



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Análisis Sísmico - Estructural de Edificio Multifamiliar con Muros  
de Ductilidad Limitada en Presencia de Napa Freática – Chucuito,  
Callao 2020**

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

**Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

Carlos Romualdo, Roy Lenon (ORCID: 0000-0002-1695-3549)

**ASESOR:**

Dr. Suarez Alvites, Alejandro (ORCID: 0000-0002-9397-057X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2020

### **Dedicatoria**

El presente trabajo, realizado para la obtención de mi título, es dedicado a mis padres, hermanos y pareja, quienes me apoyaron en todo momento en todo mi desarrollo personal y profesional.

## **Agradecimiento**

A la Cesar Vallejo, por acogerme en sus aulas. A los Docentes de la Facultad de Ingeniería por Brindarme los conocimientos adecuados para poder plasmarlos en el área laboral, dando soluciones a los diferentes problemas que aqueja la sociedad.

## Índice de contenidos

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	15
<b>3.1 Tipo y diseño de investigación</b> .....	16
<b>3.2 Variables y operacionalización</b> .....	17
<b>3.3 Población, muestra y muestreo</b> .....	17
<b>3.4 Técnicas o instrumentos empleados para la recolección de datos</b> .....	17
<b>3.5 Procedimientos</b> .....	18
<b>3.6 Método de análisis de información</b> .....	18
<b>3.7 Aspecto Ético</b> .....	19
IV. RESULTADOS.....	20
V. DISCUSIONES.....	35
VI. CONCLUSIONES.....	38
VII. RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS.....	42
ANEXOS.....	45

## Índice de figuras

Figura 1. El mapa territorial peruano está dividido en 04 zonas.....	10
Figura 2. Vista de Parámetros del suelo según EMS PUCP .....	21
Figura 3. Vista de Parámetros Complementarios del suelo según EMS PUCP.....	22
Figura 4. Carga de sismo en 2 direcciones .....	22
Figura 5. Empotramiento en toda la base .....	23
Figura 6. Carga muerta 100kg/m <sup>2</sup> en toda la losa .....	23
Figura 7. Carga viva 200kg/m <sup>2</sup> según norma .....	24
Figura 8. Vista en planta de losa .....	25
Figura 9. Vista de esfuerzos máximos en la dirección 1-1 (ton.m/m).....	25
Figura 10. Verificación de diseño de losa maciza por cortante y flexión.....	26
Figura 11. Verificación de acero mínimo .....	26
Figura 12. Vista en planta de elementos muro.....	27
Figura 13. Vista de momentos en la dirección 3-3 losa de cimentación.....	28
Figura 14. Vista de momentos en la dirección 2-2 losa de cimentación.....	28
Figura 15. Verificación de losa de cimentación.....	29
Figura 16. Detalle de acero de refuerzo en la platea de cimentación .....	29
Figura 17. Análisis modal con 12 nodos.....	30
Figura 18. Fuerza cortante en la base en direcciones “X” e “Y” .....	30
Figura 19. Distorsión máxima de entrepiso .....	31
Figura 20. Distorsiones generadas por efectos del sismo en X.....	31
Figura 21 Distorsiones generadas por efectos del sismo en Y.....	32
Figura 22. Desplazamientos máximos.....	32
Figura 23. Modo de vibración 1 .....	33
Figura 24. Modo de vibración 2 .....	33
Figura 25. Modo de vibración 3 .....	34

## Resumen

En este trabajo se presenta el diseño de un edificio de concreto armado, empleando solo placas de poco espesor como elementos verticales, para un edificio multifamiliar, la complejidad del problema se acentúa con la presencia de la napa freática, ya que la edificación requiere de un análisis sísmico estructural. El diseño se basó en el estudio de suelos, de tipo grava con una capacidad admisible de aproximadamente 1.40 Kg /cm<sup>2</sup>. Según este estudio, la napa freática se encontró a 2.5m de profundidad sobre el nivel 0.00. El diseño arquitectónico fue realizado por el Arq. Augusto Fukazawa K., mientras que el modelo tridimensional fue elaborado utilizando el programa ETABS v.21; el análisis por cargas de gravedad y de sismo, determino que los techos se representen por diafragmas rígidos con 3 grados de libertad. Para el diseño del proyecto, en presencia de napa freática, se empleó muros de concreto de 10cm de espesor, sin el uso de otro elemento vertical. Este método abre oportunidades para desarrollo de proyectos de edificaciones en terrenos con similares características con presencia de napa freática.

**Palabras clave:** Nivel freático, Predimensionamiento, Estructuración, Mecánica de Suelos

## **Abstract**

In this work the design of a reinforced concrete building is presented, using only thin plates as vertical elements, for a multi-family building, the complexity of the problem is accentuated by the presence of the water table, since the building requires a structural seismic analysis. The design was based on the study of soils, gravel type with an admissible capacity of approximately 1.40 Kg / cm<sup>2</sup>. According to this study, the water table was found at a depth of 2.5m above the 0.00 level. The architectural design was made by Arq. Augusto Fukazawa K., while the three-dimensional model was made using the ETABS v.21 program; The analysis by gravity and earthquake loads, determined that the roofs are represented by rigid diaphragms with 3 degrees of freedom. For the design of the project, in the presence of water table, concrete walls 10cm thick were used, without the use of another vertical element. This method opens up opportunities for the development of building projects on land with similar characteristics with the presence of groundwater.

**Keywords:** Water table, Structuring, Soil Mechanics



### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, SUAREZ ALVITES ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: ""ANÁLISIS SÍSMICO - ESTRUCTURAL DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR CON MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA EN PRESENCIA DE NAPA FREÁTICA – CHUCUITO, CALLAO 2020"", del (los) autor (autores) CARLOS ROMUALDO ROY LENON, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Lima, 27 de julio de 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
SUAREZ ALVITES ALEJANDRO <b>DNI:</b> 07106495 <b>ORCID</b> 0000-0002-9397-057X	Firmado digitalmente por: ASUAREZA2 el 28 Jul 2020 01:33:06