



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“SIMULACION DE LOS METODOS DE  
REFORZAMIENTO Y RECIMENTACION BASADO  
EN EL METODO DE ELEMENTOS FINITOS”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Civil**

**Autores:**

Wilder Tocto Minga

**Asesor:**

Mg. LUPE YOVANI GALLARDO PASTOR

Lima - Perú

2018

## DEDICATORIA

A Dios por haberme acompañado y guiado en mi formación académica y familiar para lograr mis objetivos trazados.

**El Autor**

## **AGRADECIMIENTO**

.El presente trabajo de investigación agradezco a Dios por su infinito amor y bondad quien me ha ayudado a llegar hasta la culminación de carrera.

A la Universidad Privada del Norte mi alma mater por la excelente formación que brinda y por la oportunidad de estudiar para lograr mi formación profesional.

A mis profesores de la Universidad por su esfuerzo dedicación y paciencia, me transmitieron sus conocimientos, su experiencia para mi formación integral

## Tabla de contenido

|  |    |
|--|----|
| <b>ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> | 2  |
| DEDICATORIA  | 3  |
| AGRADECIMIENTO   | 4  |
| ÍNDICE DE TABLAS   | 6  |
| ÍNDICE DE FIGURAS  | 7  |
| RESUMEN  | 8  |
| <b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>  | 9  |
| <b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>  | 12 |
| <b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>  | 17 |
| <b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>                               | 25 |
| REFERENCIAS  | 28 |

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de la unidad de análisis respecto al autor año, área diseño, lugar de procedencia e instrumento

Tabla 2 Distribución Porcentual de reforzamiento y recimentación en las investigaciones revisadas

Tabla 3 Distribución Porcentual de investigaciones que aplican el modelamiento de elementos finitos

Tabla 4 Distribución Porcentual de investigaciones que aplican métodos analíticos

Tabla 5 Distribución Porcentual de investigaciones que realizaron el estudio de suelos

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Zonas de riesgo en Lima Metropolitana

Figura 2: Procedimiento de selección de la unidad de análisis

Figura 3: Distribución Porcentual de reforzamiento y/o recimentación en las investigaciones revisadas

Figura 4: Distribución Porcentual de investigaciones que aplican el modelamiento de elementos finitos

Figura 5: Distribución Porcentual de investigaciones que aplican métodos analíticos

Figura 6: Distribución Porcentual de investigaciones que realizaron el estudio de suelos

## RESUMEN

En el presente documento se ha realizado una recopilación de información acerca de los métodos de cimentación y/o recimentación el cual debe ser analizado mediante simulaciones en plateas de cimentación pilotes y micropilotes considerando el tipo de suelo.

El objetivo de la presente investigación fue determinar mediante simulaciones basado en el método de diferencias finitas el método de reforzamientos y recimentación que optimizan las condiciones de las viviendas. Cabe señalar que se busca desarrollar herramientas basadas en métodos numéricos que permitan tomar decisiones para reducir el riesgo de pérdida de vidas humanas frente a un posible desastre telúrico.

Dentro de las fuentes de información consultadas se ha considerado Ebsco, Redalyc, Scielo y todos los repositorios de tesis digitales a nivel nacional e internacional relacionadas al tema de modelamiento basado en el método de elementos finitos.

La investigación ha permitido saber que existen diferentes herramientas computacionales para el modelamiento de cimentación o reforzamiento consideran un determinado tipo de suelo.

**PALABRAS CLAVES:** Elementos finitos, suelos, cimentación.

## **NOTA DE ACCESO**

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.



## REFERENCIAS

- American Psychological Association. (2010). *Publication manual of the American Psychological Association* (6th ed.). Washington, DC: Author.
- Berrocal, J. (2013). *Métodos analíticos y numéricos aplicados al diseño de cimentaciones superficiales considerando su interacción con el suelo*. (Disertación de Maestría, Universidad Nacional de Ingeniería). Obtenido de [http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1395/1/berrocal\\_cj.pdf](http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/1395/1/berrocal_cj.pdf)
- Diaz del Real, E. (2015) *Sistemas de recalce de cimentaciones en los proyectos de conservación de edificios patrimoniales en Andalucía. Revisión crítica de intervenciones realizadas y de los sistemas empleados*. (Disertación de doctorado, Universidad de Sevilla). Obtenido de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/31123>
- Estaire, J. (2004) *Comportamiento de cimentaciones superficiales sobre suelos granulares sometidos a solicitaciones dinámicas*. (Disertación de tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid). Obtenido de <http://oa.upm.es/86/1/04200408.pdf>
- Eugen, K. (2008) *The History of the Theory of Structures: From Arch Analysis to Computational Mechanics* (1ra. ed). Germany: Ersnt & Sohn
- Granados, R. y López, J. (2012) *Diseño de un edificio de muros de ductilidad limitada de cinco niveles* (Disertación de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú). Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1188>
- Guillen, M. y Janqui, L. (2016) *Análisis del sistema estructural d concreto armado sismo-resistente en edificaciones: Multifamiliar de cinco pisos* (Disertación de grado, Universidad San Martín de Porres). Obtenido de <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/2049>

- Gómez, C. (2016) *Simulación de excavaciones urbanas mediante modelos de elementos finitos en depósitos sedimentarios de origen aluvial en sabaneta* (Disertación de Maestría, Universidad EAFIT). Obtenido de [https://repository.eafit.edu.co/.../9556/CarlosAlberto\\_GómezRamirez\\_2016.pdf](https://repository.eafit.edu.co/.../9556/CarlosAlberto_GómezRamirez_2016.pdf)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista M. (2010) *Metodología de la investigación*. (5ta. ed). México: Mc Graw hill
- Laura, S. (2016) *Evaluación de la capacidad predictiva de los métodos de estimación del comportamiento mecánico de los suelos lacustres de la bahía de Puno, para cimentaciones superficiales*. (Disertación de grado, Universidad Nacional del Antiplano). Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2158>
- Medina, J. (2002) *Análisis comparativo de las teorías de capacidad portante por corte de cimentaciones superficiales* (Disertación de grado, Universidad Nacional de Ingeniería). Obtenido de <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4327>
- Merchan, J. y Polo, V. (2010) *Variación de la capacidad portante de la losa de cimentación del tanque de combustible de la gasolinera petrocomercial en guayaquil con el nivel freático* (Disertación de grado, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas). Obtenido de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/6307/Tesis%20Winnie%20Zumaquero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Meza, J. y Valderrama, C. (2018) *Influencia de la interacción suelo-estructura en la reducción de esfuerzos de una edificación aporricada con zapatas aisladas* (Disertación de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Obtenido de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/346266>

Murcia, M. (2016) *Interacción Suelo Pilote En Cimentaciones Placa – Pilote En la Ciudad de Bogotá*. (Disertación de grado, Universidad Piloto de Colombia). Obtenido de <http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00003036.pdf>

Olmedo, J. (2013) *Implementación de programas computacionales para el cálculo y diseño de cimentaciones superficiales aplicación al cálculo de edificios* (Disertación de grado, Universidad Central del Ecuador). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/1280>

Rojas, C. (2017) *Análisis y correlación entre pruebas de carga sobre micropilotes y tres metodologías usadas para calcular capacidad de carga axial a compresión* (Disertación de Maestría, Universidad Nacional de Colombia). Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/61118/1/80040322.2017.pdf>

Velásquez, A. (2003) *Reforzamiento y recimentación de viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo de la delegación Iztapalapa* (Disertación de grado, Instituto tecnológico de la construcción). Obtenido de [https://infontavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Velazquez\\_Hernandez\\_Alejandro\\_44705.pdf](https://infontavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/Velazquez_Hernandez_Alejandro_44705.pdf)

Zienkiewicz, O., Taylor, R. y Fox, D. (2014) *The Finite Element Method for Solid and Structural Mechanics*. (7ma. ed). USA: Mc Graw hill

Zumaquero, W. (2012) *Análisis de Cimentaciones Balsas combinadas con pilotes* (Disertación de grado, Universidad Central Marta Abreu de Las Villas). Obtenido de <http://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/6307/Tesis%20Winnie%20Zumaquero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>