



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

“DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS  
EN LA URBANIZACIÓN EL ÁLAMO-CALLAO, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

OROSCO CHINCHAY, EMERZON

**ASESORA:**

Mg. ERICKA CLAUDIA BONILLA VERA

**LINEA DE INVESTIGACION**  
**DISEÑO SISMICO ESTRUCTURAL**

**CALLAO – PERÚ**

**2018**

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-FB-02.02
		Versión : 01
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **DON OROSCO CHINCHAY, EMERZON LUIS**, cuyo título es: **"DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACIÓN DE 4 PISOS EN LA URBANIZACIÓN EL ÁLAMO-CALLAO, 2018"**, reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **15 (Quince)**.

Callao, 22 de diciembre del 2018.

  
 .....  
**PRESIDENTE**  
 Mg. Gustavo Adolfo Aybar Arriola

  
 .....  
**SECRETARIO**  
 Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera

  
 .....  
**VOCAL**  
 Mg. Eduardo Quintanilla De La Cruz

Babaró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Viceministerio de Investigación
--------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## **DEDICATORIA**

Dedico de gran manera a mi guía mi Dios que me cuida y protege siempre.

A mis abuelos, a mis hermanos, a mi sobrino y especialmente a mis padres que los amo.

A mis docentes por sus enseñanzas y apoyo incondicional a lo largo de mi vida estudiantil.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer de gran manera a mi señor Jesucristo por permitirme haber acabado una valiosa meta en mi vida. A mis padres, a mi familia en especial a mi tío Carlos, y amigos cercanos por su apoyo incondicional para poder concluir con este proyecto.

También agradecer a mis asesores, por su apoyo a través de su experiencia para poder realizar mi tesis.

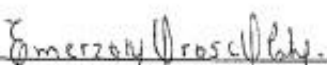
## DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Emerzon Orosco Chinchay, identificado con DNI N° 44899809 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamentos de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería Civil declaro bajo juramento que toda la documentación anexada a la presente tesis es auténtica y de fuentes confiables.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son originales.

Por lo expuesto, asumo la responsabilidad total que corresponde ante cualquier plagio o falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a la normativa vigente de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 22 de setiembre del 2018

  
\_\_\_\_\_  
Emerzon Orosco Chinchay

DNI N° 44899809

## **PRESENTACION**

Señores miembros del Jurado Calificador

En cumplimiento del reglamento de la escuela profesional de ingeniería civil presento el proyecto de investigación titulada “DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION DE 4 PISOS EN LA URBANIZACION EL ALAMO-CALLAO, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniería Civil.

La presente tesis se ha estructurado con los siguientes capítulos.

- I. Introducción, Este capítulo habla sobre la Realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionados al tema, formulación el problema, justificación de estudio y objetivos.
- II. Método, Se desarrolla la parte metodológica como son, matriz de operacionalizacion, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, método de análisis de datos y los aspectos éticos.
- III. Análisis y resultados.
- IV. Discusión
- V. Conclusiones
- VI. Recomendaciones
- VII. Referencias Bibliográficas

Anexos

El autor

## INDICE

<b>PÁGINA DEL JURADO</b> .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACION DE AUTENTICIDAD .....	v
PRESENTACION .....	vi
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
<b>INTRODUCCIÓN...</b> .....	16
1.1 Realidad Problemática .....	17
1.2 Trabajos Previos .....	21
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	27
<b>1.4 Formulación del problema</b> .....	30
1.4.1 Problema General .....	30
1.4.2 Problemas Específicos .....	31
<b>1.5 Justificación del estudio</b> .....	31
1.5.1 Justificación Metodológica.....	31
1.5.2 Justificación Práctica.....	31
1.5.3 Justificación Teórica .....	31
<b>1.6 Hipótesis</b> .....	32
1.6.1 Hipótesis General.....	32
1.6.2 Hipótesis Específicos .....	32
<b>1.7 Objetivos</b> .....	33
1.7.1 Objetivo General.....	33
1.7.2 Objetivos Específicos.....	33
<b>MÉTODO</b> .....	34
<b>2.1 Diseño de Investigación</b> .....	35
2.1.1 Investigación Aplicada.....	35
2.1.2 Investigación Pre-Experimental .....	35
<b>2.2 Variables de Operacionalizacion</b> ... ..	37
<b>2.3. Población Y Muestra</b> .....	39
2.3.1. Población:.....	39

2.3.2. Muestra .....	39
<b>2.4 Técnicas e Instrumentos De Recolección De Datos .....</b>	<b>40</b>
2.4.1 Técnica.....	40
2.4.1 <b>Instrumentos de Recolección de Datos:</b> .....	41
2.4.2 <b>Validez</b> .....	41
2.4.3 <b>Confiabilidad</b> .....	41
<b>2.5 Métodos de Análisis de Datos .....</b>	<b>41</b>
<b>2.6 Aspectos Éticos .....</b>	<b>42</b>
<b>ANÁLISIS Y RESULTADOS .....</b>	<b>44</b>
3.1 Diseño de Investigación.....	44
3.2 Análisis.....	44
<b>DISCUSIONES .....</b>	<b>118</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>121</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>126</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>136</b>



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla N°1: Radio modales de masas participativas de la estructura.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla N° 2: Periodo fundamental de vibración de la estructura .....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla N°3: Cortante en la base eje X.....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla N°4: Cortante en la base eje Y .....</b>	<b>57</b>
<b>Tabla N°5: Cortante en muros, eje X.....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla N°6: Cortante en muros, eje Y .....</b>	<b>58</b>
<b>Tabla N°7: Comparación del 80% en fuerzas cortantes Sismo Estático con el 100% Sismo Dinámico.....</b>	<b>61</b>
<b>TablaN°8: Factor de Seguridad .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla N°9: Combinaciones de Cargas.....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla N°10: Fiabilidad.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla N°11: Fiabilidad.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla N°12: Normalidad.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla N°13: Correlaciones.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla N°14: Correlaciones .....</b>	<b>95</b>
<b>Tabla N°15: Correlaciones .....</b>	<b>96</b>
<b>Tabla N°16: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>98</b>
<b>Tabla N°17: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>99</b>
<b>Tabla N°18: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>100</b>
<b>Tabla N°19: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>101</b>
<b>Tabla N°20: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>102</b>
<b>Tabla N°21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>103</b>

<b>Tabla N°22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>104</b>
<b>Tabla N°23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>105</b>
<b>Tabla N°24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>106</b>
<b>Tabla N°25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>107</b>
<b>Tabla N°26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>108</b>
<b>Tabla N°27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>109</b>
<b>Tabla N°28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>110</b>
<b>Tabla N°29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>111</b>
<b>Tabla N°30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>112</b>
<b>Tabla N°31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>113</b>
<b>Tabla N°32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>114</b>
<b>Tabla N°33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>115</b>
<b>Tabla N°34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>116</b>
<b>Tabla N°35: Drifts .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla N°36: Drifts .....</b>	<b>123</b>
<b>Tabla N°37: Cortante Basal .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabla N°38: Cortante Basal .....</b>	<b>124</b>
<b>Tabla N°39: Centro de Masas .....</b>	<b>125</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura N°1: Modelamiento en Etabs.....</b>	<b>51</b>
<b>Figura N°2: Zonificación.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura N°3: Espectro Pseudoaceleraciones... ..</b>	<b>55</b>
<b>Figura N°4: Casos de carga.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura N°5: Casos de carga – SDY .....</b>	<b>56</b>
<b>Figura N°6: Patrón de carga sísmico estático, eje X.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura N°7: Patrón de carga sísmico estático eje Y .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura N°8: Patrón de carga sísmico estático, eje X .....</b>	<b>60</b>
<b>Figura N°9: Patrón de carga sísmico estático, eje Y.....</b>	<b>60</b>
<b>Figura N°10: Grafico: Máximas derivas en eje X... ..</b>	<b>62</b>
<b>Figura N°11: Grafico: Máximas derivas en eje Y .....</b>	<b>62</b>
<b>Figura N°12: Máximas Derivas en el eje X.....</b>	<b>63</b>
<b>Figura N°13: Máximas Derivas en el eje Y.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura N°14: Ubicación de vigueta.....</b>	<b>70</b>
<b>Figura N°15: Acero de refuerzo en viguetas .....</b>	<b>73</b>
<b>Figura N°16: Desplazamiento por vista en planta.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura N°17: Diagrama de Interacción.....</b>	<b>81</b>
<b>Figura N° 18: Diseño de Columna... ..</b>	<b>81</b>
<b>Figura N°19: Diagrama de Interacción x.....</b>	<b>84</b>
<b>Figura N° 20: Diagrama de Interacción Y .....</b>	<b>85</b>
<b>Figura N°21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>97</b>
<b>Figura N°22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura N°23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>100</b>
<b>Figura N°24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>101</b>
<b>Figura N°25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>102</b>

<b>Figura N°26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>103</b>
<b>Figura N°27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>104</b>
<b>Figura N°28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>105</b>
<b>Figura N°29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>106</b>
<b>Figura N°30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>107</b>
<b>Figura N°31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>108</b>
<b>Figura N° 32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>109</b>
<b>Figura N°33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>110</b>
<b>Figura N° 34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>111</b>
<b>Figura N° 35: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>112</b>
<b>Figura N° 36: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>113</b>
<b>Figura N° 37: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>114</b>
<b>Figura N° 38: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.....</b>	<b>115</b>
<b>Figura N° 39: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>116</b>
<b>Figura N° 40: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo .....</b>	<b>117</b>

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N°1: Matriz de Consistencia .....</b>	<b>155</b>
<b>Anexo N°2: Matriz de Spps.....</b>	<b>156</b>
<b>Anexo N°3: Matriz de Spss.....</b>	<b>157</b>
<b>Anexo N°4 Matriz de Datos.....</b>	<b>158</b>
<b>Anexo N°5: Validación de Expertos... ..</b>	<b>159</b>
<b>Anexo N°6: Encuesta.....</b>	<b>165</b>

## **RESUMEN**

La presente tesis lleva por título “Diseño Estructural De Una Edificación De 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao, 2018” se basa al análisis y diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao. El tipo de investigación es cuantitativo aplicada y pre experimental, son las edificaciones de concreto armado de la Urb. El Álamo “DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION DE 4 PISOS EN LA URBANIZACION EL ALAMO- CALLAO, 2018”.

La muestra es una edificación que tiene un área de 160m<sup>2</sup>, consta de 4 pisos en cada nivel, la capacidad portante del suelo es de 2 kg.

El sistema estructural de la edificación de 4 pisos está compuesto por columnas, vigas de concreto armado, muros de corte y tabiquería, losas aligeradas en una sola dirección.

El análisis sísmico se realizó bajo la norma E030 con los parámetros correspondientes y desde luego se utilizó el software Etabs v.17, para ver el comportamiento y como trabaja la estructura en toda la edificación.

De esta manera se concluye con el diseño para cada elemento estructural como trabaja y como actúa mediante un sismo de una gran magnitud, es muy importante la configuración estructural.

Palabras Claves: Análisis Sísmico, Sistema Estructural y Diseño estructural.

## **ABSTRACT**

This thesis is entitled "Analysis and structural design of a 4-storey building In the urbanization El Álamo-Callao, 2018" is based on the analysis and structural design of a 4-story building in the Urb. El Álamo-Callao. The type of research is quantitative, application and pre-experimental, the population and concrete buildings. El Álamo "Analysis And Structural Design Of A 4-Floor Building In The Urbanization El Álamo- Callao, 2018".

The sample is a building that has an area of 160 m<sup>2</sup>, consists of 4 floors in each level, the floor capacity is 2 kg.

The structural system of the 4-story building is composed of columns, reinforced concrete beams, walls and partition walls, lightened in one direction only.

The seismic analysis was carried out under the E030 standard with the corresponding parameters and from the beginning of the software application Etabs v.17, to see the behavior and how the structure works in the whole building.

In this way we conclude with the design for each structural element how it works and how it works by an earthquake of a great magnitude, the structural configuration is very important.

### **Keywords**

Seismic analysis, structural system and structural design.

## **CAPITULO I**

### **I. INTRODUCCIÓN**



## 1.1 Realidad Problemática

A nivel mundial la ingeniería civil a lo largo del tiempo ha ido evolucionando de gran manera con la tecnología aplicada de muchas formas con sus respectivas normas, generando gran demanda en lo que se refiere a construcciones. Sin embargo, hoy en día se ve muchas construcciones y autoconstrucciones que son un peligro para la sociedad, ya que por motivos de desconocimiento de las personas y por querer ahorrar, existen muchas malas construcciones, en las cuales el propietario no valora lo que puede pasar si se presenta un sismo de gran magnitud, en el cual se generarían pérdidas humanas, pérdidas económicas etc.

Es por ello necesario y vital la utilización de un diseño estructural, dentro del cual mediante estudios profesionales se logrará tener un diseño acorde al tipo de requerimiento deseado; para ello es necesario hacer unos gastos como son el estudio de suelos, levantamiento topográfico etc., para poder tener un producto de calidad evitando grandes desastres producidos a través de un sismo.

México, como se sabe, es un país sísmico ya que se encuentra en el cinturón de fuego, y cuando ocurre cada evento sísmico sufren de manera trágica grandes pérdidas como son las pérdidas humanas, también en lo económico como social, todo eso influye y es afectado por las malas construcciones que siguen existiendo. Recordemos que el 19 de setiembre del 2017 sufrió su último sismo a pesar que no fue de gran magnitud, como lo fue en 1985 y donde perdieron la vida más de 10.000 personas. El último terremoto de setiembre del 2017, fue de 7.1 de magnitud a pesar que fue leve, las edificaciones sufrieron daños y colapsaron, generando la muerte más de 60 personas, se observó un comportamiento sumamente deficiente. No se hace nada con tener normativas y procedimientos de cálculo si no se cumplen realmente como debe hacerse, como son los estudios, cálculos y diseño con sus respectivas normas, y que las autoridades ayuden a que se cumplan, las investigaciones ya están solo es necesario aplicarlas.

Al existir tanta construcción informal y México que es un país sumamente sísmico, y con las eventualidades sísmicas que se presentan cada cierto tiempo las familias seguirán siendo afectadas con daños graves si se sigue haciendo estos tipos de construcciones sin

la supervisión de un profesional porque muchas edificaciones de dicho país la mayoría es hecha por un maestro de obra sin conocimiento solo por su experiencia ya que no aplica métodos ni estudios de diseño y un cálculo estructural correspondiente como lo hace un ingeniero civil capacitado.

El diseño estructural se enfoca específicamente entre la relación que existe entre la estructura y cómo se comporta mediante un sismo y mediante las cargas verticales, es decir mecanismos, estudios de fuerzas horizontales, estudios por flexión y corte. De esta manera se tomará conciencia la importancia del estudio del diseño estructural, la necesidad de estudios preventivos antes y después, la ejecución de la construcción en la edificación, para lograr realizar un diseño estructural más adecuado y la edificación no sufra grandes daños.

El objetivo del diseño estructural es que la edificación sufra daños leves en un sismo severo por eso es necesario el estudio correspondiente desde el suelo hasta la estructura cómo se comporta es importante tomar precauciones y prevenir que la edificación colapse.

A nivel de Latinoamérica, lo que es respecto a la ingeniería civil ha evolucionado de cierta manera, en lo que se refiere a construcciones de edificaciones, que es lo que más se ve hoy en día en muchos países, uno de ellos Brasil.

Siguiendo con lo anterior, es uno de los países en desarrollo se les ve como grandes potenciales ya que a través del tiempo sus construcciones seguirán aumentando de gran manera y por eso es importante disminuir la construcción informal.

Como se sabe, está creando grandes obras todo bajo su debido análisis previo y normas técnicas, no sufren de gran manera daños en sus edificaciones, a pesar de ser el país más grande de Sudamérica, existe la autoconstrucción, en su mayoría practica la construcción informal, lo hace la persona obrera sin ayuda de un profesional capacitado, por eso es necesario la ayuda de un profesional que conozca del tema, y los daños que puedan sufrir sus edificaciones sean mínimas.

Lo mismo se ve en Chile a pesar que es un país altamente sísmico, y es el país sudamericano que más sufre de estos tipos de eventos, es un país preparado y en desarrollo ya que en los últimos tiempos no han sufrido tantos daños cuando ha sucedido un sismo, porque no existe tanta construcción informal y es uno de los países que van en desarrollo.

en lo económico y social a nivel de ingeniería están a la vanguardia con las últimas tecnologías en diseños y programas, el último sismo que hubo en aquel país no han sufrido grandes daños solo lo considerable porque las construcciones informales son pocas ya que la mayoría de personas construye sus edificaciones con ayuda profesional, con los procesos correspondientes, estudios de suelos, diseño y cálculo estructural etc.

En los últimos años en Chile las construcciones han ido en aumento debido a la gran demanda que existe hoy en día, que es la construcción de obras como las edificaciones, por ende, se sabe anteriormente los sismos han dejado catástrofes y daños irreversibles por la mala construcción, es por ello muy importante hacer varios estudios de diseño.

Por otro lado, algunos países ubicados en América del Sur optan por construcción y autoconstrucción clandestina la mayoría de ellas se hicieron sin ningún profesional que conozca del tema, simplemente hicieron sus edificaciones sin previo estudio alguno.

A nivel Nacional, la construcción viene en aumento ya que se han ido actualizando tecnológicamente, así como también, por los recursos y habilidades que posee el trabajador. Las empresas dedicadas a la construcción tienen diferentes mecanismos en procesos constructivos, por lo cual ha ido mejorando de una leve manera no del todo como debería ser.

El Perú a lo largo del tiempo ha sufrido varios tipos de terremotos en diferentes partes de sus provincias como en Lima. Como se sabe el Perú se encuentra en la parte central de América del Sur, frente a la costa se localiza en la zona de subducción de la placa Sudamericana y la placa de Nazca estando expuesto a sufrir movimientos sísmicos.

En el Perú anteriormente han ocurrido sismos como lo fue en los años de 1970 y 2007 respectivamente cuyos epicentros fue localizando al suroeste de la ciudad de Chimbote y al oeste de Pisco. Causando daños irreversibles en las ciudades de Yungay y Pisco. Obviamente también afectó la capital de Lima y otras ciudades del país, y como se sabe en su momento volverán hacer afectadas por los fuertes terremotos que vuelvan a ocurrir.

Como sabemos el Perú es un país sísmicamente activo, que según algunos expertos estaríamos a la espera de un "gran terremoto" en nuestro país, las edificaciones de Lima y Callao su mayoría de edificaciones son realizadas predominantemente por

autoconstrucción, y construcción informal, se hace sin asesoría técnica, siendo prácticamente edificaciones informales, con gran riesgo potencial de vulnerabilidad sísmica.

Ahora se ve muchas personas que migran de sus pueblos a la ciudad, muy aparte del crecimiento poblacional que ha aumentado de gran manera, eso ha generado mucha demanda de viviendas a ello sumada los bajos recursos económicos de la población, ha conllevado que la construcción informal y autoconstrucción sea una forma de edificación de viviendas que prime en el país.

En Lima la mayoría de sus edificaciones son informales, hechas sin seguir normas técnicas y son muy vulnerables a un eventual sismo de gran magnitud, la mayoría hecha por sus mismos habitantes del lote, no cuentan con licencia de construcción y mucho menos ha sido supervisado por un profesional.

En el Callao también se ve estos tipos de construcciones informales como la autoconstrucción, aunque en cierta parte del Callao siguen existiendo viviendas de épocas antiguas. Toda construcción debe garantizar la seguridad de sus ocupantes, como es el caso de las viviendas, dichas edificaciones deben brindar la seguridad de sus ocupantes ante la ocurrencia de sismos.

En la urbanización el Álamo se ve estos tipos de edificaciones, esto es también por el crecimiento poblacional que induce a la gente haga estos tipos de viviendas, y es por ello que en dicho sitio hare un análisis y diseño estructural de una edificación de 4 pisos. Con todas las normas y estudios correspondientes, aplicando el análisis y diseño estructural hare una modelación con el programa (Etabs) y ver cómo se comporta mi edificación, mediante un sismo.

Es muy importante hacer estos tipos de estudios ya que ayudara, cómo se comportará la edificación estática y dinámicamente que es ahí donde se analizará ya que uno de los principales objetivos es que la vivienda no sufra daños graves y por ende no colapse si se da un sismo de gran magnitud.

## **1.2 Trabajos Previos**

Para la presente investigación se estudiaron tesis y todo tipo de información vinculados con las variables de estudio, como son en este caso la variable independiente “Análisis” y la variable dependiente “El diseño estructural”, las cuales han sido consideradas como las más importantes, añadiendo fundamento sustancial y son presentadas a continuación.

El tema elegido será de gran ayuda en mi trabajo de investigación, porque me beneficiará mucho, para poder conocer más y desarrollarme en el ámbito, de cálculo y diseño estructural.

### **1.2.1 Antecedentes Internacionales**

CUEVA Jiménez, Ronald Alejandro Gonzalez Chalcualán, Daniel Xavier “Diseño Por Desempeño De Edificaciones En Hormigón Armado Con Muros De Corte Mediante Los Códigos Fema, Utilizando El Programa Etabs.” (Ingeniero Civil)” Ecuador: Escuela Politécnica Del Ejército, 2013, 30, Pp. El objetivo principal de esta investigación es que los diferentes tipos de sistemas estructurales sean suficientes y alta resistencia a eventos sísmicos por medio de un instrumento inelástico, que sea apto de absorber las fuerzas producida por un sismo y dispersar toda la energía concentrada en la edificación consecuente del sismo. De hecho, quiere decir moderar el daño e intervalo de la estructura durante un evento sísmico por medio de la consideración categórica de las deformaciones, en estos casos se debe disponer, con métodos más veraces para el estudio de análisis de toda la estructura de la edificación. Es muy probable para el sismo de diseño que va acompañado con 3 tipos de estudio dentro del nivel del daño estructural como son: la deformación, fuerza máxima y el desplazamiento máximo que afectara la estructura. Como se sabe cada edificio tiene un nivel máximo de daño cuando se somete a un estudio de análisis de su límite de rango. Inclusive en varios estudios a través del sismo las estructuras no cumplieron con las expectativas solicitadas dentro de lo establecido a pesar que el daño fue leve, pero quedaron inoperables después de la catástrofe.

Ortiz Naveda, Estefany Lucia “Diseño Estructural Sismo- Resistente de los edificios de hormigón armado Limburgo Platz de la ciudad de Quito para garantizar la seguridad de los ocupantes”. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil Ambato – Ecuador Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil Mecánica, Ecuador, 2012, 374, Pp. El objetivo principal de esta investigación es la elaboración de un cálculo apropiado para un buen estudio de diseño, elaborar una estructura apta como eficaz, para prevenir daños como errores que se cometen a diario por las malas construcciones poniendo en riesgo la integridad de los habitantes, El hormigón armado a compresión, es muy usado también y su comportamiento se relaciona con el esfuerzo y deformación del material es decir se analiza bajo el modulo elástico, que este dentro del nivel máximo rango permitido.

Hay diversos tipos de sistemas para el diseño de una construcción, cada propiedad tiene un límite de rango es decir un comportamiento a cada acción según es sometido al máximo nivel de esfuerzo. Se concluyó, que por el crecimiento poblacional que existe hoy en día hay muchas construcciones y autoconstrucciones sin saber el daño o gravedad que puedan sufrir los habitantes. Cabe decir este déficit se debe por distintos tipos de análisis de diseño, como son: estudio de suelos, expedientes técnicos, mal diseño de los elementos estructurales. Contar con un profesional con conocimiento en el tema y desde luego este actualizado con la materia específicamente en el área estructural.

CASTELLANO Otáñez, Santiago Javier. “Cálculo Y Diseño Estructural Para La Construcción Del Edificio “Parqueadero Municipal El Aguacate”, De La Ciudad De Sangolquí. (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad De Las Fuerzas Armadas – Espe Ingeniería Civil, 2015, 162 Pp. El principal objetivo fue estudiar los resultados que se obtienen del análisis estructural como son: períodos, modos de vibración, deflexiones y acciones internas, y realizar una comparación con los valores recomendados en la Norma Ecuatoriana de la Construcción. Realizar el diseño estructural del edificio “Parqueadero

Municipal El Aguacate” que incluye, diseño de vigas, columnas, muros estructurales, nudos, losas, rampas, escaleras y cimentación; y elaborar los planos estructurales y especificaciones técnicas.

En esta investigación se llega a concluir el análisis estructural del proyecto, que es importante el estudio de cada proceso de diseño dentro del análisis, entre ellos los elementos estructurales y otros detalles importantes basándose todo bajo las normas específicas, el uso final que tendrá, que determinará la respuesta de la estructura ante las diferentes acciones que será sometida.

BALDOCK, Robert “Structural Optimisation In Building Design Practice: Case-Studies In Topology Optimisation Of Bracing Systems (Engineer Civil) Reino Unido: Cambridge University Engineering Department,2007, 165 Pp. Es vital para la implementación exitosa de la optimización en el diseño estructural que las tareas de optimización detalladas anteriormente estén vinculadas a la fase apropiada del desarrollo de diseño. El proceso de diseño estructural sigue esencialmente la misma progresión que cualquier otra tarea de diseño. Sin embargo, la naturaleza interdisciplinaria del diseño de edificios, con el aporte de clientes, arquitectos e ingenieros de servicios estructurales y de construcción, sirve para complicar el proceso y puede llevar a una gran cantidad de iteraciones y revisiones, incluso a revisar las fases de diseño anteriores.

CONFRERE, ADELINE “DÉVELOPPEMENT D’UNE MÉTHODE D’ANALYSE STRUCTURELLE DE BÂTIMENTS EN BÉTON ARMÉ: APPLICATION AUX POUTRES RENFORCÉES PAR DES ARMATURES PRF (GENIE CIVIL) FRANCE: L’UNIVERSITE CLAUDE BERNARD – LYON 1, 2015, 260 PP. Hemos adoptado la solución que consiste en sustituir el refuerzo de acero con refuerzo de FRP para resolver el problema de reducir el revestimiento de concreto del refuerzo sin aumentar el riesgo de corrosión. El objetivo de esta tesis es estimar el potencial del refuerzo de FRP para aplicaciones de concreto reforzado y así comprender mejor la sinergia del sistema de refuerzo de concreto + en polímeros reforzados mecánicamente para el dimensionamiento de estructuras. Tipo de edificio.

Por esta razón, el estudio experimental se ubica en dos niveles, a la escala del haz aislado y a la escala del haz en un sistema de pórtico. Al elegir un refuerzo alternativo que no se corroe, el objetivo es limitar una restricción de durabilidad relacionada con el concreto: el recubrimiento se puede reducir y se pueden prever nuevas microestructuras, lo que otorga un grado adicional de libertad para el desarrollo del concreto.



### 1.2.2 Antecedentes Nacionales

PATÍÑO Salazar, Miguel Ángel (Ingeniería Civil) La Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2012, 103, Pp. El objetivo principal de esta investigación se basa en el estudio de análisis y diseño estructural de un edificio de siete pisos ubicado en San Isidro. Se distribuyó de la siguiente manera: El primer piso contara con (semisótano) se han empleado estacionamientos y desde el segundo piso hasta el séptimo serán los departamentos cabe resaltar será uno por piso. Para esta tesis se aplicará conceptos teóricos aprendidos a través de la formación académica, acompañado del criterio comprendido en los años de aprendizaje. La conclusión de esta investigación se trata que el edificio está diseñado con distintos elementos estructurales como son vigas, columnas, losas, muros y cimientos. El tipo de sistema empleado es de muros como pórticos. No obstante, los muros son los que prevalecen es decir tienen una mayor función en ambos ejes, donde concentran la energía en su base, cumpliendo un gran desempeño generada por el sismo, ya que soportan el 90% de la cortante basal. Este modelo de estructuración disminuye los desplazamientos laterales, dando un mejor comportamiento a la estructura.

HERNÁNDEZ Pinedo, Luis Miguel Alexis En Sus Tesis Titulada “Diseño Estructural De Un Edificio De Vivienda De Albañilería (Ingeniería Civil) La Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2012, 96 Pp. Donde el objetivo principal, esencialmente es el análisis y diseño estructural de un edificio de 5 pisos con tanque elevado, ubicado en Lima. Este proyecto se ha llevado a cabo aplicando sistemas de construcción en el Perú, como lo son: muros de albañilería confinada y elementos de concreto Armado. Se concluyó que la distribución de muros de albañilería en la estructura tuvo que adecuarse a la geometría en planta, es muy importante porque le da una mejor función a toda la estructura, para no generar efectos de torsión ante la posibilidad de un sismo. La simetría es fundamental para la eficiencia del edificio en cuanto a costo y comportamiento sísmico.

Es importante en la estructura y los muros de albañilería tener simetría en el sistema de diseño dado que ayuda a tener una mejor performance en el edificio, es decir tendrá un desempeño satisfactorio ante un evento sísmico.

GUEVARA Dongo Irma Isolina Y Vera Calderón Engels Antony “Diseño De Concreto Armado De 6 Pisos Con Semisótano Para Un Hotel-Restaurant-Ubicado En El Distrito De Nuevo Chimbote, Provincia Santa” (Ingeniería Civil),2013.89 Pp. El objetivo principal del presente trabajo tiene por propósito el análisis y diseño estructural de un edificio de seis pisos y un semisótano destinado para el uso de hospedaje.

ubicado en el distrito de Nuevo Chimbote sobre un terreno de 314.04 m<sup>2</sup> de área. Se llegó a la conclusión que, el pre-dimensionamiento de los elementos estructurales es solo una parte para poder analizar y diseñar, es un punto de inicio dentro del diseño, no debiéndose ser tomado en cuenta como diseño final sin antes haber hecho las verificaciones y cálculos respectivos de acuerdo a las condiciones de cargas sobre dichos elementos.

Cabe decir, es muy importante dentro del análisis general de la estructura, que nos permite dar un punto de inicio para el diseño último, teniendo en cuenta no debe ser tomado sin antes haber hecho las revisiones de estudios de análisis y cálculos respectivos de acuerdo a las condiciones de cargas. La conclusión es los criterios de estructuración y pre-dimensionamiento, ayudan de gran manera porque favorecieron definir el modelo de la estructura del edificio y luego diseñarla para lograr un desempeño adecuado ante un sismo.

LOAYZA León, José Luis, “Chávez Porras Roberto Fidel Diseño De Un Edificio De Concreto Armado De 5 Niveles” (Ingeniería Civil) La Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2015, 85 Pp. El objetivo principal del trabajo de investigación es hacer ambas cosas que son el análisis y el diseño de la estructura de un edificio de 5 pisos designado para viviendas. Se concluyó esta investigación, se pre-dimensionaron de las vigas empleando con un peralte de luz/12 resulto ser adecuado cumpliendo con lo requerido según la norma. De la misma manera, el área transversal de las columnas se pre dimensiono para que sostuviera condiciones de servicio un esfuerzo de  $0.45F_c$ . Al instante de desarrollar el diseño final, resulto ser apropiado sin ningún tipo de problemas. Respecto a la sollicitación sísmicas, se optó por placas en el area requerida del edificio absorbiendo las fuerzas y tenga un desempeño adecuado.

Obtuvimos para la dirección X e Y áreas de  $42,595.7 \text{ cm}^2$  en cada dirección. El edificio tiene en cada dirección  $50,800 \text{ cm}^2$  y  $67,450 \text{ cm}^2$  para X e Y respectivamente, en lo cual cumple.

PAJARES Cabrera, Edmundo David Y León Vargas, Jorge Victor “Diseño De Un Edificio De Concreto Armado De 6 Niveles” (Ingeniería Civil), 2010, 97 Pp. El objetivo principal de esta investigación de diseño es obtener una reacción apropiada dentro del análisis de estudio de la estructura como son: dinámicas y estáticas, cumpliendo con las condiciones dentro de las normas de diseño.

Cuya conclusión es; el objetivo propuesto para el diseño del edificio “Del Pinar” es conseguir una respuesta exacta ante las sollicitaciones tanto dinámico como estático cumpliendo con las disposiciones dadas por las normas técnicas peruanas. El diseño de la estructura el edificio logra conservar sus desplazamientos dentro del límite permitido, por la norma por la norma E.030. Además, se concluye este trabajo es lograr que la estructura tenga un buen performance al ser sometido a los estudios estáticos y dinámicos según los métodos y bajo las normas cumpliendo cada uno de ellas tanto como en el análisis y diseño.

### **1.3. Teorías Relacionados al tema**

#### **1.3.1 Variable Independiente**

##### **Análisis**

PARA BRICEÑO Y CARRERAS (2013) Los muros estructurales de concreto reforzado son sistemas ampliamente empleados en proyectos de edificaciones. Cabe destacar sus propiedades resaltantes de elevada rigidez y ductilidad le permiten soportar de forma muy categórica las cargas laterales, es decir desplazamientos debidas a las acciones generadas por el sismo, limitando los desplazamientos de la estructura y permitiendo gran disipación de energía en las zonas diseñadas para tal fin.

PARA CRUZ y DIEGUEZ (2015) En el Perú son llamados también “placas”. ” Estos son muros de concreto armado teniendo una largura mayor a su ancho, por lo cual generan una gran rigidez lateral concentrándose la energía en toda la base en la dirección de la longitud es decir absorber los desplazamientos ante un evento sísmico.

Los muros estructurales limitan los desplazamientos laterales dándole rigidez a toda la estructura su principal función absorber la cortante de las fuerzas horizontales concentrándose y dándole la rigidez a la estructura.

PARA LOA (2017) Para efectuar el análisis sísmico del edificio, se consideró que el sistema estructural sea de muros estructurales, luego se verificó que la estructura era regular por la distribución de fuerzas. También se validó que no existieran problemas de torsión en la estructura por la ubicación de placas en la dirección(eje)X-X lejos del centro de rigidez.

Es importante que en el análisis dinámico al modelar con muros estructurales esta cumpla con ciertos factores por ejemplo absorber el 80% de la cortante y cumpla el análisis al obtener derivas dentro de lo permisible, así como limitar los desplazamientos y tener una gran rigidez en ambas direcciones es muy importante que la estructura sea regular evita problemas de torsión severa y el análisis más práctico de estudiar para el hacer el diseño.

PARA AFUSO (2017) Las placas o también llamados muros, son elementos estructurales que soportan una gran cantidad de fuerza sísmica, esto se debe a la gran rigidez que poseen. Son utilizados para producir seguridad estructural y minimizar los daños en los elementos no estructurales debido que disminuyen las fuerzas sísmicas es decir los desplazamientos de fuerzas laterales.

Esto se debe a que los muros estructurales absorben la cortante, dentro del rango permitido y concentrándose los esfuerzos evitando así desplazamientos laterales, y así darle más rigidez a toda la estructura, los muros de cortes son muy usado en las edificaciones ya que su función principal es evitar limitar los esfuerzos, para que la edificación no colapse gracias al sistema estructural empleado, los muros cumplen una gran función al momento de un evento sísmico.

### 1.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE

#### **Diseño Estructural**

PARA TAPIA (2014) Todo ingeniero estructuralista debe diseñar de acuerdo a la norma y analizar toda la estructura y desde luego tenga un comportamiento adecuado ante las sollicitaciones sísmicas en cada etapa del diseño estructural (P.15)

Todo ingeniero estructuralista debe analizar y estudiar el comportamiento de la estructura (estática) como son las cargas de servicio y (dinámicamente) cuando se presenta un terremoto, estos tipos de análisis son importantes para todo ingeniero estructuralista

PARA SILVA E IPANAQUE. (2009) En el análisis y diseño estructural de edificios entre otras estructuras de ingeniería es necesario precisar las aceleraciones sísmicas se sometan directamente en el nivel de cimentación, adjudicando que la estructura está sobre un semi-espacio rígido asociado a una carga sísmica. (P.3)

Las particularidades dinámicas del edificio, como los modos y secuencias de vibración, propias del material. En la inter-fase de la estructura de cimentación y el suelo se producen fuerzas debido a las cargas que emiten a la cimentación dando paso a los desplazamientos. Desde el suelo a la estructura o de la estructura al suelo, es una sucesión nombrada como Suelo-Estructura.

PARA GUZMAN (2014) El Perú de acuerdo a su ubicación geográfica, está situado en una zona de actividad sísmica numerosa. Lo cual el Reglamento Nacional de Edificaciones se adecuan normas sísmo-resistentes son muy estrictas dado que se debe contar con profesionales con conocimiento para la modelación y desde luego el diseño estructural analizar la estructura ante los efectos de las sollicitaciones sísmicas. (P.2)

Se debe buscar el diseño adecuado de acuerdo a las características del lugar y desde luego lo que se desea obtener para así poder lograr un estudio exacto, así prevenir los esfuerzos que estarán sometidos los elementos. Se debe destacar que dicho análisis debe ser siempre bajo las normas y estudio de diseño, evitando la pérdida de vidas humanas y daños materiales como uno de los objetivos principales.

PARA MOROCHO (2016) El análisis y diseño de una estructura debe cuidar y salvaguardar la integridad de los habitantes, como también los elementos que estén dentro del edificio antes las cargas que actúan sobre él. Cabe destacar que es importante respetar los criterios estructurales y de otras especialidades de forma que la estructura sea segura y económicamente eficaz.

Todo diseño estructural se hace bajo criterio y las normas correspondientes para poder tener un diseño eficiente teniendo en cuenta siempre la integridad de las personas por eso cabe resaltar es importante el estudio de análisis de todos los elementos estructurales respetando las normas, bajo conocimientos evaluar el comportamiento de las estructuras.

PARA HERNANDEZ (2012) Se efectuó a pre-dimensionar los elementos estructurales principales como son: vigas, columnas, losas macizas, muros de albañilería y de concreto armado, bajo los criterios de análisis, diseño y recomendaciones de los distintos libros de diseño estructurales.

De acuerdo al análisis y diseño como la verificación total de los requisitos necesarios y validación sísmica de todo el edificio. Todos los elementos se diseñan bajo recomendaciones según las distintas normas entre ellas E.060 de Concreto Armado como la norma E.070, los muros de albañilería confinada, entre otros elementos diseñados como losas, vigas, placas muros etc. Y sobre todo la cimentación, esta última tomando en consideración la Norma E.050 de Cimentaciones.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema General**

¿De qué manera influye el análisis y diseño estructural en una edificación de 4 pisos en la Urbanización el Álamo-Callao, 2018?

## **1.4.2 Problemas Específicos**

¿De qué manera influye el análisis y la configuración estructural en el diseño estructural de la edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao?

¿De qué manera influye el análisis y los elementos estructurales en el diseño estructural de la edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación Metodológica**

Bernal (2010), “La justificación metodológica se efectúa cuando el proyecto que se va efectuar plantea un nuevo método o estrategia para originar entendimiento valido y veraz” (p.107).

Esta investigación se demuestra metodológicamente ya que se efectuará un estudio cuantitativo, en el cual se producirá un instrumento para medir la variable independiente “Análisis Estructural” y su valimiento sobre la variable dependiente “Diseño Estructural”.

### **1.5.2 Justificación Practica**

Bernal (2010), “estima que una justificación practica se da cuando su avance ayuda a solucionar un problema o al menos plantea estrategias que al emplearse ayudaran a resolverlo” (p.106).

Esta investigación se efectuará debido a que existe la necesidad ver cómo se comporta a estructura en cargas de servicio y sismo, así mismo proporcionará información sobre el diseño de análisis estructural de una edificación de 4 pisos ayudando como guía para generar tácticas esenciales que contribuirán al progreso del diseño estructural por lo tanto se demostraran en los resultados recibidos en el presente estudio sirviendo de fundamento para otros investigadores.

### **1.5.3 Justificación Teórica**

Bernal (2010), “existe una justificación teórica cuando el objetivo del estudio es originar deliberación y controversia sobre el entendimiento autentico, confrontar una hipótesis, comprobar resultados o hacer teoría del conocimiento cierto”. (p.106).



La investigación es importante porque proporcionara información técnica del análisis y diseño estructural de una edificación, que cumpla las normas peruanas, determinándose su desempeño con programas de simulación.

#### **1.5.4 Justificación Social**

La investigación beneficiara a la comunidad estudiantil de ingeniería, para evaluar el desempeño de una edificación que cuente con parámetros normativos. Que permitirá salvar vidas en caso de un sismo. (la edificación impactara sobre la necesidad habitacional que tienen los habitantes de El Álamo)

#### **1.5.5 Justificación Económica**

La edificación de 4 pisos resultara beneficiosa para la comunidad del Álamo, elevando la calidad de vida de la zona y generando mejores condiciones económicas para las familias del Álamo.

### **1.6 Hipótesis**

#### **1.6.1 Hipótesis General**

El análisis influye significativamente en el diseño estructural en una edificación de 4 pisos en la Urbanización el Álamo-Callao.

#### **1.6.2 Hipótesis Específicos**

El análisis influye significativamente en la configuración estructural del diseño de una edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao.

El análisis influye significativamente en los elementos estructurales del diseño de la edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar la relación del análisis y diseño estructural de una edificación de 4 pisos, en la Urbanización en el Álamo-Callao.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

Determinar de qué manera el análisis y la configuración estructural favorece en el diseño de una edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao

Determinar de qué manera el análisis favorece en los elementos estructurales en el diseño de una edificación de 4 pisos en la Urbanización -El Álamo, en el Distrito de El Callao.

## **CAPITULO II**

### **MÉTODO**

## **2.1 Diseño de Investigación**

### **2.1.1 Investigación Aplicada**

Para Lozada (2014), la investigación aplicada se basa en la concepción de entendimiento con utilización natural en un plazo no muy largo en la entidad o en el sector productivo. Este tipo de análisis exhibe un valor añadido por la aplicación del conocimiento que se origina del análisis básico” (p.35).

El tipo de investigación a causa de que principalmente se refiere a la investigación de conocimientos especulativos desde luego transcurrirán a ser adjudicados a un área especificada, dando resultado al problema encontrado.

### **2.1.2 Investigación No-Experimental**

Para Hernández, Fernández y Batista (2010), este tipo de investigación es aquel que se efectúa sin maniobrar premeditadamente las variables.

En otras palabras, donde no hacemos cambiar deliberadamente las variables independientes. Lo que realizamos en la investigación es analizar fenómenos tal cual están en su entorno natural para luego”.

El diseño de este tipo de investigación se dice cuando no se maneja la variable independiente al ver como participa o se comporta entre sí, para demostrar que el diseño estructural interactúa de gran manera en la edificación.

### **2.1.3 Investigación Correlacional**

Para Borja (2012) la investigación correlacional es todo lo que estudia la relación entre ciertos acontecimientos, generando evidencias de conexión que podría existir entre dos o más cosas, como también uno o más datos podrían presagiar un resultado propio.

Esta investigación quiere decir que entre las 2 variables se analiza pudiendo existir una relación entre si y así obtener un resultado, pero también esto no significa que tenga causa – efecto simplemente solo asociación entre las 2 variables.

### **2.1.4 Investigación Explicativa**

Según Borja (2012) Esta investigación trasciende de representativos, ideas o fenómenos o del asentamiento de correlación entre variables, se prioriza principalmente en aclarar porque sucede un fenómeno como en qué situación se genera o porque se relaciona entre más variables.

Esta investigación explicativa busca la relación entre las 2 variables del porque existen fenómenos, entre ellas describiendo el motivo de las causas que puede suceder o tener entre ambas variables es decir este tipo de investigación explora la manera del porque se da estos casos.

### **2.1.5 Investigación Transversal**

Según Borja (2102) Esta investigación especifica el fenómeno de análisis en un instante de un tiempo establecido, donde no toma relevancia el desarrollo del fenómeno.

Esta investigación transversal se estudia el fenómeno es decir se analiza y se describe en un tiempo determinado para poder saber de qué consiste el fenómeno en el momento, donde no se prioriza tanto la evolución del mismo.

2.2 Variables de Operacionalizacion

Fuente Propia

Tabla N 1. Operacionalizacion de Variable Independiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE ANALISIS ESTRUCTURAL	<p>PARA AFUSO (2017) Las placas o muros de corte, son los elementos que resisten el mayor porcentaje de fuerza sísmica, debido a la gran rigidez que poseen. Son usados para generar una seguridad estructural y reducir los daños en los elementos no estructurales, debido a que reducen los desplazamientos de entrepiso debido a las fuerzas laterales. (P.78)</p>	<p>. Esto se debe a que los muros estructurales absorben la cortante, y concentrándose los esfuerzos evitando así desplazamientos laterales, y así darle más rigidez a toda la estructura.</p>	-Análisis Sísmico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estático (Cargas muertas)</li> <li>- Dinámico (Cargas vivas)</li> <li>- Etabs</li> <li>-Norma E.030 Diseño Sismorresistente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1-2</li> <li>2-4</li> <li>4-5</li> <li>5-6</li> </ul>	Ordinal
			-Pre Dimensionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigas</li> <li>- Columnas</li> <li>- Losas</li> <li>- Normas Técnica Peruana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>6-7</li> <li>7-8</li> <li>8-9</li> <li>9-10</li> </ul>	Ordinal

Fuente: Propia

Tabla N 2. Operacionalizacion de Variable Dependiente

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ITEMS	ESCALA DE MEDICION
<b>DEPENDIENTE</b> DISEÑO ESTRUCTURAL	<p>PARA MOROCHO (2016)</p> <p>El análisis y diseño de una estructura debe cuidar y salvaguardar la integridad de los habitantes, como también los elementos que estén dentro del edificio antes las cargas que actúan sobre él. Cabe destacar que es importante respetar los criterios estructurales y de otras especialidades de forma que la estructura sea segura y económicamente eficaz.</p>	<p>Todo diseño estructural como son, losas macizas, vigas, columnas, muros de albañilería de concreto armado, es decir los elementos estructurales se pre-dimensiona bajo las normas y sus recomendaciones, cumpliendo con los estudios correspondientes.</p>	-Configuracion Estructural	- Estructuración - Requisitos estructurales mínimos	10-12 12-13	Ordinal
			-Elementos Estructurales	-Norma E060 Concreto armado - Diseño de Vigas - Diseño de Columnas - Diseño de Losas -Diseño de Muros	13-15 15-16 16-17 17-18	Ordinal

## **2.3. Población Y Muestra**

### **2.3.1. Población:**

Para definir población, Borda (2013) sostiene al respecto: “Una población, para fines de investigación, se define como el conjunto de personas, animales o cosas sobre quienes se desea dar respuesta al problema de investigación.” (p.169)

La población es un grupo de datos esto quiere decir, (personas u objetos) que se tomara para poder observar o mejor dicho de lo que se pretende estudiar dentro del análisis. Con esto datos recogidos podemos determinar las características ya definidas para los objetivos de nuestra investigación.

Es por ello que realizare una encuesta a una parte de la población para poder determinar mi muestra.

La población está compuesta por estudiantes de ingeniería civil de decimo ciclo de la UCV Callao en la cual encuestare a 18 alumnos para continuar con mi investigación.

Cuando no se tiene el dato exacto, se acude a tomar una parte de la población y de acuerdo al valor que se toma calculas tu margen de error y así proseguir con la investigación.

### **2.3.2. Muestra:**

Para definir una muestra, Franco sostiene al respecto: “La muestra descansa en el principio de que las partes representan al todo y, por tal, refleja las características que definen la población de la que fue extraída, lo cual nos indica que es representativa”. (2011, párr. 6)

La muestra es una parte de la población, en si es un número de individuos u objetos que han sido escogidos o seleccionadas determinadamente. La muestra es un pequeño porcentaje que representa a la población de la que fue extraída, por lo tanto, juega un papel fundamental dentro la investigación ya que será información válida para poder desarrollar el estudio.



## **2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

### **2.4.1 Técnica**

La técnica que se elaboró para la recolección de datos es la encuesta, es la que permite recoger datos, información por medio de respuestas obtenidas por los encuestados de acuerdo a preguntas formuladas por el investigador.

Para Kuznik, Hurtado & Espinal (2010), “la encuesta es una técnica de recogida de datos, o sea una forma concreta, particular y práctica de un procedimiento de investigación[...]” (p.317).

### **2.4.1 Instrumentos de Recolección de Datos:**

Las técnicas de recolección de datos son de diversas formas de adquirir información, por ejemplo. Este instrumento de recolección de datos puede ser de cualquier tipo ya sea digital o papel) que se emplea con el único propósito de digitar o almacenar información necesaria para el desarrollo de las variables de estudio. (Arias Odon,2012).

La encuesta directa cuenta con 18 preguntas:

- Cuestionario valido y confiable de 9 ítems para la variable X:
- Análisis
- Cuestionario válido y confiable de 9 ítems para la variable Y: Diseño Estructura

### **2.4.2 Validez:**

Según (Hernández R., Fernández, C y Baptista, P. (2010). “La validez se define como el grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir”

El instrumento de recolección de datos que se usó para la investigación ha sido sometido a juicio de expertos, esto será válido una vez se haya usado correctamente el instrumento.

### **2.4.3 Confiabilidad:**

Según Bernal (2010), “este tipo de cuestionario se relaciona a la veracidad de las puntuaciones logradas por las mismas personas, cuando se les investiga en varias oportunidades con los semejantes cuestionarios [...]” (p.247).

<b>Coefficiente</b>	<b>Relación</b>
<b>0.00 a +/- 0.20</b>	Muy Baja
<b>-0.2 a 0.40</b>	Baja o ligera
<b>0.40 a 0.60</b>	Moderada
<b>0.60 a 0.80</b>	Marcada
<b>0.80 a 1.00</b>	Muy Alta

## **2.5 Métodos de Análisis de Datos**

Los métodos de análisis de datos se registran de diferentes maneras todas las operaciones, que se analiza toda información que se adquiriera para evaluar el efecto de una variable sobre la otra.

El trabajo se efectuará mediante el programa de Excel y software.

### **2.5.1 Análisis descriptivos**

Se usará el software estadístico SPSS versión 24, para los análisis representativos de ambas variables en distribución de las frecuencias en presentación tabular y gráficos de barras.

### **2.5.2 Test de Normalidad**

Para determinar la distribución de los datos adjuntados, se realizará el estadístico de Spearman.

#### **Hipótesis de normalidad:**

H<sub>0</sub>: La distribución de la muestra sigue una distribución normal.

H<sub>1</sub>: La distribución de la muestra no sigue una distribución normal

Significación:

a. = Sig<0.05 entonces se rechaza Ho.

b=Sig>0.05 entonces se acepta Ho

### **2.5.3 Análisis inferencial**

Se revisará la normalidad de cada variable a través de las pruebas de normalidad de Spearman, así como la comprobación de cada una de las hipótesis dadas,, la normalidad de las variables a través de las pruebas de normalidad de Spearman, así como la verificación de cada una de las hipótesis formuladas mediante las pruebas Chi Cuadrado y/o Shapiro.

## **2.6 Aspectos Éticos**

Según Valderrama, S. (2013, p.221) “La investigación no es solo un acto científico; es un acto formal, y desde este punto de vista la ética de la investigación hay que proponer como dentro de la moral general, aunque adjudica a dificultades mucho más condicionados que la moral general, puesto que nos estamos dirigiendo a un aspecto profesional.

El trabajo se desarrollará completa ética, moral y mucho profesionalismo.

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS Y RESULTADOS**

### **3.1 Breve descripción de la zona de trabajo**

#### **3.1.1 Ubicación**

Calle 14 - Asoc. Pro. Los Trabajadores del Puerto Callao Mz "X" Lote 21- Urb. El Álamo es una urbanización localizado(a) en Callao.

Se localiza 12°0'9"S 77 °6'27"W

#### **3.1.2 Descripción de la zona de estudio**

La zona de estudio de la edificación de 4 pisos se ubica en la Urb. El Álamo – Callao la particularidad del distrito e un clima y templado, teniendo casi el mismo clima que Lima que está a solo 12 kilómetro de distancia.

Se observa que en dicho lugar la Urb. Álamo está en el Callao y existe apariciones sísmicas en los últimos años y puede generar catástrofes en el distrito ya que el distrito esta propenso a sufrir estos tipos de eventos, el presente proyecto de investigación atribuiría a ser una descripción para el análisis y estudio de diseño en la edificación como se comportara la estructura.

### **3.1.3 Estructuración**

El diseño de la estructura es lo primordial para sobre guardar la vida de las personas, es por eso importante establecer la ubicación y las características de los diferentes elementos estructurales como son: losas, vigas, columnas y muros) respetando la arquitectura distribuyendo estratégicamente los elementos estructurales, buscando garantizar un comportamiento adecuado dándole una rigidez a los desplazamientos laterales de manera que resulte una estructura.

Cabe resaltar es importante que al diseñar una estructura tengo estos requerimientos

-Simplicidad y Simetría

-Hiperasticidad y monolitismo

-Uniformidad y continuidad de la estructura.

-Rigidez lateral

-Diafragma rígido Elementos no  
estructurales

### 3.1.4 Predimensionamiento

El predimensionamiento se trata básicamente de dar dimensiones a las estructuras respetando siempre los límites arquitectónicos y bajo la norma E060 ya que es importante que los elementos estructurales puedan encontrar la rigidez necesaria en los desplazamientos y cumplan con lo permitido en caso no esté sujeto a dichos factores se le dará dimensiones hasta encontrar que las cargas estén dentro de lo establecido.

### 3.1.5 Predimensionamiento de la losa aligerada

Para establecer el pre-dimensionamiento se consideró bajo criterios de la norma E060 ya que ahí especifica la manera correcta de cómo hacerlo.

El peralte de las losas aligeradas podrá ser dimensionado considerando los siguientes criterios.

$$h = \frac{LL}{25} \quad \text{Para } S/C < 300 \text{ a } 350 \text{kgf/m}^2$$

$$h = \frac{LL}{30} \quad \text{Para } S/C > 300 \text{ a } 350 \text{kgf/m}^2$$

Donde:

$h$ = Espesor de losa aligerada.

LL= Luz libre

Para una luz libre de 4.15m y una S/C de 200kg/m<sup>2</sup>:

$$h = \frac{3.40m}{25} = 0.136m$$

Para este caso, usaremos un espesor tentativo de 0.20m.

### 3.1.6 Predimensionamiento de vigas

Debemos tener en cuenta que en el predimensionamiento de vigas debemos considerar que el peralte es de 10/ 12 de luz libre respectivamente esto cabe resaltar que también se tome en cuenta que el ancho de la viga es mínimo 0.25 cm. Esto indica que lo que se evita es deflexiones y haya rigidez en la parte lateral de la edificación.

Como primera aproximación se puede tomar las dimensiones de las vigas Norma E-030 DS-003-2016

$$h = \frac{LL}{10}; \frac{LL}{12}$$

$$b = \frac{h}{2} \text{ o } \frac{h}{3} > 0.25m$$

Donde:

$h$ = Peralte de

viga  $b$ = Base de

viga

Para las vigas de carga V.C (Eje Y-Y), tenemos una luz libre de 4.65m, por lo tanto:

$$h = \frac{4.65m}{10} = 0.38m \rightarrow 0.40m$$



$$b = \frac{0.50m}{2} = 0.25m$$

Para las vigas de amarre V.A (Eje X-X), tenemos una luz libre de 4.15m, por lo tanto:

$$h = \frac{4.15m}{10} = 0.34 \rightarrow 0.40m$$

$$b = \frac{0.45m}{2} = 0.225m \rightarrow 0.25m$$

Para las vigas chatas V. Ch, se tomará el peralte de la losa y la base mínima:

$$h = 0.20m$$

$$b = 0.25$$

### 3.2.1 Predimensionamiento de Columnas

Para el predimensionamiento de columnas se considera 2 factores las cargas axiales y el momento flectores al tener considerablemente muros de cortes o placas se toma el esfuerzo máximo de 45 %

Para definir las dimensiones de columna, de manera práctica tiene que haber relación entre las columnas y vigas. Para garantizar dos cosas, el primero es confinamiento del nodo y la segunda es la relación columna fuerte viga débil.

Para tener una aproximación del área de nuestra columna, la norma nos da la siguiente forma:

$$\text{Area de Columna} = \frac{P_{\text{servicio}}}{0.45 f'c} \text{ Para columnas en centro}$$

$$\text{Area de Columna} = \frac{P_{\text{servicio}}}{0.35 f'c} \text{ Para columnas en esquina o medianeras}$$

Donde:

$$P_{\text{servicio}} = P * A * N$$

P= Categoría de las edificaciones – Ver tabla N 5, E-030 pg. 8

A= Area tributaria

N= Número de pisos

f'c= Esfuerzo a la compresión del concreto

Considerando esta aproximación, se tiene el área de las siguientes columnas:

$$P = 1000 \text{ kg/m}^2$$

A = 22.50m Para columnas en centro

A = 11.25m Para columnas en esquina o medianeras

$$N = 4$$

$$f'c = 280 \text{ kgf/cm}^2$$

### **3.2.2 Predimensionamiento de muros de corte o placas**

La principal función de los muros es absorber la cortante es decir concentrar los esfuerzos generados por el sismo es recomendable combinar muros con pórticos, pero siempre respetando el diseño arquitectónico.

Es difícil poder fijar un dimensionamiento exacto para las placas puesto que, como su función principal es absorber las fuerzas de sismo, mientras más importantes sean, tomarán un mayor porcentaje del cortante sísmico total, aliviando más a los pórticos.

Según nuestra E-030 DS-003-2016, las placas pueden hacerse mínimo de 10cm de espesor (muros de ductilidad limitada), pero generalmente se consideran de 20, 25 o 30cm conforme aumentemos el número de pisos o disminuyamos su densidad.

En el siguiente capítulo se verá mediante el análisis dinámico si este cumple con lo indicado es decir los esfuerzos y las deformaciones laterales.

### **3.2.3 Análisis Sísmico**

El análisis sísmico es muy importante porque nos permite saber si tu estructura en general cumpla con todo lo indicado con la Norma E0.30 es decir que cumpla con todos los requisitos en deformaciones, esfuerzos laterales, es decir tener rigidez en ambas direcciones en caso contrario no cumpla se hará dimensionar más los elementos estructurales hasta que cumpla según la norma. El estudio se hace dinámicamente en ambas direcciones tanto en X e Y.

### 3.2.4 Modelo dinámico

En el modelo dinámico lo que estudia u observa es que las derivas máximas estén en el rango indicado nos permite hallar los esfuerzos laterales, para cada nivel de entrepiso se emplea diafragmas rígidos, en el centro de masa se aplica 3 grados de libertad esto nos permitirá que las cargas horizontales se concentren y compartan esfuerzos con las verticales dando rigidez a la estructura. Se ha considerado el 100% de la carga viva y el 25% de la carga muerta, según la norma E030 al ser una edificación tipo “C”

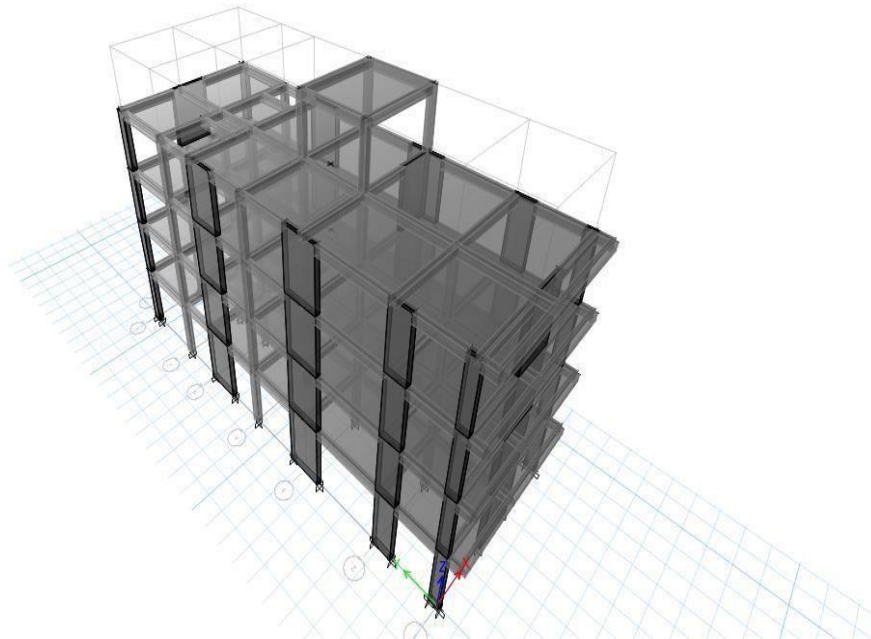


Figura N°1 Modelamiento en Etabs

### 3.2.5 Modo de vibración

Se puede apreciar cada modo de vibración está afiliado a una forma diferente de vibrar y a un período de vibración. Se considera un modo de vibración por cada grado de libertad en la estructura (en este caso se consideró diafragmas rígidos con 3 grados de libertad por nivel, dos traslaciones y una rotación perpendicular), teniéndose en total como mínimo 15 modos, de los cuales en el modo 9 por primera vez los tres llegan como mínimo al 90%.

En la siguiente tabla se puede apreciar 15 modos de toda la estructura a través del software Etabs sus correspondientes periodos de masas participantes tanto como en X e Y.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	1	0.389	<b>0.7334</b>	0.0000083	0	0.7334	0.0000083	0	0.000004	0.357	0	0.000004	0.357	0
Modal	2	0.317	0.0000054	<b>0.7132</b>	0	0.7334	0.7132	0	0.3253	0.0000049	0.0362	0.3253	0.357	0.0362
Modal	3	0.294	0.0000117	0.0377	0	0.7334	0.7509	0	0.013	0.0000048	<b>0.7027</b>	0.3383	0.357	0.7389
Modal	4	0.133	0.0246	0.0002	0	0.758	0.7512	0	0.0007	0.0642	1.26E-06	0.339	0.4212	0.7389
Modal	5	0.128	0.0013	0.0157	0	0.7593	0.7669	0	0.0452	0.0037	4.1E-06	0.3843	0.4249	0.7389
Modal	6	0.121	0.0009	0.004	0	0.7602	0.7709	0	0.0127	0.0025	0.004	0.397	0.4274	0.7429
Modal	7	0.084	0.1635	0	0	0.9237	0.7709	0	0.0000019	0.3696	0.0005	0.397	0.797	0.7434
Modal	8	0.074	0	0.1491	0	0.9237	0.92	0	0.3961	0	1.6E-05	0.7931	0.797	0.7434
<b>Modal</b>	<b>9</b>	<b>0.066</b>	<b>0.0007</b>	<b>0.0001</b>	<b>0</b>	<b>0.924</b>	<b>0.9201</b>	<b>0</b>	<b>0.0003</b>	<b>0.0012</b>	<b>0.1756</b>	<b>0.7934</b>	<b>0.7982</b>	<b>0.919</b>
Modal	10	0.064	0.000034	1.43E-05	0	0.9244	0.9201	0	0.000020	0.0001	0.0001	0.7934	0.7983	0.9191
Modal	11	0.035	0.0585	0	0	0.9829	0.9201	0	0	0.1506	0.0001	0.7934	0.9489	0.9192
Modal	12	0.03	0	0.0579	0	0.9829	0.978	0	0.1421	5.94E-07	2.74E-05	0.9354	0.9489	0.9192
Modal	13	0.027	0.0001	3.9E-05	0	0.983	0.9781	0	0.0001	0.0003	0.0611	0.9355	0.9492	0.9804
Modal	14	0.021	0.017	0	0	1	0.9781	0	0	0.0508	0.000021	0.9355	1	0.9804
Modal	15	0.016	0	0.0219	0	1	0.9999	0	0.0643	0	0.000037	0.9998	1	0.9804

Tabla N.1 Radio modales de masas participativas de la estructura.

<i>Periodo fundamental</i>	<i>T<sub>x</sub></i>	<i>T<sub>y</sub></i>
	0.389	0.317

Tabla N° 2: Periodo fundamental de vibración de la estructura

Interpretación: En la tabla podemos apreciar los 15 modos en el modal 9 en los 3 llegan al 90% cumpliendo con lo que indica la norma E030.

### 3.3.1 Parámetros sísmicos y requisitos generales del análisis sísmico

**3.3.2 Zonificación.** - La norma nos indica que hay 4 tipos de zonas en todo el Perú que para cada uno tiene un factor “Z” y la edificación se encuentra en Lima y en la tabla nos indica el factor es de 0.45 por estar ubicada en la zona 4



Figura N°2 Zonificación

**3.3.3 Factor del suelo.** – Según la Norma E030 existen 5 tipos de suelos como lo son: suelos rocas duras, suelos muy rígidos, suelos intermedios, suelos blandos y suelos flexibles. Nuestro tipo de suelo es S2 = Suelo intermedio.

**3.3.4 Factor de amplificación sísmica.** - Según la Norma E030 Este factor simboliza la respuesta estructural al periodo fundamental de la aceleración del suelo.

**3.3.5 Categoría de la edificación y factor de uso** - En la norma E030 existen 4 categorías

respectivamente A, B, C y D. nuestro tipo de edificación tipo C (edificación común) con un factor de uso U=1

**3.3.6 Sistema Estructural y Coeficiente en Reducción (R).** - El tipo de sistema estructural empleado en nuestra edificación es de muros estructurales por consiguiente el coeficiente de reducción en  $R_x = 6$  y  $R_{yy} = 6$

### 3.4.1 Proceso de análisis

Datos obtenidos por la norma:

FACTOR DE ZONA "Z"	4
FACTOR DE SUELO "S"	S2
FACTOR DE USO "U"	1
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R <sub>x</sub> "	6
FACTOR DE SISTEMA ESTRUCTURAL "R <sub>y</sub> "	6

### 3.4.2 Espectro de diseño

El espectro de diseño esta expresada en la siguiente ecuación:

$$S_a = \frac{ZUCS}{R} * g$$

Donde:

$S_a$ = Pseudoaceleracion

$g$ = Aceleración de la gravedad

Irregularidades estructurales en planta:

Irregularidad de Rigidez – Piso Blando	N/A
Irregularidad de Resistencia – Piso Débil	N/A
Irregularidad Extrema de Rigidez	N/A
Irregularidad Extrema de Resistencia	N/A
Irregularidad de Masa o Peso	N/A
Irregularidad Geométrica Vertical	N/A
Discontinuidad en los Sistemas Resistentes	N/A
Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes	N/A

Irregularidades estructurales en altura:

Irregularidad Torsional	N/A
Irregularidad Torsional Extrema	N/A
Esquinas Entrantes	N/A
Discontinuidad del Diafragma	N/A
Sistemas no Paralelos	N/A

### 3.4.3 Espectro de diseño

En las siguientes figuras, se muestran el espectro utilizado en el análisis sísmico en el Software ETABS, para ambos ejes.

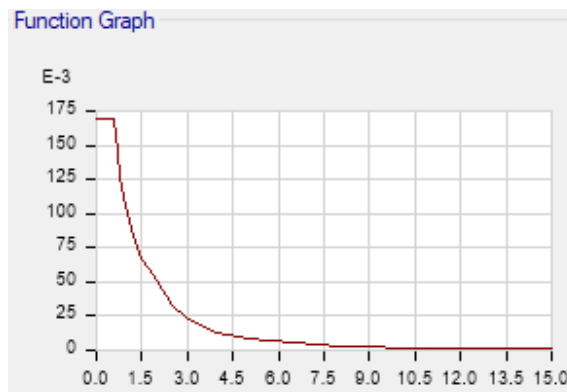
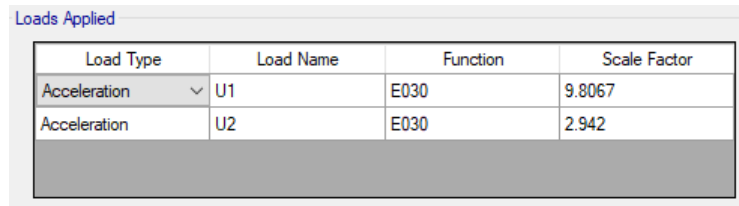


Figura N°3: *Espectro Pseudoaceleraciones*

Interpretación: La norma E030 nos indica que para muros estructurales debe cumplir con el 80% de absorber la base.



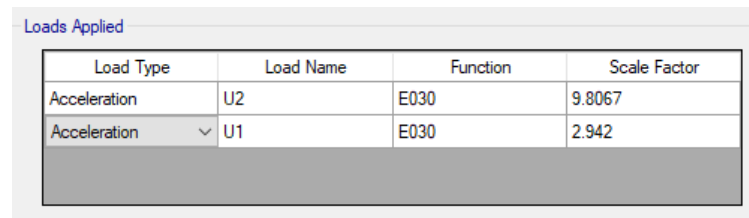
Tendremos que definir dos casos de carga, Sismo dinámico para ambos ejes “X” y “Y”.



Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U1	E030	9.8067
Acceleration	U2	E030	2.942

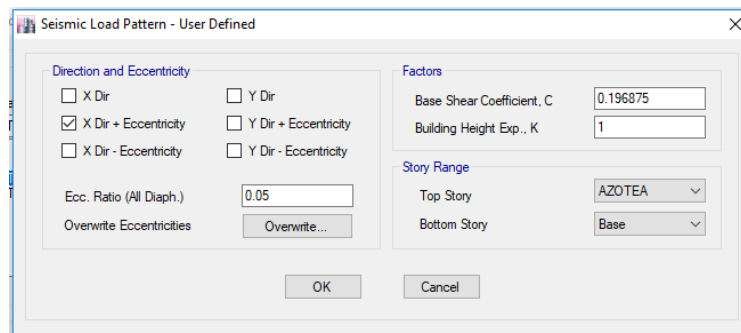
Figura N°4: Casos de carga

De la misma manera para el eje Y.



Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Acceleration	U2	E030	9.8067
Acceleration	U1	E030	2.942

Figura N° 5: Casos de carga – SDY



Seismic Load Pattern - User Defined

Direction and Eccentricity

X Dir       Y Dir

X Dir + Eccentricity       Y Dir + Eccentricity

X Dir - Eccentricity       Y Dir - Eccentricity

Ecc. Ratio (All Diaph.)

Overwrite Eccentricities

Factors

Base Shear Coefficient, C

Building Height Exp., K

Story Range

Top Story

Bottom Story

Figura N°6: Patrón de carga sísmico estático, eje X

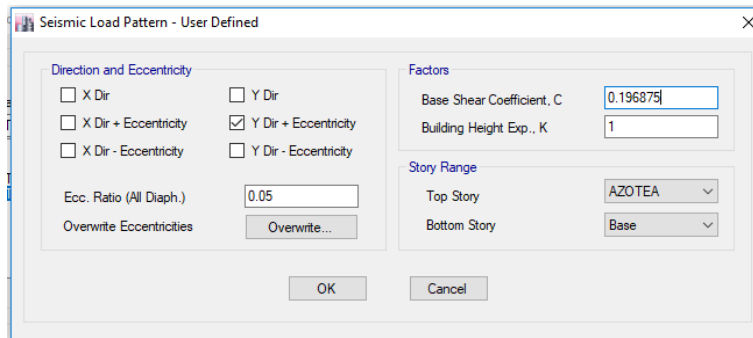


Figura N°7 Patrón de carga sísmico estático eje Y

Interpretación. - Para los 2 cuadros de ambas direcciones tanto en X como en Y se le debe proporcionar sus respectivas cargas para poder analizarlos y saber si cumple con lo indicado.

### Verificación del “R”

Interpretación. - A un inicio se asumió un sistema estructural  $R_x=R_y=7$ . Una vez obtenido los modos de vibración, se debe de saber la cortante total en la base de la estructura y la cortante que absorbe las placas.

Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
S DINAMICO X Max	129.0195	39.3405

Tabla N°3: Cortante en la base eje X

Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
S DINAMICO Y Max	34.7478	114.3993

Tabla N°4: Cortante en la base eje Y

Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3
			tonf	tonf	tonf
PX	SDX Max	Bottom	111.0968	114.4292	0.5009

Tabla N°5: Cortante en muros, eje X

Pier	Load Case/Combo	Location	P	V2	V3
			tonf	tonf	tonf
PY	SDX Max	Bottom	40.03	105.3001	2.0825

Tabla N°6: Cortante en muros, eje Y

$$\frac{Vm}{Vxy} * 100 = \% \text{Que absorbe los muros}$$

Donde:

Vm= Cortante en muros

Vxy= Cortante en eje de la estructura

$$\frac{Vm_x}{V_x} * 100 = 88\%$$

$$\frac{Vm_y}{V_y} * 100 = 90\%$$

Reafirmo que:

Rx=Ry: Muros Estructurales: 6

### 3.4.4 Verificación de Cortante Dinámica

Fuerza Cortante Basal Estático, dicha fuerza se calcula la con siguiente ecuación, según nuestra norma E-030:

$$V_{Estatico} = \frac{ZUCS}{R} * P$$

Donde:

$$\text{Debe cumplirse que: } \frac{C}{R} > 0.125$$

P: Peso de la Estructura

Tabla N°3 y N°4 (Norma E030)

$$\begin{aligned} \text{Si } T < T_p &\rightarrow C = 2.5 \\ \text{Si } T_p < T < T_l &\rightarrow C = 2.5 * \left( \frac{T_p}{T} \right) \\ \text{Si } T > T_l &\rightarrow C = 2.5 * \left( \frac{T_p * T_l}{T^2} \right) \end{aligned}$$

$T_p$	0.60
$T_l$	2.00
$T_x$	0.389
$T_y$	0.317
$C_x$	2.5
$C_y$	2.5

$$\text{Coeficiente base } C = \frac{ZUCxyS}{Rxy}$$

$$C_b C_x = \frac{0.45 * 1.00 * 2.5 * 1.05}{6} = 0.196875$$

$$C_b C_y = \frac{0.45 * 1.00 * 2.5 * 1.05}{6} = 0.196875$$

$$\text{Si } T < 0.5s \rightarrow K = 1$$

$$\text{Si } T > 0.5s \rightarrow K = 0.75 + 0.5T$$

$$Tx = 0.389 \rightarrow K = 1$$

$$Ty = 0.317 \rightarrow K = 1$$

Se asigna los patrones de carga para ambos ejes

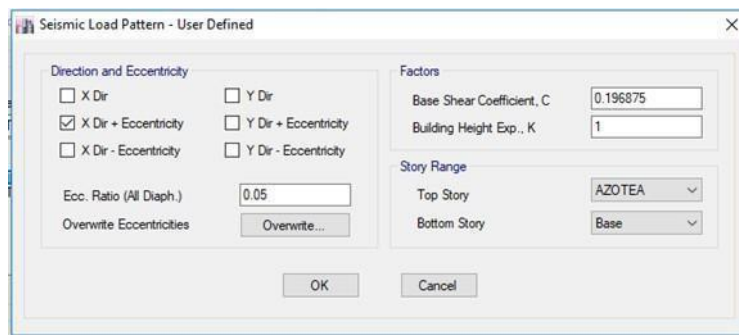


Figura N°8: Patrón de carga sísmico estático, eje X

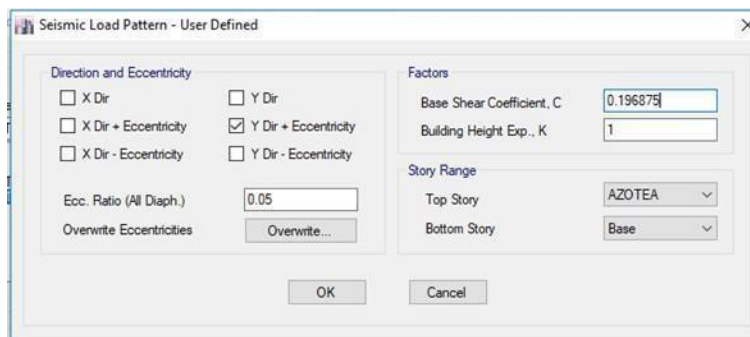


Figura N°9: Patrón de carga sísmico estático, eje Y

$$VDinamico > (0.80; 0.90) VEstatico$$

Load Case/Combo	FX	FY	0.80 SEX		Load Case/Combo	FX	FY	0.80 SEY
	tonf	tonf	tonf			tonf	tonf	tonf
SDX Max	129.0195	39.3405			SDY Max	34.7478	114.3993	
SEX	150.8931	0	120.714		SEY	0	150.8931	120.714

Tabla N°7: Comparación del 80% en fuerzas cortantes Sismo Estático con el 100% de Sismo Dinámico.

$$fe = \frac{0.80 * VEstatico}{VDinámico} ; f \geq 1$$

Donde:

fe: Factor de Escala

$$fey = \frac{120.714 \text{ Tn}}{114.3993 \text{ Tn}} = 1.055$$

$$fex = \text{Cumple } (SDy > 0.80SEy)$$

### 3.4.5 Derivas

La norma E030 nos indica por ser una edificación de concreto armado el nivel máximo de deriva permitido es de 0.007, uno de las cosas el cual el análisis debe cumplir con lo establecido es muy importante lo que indica la norma, ya que es fundamental para evitar los daños de los elementos estructurales ante un sismo severo es importante.

### 3.4.6 Máximos desplazamientos en Pisos

TABLE: Story Drifts X							
Story	Case/Co	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
AZOTEA	DX Max	X	0.004609	11	7.75	11.28	13.65
TECHO 4	DX Max	X	0.00593	28	7.75	-0.7	11.05
TECHO 3	DX Max	X	0.006018	28	7.75	-0.7	8.35
TECHO 2	DX Max	X	0.005232	64	7.75	21.135	5.65
TECHO 1	DX Max	X	0.002445	71	3	21.01	2.95

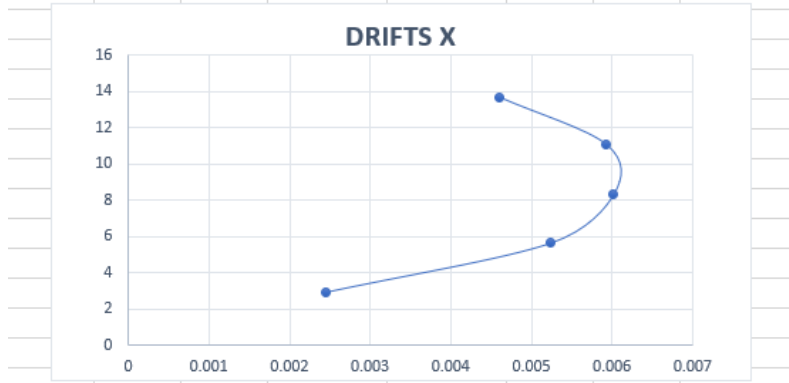


Figura N° :10 Grafico: Máximas derivas en eje X

TABLE: Story Drifts Y							
Story	Case/Co	Direction	Drift	Label	X	Y	Z
					m	m	m
AZOTEA	DY Max	Y	0.003356	18	3.5	7.68	13.65
TECHO 4	DY Max	Y	0.003158	37	7.875	7.68	11.05
TECHO 3	DY Max	Y	0.003492	37	7.875	7.68	8.35
TECHO 2	DY Max	Y	0.003235	37	7.875	7.68	5.65
TECHO 1	DY Max	Y	0.001545	37	7.875	7.68	2.95

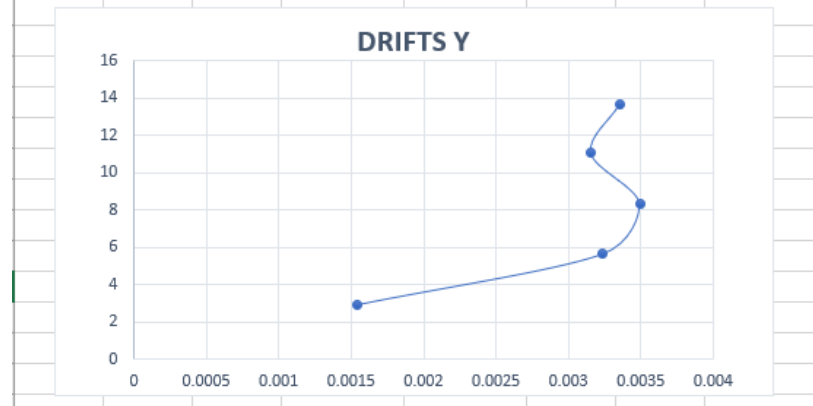
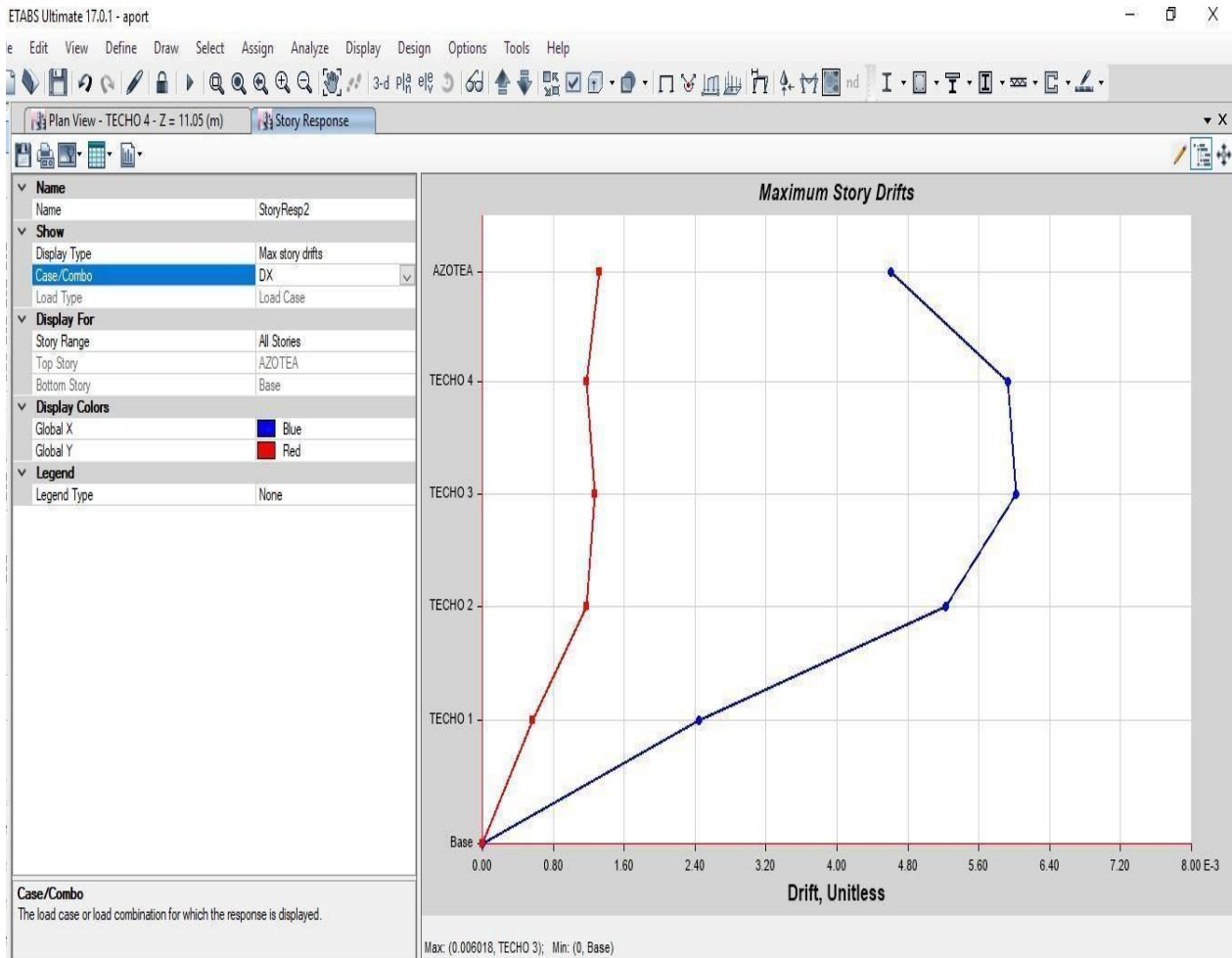


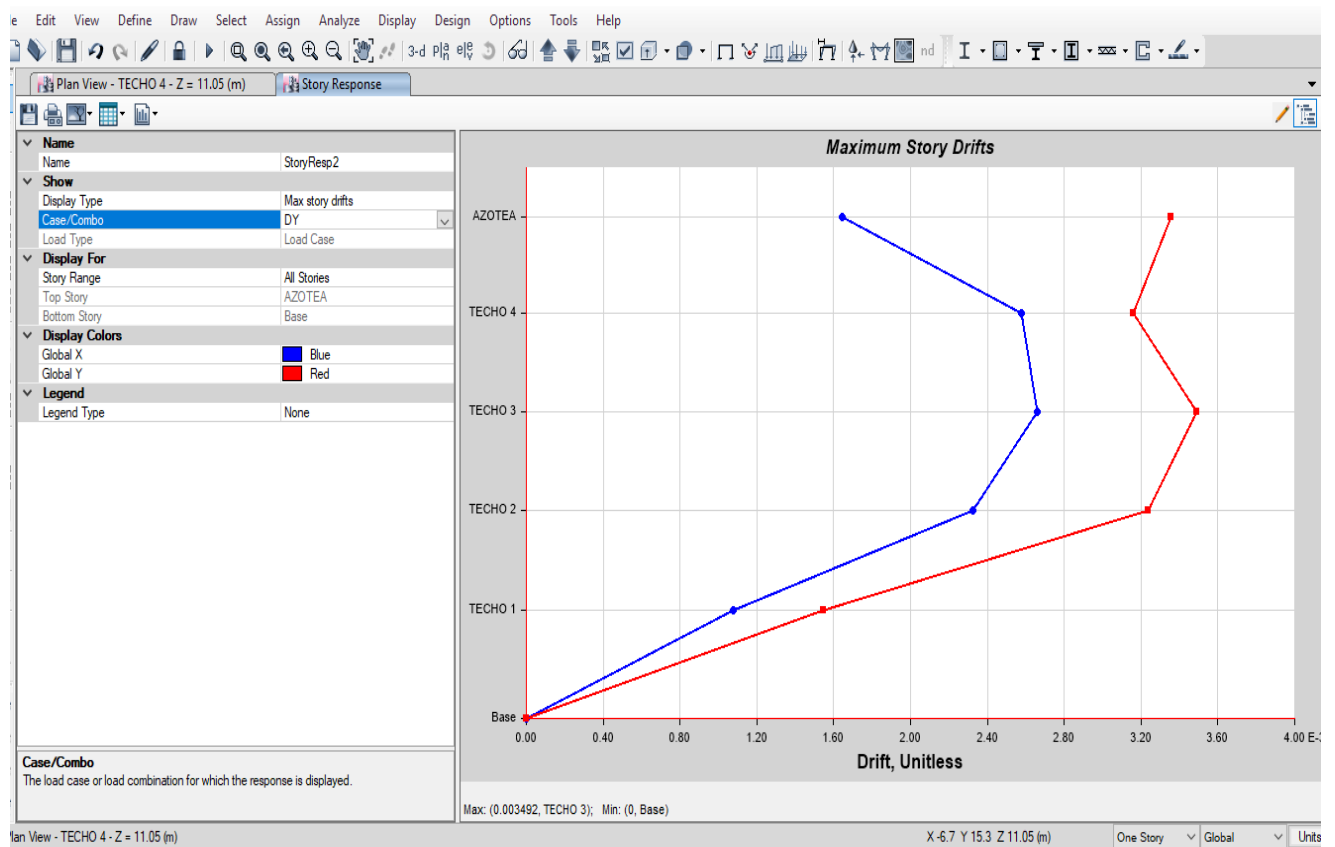
Figura N°11 Grafico: Máximas derivas en eje Y

Interpretación. – Se puede apreciar en la tabla según la norma técnica peruana sismorresistente E030 que para ambos ejes cumplen con lo normado es decir no superan con lo permisible ya que para ambas direcciones tanto en X 0.0064 e Y 0.0036.



Fuente Propia: Figura N° 12 Máximas derivas en el eje X





Fuente Propia: Figura N° 13 Máximas derivas en el eje Y

Interpretación. - Aquí se puede apreciar más a detalle que en ambas direcciones cumplen con el límite permitido por la norma E030 es decir ninguno supera el 0.007% de lo permitido.

### 3.5.1 Diseño en Concreto Armado

Para el diseño de elementos estructurales se hace bajo varios criterios de la norma E060. Donde se enfoca principalmente en el diseño por resistencia donde se evalúa los elementos estructurales llega a un límite de rotura, agotamiento o falla. Esto nos indica que la resistencia sea igual o mayor que la resistencia requerida.

$$\Phi R_n \geq R_u$$

Para poder diseñar por resistencia se considera estos 3 tipos a considerar:

Para flexión:  $\Phi M_n \geq M_u$

Para cortante:  $\Phi V_n \geq V_u$

Para axial:  $\Phi P_n \geq P_u$

Solicitaciones en la sección	Factor de reducción
Flexión	0.9
Cortante	0.85
Flexo-compresión y compresión en elementos con estribos	0.7
Aplastamiento	0.7

Tabla N°8 Factor de Seguridad

### 3.5.2 Resistencia Requerida(Ru)

Estas se obtienen mediante las cargas amplificadas para diferentes tipos de combinaciones de análisis. Según la norma E060 estas son las combinaciones a utilizar.

$U=1.4CM+1.7CV$
$U=1.25(CM+CV) \pm CS$
$U=0.9(CM) \pm CS$

Tabla N°9 Combinaciones de Carga

Donde:

CM: Carga Muerta

CV: Carga Viva

CS: Carga de Sismo

### 3.5.3 Verificación de Condiciones de Servicio

Para evaluar el comportamiento ante cargas de servicios es necesario el diseño por resistencia, pero esto no asegura un comportamiento adecuado, ya que aquí lo que se estudia son las deflexiones y la fisuración excesiva.

Es importante analizar las deflexiones por ende deben ser calculadas y evitar que los límites estén dentro de lo permisible que nos indica la norma E060.

Por ello se debe evitar que se sobrepasen en los límites definidos para poder tener un comportamiento adecuado asegurando su durabilidad y estética.

### 3.5.4 Hipótesis de Diseño

Lo importante es cumplir con las condiciones que son de equilibrio, compatibilidad y relaciones constitutivas.

### 3.5.5 Calculo de Resistencia Nominal

Esta distribuido con un esfuerzo de  $0.85f_c$  hasta una distancia  $a=\beta_1.c$ , donde  $c$  es la distancia del eje neutro desde el borde del bloque de compresiones. Para la estructura se usó  $280\text{kg/cm}^2$ , por lo que  $\beta_1=0.85$

$$a = \frac{A_s \cdot f_y}{0.85 \cdot f_c \cdot b} \quad M_n = A_s \cdot f_y (d - a/2)$$

P: cuantía de acero

$A_s$ : área de acero

$b$ : ancho de la sección

$d$ : peralte efectivo

f) diagrama constitutivo del acero

Cuantía máxima de acero

La fórmula es:

$$0.75 p_b \cdot b \cdot d$$

Acero mínimo

La fórmula es:

$$A_{smin} = \frac{0.8\sqrt{f_c}}{f_y} \cdot b \cdot w \cdot d$$

La fórmula es:

Cuantía balanceada

$$P_b = \frac{0.85f_c \beta_1}{f_y} \cdot \frac{6000}{6000 + f_y}$$

### Diseño por cortante

La fórmula es:

$$\Phi V_n \geq V_u$$

### 3.5.6 Diseño de Losa Aligerada

Para diseñar este elemento se hace bajo la norma E060 debiendo cumplir con lo indicado según las disposiciones generales.

Generalmente estos tipos de elementos se diseñan bajo requerimientos siendo estas por flexión y cortante siendo la primera la más importante.

Donde:

$$F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

$$h = 40 \text{ cm}$$

$$h = 10 \text{ cm}$$

$$d = 17 \text{ cm}$$

$$a = d/5 = 3.4 \text{ cm}$$

$$\Phi = 0.9$$

### 3.6.1 Metrado de losa aligerada en una dirección

PESO PROPIO	=	300 kg/m <sup>2</sup>		x 0.40 m	x 1.4 =	168 kg/m
PISO TERMINADO	=	100 kg/m <sup>2</sup>		x 0.40 m	x 1.4 =	56 kg/m
TABIQUERIA	=	100 kg/m <sup>2</sup>		x 0.40 m	x 1.4 =	56 kg/m
SOBRE CARGA	=	200 kg/m <sup>2</sup>		x 0.40 m	x 1.7 =	136 kg/m

$$W_u = 416 \text{ kg/cm}^2$$

La Norma E060 de concreto nos indica factores para convertir nuestras cargas en cargas ultimas como lo son 1.4 (carga muerta) +1.7 (carga viva)

## LOSA ALIGERADA

### **Propiedades Geométricas**

Combinación = Envolvente  
Etiqueta = Vigüeta  
Longitud = 360 cm  
Distancia del centro de la barra superior = 2.5 cm  
Distancia del centro de la barra inferior = 2.5 cm

### **Propiedades de Material**

Resistencia cíclica del concreto = 280 kgf/cm<sup>2</sup>  
Módulo de elasticidad del concreto = 250998.01 kgf/cm<sup>2</sup>  
Esfuerzo de fluencia del acero = 4200 kgf/cm<sup>2</sup>

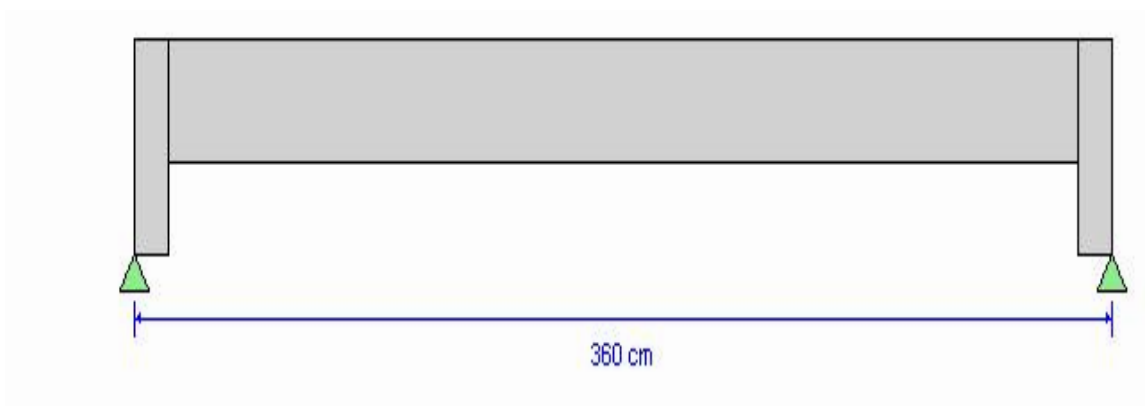


Figura N°14: Ubicación de vigüeta

### 3.6.2 Diseño por Flexión

Este tipo de losa que es aligerada toma una sección tipo T, pero siempre se consideran secciones rectangulares ya que el ancho es de 5cm de espesor de la losa, mayormente en los momentos positivos se considera un ancho efectivo de 40 cm y para los momentos negativo será igual a 10 cm.

### 3.6.3 Diseño por Corte

El reglamento nos indica que el aumento de la capacidad al corte del concreto siendo la formula.

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d$$

Cuando la fuerza cortante  $V_u$  exceda de  $\Phi V_c$  deberá proporcionarse refuerzo por corte de tal manera que se cumpla:

$$V_u < \Phi V_n$$

$$V_u < \Phi (V_c + V_s)$$

Donde:

$V_u$ : Resistencia requerida por corte en la sección analizada

$V_n$ : Resistencia nominal al corte de la sección

$V_c$ : Resistencia al corte proporcionada el concreto

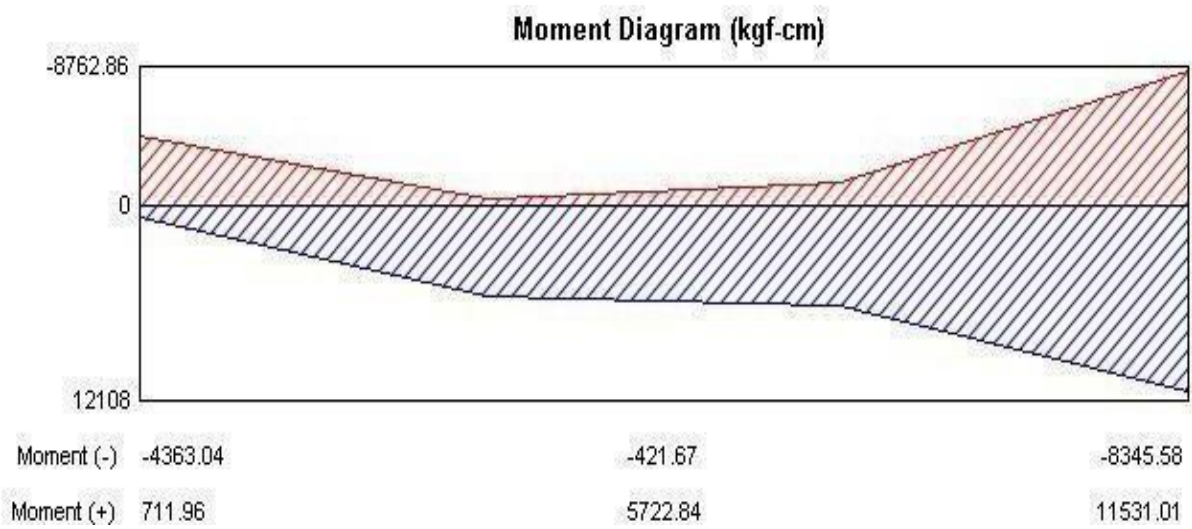
$\Phi$ : Factor de reducción ( $\Phi=0.85$ )

Donde:

d: Peralte efectivo

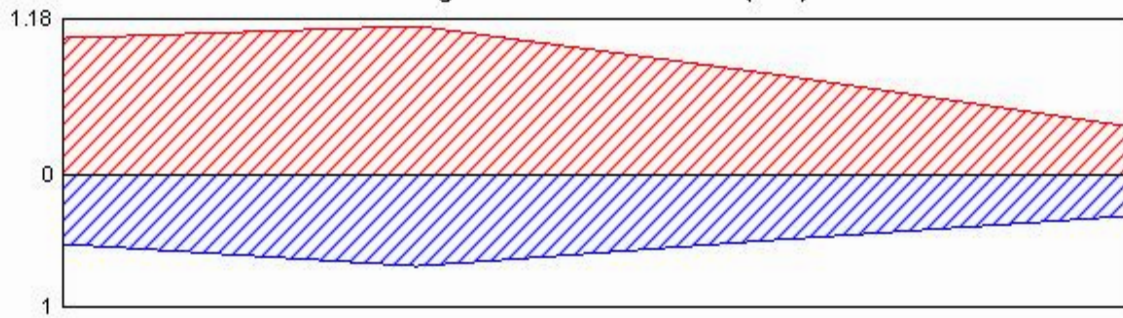
bw: ancho de la sección

f'c: Resistencia característica de concreto





### Longitudinal Reinforcement (cm<sup>2</sup>)



As (top)	1.031	1.1259	0.349
Combo	DCONU4	DCONU16	DCONU3
As (bot)	0.5367	0.7031	0.3196
Combo	DCONU4	DCONU4	DCONU17

### Shear Diagram (kgf)



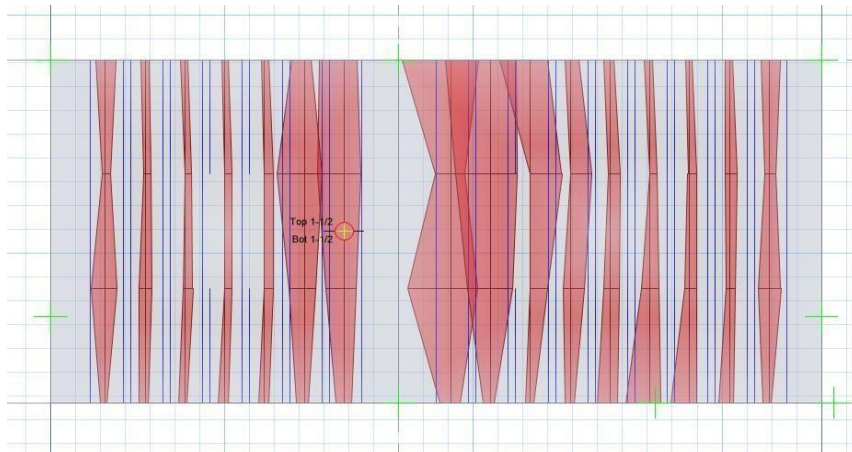


Figura N°15: Acero de refuerzo en viguetas  
 Armado superior 1 varilla de 1/2"  
 Armado inferior 1 varilla de 1/2"

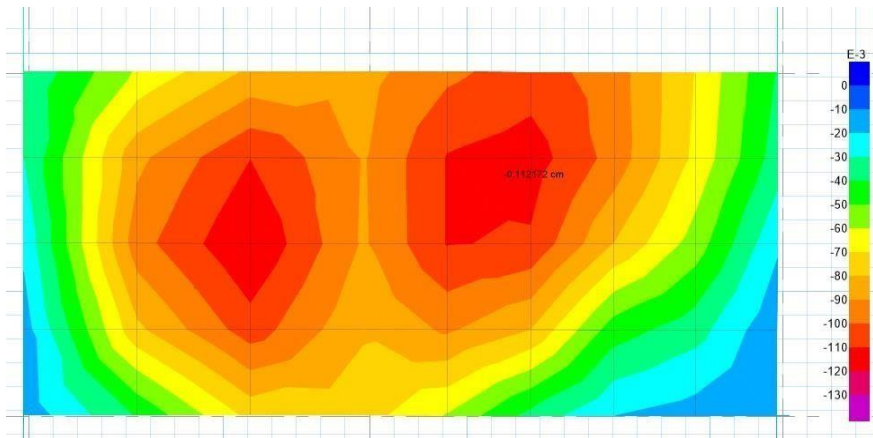


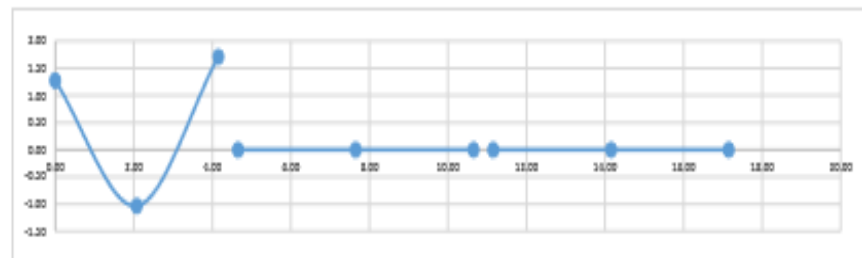
Figura N°16: Deformada - Desplazamiento por vista en planta

### 3.6.4 Diseño de Vigas

#### DISEÑO DE VIGAS

##### GEOMETRIA DE COLUMNA

b:	0.25m	h:	0.35m	r:	0.06m
Ll:	4.15m	Ll:	6.00m	Ll:	6.00m
Mizq:	1.27tn.m	Mcen:	1.04tn.m	Mder:	1.71tn.m
Mizq:	0.00tn.m	Mcen:	0.00tn.m	Mder:	0.00tn.m
Mizq:	0.00tn.m	Mcen:	0.00tn.m	Mder:	0.00tn.m



##### DATOS DE MATERIAL

f'c:	280kgf/cm <sup>2</sup>	fy:	4200kgf/cm <sup>2</sup>	$\beta_1$ :	0.85
Ec:	250998kgf/cm <sup>2</sup>	Es:	2.10E+06		

##### CALCULO DE MOMENTO MAXIMO

$$M_{ac} < M_{max}$$

El area maxima de acero a colocar en vigas esta dada en funcion de la cuantia balanceada pb.

$$\text{Zona Sismica} = \text{SI} \quad A_{smax} = 0.5 \text{ pb bd}$$

$$p_{max} = 0.5 \text{ pb} \quad d = 0.29\text{m}$$

$$\rho_b = 0.85 (\beta_1 f'c / fy) . 6000 / (6000 + fy)$$

$$\phi M_n = 0.90 A_{smax} . fy . (d - a/2)$$

$$a = (A_s . fy) / (0.85 f'c b)$$

$\rho_s:$  0.02830                       $\rho_{max}:$  0.01415  
 $a:$  7.24cm                       $A_{smax}:$  10.26cm<sup>2</sup>

$\phi M_n:$  9.84tn.m

$M_{act}:$  1.27tn.m

Se debe cumplir  $\phi M_n > M_{act}$   
Simple Ref

#### CALCULO DE ACERO MINIMO

$$A_{srequerido} < A_{smin}$$

$$\rho_{min} = 0.70 (\sqrt{f'c} / f_y)$$

$$A_{smin} = (0.70 \cdot \sqrt{f'c} \cdot bd) / f_y$$

$$\rho_{min}: 0.04667$$

$$A_{smin} = 2.02 \text{ cm}^2$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2))$$

$$a = 5.80 \text{ cm}$$

$$A_{s1} = 1.29 \text{ cm}^2$$

$$a = 0.91 \text{ cm}$$

$$A_{s2} = 1.18 \text{ cm}^2$$

Usar  $A_{smin}$

$$A_s = 2.02 \text{ cm}^2$$

2Ø	1/2"	2.58 cm <sup>2</sup>	OK
0Ø	3/8"		

Interpretación: La viga del eje A fue analizada y diseñada y se comprueba en el cálculo de diseño que cumple en el momento nominal es mayor que el momento actuante, así como el cálculo de acero mínimo también cumple, con 2 varillas de ½.

### 3.6.5 Diseño de Columnas

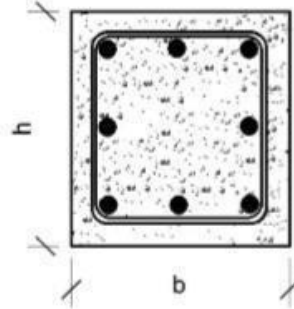
#### GEOMETRIA DE LA COLUMNA

$$b := 30 \text{ cm}$$

$$h := 30 \text{ cm}$$

$$A_g := b \cdot h = 900 \text{ cm}^2$$

$$r := 4 \text{ cm}$$



#### DATOS DE DISEÑO

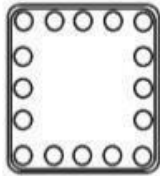
$$\phi := 0.65$$

$$f'_c := 280 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \epsilon_u := 0.003$$

$$F_y := 4200 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2} \quad \epsilon_{ty} := 0.002$$

$$E_s := 2.1 \cdot 10^6 \cdot \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$$

#### 1. DISTRIBUCION DE LAS BARRAS



$A_{se} := \frac{1}{2} \text{ in}$  Acero longitudinal en las esquinas.

$A_{sc} := \frac{1}{2} \cdot \text{in}$  Acero longitudinal en la cara.

$$\text{barras} := \begin{bmatrix} A_{se} & A_{sc} & A_{se} \\ A_{sc} & 0 & A_{sc} \\ A_{se} & A_{sc} & A_{se} \end{bmatrix}$$

$$\text{barras} = \begin{bmatrix} 1.27 & 1.27 & 1.27 \\ 1.27 & 0 & 1.27 \\ 1.27 & 1.27 & 1.27 \end{bmatrix} \text{ cm}$$

#### 2. NUMERO DE COLUMNAS DE REFUERZO

$$k := \text{rows}(\text{barras}) = 3$$

$$n := \text{cols}(\text{barras}) = 3$$

### 3. AREA DE CADA BARRA DE ACERO EN FORMA DE MATRIZ

$$A_{s0} := \frac{\overrightarrow{\pi \cdot barras^2}}{4} = \begin{bmatrix} 1.27 & 1.27 & 1.27 \\ 1.27 & 0 & 1.27 \\ 1.27 & 1.27 & 1.27 \end{bmatrix} cm^2$$

$$i := 1..n$$

### 4. AREA DE CADA FILA DE BARRAS QUE MOMENTA

$$A_{sf} := \sum_{i=1}^k A_{s0}^i = [3.8 \ 2.53 \ 3.8] cm^2$$

### 5. AREA TOTAL DEL ACERO DE REFUERZO Y CUANTIA

$$A_{st} := \sum_{i=1}^n A_{sf_{1,i}} = 10.13 cm^2 \quad \rho := \frac{A_{st}}{A_g} \cdot 100 = 1.13$$

### 6. UBICACION DE LAS FILAS DE ACERO

$$d_1 := r + \frac{barras_{1,n}}{2} = 4.64 cm \quad sep := \frac{h - 2 \cdot d_1}{n - 1} = 10.37 cm$$

### 7. CREACION DEL VECTOR "d" CON LA UBICACION DE LAS FILAS DE ACERO

$$i := 2..n$$

$$d_i := d_{i-1} + sep \quad d = \begin{bmatrix} 4.64 \\ 15 \\ 25.37 \end{bmatrix} cm$$

### 8. CASO DE COMPRESION PURA

$$P_o := 0.85 \cdot f'c \cdot (A_g - A_{st}) + F_y \cdot A_{st}$$

$$\phi P_{n,max} := \phi \cdot 0.80 \cdot P_o$$

$$\phi P_{n,max} = 132.26 tonnef$$

## 9. CASO DE COMPRESION Y FLEXION

$$\beta_1 := \max \left( \min \left( 0.85, 1.05 - \frac{f'c}{1400 \frac{kgf}{cm^2}} \right), 0.65 \right) = 0.85$$

$$c(a) := \frac{a}{\beta_1} \quad \text{Valor de la altura del eje neutro en funcion de "a"}$$

### 9.1 ESFUERZO FI EN CADA FILA DE ACERO

$$f_s(i, a) := \left\| \begin{array}{l} \frac{c(a) - d_i}{\varepsilon_s \leftarrow \varepsilon_u \cdot \frac{c(a) - d_i}{c(a)}} \\ \text{sign}(\varepsilon_s) \cdot \min(E_s \cdot |\varepsilon_s|, Fy) \end{array} \right\| \quad \begin{array}{l} \text{negativo - traccion} \\ \text{positivo - compresion} \end{array}$$

$$f_{balanceada} := \left( \left( h - \left( r + \frac{Ase}{2} \right) \right) \cdot 0.6 \right) \cdot \beta_1 = 12.94 \text{ cm}$$

$$f_s(1, f_{balanceada}) = 4200 \frac{kgf}{cm^2}$$

### 9.2 CALCULAR EL FACTOR DE MINORACION

$$d_i := \max(d) = 25.37 \text{ cm}$$

$$\phi(a) := \left\| \begin{array}{l} \varepsilon_t \leftarrow \varepsilon_u \cdot \frac{c(a) - d_t}{c(a)} \\ \phi \leftarrow \max \left( \min \left( 0.9, 0.65 + 0.25 \cdot \frac{(|\varepsilon_t| - \varepsilon_{ty})}{0.005 - \varepsilon_{ty}} \right), 0.65 \right) \end{array} \right\|$$

$$\phi(f_{balanceada}) = 0.65$$

### 9.3 CAPACIDAD AXIAL MINORADA DE LA COLUMNA

$$\phi P_n(a) := \min \left( \phi(a) \left( 0.85 \cdot f'c \cdot a \cdot b + \sum_{i=1}^n (A_{sf}^T)_i \cdot f_s(i, a) \right), \phi P_{n,max} \right)$$

$$\phi P_n(f_{balanceada}) = 60.19 \text{ tonnef}$$

$$\frac{\phi P_n(f_{balanceada})}{\phi(f_{balanceada})} = 92.59 \text{ tonnef}$$



9.4 MOMENTO RESISTENTE MINORADO

$$\phi M_n(a) := \phi(a) \cdot \left( 0.85 \cdot f'c \cdot a \cdot b \cdot \left( \frac{h}{2} - \frac{a}{2} \right) + \sum_{i=1}^n \left( A_{sf}^T \right)_i \cdot f_s(i, a) \cdot \left( \frac{h}{2} - d_i \right) \right)$$

Momento horario - Positivo  
Momento anti horario - Negativo

$$\phi M_n(f_{balanceada}) = 7.27 \text{ tonnef} \cdot m$$

$$\frac{\phi M_n(f_{balanceada})}{\phi(f_{balanceada})} = 11.19 \text{ (tonnef} \cdot m)$$

9.5 RANGO DE VALORES DE "a"

$$a := 0, \frac{h}{100} \dots h$$

$$a = \begin{bmatrix} 0 \\ 0.3 \\ 0.6 \\ 0.9 \\ 1.2 \\ 1.5 \\ \vdots \end{bmatrix} \text{ cm}$$

10. SOLICITACIONES DE FLEXION Y CARGA AXIAL MAYORADAS, PROYENIENTES DE UN ANALISIS ESTRUCTURAL

<u>COMBINACIONES DEL ANALISIS</u>	<u>Pu</u> <u>(tonnef)</u>	<u>Mu</u> <u>(tonnef · m)</u>
• 1.4CM+1.7CV	-61.1546	0.2589
• 1.25 (CM+CV) +-SDX MAX	-39.4669	2.0475
• 1.25 (CM+CV) +-SDX MIN	-65.3435	-0.2229
• 1.25 (CM+CV) +-SDY MAX	-46.4775	0.8567
• 1.25 (CM+CV) +-SDY MIN	-58.3329	-0.1579
• 0.90CM+-SDX MAX	-17.4113	1.9471
• 0.90CM+-SDX MIN	-43.2878	-0.1678
• 0.90CM+-SDY MAX	-24.4218	0.7562
• 0.90CM+-SDY MIN	-36.2772	-0.1027

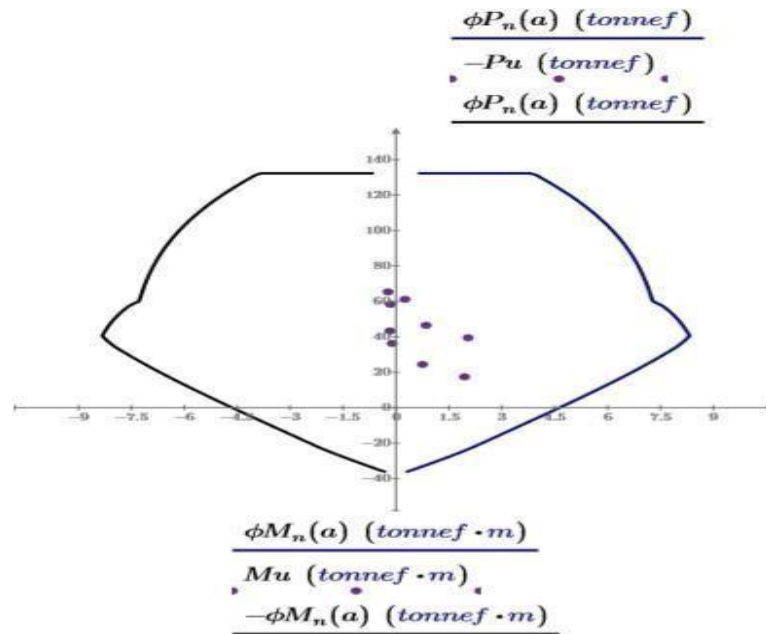


Figura N° 17: Diagrama de Interacción

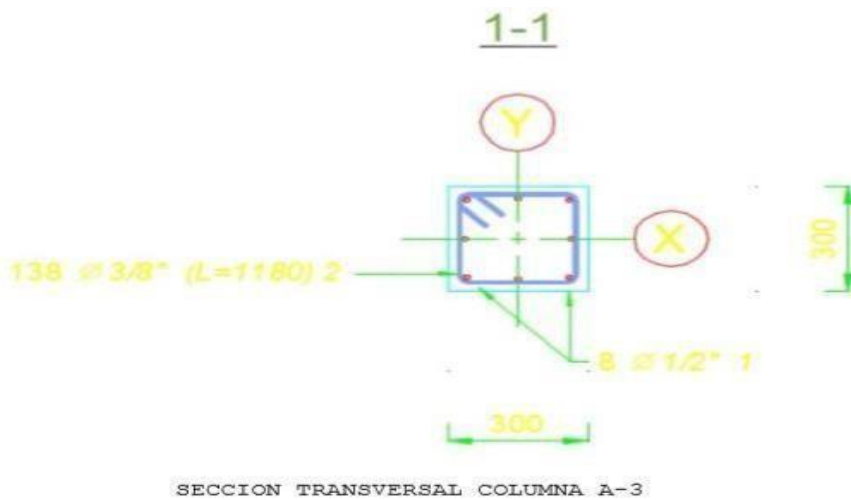


Figura N° 18: Diseño de Columna

Interpretación: La columna fue analizada y diseñada, bajo las 3 combinaciones de análisis según la norma E030 obteniendo resultados positivos al cumplir con el diseño, el diagrama de interacción se pudo apreciar en toda la sección de la columna donde las combinaciones P y M cumplen en ambos casos y los puntos se encuentran dentro de la zona aceptable.

**DISEÑO DE MUROS DE CORTE DE CONCRETO ARMADO**

**DATOS**

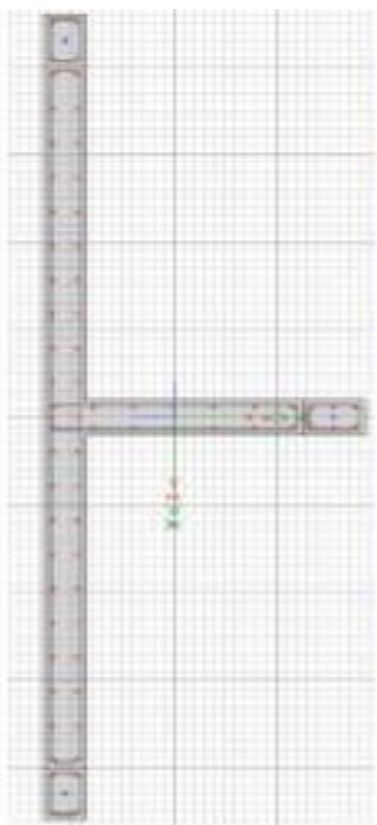
fy: 4200kg/cm2 Pasa muro en X Lmax Hmax  
 f'c: 280kg/cm2 Pasa muro en Y Lmax 2.40m 106.451

STORY	LOAD CASE COMBO	P			V2			V3			T			M2			M3			-P		
		cont'	cont'	cont'	cont'	cont'	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'-n	cont'
TECHO 1	1.4CK+1.7CV	-95.6	0.3	-2.1	0.1	10.0	1.9	95.63	0.29	1.95	2.09	0.10	10.00	95.633								
TECHO 1	1.1.25 (CM+CV) +SDX	-64.3	8.6	33.8	3.0	214.1	37.7	64.25	8.59	37.68	33.75	3.00	214.14	64.251								
TECHO 1	1.1.25 (CM+CV) +SDX	-101.6	-8.1	-37.3	-2.8	-197.1	-34.4	101.61	8.09	34.42	37.29	2.83	197.08	101.612								
TECHO 1	1.1.25 (CM+CV) +SDY	-74.7	24.4	10.5	8.3	80.3	106.5	74.69	24.40	106.48	10.51	8.31	80.28	74.693								
TECHO 1	1.1.25 (CM+CV) +SDY	-91.2	-23.9	-14.0	-8.1	-63.2	-103.2	91.17	23.90	103.18	14.04	8.14	63.22	91.170								
TECHO 1	0.9CK+SDX Max	-32.8	8.5	34.6	3.0	210.4	36.9	32.78	8.47	36.88	34.58	2.96	210.41	32.780								
TECHO 1	0.9CK+SDX Min	-70.1	-8.2	-36.5	-2.9	-200.8	-35.2	70.14	8.20	35.22	36.46	2.87	200.81	70.140								
TECHO 1	0.9CK+SDY Max	-43.2	24.3	11.3	8.3	76.5	105.6	43.22	24.29	105.65	11.33	8.27	76.55	43.221								
TECHO 1	0.9CK+SDY Min	-59.7	-24.0	-13.2	-8.2	-67.0	-104.0	59.70	24.02	103.99	13.22	8.18	66.95	59.699								
TECHO 1	1.4CK+1.7CV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	1.25 (CM+CV) +SDX Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	1.25 (CM+CV) +SDX Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	1.25 (CM+CV) +SDY Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	1.25 (CM+CV) +SDY Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	0.9CK+SDX Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	0.9CK+SDX Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	0.9CK+SDY Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 1	0.9CK+SDY Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	1.4CK+1.7CV	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	1.25 (CM+CV) +SDX Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	1.25 (CM+CV) +SDX Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	1.25 (CM+CV) +SDY Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	1.25 (CM+CV) +SDY Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	0.9CK+SDX Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	0.9CK+SDX Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	0.9CK+SDY Max	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								
TECHO 2	0.9CK+SDY Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000								

**3.6.6 Diseño de Placas**

16.91cm2	As confinamientos
17.04cm2	6 3/4" CIRCULAR
13.04cm2	As confinamientos
17.04cm2	6 3/4" CIRCULAR

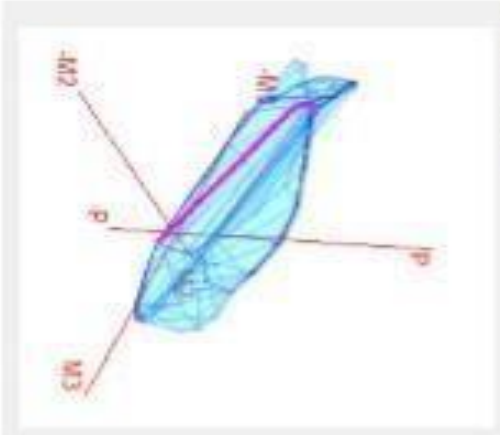
$$A_s = \frac{M_u}{0.81 f_y L}$$



Curva #1 0 deg

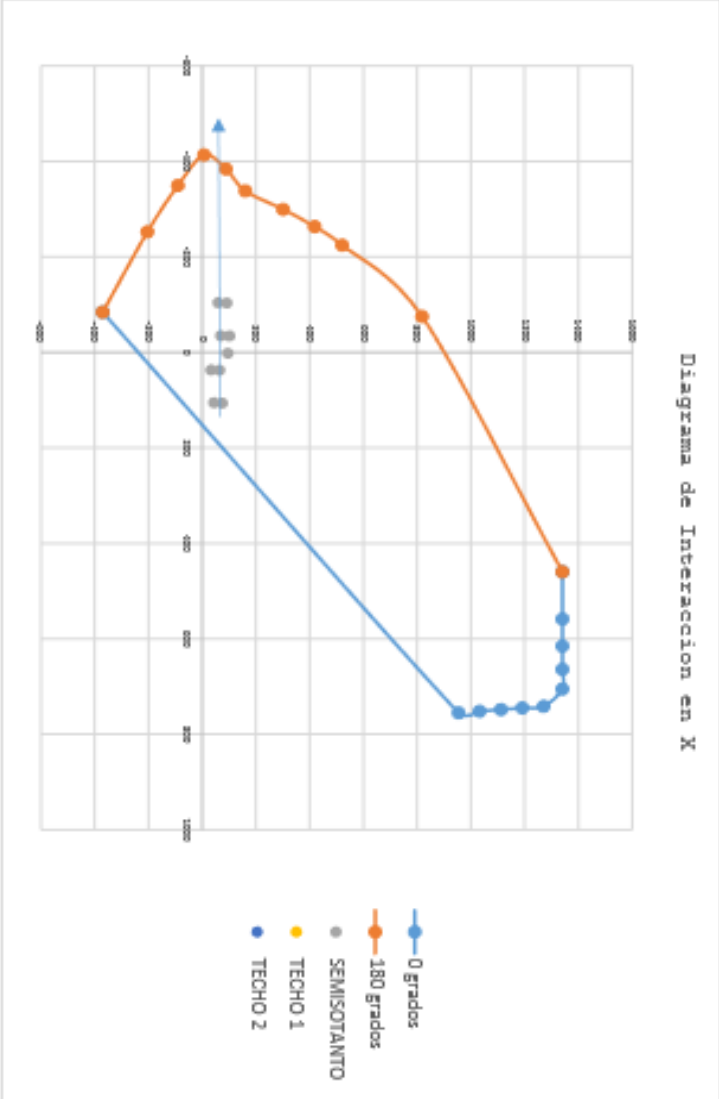
Punto	P	coef	M2	coefM3	coefM
1	1340.405	519.5736	459.4379		
2	1340.405	490.4205	558.6984		
3	1340.405	471.1807	615.2208		
4	1340.405	450.7981	663.8948		
5	1340.405	429.058	705.2283		
6	1270.23	405.0391	741.524		
7	1191.103	380.505	744.8869		
8	1111.977	355.9708	748.2499		
9	1032.85	331.4367	751.6128		
10	953.7233	306.9026	754.9757		
11	870.274	172.251	-83.9838		

3D Interaction Surface



Curva #13 180 deg

Punto	P	coef	M2	coefM3	coefM
1	1340.405	519.5736	459.438		
2	818.5288	239.6814	-75.038		
3	521.0073	147.4944	-224.43		
4	418.9868	108.2041	-263.35		
5	301.8107	61.0088	-299.51		
6	160.3045	1.0403	-338.07		
7	88.5513	-31.9393	-384.21		
8	6.7359	-65.7043	-413.59		
9	-89.5579	-92.9206	-349.77		
10	-203.94	-125.243	-252.17		
11	-370.274	-172.2505	-83.984		



Curva #7 90 deg						Curva #19 270 deg					
Point	P	cont'	MZ	cont'-M3	cont'-m	Point	P	cont'	MZ	cont'-M3	cont'-m
1	1340.405	519.5736	459.4379			1	1340.405	519.5736	459.438		
2	1340.405	619.037	3.88E+02			2	1340.405	280.0415	253.043		
3	1340.405	674.892	3.26E+02			3	1340.405	150.1675	299.116		
4	1282.326	708.682	2.66E+02			4	1228.489	36.3037	233.172		
5	1155.529	721.1501	2.05E+02			5	1088.351	-66.636	153.927		
6	716.925	640.5136	2.37E+02			6	630.8751	-258.0986	2E+02		
7	455.235	618.5108	2.88E+02			7	349.9103	-394.1944	2E+02		
8	334.439	628.051	292.2373			8	209.3956	-478.1893	2E+02		
9	141.567	483.292	225.3639			9	20.1132	-444.8735	2E+02		
10	-36.6985	278.5731	117.6478			10	-138.785	-354.7082	6E+01		
11	-370.274	-172.251	-83.9838			11	-370.274	-172.2505	-83.984		

Figura N°19: Diagrama de Interacción

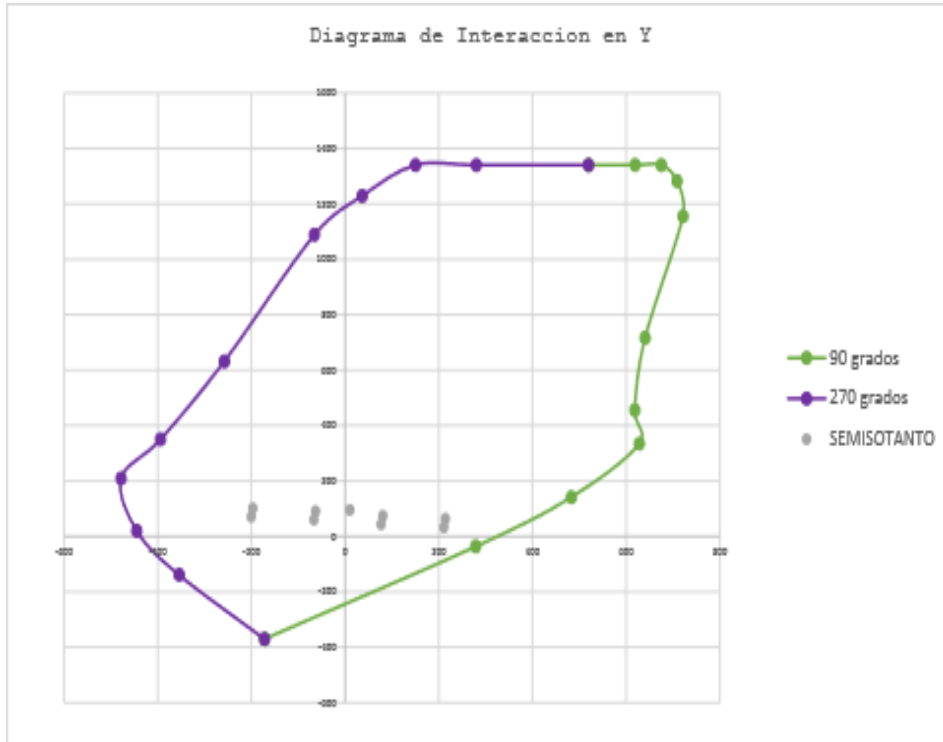


Figura N° 20: Diagrama de Interacción

Interpretación: Se puede observar en el diagrama de interacción, las combinaciones cumplen con análisis y diseño de la placa, los puntos están dentro de la zona aceptable, con 6 varillas de  $\frac{3}{4}$  cumple con el diseño.

### 3.6.7 Diseño de Escaleras

#### ESCALERA

##### DATOS

Concreto	$f'c$	280kgf/cm <sup>2</sup>
Acero	$f_y$	4200kgf/cm <sup>2</sup>
Sobrecarga	S/C	200kgf/m <sup>2</sup>
Acabados	Acab	100kgf/m <sup>2</sup>
Recubrimiento	r	2cm
Long de losa	Bl	1.00m
Long de tramo	l	1.50m
Ancho de tramo	Bt	1.00m

##### DIMENSIONAMIENTO

			280kgf/cm <sup>2</sup>
			4200kgf/cm <sup>2</sup>
			200kgf/m <sup>2</sup>
	Primer y segundo tramo		Acab 100kgf/m <sup>2</sup>
			r 2cm
a.	Paso = $P > 0.25m$		25cm 1.00m
			l 1.50m
b.	Contrapaso = $C = h/n$		Bt 22.50cm 1.00m
c.	Espesor de losa		
	$e = 1/20$	0.125m	
	$e = 1/20$	0.10m	0.11m
	Promedio $e =$		0.15m
d.	Espesor promedio		
	$tp = e' + c/2 =$		31.43cm
	Contrapaso		22.50cm
	Paso		25cm
	$e' = e / \cos(\alpha) =$		0.743

## METRADO DE CARGAS

### I Tramo inclinado

#### CARGAS MUERTAS CM

$$\begin{aligned} \text{Peso Propio} &= \gamma_c * t_p * Bt = & 754\text{kgf/m} \\ \text{Acabado} &= \text{acab} * Bt = & 100\text{kgf/m} \\ & & 854\text{kgf/m} \end{aligned}$$

#### CARGAS VIVAS

$$\begin{aligned} \text{Sobrecarga} &= S/C * Bt = & 200\text{kgf/m} \\ & & 200\text{kgf/m} \end{aligned}$$

$$\text{CARGA ULTIMA} = 1.4\text{CM} + 1.7\text{CV} = 1535.60\text{kgf/m}$$

### II Tramo horizontal

#### CARGAS MUERTAS

$$\begin{aligned} \text{Peso Propio} &= \gamma_c * t_p * Bt = & 360\text{kgf/m} \\ \text{Acabado} &= \text{acab} * Bt = & 100\text{kgf/m} \\ & & 460\text{kgf/m} \end{aligned}$$

#### CARGAS VIVAS

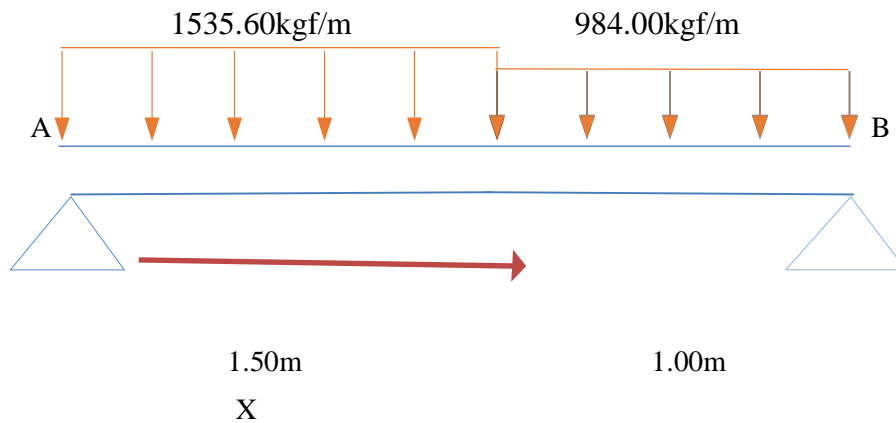
$$\begin{aligned} \text{Sobrecarga} &= S/C * Bt = & 200\text{kgf/m} \\ & & 200\text{kgf/m} \end{aligned}$$

$$\text{CARGA ULTIMA} = 1.4\text{CM} + 1.7\text{CV} = 984.00\text{kgf/m}$$

## ANALISIS ESTRUCTURAL

### Primer Tramo





$$\Sigma M_b = 0$$

$$R_a = 1809 \text{ kg}$$

La ecuación del momento flector a una distancia "x" de A

$$\text{es: } M_x = 1809.18 X - 1535.6x^2/2 \quad \text{a}$$

La ecuación de fuerza cortante será:

$$V_x = dM_x/dx$$

$$V_x = 1809.18 - 1535.6X$$

Si hacemos que  $V_x = dM_x/dx = 0$ ,

obtenemos la distancia donde produce el momento máximo.

Para x: 0

$$1.18 \text{ m}$$

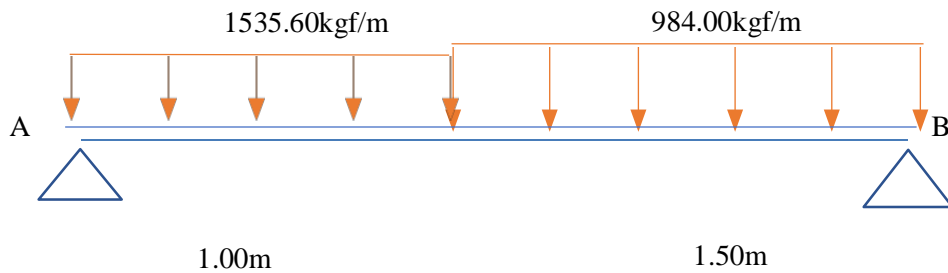
$$V_x = 1809.18 - 1535.6X$$

Reemplazando en a.

$$M_{\text{max}} =$$

$$1065.75 \text{ kg.m}$$

Segundo Tramo



$$\Sigma M_b = 0$$

$$R_a = 1478 \text{ kg}$$

La ecuación del momento flector a una distancia "x" de A

$$\text{es: } M_x = 1478.22X - 984(X-0.5) -$$

$$1535.6(x-1)^2/2$$

a.

Si hacemos que  $V_x = dM_x/dx =$

obtenemos la distancia donde se produce el momento máximo

Para x: 0

$$V_x = dM_x/dx = 1.36 \text{ m}$$

$$V_x = 1809.18 - 1535.6(X-1)$$

Reemplazando en a.

$$M_{\text{max}} = 1065 \text{ kgf/m}$$

$$\Sigma Mb = 0$$

$$Ra = 1478 \text{kg}$$

La ecuación del momento flector a una distancia "x" de A es:

$$Mx = 1478.22X - 984(X-0.5) - 1535.6(x-1)^2/2 \quad \text{a.}$$

$$\text{Si hacemos que } Vx = dMx/dx = 0,$$

obtenemos la distancia donde produce el momento máximo.

Para x: 0

$$Vx = dMx/dx$$

$$Vx = 1535.6 - 984 - 1535.6(X-1) \quad 1.36\text{m}$$

Reemplazando en a.

$$M_{\text{max}} = 1065 \text{kgf.m}$$

## DISEÑO

Acero positivo

Primer y segundo tramo

$$M_{\max} = 1064.68 \text{kgf.m}$$

$$b = 100.00 \text{cm}$$

$$d = 12.50 \text{cm}$$

$$a = \text{asumido} \quad 0.40 \text{cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 2.29 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f_c b) = 0.40 \text{cm}$$

$$A_s = 2.29 \text{cm}^2$$

Separación Usamos varillas de

$$3/8" s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.31 \text{cm}$$

Utilizar  $\emptyset 3/8'' @ 0.25m$

Acero negativo

$$A_{ss} = A_s (+) / 2 > A_{smin}$$

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d = 2.25 \text{ cm}^2$$

$$A_{ss} = 0.16 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tomamos } \dots \quad A_s = 2.25 \text{ cm}^2$$

Separación

Usamos varillas de  $3/8''$

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.32 \text{ cm}$$

Utilizar  $\emptyset 3/8'' @ 0.25m$

Acero transversal

$$A_{st} = 0.0018 * b * d = 2.25 \text{ cm}^2$$

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.32 \text{ cm}$$

Utilizar  $\emptyset 3/8'' @ 0.25m$

## Resultados de Confiabilidad X

Tabla N°10: Fiabilidad

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,793	9

Fuente: Propia

Y

Tabla N°11: Fiabilidad

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,789	9

Fuente: Propia

El estadístico de fiabilidad para la variable “X” indica que la prueba es confiable porque dio un valor de 0.793 es decir el grado de fiabilidad del instrumento y de los ítems se considera muy alto.

El estadístico de fiabilidad para la variable “Y” indica que la prueba es confiable porque dio un valor de 0.789 es decir el grado de fiabilidad del instrumento y de los ítems se considera muy alto.

## NORMALIDAD

Tabla N°12: Prueba de Normalidad

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ANALISIS	,255	18	,003	,806	18	,002
DISEÑO_ESTRUCTURA L	,255	18	,003	,806	18	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Propia

Para determinar la distribución de los datos adjuntados, se realizará el estadístico de Spearman.

Hipótesis de normalidad:

**H<sub>0</sub>: La distribución de la muestra sigue una distribución normal.**

**H<sub>1</sub>: La distribución de la muestra no sigue una distribución normal**

Significación:

a. Sig<0.05 entonces se rechaza Ho.

b. Sig>0.05 entonces se acepta Ho.

**Interpretación:** La prueba de normalidad de Spearman con muestra de 18 estudiantes universitarios de la UCV–Callao que las variables de estudio tienen un valor de distribución menor a 0.05 es decir  $0.000 < 0.005$  lo que conlleva que se rechaza el Ho y se acepta la H1 **por lo tanto no tiene una distribución normal.**

Contrastación y Correlación de Hipótesis

## CORRELACION NO PARAMETRICA HIPOTESIS GENERAL

Tabla N° 13: Correlaciones

Correlaciones			ANALISIS	DISEÑO_EST RUCTURAL
Rho de Spearman	ANALISIS	Coefficiente de correlación	1,000	1,000**
		Sig. (bilateral)	.	.
		N	18	18
	DISEÑO_EST RUCTURAL	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000
		Sig. (bilateral)	.	.
		N	18	18

\*\* La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Propia

\*. Sig. (Bilateral): p=0.000

Como se muestra en la tabla,  $p=0.00 > \alpha= 0.05$ , la hipótesis nula no se rechaza, es decir la hipótesis alterna se acepta Si **tiene efecto significativamente** con el diseño estructural en la Urb. Álamo-Callao, 2018.

**Existiendo una correlación de 100.0%**

Correlación Hipótesis 1

Tabla N°14: Correlaciones

			<b>Correlaciones</b>	
			ANALISIS	CONF_ESTRUC
Rho de Spearman	ANALISIS	Coeficiente de correlación	1,000	,805**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	CONF_ESTRUC	Coeficiente de correlación	,805**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Propia

\*. Sig. (Bilateral): p=0.000

Como se muestra en la tabla,  $p=0.00 > \alpha= 0.05$ , la hipótesis nula no se rechaza, es decir la hipótesis alterna se acepta Si **tiene efecto significativamente** con el diseño estructural en la Urb. Álamo-Callao, 2018.



## Correlación Hipótesis 2

Tabla N°15: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

			ANALISIS	_EST
Rho de Spearman	ANALISIS	Coeficiente de correlación	1,000	,952**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	ELEMENTOS_EST	Coeficiente de correlación	,952**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Propia

\*. **Sig. (Bilateral): p=0.000**

Como se muestra en la tabla,  $p=0.00 > \alpha= 0.05$ , la hipótesis nula no se rechaza, es decir la hipótesis alterna se acepta Si **tiene efecto significativamente** con el diseño estructural en la Urb. Álamo-Callao, 2018.

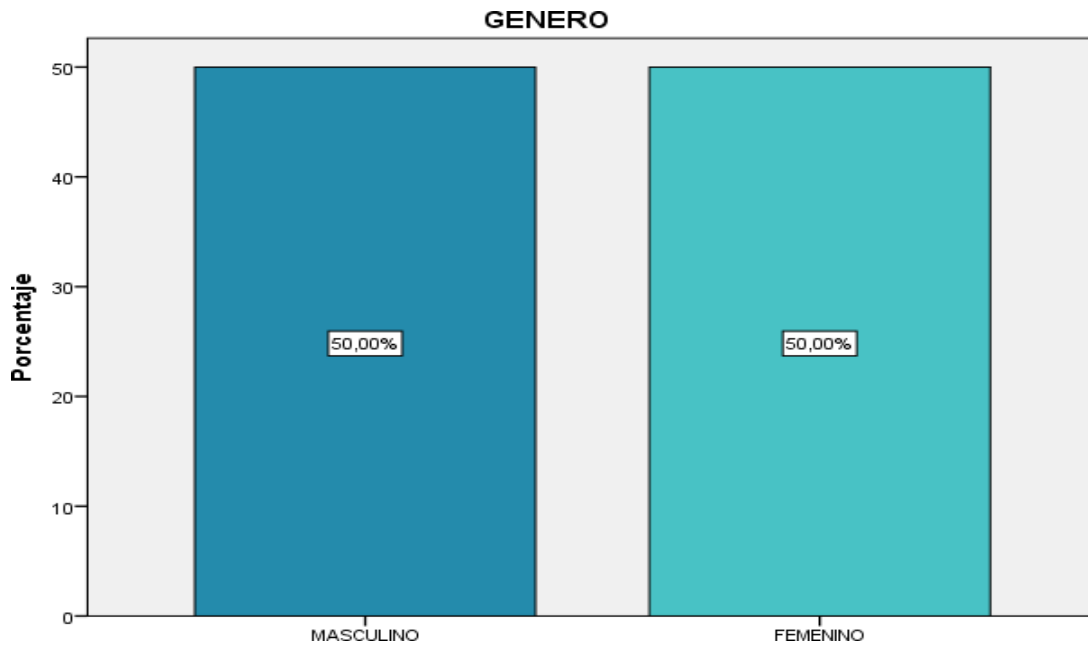


Figura N°21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**Análisis:** Se aprecia en la información recolectada muestra igual cantidad hombres (50.0%) que de mujeres (50.0%) los cuales son estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

Tabla N°16: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo

		<b>EDAD</b>			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	17	1	5,0	5,6	5,6
	18	2	10,0	11,1	16,7
	19	3	15,0	16,7	33,3
	20	1	5,0	5,6	38,9
	21	1	5,0	5,6	44,4
	22	3	15,0	16,7	61,1
	23	2	10,0	11,1	72,2
	24	4	20,0	22,2	94,4
	25	1	5,0	5,6	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

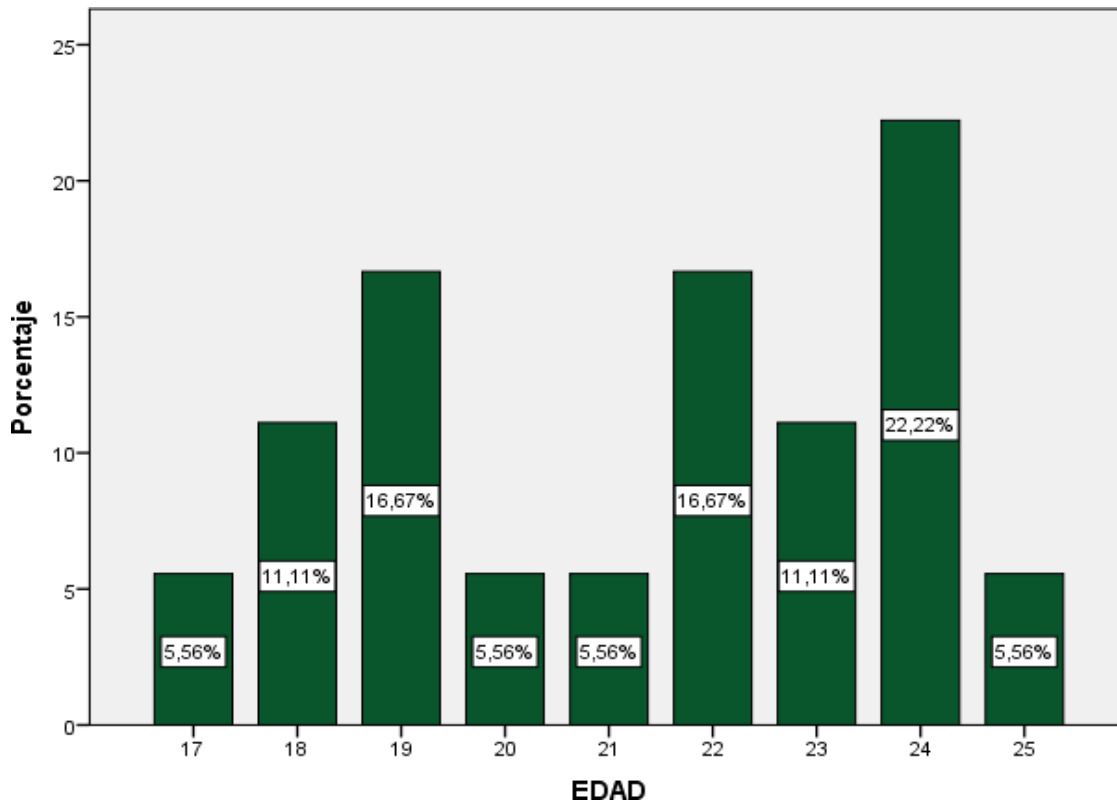


Figura N°22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

### Análisis e interpretación de resultados

Tabla N°17: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

#### 1.¿Cree usted que una edificación de 4 pisos es importante el análisis estático (carga muerta)?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	5	27,8	27,8	27,8
	MUY DE ACUERDO	13	72,2	72,2	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**1.¿Cree usted que una edificación de 4 pisos es importante el análisis estático (carga muerta)?**

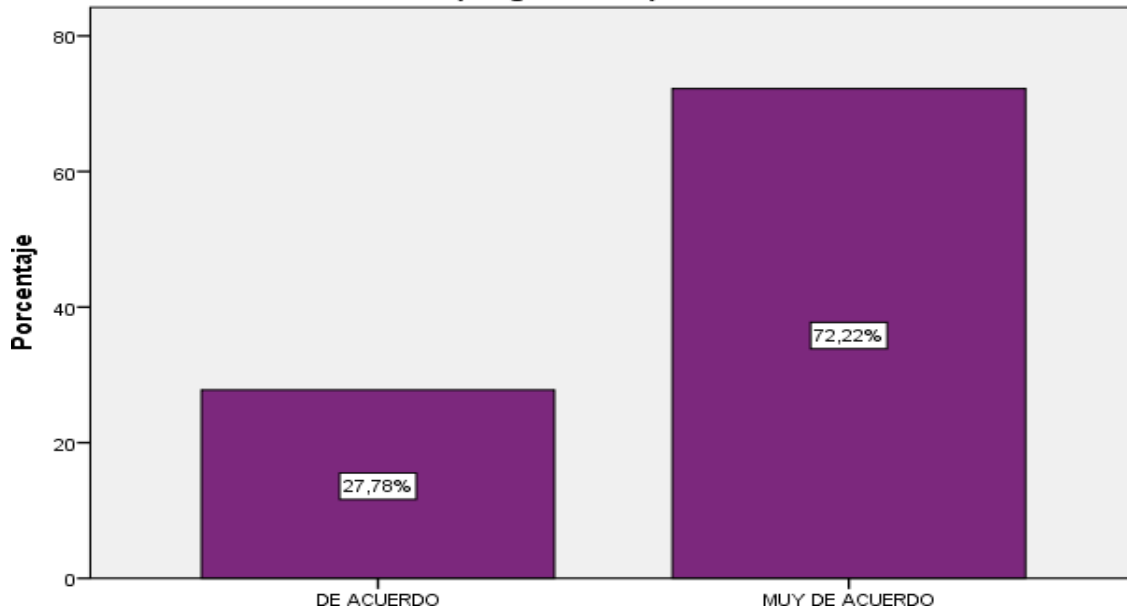


Figura N°23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**Análisis:** Se aprecia en la información recolectada muestra mayor cantidad hombres (72.22%) que de mujeres (27.78%) los cuales son estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la Universidad Cesar Vallejo.

Tabla N°18: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**2.¿Cree usted que en una edificación de 4 pisos es importante el análisis dinámico (carga viva)?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	2	11,1	11,1	11,1
	MUY DE ACUERDO	16	88,9	88,9	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**2. ¿Cree usted que en una edificación de 4 pisos es importante el análisis dinámico (carga viva)?**

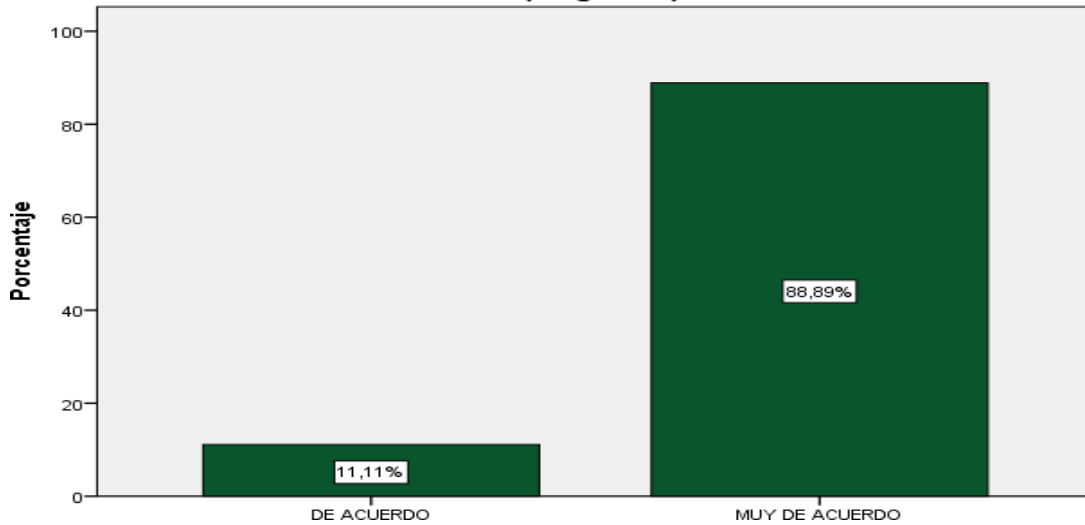


Figura N°24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

Interpretación:

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 88.89% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 11.11% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°19: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo

**3. ¿Cree usted que el análisis modal espectral es un buen método para estimar los desplazamientos en la estructura?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	4	22,2	22,2	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	77,8	77,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**3.¿Cree usted que el análisis modal espectral es un buen método para estimar los desplazamientos en la estructura?**

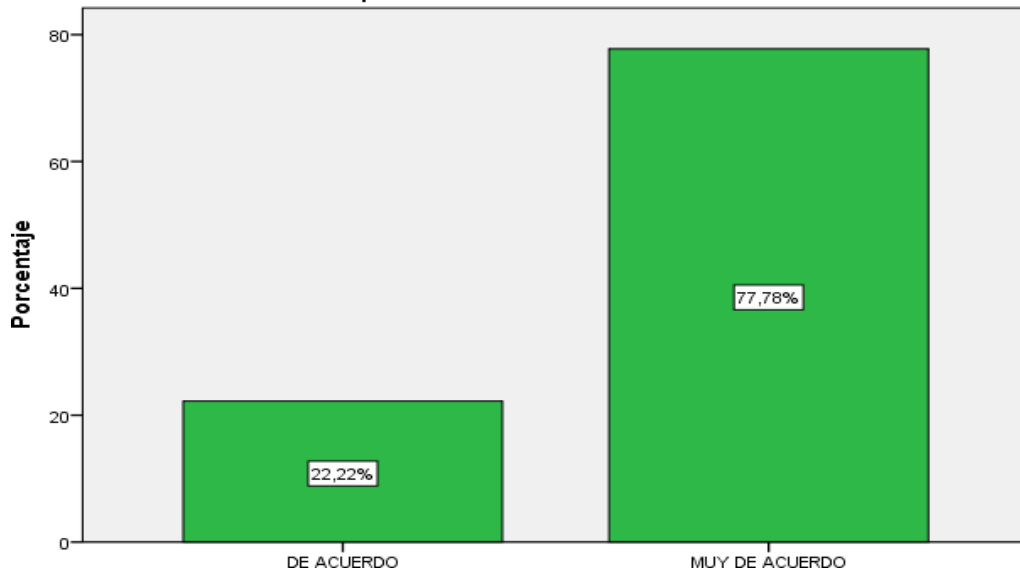


Figura N°25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 77.78% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 22.22% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°20: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo

**4.¿Cree usted que es importante para el análisis estructural el uso del programa "Etabs"?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	83,3	83,3	100,0
Total		18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**4.¿Cree usted que es importante para el análisis estructural el uso del programa “Etabs”?**

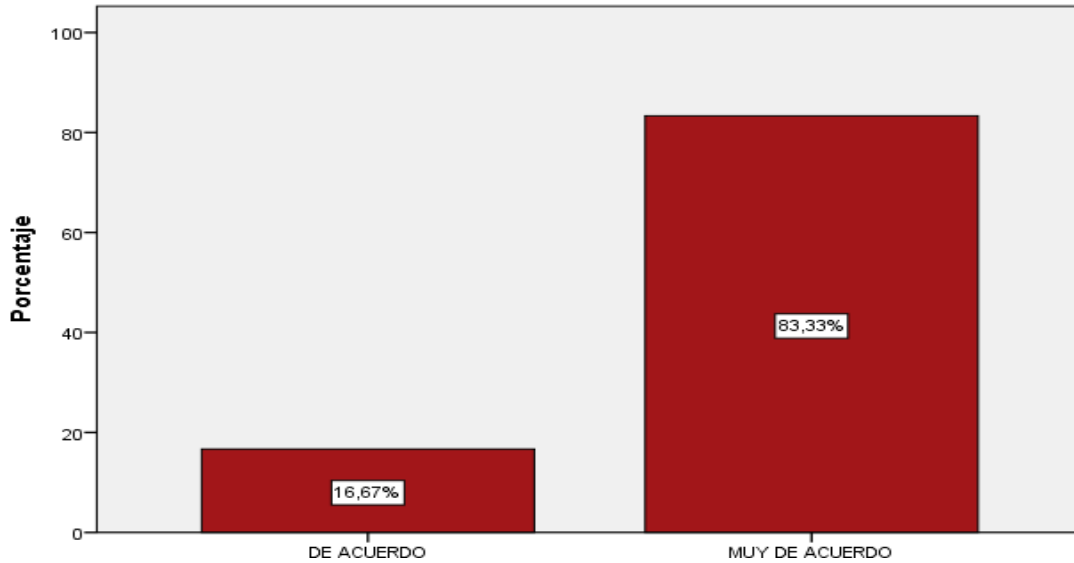


Figura N°26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 83.33% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 16.67% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°21: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo

**5.¿Cree usted que es importante el análisis hacerlo bajo la norma E030 Sismorresistente?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
Total		18	100,0	100,0	

Fuente: Propia



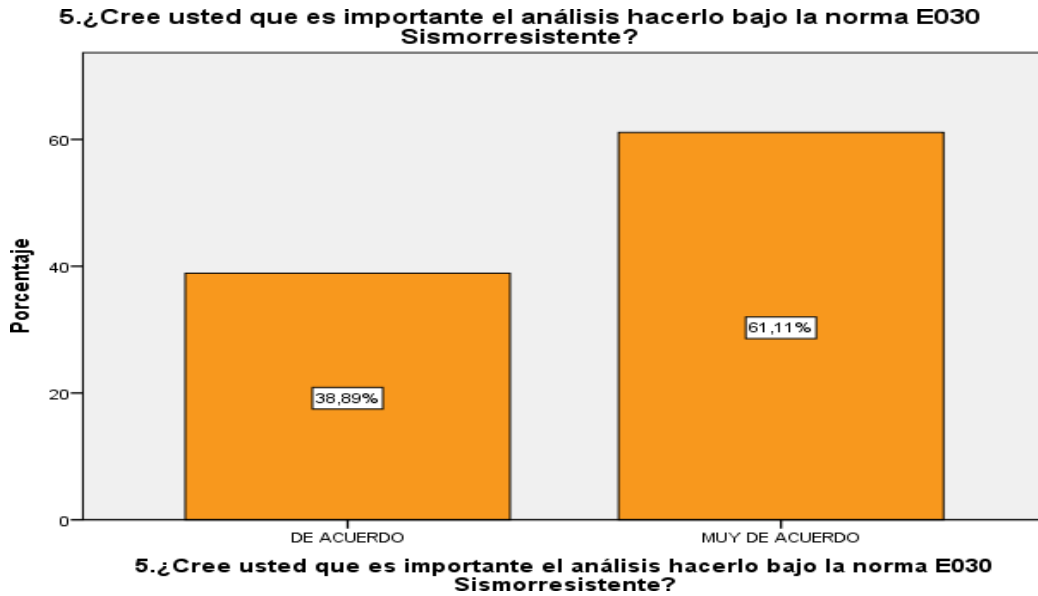


Figura N° 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89% consideran que están de acuerdo.

Tabla N °22: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**6. ¿Cree usted que para la edificación es importante efectuar el Dimensionamiento de vigas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	6	33,3	33,3	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	66,7	66,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**6. ¿Cree usted que para la edificación es importante efectuar el Dimensionamiento de vigas?**

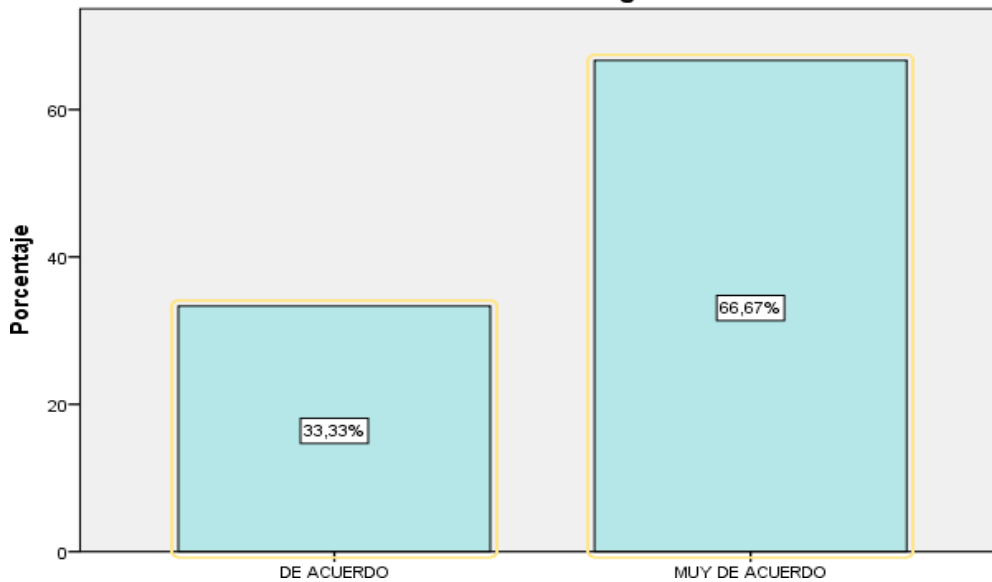


Figura N° 28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes ingeniería civil de la UCV- Callao, el 66.67% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 33.33% consideran que están de acuerdo.

Tabla N° 23: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**7.¿Cree usted que para la edificación es importante efectuar el Dimensionamiento de columnas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	5	27,8	27,8	27,8
	MUY DE ACUERDO	13	72,2	72,2	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**7.¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de columnas?**

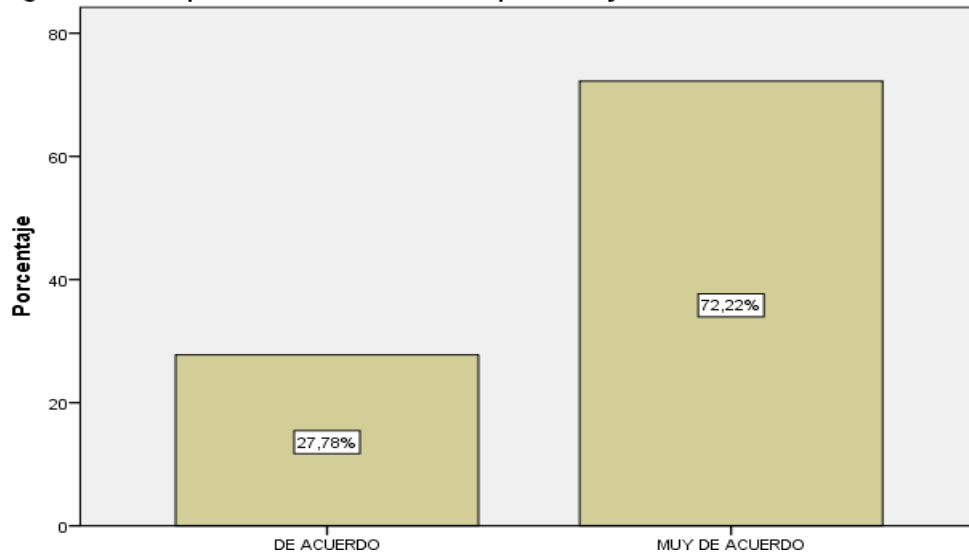


Figura N° 29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 72.22% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 27.78% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°24: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**8.¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de losas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	35,0	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	55,0	61,1	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

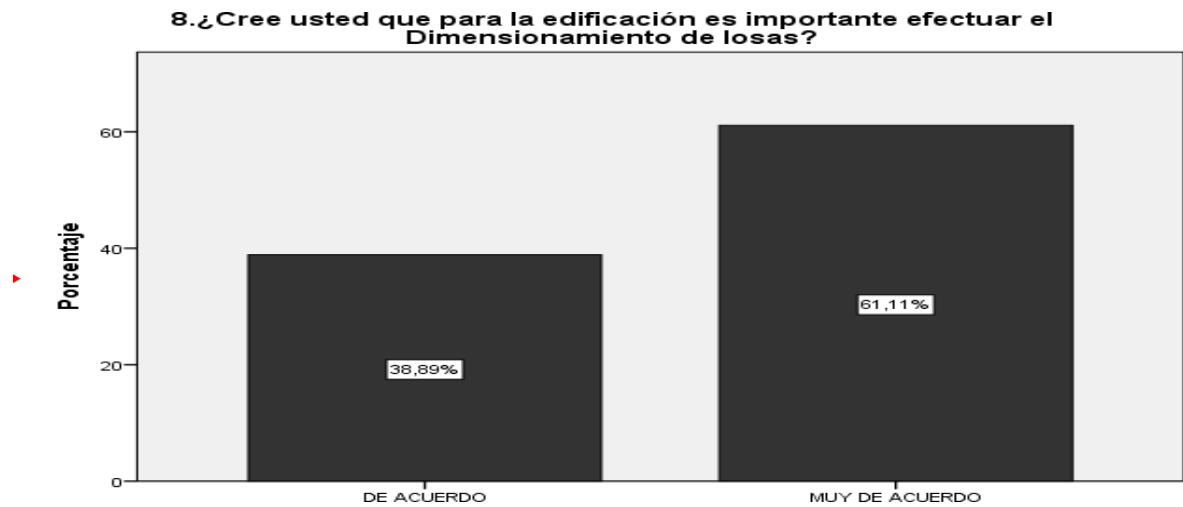


Figura N°30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°25: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**9. ¿Cree usted un factor importante es aplicar las normas y parámetros (NTP) dentro del análisis del estudio del diseño?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	38,9	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	61,1	61,1	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Fuente: Propia

**9.¿Cree usted un factor importante es aplicar las normas y parámetros (NTP) dentro del análisis del estudio del diseño?**

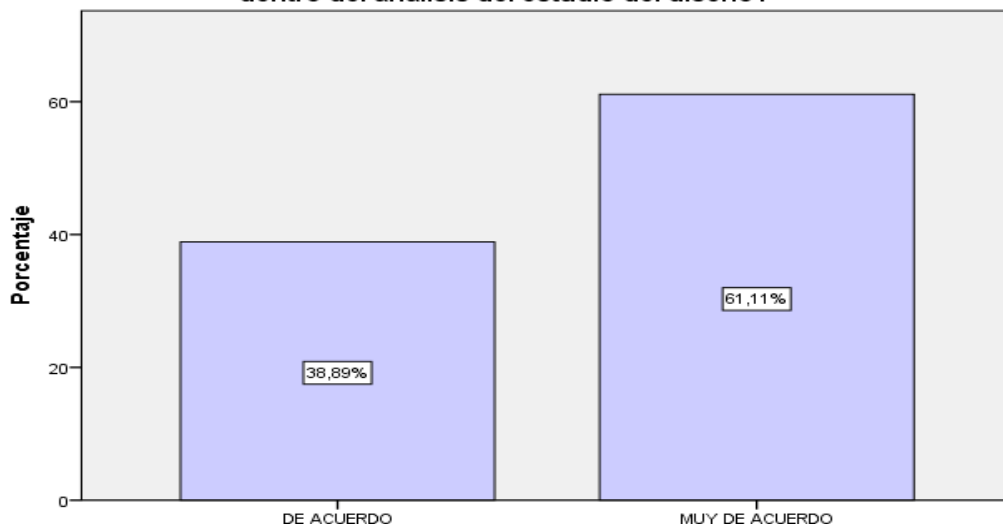


Figura N°31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°26: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**1.¿Le parece importante en la configuración estructural, el proceso de la estructuración?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	5	25,0	27,8	27,8
	MUY DE ACUERDO	13	65,0	72,2	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia.

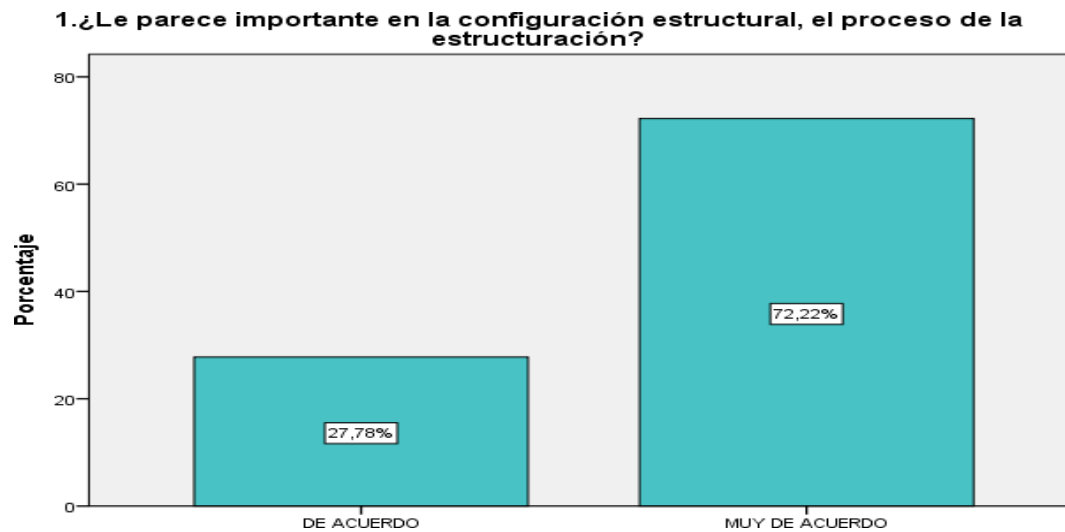


Figura N° 32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 72.22% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 27.78% consideran que están de acuerdo.

Tabla N° 27: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**2. ¿Cree usted que se debe hacer modificaciones a la arquitectura del proyecto para poder tener una buena configuración?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	2	10,0	11,1	11,1
	MUY DE ACUERDO	16	80,0	88,9	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

**2. ¿Cree usted que se debe hacer modificaciones a la arquitectura del proyecto para poder tener una buena configuración?**

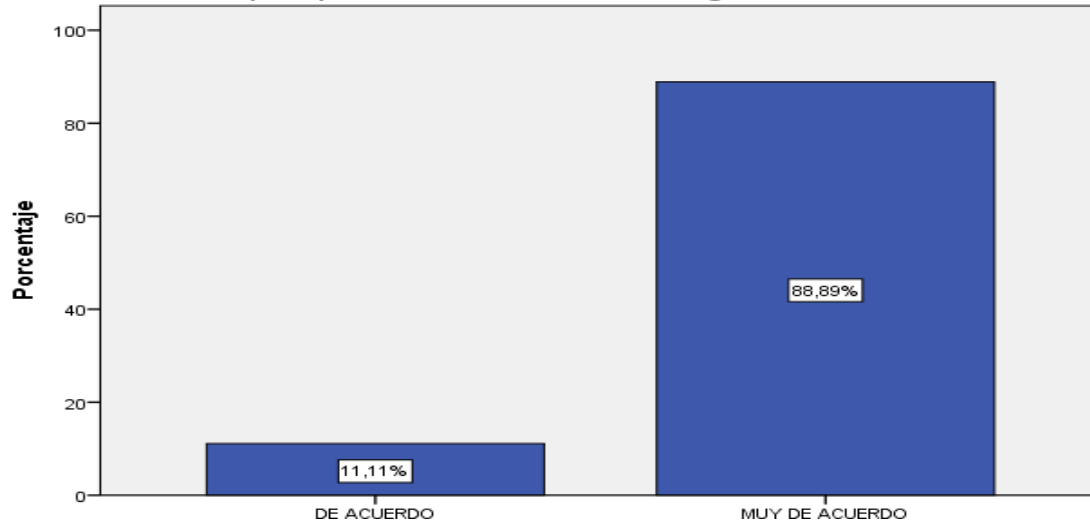


Figura N°33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV-Callao, el 88.89% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 11.11% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°28: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería Civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**3. ¿Le parece importante en la configuración estructural, los requisitos mínimos?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	4	20,0	22,2	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	70,0	77,8	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

**3. ¿Le parece importante en la configuración estructural, los requisitos mínimos?**

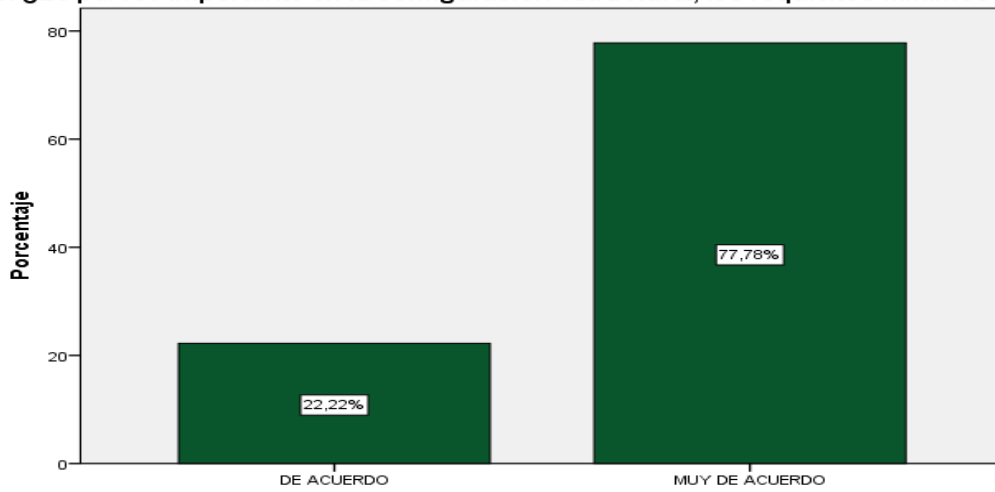


Figura N°34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 77.78 % de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 22.22% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°29: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**4. ¿Cree usted que es importante el diseño estructural hacerlo bajo la norma E060 concreto armado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	3	15,0	16,7	16,7
	MUY DE ACUERDO	15	75,0	83,3	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia



**4. ¿Cree usted que es importante el diseño estructural hacerlo bajo la norma E060 concreto armado?**

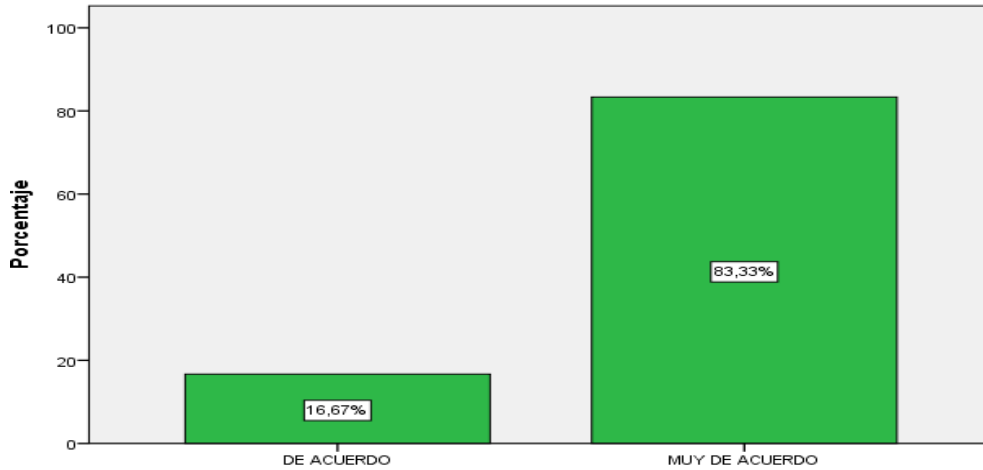


Figura N°35: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV-Callao, el 83.33% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 16.67% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°30: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**5. ¿Cree usted que es importante que los elementos estructurales sean analizados bajo la norma E060 concreto armado?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	35,0	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	55,0	61,1	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

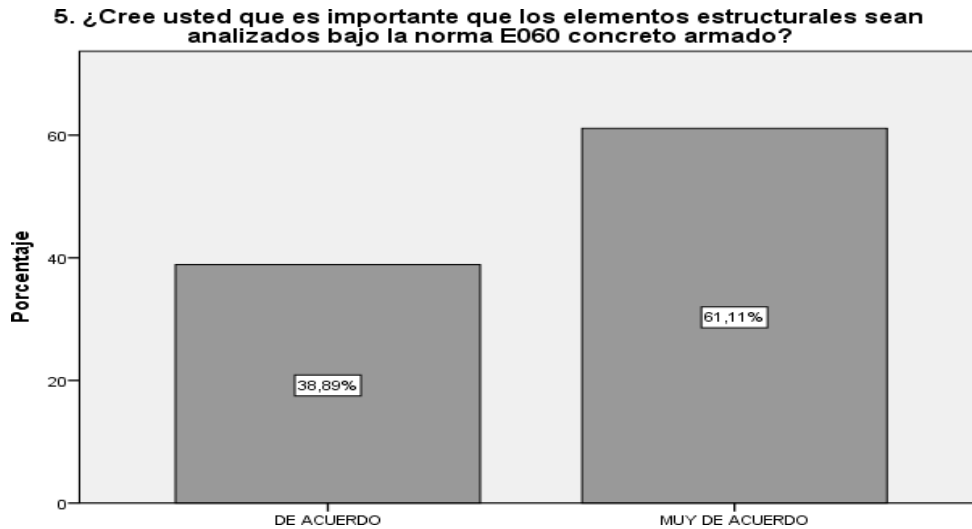


Figura N°36: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89 % consideran que están de acuerdo.

Tabla N°31: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**6. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de vigas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	6	30,0	33,3	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	60,0	66,7	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

**6. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de vigas?**

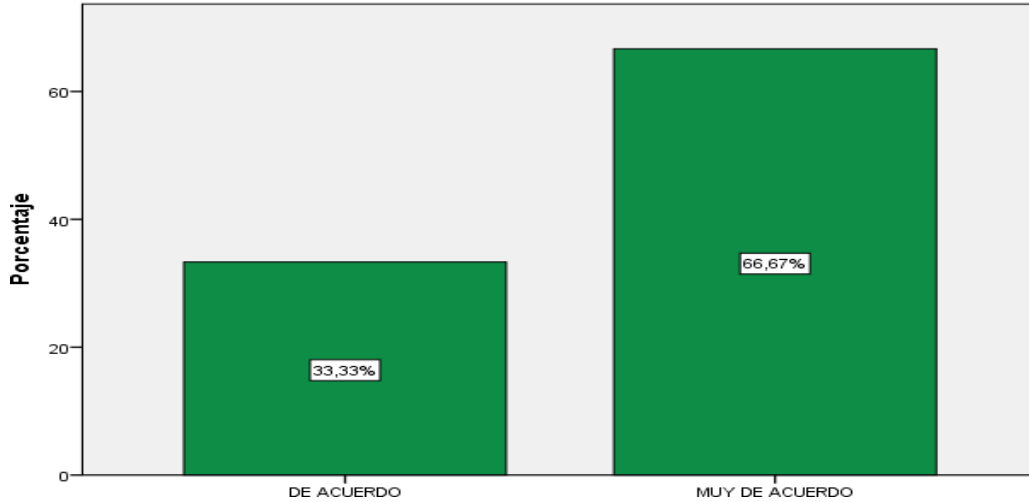


Figura N°37: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 66.67% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 33.33% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°32: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**7. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de columnas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	5	25,0	27,8	27,8
	MUY DE ACUERDO	13	65,0	72,2	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

**7. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de columnas?**

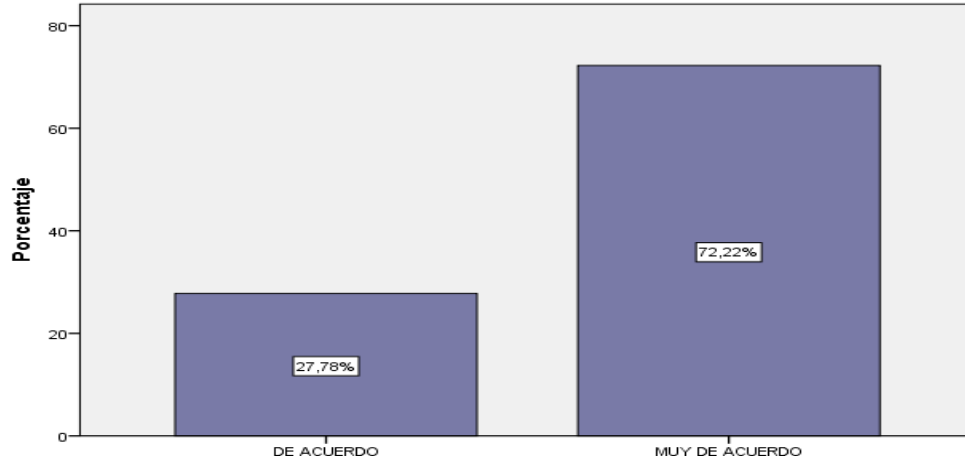


Figura N°38: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 72.22% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 27.78% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°33: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**8. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de losas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	35,0	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	55,0	61,1	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

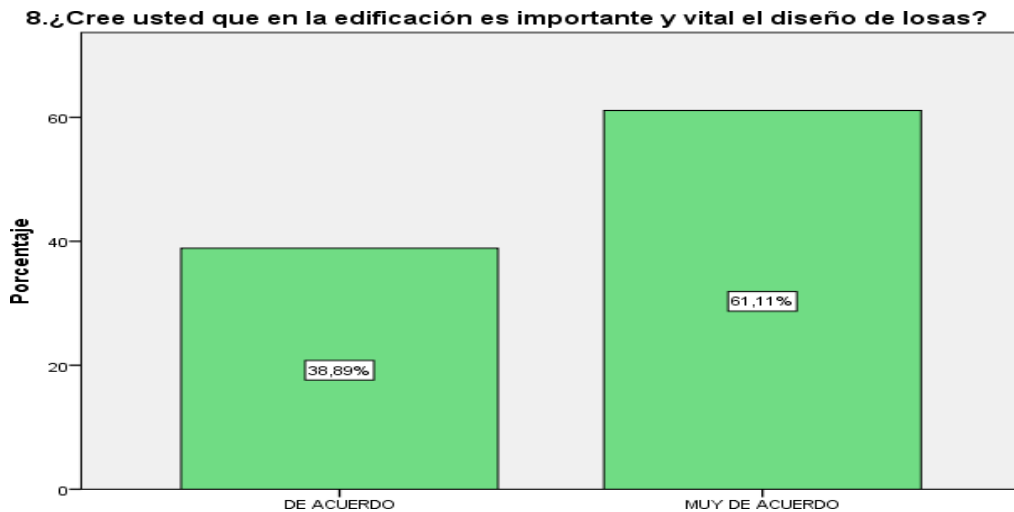


Figura N°39: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89% consideran que están de acuerdo.

Tabla N°34: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

**9. ¿Cree usted que en la edificación es necesario el diseño de muros o placas?**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	7	35,0	38,9	38,9
	MUY DE ACUERDO	11	55,0	61,1	100,0
	Total	18	90,0	100,0	
Perdidos	Sistema	2	10,0		
Total		20	100,0		

Fuente: Propia

9. ¿Cree usted que en la edificación es necesario el diseño de muros o placas?

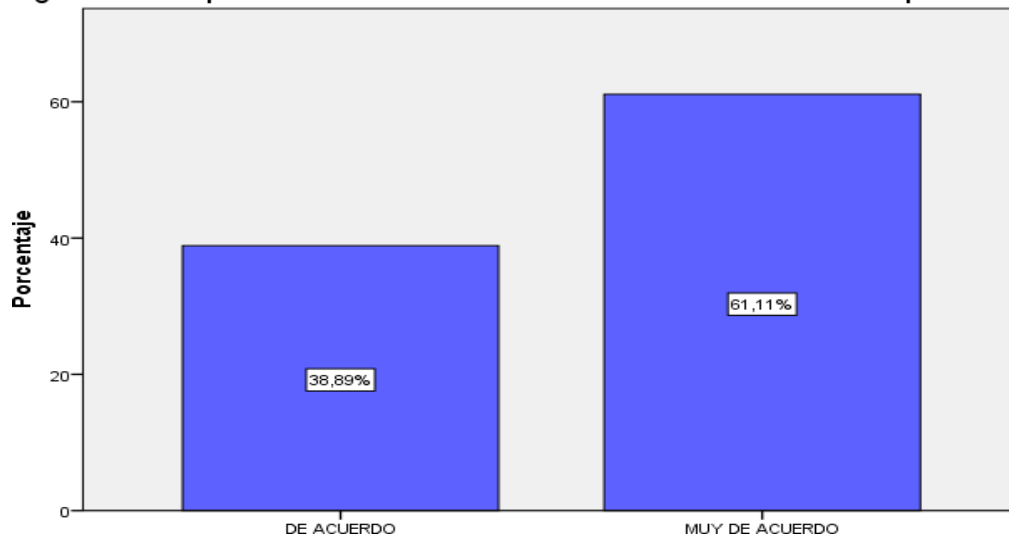


Figura N°40: Distribución de las frecuencias de los estudiantes de Ingeniería civil del décimo ciclo de la universidad Cesar Vallejo.

A través de la información obtenida de los estudiantes de ingeniería civil de la UCV- Callao, el 61.11% de estos consideran que le parecen importante el análisis dinámico (carga viva) están muy de acuerdo, el 38.89% consideran que están de acuerdo.

## **CAPITULO IV**

### **DISCUSIONES**

D.1 Según Loayza (2015) “Diseño De Un Edificio De Concreto Armado De 5 Niveles” En su proyecto de tesis afirma lo más importante que la estructuración sea lo más simple posible, obtener una configuración simple, simétrica, hiperesteticidad, uniformidad, rigidez lateral, resistencia y ductilidad adecuada por tal motivo realizo estudios de análisis tanto dinámico como estático.

En el presente trabajo se observó pequeñas irregularidades cuando primero se modelo con sistema aporticado y fallo al no cumplir con las derivas al analizarlas previo al diseño, y se optó un sistema de muros estructurales, se tuvo que usar  $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$  para poder llegar a las derivas permisibles según la norma E030 en las tablas de análisis se observa que en ambas direcciones cumplen y están dentro del rango permitido 0.007 %.

D.2 Para Patiño (2012) “Diseño de un Edificio de Departamentos en San Isidro” Indico en su tesis que la fase de estructuración es determinante en su comportamiento, es decir cómo se comportará una configuración estructural ante eventos sísmicos, solo así podrá evaluar y determinar dónde colocar los elementos estructurales. Concluyo que la verificación de un modelo sísmico se apoyó con el programa “Sap 2000”. De este modo se logra que la estructura se comporte básicamente en traslación y se evita que se presenten torsiones que sobre esfuercen la estructura y la vuelvan irregular.

Es importante configurar la estructura para poder tratar los problemas de irregularidad a torsión en un evento sísmico por ende es necesario, según los datos que obtenemos por cortante sísmico tanto en X como en Y se determina aplicar placas con el fin de absorber tal porcentaje de sismo, en el presente proyecto se optó por colocar placas (muros estructurales) cumpliendo con el 80% de lo que indica la norma, ya que estos aportan gran resistencia lateral en ambas direcciones el factor importante es que los desplazamientos sean mínimos. Para verificar este tipo análisis se usó el programa software “Etabs” para el modelamiento de análisis y diseño ya que este programa es especialmente para edificaciones, por lo tanto, se cumplieron con todo lo indicado.



D.3 Para Pajares Cabrera, Edmundo David Y León Vargas, Jorge Victor (2010) “Diseño De Un Edificio De Concreto Armado De 6 Niveles” En su tesis detalla que es muy importante lograr una respuesta adecuada ante sollicitaciones dinámicas y estáticas bajo las normas técnicas peruanas. Su objetivo es mantener sus desplazamientos máximo bajo los límites permitidos.

En el trabajo presentado se analizó los elementos estructurales obteniendo resultados positivos, en el análisis cumpliendo el proceso de las normas técnicas peruanas, en el diseño se colocó muros estructurales para absorber la cortante, contrarrestar los esfuerzos y lograr un diseño más eficiente y no sobrecargar la arquitectura, es importante distribuir los elementos estructurales concentrándose en la rigidez lateral y no cause efectos de torsión severa en la edificación.

D.4 Se puede apreciar los resultados están dentro de los análisis y valores hallados ya que se empleó muros estructurales, vigas y columnas, por lo tanto, este objetivo está prácticamente completo, ya que los resultados son favorables y veraz de acuerdo al análisis y diseño bajo las normas técnicas peruanas, por lo consiguiente esta investigación ha dado resultado que está apto para el análisis y diseño de una edificación de 4 pisos en el Álamo-Callao.

**CAPITULO V**

**CONCLUSIONES**

1. Se concluye, el estudio fue fundamental al principio de la edificación se modelo con un sistema aporticado, hubo irregularidades por ende se cambió al sistema de muros estructurales y se modificó el  $f'c$  280kg/cm<sup>2</sup> para cumplir con la norma E030 y la edificación pueda ser diseñada ya que un factor importante fue el análisis en ambas direcciones tanto en “X” y “Y” que tuvo resultados óptimos, ya que las derivas cumplen con lo permitido 0.007%.
2. Se concluye, es de suma importancia la configuración estructural que evitó problemas de irregularidades, en el sistema estructural empleado se optó por muros estructurales para rigidizar los desplazamientos laterales en ambas direcciones, Los programas computacionales hoy en día sirven y son de gran ayuda para el que desee efectuar un análisis sísmico de toda la estructura, pero siempre respetando la norma E030 y teniendo criterio a la hora de evaluar la estructura.
3. Se concluye, el análisis de los elementos estructurales se obtuvo resultados positivos, cumpliendo todo lo indicado bajo las normas técnicas peruanas, en el diseño las placas se colocaron en puntos específicos, absorbiendo la cortante contrarrestando los esfuerzos y concentrándose en la rigidez lateral logrando un diseño eficiente respetando la arquitectura.
4. Finalmente se concluye que los resultados fueron favorables dentro del análisis de cada elemento estructural, fue un factor fundamental la regularidad de la estructura ayudo de gran manera al análisis las condiciones del sitio también fue positivo en este estudio por consiguiente se logró lo requerido cumpliendo con el análisis.

Cuadro de Resumen Drifts

**TABLE: Story Drifts**

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
AZOTEA	S DINAMICO X Max	X	0.001024	11	7.75	11.28	13.65
TECHO 4	S DINAMICO X Max	X	0.001318	28	7.75	-0.7	11.05
TECHO 3	S DINAMICO X Max	X	0.001337	28	7.75	-0.7	8.35
TECHO 2	S DINAMICO X Max	X	0.001163	64	7.75	21.135	5.65
TECHO 1	S DINAMICO X Max	X	0.000543	71	3	21.01	2.95

Tabla N°35 Drifts

1.014

0.870

0.467

< 1.4

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad $I_a$
<p><b>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando</b> Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p>	<b>0,75</b>

**TABLE: Story Drifts**

Tabla N°36 Drifts

Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Label	X m	Y m	Z m
AZOTEA	S DINAMICO Y Max	Y	0.000787	18	3.5	7.68	13.65
TECHO 4	S DINAMICO Y Max	Y	0.00074	37	7.875	7.68	11.05
TECHO 3	S DINAMICO Y Max	Y	0.000819	37	7.875	7.68	8.35
TECHO 2	S DINAMICO Y Max	Y	0.000758	37	7.875	7.68	5.65
TECHO 1	S DINAMICO Y Max	Y	0.000362	37	7.875	7.68	2.95

1.107  
 0.92551893  
 0.47757256 < 1.4

<b>Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</b>	<b>Factor de Irregularidad <math>I_a</math></b>
<b>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando</b> Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.	<b>0,75</b>

Se puede apreciar en ambas direcciones tanto en “X” como en “Y” no hubo irregularidades ya que en cada entrepiso está dentro el rango permitido, como indica en el cuadro, en ambas tablas muestra los valores de cada eje, como se observa que son menores al 1.4, es decir cumple con lo indicado según la norma E030.

Tabla Cortante Basal

Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
S DINAMICO X Max	129.0195	39.3405

Tabla N° 37: Cortante en base en Eje X

Load Case/Combo	FX	FY
	tonf	tonf
S DINAMICO Y Max	34.7478	114.3993

Tabla N° 38: Cortante en base en Eje Y

Según la norma E030, para cada una de las direcciones de análisis, la fuerza cortante basal calculada en el análisis dinámico no podrá ser menor que el 80% de la calculada para el análisis estático en el caso de una estructura regular y que el 90% en el caso de una estructura irregular. Igualando el 80% del cortante basal estático y el cortante basal obtenido de la superposición espectral obtenemos el factor de escala “f” a utilizar para las fuerzas internas. El análisis dinámico es más recomendable ya que es más exacto y barato, en mi diseño menor es la cuantía es decir se usará menos acero.

Tabla: Centro de Masas

**TABLE: Mass Summary by Diaphragm**

Story	Diaphragm	Mass X tonf- s2/m	Mass Y tonf- s2/m	Mass Moment of Inertia ton-s2/m	X Mass Center m	Y Mass Center m
TECHO 4	D4	15.49419	15.49419	827.3329	3.9628	9.9945
TECHO 3	D3	20.29177	20.29177	1093.7906	3.9323	9.9017
TECHO 2	D2	20.29177	20.29177	1093.7906	3.9323	9.9017
TECHO 1	D1	20.59585	20.59585	1111.4128	3.9347	9.903

Tabla N°37 Centro de Masas

El centro de masas es el punto donde la resultante de las fuerzas gravitatorias ejercidas por todos los cuerpos del sistema se anula. Para el cálculo de los centros de masas de cada nivel, se fijó el eje de un sistema de coordenadas (X, Y) en la intersección entre los muros estructurales.

Para el cálculo del centro de rigidez de cada nivel se utilizó el método de Wilbur, el cual evalúa las rigideces de entresijos, exclusivamente, a partir de las características estructurales de cada uno de los muros y considerando las losas como diafragmas infinitamente rígidos. Se aprecia el centro de masas traslacionales como rotacionales con sus respectivas coordenadas.

**CAPITULO VI**  
**RECOMENDACIONES**

1. En primer lugar, se recomienda que toda la estructura sea regular es decir simétrico ya que evita que el análisis sea menos complicado y el resultado sea el óptimo, y la estructura trabajara de mejor manera ante un evento sísmico.
2. Se recomienda desde el inicio tener una buena configuración estructural para evitar el grado de comportamiento ante un evento sísmico sea mínima. Los programas de hoy en día son de gran ayuda, se puede analizar de gran manera con resultados creíbles, siempre bajo las normas, bajo criterio y siendo analítico es muy importante esos puntos a la hora de realizar un diseño.
3. Se recomienda hacer las edificaciones con el sistema estructural “muros estructurales ya que trabajan de gran manera concentrándose toda la rigidez lateral en ello, porque actúan de gran manera ante un evento sísmico y evitan daños severos en la estructura.

Finalmente se recomienda que los estudios de análisis y diseño, sean objetivos, los resultados sean claros y precisos desde informe y los planos estructurales sea detalle, para que el diseño que se requiere sea el óptimo y se efectué de gran manera.



## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. AFUSO, Alejandro, “Diseño Estructural De Un Edificio De Concreto Armado De Cinco Pisos Y Tres Sótanos Ubicado En El Distrito De Barranco” (Ingeniería Civil), la pontificia Universidad Católica del Perú 2017,103, pp. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/9336>
2. (ARIAS Odón, F.G. (2012) El proyecto de Investigación, Caracas: Episteme.
3. Baldock, Robert “Structural Optimisation In Building Design Practice: Case- Studies In Topology Optimisation Of Bracing Systems (Engineer Civil) UnitedKingdom,2007,165Pp.<https://www.ethz.ch/content/dam/ethz/special-interest/mavt/design-materials-fabrication/engineering-design-and-computing-lab/DoctoralTheses/>
4. BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación.2ad. Pearson: Universidad de la Sabana,2010.320pp  
ISBN:978-958-699-125-5
5. BERNABEU, Larena, Alejandro “Estrategias De Diseño Estructural En La Arquitectura Contemporánea” (Ingeniero Civil). Madrid: Departamento de Estructuras de Edificación Escuela Técnica Superior de Arquitectura Universidad Politécnica de Madrid; 2007;433 pp.

6. BORDA, Mariela. El proceso de investigación. Visión general de su desarrollo. Barranquilla, Colombia: Universidad del Norte, 2013.  
ISBN: 9789587412949
7. BORJA Suarez, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros, 2012, 38 pp.
8. BRICEÑO Z., Adriana P. CARRERAS G. Nelson H. “Análisis y diseño de muros estructurales de concreto, considerando las experiencias de los terremotos de Chile 2010 y Nueva Zelanda 2011” Chile. (Ingeniería Civil), 2013, 154, pp. Disponible en <https://www.construccionenacero.com/sites/construccionenacero.com>
9. CABRERA Cabrera, Elmer “Diseño Estructural en Concreto armado de un edificio de nueve pisos en la ciudad de Piura” (Ingeniería Civil), 2003, 133 pp. Disponible en [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1359/ICI\\_097.pdf](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1359/ICI_097.pdf)
10. CASTELLANO Otáñez, Santiago Javier. “Cálculo Y Diseño Estructural Para La Del Edificio “Parqueadero Municipal El Aguacate”, De La Ciudad De Sangolquí. (Ingeniero Civil). Ecuador: Universidad De Las Fuerzas Armadas Espe Ingeniería Civil, 2015, 162 Pp.  
Disponible en <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10722>
11. CONFRERE, Adeline “Développement D’une Méthode D’analyse Structurelle De Bâtiments En Béton Armé: Application Aux Poutres Renforcées Par Des Armatures Prf (Genie Civil) France: L’universite Claude Bernard – Lyon 1, 2015, 260 Pp. Nous avons retenu la solution consistant à substituer les armatures aciers par des armatures PRF pour répondre à la problématique de réduction de l’enrobage en béton des renforcements sans augmenter le risque de corrosion. Disponible en <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01162904/file/TH2015ConfrereAdeline>.
12. CUEVA Jiménez, Ronald Alejandro y GONZALEZ Chalcualán, Daniel Xavier “Diseño Por Desempeño De Edificaciones En Hormigón Armado Con Muros De Corte Mediante Los Códigos Fema, Utilizando El Programa Etabs.” (Ingeniero Civil)” Ecuador: Escuela Politécnica Del Ejército, 2013, 280, Pp. Disponible en <https://docplayer.es/58700898-Diseño-por-desempeño-de-edificaciones-en-hormigón-armado-con-muros-de-corte-mediante-los-códigos-fema-utilizando-el-programa-etabs.html>

13. CRUZ Barreto, Iván Antony y DIEGUEZ Mendoza, Valia Sthefany “Análisis Y Diseño Estructural En Concreto Armado Para Una Vivienda Multifamiliar Aplicando La Nueva Norma De Diseño Sismorresistente En La Urbanización Soliluz– Trujillo” (Ingeniero Civil) “Universidad Privada Antenor Orrego”, 2015,100, Pp. Disponible en [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2099/1/RE\\_ING.CIVIL\\_IVAN.CRUZ\\_VALIA.DIEGUEZ\\_ANALISIS.ESTRUCTURAL.EN.CONCRETO.ARMADO\\_DATOS\\_T046\\_71870984T](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/2099/1/RE_ING.CIVIL_IVAN.CRUZ_VALIA.DIEGUEZ_ANALISIS.ESTRUCTURAL.EN.CONCRETO.ARMADO_DATOS_T046_71870984T).
14. DIAZ Ordaz, Yolanda Luna y Rodríguez Sandoval Alfonso “Análisis y Diseño Estructural, como Marco Referencial Para el Desarrollo de Un Sistema de Calidad en la Construcción y Supervisión en Edificaciones con Estructura de Concreto Reforzado” (Ingeniería Civil). México: Instituto Politécnico Nacional escuela superior de Ingeniería y Arquitectura unidad zacatenco,2009,174 pp. Disponible en <http://tesis.ipn.mx/jspui/bitstream/123456789/5625/1/ANALISISYDISENO.pdf>
15. GONZALES Ordoñez, Jorge Alejandro y Alvarado Pérez Moisés Abraham “análisis y diseño estructural de una vivienda de dos plantas” (Ingeniería Civil) Universidad Nacional de Ingeniería,2009, 128 pp. Recuperado en <https://es.slideshare.net/edwinestebaavalos/tesina-analisis-y-diseo-estructural-de-una-vivienda-de-dos-plantas>.
16. GUEVARA Dongo Irma Isolina y VERA Calderón Engels Antony “Diseño de un edificio de concreto armado de 6 pisos con semisótano para un hotel restaurant-ubicado en el distrito de nuevo Chimbote, provincia Santa” (Ingeniería Civil),2013.89 pp. Disponible en [http://repositorio.upao.edu.pe/upaorep/1136/1/GUEVARA\\_IRMA\\_DISE%C3%910\\_EDIFICIO\\_CONCRETO](http://repositorio.upao.edu.pe/upaorep/1136/1/GUEVARA_IRMA_DISE%C3%910_EDIFICIO_CONCRETO).

17. GUZMÁN Saavedra, Gabriela “análisis y diseño estructural con interacción suelo estructura (ise) del edificio multifamiliar “buena vista” en la ciudad de lima con un sistema dual para un sismo severo con amortiguamiento del 2% y secciones de muros agrietados (Ingeniería Civil), 2014,161 pp. Disponible en [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/322482/guzman\\_sg-pub-tesis.pdf?sequence=2](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/322482/guzman_sg-pub-tesis.pdf?sequence=2)
18. HERNÁNDEZ, Fernández y Batista, 2014. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill, 2014.
19. HERNÁNDEZ S., Roberto, Fernández C., Carlos y Baptista L., Maria. 2010. Metodología de la Investigación: Quinta edición. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V., 2010. 978-607-15-0291-9.
20. HERNÁNDEZ Pinedo, Luis Miguel Alexis en su tesis titulada “diseño estructural de un edificio de vivienda de albañilería confinada” (Ingeniería civil) la pontificia Universidad Católica del Perú,2012,96 pp. Disponible en [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1450/HERNANDEZ\\_PINEDO\\_LUIS\\_ALBA%20%20ILERIA\\_CONFINADA.pdf](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1450/HERNANDEZ_PINEDO_LUIS_ALBA%20%20ILERIA_CONFINADA.pdf)
21. KUZNIK, Anna, HURTADO, Amparo. y ESPINAL, Anna. El uso de la encuesta de tipo social en Traductología. Características metodológicas [en línea]. MonTI 2010. [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2017]. Disponible en [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/23829/Kuznik\\_Uso.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/23829/Kuznik_Uso.pdf?sequence=1&isAllowed=y) ISSN 1889-4178
22. LOA, Gustavo (2017) diseño estructural de un edificio de concreto armado de seis pisos y dos sótanos. (Ingeniería Civil),2017,68 pp. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/766/browse?type=author&value=Loa+Canales%20+Gustavo+Juan+Franklin>

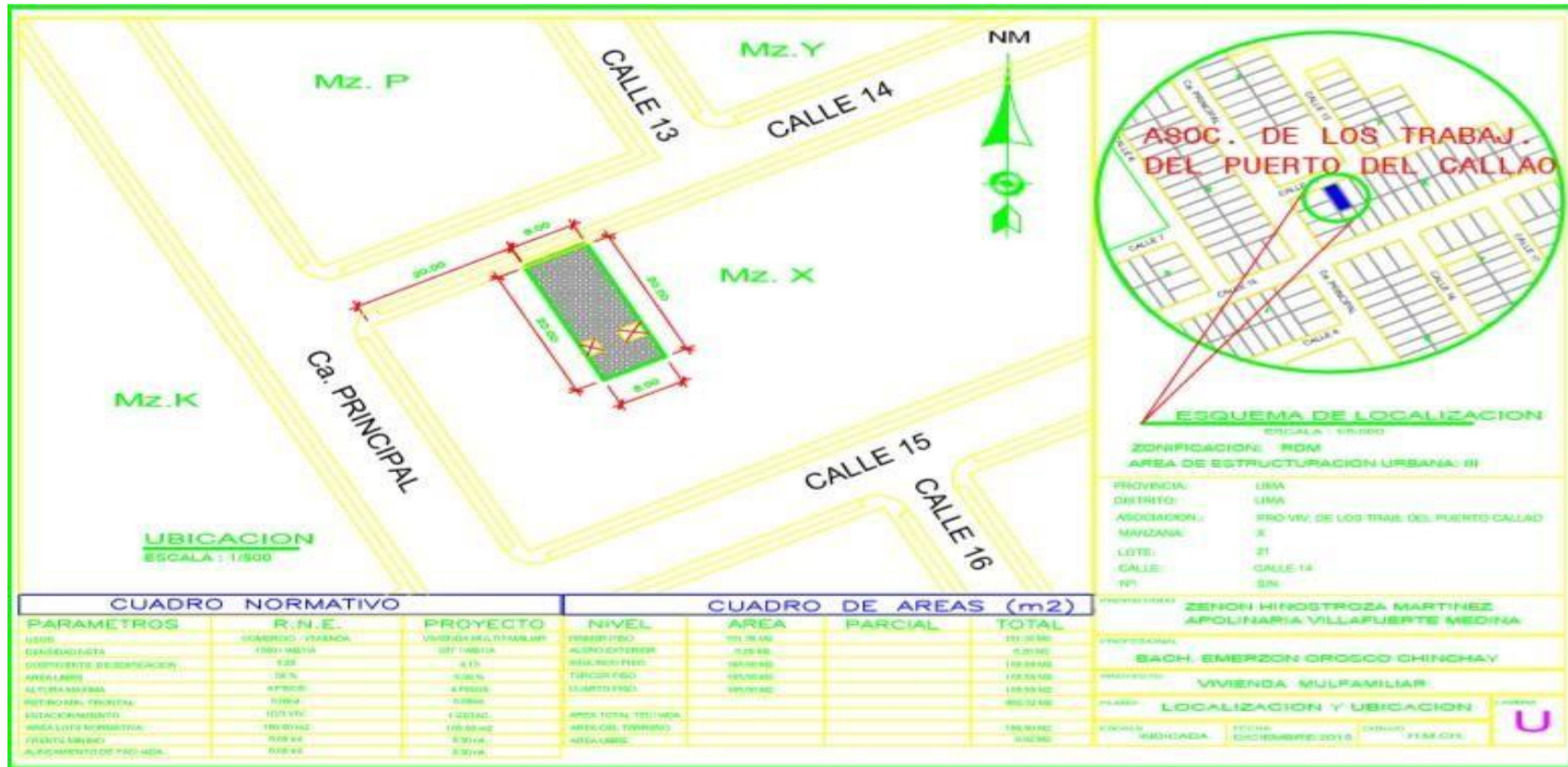
23. LOAYZA León, José Luis, “Chávez Porras Roberto Fidel Diseño De Un Edificio De Concreto Armado De 5 Niveles” (Ingeniería Civil) La Pontificia Universidad Católica Del Perú,2015, 85 Pp. Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6106>
24. LOZADA, José. (2014). beneficios de Investigación aplicada: definición, propiedad intelectual e industria. Centro de investigación en Mecatrónica y Sistemas Interactivos. Universidad Tecnológica Indoamérica: Ecuador. 2014, 34- 39 pp.
25. MOROCHO Morales Fernando Alejandro “Diseño Estructural De Un Edificio De Concreto Armado De Siete Pisos” (Ingeniería Civil),2016,87 pp. Disponible en <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/6/browse?type=author&value=Morocho+Morales%2C+Fernando+Alejandro>
26. ORTIZ Naveda, Estefany Lucia “Diseño Estructural Sismo-Resistente De Los Edificios De Departamentos De Hormigón Armado “Limburg Platz" De La Ciudad De Quito, Para Garantizar La Seguridad De Los Ocupantes” (Ingeniería Civil),2102,343pp.343pp. Disponible en <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3770>.
27. PAJARES cabrera, Edmundo David y LEÓN Vargas, Jorge Víctor “Diseño de un Edificio de Concreto Armado de 6 niveles” (Ingeniería Civil),2010, 97 pp. Disponible en [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/501/PAJARES\\_CABRERA\\_EDMUNDO\\_EDIFICIO\\_CONCRETO\\_ARMADO\\_6\\_NIVELES.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/501/PAJARES_CABRERA_EDMUNDO_EDIFICIO_CONCRETO_ARMADO_6_NIVELES.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
28. PATIÑO Salazar, Miguel Ángel “Diseño De Un Edificio De Departamentos en San Isidro” (Ingeniería Civil) La Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2012, 103, Pp Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1728>

29. POBLACIÓN y muestra. Tamayo y Tamayo [Mensaje en un blog]. Venezuela: Franco, Y. (27 de junio de 2011). [Fecha de consulta: 20 de noviembre de 2017]. Recuperado de <http://tesisdeinvestig.blogspot.pe/2011/06/poblacion-y-muestra-tamayo-y-tamayo.html>
30. SILVA Gutiérrez, Daniel Alberto e Ipanaque Sánchez Gustavo Adolfo “Interacción Sísmica Suelo – Estructura en Edificaciones Aporticadas” (Ingeniería Civil),2009,252 pp.
31. TAPIA Manhualaya, José Miguel "Diseño Sismorresistente de una Edificación de Estructura Metálica de 4 pisos para uso comercial"(Ingeniería Civil)
32. Valderrama, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2da.ed. Lima Editorial San Marcos, 2013. 221 pp.  
ISBN:9786074387254

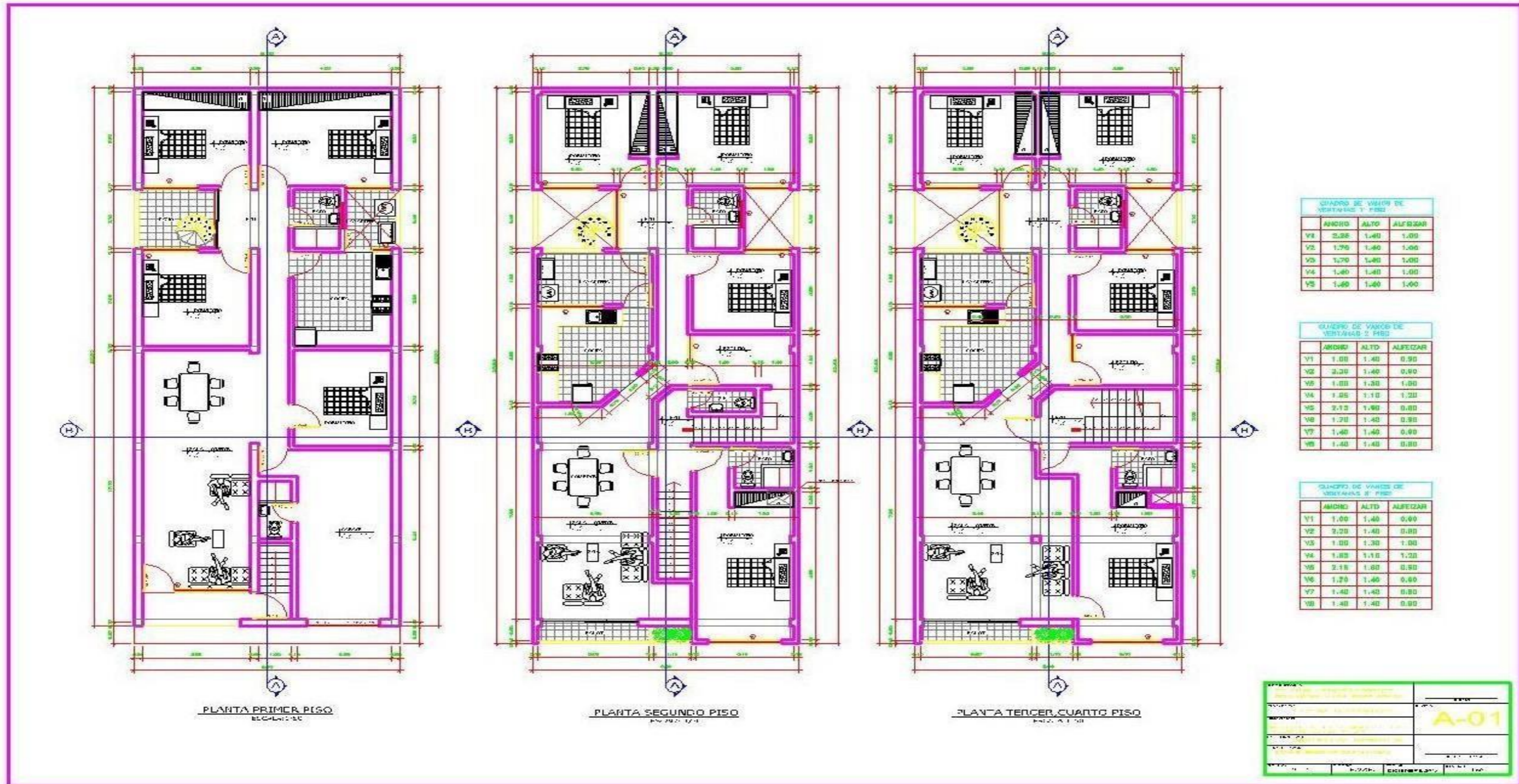
## **ANEXOS**



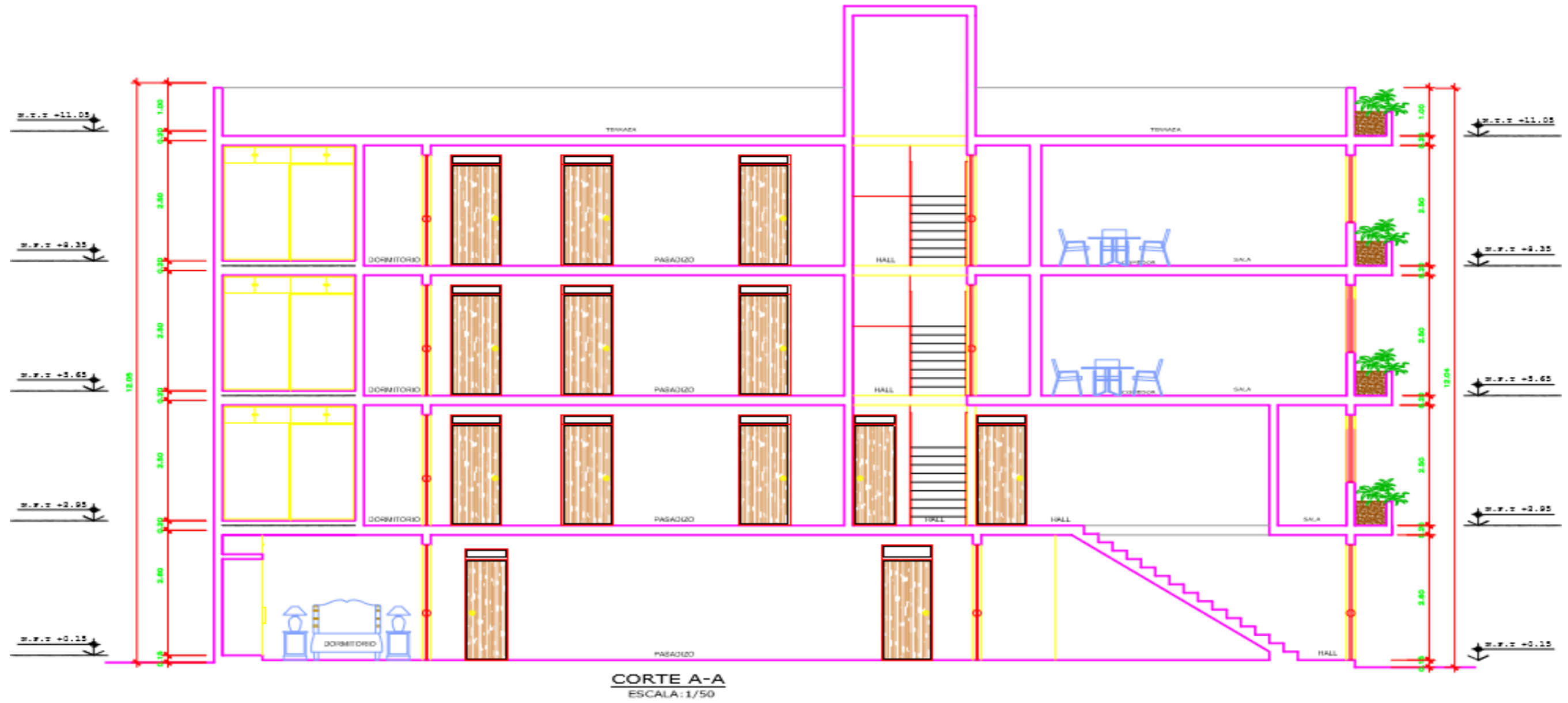
Plano de Ubicación



Plano de Arquitectura y Distribución

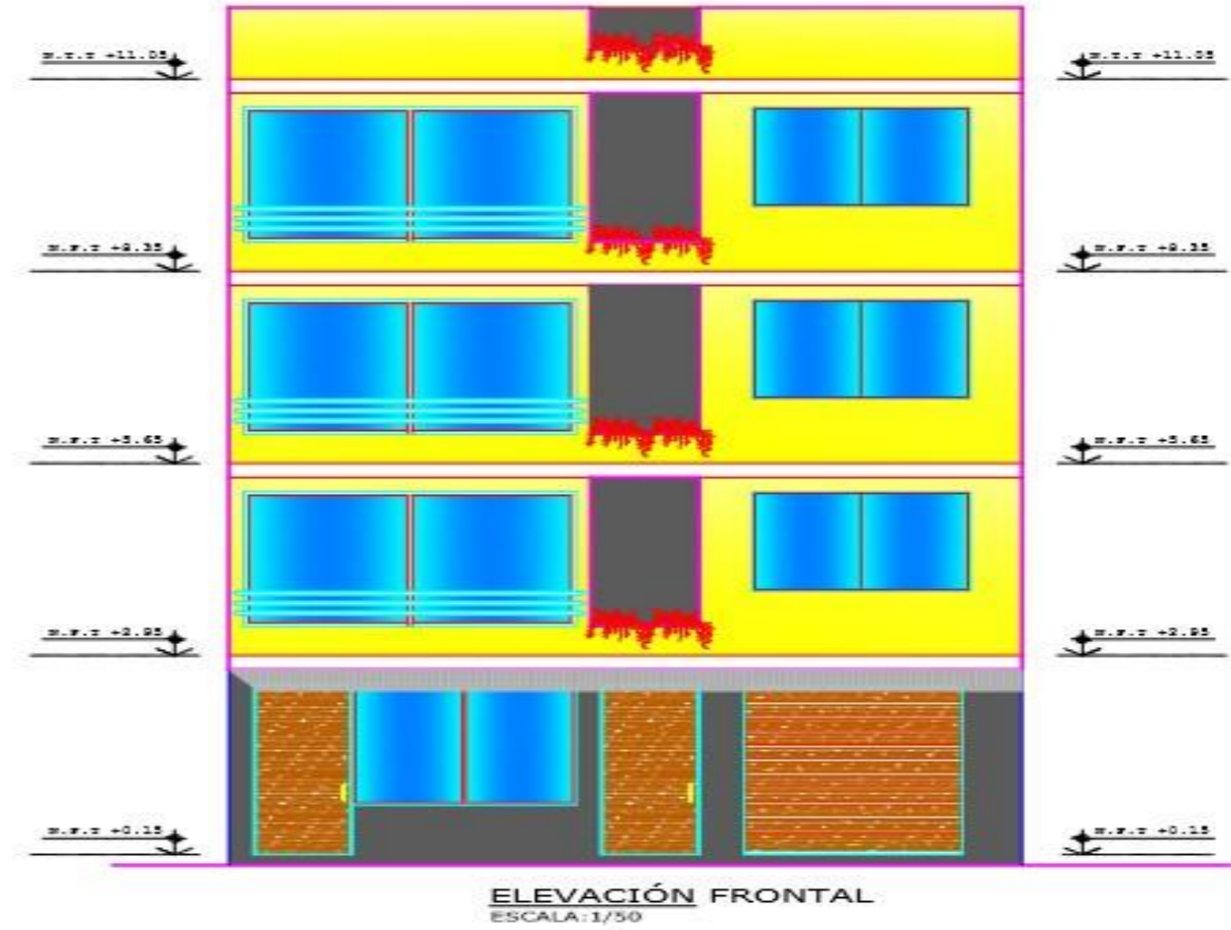
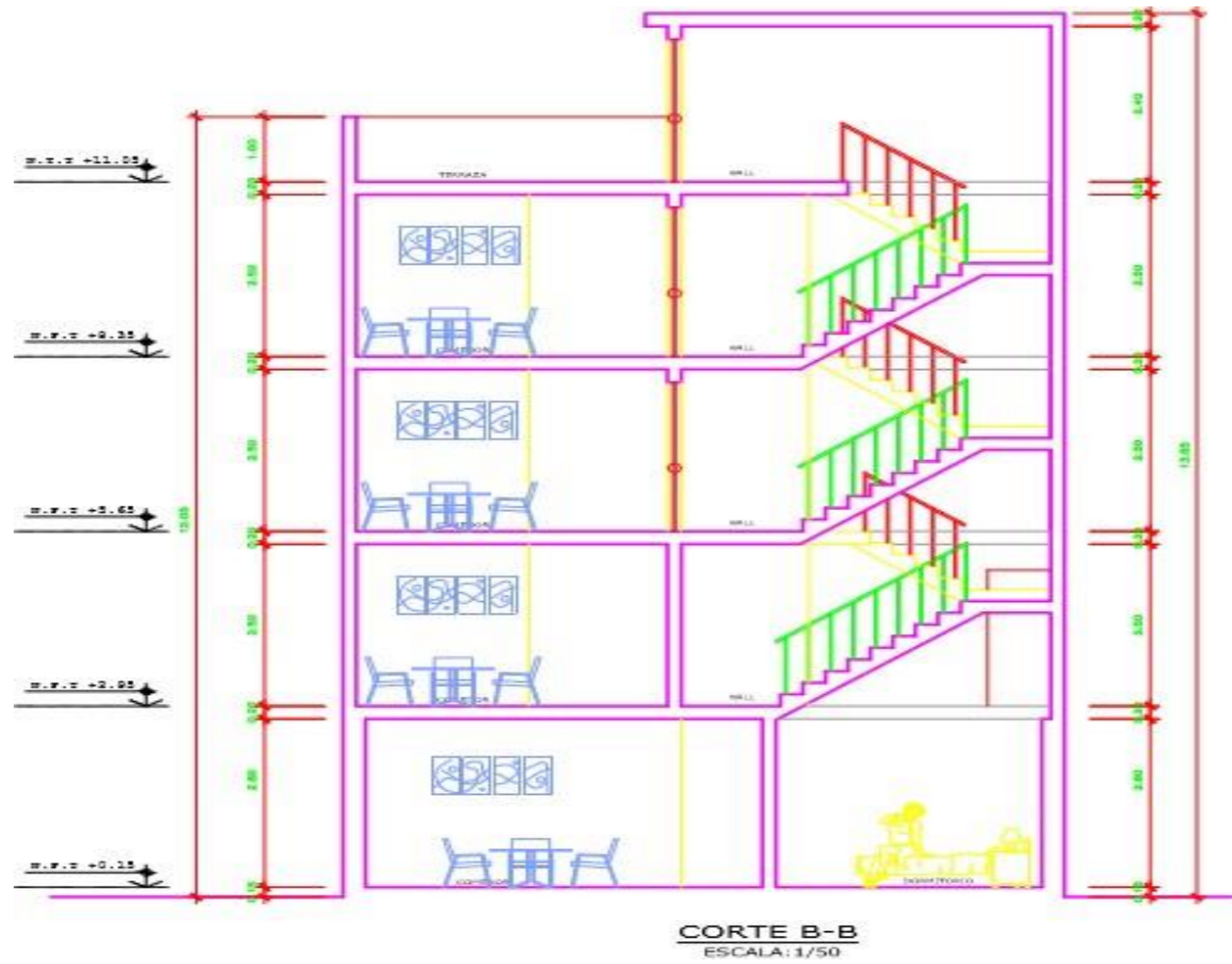


Plano de Corte y Elevación



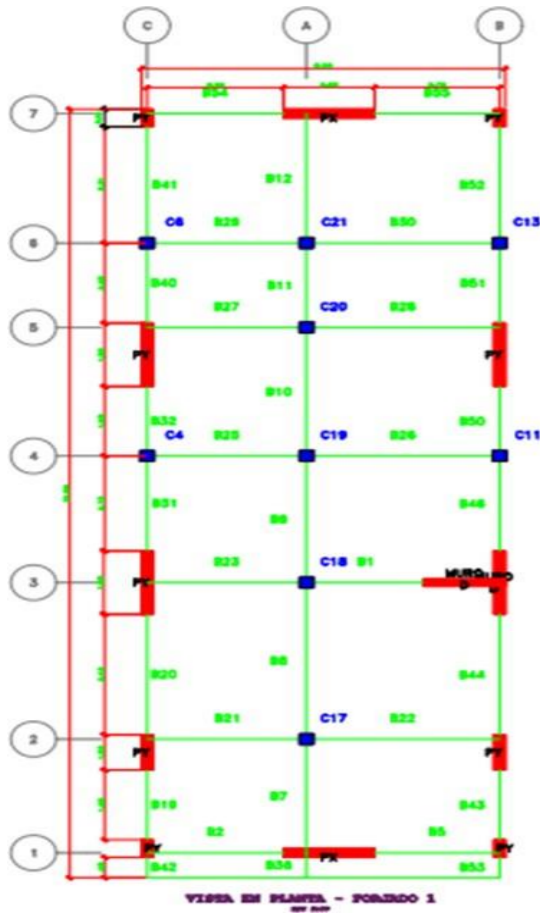
PROPIETARIO: ZENON HINOJOSTROZA MARTINEZ APOLINARIA VILLAFUERTE MEDINA		FRAMA	
PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR		PLANO: <b>A-02</b>	
UBICACION: TORRE 14 ANEXO PRO VIVI DE LOS TRABAJ DEL PUERTO CALLAO, MS. S. LM 21 - CALLAO		SELLO Y FIRMA	
ESPECIALIDAD: CORTES - ELEVACION		SELO Y FIRMA	
PROFESIONAL: BACH. ENERSON ORRICO CHINCHAY		SELO Y FIRMA	
REVISOR: M.B.P.P.	DISEÑO: H.M.C.F.L.	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1/50

Plano De Corte Y Elevación

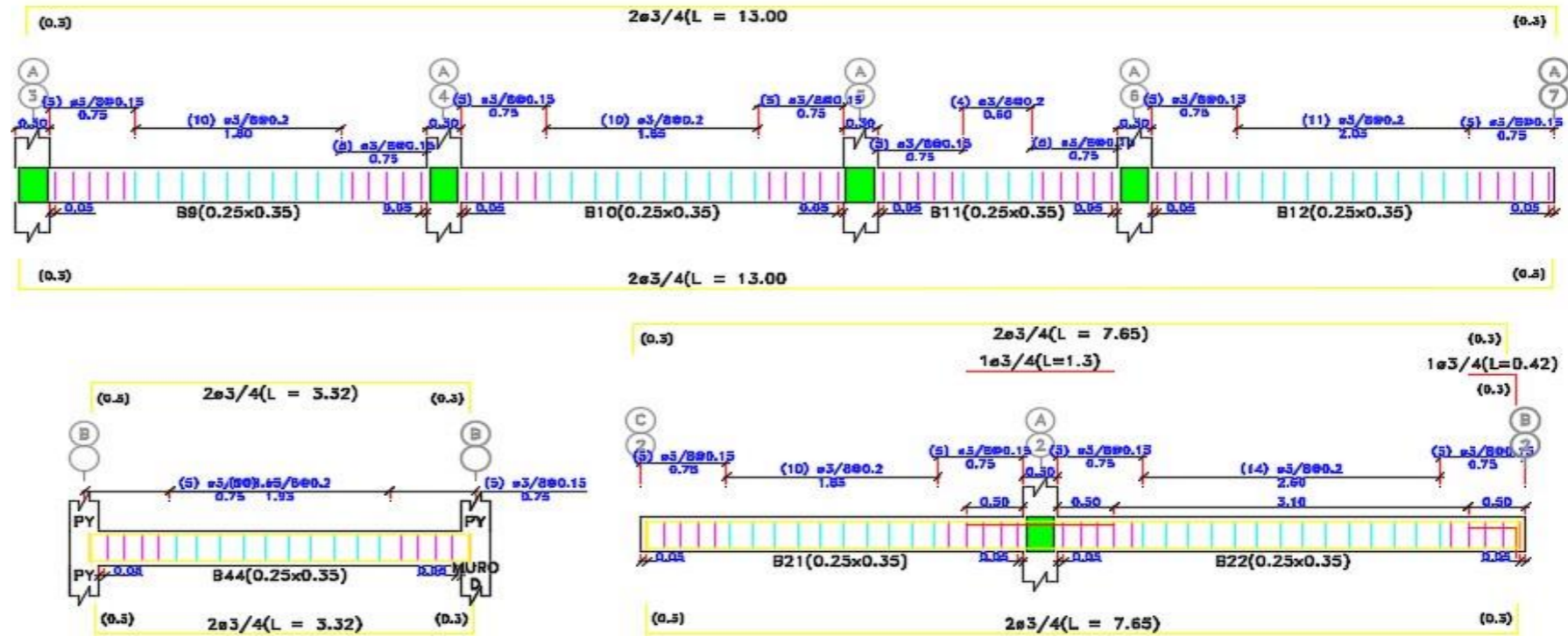


PROPIETARIO: ZENON HINOSTROZA MARTINEZ APOLINARIA VILLAFUERTE MEDINA		FIRMA	
PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR		PLANO: <b>A-02</b>	
UBICACION: CALLE 14 ASOC. PRO VIV. DE LOS TRABAJ DEL PUERTO CALLAO - Mz. X - Ln 25 - CALLAO			
CATEGORIA: CORTES - ELEVACION			
PROFESIONAL: BACH. EMERSON OROSCO CHINCHAY			
REVISO: M.B.P.P.	DISEÑO: H.M.CH.	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1/50

Plano Estructural



DESPIECE DE VIGAS - FORJADO 1  
ESC 1:25



*[Handwritten signature]*  
 INGENIERO CIVIL  
 MARIO LIZAMA  
 RUC: 20401234567

PROPIETARIO: ZENON HINOSTROZA MARTINEZ APOLINARIA VILLAFUERTE MEDINA		FIRMA	
PROYECTO: VIVIENDA MULTIFAMILIAR		PLANO: <b>E-01</b>	
UBICACION: CALLE 14 ASOC. PRO VIV. DE LOS TRABAJ. DEL PUERTO CALLAO, Mz. X, Lm 21 - CALLAO			
ESPECIALIDAD: ESTRUCTURAS			
PROFESIONAL: SACH. EMERZON OROSCO CHINCHAY			
REVISO: M.E.P.P.		DISEÑO: H.M.CH.	
FECHA: DICIEMBRE 2018		ESCALA: 1/80 - 1/25	

**INDICE**

**ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE VERIFICACION DE  
CAPACIDAD PORTANTE**

- 0 CUADRO RESUMEN
- 1. GENERALIDADES
- 2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD
- 3. ETAPAS DEL ESTUDIO
- 4. CARACTERISTICAS ESTRUCTURALES DE CIMENTACION DE LA OBRA
- 5. TRABAJOS EFECTUADOS
- 6. PERFIL ESTRATIGRAFICO.
- 7. ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO.
- 8. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DETERMINACION DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
- 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.
- 10. PANEL FOTOGRAFICO

**CUADRO RESUMEN**  
**AMPLIACION DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**  
**CALLE 10-LOS OLIVOS DE SANTA ROSA MZ "P" LOTE 8-URB. EL ALAMO DISTRITO-CALLAO**

TIPO CIMENTACION	EXTRATO DE APOYO	ESPECIFICACION PROYECTADA	NÚMERO DE USUARIOS			FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE	INDICADORES SÍSMICOS				AGREMIACIÓN DEL BUELO AL CEMENTO O AL ACERO	NIVEL FREÁTICO	
			Df (m)	B (m)	L (m)		Zw (m)	FACTOR DE ZONA	TIPO DE SUELO	PERIODO DE VIBRACION DE SUELO			FACTOR DE AMPLIFICACION DE SUELO
Superficial tipo zapatas aisladas y cimientos corridos	3 PISOS	Arenas finas pobremente graduadas (SP)	04	08	100	1.0	S2	0.60	2.00	1.05	C	1.0	No se halló

\* Computados a partir del TERRENO NATURAL

AUSCULT. N°(m)	Df (m)	B (m)	L (m)	Zw (m)	Zona 1		Zona 2		Zapatas	$\sigma_{adm}$ (Kg/cm <sup>2</sup> )
					g(m/m <sup>3</sup> )	g(m/m <sup>3</sup> )	Corrida	Cuadrada Rectangular		
<b>BLOQUE N°1</b>										
AUC-1	0.80	0.80	100.00	0.0	1.600	1.600	1.600	1.9		1.96
AUC-2	0.80	0.80	0.90	0.0	1.600	1.600	1.600	2.1		2.10

---

Calle 10- Los Olivos de Santa Rosa Mz "P" Lote 8- Urb. El Álamo  
DISTRITO- CALLAO

1. GENERALIDADES

1.1 Objetivo

El presente informe técnico, corresponde al estudio de Mecánica de Suelos para la verificación de capacidad portante para la **AMPLIACIÓN DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR**, el cual ha sido solicitado al suscrito.

1.2 Ubicación y Descripción del Área en Estudio.

El en mención se encuentra ubicado en la Calle 10 – Los Olivos de Santa Rosa Mz "P" Lote 8- Urb. El Álamo

1.3 Acceso al Área en Estudio.

Es a través de la Av. Bertello importante del distrito.

1.4 Condición Climática.

Esta área del estudio, está sometido a la acción microclimática, de la Costa, y se le conoce como semiárido, limitado con afloramientos rocosos del complejo basal de la costa.

Las precipitaciones son irregulares y en forma de garúas, las que se presentan en invierno, siendo también frecuentes por las tardes. La temperatura en estos periodos alcanza valores mínimos del hasta 12°C.

Durante el verano se registran temperaturas de hasta 28°C, variando la humedad relativa en estos periodos entre 70 a 90 %.

2. GEOLOGIA Y SISMICIDAD

2.1 Geología

La geomorfología desarrollada que se aprecia ha sido generada a través de distintos eventos tectónicos los cuales han dado lugar a los rasgos morfológicos actuales, los mismos que han sido clasificados en geoformas como: islas, borde



litoral, planicies costeras o conos de deyección, lomas o cerros testigos, valle y quebradas. A nivel regional el área metropolitana de Lima y Callao, se localiza sobre los abanicos o conos de deyección Cuaternarios de los ríos Rímac y Chillón, asentados sobre rocas sedimentarias del Jurásico Superior al Cretáceo Inferior y rocas intrusivas pertenecientes al batolito costanero.

A nivel regional se desarrollaron unidades morfo-estructurales mayores denominados llanura costanera y Cordillera Occidental. La llanura costanera a su vez contiene unidades geomorfológicas menores ya mencionados como el borde litoral, planicies costeras o conos de deyección y lomas o colinas principalmente.

La zona donde se realizó el estudio pertenece a la unidad menor de planicie costera o cono de deyección.

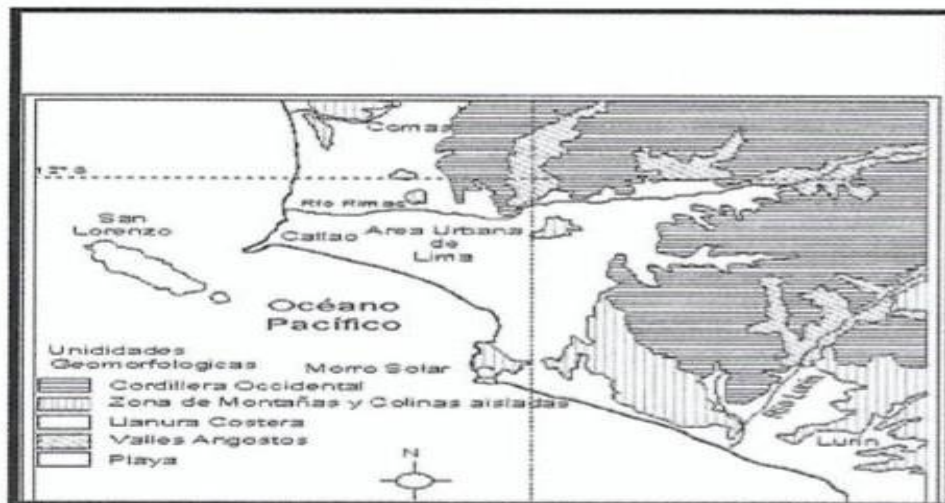


### 1.1 Geomorfología Local

La zona de estudio se asienta principalmente sobre la unidad menor de planicie costera o cono de deyectivo que presenta una superficie casi horizontal y que se trunca en un acantilado cerca al borde litoral.

Esta viene a ser la zona comprendida entre el borde del litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental constituida por la faja angosta del territorio paralelo a la línea de costa, adquiriendo mayor amplitud en el valle del río Rímac. Constituyen amplias superficies comprendidas por cantos, gravas, arenas, limo y arcillas provenientes del transporte y sedimentación del río Rímac y tributarios.

Una de estas planicies lo constituyen la vaguada del cono aluvial del río Rímac, cuya depresión fue rellenada por materiales aluviales de diferente granulometría (bloques bolonería, cantos, gravas, gravillas, arenas, limo y arcilla), presentando una forma redondeada a sub redondeada las fracciones gruesas.



600 m de los depósitos aluviales, de características heterogéneas, rellenando probablemente una fosa tectónica (Piso de Lima).

En el área estudiada y alrededores se distinguen secuencias generalmente depósitos aluviales pleistocénicos y recientes, que conforma la vaguada del cono deyectivo del río Rímac y quebradas adyacentes; también en menor grado y en los alrededores depósitos eólicos a modo de cobertura.

Las unidades estratigráficas a nivel regional se resumen en el siguiente cuadro

**Cuadro 01:** Estratigrafía regional generalizada de Lima Metropolitana

Cuadro 01: Estratigrafía regional generalizada de Lima Metropolitana

ERA	SISTEMA	SERIE	UNIDADES ESTRATIGRAFICAS	ROCAS INTRUSIVAS	
CUATERNARIO	QUATERNARIO	Reciente	Dep. Aconcha Dep. Alvarado Dep. Maroma	Gran Diques Basaltos Bancos	Andarillos Cajalbillo Cerro Colorado Cerro Cerro Cerro
		Pleistoceno	Dep. Allahuayo Dep. Alvarado Dep. Chacabamba		
	TERCIARIO	Superior	VISC. TERNANZA VISC. MIRAFLORES		
		Inferior	VISC. TERNANZA Dep. Miraflores		
CRETACEO	CRETACEO	Superior	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo	Gran Diques Basaltos Bancos	Andarillos Cajalbillo Cerro Colorado Cerro Cerro
		Medio	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo		
	Inferior	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo	Gran Diques Basaltos Bancos	Andarillos Cajalbillo Cerro Colorado Cerro Cerro
		Dep. Guadalupe Dep. San Mateo	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo		
		Dep. Guadalupe Dep. San Mateo	Dep. Guadalupe Dep. San Mateo		
ARMAÑO					

## 2.2.1 ESTRATIGRAFÍA LOCAL

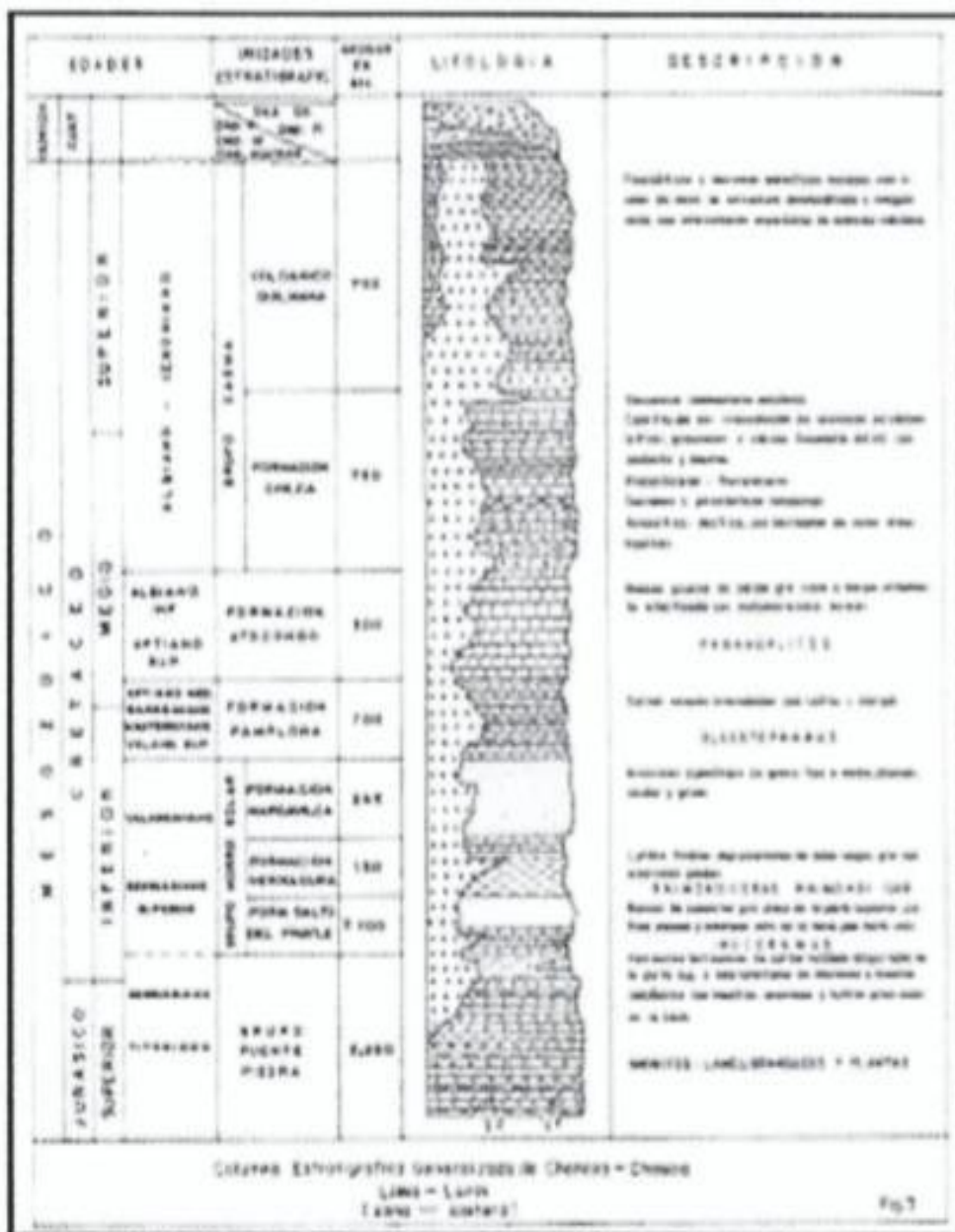
La estratigrafía del área dentro del cual se desarrolla el proyecto sujeto a estudio, se compone de depósitos aluviales que vienen a ser mayormente producto de una dinámica muy intensa de la vaguada del río Rimac, teniendo como agentes de erosión el agua de río, viento y la gravedad por ello las partículas de gravas y arenas son redondeadas y sub-redondeadas por el transporte sufrido.

A continuación, se describe brevemente los tipos de depósitos correspondientes a la litología local en general:

### Depósito Aluvial

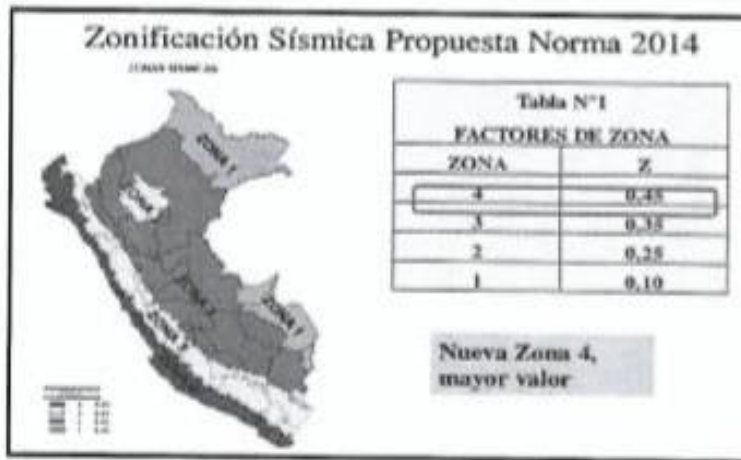
Los materiales de depósitos aluviales son materiales transportados por huaycos o aluviones y depositados en los cambios de pendiente y conos de deyección de las quebradas; están conformados por sedimentos clásticos heterogéneos en cuanto a tamaño, forma y composición. Se tienen bloques rocosos de gran tamaño hasta fragmentos detriticos unidos con matriz

arenosa limosa o limo arenoso con presencia de suelo orgánico por sectores y niveles de limos arcillosos.



2.2 Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano, pertenece al Circulo

Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas, las cuales se ubican en el siguiente mapa:



### 3.1 Parámetros de Diseño Sismo Resistente

De acuerdo al reglamento nacional de construcciones y a la Norma Técnica de edificación E-030-Diseño Sismo resistente, se deberá tomar los siguientes valores:

(a) Factor de Zona \_\_\_\_\_  $Z = 0,45$  (\*)

(b) Condiciones Geotécnicas

El suelo investigado, pertenece al perfil Tipo **S2**, que corresponde a un **suelo blando**

(c) Período de Vibración del Suelo \_\_\_\_\_  $T_p = 0,6$

$T_L = 2,0$

(d) Factor de Suelo \_\_\_\_\_  $S = 1,0$

(e) Factor de Amplificación Sísmica (C)

Se calculará en base a las siguientes expresiones:

$$T < T_p \quad C = 2.5$$

$$T_p < T < T_L \quad C = 2.5 \left( \frac{T}{T_p} \right)^{0.5}$$

$$C = 2.5 \frac{T_p T_L}{T}$$

$$T > T_L$$

Para T = Factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración del suelo

(f) Categoría de la Edificación \_\_\_\_\_ C

(g) Factor de Uso \_\_\_\_\_ U = 1.0

(h) Para cada una de las direcciones horizontales por analizar se utilizará la siguiente fórmula:

Para:

$$S_a = \frac{Z \cdot U \cdot S \cdot C}{R} \cdot g$$

S<sub>a</sub> = ESPECTRO DE PSEUDO ACELERACIONES

Z = FACTOR DE ZONA

U = FACTOR DE USO

S = FACTOR DE AMPLIFICACION DEL SUELO

C = FACTOR DE AMPLIFICACION SISMICA

R = COEFICIENTE DE REDUCCION DE LAS

FUERZAS SISMICAS g = ACELERACION DE

LA GRAVEDAD

El área en estudio, corresponde a la **zona 4**, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima horizontal en **suelo blando** con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

### **3. ETAPAS DEL ESTUDIO**

Los trabajos se efectuaron en 3 etapas

#### **3.1 Fase de Campo**

Se efectuaron trabajos de exploración con el fin de conocer el tipo y características resistentes del sub-suelo.

#### **3.2 Fase de Laboratorio**

Las muestras obtenidas en el campo fueron llevadas al laboratorio con el objeto de determinar sus propiedades físicas y mecánicas.

#### **3.3 Fase de Gabinete**

A partir de los resultados en Campo y Laboratorio, se ha elaborado el presente informe técnico final que incluye:

Análisis del perfil estratigráfico, cálculo de la capacidad portante, así como determinación de la profundidad de desplante de las estructuras, conclusiones y recomendaciones constructivas. Se incluye además anexos que contienen los resultados obtenidos en Campo y Laboratorio, ábacos y un plano de ubicación de calicatas; así como un panel fotográfico que corroboran la estratigrafía encontrada.

### **4. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA OBRA**

Se trata de Edificaciones de 3 pisos, al cual se proyecta ampliara en un nivel adicional al existente. La edificación existente transmite sus cargas al terreno de fundación mediante cimentación superficial tipo cimientos corridos y/o zapatas aisladas.

### **5. TRABAJOS EFECTUADOS**

#### **5.1 Trabajos de Campo**

Las investigaciones de Campo estuvieron íntimamente ligados al suelo encontrado.

La exploración se realizó mediante 2 Auscultaciones, a cielo abierto ubicadas estratégicamente, lo cual cubre razonablemente el área a investigar.

Las profundidades máximas alcanzadas fueron de 2.00m., en la exploración de calicatas, computados a partir del terreno natural, lo que nos permitió visualizar la estratigrafía y determinar el tipo de ensayos de laboratorio a ejecutar de cada uno de los estratos de suelos encontrados, de las muestras disturbadas representativas.

El contenido de humedad de los suelos dificulta el proceso de excavación.

El nivel freático no fue encontrado.

## **5.2 Trabajos de Laboratorio**

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de Laboratorio, siguiendo las Normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM) de los Estados Unidos de Norte América.

### **5.2.1 Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM-D-422)**

Consistiendo este ensayo en pasar una muestra de suelo seco a través de una serie de mallas de dimensiones estandarizadas a fin de determinar las proporciones relativas de los diversos tamaños de las partículas.

### **5.2.2 Contenido de Humedad Natural (ASTM-D-2216)**

Que es un ensayo rutinario de Laboratorio para determinar la cantidad dada de agua presente en una cantidad dada de suelo en términos de su peso en seco.

### **5.2.3 Gravedad Específica de los Sólidos (ASTM D-854)**

Mediante este ensayo se determina el peso específico de las sustancias sólidas existentes en el suelo.

### **5.2.4 Límites de Consistencia**

Límite Líquido : ASTM-D-423  
LímitePlástico:ASTM-D424



Estos ensayos sirven para expresar cuantitativamente el efecto de la variación del contenido de humedad en las características de plasticidad de un suelo cohesivo. Los ensayos se efectúan en la fracción de muestra de suelo que pasa la malla N° 4.

La obtención de los límites líquido y plástico de una muestra de suelo permiten determinar un tercer parámetro que es el índice de plasticidad. Todos los suelos encontrados eran no plásticos.

#### **5.2.5 Densidades Naturales (ASTM-T191-61)**

Este ensayo se realiza para tomar la densidad "IN SITU" de los suelos.

El método utilizado fue el de Cono de Arena.

#### **5.2.6 Densidad Relativa (ASTM-D-2049)**

Determinar el estado de densidad de un suelo no cohesivo con respecto a sus densidades máximas y mínimas. La densidad máxima se obtuvo mediante el método de Proctor (AASHTO T99-70) y la mínima por relación Peso-Volumen natural seco.

#### **5.2.7 Ensayo Corte Directo (ASTM-D-3080-72)**

Sirve para determinar en forma rápida los parámetros de resistencia ( $\Phi$  y  $c$ ) de un suelo.

### **6. PERFIL ESTRATIGRAFICO**

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas AU1 @ AU2, tal como se observa en el récord del estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados, el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

#### **AUSCULTACION N°01 (CIMIENTO CORRIDO E=0.80m. Y DF=0.80m.)**

De 0.00-0.80m.

Cimiento corrido

De 0.80-2.00m.

Arenas finas pobremente graduadas, de sueltas a semidensas, secas, color marrón claro, clasificadas según SUCS como SP.

El nivel freático, no se halló.

**AUSCULTACION N°02 (ZAPATA AISLADA 0.80mx0.80m y DF=0.80m.)**

De 0.00-0.80m.

Zapata cuadrada de 0.80mx0.80m.

De 0.80-2.00m.

Arenas finas pobremente graduadas, de sueltas a semidensas, secas, color marrón claro, clasificadas según SUCS como SP.

El nivel freático, no se halló.

## **7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO**

Del cuadro de propiedades índices y parámetros deducidos, del estrato arenoso a niveles superficiales, se observa lo siguiente:

**7.1 La proporción de vacíos (e)** Tiene valores entre 0.530 y 0.553 es decir que el suelo presenta regular cantidad de vacíos, por lo tanto, a los niveles de cimentación se encuentran consistencias de semidensas a sueltas.

**7.2 El grado de Saturación (Sr)** Tiene valores entre 9.13% y 10.34% a nivel de cimentación para los suelos arenosos, indicando que se encuentran en estado seco.

**7.3 La Porosidad (n)** Tiene valores que varían entre 34.66% y 35.61% por lo que se ratifica que los terrenos se encuentran en estado de semidensos a sueltos a nivel de cimentación.

7.4 La Densidad Relativa (DR) Tiene valores entre 43.18% y 47.80% lo que nos ratifica la resistencia al esfuerzo cortante, corroborado por la compacidad relativa, indicándonos a su vez su estado semidenso a suelto a nivel de cimentación.

7.5 Los Límites de Atterberg, de LL = 14.90% y LP = 0.00% nos indican la no plasticidad de los suelos arenosos.

7.6 El Coeficiente de Uniformidad (Cu) tiene valores mayores que 4, aceptables para SW.

7.7 El Coeficiente de curvatura encuentran (Cc) tiene valores mayores de 3, no válidos para SW

## 8. CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA Y DETERMINACIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

### 8.1 Parámetros e Hipótesis de Cálculo

8.1.1 Se trata de una cimentación sobre arenas finas pobremente graduadas en estado de semidenso a suelto de ligeramente húmedas a secas.

8.1.2 El contenido de humedad de los materiales nos dificulta realizar las excavaciones, a tajo abierto.

El nivel freático no fue hallado

8.1.3 Por el Tipo de material aplicaremos las fórmulas de capacidad de carga dadas por el Dr. Karl Terzaghi de su teoría de rotura por corte general, que está dada por la fórmula:

En donde:

$q_a$  = Capacidad Admisible del terreno (kg. /cm<sup>2</sup>).

$\gamma$  = Densidad húmeda natural del terreno. (1,680kg. /m<sup>3</sup>)

$D_f$  = Profundidad de desplante de la estructura. (var.m)

$B$  = Ancho menor de Cimiento (m). (var.)

Como ensayo definitivo se ha realizado un ensayo de corte directo, sobre muestra remoldeada y drenada, cuyo resultado es:

$$C = 0.00 \text{ Kg/cm}^2 \quad \phi = 26^\circ$$

$$N_q = 11.85 \quad N_y = 12.54$$

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE CARGA POR CORTE  
METODO DE TERZAGHI

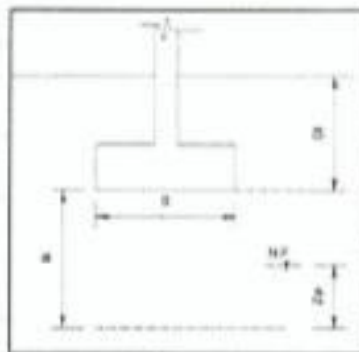
(a) Para cimientos corridos

$$q_a = \gamma * (D_f * N_q + 0.5 * B * N_{\gamma}) \text{ FS}$$

(b) Para cimientos cuadrados o rectangulares

$$q_a = \gamma * (D_f * N_{q_1} + 0.4 * B_1 * N_{\gamma_1}) \text{ FS}$$

Tipo de Falla	C (kn/m <sup>2</sup> )	$\phi$	$\delta$
Falla General	0.00	26.0°	0.45 rad



F. S. = 3.00

Zona 1	
$\gamma_{sat}$ (kn/m <sup>3</sup> ) = 1.600	$\delta_{sat}$ (%) = 25.19
$G_s$ = 2.680	$\gamma_{sat}$ (kn/m <sup>3</sup> ) = 2.003

Zona 2	
$\gamma_{sat}$ (kn/m <sup>3</sup> ) = 1.600	$\delta_{sat}$ (%) = 25.19
$G_s$ = 2.680	$\gamma_{sat}$ (kn/m <sup>3</sup> ) = 2.003

Parámetros finales de cálculo (C,  $\phi$ ), considerando Falla General y/o Local-Purcionamiento.

C (kn/m <sup>2</sup> )	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	
0.00	26.0°	0.45 rad	22.25	11.65	12.54

AUSCULT. N°/M	Df (m)	B (m)	L (m)	Zw (m)	Zona 1	Zona 2	$q_{adm}$ (kn/m <sup>2</sup> ) Zapatas			$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
					$q$ (kn/m <sup>2</sup> )	Corrida	Cuadrada	Rectangular		
BLOQUE N°1										
AUC-1	0.85	0.85	1.00.00	0.0	1.800	1.800	1.9			1.96
AUC-2	0.85	0.85	0.90	0.0	1.800	1.800			2.1	2.09

## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 La cimentación de la edificación existente presenta diversos tipos de cimentación, que aplican al terreno una carga de:

AUSCULT. N°/M	Df (m)	B (m)	L (m)	Zw (m)	Zona 1	Zona 2	$q_{adm}$ (kn/m <sup>2</sup> ) Zapatas			$q_{adm}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
					$q$ (kn/m <sup>2</sup> )	Corrida	Cuadrada	Rectangular		
BLOQUE N°1										
AUC-1	0.85	0.80	<0.00	0.0	1.800	1.800	1.9			1.96
AUC-2	0.85	0.80	0.90	0.0	1.800	1.800			2.1	2.09

9.2 La profundidad de cimentación según norma vigente debe esta como mínimo a - 1.96m, por lo que se indica que la AUC-2 no cumple con este requisito.

9.3 El nivel freático no fue hallado, hasta la profundidad explorada.

9.4 Como el suelo está seco, a la hora de las excavaciones para cimentación, humedecer el suelo de tal forma de estabilizar las paredes de las excavaciones.

9.5 Las conclusiones y recomendaciones incluidas en este informe, así como la descripción generalizada del perfil del suelo que presenta, están basados en el programa de exploración de campo descrito en la sección respectiva. De acuerdo a la práctica usual de la Ingeniería de Suelos, dicho programa se considera adecuado, tanto en el número de sondajes como en la profundidad de éstos, para la ubicación del terreno estudiado, su extensión y el tipo de estructura de la que se trata.

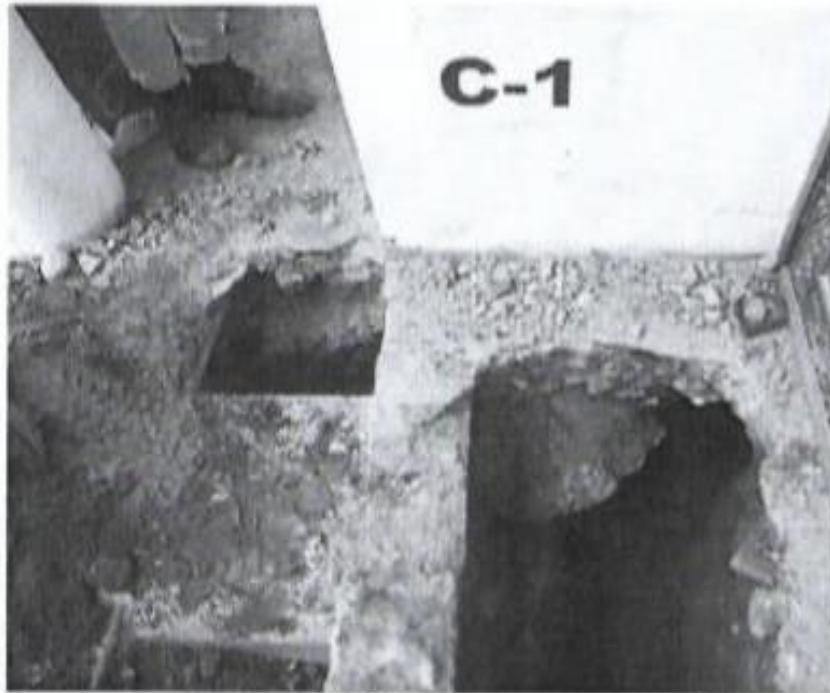
Sin embargo, por la naturaleza misma de los suelos encontrados, en los que siendo necesario generalizar la información obtenida en algunos sondeos a toda el área del proyecto, no siempre es posible tener seguridad total acerca de la información obtenida. Por lo tanto, se recomienda, que en el caso poco probable que durante la construcción se observen suelos con características diferentes a las indicadas en este informe, se notifique de inmediato al Proyectista para efectuar las correcciones necesarias.

9.6 El presente estudio es válido sólo para el área investigada.

**Lima, agosto 2018**

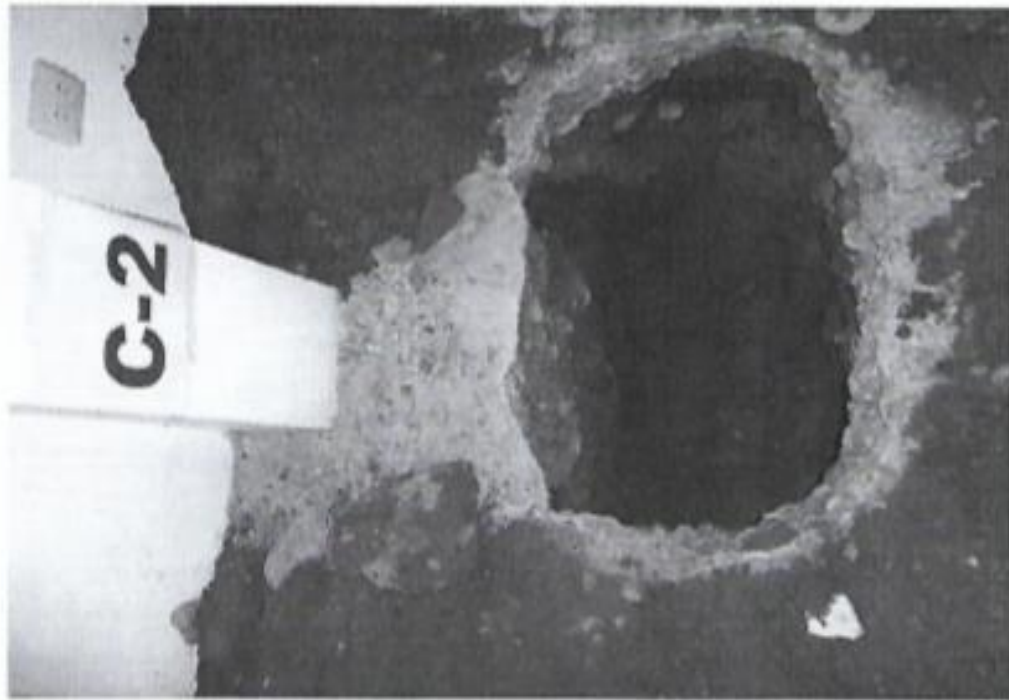
A handwritten signature in black ink is positioned above a faint, circular stamp. The stamp contains illegible text, likely a professional seal or institutional logo.

Calicata

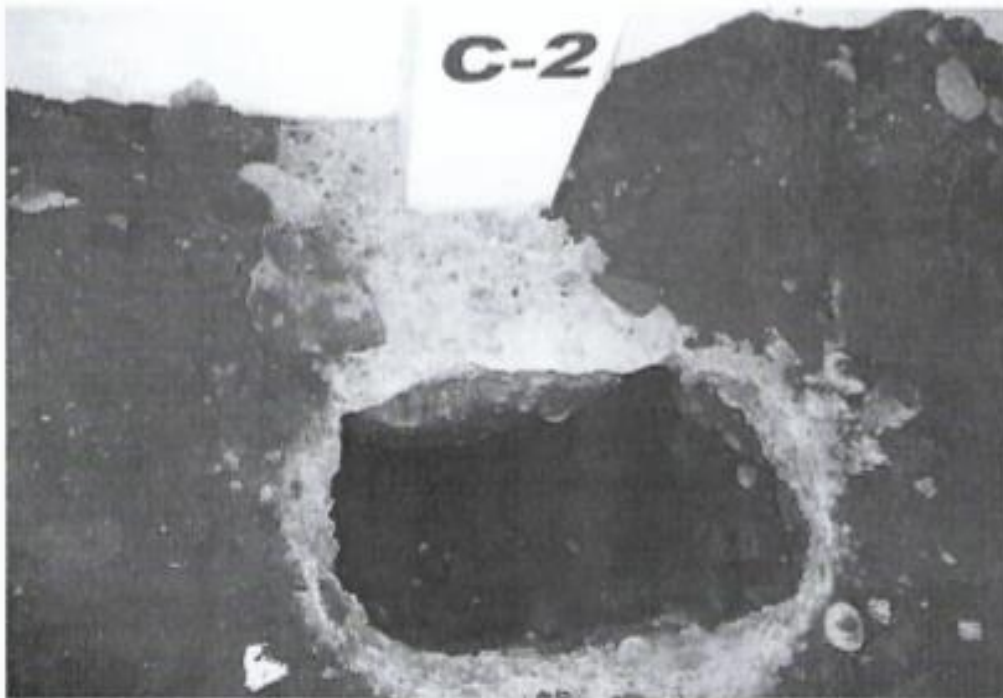


Vista de la cimentación hallada en la auscultación Au-1.





Vista de la cimentación hallada en la auscultación Au-2.





**Matriz de Consistencia: “Diseño Estructural de una Edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao,2018”**

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPOTESIS PRINCIPAL</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>DISEÑO METODOLOGICO</b>
¿De qué manera influirá el análisis y diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urbanización el Álamo-Callao, 2018?	Determinar la relación del análisis y diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urb.El Álamo-Callao	El análisis mejorara significativamente en el diseño estructural en una edificación de 4 pisos en la Urb.El Álamo-Callao	<b>Variable Independiente</b>  Análisis	<b>Tipo de estudio:</b>  Aplicativo  Diseño no experimental
¿De qué manera influirá el análisis, en el predimensionamiento del diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao,2018?  ¿De qué manera influirá el análisis con el programa Etabs v17 en el diseño estructural en la Urb. El Álamo-Callao,2018?	Determinar de qué manera el análisis y la configuración estructural favorece en el diseño de una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao  Determinar de qué manera el análisis favorece aplicando la norma E030 en los elementos estructurales a una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao	El análisis mejorara significativamente con la configuración estructural del diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao,2018  El análisis mejorara significativamente con los elementos estructurales en el diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urb. El Álamo-Callao,2018	<b>Variable Dependiente</b>  Diseño Estructural	<b>Área de Estudio:</b> Urb. El Álamo-Callao  Población y muestra:  Estudiantes de Ingeniería Civil de la Ucv-Callao  <b>Instrumentos:</b>  Software Etabs v 17

Tabla N° 35: **Matriz de Consistencia:** “Diseño Estructural de una Edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao,2018”

## Matriz de Spps

	GENERO	EDAD	ITEM_1	ITEM_2	ITEM_3	ITEM_4	ITEM_5	ITEM_6	ITEM_7	ITEM_8	ITEM_9	ANALISIS	var	var
1	1	18	5	5	4	5	5	5	5	4	5	.		
2	2	20	5	5	5	4	5	5	5	5	5	.		
3	1	22	5	5	5	5	4	5	5	5	5	.		
4	2	24	4	5	4	4	4	4	4	4	4	.		
5	1	17	4	5	5	5	5	5	5	5	5	.		
6	2	19	4	5	5	5	4	5	5	5	4	.		
7	1	22	4	5	5	5	5	4	4	5	4	.		
8	2	24	5	4	5	4	4	4	5	4	4	.		
9	2	25	5	5	4	5	4	5	5	4	4	.		
10	1	19	5	5	5	5	5	5	5	5	5	.		
11	2	18	5	5	5	5	4	5	5	5	5	.		
12	1	21	5	5	5	5	5	5	5	4	5	.		
13	2	22	5	5	5	5	5	5	4	5	4	.		
14	1	23	4	4	4	5	4	4	4	4	4	.		
15	2	24	5	5	5	5	5	4	5	4	5	.		
16	1	24	5	5	5	5	5	4	5	5	5	.		
17	2	23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	.		
18	1	19	5	5	5	5	5	5	4	5	5	.		
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		
21														
22														
23														

Tabla N°36: Matriz Spps

## Matriz Spss

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	GENERO	Numérico	8	0		{1, MASCU...	Ninguno	8	Centrado	Nominal	Entrada
2	EDAD	Numérico	8	0		Ninguno	Ninguno	8	Centrado	Escala	Entrada
3	ITEM_1	Numérico	8	0	1.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
4	ITEM_2	Numérico	8	0	2.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
5	ITEM_3	Numérico	8	0	3.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
6	ITEM_4	Numérico	8	0	4.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
7	ITEM_5	Numérico	8	0	5.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
8	ITEM_6	Numérico	8	0	6. ¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
9	ITEM_7	Numérico	8	0	7.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
10	ITEM_8	Numérico	8	0	8.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
11	ITEM_9	Numérico	8	0	9.¿Cree usted ...	{1, MUY EN...	Ninguno	8	Centrado	Ordinal	Entrada
12	ANALISIS	Numérico	8	2		Ninguno	Ninguno	10	Derecha	Escala	Entrada
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											

Tabla N°37: Matriz Spss



## Anexo 5: Validación de Expertos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: ANALISIS ESTRUCTURAL								
N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSION 1 Análisis Estructural</b>								
1	Estatico (Cargas muertas)	X		X		X		
2	Dinámico (Cargas vivas)	X		X		X		
3	Norma E.030 Diseño Sismorresistente	X		X		X		
<b>DIMENSION 2 Pre-Dimensionamiento</b>								
4	Vigas	X		X		X		
5	Columnas	X		X		X		
6	Losas	X		X		X		
7	Normas técnicas peruanas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable    Aplicable después de corregir    No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Bonilla Vera Erika Claudia   DNI: 09945673

Especialidad del validador: Ingeniería Civil

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para reproducir al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, no dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018

Erick Bonilla

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO ESTRUCTURAL								
Nº	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1 Configuración Estructural</b>								
1	Estructuración	X		X		X		
2	Requisitos estructurales mínimos	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 2 Elementos Estructurales</b>								
3	Norma E.000 Concreto Armado	X		X		X		
4	Diseño de vigas	X		X		X		
5	Diseño de columnas	X		X		X		
6	Diseño de losas	X		X		X		
7	Diseño de muros	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/Mg: Bonilla Vera Erika Claudia    DNI: 09143643

Especialidad del validador: Ingeniería Civil

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dio suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018

Erika Bonilla

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: ANALISIS ESTRUCTURAL								
N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSION 1 Análisis Sísmico</b>							
1	Estático (Cargas muertas)	X		X		X		
2	Dinámico (Cargas vivas)	X		X		X		
3	Norma E.030 Diseño Sísmorresistente	X		X		X		
	<b>DIMENSION 2 Pre-Dimensionamiento</b>							
4	Vigas	X		X		X		
5	Columnas	X		X		X		
6	Losas	X		X		X		
7	Normas técnicas peruanas	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:  Aplicable [X]  Aplicable después de corregir [ ]  No aplicable [ ]


Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg/ ..... Dr. Neil Balbin Lazo ..... DNI: 70067897 .....

Especialidad del validador: ..... Ingeniería Civil .....

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formalizado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018

  
Firma del Experto informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO ESTRUCTURAL								
N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
	<b>DIMENSIÓN 1 Configuración Estructural</b>							
1	Estructuración	X		X		X		
2	Requisitos estructurales mínimos	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2 Elementos Estructurales</b>							
3	Norma E.000 Concreto Armado	X		X		X		
4	Diseño de vigas	X		X		X		
5	Diseño de columnas	X		X		X		
6	Diseño de losas	X		X		X		
7	Diseño de muros	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [X]**    **Aplicable después de corregir [ ]**    **No aplicable [ ]**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Mg BALBIN LOZO AREIL    DNI: 20069897

Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: No existe en dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE INDEPENDIENTE: ANÁLISIS ESTRUCTURAL								
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>DIMENSIÓN 1 Análisis Sísmico</b>							
1	Estático (Cargas muertas)	X		X		X		
2	Dinámico (Cargas vivas)	X		X		X		
3	Norma E.030 Diseño Sísmorresistente	X		X		X		
	<b>DIMENSIÓN 2 Pre-Dimensionamiento</b>							
4	Vigas	X		X		X		
5	Columnas	X		X		X		
6	Losas	X		X		X		
7	Normas técnicas peruanas	X <sup>1</sup>		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable     Aplicable después de corregir     No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Del Mg: AYBAR ARRIOLA GUSTAVO ADELMO DNI: 08185308

Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE .....

VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO ESTRUCTURAL								
N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>DIMENSIÓN 1 Configuración Estructural</b>								
1	Estructuración	X		X		X		
2	Requisitos estructurales mínimos	X		X		X		
<b>DIMENSIÓN 2 Elementos Estructurales</b>								
3	Norma E.060 Concreto Armado	X		X		X		
4	Diseño de vigas	X		X		X		
5	Diseño de columnas	X		X		X		
6	Diseño de losas	X		X		X		
7	Diseño de muros	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:     Aplicable [X]     Aplicable después de corregir [ ]     No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: HYBAR ARCELOA GUSTAVO MOYLO    DNI: 02185308

Especialidad del validador: ING. CIVIL

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específico del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

6 de diciembre del 2018



Firma del Experto Informante.

## **CUESTIONARIO**

### **Estimado(a) colaborador(a):**

El presente instrumento tiene como objetivo conocer su opinión mediante su experiencia profesional en dicho medio de construcción civil.

Por ello se le solicita responda todos los siguientes enunciados con veracidad. Agradeciéndole de antemano su colaboración

### **INSTRUCCIONES:**

- Marque con una "X" la respuesta que crea usted sea la correcta.


<b>DATOS ESPECÍFICOS</b>	
5	Muy De Acuerdo
4	De Acuerdo
3	Indiferente
2	En Desacuerdo
1	Muy En Desacuerdo

<b>VARIABLE X : Análisis</b>						
<b>DIMENSIÓN 1: Análisis Sísmico</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	1. ¿Cree usted que una edificación de 4 pisos es importante el análisis estático (carga muerta)?					
<b>2</b>	¿Cree usted que en una edificación de 4 pisos es importante el análisis dinámico (carga viva)?					
<b>3</b>	¿Cree usted que el análisis modal espectral es un buen método para estimar los desplazamientos en la estructura?					
<b>4</b>	¿Cree usted que es importante para el análisis estructural el uso del programa Etabs?					
<b>5</b>	¿Cree usted que es importante el análisis hacerlo bajo la norma E030 Sismorresistente?					
<b>DIMENSIÓN 2: Pre-Dimensionamiento</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	¿Cree usted que para la edificación es importante efectuar el Dimensionamiento de vigas?					
<b>7</b>	¿¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de columnas?					
<b>8</b>	¿Cree usted que para la edificación es importante efectuar el Dimensionamiento de losas?					
<b>9</b>	¿Cree usted un factor importante es aplicar las normas y parámetros (NTP) dentro del análisis del estudio del diseño					

Tabla N°39: Preguntas

<b>VARIABLE Y : Diseño Estructural</b>						
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>DIMENSIÓN 3: Configuración Estructural</b>					
<b>10</b>	¿Le parece importante en la configuración estructural, el proceso de la estructuración?					
<b>11</b>	¿Cree usted que se debe hacer modificaciones a la arquitectura del proyecto para poder tener una buena configuración?					
<b>12</b>	¿Le parece importante en la configuración estructural, los requisitos mínimos?					
	<b>DIMENSION 4: Elementos Estructurales</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>13</b>	¿Cree usted que es importante el diseño estructural hacerlo bajo la norma E060 concreto armado?					
<b>14</b>	¿Cree usted que es importante que los elementos estructurales sean analizados bajo la norma E060 concreto armado?					
<b>15</b>	15. ¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de vigas?					
<b>16</b>	¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de columnas?					
<b>17</b>	¿Cree usted que en la edificación es importante y vital el diseño de losas?					
<b>18</b>	¿Cree usted que en la edificación es necesario el diseño de muros o placas?					

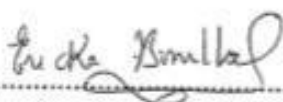
Tabla N°40: Preguntas

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, **BONILLA VERA, ERICKA CLAUDIA**, docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo-Callao**, revisora de la tesis titulada: **"DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA EDIFICACION DE 4 PISOS EN LA URBANIZACION EL ALAMO-CALLAO, 2018"** del estudiante **OROSCO CHINCHAY, EMERZON LUIS**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **28 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

La suscrita 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.

Callao, 10 de julio 2019



Mg. Ericka Claudia Bonilla Vera

DNI: 09945649



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS  
EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Código : 005-PP-FR-02.00  
Versión : 01  
Fecha : 23-09-2018  
Página : 1 de 1

Yo EMERSON LUIS GROSCO CHINCHAY identificado con DNI Nº 44899809 ,  
egresada de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la Universidad César  
Vallejo, autorizo ( X ) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de  
mi trabajo de investigación titulado "DISEÑO ESTRUCTURAL DE UNA  
EDIFICACION DE 4 PISOS EN LA URBANIZACION EL ALAMO-CALLAO, 2018",  
en el Repositorio institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo  
estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art.  
33

**Fundamentación en caso de no autorización:**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

FIRMA

DNI: 44899809

FECHA: 08 de Julio del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	--------------------------------

Escuela Profesional de Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería

100



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LOS SISTEMAS DE ENFERMERÍA EN LA PREVENCIÓN DE LAS CAÍDAS EN EL HOSPITAL GENERAL"

TRABAJO PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

ALUMNO:  
FRANCISCO JAVIER SANCHEZ

ASIGNATURA:  
ENFERMERÍA EN LA VEJEZ  
INSTITUTO TECNOLÓGICO

CALLAO - 2020

28 %

1. Introducción	10 %
2. Desarrollo	6 %
3. Conclusión	3 %
4. Bibliografía	1 %
5. Anexos	1 %
6. Resumen	1 %
7. Diagramas	1 %
8. Gráficos	1 %
9. Tablas	1 %
10. Diagramas	1 %
11. Anexos	1 %

*Frank Bonillo*





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN DE

**La Facultad de Ingeniería –Escuela Profesional de Ingeniería Civil**

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**Orosco Chinchay, Emerzon Luis.**

INFORME TITULADO:

**"Diseño estructural de una edificación de 4 pisos en la Urbanización El Álamo-Callao, 2018"**

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

**Ingeniera Civil**

SUSTENTADO EN FECHA: **22 / 12 / 2018**

NOTA O MENCIÓN: **15 Quince**



*Erica Bonilla*

Mg. Erica Claudia Bonilla Vera