



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

**“Análisis estructural comparativo entre los sistemas  
estructurales de concreto armado aporricado y dual, Lima 2019”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Cabello Beteta, Bob Goran Luis (ORCID: 0000-0002-3534-6242)

**ASESOR:**

Mg. Ing. Pinto Barrantes, Raúl Antonio (ORCID: 0000-0002-9573-0182)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA - PERÚ

2020

### **Dedicatoria**

Esta tesis se lo dedico a mis padres MILUSKA BETETA CASTRO y JAVIER CABELLO POLO quienes siempre me inculcaron principios me ayudaron y valores, apoyándome y confiando siempre en mí y a todos mis seres queridos.

## **Agradecimiento**

Mis agradecimientos a todas las personas que me aconsejaron ayudándome a mejorar cada día siempre una mejor persona y mejorar mis competencias.

### **En casa**

A mis familiares

### **En mi centro de estudio**

A mis compañeros de la universidad a mi asesor de tesis y a todos mis profesores con los cuales he llevado mis cursos por sus enseñanzas en cada sesión de clases.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Índice de gráficos .....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de Investigación.....	26
3.2. Variables y Operacionalización .....	27
3.3. Población muestra y muestreo.....	28
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.6. Aspectos éticos .....	30
IV. RESULTADOS .....	31
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	66
VII. RECOMENDACIONES .....	68
REFERENCIAS.....	70
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Normas técnicas peruanas</i>	13
<b>Tabla 2.</b> <i>Carga muerta</i>	18
<b>Tabla 3.</b> <i>Carga viva</i>	18
<b>Tabla 4.</b> <i>Categoría de las edificaciones y factor “U”</i>	20
<b>Tabla 5.</b> <i>Resultados de los modos de vibración del edificio aporticado</i>	39
<b>Tabla 6.</b> <i>Parámetros del suelo en dirección X-X para el edificio aporticado</i>	39
<b>Tabla 7.</b> <i>Resultados análisis estático en dirección X-X del edificio aporticado</i>	40
<b>Tabla 8.</b> <i>Parámetros del suelo en dirección Y-Y para el edificio aporticado</i>	40
<b>Tabla 9.</b> <i>Resultados análisis estático en dirección Y-Y del edificio aporticado</i>	41
<b>Tabla 10.</b> <i>Espectro respuesta del edificio aporticado</i>	42
<b>Tabla 11.</b> <i>Resultados del análisis sísmico dinámico X-X para el edificio aporticado</i>	44
<b>Tabla 12.</b> <i>Resultados del análisis sísmico dinámico Y-Y para el edificio aporticado</i>	44
<b>Tabla 13.</b> <i>Resultados de los modos de vibración del edificio dual</i>	50
<b>Tabla 14.</b> <i>Parámetros del suelo en dirección X-X para el edificio dual</i>	51
<b>Tabla 15.</b> <i>Resultados del análisis estático en dirección X-X del edificio dual</i>	51
<b>Tabla 16.</b> <i>Parámetros del suelo en dirección Y-Y para el edificio dual</i>	52
<b>Tabla 17.</b> <i>Resultados del análisis estático en dirección Y-Y del edificio dual</i>	52
<b>Tabla 18.</b> <i>Espectro respuesta del edificio dual</i>	53
<b>Tabla 19.</b> <i>Resultados del análisis sísmico dinámico X-X para el edificio dual</i>	55
<b>Tabla 20.</b> <i>Resultados del análisis sísmico dinámico Y-Y para el edificio dual</i>	55

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del Cinturón de fuego	3
Figura 2. Camino de cargas para el sistema aporticado	12
Figura 3. Simetría	15
Figura 4. Ductilidad en las estructuras	16
Figura 5. Edificación sin continuidad	16
Figura 6. Gráfico de rigidez lateral	17
Figura 7. Diagrama de deformación por flexión	17
Figura 8. Mapa de Zonificación	20
Figura 9. Investigación experimental	26
Figura 10. Propiedades del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ para el sistema aporticado	32
Figura 11. Propiedades del acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ para el sistema aporticado	33
Figura 12. Dimensionamiento de Vigas	34
Figura 13. Dimensionamiento de viga en el software ETABS	35
Figura 14. Lista de vigas en el software ETABS	35
Figura 15. Lista de columnas en el software ETABS	36
Figura 16. Dimensionamiento de Losa Aligerada en una dirección XX y YY	36
Figura 17. Dimensionamiento de Losa Maciza	37
Figura 18. Lista de Losas en el software ETABS	37
Figura 19. Modelamiento del edificio aporticado de 5pisos en el software ETABS	38
Figura 20. Propiedades del concreto $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ en el sistema dual	45
Figura 21. Propiedades del acero $f_y= 4200 \text{ kg/cm}^2$ en el sistema dual	46
Figura 22. Lista de vigas en el software ETABS	47
Figura 23. Lista de columnas en el software ETABS	47
Figura 24. Lista de losas aligeradas para el sistema dual en el software ETABS	48
Figura 25. Lista de losas macizas para el sistema dual en el software ETABS	48
Figura 26. Lista de placas para el sistema dual en el software ETABS	49
Figura 27. Modelamiento del edificio dual de 5pisos en el software ETABS	50

## Índice de gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Momento torsor para cada nivel en dirección X del edificio Aporticado	40
<b>Gráfico 2.</b> Momento torsor para cada nivel en dirección Y del edificio Aporticado	41
<b>Gráfico 3.</b> Espectro respuesta para el edificio aporticado	43
<b>Gráfico 4.</b> Momento torsor para cada nivel en dirección X del edificio dual	51
<b>Gráfico 5.</b> Momento torsor para cada nivel en dirección Y del edificio dual	52
<b>Gráfico 6.</b> Espectro respuesta para el edificio dual	54
<b>Gráfico 7.</b> Cortante basal en dirección X-X	56
<b>Gráfico 8.</b> Cortante basal en dirección Y-Y	56
<b>Gráfico 9.</b> Momento de volteo en dirección X-X	57
<b>Gráfico 10.</b> Momento de volteo en dirección Y-Y	57
<b>Gráfico 11.</b> Máximas derivas en dirección X-X	58
<b>Gráfico 12.</b> Máximas derivas en dirección Y-Y	58

## Resumen

La presente investigación tiene como título: “Análisis Estructural Comparativo Entre Los Sistemas Estructurales De Concreto Armado Aporticado Y Dual, Lima 2019”, el cual tiene como objetivo determinar los parámetros sísmicos en el análisis estructural del sistema estructural de concreto armado aporticado y dual, tomando como referencia la norma técnica peruana: E-020 cargas, E-030 sismorresistente, E-050 suelos y E-060 concreto armado, para ello se comenzó a modelar las edificaciones en el software ETABS v.16 con los planos y de esta manera se procedió a realizar los análisis sísmicos: análisis estático y análisis dinámico.

Como conclusión, en el sistema estructural aporticado tiene mayores valores de desplazamientos mientras que en el sistema estructural dual los desplazamientos son menores ya que las placas generan una mayor rigidez, esto hace que el edificio tenga un mejor comportamiento estructural con este sistema.

Finalmente, el sistema dual nos presenta un comportamiento estructural que el sistema aporticado por lo que es recomendable usar este sistema estructural en la construcción de las edificaciones en la ciudad de Lima.

**Palabras claves:** Concreto Armado, norma técnica peruana, ETABS, Aporticado, Dual.



## Abstract

The present investigation has as title: "Comparative Structural Analysis Between Structural Reinforced Concrete And Dual Systems, Lima 2019", which aims to determine the seismic parameters in the structural analysis of the structural system of reinforced and dual reinforced concrete, taking As a reference, the Peruvian technical standard: E-020 loads, E-030 earthquake resistant, E-050 floors and E-060 reinforced concrete, for this, the buildings began to be modeled in the ETABS v.16 software with the plans and in this way the seismic analyzes were carried out: static analysis and dynamic analysis.

As a conclusion, in the provided structural system it has higher displacement values while in the dual structural system the displacements are less since the plates generate greater rigidity, this makes the building have a better structural behavior with this system.

Finally, the dual system presents us with a structural behavior than the system provided, so it is recommended to use this structural system in the construction of buildings in the city of Lima.

**Keywords: Reinforced Concrete, Peruvian technical standard, ETABS, Contributed, Dual.**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

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

Yo, PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO, 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 ESTRUCTURAL COMPARATIVO ENTRE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES DE CONCRETO ARMADO APORTICADO Y DUAL, LIMA 2019"", del (los) autor (autores) , 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>
PINTO BARRANTES RAUL ANTONIO <b>DNI:</b> 07732471 <b>ORCID</b> 0000-0002-9573-0182	Firmado digitalmente por: RPINTOBA el 28 Jul 2020 00:44:15

Código documento Trilce: 40046