



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**Análisis de vulnerabilidad sísmica para el reforzamiento  
estructural de la Iglesia Nazareno Canto Grande en San Juan de  
Lurigancho, 2018**

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

**AUTORES:**

Chulán Saavedra, Raúl (ORCID: 0000-0001-5503-8557)

Rafael Carranza, Flordelina (ORCID: 0000-0001-8311-000)

**ASESORES:**

Dr. García Álvarez, María Ysabel (ORCID: 0000-0001-8529-878)

Ing. Paccha Rufasto, Cesar Augusto (ORCID: 0000-0003-2085-3046)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2019

## **DEDICATORIA**

Dedico al que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, Dios

Sus esfuerzos son impresionantes y su amor es, para mi invaluable. Mis Padres Carlos y Dina

Y a todos los docentes que me han formado como profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por su gracia y fidelidad.

A nuestros asesores. Quienes estuvieron presentes en la evolución y posterior desarrollo total de nuestra tesis.

Al Pastor de la institución, por otorgarnos los permisos correspondientes.

A mis Padres, por su constante apoyo en mi formación profesional.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>Dedicatoria</b> .....	ii
<b>Agradecimiento</b> .....	iii
<b>Página Del Jurado</b> .....	iv
<b>Declaratoria De Autenticidad</b> .....	vi
<b>Presentación</b> .....	vii
<b>Índice general</b> .....	viii
<b>Resumen</b> .....	ix
<b>Abstract</b> .....	x
<b>I. Introducción</b> .....	1
<b>II. Metodología</b> .....	31
<b>2.1 Método De Investigación</b> .....	31
<b>2.2 Tipo</b> .....	31
<b>2.3 Nivel De La Investigación</b> .....	32
<b>2.4 Diseño De La Investigación</b> .....	32
<b>2.5 Variables, Operacionalización</b> .....	32
2.5.1 Identificación De Variables.....	32
2.5.2 Matriz De Operacionalización De Variables.....	32
<b>2.6 Población, Muestra Y Muestreo</b> .....	34
<b>Población</b> .....	34
Muestra.....	34
<b>2.7 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validez Y Confiabilidad</b> .....	34
Instrumentos De Recolección De Datos.....	35
Fuentes De Recolección De Datos .....	36
Procesamiento De Datos .....	36
<b>2.8 Métodos De Análisis De Datos</b> .....	43
<b>2.9 Aspectos Éticos</b> .....	44
<b>III. Resultados</b> .....	45
<b>3.1 Levantamiento Arquitectónico</b> .....	46
3.1.1 Ubicación Y Descripción De La Zona En Estudio.....	46
3.1.2 Recopilación De Información .....	48
3.1.3 Caracterización Y Control De Calidad De Materiales .....	53

<b>3.2</b>	<b>Aplicación De Los Métodos De Análisis .....</b>	<b>66</b>
3.2.1	Determinación Del Nivel De Vulnerabilidad Sísmica .....	66
<b>3.3</b>	<b>Reforzamiento Estructural.....</b>	<b>104</b>
3.3.1	Reforzamiento De Zapatas .....	116
3.3.2	Reforzamiento De Vigas .....	124
3.3.3	Reforzamiento De Columnas .....	129
<b>IV.</b>	<b>Discusión De Resultados .....</b>	<b>131</b>
<b>V.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>133</b>
<b>VI.</b>	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>135</b>
	<b>REferencias bibliográficas.....</b>	<b>137</b>
	<b>Anexos .....</b>	<b>141</b>
	Anexo 1: Fichas de verificación INDECI	
	Anexo 2: Perfil estratégico	
	Anexo 3: Matriz de Consistencia	
	Anexo 4: Panel fotográfico	
	Anexo 5: Resultados de ensayos DPL	
	Anexo 6: Resultados de ensayos de Esclerómetro	
	Anexo 7: Resultados de Calicatas	
	Anexo 8: Cálculo Capacidad Portante	
	Anexo 9: Cálculo para muro portante ladrillo de King Kong 18 huecos	
	Anexo 10: Certificados de Calibración de Equipos	
	Anexo 11: Turnitin	

## RESUMEN

El actual proyecto de investigación se ha realizado en la Iglesia del Nazareno en Canto Grande del Distrito de San Juan de Lurigancho en Lima y tiene por objetivo de Realizar el Análisis de Vulnerabilidad Sísmica para su Reforzamiento Estructural. La Metodología utilizada fue el Científico, el tipo de investigación Aplicada y del Nivel Descriptivo – Correlacional. Para ello se han utilizado los instrumentos de recopilación de la información de campo como son mediante una Ficha de Verificación del INDECI, un formato de Recolección de Datos, los ensayos de mecánica de suelos, los ensayos de esclerómetro y el procesamiento de datos en el programa ETABS para su respectiva propuesta de reforzamiento. En los resultados de finales se obtuvo que la estructura tiene una Vulnerabilidad Alta ante un movimiento sísmico de gran magnitud debido a la falta de confinamiento de los muros de albañilería, además de presentar irregularidades tanto de Rigidez y Torsión, que conlleva a un reforzamiento en las cimentaciones, columnas y la adición vigas de confinamiento y el techo, para ello se optó por plantear el incremento de áreas de la columnas y vigas como también la adición de vigas de conexión en la cimentación y el incremento de dimensiones de las zapatas, que se diseñaron mediante las hojas de cálculo y el programa de Cálculo Etabs.

**Palabras clave:** Vulnerabilidad sísmica, Reforzamiento Estructural, albañilería confinada, Deriva, Cortante Basal.

## **ABSTRACT**

The present research work has been carried out in the Church of the Nazarene in Canto Grande of the District of San Juan de Lurigancho in Lima and has the objective of Performing the Analysis of Seismic Vulnerability for its Structural Reinforcement. The Methodology used was the Scientific, the type of applied research and the Descriptive - Correlational level. To this end, the instruments for gathering field information have been used, such as the INDECI Verification Form, a Data Collection format, the soil mechanics tests, the sclerometry tests and the data processing in the program. ETABS for its respective reinforcement proposal. In the final results it was obtained that the structure has a High Vulnerability before a seismic movement of great magnitude, which leads to a reinforcement in the foundations and columns and the addition of confinement beams, for this it was decided to raise reinforcement elements. , which were designed using spreadsheets and the Etabs Calculus program.

**Keywords:** Seismic Vulnerability, Structural Reinforcement, confined masonry, Drift, FRP.

Yo, Mg.Ing. Luis Alberto Segura Terrones, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Campus San Juan de Lurigancho revisor de la tesis titulada:  
"Análisis de vulnerabilidad sísmica para el reforzamiento estructural de la Iglesia Nazareno Canto Grande en San Juan de Lurigancho, 2018" de los estudiantes:

CHULÁN SAAVEDRA, RAÚL  
RAFAEL CARRANZA, FLODELINA

Constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: San Juan de Lurigancho, 12-07-19



.....

Firma

Mg. Ing. Luis Alberto Segura Terrones

DNI: 45003769

			
Elabora:  Dirección de Investigación	Revisó	 Responsable del SGC	 Vicerectorado de Investigación