

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE**

**FACULTAD DE INGENIERIA**



**Diseño de Cimentaciones en Suelos Licuables para la Institución**

**Educativa en la Ciudad de Chimbote, Ancash, 2022**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL**

**TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR**

**Carlos Flavio Aquino Silva**

**REVISOR**

**Manuel Ismael Laurencio Luna**

**Lima, Perú**

**2023**

**METADATOS COMPLEMENTARIOS****Datos del autor**

|                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| Nombres                           | CARLOS FLAVIO |
| Apellidos                         | AQUINO SILVA  |
| Tipo de documento de identidad    | DNI           |
| Número del documento de identidad | 77069094      |
| Número de Orcid (opcional)        |               |

**Datos del asesor**

|                                   |                     |
|-----------------------------------|---------------------|
| Nombres                           | MANUEL ISMAEL       |
| Apellidos                         | LAURENCIO LUNA      |
| Tipo de documento de identidad    | DNI                 |
| Número del documento de identidad | 42362708            |
| Número de Orcid (obligatorio)     | 0000-0002-5992-0202 |

**Datos del Jurado****Datos del presidente del jurado**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Nombres                           |     |
| Apellidos                         |     |
| Tipo de documento de identidad    | DNI |
| Número del documento de identidad |     |

**Datos del segundo miembro**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Nombres                           |     |
| Apellidos                         |     |
| Tipo de documento de identidad    | DNI |
| Número del documento de identidad |     |

**Datos del tercer miembro**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Nombres                           |     |
| Apellidos                         |     |
| Tipo de documento de identidad    | DNI |
| Número del documento de identidad |     |

**Datos de la obra**

|   |   |
|---|---|
| Materia*  | Licuación, suelos, napa freática, sismo, Cimentación  |
| Campo del conocimiento OCDE<br>Consultar el listado: <a href="#">enlace</a> | <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01</a> |
| Idioma (Normal ISO 639-3)   | SPA - español   |
| Tipo de trabajo de investigación  | Trabajo de Suficiencia Profesional  |
| País de publicación   | PE - PERÚ   |
| Recurso del cual<br>forma parte (opcional)                                  |   |
| Nombre del grado  | Ingeniero Civil   |
| Grado académico o título<br>profesional                                     | Título Profesional  |
| Nombre del programa   | Ingeniería Civil  |
| Código del programa<br>Consultar el listado: <a href="#">enlace</a>         | 732016  |

\*Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesoro).

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ACTA N° 052-2023-UCSS-FI/TPICIV**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

Los Olivos, 31 de mayo de 2023

Siendo el día viernes 12 de mayo de 2023, en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, se realizó la evaluación y calificación del siguiente informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

**“Diseño de Cimentaciones en Suelos Licuables para la Institución Educativa en la Ciudad de Chimbote, Ancash, 2022”**

Presentado por el bachiller en Ciencias de la Ingeniería Civil de la Sede Lima:

**AQUINO SILVA, CARLOS FLAVIO**

Ante la comisión evaluadora de especialistas conformado por:

Ing. DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL

Ing. CANTA HONORES, JORGE LUIS

Luego de haber realizado las evaluaciones y calificaciones correspondientes la comisión lo declara:

**APROBADO**

En mérito al resultado obtenido se expide la presente acta con la finalidad que el Consejo de Facultad considere se le otorgue al Bachiller AQUINO SILVA, CARLOS FLAVIO el Título Profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

En señal de conformidad firmamos,



DELGADO GUARDIA, ORLANDO ROSSBEL  
Evaluador especialista 1



CANTA HONORES, JORGE LUIS  
Evaluador especialista 2

**Anexo 2****CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO**

Los Olivos, 14 de agosto de 2023

Señor

Marco Antonio Coral Ygnacio

**Presidente de la Comisión Ejecutora del Programa de Titulación por Trabajo de Suficiencia Profesional**

Facultad de Ingeniería

Universidad Católica Sedes Sapientiae

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que informe de Trabajo de Suficiencia Profesional, bajo mi asesoría, con título: **“Diseño de Cimentaciones en Suelos Licuables para la Institución Educativa en la Ciudad de Chimbote, Ancash, 2022”**, presentado por AQUINO SILVA, CARLOS FLAVIO con código 2014100383 y DNI 77069094 para optar el título profesional de Ingeniero Civil, ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser publicado.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 09%**. \* Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Manuel Ismael Laurencio Luna', is positioned above a horizontal line.

Manuel Ismael Laurencio Luna  
**Docente Revisor**  
DNI N° 42362708  
ORCID: 0000-0002-5992-0202  
Facultad de Ingeniería - UCSS

\* De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.

## Resumen

El objetivo de la investigación fue realizar el diseño de la cimentación en suelos licuables para una Institución Educativa en Chimbote, Ancash. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, determinándose la profundidad y medición de la variable con referencias a límites permisibles normalizadas; es investigación aplicada, determina el potencial de licuación del suelo sobre la que edificó la Institución Educativa. Se realizaron ensayos en el lugar de estudio y de laboratorios para determinar la clasificación del suelo y medir la napa freática, aplicándose metodologías para medir el potencial de licuación de suelos, obteniéndose que la napa freática se encuentra a 0,80 m como el tipo de suelo es arenoso, presenta licuación en los estratos a 1,0; 4,0; 5,0; 11,0 y 12,0 m de profundidad. El análisis de potencia de licuación promedio obtenido es de 11,48 m y de acuerdo a los límites permisibles de la Norma E-050 de Suelos y Cimentación (2018) este valor es Moderado, concluyendo que el suelo no es apto para una cimentación convencional. Para reducir el potencial de licuación del suelo, es recomendable las cimentaciones profundas, recomendables para eventos sísmicos, se propuso las cimentaciones por pilotes Hincados y Cimentación por pilas de grava compactado.

*Palabras claves:* Licuación, suelos, napa freática, sismo, Cimentación.

## Abstract

The objective of the research was to carry out the design of the foundation in liquefiable soils for an Educational Institution in Chimbote, Ancash. The research has a quantitative approach, determining the depth and measurement of the variable with references to normalized permissible limits; It is applied research, it determines the liquefaction potential of the soil on which the Educational Institution was built. Tests were carried out at the study site and in laboratories to determine the classification of the soil and measure the water table, applying methodologies to measure the potential for soil liquefaction, obtaining that the water table is at 0.80 m as the type of soil is sandy, presents liquefaction in the strata at 1,0; 4,0; 5,0; 11,0 and 12,0 m deep. The average liquefaction power analysis obtained is 11.48 m and according to the permissible limits of the E-050 Soil and Foundation Standard (2018) this value is Moderate, concluding that the soil is not suitable for a conventional foundation. To reduce the potential for soil liquefaction, deep foundations are recommended, recommended for seismic events, foundations by driven piles and foundations by piles of compacted gravel were proposed.

*Keywords:* Liquefaction, soils, water table, earthquake, Foundation,