (ver Anexo 03)
Realizar el levantamiento topográfico de las instituciones educativas.	- Guía de Observación 1. Formato de levantamiento topográfico. (Ver Anexo 01)
Realizar el estudio de mecánica de suelos (EMS) según la norma Técnica peruana E.050 Suelos y Cimentaciones, para cada institución.	- Guías de Observación: (Ver Anexo 04). 1. Formatos de Contenido de humedad. 2. Formatos de análisis granulométrico. 3. Formatos de limite líquido y limite plástico. 4. Formatos de peso volumétrico. 5. Formatos de Contenido sales totales. 6. Formatos de Corte Directo. - Análisis Documental: 1. NTP. 339.127 contenido de humedad. 2. NTP. 339.128 análisis granulométrico. 3. NTP. 339.129 limite líquido y limite plástico. 4. NTP. 339.139 peso volumétrico

---

5. NTP. 339.152 contenido de sales Totales.

6. ASTM D 3080 corte Directo.

- Análisis Documental:

1. Perfil Técnico SNIP:

2. Norma técnica para el diseño de locales de educación básica regular.

3. Reglamento Nacional de Edificaciones:

-A.010 Condiciones Generales de Diseño.

-A.040 Educación

Elaboración del estudio definitivo de ingeniería de las 4 II.EE

-E.010 Madera

-E.020 Cargas

-E.030 Diseño Sismorresistente.

-E.040 Vidrios

-E.050 Suelos y cimentaciones.

-E.060 Concreto Armado.

-E.070 Albañilería.

---

**Fuente:** Elaboración Propia

## **2.9. Validación y confiabilidad**

En esta investigación no se hizo el uso del plagio; lo cual perjudicaría considerablemente este estudio.

Se hizo el uso de la verdad en cada parte del desarrollo y así garantizar la credibilidad.



# **RESULTADOS**

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Necesidades de las instituciones educativas

Tabla 7

*Necesidades de las II.EE.*

<b>Institución Educativa</b>	<b>Necesidades</b>
Institución Educativa N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”, C.P Sincape, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque.	Infraestructura en mal estado debido a las últimas precipitaciones. (adobe) Cadencia de ambientes mínimos para una IE. -Sala de Usos Múltiples y cocina. -SS. HH para docentes y Alumnos. -01 Aula.
Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”, C.P Murujaga, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque.	Carencia de ambientes mínimos para una IE. -SUM+LAB -AULAS + AIP -Casa del Director -Servicios Administrativos -SS. HH -03 Aulas.
Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”, C.P Hacienda Janque, Distrito de Incahuasi, Provincia de Ferreñafe.	Carencia de ambientes mínimos para una IE. -SUM -06 Aulas.
Institución Educativa N° 10062, de la Localidad de Kañaris, Distrito de Cañaris, Provincia de Ferreñafe.	Carencia de ambientes mínimos para una IE. -SS.HH

**Fuente:** Elaboración propia

#### 3.2. Levantamiento topográfico

Se realizó el levantamiento topográfico en cada Institución Educativa,

#### Altimetría y Planimetría.

Institución Educativa N° 10785 “Pedro Ruiz Gallo”, C.P Sincape, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque.

Tabla 8

*Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10785.*

N° Segmento	Longitud	Dirección	Inicio de segmento	Inicio de segmento	Fin de segmento	Fin de segmento
			Este	Norte	Este	Norte
L12	20.94 m	N67° 32' 30.18E"	639312.00	9348144.00	639331.35	9348152.00
L11	26.02 m	N02° 12' 09.35E"	639311.00	9348118.00	639312.00	9348144.00
L10	18.25 m	N09° 27' 44.36E"	639308.00	9348100.00	639311.00	9348118.00
L9	16.49 m	N14° 02' 10.48W"	639312.00	9348084.00	639308.00	9348100.00
L8	12.17 m	N09° 27' 44.36W"	639314.00	9348072.00	639312.00	9348084.00
L7	18.25 m	N09° 27' 44.36W"	639317.00	9348054.00	639314.00	9348072.00
L6	11.18 m	N79° 41' 42.55W"	639328.00	9348052.00	639317.00	9348054.00
L5	33.23 m	N83° 03' 38.85W"	639360.99	9348047.99	639328.00	9348052.00
L4	70.02 m	S00° 48' 22.89E"	639360.00	9348118.00	639360.99	9348047.99
L3	28.44 m	S02° 44' 37.06W"	639361.36	9348146.41	639360.00	9348118.00
L2	23.05 m	S75° 57' 49.52E"	639339.00	9348152.00	639361.36	9348146.41
L1	7.65 m	N90° 00' 00.00E"	639331.35	9348152.00	639339.00	9348152.00

**Fuente:** Elaboración Propia.

Según los resultados obtenidos del levantamiento Topográfico, se encontró un área de 4777.78 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 285.68 m, y la altitud varía desde 145.00msnm hasta 160.00msnm, considerando que se presenta una orografía plana. (Ver Plano Topográfico PT-01), (Ver anexo N° 3.01)

Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”, C.P Murujaga, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque.

Tabla 9

*Coordenadas de Perímetro II.EE N° 11069.*

N° segmento	Longitud	Dirección	Inicio de segmento	Inicio de segmento	Fin de segmento	Fin de segmento
			Este	Norte	Este	Norte
L8	38.48 m	N58° 17' 19.96E"	663828.43	9320476.20	663861.16	9320496.42
L7	20.25 m	N04° 02' 11.25E"	663827.00	9320456.00	663828.43	9320476.20
L6	24.14 m	N09° 48' 22.61E"	663822.89	9320432.21	663827.00	9320456.00
L5	42.90 m	N71° 51' 50.87W"	663863.66	9320418.86	663822.89	9320432.21
L4	21.94 m	N52° 14' 59.91W"	663881.01	9320405.42	663863.66	9320418.86
L3	39.69 m	S40° 34' 03.86W"	663906.82	9320435.57	663881.01	9320405.42
L2	45.88 m	S10° 40' 16.45W"	663915.31	9320480.66	663906.82	9320435.57
L1	56.40 m	S73° 46' 18.53E"	663861.16	9320496.42	663915.31	9320480.66

**Fuente:** Elaboración Propia.

Según los resultados obtenidos del levantamiento Topográfico, se encontró un área de 5621.25 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 289.68 m, y la altitud varía desde 1230.00msnm hasta 1250.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. (Ver Plano Topográfico PT -02), (Ver anexo N° 3.02)

Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”, C.P Hacienda Janque, Distrito de Incahuasi, Provincia de Ferreñafe.

Tabla 10

*Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10083.*

N° segmento	Longitud	Dirección	Inicio de segmento	Inicio de segmento	Fin de segmento	Fin de segmento
			Este	Norte	Este	Norte
L24	15.86 m	S62° 33' 45.86E"	680135.87	9306065.38	680149.95	9306058.07
L23	23.90 m	S40° 50' 35.25W"	680151.50	9306083.46	680135.87	9306065.38
L22	13.03 m	S34° 46' 52.83W"	680158.94	9306094.16	680151.50	9306083.46
L21	13.07 m	N67° 29' 04.96W"	680171.00	9306089.16	680158.94	9306094.16
L20	9.34 m	S77° 37' 39.74W"	680180.13	9306091.16	680171.00	9306089.16
L19	0.63 m	N18° 20' 46.47W"	680180.33	9306090.56	680180.13	9306091.16
L18	16.52 m	S77° 55' 45.37W"	680196.48	9306094.02	680180.33	9306090.56
L17	10.35 m	S73° 26' 30.98W"	680206.40	9306096.97	680196.48	9306094.02
L16	18.20 m	S66° 14' 26.79W"	680223.06	9306104.30	680206.40	9306096.97
L15	53.66 m	N26° 12' 26.48W"	680246.76	9306056.16	680223.06	9306104.30
L14	20.24 m	N64° 13' 02.53E"	680228.54	9306047.35	680246.76	9306056.16
L13	29.05 m	N38° 11' 29.58W"	680246.50	9306024.52	680228.54	9306047.35
L12	16.50 m	N51° 48' 31.57E"	680233.53	9306014.33	680246.50	9306024.52
L11	88.33 m	N08° 07' 41.76W"	680246.02	9305926.88	680233.53	9306014.33
L10	15.39 m	N86° 24' 32.03E"	680230.66	9305925.92	680246.02	9305926.88
L9	12.52 m	S57° 24' 17.44E"	680220.11	9305932.66	680230.66	9305925.92
L8	12.25 m	S52° 15' 29.88E"	680210.43	9305940.16	680220.11	9305932.66
L7	19.47 m	S36° 41' 13.23E"	680198.79	9305955.78	680210.43	9305940.16
L6	11.77 m	S39° 54' 48.80E"	680191.24	9305964.80	680198.79	9305955.78
L5	8.25 m	S69° 51' 53.38E"	680183.50	9305967.64	680191.24	9305964.80

L4	31.63 m	S24° 51' 49.31W"	680196.80	9305996.34	680183.50	9305967.64
L3	53.44 m	S43° 34' 55.61E"	680159.96	9306035.05	680196.80	9305996.34
L2	11.21 m	S20° 35' 09.48E"	680156.02	9306045.54	680159.96	9306035.05
L1	13.92 m	S25° 50' 50.21E"	680149.95	9306058.07	680156.02	9306045.54

**Fuente:** Elaboración Propia.

De los resultados obtenidos del levantamiento Topográfico, se encontró un área de 10 368.71 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 518.2 m, y la altitud varía desde 2095.00msnm hasta 2120.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. (Ver Plano Topográfico PT-03), (Ver anexo N° 3.03)

Institución Educativa N° 10062, de la Localidad de Cañaris, Distrito de Cañaris, Provincia de Ferreñafe.

Tabla 11

*Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10062.*

N° segmento	Longitud	Dirección	Inicio de segmento Este	Inicio de segmento Norte	Fin de segmento Este	Fin de segmento Norte
L19	5.55 m	S10° 47' 42.81W"	692025.99	9331552.00	692024.95	9331546.55
L18	23.82 m	S87° 17' 16.98E"	692002.20	9331553.13	692025.99	9331552.00
L17	24.17 m	S30° 18' 13.41E"	691990.00	9331574.00	692002.20	9331553.13
L16	30.48 m	S48° 59' 27.29E"	691967.00	9331594.00	691990.00	9331574.00
L15	25.61 m	S51° 20' 24.69E"	691947.00	9331610.00	691967.00	9331594.00
L14	38.48 m	S65° 25' 58.18E"	691912.00	9331626.00	691947.00	9331610.00
L13	38.97 m	S48° 07' 18.13E"	691882.99	9331652.01	691912.00	9331626.00
L12	35.12 m	S70° 02' 41.16W"	691916.00	9331664.00	691882.99	9331652.01
L11	43.47 m	S38° 27' 43.75W"	691943.04	9331698.04	691916.00	9331664.00
L10	17.82 m	S26° 23' 55.45W"	691950.96	9331714.01	691943.04	9331698.04
L9	19.76 m	N59° 34' 21.30W"	691968.00	9331704.00	691950.96	9331714.01
L8	76.16 m	N66° 48' 05.07W"	692038.00	9331674.00	691968.00	9331704.00
L7	36.40 m	N74° 03' 16.57W"	692073.00	9331664.00	692038.00	9331674.00
L6	16.28 m	N10° 37' 10.76E"	692070.00	9331648.00	692073.00	9331664.00
L5	20.40 m	N11° 18' 35.76E"	692066.00	9331628.00	692070.00	9331648.00
L4	17.09 m	N20° 33' 21.76E"	692060.00	9331612.00	692066.00	9331628.00
L3	22.36 m	N10° 18' 17.45E"	692056.00	9331590.00	692060.00	9331612.00
L2	48.99 m	N10° 06' 54.30E"	692047.40	9331541.78	692056.00	9331590.00
L1	22.95 m	S78° 00' 08.06E"	692024.95	9331546.55	692047.40	9331541.78

**Fuente:** Elaboración Propia.

De los resultados obtenidos del levantamiento Topográfico, se encontró un área de 16637.30 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 563.88 m, y la altitud varía desde 2400 msnm hasta 2425.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. (Ver Plano Topográfico PT-04), (Ver anexo N° 3.04)



### **3.3. Estudios de Mecánica de Suelos**

Se procedió a la extracción de muestras en cada institución educativa tomando el número mínimo de calicatas según la norma E.050 “Suelos y Cimentaciones”.

El comportamiento del suelo es determinante del buen o mal funcionamiento de los cimientos y estructuras, por lo tanto, debe considerarse como parte integrante esencial del sistema de fundación en los análisis y diseños.

Para cada lugar en donde se desarrollará el proyecto, según como corresponda se aperturó calicatas, distribuidas dentro del área que ocupará lo proyectado, hasta una profundidad de -1.50m, continuando la exploración hasta los 3.00m según como indica la norma mencionada, usando posteadora.

La clasificación de suelos se realizó en base al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S.), mediante el cual se ha podido determinar que, en la zona de estudio, hasta la profundidad de exploración, se tiene la presencia de un estrato bien definido. Se presenta Cuadros de Resumen de resultados de cada lugar de ubicación:

Institución Educativa N° 10875 “Pedro Ruiz Gallo”, C.P Sincapa, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque.

Tabla 12

*Resumen de Resultados EMS, II.EE 10875.*

N° Cal	Estrato	W	LL	LP	IP	Sales Totales ppm	Corte Directo		Capacidad Portante q (kg/cm <sup>2</sup> )	Clasificación SUCS	Nombre de Grupo
		%	%	%	%		C	Ø			
C-1	E-01	6.06	29.80	16.72	13.08	6000	0.13	25.81	1.04	GP-GC	Grava pobremente graduada con arcilla y arena
	E-02	6.65	21.52	15.33	6.19	6000					
C-2	E-01	8.66	31.95	18.95	13.00	6000	0.15	26.19	1.03	GC	Grava arcillosa con arena
	E-02	6.78	28.57	23.19	5.37	6000				GM	
C-3	E-01	7.02	26.38	16.36	10.02	0				GC	Grava pobremente graduada con arcilla y arena
	E-02	6.09	27.78	17.27	10.52	0				GC	

**Fuente:** Elaboración Propia.

CALICATA C-1: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GP-GC, grava pobremente graduada con arcilla y arena. Para el segundo estrato se encontró grava pobremente graduada con arcilla y

arena del tipo GP-GC. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $1.04 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de fricción interna del  $25.81^\circ$ , y una cohesión de 0.13.

CALICATA C-2: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GC, gravas arcillosas con arena. Para el segundo estrato se encontró gravas arcillosas con presencia de arenas del tipo GM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $1.03 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de fricción interna del  $26.19^\circ$ , y una cohesión de 0.15.

CALICATA C-3: Se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GC, arenas arcillosas con presencia de gravas, además de roca fragmentada. Para el segundo estrato se encontró gravas arcillosas con presencia de arenas del Tipo GC.

Ver anexo N° 10.

Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”, C.P Murujaga, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque.

Tabla 13

Resumen de Resultados EMS, II.EE 11069.

N° Cal	Estrato	W	LL	LP	IP	Sales Totales %	Corte Directo		Capacidad Portante q (kg/cm2)	Clasificación SUCS	Nombre de Grupo
		%	%	%	%		C	Ø			
C-1	E-01	19.19	27.95	26.62	1.33	0.05	0.15	23.61	0.83	GM	Grava limosa con arena
	E-02	19.89	36.60	26.04	10.56	0.05				GW-GM	Grava bien graduada con limo y arena
C-2	E-01	18.70	35.46	12.56	22.90	0	0.08	25.03	0.63	GC	Grava arcillosa con arena
	E-02	30.09	N.P.	N.P.	N.P.	0.02				SP-SM	Arena pobremente graduada con limo y grava
C-3	E-01	20.56	38.30	27.55	10.75	0.01	0.09	22.89	0.69	GM	Grava limosa con arena
	E-02	22.87	37.04	27.67	9.37	0.01				GM	Grava limosa con arena
C-4	E-01	21.21	45.13	30.23	14.90	0	0.017	29.95	0.63	GM	Grava limosa con arena
	E-02	26.65	51.12	36.74	14.38	0				GM	Grava limosa con arena

**Fuente:** Elaboración Propia.

CALICATA C-1: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GM, grava limosa con arena de color rojizo. Para el segundo estrato se encontró gravas con limos con presencia de arena del tipo

GW-GM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $0.83 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del  $23.61^\circ$ , y una cohesión de 0.15.

CALICATA C-2: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GC, grava arcillosa con arena. Para el segundo estrato se encontró arena pobremente graduada con imo y grava SP-SM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $0.63 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del  $25.03^\circ$ , y una cohesión de 0.08.

CALICATA C-3: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo GM, suelo grava limosa con arena. Para el segundo estrato se encontró gravas limosa con arena del tipo GM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $0.69 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del  $22.89^\circ$ , y una cohesión de 0.09.

CALICATA C-4: Se halló presencia de dos estratos, dentro de los cuales, tanto como para el primer y segundo estrato se encontró un suelo del tipo GM, grava limosa con arena. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $0.63 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del  $29.95^\circ$ , y una cohesión de 0.017.

Ver anexo N° 10.

Tabla 14

*Resumen de Resultados EMS, II.EE 10083.*

N° Cal	Estrato	W	LL	LP	IP	Sales Totales %	Corte Directo		Capacidad Portante q (kg/cm)	Clasificación SUCS	Nombre de Grupo
		%	%	%	%		C	Ø			
C-1	E-01	22.51	NP	NP	NP	0.000	---	---	---	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	E-02	19.89	NP	NP	NP	0.000				SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
C-2	E-01	22.78	NP	NP	NP	0.010	0.03	29.60	0.77	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	E-02	25.23	NP	NP	NP	0.010				SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
C-3	E-01	13.35	NP	NP	NP	0.010	0.12	26.04	0.82	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	E-02	15.11	NP	NP	NP	0.010				SP-SM	Arena pobremente graduada con limo

**Fuente:** Elaboración Propia.

CALICATA C-1: Según los resultados se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo SP-SM, arena pobremente graduada con limo. Para el segundo estrato se encontró arena pobremente graduada con limo del tipo SP-SM.

CALICATA C-2: Se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo SP-SM, arena pobremente graduada con limo. Para el segundo estrato se encontró arena pobremente graduada con limo del tipo SP-SM. Para este mismo

punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de 0.77 kg/cm<sup>2</sup> considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de fricción interna del 29.60°, y una cohesión de 0.03.

CALICATA C-3: Se halló la presencia de dos Estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo SP-SM, arena pobremente graduada con limo. Para el segundo estrato se encontró arena pobremente graduada con limo del tipo SP-SM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de 0.82 kg/cm<sup>2</sup> considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de fricción interna del 26.04°, y una cohesión de 0.82.

Ver anexo N° 10.

Institución Educativa N° 10062, de la Localidad de Cañarís, Distrito de Cañarís, Provincia de Ferreñafe.

Tabla 15

*Resumen de Resultados EMS, II.EE 10062.*

N° Cal	Estrato	W %	LL %	LP %	IP %	Sales Totales ppm	Corte Directo		Capacidad Portante	Clasificación SUCS	Nombre de Grupo
C-1	E-01	32.66	NP	NP	NP	0.04	0.02	34.11	0.85	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
C-2	E-01	30.79	NP	NP	NP	0.00	0.10	28.95	0.88	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
C-3	E-01	28.51	NP	NP	NP	0.01	0.14	21.76	0.68	SP-SM	Arena pobremente graduada con limo
	E-02	21.21	NP	NP	NP	0.01				SP-SM	Arena pobremente graduada con limo

**Fuente:** Elaboración Propia.

CALICATA C-1: Se halló la presencia de un solo estrato, dentro del cual, se determinó un suelo del tipo SP-SM, Arena pobremente graduada con limo. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de 0.85 kg/cm<sup>2</sup> considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del 34.11°, y una cohesión de 0.02.

CALICATA C-2: Se halló la presencia de un solo estrato, dentro del cual, se determinó un suelo del tipo SP-SM, Arena pobremente graduada con limo. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de 0.88 kg/cm<sup>2</sup> considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de ficción interna del 28.95°, y una cohesión de 0.1.



CALICATA C-3: Se halló la presencia de dos estratos, dentro de los cuales, para el primer estrato se encontró un suelo del tipo SP-SM, Arena pobremente graduada con limo. Para el segundo estrato se determinó según la clasificación Arena pobremente graduada con limo del tipo SP-SM. Para este mismo punto de investigación, se halló la capacidad del suelo de  $0.68 \text{ kg/cm}^2$  considerando falla local y un factor de seguridad de 3, con un ángulo de fricción interna del  $21.76^\circ$ , y una cohesión de 0.14.

Ver anexo N° 10.

### **3.4. Estudio definitivo de ingeniería**

#### **3.4.1. Especificaciones Técnicas**

##### **Generalidades**

##### **Alcance de las Especificaciones**

Las presentes especificaciones describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución del Proyecto **“Diseño De La Infraestructura De Cuatro Instituciones Educativas Públicas De La Región Lambayeque”**

Las presentes Especificaciones son válidas en tanto que no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

Reglamento Nacional de Edificaciones

Normas ASTM

Normas ACI

Especificaciones técnicas especiales de fabricantes que sean concordantes con las normas enunciadas.

##### **Ingenieros y/o Arquitectos**

La Entidad o Empresa competente, nombrará a un Ingeniero y/o Arquitecto idóneo, preparado de vasta experiencia que los representará en la obra en calidad de Ingeniero Residente; debiendo ejecutar y controlar el estricto cumplimiento y desarrollo de los planos, así como la correcta aplicación de las normas y reglamentos en cada una de las diferentes especialidades.

##### **Cuaderno de Obra**

Todas las consultas, absoluciones, notificaciones, ocurrencias, etc.; referentes a la obra deberán anotarse en el Cuaderno de Obra, por lo que debe permanecer en la obra para su consulta en cualquier momento que se solicite.

##### **Medidas de Seguridad**

Se adoptará las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes a su personal, a terceros o a las mismas obras, cumpliendo con todas las disposiciones vigentes en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Se usarán los siguientes dispositivos:

1. Tranqueras
2. Señales preventivas (“Espacio Obras” y “Hombres Trabajando”)
3. Mecheros y lámparas de ser necesarios
4. La cinta de seguridad de plástico, se usará para dar protección a los transeúntes, evitar el ingreso a sectores de peligro.
5. Conos fosforescentes

### **Especificaciones, Planos y Metrados**

En el caso de existir divergencias entre los documentos del Proyecto:

1. Los planos tienen validez sobre las Especificaciones Técnicas, metrados y Presupuestos
2. Las Especificaciones Técnicas tienen validez sobre Metrados y Presupuestos.
3. Los metrados tienen validez sobre los presupuestos
4. Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Contratista de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las Especificaciones Técnicas.

Las Especificaciones se completan con los planos y metrados respectivos en forma tal que las obras deban ser ejecutadas en su totalidad, aunque éstas figuren en uno de los documentos mencionados.

### **Materiales y Mano de obra**

Todos los materiales o artículos suministrados para la obra cubren estas especificaciones, deben ser nuevos y de primera calidad, de primer uso y de utilización actual en el mercado nacional.

### **Inspección**

Los trabajos mal ejecutados deberán ser satisfactoriamente corregidos y el material rechazado deberá ser reemplazado por otro aprobado.

Siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones.

Se deberá suministrar, todas las facilidades razonables, mano de obra y materiales adecuados para la Inspección y pruebas que sean necesarias.

## **Trabajos**

Cualquier cambio durante la ejecución de la Obra que obligue a modificar el Proyecto original será motivo de consulta mediante la presentación de un plano original con la modificación propuesta.

## **Generalidades**

Las especificaciones técnicas tienen como finalidad establecer lineamientos en los que se fundamenta el desarrollo de los trabajos. Así mismo se proporciona algunas recomendaciones para el proceso constructivo de cada una de las partes confortantes del proyecto. Estas especificaciones técnicas conjuntamente con todas las notas y detalles indicados en los planos respectivos, forman parte del proyecto y describen las normas a las que se debe sujetar la construcción.

(Ver Especificaciones técnicas en el Anexo N° 05)

### **3.4.2. Memoria Descriptiva**

#### **Memoria Descriptiva General**

##### **Nombre del Proyecto**

“Diseño De La Infraestructura De Cuatro Instituciones Educativas Públicas De La Región Lambayeque”

##### **Antecedentes**

La Región Lambayeque, agrupa II.EE, ubicadas en zona rural, de antigua creación, todas ellas funcionan en condiciones físicas que no satisfacen las necesidades de los educandos, asimismo se advierte que las condiciones físicas de este servicio contraviene con las Normas Técnicas para el Diseño de Locales Escolares de Educación Básica Regular aprobadas, disposición que norma aspectos de diseño de infraestructura específica, estableciendo las características que deberán ser adaptadas a los cambios técnicos pedagógicos y a las condiciones geográficas donde se ubican, sin que se deje de tomar en cuenta la calidad y seguridad con que deben contar dichas infraestructuras.

El estado de la infraestructura de las 04 instituciones educativas del proyecto, se encuentran deterioradas y ya algunas han cumplido su periodo de servicio, de ahí que

es necesario hacer intervenciones como es su mejoramiento en cuanto a su infraestructura y la seguridad que deben de tener los educandos.

### **Ubicación del Proyecto**

Institución Educativa N° 10875 “Pedro Ruiz Gallo”

Departamento : Lambayeque  
Provincia : Lambayeque  
Distrito : Olmos  
Sector : C.P Sincape  
Zona : Rural

Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”

Departamento : Lambayeque  
Provincia : Lambayeque  
Distrito : Salas  
Sector : C.P Murujaga  
Zona : Rural

Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”

Departamento : Lambayeque  
Provincia : Ferreñafe  
Distrito : Incahuasi  
Sector : C.P Hacienda Janque  
Zona : Rural

Institución Educativa N° 10062

Departamento : Lambayeque  
Provincia : Ferreñafe

Distrito : Cañar  
Sector : Cañar  
Zona : Rural

(Ver en el Anexo N° 06)

### 3.4.3. Memoria de Cálculo

Se realizó el análisis estático y dinámico para los distintos ambientes proyectados indicados de acuerdo a las necesidades indicadas en el primer objetivo de esta investigación para cada Institución Educativa donde corresponda, según la norma vigente E-030 Diseño Sismorresistente, y para el diseño de estructuras (Superestructura, Cimentación), la Norma E-060 Concreto Armado.

(Ver en el Anexo N° 07)

### Acciones de Sismo

El análisis sísmico se realizó según la norma vigente, NTE E-030 (2016), con el procedimiento de superposición modal espectral. Se trabajó con la combinación cuadrática completa (CQC). Considerando las condiciones de suelo, las características de la estructura y las condiciones de uso, se utilizaron los parámetros sísmicos que se listan en la tabla siguiente.

Tabla 16

#### *Parámetros de sísmicos en zona 3.*

<b>Parámetros para el Análisis Sísmico</b>	
Factor de Zona (Zona 3)	$Z = 0.35$
Factor de Uso e Importancia (Categoría A)	$U = 1.5$
Factor de Suelo (S3)	$S = 1.2$
Periodo para definir espectro de pseudo aceleración	$T_p = 0.21 \text{ s}$
Reducción de la Respuesta Longitudinal (Pórticos de Concreto)	$R = 8$
Transversal (Albañilería)	$R = 3$

**Fuente:** Elaboración Propia.

**Tabla 17**

*Parámetros sísmicos en zona 4.*

---

<b>Parámetros para el Análisis Sísmico</b>	
Factor de Zona (Zona 4)	$Z = 0.45$
Factor de Uso e Importancia (Categoría A)	$U = 1.5$
Factor de Suelo (S3)	$S = 1.2$
Período para definir espectro de pseudo aceleración	$T_p = 0.21 \text{ s}$
Reducción de la Respuesta Longitudinal (Pórticos de Concreto)	$R = 8$
Transversal (Albañilería)	$R = 3$

---

**Fuente:** Elaboración Propia.

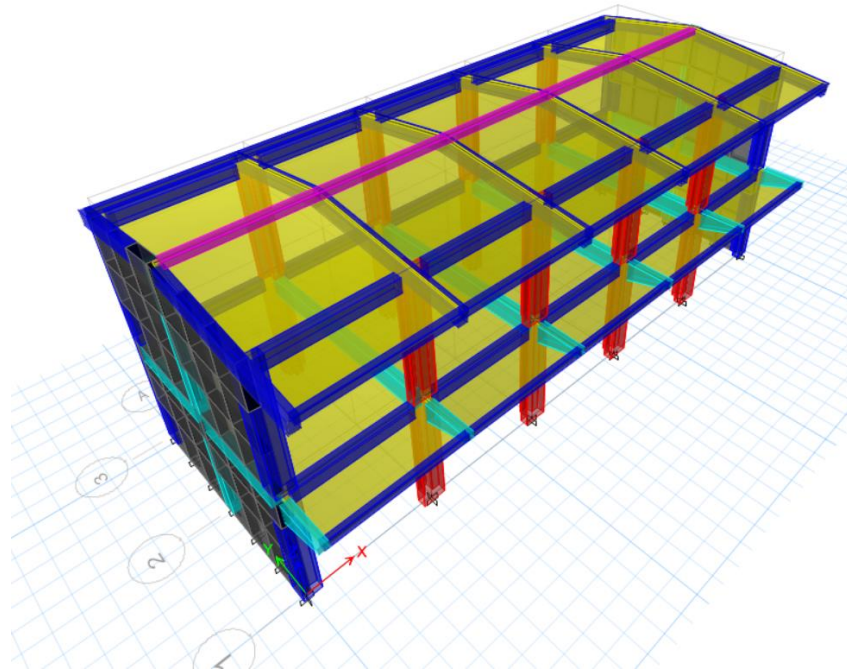


Figura 7: Modelo 3d en software Etabs (Aulas + Laboratorio)

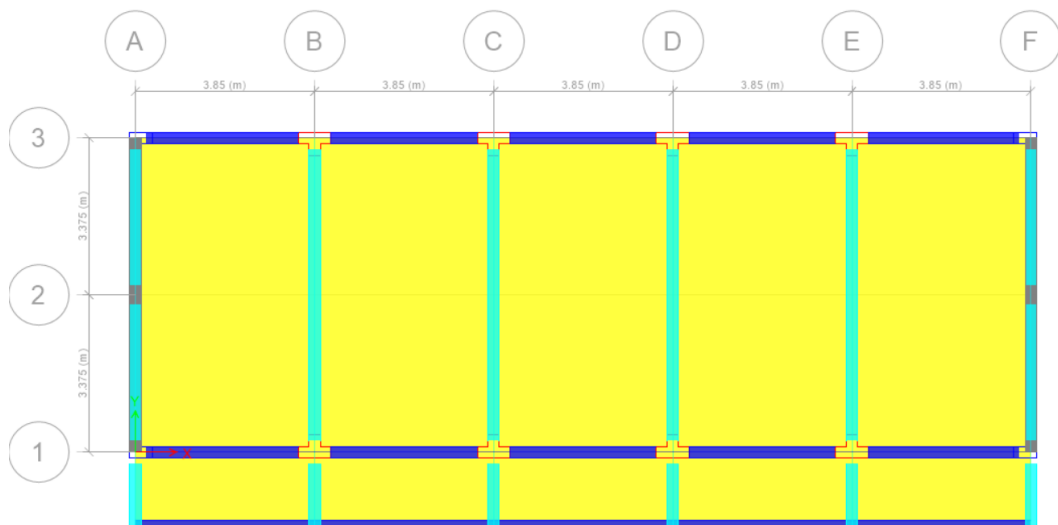


Figura 8 :Vista en planta en Software Etabs (Aulas + Laboratorio)



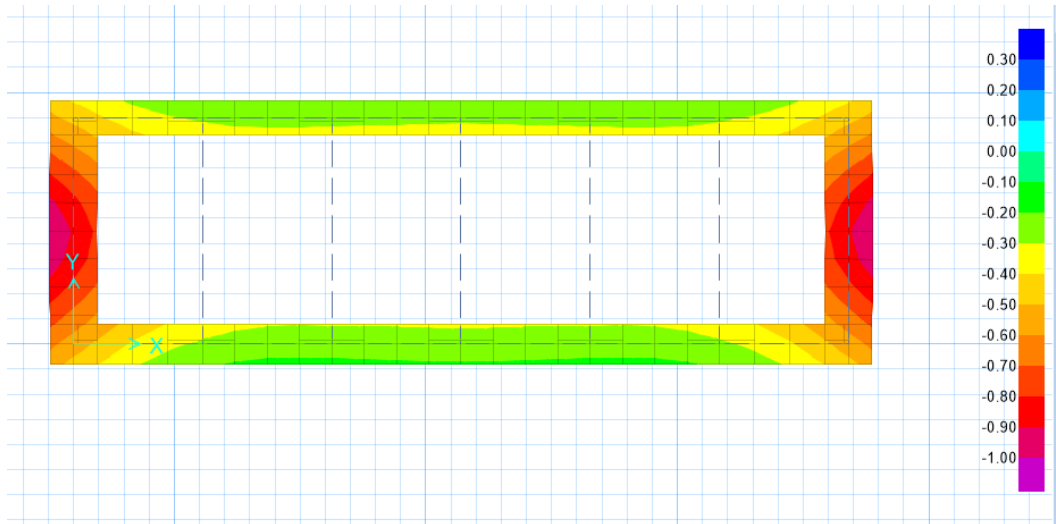


Figura 9 : Esfuerzos del suelo, Servicio 01

Esfuerzo Máximo:  $0.988 \text{Tn/m}^2$

Esfuerzo Admisible:  $1.02 \text{Tn/m}^2$

**¡Esfuerzo Admisible > Esfuerzo Máximo – OK!**

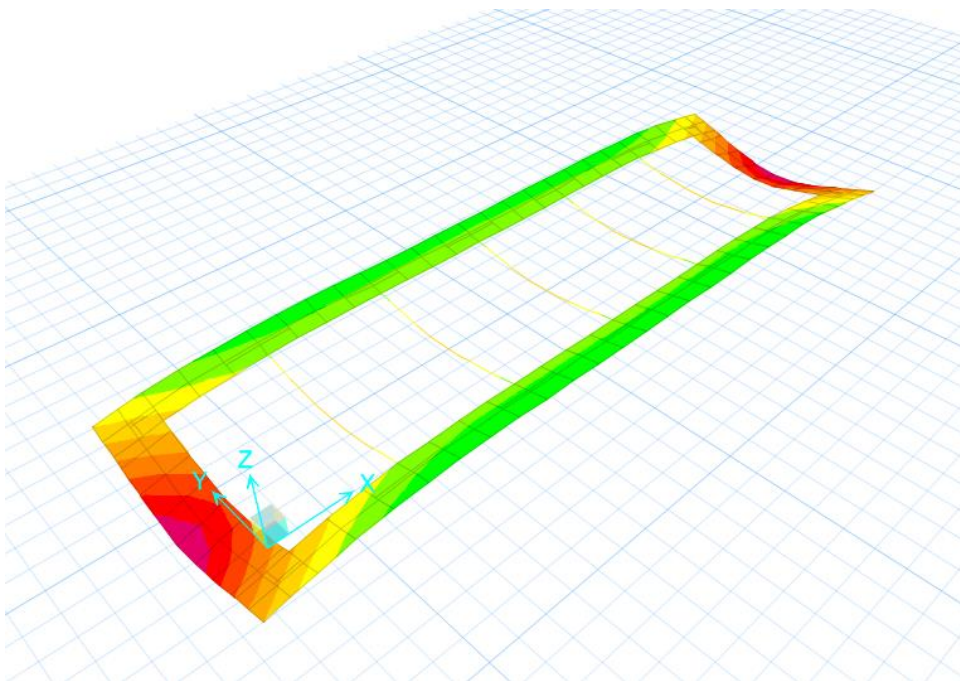


Figura 10 : Asentamiento Máximo 4.39mm

(Ver Memoria de Cálculo en el Anexo N° 08)

#### **3.4.4. Metrados**

Se elaboró los metrados de los componentes en estudio por sus distintas especialidades, entre ellas; estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias. (Ver Anexo N° 09)

#### **3.4.5. Presupuesto**

El presupuesto de la obra muestra un resumen de las partidas consideradas, mostrando el producto de los metrados calculados y el costo unitario de cada partida, indicando un valor referencial del proyecto. (Ver Anexo N° 10)

#### **3.4.6. Análisis de Costos Unitarios**

El análisis de costos unitarios planteados en este objetivo para esta investigación, se realizó de acuerdo a los diferentes ambientes de trabajo. Considerando la mano de obra, materiales, insumos, herramientas y/o equipos, con cantidades establecidas, estando relacionado directamente con los rendimientos. (Ver Anexo N° 11)

#### **3.4.7. Diagrama de Gantt**

El cronograma de obra se elaboró para un plazo de ejecución de 180 días calendarios, indicados en la Memoria Descriptiva (Ver Anexo N° 3.102), siguiendo los procedimientos constructivos de acuerdo a cada componente proyectado, y para cada Institución Educativa. (Ver diagrama de Gantt en anexo N° 12)

#### **3.4.8. Cronograma Valorizado de Obra.**

Se determinó el avance valorizado por cada mes, de cada componente considerado, estando en relación al Diagrama de Gantt, determinando los porcentajes de avance obra por mes, durante el plazo de ejecución de obra. (Ver cronograma valorizado de obra anexo N° 13)

#### **3.4.9. Fórmula polinómica.**

Los monomios considerados para la realización de la fórmula polinómica, tienen más del 5% de incidencia con respecto al total. (Ver fórmula polinómica anexo N° 14)

#### **3.4.10. Planos**

Se elaboró los planos de Arquitectura siguiendo la normativa del Ministerio de Educación “Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular” y el Reglamento Nacional de Edificaciones, para cumplir con los requisitos mínimos, especificadas en las normas en mención.

Para los planos estructurales, de los resultados obtenido por el cálculo estructural (Ver Anexo N° 3.103), para el diseño sísmico se usó la norma vigente E-030, y para el cálculo de estructuras la norma E-060 Concreto Armado.

Los Planos de Arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias se muestran en el Anexo N° 15.

# DISCUSIÓN

## **IV. DISCUSIÓN**

### **4.1. Necesidades de las Instituciones Educativas**

De acuerdo al perfil técnico del proyecto en estado viable “Mejoramiento del servicio educativo en las Instituciones Educativas del nivel primaria y secundaria N° 10785, 11069, 10083, 10062 de los distritos Olmos, Salas, Incahuasi y Cañaris, de las provincias de Lambayeque y Ferreñafe de la región Lambayeque” con código SNIP: 283869, Indica las necesidades de las instituciones educativas en estudio, por otro lado se verificó en cada institución educativa de acuerdo a la demanda estudiantil, y cumpliendo con lo dispuesto en las normas técnicas para el diseño de locales de educación básica regular.

### **4.2. Levantamiento topográfico**

De los resultados obtenidos:

Para la Institución Educativa N° 10875 “Pedro Ruiz Gallo”, C.P Sincape, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque. Área de 4777.78 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 285.68 m, y la altitud varía desde 145.00msnm hasta 160.00msnm, considerando que se presenta una orografía plana. Según el portal de la unidad de estadística de la calidad educativa del Ministerio de Educación de Perú, indica que las coordenadas del centro de la institución educativa son; Latitud= -5.88614; y una Longitud= -79.7383 convertidas a coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM); N= 9349224.011; E= 639671.448. Por lo tanto, validamos los resultados teniendo en cuenta que los datos obtenidos (Tabla 7, Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10785) están en relación a la fuente de validación. Donde según la norma E-030 diseño Sismorresistente, se ubica en la zona 4, donde la zonificación determinada es considerada, zona altamente sísmica.

Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”, C.P Murujaga, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque. Área de 5621.25 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 289.68 m, y la altitud varía desde 1230.00msnm hasta 1250.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. Según el portal de la unidad de estadística de la calidad educativa del Ministerio de Educación de Perú, indica que las coordenadas del centro de la institución educativa son; latitud= -6.15181; y una longitud= -79.5482 convertidas a coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM); N= 9319795.84; E= 660641.78. Por lo tanto, validamos los resultados teniendo en cuenta que los datos obtenidos (Tabla 8, Coordenadas de Perímetro II.EE N° 11069) están en relación a la fuente de validación. Donde según la

norma E-030 diseño Sismorresistente, se ubica en la zona 3, donde la zonificación determinada es considerada, zona altamente sísmica.

Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”, C.P Hacienda Janque, Distrito de Incahuasi, Provincia de Ferreñafe. Área de 10 368.71 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 518.2 m, y la altitud varía desde 2095.00msnm hasta 2120.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. Según el portal de la unidad de estadística de la calidad educativa del Ministerio de Educación de Perú, indica que las coordenadas del centro de la institución educativa son; latitud= -6.27671; y una longitud= -79.3743 convertidas a coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM); N= 9305928.14; E= 679846.21. Por lo tanto, validamos los resultados teniendo en cuenta que los datos obtenidos (Tabla 9, Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10083) están en relación a la fuente de validación. Donde según la norma E-030 diseño Sismorresistente, se ubica en la zona 4, donde la zonificación determinada es considerada, zona altamente sísmica.

Institución Educativa N° 10062, de la Localidad de Kañaris, Distrito de Cañaris, Provincia de Ferreñafe. Área de 16637.30 m<sup>2</sup>, con un perímetro de 563.88 m, y la altitud varía desde 2400 msnm hasta 2425.00msnm, considerando que se presenta una orografía accidentada. Según el portal de la Unidad de estadística de la calidad educativa del ministerio de educación de Perú, indica que las coordenadas del centro de la institución educativa son; latitud= -6.04709; y una longitud= -79.2653 convertidas a coordenadas Universal Transverse Mercator (UTM); N= 9331283.75; E= 691990.61. Por lo tanto, Validamos nuestros resultados teniendo en cuenta que los datos obtenidos (Tabla 10, Coordenadas de Perímetro II.EE N° 10062) están en relación a la fuente de validación. Donde según la norma E-030 diseño Sismorresistente, se ubica en la zona 4, donde la zonificación determinada es considerada, zona altamente sísmica.

#### **4.3. Estudio de mecánica de suelos**

De los resultados del estudio de mecánica de suelos:

**Para la Institución Educativa N° 10875 “Pedro Ruiz Gallo”, C.P Sincupe, Distrito de Olmos, Provincia de Lambayeque. Se Determinó:**

(Das, 2001) del capítulo uno, “propiedades del suelo y del suelo reforzado”, en la página 19, figura 1.7 (carta de plasticidad), Tabla 1.9, Tabla 1.10 y la Tabla 1.11. Del tipo “GC” Gravas arcillosas si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, más del

50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el índice de plasticidad sea mayor a 7 y los límites de Atterberg se ubiquen en o arriba de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia). Del tipo “GC-GM” si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, más del 50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el límite líquido sea menor que 50%, que el índice de plasticidad sea mayor igual que 4 y menor igual que 7, y los límites de Atterberg se ubiquen en o arriba de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia).

(Das, 2001) En el capítulo tres Cimentaciones superficiales: Capacidad de última Carga. Indica el procedimiento del cálculo de “q” (esfuerzo último del terreno), calculando mediante las ecuaciones modificadas de Terzaghi, para tomar en cuenta los efectos de la forma de cimentación, profundidad empotramiento e inclinación de cargas.

**Para la Institución Educativa N° 11069 “Alfonso Ugarte Bernal”, C.P Murujaga, Distrito de Salas, Provincia de Lambayeque. Se determinó:**

(Das, 2001) del capítulo uno, “propiedades del suelo y del suelo reforzado”, en la página 19, figura 1.7 (carta de plasticidad), Tabla 1.9, Tabla 1.10 y la Tabla 1.11. Del tipo “GC” Gravas arcillosas si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, más del 50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el índice de plasticidad sea mayor a 7 y los límites de Atterberg se ubiquen en o arriba de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia). Del tipo “GC-GM” si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, más del 50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el límite líquido sea menor que 50%, que el índice de plasticidad sea mayor igual que 4 y menor igual que 7, y los límites de Atterberg se ubiquen en o arriba de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia).

(Das, 2001) En el capítulo tres Cimentaciones superficiales: Capacidad de última Carga. Indica el procedimiento del cálculo de “q” (esfuerzo último del terreno), calculando mediante las ecuaciones modificadas de Terzaghi, para tomar en cuenta los efectos de la forma de cimentación, profundidad empotramiento e inclinación de cargas.

**Para la Institución Educativa N° 10083 “Indoamérica”, C.P Hacienda Janque, Distrito de Incahuasi, Provincia de Ferreñafe. Se determinó:**

(Das, 2001) del capítulo uno, “propiedades del suelo y del suelo reforzado”, en la página 19, figura 1.7 (carta de plasticidad), tabla 1.9, Tabla 1.10 y la tabla 1.11. Del Tipo SM si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, menos del 50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el índice de plasticidad sea menor a 7 y los límites de Atterberg se ubiquen debajo de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia).

(Das, 2001) En el capítulo tres Cimentaciones superficiales: Capacidad de última Carga. Indica el procedimiento del cálculo de “q” (esfuerzo último del terreno), calculando mediante las ecuaciones modificadas de Terzaghi, para tomar en cuenta los efectos de la forma de cimentación, profundidad empotramiento e inclinación de cargas.

**Para la Institución Educativa N° 10062, de la Localidad de Cañarís, Distrito de Cañarís, Provincia de Ferreñafe. Se determinó:**

(Das, 2001) del capítulo uno, “propiedades del suelo y del suelo reforzado”, en la página 19, figura 1.7 (carta de plasticidad), tabla 1.9, Tabla 1.10 y la tabla 1.11. Del Tipo SM si es que, más del 50% del suelo es retenido en la malla #200, menos del 50% del suelo retenido en la malla #200 es retenido en la malla #4, además más del 12% pase la malla #200, que el índice de plasticidad sea menor a 7 y los límites de Atterberg se ubiquen debajo de la línea A (de la Figura 1.7 en Referencia).

(Das, 2001) En el capítulo tres Cimentaciones superficiales: Capacidad de última Carga. Indica el procedimiento del cálculo de “q” (esfuerzo último del terreno), calculando mediante las ecuaciones modificadas de Terzaghi, para tomar en cuenta los efectos de la forma de cimentación, profundidad empotramiento e inclinación de cargas.

#### **4.4. Estudio definitivo de ingeniería**

##### **4.4.1. Especificaciones Técnicas.**

De acuerdo a la Norma E-060 Concreto Armado (actualizado según D.S. N° 010-2009-VIVIENDA), en el capítulo 1, indica los requisitos generales para el proyecto, ejecución e inspección de la obra, teniendo en cuenta todas las etapas del proyecto estructural, construcción, supervisión y/o inspección, Además las especificaciones técnicas de los Materiales de acuerdo al diseño planteado.



En Norma GE.030 Calidad de la Construcción, del reglamento nacional de edificaciones, los criterios de calidad, y la aceptación de los trabajos ejecutados, sin vulnerar los reglamentos vigentes (Reglamento Nacional de Edificaciones).

#### **4.4.2. Memoria Descriptiva.**

Según el Perfil Técnico de Nombre: Mejoramiento del servicio educativo en las instituciones educativas del nivel primaria y secundaria N° 10785, 11069, 10083, 10062 de los distritos Olmos, Salas, Incahuasi y Cañaris, de las provincias de Lambayeque y Ferreñafe de la región Lambayeque, con código SNIP: 283869, indicas los aspectos generales del proyecto como, ubicación del área del proyecto, accesibilidad a la zona, entre otros.

#### **4.4.3. Memoria de Cálculo.**

En la norma E-030 Diseño Sismorresistente, indica la metodología a seguir, para el análisis estructural de las estructuras proyectados, donde según el análisis estructural realizado a las diferentes estructuras proyectadas solo se incluyó el análisis por sismo, y no por viento y/o simultaneidad de ambos.

Para el Diseño de la Súperestructura (Vigas, Columnas, Losas, Entre otros elementos), se desarrolló de acuerdo a la norma E-060 Concreto Armado, teniendo en cuenta las fórmulas establecidas para, esfuerzos cortantes, aceros mínimos en sección tanto de vigas como de columnas, y todas las condiciones de diseño especificados de la norma en referencias. Además de haber realizado el modelamiento estructural con el software Etabs v 16.0.3. y para el diseño de la Cimentación el Software SAFE v 16.0.1

#### **4.4.4. Metrados.**

De acuerdo a la resolución ministerial N°073-2010/VIVIENDA/VMCS-DNC, (Metrados para obras de edificación y habilitaciones Urbanas). Donde se cumple según nuestros resultados obtenido de acuerdo a la unidad de medida de cada partida consignada dente de este estudio, Donde se ah jerarquizado con partidas de primer orden o llamadas título, partidas de segundo orden, y partidas de tercer orden. Donde se determinó las cantidades estandarizadas de la magnitud física del proyecto.

#### **4.4.5. Presupuesto.**

El presupuesto se realizó con las especificaciones técnicas necesarias para obtener una obra de calidad, para lo cual se necesitará S/ 2 810 451.34 para la ejecución de este proyecto.

#### **4.4.6. Análisis de Costos Unitarios.**

Para los análisis de costos unitarios se tuvo en cuenta sólo los insumos necesarios para la ejecución de una partida, sin adicionar cantidad y/o recursos innecesarios; para así evitar la sobrevaloración del costo unitario y por ende el presupuesto final.

#### **4.4.7. Diagrama de Gantt.**

Para la ejecución de este proyecto, se tiene que planificar de acuerdo a lo establecido en ISO 9001, donde indica que la alteración de todas las estrategias para llevar a cabo el plan de implementación del proyecto, plasmando en un periodo determinado

#### **4.4.8. Cronograma de Avance Valorizado de Obra.**

Según el decreto supremo N° 056-2017-EF, que modifica el reglamento de la ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado por el decreto supremo N°350-2015-EF, donde indica que es el cómputo de una expresión en términos económicos, de acuerdo a los metrados ejecutados para un mismo periodo de la misma valorización. El cual se obtiene a partir del cronograma de obra (Diagrama de Gantt).

#### **4.4.9. Fórmula polinómica.**

Tanto la aplicación como la elaboración de las fórmulas polinómicas están sujetas al Decreto Supremo N° 011-79-VC, por lo tanto, el mínimo de monomios utilizados es de 4, y un máximo de 8, estando dentro del rango según nuestros resultados.

#### **4.4.10. Planos.**

Según la norma E-060 los requisitos mínimos que deben de tener los planos de estructuras son:

Relación de las normas empleadas en el diseño,

Carga Viva y otras cargas utilizadas en el diseño,

Resistencia especificada a la compresión del concreto,

Resistencia especificada o tipo de acero de refuerzo,

Tamaño, localización y refuerzo en todos los elementos estructurales

Detalles del refuerzo.

Por lo tanto, según nuestros resultados (Ver Anexo N°), cuentan con todo lo especificado de la norma en referencia, Como los planos de Arquitectura basándose en la Norma A-020.

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## V. CONCLUSIONES

### 5.1. Conclusiones

Las instituciones educativas en estudio no cuentan con el servicio de infraestructura adecuado, además es necesario su rápida atención para satisfacer las necesidades de los educandos.

La institución educativa N° 10785 – Sincape, Cuenta con un perímetro de 285.68m, con un área de 4777.78 m<sup>2</sup>, y las alturas varían desde 145 msnm - 160.00 msnm, en la Institución Educativa N° 11069 – Murujaga, Cuenta con un perímetro de 289.68m, área de 5621.25 m<sup>2</sup>, y la altitud esta entre 1230msnm. – 1250 msnm. La Institución educativa N° 10083 – Janque, cuenta con un perímetro de 518.2m, área 10368.71 m<sup>2</sup>, y su altitud esta entre, 2095.00msnm, a 2120.00 msnm. La Institución educativa N° 10062 – Kañaris, cuenta con un perímetro de 563.88 m, área 16 637.30 m<sup>2</sup>, y su altitud esta entre, 2400.00msnm, a 2425.00 msnm.

La institución educativa N° 10785 – Sincape, se realizó 03 puntos de investigación, donde el suelo presenta arenas y gravas arcillosas de baja plasticidad con clasificación GP-GC, GC y GM, con una capacidad admisible del suelo de  $q_{adm}=1.04 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=1.03 \text{ kg/cm}^2$ . La institución educativa N° 11069 – Murujaga, se realizó 04 puntos de investigación, donde el suelo limoso de baja plasticidad con clasificación GM, GW-GM y SP-SM, con una capacidad admisible del suelo de  $q_{adm}=0.83 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.63 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.69 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.63 \text{ kg/cm}^2$ . La institución educativa N° 10083 – Janque, se realizó 03 puntos de investigación, donde el suelo limos arenosos con clasificación SP-SM, con una capacidad admisible del suelo de  $q_{adm}= - \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.77 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.82 \text{ kg/cm}^2$ . La institución educativa N° 10062 – Kañaris, se realizó 03 puntos de investigación, donde el suelo presenta limos arenosos con clasificación SP-SM, con una capacidad admisible del suelo de  $q_{adm}=1.42 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.88 \text{ kg/cm}^2$ ,  $q_{adm}=0.68 \text{ kg/cm}^2$ .

Con la ejecución de este estudio el cual requerirá un presupuesto de S/ 2 810 451.34 se mejorará las infraestructuras y se solucionará los problemas planteados en el desarrollo de la presente investigación.

## **5.2. Recomendaciones**

Para conocer o determinar las necesidades de las instituciones educativas en estudio se debe buscar antecedentes de la problemática, demanda de estudiantes, servicios básicos.

Se recomienda con respecto a los equipos topográficos, usar estación total, prisma, GPS, para un levantamiento más aproximado a la realidad, proveer de acuerdo a la zona, materiales o herramientas que facilite el levantamiento topográfico por orografía y/o clima.

Para la realización de los estudios de mecánica de suelos, se debe tener criterios en los casos que el clima no es estable y se requiere extraer muestras alteradas e inalteradas en cuanto a materiales, equipos y/o herramientas a utilizar; donde sino somos cautelosos nuestros resultados pueden ser incorrectos. En los procedimientos para la elaboración de los ensayos para el estudio de mecánica de suelos, los equipos deben estar calibrados; los insumos y/o materiales a utilizar deberán estar de acuerdo a las normas en referencia.

Para disminuir la brecha educativa en el departamento de las instituciones educativas en estudio, el Gobierno Regional de Lambayeque debe continuar invirtiendo en la educación, llegado a los lugares más alejados (zonas rurales), que es la mayor población de estudiantes que reciben un servicio educativo deficiente con respecto a infraestructura.

## **REFERENCIAS**

## VI. REFERENCIAS

- Alvéstegui, C. R. (2015-01-01). *Diseño de estructuras de hormigón armado* (Vol. Tercera Edición). Santiago, Chile: Editorial Universidad de Santiago de Chile.
- Andina. (04 de Diciembre de 2016). *Andina*. Obtenido de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-invierten-mas-s-60-millones-obras-infraestructura-educativa-lambayeque-643435.aspx>
- Das, B. M. (2001). *Principios de Ingeniería de Cimentaciones* (Cuarta Edición ed.). México: International Thomson Editores, S.A. de C.V.
- Educacion, M. d. (2017). *Por una Educación Con Dignidad*. Lima: Ministerio de Educación del Perú.
- Filippi José Luis, L. G. (2010). Diseño de un ambiente de aprendizaje colaborativo. V *Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, (pág. 6). Buenos Aires.
- JUÁRES BADILLO, R. R. (2005). *Mecánica de Suelos I: Fundamentos de la Mecánica de Suelos* (Vol. TOMO I). Limusa, México: Limusa, S.A de C.V.
- NOTICIAS, R. (25 de Junio de 2015). *RPP NOTICIAS*. Obtenido de <http://rpp.pe/economia/economia/invierten-mas-de-s-68-millones-en-mobiliario-escolar-noticia-810782>
- Noticias, R. (15 de Febrero de 2016). *RPP Noticias*. Obtenido de <http://rpp.pe/politica/elecciones/asi-esta-el-peru-2016-el-deficit-de-la-infraestructura-educativa-noticia-938054>
- Pérez, C. Y. (2017). *Ambientes De Aprendizaje Y Desarrollo De La Inteligencia Emocional De Los Niños Y Niñas De Educación Básica Media, De La Unidad Educativa "Ernesto Bucheli"*. Ambato - Ecuador.
- PLANEACIÓN, D. N. (2015). *Declaración De Importancia Estratégica Del Plan Nacional De Infraestructura Educativa Para La Implementación De La Jornada Única Escolar*. Bogotá.