



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Diseño estructural para una casa con vista a
crecimiento en aires en el distrito de la Perla Callao
-2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Pazos Almeida, Jesus Alberto (ORCID: 0000-0001-6299-4803)

ASESOR:

Mgr. Bonilla, Vera Ericka Claudia (ORCID: 0000- 0001-7244-7635)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Le dedico mi tesis principal a Dios porque el permitió que todo esto fuera posible gracias a su divino amor que me tiene, a mis padres que si no fuera por su gran apoyo incondicional no hubiera llegado a estar donde estoy. A mis asesores quienes tuvieron la paciencia de enseñarme cada vez que tuve una duda.

AGRADECIMIENTO

Hago un agradecimiento especial a Dios ya que él bendice mí día a día desde que empecé en esta bella carrera, y hasta el día de hoy y por mucho tiempo más me seguirá bendiciendo. A mis padres quienes me impulsan a seguir adelante y me brindan todo su apoyo en las decisiones que tomo en la vida. Le agradezco a mi familia quienes me motivan a diario con palabras de aliento y me dan más ánimos de seguir adelante. A todos ellos GRACIAS.

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo principal dar a conocer a la población los índices de informalidad en la construcción que tiene el Perú. Así mismo proponer un diseño óptimo que cumpla con las expectativas de los usuarios, y buscar que de esta manera los pobladores puedan tener más seguridad de que su vivienda será segura para todos los que la habitan. Todo esto enfocado para las familias con visión a crecer y que no puedan hacerlo a los lados, lo podrá hacer de manera segura ganando espacio en aires. Para la realización del diseño se utilizara el programa AUTOCAD ya que es un programa confiable muy utilizado por los Ingenieros Civiles, Arquitectos, y entre otros diseñadores, así mismo se utilizara para el análisis total de la estructura y cerciorar su resistencia ante las cargas de servicio el programa ETABS ya que es una herramienta confiable la cual es completa para el cálculo de Albañilería, en lo cual está enfocado mi diseño. Todo esto va enfocado y guiado por las normas técnicas peruanas (NTP). Los resultados obtenidos se interpretan con el fin de que las personas sin conocimiento técnico puedan entenderlo y la información llegue a todos por igual. Con esto se busca mejorar la calidad de infraestructuras para la población peruana, especialmente de los pobladores residentes en el Distrito de La Perla – Callao.

Palabras clave: Informalidad, Diseño, Vivienda,Albañilería Confinada

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to inform the population of the informality indexes in the construction of Peru. Also propose an optimal design that meets the expectations of users, and seek that in this way the villagers can have more security that your home will be safe for all who inhabit it. All this focused for families with a vision to grow and can't do it on the side, you can do it safely by gaining space in air. For the realization of the design, the AUTOCAD program will be used, since it is a reliable program widely used by Civil Engineers, Architects, and among other designers, likewise it will be used for the total analysis of the structure and to verify its resistance to service loads the ETABS program since it is a reliable tool which is complete for the calculation of Masonry, which is what my design is focused on. All this is focused and guided by the Peruvian technical standards (NTP). The results obtained are interpreted so that people without technical knowledge can understand it and the information reaches everyone equally. This seeks to improve the quality of infrastructure for the Peruvian population, especially the residents of the District of La Perla - Callao.

Keywords: Informality, Design, Housing, ConfinedMasonry

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática.....	15
1.1.1 ¿Qué es el diagrama de Ishikawa?	22
1.2. Trabajos Previos.....	23
1.2.1 A nivel Internacional.....	23
1.2.2 A nivel Nacional	26
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	29
1.3.1 Variable Independiente: Definiciones de Análisis Estructural.....	29
1.3.2 Variable Dependiente: Definiciones de Diseño Estructural.....	31
1.4 Formulación del problema.	33
1.4.1 Problema general.....	33
1.4.2 Problemas específicos	33
1.5 Justificación del estudio.....	33
1.5.1 Justificación Teórica	33
1.5.2 Justificación Práctica.....	34
1.5.3 Justificación Metodológica	34
1.5.4 Justificación Social	34
1.5.5 Justificación Económica	35
1.6 Hipótesis.....	35
1.6.1 Hipótesis general.....	35
1.6.2 Hipótesis específicas	35
1.7 Objetivos de la investigación	36
1.7.1 Objetivo general.....	36
1.7.2 Objetivos específicos	36
II. MÉTODO	37
2.1 Diseño del desarrollo del Proyecto de investigación.	38
2.1.1 Investigación Aplicada.....	38
2.1.2 Investigación No Experimental.....	38
2.2 Variables y Matriz de Operacionalización.....	38
2.2.2 Definición operacional.....	39
2.3 Población y muestra.....	44
2.3.1 Población.....	44
2.3.2 Muestra	44
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	44

2.4.1	Técnica.....	44
2.4.2	Instrumento de recolección de datos.....	44
2.4.3	Validez de los instrumentos.....	45
2.4.4	Confiabilidad de los instrumentos.....	45
2.5	Métodos de análisis de datos.....	47
2.6	Aspectos Éticos.....	47
III	RESULTADOS.....	48
3.1	Descripción del proyecto.....	49
3.1.1	Para el proyecto se tienen los siguientes datos.....	49
3.1.2	Normas empleadas a lo largo del diseño.....	49
3.1.3	Estudio de suelos.....	50
3.2	Propiedades de los materiales que se utilizarán, detalles.....	50
3.2.1	Albañilería.....	50
3.2.2	Concreto.....	51
3.2.3	Acero (corrugado grado 60).....	52
3.2.4	Cargas Unitarias.....	52
3.3	Pre-dimensionamiento.....	52
3.3.1	Espesor efectivo de muros (t).....	52
3.3.2	Espesor de losa aligerada (e).....	53
3.3.3	Verificación de la densidad de muros.....	53
3.3.4	Mapa de clasificación de suelos.....	54
3.3.5	Zonificación sísmica.....	54
3.3.5	Verificación de muros por carga vertical.....	57
3.4	Diseño de losa Aligerada.....	58
3.5	Diseño de viga en eje “X - X”.....	61
3.6	Diseño de viga eje “Y-Y”.....	64
3.7	Diseño de cimiento corrido.....	67
3.8	Diseño de Escalera y losa maciza para la escalera.....	68
3.8.1	Diseño de losa maciza para escalera.....	72
3.9	Resultados establecidos por Encuestas.....	74
3.9.1	Prueba de Normalidad.....	74
3.9.2	Contrastación y correlación de Hipótesis.....	76
3.9.3	Resultados de la Variable Independiente.....	81
3.9.4	Resultados Variable Dependiente.....	89
IV	DISCUSIÓN.....	99
5.1	Discusión.....	100

V. CONCLUSIONES.....	103
VI. RECOMENDACIONES	104
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
VIII. ANEXOS	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama de Ishikawa de análisis y diseño estructural en una edificación.....	22
Figura 2: Cuadro de resistencia de Albañilería	50
Figura 3 Configuración geométrica del ladrillo	51
Figura 4: Cuadro de espesor de losas	53
Figura 5: Mapa de Clasificación de suelos	54
Figura 6: Mapa de Clasificación de suelos	54
Figura 7: Cuadro de Correlaciones según Spearman	76
Figura 8: Gráfico de pregunta N° 1.....	81
Figura 9: Gráfico de pregunta N° 2.....	82
Figura 10: Gráfico de pregunta N° 3.....	83
Figura 11: Gráfico de pregunta N° 4.....	84
Figura 12: Gráfico de pregunta N° 5.....	85
Figura 13: Gráfico de pregunta N° 6.....	86
Figura 14: Gráfico de pregunta N° 7.....	87
Figura 15: Gráfico de pregunta N° 8.....	88
Figura 16: Gráfico de pregunta N° 9.....	89
Figura 17: Gráfico de pregunta N° 10.....	90
Figura 18: Gráfico de pregunta N° 11.....	91
Figura 19: Gráfico de pregunta N° 12.....	92
Figura 20: Gráfico de pregunta N° 13.....	93
Figura 21: Gráfico de pregunta N° 14.....	94
Figura 22: Gráfico de pregunta N° 15.....	95
Figura 23: Gráfico de pregunta N° 16.....	96
Figura 24: Gráfico de pregunta N° 17.....	97
Figura 25: Gráfico de pregunta N° 18.....	98
Figura 26: Modelación de la vivienda.....	113
Figura 27: Modelación de la vivienda.....	113
Figura 28: Modelo de plano en planta.....	114

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de la Variables Independiente.....	42
Tabla 2: Matriz de Operacionalización de la Variables Dependiente	43
Tabla 3: Técnica de recolección de datos	45
Tabla 4: Validación de instrumento	45
Tabla 5: Nivel de confiabilidad.....	46
Tabla 6: Alfa de Cronbach para Variable Independiente.....	46
Tabla 7: Alfa de Cronbach para Variable Dependiente	47
Tabla 8: Espesor de muros en el eje “X” & “Y”	55
Tabla 9: Verificación del espesor mínimo de muro en eje “X”	56
Tabla 10: Verificación del espesor mínimo de muro en eje “Y”	56
Tabla 11: Esfuerzo Estático y Dinámico	57
Tabla 12: Verificación de muros por carga vertical.....	57
Tabla 13: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dependiente	74
Tabla 14: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 1	75
Tabla 15: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 2.....	75
Tabla 16: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 3.....	76
Tabla 17: Correlación entre variables	77
Tabla 18: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 1	78
Tabla 19: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 2.....	79
Tabla 20: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 3	80
Tabla 21: Frecuencia de pregunta N° 1.....	81
Tabla 22: Frecuencia de pregunta N° 2.....	82
Tabla 23: Frecuencia de pregunta N° 3.....	83
Tabla 24: Frecuencia de pregunta N° 4.....	84
Tabla 25: Frecuencia de pregunta N° 5.....	85
Tabla 26: Frecuencia de pregunta N° 6.....	86
Tabla 27: Frecuencia de pregunta N° 7.....	87
Tabla 28: Frecuencia de pregunta N° 8.....	88
Tabla 29: Frecuencia de pregunta N° 9.....	89
Tabla 30: Frecuencia de pregunta N° 10.....	90
Tabla 31: Frecuencia de pregunta N° 11.....	91
Tabla 32: Frecuencia de pregunta N° 12.....	92
Tabla 33: Frecuencia de pregunta N° 13.....	93
Tabla 34: Frecuencia de pregunta N° 14.....	94
Tabla 35: Frecuencia de pregunta N° 15.....	95
Tabla 36: Frecuencia de pregunta N° 16.....	96
Tabla 37: Frecuencia de pregunta N° 17.....	97
Tabla 38: Frecuencia de pregunta N° 18.....	98
Tabla 39: Matriz de Consistencia	110

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Uno de los problemas más graves que enfrenta nuestro país es el alto porcentaje de construcciones informales, ya que esto además de perjudicar a la persona que vivirá o habitará dentro de dicha construcción, también causará a las personas que habitan los alrededores un índice alto de peligro, esto producto de la mala práctica al construir.

Actualmente, a nivel internacional vemos noticias de los grandes desastres naturales, en los cuales las viviendas se derrumban; teniendo estos grandes ejemplos como guía, debemos preguntarnos, ¿Está mi vivienda o edificio realmente preparado para soportar una catástrofe de gran magnitud?

Actualmente en toda la limítrofe de Lima podemos ver que 7 de cada 10 viviendas han tenido una construcción 100% informal.

El mayor porcentaje de las viviendas colapsadas, no es por los desastres naturales que hay en nuestro país, sino se ve afectado directamente por la informalidad en la construcción de dicha vivienda. La culpa de que estas malas prácticas se sigan realizando, recae netamente en los usuarios, ya que estos buscan una solución fácil rápida y sobretodo económica, dejando de lado la seguridad y la fiabilidad de los materiales utilizados en su edificación; solo por ahorrar o disminuir costos en la edificación, compran materiales que no cumplen con requisitos básicos de calidad, contratan maestros que no están calificados para el trabajo, no cumplen con medidas básicas establecidas según la norma técnica peruana. Este último es un punto muy importante, debido a que una casa se rige en lineamientos básicos, dentro de los cuales está el establecer los puntos de soporte de las cargas de la edificación y al no cumplirlos lo único que se logra es debilitar la estructura.

A nivel nacional más de la mitad de construcciones, son informales (80%). Esto se debe a que las personas no son conscientes del riesgo que se asume al formar parte de la informalidad. Esto afecta drásticamente al país, ya que al ser informales, se evita o elude toda clase de impuestos a la municipalidad respectiva de la zona donde se construye; el país se ve afectado directamente ya que no es solo una construcción sino miles y eso quiere decir que son miles evitando impuestos, e incumpliendo con la normativa de construcción.

¿Cómo identificamos una construcción informal?

- Las construcciones informales se caracterizan principalmente por no tener ningún tipo de permiso de ejecución.
- No cuentan con parámetros de seguridad como cercos perimétricos, mallas de seguridad, carteles con señalización de obra.
- El acarreo de materiales es poco cuidadoso y en las peores condiciones expuestos a la contaminación.
- Los obreros no cuentan con sus implementos de seguridad.

En el Perú se estima que aproximadamente 32,162,184 personas en Perú los cuales conforman y 7,913,216 hogares; el 78.2% de la población pertenece al área urbana del país, y el 32.2% a Lima Metropolitana. Si los datos anteriormente mencionados los comparamos al año 2017 donde la población estimada fue de 31, 826, 018 personas, dando como resultado un crecimiento anual de 1.01%. Este crecimiento poblacional se ve reflejado en las construcciones, esto debido a que estamos siguiendo el ejemplo de países extranjeros, cuya solución al crecimiento poblacional es, expandir su territorio levantando pisos por encima de sus hogares (haciendo un segundo, tercer o cuarto piso por encima del primero). La diferencia más marcada en comparación a otros países en la realización de esta práctica, es que, ellos cumplen con permisos y normativas de construcción, realizan estudios antes de seguir construyendo, para poder asegurar sus casas. Muchas veces en nuestras ciudades vemos como de la noche a la mañana comienzan nuevas construcciones en nuestras calles, hechas por vecinos que sin el apoyo de un ingeniero civil deciden construir un segundo, tercer o incluso un cuarto piso sobre su casa original, sin saber el daño estructural que le están haciendo a su primer piso, y más aún, sin pensar en la catástrofe que podría causar una sobrecarga en el terreno sobre el cual están construyendo.

Un estudio realizado en el 2016 nos indica que actualmente el litoral peruano se encuentra catalogado como el tercer país a nivel latinoamericano que cuenta con el mayor déficit en construcción de viviendas, estando incluso por encima de países como Nicaragua y Bolivia.

El Ministerio de vivienda ha sintetizado que los problemas más resaltantes y fundamentales de las viviendas en Perú son 3: la obtención de una vivienda propia es muy limitado; el número de construcciones informales crece cada día más; el plan de desarrollo urbano aún no está adaptado para la realidad que atraviesa el país.

Este artículo nos dice que una de las principales causas para que el Perú se encuentre ranqueado como uno de los países con más alto porcentaje de viviendas con mala calidad, son las construcciones informales.

Más de la mitad de viviendas en el Perú, siendo específicos el 72% de ellas pertenecen o son habitadas por personas que no cuentan con una vivienda propia por ende se ven en la necesidad de alquilar, entre ellas también se cuentan a las personas que habitan en viviendas en condiciones deplorables.

El diseño de una estructura es una de las fases de la etapa técnica de un proyecto de ingeniería, mediante la cual, el ingeniero nos da la certeza de que cada elemento está siendo analizado y diseñado para resistir las cargas a las que se someta la estructura, asimismo de brindarnos una solución óptima y una distribución de elementos eficiente para nuestro terreno.

Para el diseño también podemos decir que es indispensable el guiarse y regirse bajo los parámetros establecidos por las normas ya que de esta manera podemos asegurar que el diseño está avanzando de manera correcta.

Las construcciones que no cuentan con un seguimiento traen consigo muchos problemas, tanto al momento de construir, como también luego de terminada la construcción. Uno de los problemas más resaltantes son los residuos que se generan durante todo el proceso de construcción.

Las Normas Técnicas Peruanas (NTP) tienen establecidos códigos para la correcta colocación de desperdicios provocados por la realización de una construcción.

La NTP tiene establecido un reglamento para que hagamos un correcto uso de los desperdicios de obra y que de esta manera no genere más contaminación. Este reglamento nos proporciona consideraciones y principios importantes para el desarrollo de esta actividad. El poder definir los tipos de residuos que tenemos es una de las actividades más claves para este ámbito, ya que eso determinara que hacer con ellos o una alternativa de reutilización; todo ello basado a las condiciones técnicas y ambientales.

Esto quiere decir, cada actividad de construcción debe hacerse responsable de los residuos que genere, separándolos por material o tipo de reciclaje.

Las construcciones o remodelaciones en nuestro país realizadas bajo condiciones informales, en su mayoría no cumplen con esta norma, esto produce que los residuos generados por la construcción o elementos que han sido derrumbados, como el caso de paredes, se conviertan en desmonte. Causando de esta manera contaminación ambiental y visual en nuestra sociedad.

Este problema aqueja seriamente a nuestra sociedad, ya que, a pesar de las multas establecidas para las personas que incumplen con estas normas, estas hacen caso omiso.

El mal manejo que tienen los obreros al momento de retirar los residuos de la casa u obra de construcción, hace que estos salgan lastimados. Cada acción, incluso el desecho del material sobrante, se convierte en un peligro potencial para una persona que no está con implementos de seguridad y no cuenta con la experiencia necesaria para la realización de esas actividades.

La Norma Técnica Peruana G050 también nos habla de la Seguridad en la Construcción. En esta nos dice que en todo ambiente laboral debe de garantizar que el obrero trabaje de forma segura.

Las personas involucradas en este tipo de actividades informales ponen en riesgo su salud. Esto es debido a que, al ser una construcción informal, no cuenta con seguros de vida; los trabajadores no cuentan con los implementos básicos de seguridad, los obreros no se encuentran en planilla. Esto nos hace establecer a la construcción informal como una actividad abusiva.

En el mundo de la construcción, existen una gran variedad de implementos de seguridad, los cuales, las entidades exigen usar a sus trabajadores según sea su trabajo en cuestión, para que de esta manera se pueda el trabajador realice sus actividades de manera segura en su ambiente laboral.

Los encargados o dueños de las construcciones, muchas veces no muestran el interés necesario en la seguridad de sus obreros. Asimismo, los obreros no se hacen responsables por su propia seguridad y muchas veces no cuentan con los equipos de protección personal al momento de ejecutar sus labores. Es por este motivo que vemos por los medios de comunicación casos de accidentes, muertes, amputaciones, y entre otros ejemplos ocasionados por personal imprudente y con mal equipamiento. En la actualidad vemos casos de accidentes, amputaciones, incluso muertes por causa de la mala práctica de instrumentos al momento de la construcción. El sector de la construcción es uno con mayor cantidad de plazas laborales, pero a la vez es el que cuenta con mayor índice de accidentabilidad.

En el año 2018 la Universidad Esan realizó un análisis que, a partir de los datos estadísticos de MTPE realizado en 2016; determino que en el Perú se registraron 20,876 accidentes laborales, siendo la industria manufacturera y el rubro de construcción algunos de los sectores más afectados.

Contando con el 11.43% del total de accidentes, la construcción se encuentra en el tercer lugar del índice de actividades que más tasa de heridos tiene.

Las principales causas de accidentes en las construcciones son por no contar con los implementos de seguridad adecuados para el trabajo (Equipo de Protección Personal EPP). El uso de cascos, botas con punta de acero, guantes, arneses para trabajos de altura, marcan la diferencia entre sufrir o no un accidente en el trabajo.

Los accidentes ocurren en todo lugar, esto se debe a que el tema de la construcción informal no solo ocurre en el Perú sino en todo el mundo.

La informalidad presente en las residencias formales en gran parte de los países, producen una gran suspicacia. Según las Naciones Unidas (2006)." Existen a la época más de mil millones de cualquiera que habitan asentamientos informales, estos a su vez representan un 32% de la localidad urbana en todo el mundo."

En el continente americano, siendo más específico América Latina, podemos nombrar que las casas irregulares medidas por indicativos observables como lo son el régimen de haciendas o simplemente una unión de la residencia a la red principal de alcantarillado, nos demuestra que el peso de moradas informales se ha disminuido. Claro está que en armonías desiguales, sin sostener en nota la disputa que existen entre los países a la apariencia de proporción de la informalidad. No por exhibir una mejora podemos expresar que el agobio no existe, el conflicto todavía sigue presentando demasías en mediciones grandes. Es obligatorio reflexionar a fondo una enérgica con el fin de entregar una residencia racional para la población.

En este artículo nos indica que si perfectamente es cierto en algunos países de América Latina se ve un porcentaje favorable de pérdida en la cifra de casas irregulares, sin embargo, la cifra de casas irregulares que hay, siguen abundando. En Colombia: Las casas construidas informalmente o incluso llamadas “inadecuadas” se caracterizan por poseer una baja jerarquía en su fundación, falta de servicios esenciales, la inestabilidad de tenencia, entre otros aspectos que afectan bruscamente al jefe de la residencia.

En la realidad Colombiana podemos observar que aproximadamente un cuarto de los hogares habitados, están registrados como viviendas inadecuadas. Este déficit cualitativo en las viviendas se define como conformidad con las condiciones de adecuación de viviendas como la estructura material, tomar o disponer de los aires de la vivienda.

Se define la informalidad en Colombia como el cargo cualitativo que tienen las viviendas en la estructura, materiales, entre otros.

Otro país con alto porcentaje de viviendas construidas de manera informal es México. Bajo el punto de vista de la república de México, apreciamos que el problema de las construcciones informales lo abordan bajo el tema económico. Los propietarios que construyen en esta modalidad, no se les adjudica ningún impuesto por la construcción y por habitar en dicha vivienda. Tanta es la gravedad que atraviesa México, que El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) afirma que hay un 67% de viviendas que están involucradas en este déficit económico.

Un gran golpe en la economía de México constituye a que gran parte de su población, representada por el 59% de la misma, son trabajadores informales y otro grupo constituyendo el 67% del total están asentados en una vivienda informal.

Luego de haber expuesto estos ejemplos internacionales, notamos que la realidad que atraviesa el litoral peruano, no es ajeno al del resto de países latino americanos. Particularmente podemos encontrar grandes ejemplos en la Provincia Constitucional del Callao; aquí podemos ver que el crecimiento de la informalidad crece en proporciones muy agigantadas, extendiéndose hacia el este hasta los límites de Lima Metropolitana, habitando así antiguas zonas agrícolas y eriazas. Esto quiere decir que el crecimiento poblacional que representa el primer puerto del Perú, está siendo representado en su mayoría por la informalidad, ya que los habitantes ocupan territorio que realmente no les pertenece (asentamientos humanos).

Al tratarse de construcciones no formales, en su gran mayoría, no contarán con los servicios básicos como lo son agua desagüe y alumbrado; tampoco hay la seguridad que se construyan con materiales normados y adecuados que proporcionen durabilidad y seguridad a la construcción. Este último punto es un tema clave, ya que, ante cualquier catástrofe, no solo afectara la vivienda sino las familias y los habitantes adyacentes a dicha mala construcción. El primer puerto no se caracteriza por tener un suelo firme e idóneo para la construcción, y esto también generaría un punto de quiebre muy pronunciado en la informalidad de construcción, ya que los propietarios de estas viviendas informales, no solo construyen 1 piso, sino que hacen construcción sobre construcción y esto lo único que genera es más inseguridad.

La informalidad trae consigo más informalidad, inseguridad y escases de recursos y servicios. Dichos padecimientos los sufrirán directamente los propietarios, y esto perjudicara la calidad de vida de los mismos.

Podemos agrupar cada uno de los problemas mencionados anteriormente y obtendremos como resultado el efecto que causan a la sociedad. Una forma correcta de representarlo sería la utilización grafica del diagrama Ishikawa.

1.1.1 ¿Qué es el diagrama de Ishikawa?

El diagrama de Ishikawa es una herramienta dinámica y explícita que se utiliza frecuentemente para tener de manera organizada las teorías relacionadas a un problema.

Figura 1 Diagrama de Ishikawa de análisis y diseño estructural en una edificación



Fuente: Elaboración Propia.

En el diagrama de Ishikawa mostrado se puede observar las causas más significativas que influyen a una buena edificación en el distrito de La Perla Callao.

1.2. Trabajos Previos.

Para la elaboración del presente Proyecto de Investigación, se hizo uso de tesis y artículos relacionados con las variables de estudio, como son: La variable independiente “Análisis Estructural” y la variable dependiente “Diseño Estructural”.

1.2.1 A nivel Internacional

“Análisis del comportamiento de la estructura metálica del mercado Simón Bolívar expuesto al fuego y su incidencia en los resultados finales.” En la tesis mencionada podemos observar que, como objetivo principal tiene: el poder analizar cómo se comporta una estructura metálica frente a un problema de fuego. Para la presente tesis, el autor expone un nivel de investigación exploratoria y descriptiva, ya que la información que él adjunta se basa en los datos obtenidos mediante la observación del problema en cuestión. El autor, presenta como la principal de sus conclusiones, el tener como prioridad el problema de fuego u otra catástrofe en una estructura metálica al momento de su diseño. Todo esto para dar la seguridad que la estructura metálica podrá mostrar resistencia ante dichos siniestros y seguir siendo de óptima utilización para la población.

El aporte que nos brinda el autor bajo la presente tesis es la importancia que tiene un buen diseño al momento de presentarse múltiples escenarios desfavorables, ya que todas estas deben de estar preparadas para resistir cualquier posible siniestro que se tenga.

“Diseño del edificio del cuerpo de Bomberos voluntarios y centro de recreación familiar para el municipio de Malacatancito, Huehuetenango.”

En esta tesis, el autor nos muestra que como finalidad principal, que desarrollara un diseño que se adecue a las necesidades que tiene el cuerpo de bomberos voluntarios en mención. De igual manera el autor nos expone un trabajo con metodología de investigación diagnóstica cuantitativa, ya que, los datos que se puedan obtener mediante un diagnóstico, ayudaran a completar los datos anteriores del proyecto. Esta tesis concluye primordialmente con que el

autor priorizo el poder cumplir con la necesidad en el proyecto que es la construcción de la estación de bomberos voluntarios, esto debido a que entre más rápido se ejecute y termine esa obra, el distrito contará con más seguridad proporcionada por los bomberos voluntarios.

El aporte que se rescata de esta tesis es: un diseño óptimo y sostenible que brinda apoyo, seguridad y versatilidad a los bomberos voluntarios y estos a la población del distrito.

“Herramienta avanzada para el Diseño Estructural. Tesis para la obtención del título de Ingeniero Civil.” El autor presenta en su tesis mencionada, que su objetivo principal es brindar una herramienta computarizada para el diseño estructural, a las personas que se vean en la necesidad de uno. La principal conclusión a la que llega el autor es que, mediante hojas de cálculo brindadas en la herramienta virtual, podemos acercarnos más a un diseño óptimo y sostenible bajo los parámetros constructivos de cada país.

El aporte que nos da el autor mediante su tesis es una opción singular muy buena y de fácil acceso para poder realizar de una manera más fácil el diseño estructural.

“Análisis y diseño estructural de un edificio de estructura metálica construido en la ciudad de México.” La tesis expuesta, nos muestra como objetivo principal que podemos desmenuzar cada conocimiento adquirido en el ámbito profesional con el desarrollo del análisis y diseño estructural de edificaciones. Así mismo no dejar pasar por alto el análisis sísmico y los parámetros para este, ya que de esta manera se realizara un diseño consistente y viable. El autor nos muestra una tesis con metodología cuantitativa ya que busca explicar cada aspecto expuesto a lo largo del desarrollo de la tesis. Como la principal de las conclusiones el autor nos indica que es importante la realización del estudio del espectro de respuesta en el sitio del proyecto ya que este dato nos refleja el verdadero comportamiento que la estructura tendrá en el lugar.

Como aporte podemos ver que a lo largo del cuerpo de la tesis, obtenemos múltiples hojas de cálculo que brindan información de una edificación con un óptimo diseño y resistente a fuerzas sísmicas. Asimismo el autor nos deja claro

que la utilización de múltiple software de diseño, hace más dinámica y sencilla la realización del diseño y es más preciso el cálculo mostrado en ellas.

“Análisis y Diseño Automatizado de Estructuras con ETABS 2015” el autor nos presenta en su tesis como objetivo principal, la elaboración de una guía que ayude a las personas interesadas en el software ETABS y de esta forma a los usuarios se les haga más fácil la manipulación del software en mención. La tesis está realizada en un nivel de investigación cuantitativa ya que busca explicar cada uno de los puntos expresados en el desarrollo de la tesis. El autor concluye su tesis con la premisa que el software de diseño ETABS es indispensable al momento de que hablamos de diseñar una edificación ya que cuenta con herramientas muy precisas para el diseño y análisis de estructuras. Y con ello podemos ver que la interfaz es fácil e intuitiva.

El aporte que nos da el autor a través de su tesis, es una guía para la correcta utilización del software ETABS, asimismo nos brinda un esquema de una interfaz intuitiva del software.

Structural Analysis and Design of Commercial Building for Earthquake Resistance. Thesis to obtain the degree in civil engineering. The main objective mentioned by the author is to gain a sense of practical knowledge about structural analysis, design and structural detail. To sum up, the author emphasized the importance of the detailed structural design in the construction process, which an engineer must have knowledge about, as well as about designs, construction procedures, etc. The project only considered the practical application.

Structural Analysis and Design of a Warehouse Building. Thesis to obtain the degree in civil engineering. The objective of the project was to improve the design of a warehouse. The structural analysis is a fundamental part since the reliability of the structure is being investigated.

In conclusion, it is mentioned that the analysis of finite elements as a method of structural analysis is the most important tool in thesis work, as long as there aren't many mistakes. The method can be used widely to investigate structures, and made possible what otherwise would've been impossible if the calculations were made manual. We can take this as a good example of how this method of analysis is effective.

1.2.2 A nivel Nacional

“Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de 5 pisos y tres sótanos ubicado en el distrito de Barranco.” El autor expone en su tesis como objetivo principal, la correcta realización del análisis y diseño de la edificación mencionada. La tesis está realizada bajo una metodología de investigación empírica ya que los datos expuestos, se basaran en ejemplos o experiencias de construcciones similares. El autor nos concluye su tesis resaltando la importancia de verificar cada uno de los pre dimensionamientos de cada una de las estructuras que conformaran la edificación, para que estos tengan la capacidad de resistir las cargas vivas y muertas, y de servicio a las cuales será sometida la edificación. En este caso, se mantuvieron las secciones iniciales de losas, vigas y placas. Como aporte, el autor nos da un diseño óptimo y una clara demostración de un proceso analítico y de diseño viable para la edificación. El material es informativo y útil para cualquiera que lo desee utilizar.

“Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de siete pisos.” En la tesis expuesta, el autor nos expresa como objetivo principal estudiar el análisis y diseño de un edificio de concreto armado el cual tiene como finalidad ser útil como bien inmobiliario; todo esto apoyado en las normas técnicas peruanas y del reglamento nacional de edificaciones. Esta tesis tiene una metodología de investigación empírica ya que su realización está basada en la experiencia obtenida con el trabajo. El autor concluye destacando la importancia de la investigación previa y de la experiencia laboral que tuvo al momento de realizar su tesis, ya que todo se juntó para que el diseño de su proyecto cumpla con los lineamientos de una edificación viable y segura bajo los parámetros estructurales establecidos por las normas peruanas.

El aporte que nos brinda el autor mediante su tesis es un diseño sostenible y estableciendo como una de sus principales fuentes de ayuda, la experiencia en campo.

“Diseño Estructural de un edificio residencial de concreto armado de ocho pisos y semisótano.” En la tesis expuesta, podemos observar que el autor nos

brinda como objetivo principal el buen diseño estructural de un edificio de concreto armado que cuenta con 8 pisos y semisótano. El autor nos muestra en su tesis una investigación basada en los materiales y a la resistencia del edificio frente a las cargas a las que se le someterá. De igual forma se llegará a determinar cuál es la resistencia máxima del edificio ante la ductilidad. La metodología presente en la tesis es cuantitativa semi-empírica ya que no todo se basara en la experiencia sino también a una intensiva investigación por parte del autor. Como conclusión, el autor nos hace mención que buscar la estructuración ideal para el edificio es fundamental para que el edificio presente un diseño estático. De igual forma se determinó idóneo el uso de múltiple software de diseño para el análisis de cargas de servicio a las que fue expuesta la edificación, pero es responsabilidad del diseñador la correcta interpretación de los datos obtenidos por el software.

Como aporte, nos resalta la importancia de buscarle una estructuración idónea para el análisis a la edificación.

“Criterios de diseño y cálculo estructural de puentes colgantes.” El autor en su tesis mencionada, nos expone como objetivo principal el poder determinar criterios de diseño y calculo estructural de puentes colgantes de luz central mayor a 200m con 2 carriles. Dicha tesis tiene una metodología de investigación basada en la observación e interpretación de resultados ya que nos dice cuál será el procedimiento para llegar a la solución de este problema; de igual forma el autor realizo su tesis con un tipo de investigación cuantitativa ya que se ira realizando en conjunto con múltiples aportes y procedimientos que el autor hace. El autor concluye con la importancia de interpretación de los múltiples criterios que hay al momento de diseñar.

El autor nos aporta un diseño óptimo de vías de conexión, priorizando el correcto uso de mecanismos de diseño.

“Análisis y Diseño Estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismo resistente en la urbanización Soliluz – Trujillo.” Los autores de la presente tesis exponen como objetivo principal, la capacidad de realización del análisis y diseño estructural en concreto armado, para una vivienda mencionada. La metodología

de investigación adecuada a este trabajo la denominan cuantitativa analítica. Ya que para la complejidad del proyecto se deben seguir las siguientes cláusulas. (1) Evaluación de la capacidad portante del suelo. (2) Estructuración y pre dimensionamiento de elementos estructurales. (3) Análisis Sísmico de la Estructura con nueva norma E. 030 (2014). (4) Análisis y diseño de elementos estructurales (principales y complementarios). Y por último (5) Elaboración de planos estructurales. Los autores concluyen que el uso de software de cálculo estructural es indispensable para la realización de este proyecto.

En la actualizad podemos deducir que para un correcto diseño sismo resistente debemos incluir muros portantes tanto para el eje X como para el eje Y; ya que estos proporcionarían más rigidez al momento de la interacción con fuerzas sísmicas. Según la interpretación de datos encontrados, podemos decir que al haber colocado de manera correcta los muros en mención, la estructura demostrara una mayor resistencia ante las cargas sísmicas, llevándose hasta un 80% más de rigidez mediante los muros bien colocados.

“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 amortiguadores de 2% y secciones de muros agrietados.” La presente tesis nos expone como objetivo principal el análisis y diseño de una correcta interacción suelo estructura (ISE), esto nos ayudara principalmente a ver el comportamiento de la estructura ante un sistema DUAL según el criterio de la normal sismo resistente, no tan solo utilización las cargas que nos proporciona las normas, sino también las cargas sísmicas registradas en la base de datos del programa ETABS. Para este trabajo de tesis, se utilizó una metodología de investigación descriptiva, ya que el proceso será descrito de manera explícita en cada momento del trabajo. El autor concluye su trabajo dándonos a conocer que la intersección de métodos del modelo normativo y el ISE representan un aumento de periodos así como Con reducción de las fuerzas máximas, por ende se da por confirmado la correcta aceptación de la hipótesis de la Interacción Suelo Estructura.

“Diseño Estructural de un edificio de aulas con dos bloques independientes.”

La presente tesis nos da como objetivo principal realizar el análisis y el diseño sismo resistente de dos edificios de concreto armado destinado al uso de aulas y talleres dentro de un local universitario. Como conclusión nos dice el autor que los análisis de

los diseños sino resistentes de cualquier estructura, son fundamentales para poder realizar un correcto proyecto de ingeniería.

El aporte que nos da el autor en su tesis es la base de un diseño y un análisis estructural con hojas de cálculo.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 Variable Independiente: Definiciones de Análisis Estructural

RAE manifiesta que el análisis es la interpretación de cada parte que conforma el total de un trabajo de principio a fin.

Para Gonzales el análisis Es tomar en partes elementales y analizar por separadas cada elemento para de esta forma analizar el efecto de las cargas sobre las mismas.

Según Diez el analizar cada uno de los elementos, da al investigador el conocimiento de que carga está afectando específicamente a cada elemento estructural y que esta no se vea afectada más de una vez por la misma carga, esto se hace para determinar por elemento la menor cantidad de cargas sobre el mismo. Esto también hará que el costo disminuya y su mantenimiento en obra igual.

Según Estrada El análisis estructural es el medio por el cual el investigador puede llegar a conocer y determinar detalladamente cuales son los esfuerzos, deformaciones, acciones y desplazamientos que tiene cada elemento estructural analizado. Todo esto basándose principalmente en la teoría de mecánica de sólidos.

Según Gimena el análisis estructural es una pieza fundamental para la elaboración de un proyecto. Esta es una disciplina técnica y científica con la cual estableceremos las mejores condiciones de diseño para la estructura.

Según Hernández El análisis de una estructura es la etapa más científica que presenta un proyecto en todo lo que abarca el diseño, en esta se emplean métodos de mecánica estructural, los cuales requieren el uso de herramientas matemáticas con mucha frecuencia. El análisis siempre debe empezar desde cero en otras palabras, desde el omento en el que se definen las dimensiones que

puedan soportar las fuerzas de servicio, muertas y vivas que tenga la estructura.

Según Hernández El análisis estructural es la etapa del proyecto en la que la estructura se verá sometida a múltiples cargas para que de esta manera podamos conocer el comportamiento que tendrá en cada uno de los escenarios expuestos en la teoría. Así mismo el análisis estructural es de las bases para cualquier desarrollo de proyecto existente.

Según Camba el análisis estructural tiene como objetivo principal el poder calcular cuales son las fuerzas internas y las deflexiones que presenta una estructura en un punto aleatorio de la edificación.

a) Bases teóricas de Análisis Estructural

Una teoría relacionada que sustenta el Análisis Estructural es: El Método de Kani

- Método de Kani.

El método KANI, es un método en el cual sus principios están basados en cada una de las características generales de la elasticidad. Una de las ventajas de utilizar este método por sobre otros métodos, es que se toma el efecto del desplazamiento de cada miembro, y de esta manera evitándose el planeamiento y solución de ecuaciones en simultaneo.

Se puede comprobar los resultados de dicha evaluación a partir de cualquier nodo de la estructura trabajada.

-El Método de Kani, Desarrollado por Gaspar Kani, resuelve sistema de ecuaciones de rotación para una estructura o sistema estructural del tipo fundamentalmente llamado pórtico plano, por medio de aproximaciones sucesivas que se corrigen también sucesivamente.-

El método KANI es un método muy utilizado en el análisis estructural y como todos los métodos en general, este tiene ventajas en particular que otros métodos no poseen en lo que es el análisis de determinadas estructuras, estas ventajas que deben ser aprovechadas por el analista para poder obtener un trabajo eficiente.

Cabe resaltar que para tener un análisis seguro y confiable, se debe de hacer cada elemento estructural por separado, esto quiere decir que cada elemento debe ser analizado bajo el efecto de las cargas muertas, cargas vivas y las fuerzas de sismo.

1.3.2 Variable Dependiente: Definiciones de Diseño Estructural

Según Gonzales un diseño estructural es creado con el fin de complacer las necesidades de los usuarios, ya sea en conjunto o unitarios. El diseño se realiza para que cumpla mínimamente con los parámetros establecidos por las normas de cada país y debemos cerciorarnos que tenga un comportamiento adecuado frente a las cargas de servicio.

Según Redell El objetivo principal que tiene el diseño estructural, es poder garantizar un espacio óptimo para el uso que se le tenga predeterminado y de esta manera podamos satisfacer todas las necesidades de los usuarios, dando soluciones a los problemas que se encuentren.

Según Arkiplus, El diseño estructural se podría definir como la materialización del método científico, ya que antes de brindar el proyecto diseñado tendremos que analizar cada punto y todo eso se materializara en un esquema (diseño) que cumpla con las expectativas del usuario.

Según Hernández Sostiene que como su nombre lo indica, El diseño estructural consiste en diseñar a detalle cada uno de los elementos estructurales que conforman una edificación para que de esta manera interactúen correctamente entre ellos y puedan resistir como conjunto todas las cargas que se les presente.

Según Cervera el principal objetivo que tiene el diseño estructural se puede subdividir en 2 partes, la primera sería definir las propiedades geométricas y los materiales idóneos a utilizarse en la estructura, como también la segunda precisar elemento por elemento la distribución de las cargas que tendrá esa parte de la

estructura con el fin que cumpla con todos los requisitos estructurales.

Según Gómez El diseño estructural tiene como principal objetivo el poder proporcionar al usuario soluciones optimas de aprovechamiento de cada una de los materiales, haciendo un adecuado uso de cada uno de los materiales y elementos que constituyen una edificación. También haciendo uso de técnicas constructivas disponibles, y cumpliendo con las restricciones impuestas por los otros aspectos del proyecto, den lugar a un buen comportamiento de la construcción y a una seguridad adecuada contra la ocurrencia de algún tipo de falla.

b) Bases teóricas de Diseño Estructural.

Las bases teóricas que sustentan el Diseño Estructural son: “La teoría elástica” llamada también “Diseño por esfuerzos de trabajo” y “La teoría plástica” o “Diseño a la ruptura”.

- La Teoría Elástica.

Esta Teoría según Sotelo La teoría plástica es la que permite determinar el esfuerzo y deformación cada uno de los elementos que constituyen una estructura. Pero asimismo tiene ciertas limitaciones como: no poder determinar la última resistencia de la estructura, esto con el fin de poder determinar la intensidad de las cargas que provocan la ruptura. Y de esta manera poder asignar a la estructura diferentes coeficientes de seguridad para que la estructura no falle por ruptura mencionado anteriormente.

- La Teoría Plástica

Esta Teoría según Sotelo es la teoría basada en la rotura y ella llevada a cabo mediante el uso del hormigón ya que el máximo punto de rotura del hormigón se ve representado por un estado plástico.

1.4 Formulación del problema.

1.4.1 Problema general.

¿Cómo influye el análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?

1.4.2 Problemas específicos.

- Problema específico 1
¿Cómo influye el análisis estructural en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?
- Problema específico 2
¿Cómo el análisis estructural influye en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?
- Problema específico 3
¿Cómo influye el análisis estructural en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Justificación Teórica

En lo teórico, la presente tesis está preparada para aportar conocimiento acerca del gran porcentaje de informalidad presente en nuestro país, desde la toma de terrenos hasta construcciones que no cumplen con los lineamientos básicos.

El Perú se encuentra ubicado entre uno de los primeros lugares del ranking latinoamericano con mayor cantidad de viviendas inhabitables. Ocupando el tercer lugar del ranking con 1 millón 800 mil viviendas inhabitables, contando casas en calidad de desperdicio y casas construidas de manera informal.

1.5.2 Justificación Práctica

En lo práctico, este proyecto de tesis busca brindar una solución a la gran problemática social que atraviesa el Perú. Se expondrán métodos alternativos comprobados para que de esta manera la población tenga una opción viable de bajo costo.

Este trabajo en ámbitos generales, busca satisfacer la necesidad tan grande que hay, por la que los pobladores no buscan apoyo de ingenieros civiles.

1.5.3 Justificación Metodológica

En lo metodológico, el presente proyecto al tener un enfoque cuantitativo, por lo que se buscara utilizar todos los instrumentos necesarios y que estén al alcance del investigador para poder medir de manera independiente cada variable.

1.5.4 Justificación Social

En lo social, este proyecto está evidenciando que la realidad peruana está muy endeble en cuanto a construcción hablamos. Asimismo, se está dando a conocer los riesgos, problemas y consecuencias que pueden causar dichas edificaciones si no paramos de realizarlas.

Este problema es bien complejo ya que la sociedad peruana está acostumbrada a hacer lo que mejor le parezca para uno mismo, sin importarle el poder dañar a otras personas. Esta mala costumbre crea problemas sociales ya que mientras que uno solo siga teniendo estas malas prácticas, dará un mal ejemplo a las otras personas, esparciendo así las malas prácticas constructivas.

No solo por la construcción de la vivienda es afectada nuestra sociedad, sino por los restos que esta deja. Formando así desmontes y contaminación a los alrededores de nuestra sociedad. Convirtiendo así el desmonte en basura y por ello problema de toda la sociedad.

El nacimiento de este proyecto es por el problema social causado por el crecimiento de las familias, lo cual hace que los mismos dueños busquen agrandar sus viviendas construyendo niveles por encima de su nivel principal. Este es el principal motivo por el cual se eligió este tema de investigación. Satisfacer y disminuir el porcentaje de viviendas debilitadas por construcciones

no calculadas con anterioridad haría muestra del buen trabajo que se realizara en el presente proyecto.

1.5.5 Justificación Económica

En lo económico, el resultado de la investigación permitirá que las personas tengan una opción viable, y accesible para que puedan satisfacer sus necesidades de vivienda, y no representen una amenaza para la sociedad.

Se busca cambiar la mala idea que un diseño elaborado por un ingeniero es costoso e inalcanzable, se busca dar a conocer a la población que lo más caro será cuando se pierda los avances de una vivienda mal estructurada. Al tener un buen diseño y haber cumplido con todos los requerimientos que el análisis estructural nos brinda, esto generará que el propietario pueda construir más pisos adicionales al primero, sin afectar ni dañar la estructura del primer nivel y que esta no falle; generando con esto ahorro a futuro en la compra de terrenos. Las construcciones informales a la larga causan más gastos que ahorro, y esto es debido a que con el tiempo presentara daños con frecuencia, sin mencionar los daños que causaran un posible movimiento sísmico. Causando así un gasto mayor al que nos ahorramos en un inicio.

1.6 Hipótesis.

1.6.1 Hipótesis general.

El análisis estructural influye significativamente en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

1.6.2 Hipótesis específicas.

- Hipótesis específica 1

El análisis estructural influye significativamente en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- Hipótesis específica 2
El análisis estructural influye significativamente en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.
- Hipótesis específica 3
El análisis Estructural influye significativamente en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires del Distrito de La Perla - Callao 2021

1.7 Objetivos de la investigación

1.7.1 Objetivo general.

Definir la influencia del análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

1.7.2 Objetivos específicos.

- Objetivo específico 1
Definir la influencia del análisis estructural en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.
- Objetivo específico 2
Definir la influencia del análisis estructural en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.
- Objetivo específico 3
Definir la influencia del análisis estructural en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires en el Distrito de La Perla-Callao 2021

II. MÉTODO

2.1 Diseño del desarrollo del Proyecto de investigación.

2.1.1 Investigación Aplicada

Para Álvarez, En el ámbito científico podemos definir la investigación científica APLICADA como el proceso que busca que se convierta el conocimiento teórico en conocimiento práctico útil para las personas de la civilización humana.

El presente trabajo de investigación es aplicado, ya que los problemas encontrados en el área a trabajar se abordarán y solucionarán poniendo en práctica argumentos teóricos encontrados.

2.1.2 Investigación No Experimental

Por lo que Hernández, no se alterará las variables intencionalmente, asimismo la recolección de información se dará en un determinado momento.

El trabajo de investigación se hará con un diseño No Experimental ya que, no habrá ningún tipo de control. No se manipularán las variables ni se utilizará grupos de control.

2.2 Variables y Matriz de Operacionalización.

2.2.1 Definición conceptual

a) Variable Independiente: Análisis Estructural

Según Camba el análisis estructural tiene como objetivo principal el poder calcular cuales son las fuerzas internas y las deflexiones que presenta una estructura en un punto aleatorio de la edificación.

b) Variable Dependiente: Diseño Estructural

Según Gómez, el diseño estructural tiene como principal objetivo el poder proporcionar al usuario soluciones óptimas de aprovechamiento de cada una de los materiales, haciendo un adecuado uso de cada uno de los materiales y elementos que constituyen una edificación. También haciendo uso de técnicas

constructivas disponibles, y cumpliendo con las restricciones impuestas por los otros aspectos del proyecto, den lugar a un buen comportamiento de la construcción y a una seguridad adecuada contra la ocurrencia de algún tipo de falla.

2.2.2 Definición operacional.

c) Variable Independiente: Análisis Estructural

El Análisis Estructural nos sirve para que podamos determinar cuáles son los esfuerzos máximos y las cargas que enfrentan los elementos estructurales.

El análisis estructural es un cálculo indispensable para una estructura que nos dará la certeza de que estamos diseñando una estructura resistente a todas las cargas a las que se pueda someter la estructura. Este análisis nos ayuda a verificar que el diseño que estaremos realizando es el correcto con las dimensiones apropiadas para soportar las cargas aplicadas en la estructura.

- Dimensiones.

Para la variable independiente Análisis Estructural, se pudo identificar las siguientes dimensiones, con el fin de dar a conocer con ellas, más de a lo que se refiere el análisis estructural y que es lo que abarca en sí.

Análisis estructural. - Según Camba el análisis estructural tiene como objetivo principal el poder calcular cuales son las fuerzas internas y las deflexiones que presenta una estructura en un punto aleatorio de la edificación.

Modelación. - Según Gómez, La modelación es la materialización física de todos los cálculos matemáticos de los elementos estructurales. Con esto se busca identificar cual es el comportamiento de cada elemento estructural expuesto en una escala real. Es por ello que para que podamos llegar a realizar una modelación de manera correcta, debemos tener en cuenta la geometría de la estructura, propiedades de los materiales, la magnitud y la ubicación de cargas.”

Predimensionamiento.- Según Villareal, El predimensionamiento es el proceso en el cual se prueba con múltiples medidas de cada elemento estructural, todo esto con el fin de tener una aproximación de las medidas de cada elemento, y así hacernos una idea de toda la estructura, para que de una manera u otra ver si hay errores de las secciones o no, y así asegurar la correcta estabilidad de la estructura.

d) Variable Dependiente: Diseño estructural.

El Diseño Estructural nos brinda la seguridad de que la estructura será apta y no colapsará ante cualquier evento telúrico ya que cuenta con elementos estructurales.

El diseño adecuado de los mismos que se encuentran en una construcción, posibilitará su resistencia e interacción con las cargas con las que interactúe. Su propósito primordial será el brindar las medidas de diseño de los componentes estructurales para su acreditación y certificación mediante un análisis estructural.

- Dimensiones

Para la variable dependiente Diseño Estructural, identificó las siguientes dimensiones, con el objetivo de ampliar la información sobre el concepto de análisis estructural.

Fuerzas de Diseño.- Las fuerzas de diseño se dividen en dos grupos, las externas y las internas, ya que cada una depende de las cargas que se estén utilizando en un elemento. Las fuerzas externas hacen referencia a aquello que pueda interactuar con la edificación, como lo

son los movimientos telúricos, el viento, etc.; por otro lado, las fuerzas internas son las cargas propias de la edificación, las cuales deben juntarse cargas positivas con cargas negativas para obtener así una fuerza interna de cero, haciendo posible que la construcción se mantenga en equilibrio.

Propiedades Mecánicas de los Materiales.- Las cualidades mecánicas de los materiales son aquellas que describen cuanto será el soporte que tendrá el elemento estructural y de qué manera se ve afectado teniendo en cuenta las fuerzas que interactúan con él, en las cuales se incluye la tensión, compresión, entre otras.

Juicio de Expertos.- Es la apreciación de personas altamente competentes dentro de la disciplina a emitir un juicio, orientado en el proyecto de investigación. Su asistencia puede obtenerse dentro o fuera de la entidad en la que se lleva a cabo el estudio.

Tabla 1: Matriz de Operacionalización de la Variables Independiente

VARIABLE 1	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS RELACIONADAS AL TEMA
VARIABLE INDEPENDIENTE ANÁLISIS ESTRUCTURAL	<p>"El análisis estructural es el mecanismo por el cual se puede determinar los esfuerzos, deformaciones, acciones internas y desplazamientos que posee la edificación trabajada. Todo esto basándose principalmente en la teoría de mecánica de sólidos." (Estrada, M. 2016, pg. 8)</p>	<p>"El Análisis Estructural nos sirve para determinar qué tipo de cargas irán o influirán en los elementos estructurales y también las magnitudes de estas.</p>	<p>ANÁLISIS ESTRUCTURAL: El análisis estructural es un procedimiento, la cual consiste en calcular tanto las fuerzas internas como externas y deflexiones de cualquier punto ubicado en la estructura. Camba, J; Chacón, F; Pérez, F. (1982 pg. 4)</p>	<p>- La utilización del programa ETABS para el análisis estructural</p>	<p>Estabilidad Estructural</p> $P = \frac{\pi^2 * EI}{(\mu * L)^2}$ <p>Donde: μ = longitud de la barra, dependiente de condiciones de fijación EI = rigidez de barra</p>
			<p>MODELACIÓN: La modelación es el proceso por el cual se produce una idealización matemática, con la cual se pretende presentar cual es el comportamiento real de la estructura. Es por esto que para llevar a cabo este proceso de modelación se deben tomar decisiones con respecto al siguiente aspecto: Geometría de la estructura, propiedades de los materiales, la magnitud, la ubicación de cargas. Gómez, M (2011, pg. 89)</p>	<p>- Obtención de medidas según reglamento y verificación según programa ETABS</p>	
			<p>PREDIMENSIONAMIENTO: Es un mecanismo en el que se puede interactuar y cambiar las medidas de diseño de los elementos estructurales, para que de esta manera se puede perfeccionar la propuesta inicial. Es por esta razón que las secciones iniciales de los elementos de la estructura son supuestas. Villareal, G. (2014, pg. 2)</p>	<p>- Diseño de albañilería</p>	

Tabla 2: Matriz de Operacionalización de la Variables Dependiente

VARIABLE 2	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS RELACIONADAS AL TEMA
VARIABLE DEPENDIENTE DISEÑO ESTRUCTURAL	"El diseño estructural se podría definir como la metodología de investigación encargada de ver la estabilidad, resistencia y rigidez de las estructuras. Su objetivo principal es producir estructuras capaces de resistir las cargas de servicio, sísmicas, vivas y muertas que contiene una edificación y no presentar fallas mediante se va usando." (Arkiplus, párr. 2)	"El diseño estructural nos da la certeza de que nuestra estructura será capaz de soportar cargas sísmicas externas y no fallar durante la vida útil de la estructura. Esto gracias a los elementos estructurales con las que cuenta."	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES: Estas nos describen el soporte y de qué forma las fuerzas interactúan sobre un material. Estas incluyen las fuerzas de tensión, compresión, entre otras. Flores, D (2004, párr. 5)	- Mortero de cal y arena ; - F'm	<p>Compresión Axial</p> $F_a = 0.2f'c + (1 - (h/35t)^2)$ <p>Fuerza cortante</p> $V_a = 1.2 + 0.18fd$ $\leq 2.7 \frac{kg}{cm^2}$ <p>Equilibrio</p> $T = V + \left(\frac{h}{L}\right)$ <p>Flexo compresión</p> $\left(\frac{f_a}{F_a}\right) + \left(\frac{f_m}{F_m}\right) \leq 1.33$
			FUERZAS DE DISEÑO: Estas fuerzas de diseño se pueden clasificar o separar en 2 tipos de fuerzas que son: las fuerzas externas que interactúan con la estructura o elemento estructural de manera externa. Estas se ven representadas por el viento, movimientos telúricos, entre otros; de igual forma, las fuerzas internas son aquellas fuerzas que mantienen el equilibrio de la estructura. Antioquía, (2014, pg. 2)	- Diseño sismo resistente; - cargas internas	
			JUICIO DE EXPERTOS: El juicio de expertos es la opinión de personal capacitado y especializado en la disciplina en la que está enfocado el proyecto de investigación. La ayuda de expertos puede ser obtenida dentro o fuera de la institucional la que se presentará el proyecto de investigación, esta puede ser de forma gratuita o por medio de una contratación. Esterkim J. (2008 pg. 1)	- buena configuración estructural según la norma técnica e-030; -Correcta distribución del cimiento; -Buena compactación del suelo.	

2.3 Población y muestra.

2.3.1 Población.

La población es un grupo de personas u objetos que comparten características similares o las mismas comparten un lugar específico de origen en un momento determinado. Para que se pueda determinar los límites de una población, se deben tener en cuenta dichos aspectos.

La población para el presente trabajo de investigación será conformada por ingenieros civiles y estudiantes de ingeniería civil del último ciclo de la carrera profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo.

2.3.2 Muestra

El muestreo es una cantidad reducida de la población, estas comparten características similares para que al analizarlas contribuyan a la investigación. El tamaño de esta debe ser el necesario para asegurar la confiabilidad del análisis. El muestreo solo lo realizaremos cuando la población sea muy grande y por ende, muy difícil de contabilizar.

Como muestra, se presenta en la presente investigación a 18 personas entre Ingenieros docentes y estudiantes del último ciclo de la carrera de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnica.

La técnica que se utilizará para el presente proyecto será “la encuesta” ya que es una de las técnicas más seguras, viables y confiables, ya que nos permite obtener y procesar datos de la manera más óptima y útil.

2.4.2 Instrumento de recolección de datos.

El instrumento de recolección de datos a emplear en la presente tesis es el cuestionario. El presente instrumento contará con 18 preguntas separadas por variables, contando así con 8 preguntas en la variable independiente y 10 en la variable dependiente. Siendo de alternativa múltiple, se contará con 5, la

elección del encuestado no debe ser influenciada por ningún factor para que los resultados sean veraces.

Tabla 3: Técnica de recolección de datos

Variables	Técnicas	Instrumentos
Análisis Estructural	Encuesta	Cuestionario sobre Análisis Estructural
Diseño Estructural	Encuesta	Cuestionario sobre Diseño Estructural

2.4.3 Validez de los instrumentos.

El Instrumento ha sido validado a través del juicio de expertos, cuya opinión acerca de las preguntas realizadas a los encuestados sirvió para determinar la veracidad, claridad e importancia para el trabajo de investigación. Según los resultados de validación por el juicio de expertos, podemos saber que el instrumento es aplicable, lo que significa que el instrumento es válido.

Tabla 4: Validación de instrumento

VALIDADOR	GRADO	RESULTADO
Quintanilla de la Cruz, Eduardo	Magister	Aplicable
Bonilla Vera, Ericka	Magister	Aplicable
	Promedio	Aplicable

2.4.4 Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad del instrumento aplicado la brindará el programa estadístico SPSS a través del coeficiente de confiabilidad ALFA DE CRONBACH. El cual ha dado como resultado que para la variable independiente tiene una confiabilidad de 0.801. Y la variable dependiente da como resultado una confiabilidad de 0.866 por lo cual son de confiabilidad muy alta.

Tabla 5: Nivel de confiabilidad

Coeficiente	Relación
0.00 a +/- 0.20	Despreciable
0.2 a 0.40	Baja o ligera
0.40 a 0.60	Moderada
0.60 a 0.80	Marcada
0.80 a 1.00	Muy Alta

Correspondientemente a la Variable Independiente Análisis Estructural, se obtuvo una confiabilidad de 80.1%

Tabla 6: Alfa de Cronbach para Variable Independiente

Estadísticas de fiabilidad		Resumen de procesamiento de casos			
Alfa de Cronbach	N de elementos			N	%
,801	8	Casos	Válido	18	100,0
			Excluido	0	,0
			Total	18	100,0

Correspondientemente a la Variable dependiente Diseño Estructural, se obtuvo una confiabilidad de 86.6%

Tabla 7: Alfa de Cronbach para Variable Dependiente

Estadísticas de fiabilidad		Resumen de procesamiento de casos			
Alfa de Cronbach	N de elementos		N	%	
,866	10	Casos	Válido	18	100,0
			Excluido	0	,0
			Total	18	100,0

Los resultados del Alfa de Cronbach nos indican que la prueba realizada es confiable porque ambas dieron un valor mayor a 0.8, es decir que la fiabilidad del instrumento es alta.

2.5 Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos del presente trabajo de investigación cumpliendo con el método estadístico descriptivo, se hará uso del Software Estadístico SPSS v.24 cuyo avance y procedimiento se dará a conocer a continuación. Así mismo se hizo uso del programa de Diseño AutoCad 2018, y el software de Análisis ETABS.

Para el análisis de los datos se realizará un análisis descriptivo, donde se ejecutará la síntesis e interpretación, posteriormente, los resultados se presentaran en tablas y gráficas de barras, las cuales se elaborarán para cada dimensión; dichas gráficas mostrarán el resultado general de los datos obtenidos de la unidad de análisis.

2.6 Aspectos Éticos

Para el desarrollo de este proyecto se tuvo que consultar a múltiples autores de tesis, los cuales guardan relación gracias a las variables. Esta información fue tomada, leída, analizada y adaptada con mejoras para complementar los conocimientos de la presente tesis. La información tomada fue citada bajo la norma ISO (690 y 690-2) para darle el valor de autoría válido a cada uno de ellos.

III RESULTADOS

3.1 Descripción del proyecto

El proyecto presentado es una vivienda multifamiliar de 4 pisos de albañilería con un área total de 160m² ubicado en la ciudad de Lima. Tiene 1 departamento por piso. Tiene un acceso principal hacia la escalera que conecta con todos los pisos, ya que cada departamento tiene una entrada independiente para cada uno.

3.1.1 Para el proyecto se tienen los siguientes datos:

- Sistema de techado: Losa aligerada con ladrillos de techo de $e = 0.17\text{m}$, excepto en la escalera donde se está considerando losa maciza $e = 0.17\text{m}$.
- Altura de piso a techo : 2.4 m
- Ancho de puertas :

Puerta calle: 1.1m

Puerta de baños: 0.90m

Puerta de habitaciones: 0.90m

- Altura de alfeizares : 1.00 m, excepto en el baño donde es 1.90m
- Longitud de ventanas :

Ventana de jardín: 1.10m alfeicer 1.60m

Ventana principal: 2.20m alfeicer 0.70m

Ventana baños: 1.2m alfeicer 1.90m

3.1.2 Normas empleadas a lo largo del diseño

- Norma E.020 (cargas)
- Norma E.030 (Diseño Sísmico)
- Norma E.070 (Albañilería)
- Norma E.060 (Concreto armado)
- Norma E.050 (Suelos y Cimentaciones)

3.1.3 Estudio de suelos

Para el presente trabajo de investigación se tomó como referencia los antecedentes de estudio de suelos de la misma zona (La Perla) ver anexo figura N° 30 , rigiéndose también con los parámetros que nos da nuestra norma técnica peruana E-030 en el capítulo II, 2.3 condiciones geotécnicas; clasificación de perfiles de suelos, entre otros.

Se toma como referencia dichos datos, ya que solo se está haciendo aplicación del software ETABS para el cálculo de la estructura.

3.2 Propiedades de los materiales que se utilizarán, detalles

3.2.1 Albañilería

Como principal elemento se destacara la utilización del ladrillo tipo IV solido King Kong Industrial. Que según la norma E.070 presenta las siguientes especificaciones.

Figura 2: Cuadro de resistencia de Albañilería

RESISTENCIAS CARACTERÍSTICAS DE LA ALBAÑILERÍA Mpa (kg / cm ²)				
Materia Prima	Denominación	UNIDAD f_b	PILAS f_m	MURETES v_m
Arcilla	King Kong Artesanal	5,4 (55)	3,4 (35)	0,5 (5,1)
	King Kong Industrial	14,2 (145)	6,4 (65)	0,8 (8,1)
	Rejilla Industrial	21,1 (215)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
Sílice-cal	King Kong Normal	15,7 (160)	10,8 (110)	1,0 (9,7)
	Dédalo	14,2 (145)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
	Estándar y mecano (*)	14,2 (145)	10,8 (110)	0,9 (9,2)
Concreto	Bloque Tipo P (*)	4,9 (50)	7,3 (74)	0,8 (8,6)
		6,4 (65)	8,3 (85)	0,9 (9,2)
		7,4 (75)	9,3 (95)	1,0 (9,7)
		8,3 (85)	11,8 (120)	1,1 (10,9)

- Las dimensiones físicas del ladrillo a utilizar son: ancho= 0.13m, largo= 0.23m, altura=0.09m.
- Según el cuadro anterior observamos
 Resistencia a la compresión axial: $f_b = 145 \text{ kg/cm}^2$
 Resistencia a la compresión: $f_m = 65 \text{ kg/cm}^2$
 Resistencia a la compresión: $v_m = 8.1 \text{ kg/cm}^2$
 Módulo de Elasticidad: $E_m = 500 * f_m = 32500 \text{ kg/cm}^2$
 Módulo de corte: $G_m = 0.40 * E_m = 13000 \text{ kg/cm}^2$

a) Configuración Geométrica del ladrillo, porcentaje de vacíos

Para el presente proyecto se tomara un ladrillo kk de 18 huecos el cual presenta una geometría de 23x13x9cm y un porcentaje de vacíos según la norma técnica peruana E.070 de 30% esto expresado en el capítulo 2 de la ya mencionada norma.

Según la NTP E.070 nos define “Unidad de Albañilería Hueca” como un elemento cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70% del área bruta en el mismo plano.

Al leer la norma nos podemos dar cuenta que el ladrillo tendrá un porcentaje de vacíos igual a la diferencia del total con el 70% de asiento que indica, por lo que el % de vacíos es del 30%

Figura 3 Configuración geométrica del ladrillo



3.2.2 Concreto

- Según la norma E.070 nos dice que los elementos de confinamiento tendrán una resistencia a la compresión mayor o igual a 17.15MPa (175kg/cm²); sin embargo, se todo se regirá bajo los requisitos de la norma E.060 (concreto armado). $F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad : $E_c = 15000 \sqrt{f'c} = 200000 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de poisson : $\nu = 0.15$
- Módulo de corte : $G = E_c/2.3 = 90000 \text{ kg/cm}^2$

3.2.3 Acero (corrugado grado 60)

- Esfuerzo de fluencia : $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad : $= 2 * 10^6$
- Deformación unitaria máxima : $E_s = 0.0021$

3.2.4 Cargas Unitarias

Según la norma E.020 nos muestra una lista de materiales y elementos con los cuales nos da también sus pesos por metro cuadrado. Este cuadro nos establece lo siguiente:

- Peso específico de la albañilería : 1800 kg/cm^2
- Peso específico del concreto armado : 2400 kg/cm^2
- Peso específico del tarrajeo : 2000 kg/cm^2
- Peso propio de losa aligerada : 280 kg/cm^2
- Sobrecarga (incluye escalera) : 200 kg/cm^2 , azotea = 100 kg/cm^2
- Acabados : 100 kg/cm^2

3.3 Pre-dimensionamiento

3.3.1 Espesor efectivo de muros (t)

La norma E.070 nos dice que, para un buen cálculo del espesor efectivo, es fundamental contar con el dato de la zona sísmica en la que se encuentra ubicado el proyecto. En este caso el proyecto pertenece a una zona sísmica 4 por lo que el cálculo se haría: $\geq \frac{h}{20}$ Donde h es la altura del muro.

Por lo que podemos decir que $\geq \frac{2.4}{20} = 0.12$ esto nos quiere decir que al tener nosotros muros de soga con $t = 0.13 \text{ m}$ cumpliría con los parámetros de diseño según la norma.

Para este proyecto se usarán muros de soga $t = 0.13 \text{ m}$ y de cabeza $t = 0.23 \text{ m}$.

3.3.2 Espesor de losa aligerada (e)

El espesor de la losa aligerada unidireccional será 0.17m, ya que se tiene luces libres menores o iguales a 4m según se indica.

Figura 4: Cuadro de espesor de losas

Luz libre (m): L_n	Espesor de aligerado (m): e	Altura de ladrillo (m): H
$L_n \leq 4$	0,17	0,12
$4 < L_n \leq 5$	0,20	0,15
$5 < L_n \leq 6,5$	0,25	0,20
$6,5 < L_n \leq 7,5$	0,30	0,25

3.3.3 Verificación de la densidad de muros

Para poder determinar que la densidad de los muros está correcta, se pasa a verificar en 2 direcciones, tanto en el eje x como en un eje y. para poder realizarse se tendrá en cuenta la siguiente formula:

$$((\sum(L*t)/A_p) \geq ((z*u*s*N)/56))$$

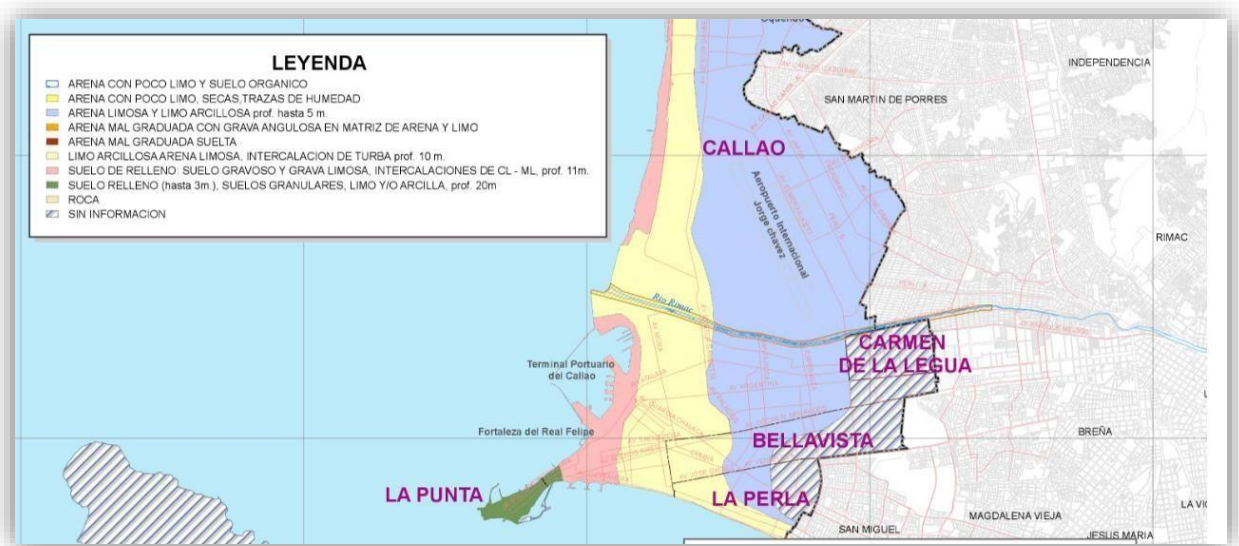
Donde:

- L= longitud total del muro incluyendo columnas ($L > 1.20m$)
- $t= 0.13m, t=0.23m$
- $A_p=$ área de a planta típica = 160 m²
- $Z = 0.45$ (zona sísmica 4)
- $u= 1$ (uso de vivienda)
- $S= 1.1$ (suelo limo arcilloso con presencia de turba S3)
- $N= 4$ (número de pisos)

3.3.4 Mapa de clasificación de suelos

En el mapa podemos observar la clasificación del tipo de suelo en el que pertenece el callao, específicamente en el distrito de La Perla. Podemos observar que es de tipo limo arcillosa arena limosa, intercalación de turba con profundidad de 10m. Por ende es un tipo de suelo malo al cual se le da una clasificación como S3 y un valor de 1.1 en la clasificación de suelo.

Figura 5: Mapa de Clasificación de suelos



Fuente 1: Gobierno regional del Callao

3.3.5 Zonificación sísmica

Figura 6: Mapa de Clasificación de suelos

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CALLAO	CALLAO	BELLAVISTA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CALLAO		
		CARMEN DE LA LEGUA-REYNOSO		
		LA PERLA		
		LA PUNTA		
		VENTANILLA		

Tabla 8: Espesor de muros en el eje "X" & "Y"

Dirección "X"				Dirección "Y"					
Muro	Longitudes y espesor efectivo de muros (m)		Área de muros portantes (L*t) m2	Material	Muro	Longitudes y espesor efectivo de muros (m)		Área de muros portantes (L*t) m3	Material
	0.13	0.23				0.13	0.23		
X1	4.75		0.62	Albañilería	Y1	3.85		0.5	Albañilería
X2		2.55	0.59	Albañilería	Y2		4.75	1.09	Albañilería
X3		0.9	0.21	Albañilería	Y3		1.83	0.42	Albañilería
X4		1.93	0.44	Albañilería	Y4		1.43	0.33	Albañilería
X5		3.45	0.79	Albañilería	Y5	4.62		0.6	Albañilería
X6		3.45	0.79	Albañilería	Y6		5.2	1.2	Albañilería
X7		3.32	0.76	Albañilería	Y7	7.4		0.96	Albañilería
X8	3.45		0.45	Albañilería	Y8		6.8	1.56	Albañilería
X9		3.4	0.78	Albañilería	Y9		4.41	1.01	Albañilería
X10		3.4	0.78	Albañilería	Y10		3.26	0.75	Albañilería
SUMATORI A	8.2	22.4	6.22		SUMATORI A	15.9	27.7	8.43	

Fuente 2: Elaboración propia

Según lo observado en la tabla 8 podemos pasar a completar la fórmula de Z.U.S mencionada con anterioridad la cual nos indicara si los espesores de los muros son los correctos para la elaboración del proyecto.

Tabla 9: Verificación del espesor mínimo de muro en eje “X”

Dirección "x"			
	Σ	ZUS(N/56)	
$\frac{\Sigma L*t}{Ap} > Z.U.S. \frac{N}{56}$	0.039	0.035	CUMPLE

Fuente 3: Elaboración propia

En la tabla 9 podemos observar que el valor del Z.U.S es menor que la sumatoria del área total de los muros, por lo cual se acepta el espesor de los muros en el eje “X”.

Así mismo podemos ver:

Tabla 10: Verificación del espesor mínimo de muro en eje “Y”

Dirección "y"			
	Σ	ZUS(N/56)	
$\frac{\Sigma L*t}{Ap} > Z.U.S. \frac{N}{56}$	0.053	0.035	CUMPLE

Fuente 4: Elaboración propia

En la tabla 10 podemos observar que el valor del Z.U.S es menor que la sumatoria del área total de los muros, por lo cual se acepta el espesor de los muros en el eje “Y”.

En la tabla 11 podemos apreciar los esfuerzos estáticos y dinámicos para los muros portantes de la edificación. Todo esto obtenido con datos brindados por el ETABS y colocados en la tabla para su mejor entendimiento.

Tabla 11: Esfuerzo Estático y Dinámico

		Peso	Coef. Sis.	Estático		Dinámico	Corrección
		(kg)	C	SQs	0.80SQs	SQd	F.C
Cortante	Dir. X	44770	0.197	8820	7056	10247	0.689
	Dir. Y	60692	0.197	11956	9565	11354	0.842

Fuente 5: Elaboración propia

3.3.5 Verificación de muros por carga vertical

En la verificación de las cargas actuantes en el eje Y de los muros portantes de la edificación, podemos observar según la tabla 7 que los muros son capaces de soportar las cargas a las que se le somete. Esto lo podemos ver claramente ya que en la tabla vemos que las cargas actuantes menores que las cargas admisibles por el material.

Tabla 12: Verificación de muros por carga vertical

Muro	Ancho	Longitud	Pesos		PD+PL	σ actualmente	σ admisible	Verificación
	t (m)	L (m)	PD (kg)	PL (kg)	(kg)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	
X1	0.13	4.75	-34200	-6840	41040	6.65	9.38	OK
X2	0.23	2.55	-18360	-3672	22032	3.76	9.75	OK
X3	0.23	0.9	-6480	-1296	7776	3.76	9.75	OK
X4	0.23	1.93	-13896	-2779	16675	3.76	9.75	OK
X5	0.23	3.45	-24840	-4968	29808	3.76	9.75	OK
X6	0.23	3.45	-24840	-4968	29808	3.76	9.75	OK
X7	0.23	3.32	-23904	-4781	28685	3.76	9.75	OK
X8	0.13	3.45	-24840	-4968	29808	6.65	9.38	OK
X9	0.23	3.4	-24480	-4896	29376	3.76	9.75	OK
X10	0.23	3.4	-24480	-4896	29376	3.76	9.75	OK
Y1	0.13	3.85	-27720	-5544	33264	6.65	9.38	OK
Y2	0.23	4.75	-34200	-6840	41040	3.76	9.75	OK
Y3	0.23	1.83	-13176	-2635	15811	3.76	9.75	OK
Y4	0.23	1.43	-10296	-2059	12355	3.76	9.75	OK
Y5	0.13	4.62	-33264	-6653	39917	6.65	9.38	OK
Y6	0.23	5.2	-37440	-7488	44928	3.76	9.75	OK
Y7	0.13	7.4	-53280	-10656	63936	6.65	9.38	OK
Y8	0.23	6.8	-48960	-9792	58752	3.76	9.75	OK
Y9	0.23	4.41	-31752	-6350	38102	3.76	9.75	OK
Y10	0.23	3.26	-23472	-4694	28166	3.76	9.75	OK

Fuente 6: Elaboración Propia

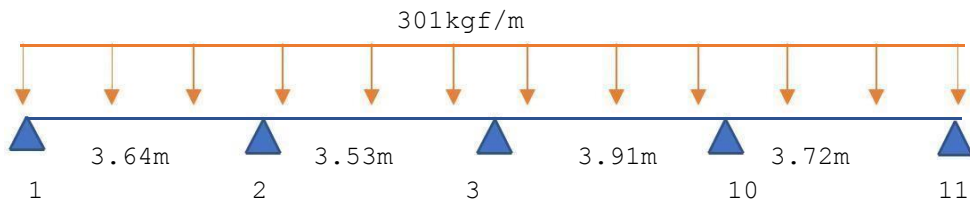
3.4 Diseño de losa Aligerada

DATOS

Espesor del aligerado	e=	17.00cm
Recubrimiento	r=	3.00cm
Peralte útil	d=	14cm
Resistencia del concreto	f'c=	175kgf/cm ²
Esfuerzo del acero	f _y =	4200kgf/cm ²
Luz libre tramo 1	L _{n1} =	3.64m
Luz libre tramo 2	L _{n2} =	3.53m
Luz libre tramo 3	L _{n3} =	3.91m
Luz libre tramo 4	L _{n4} =	3.72m

METRADO DE CARGAS

Cargas muertas CM		
P.P = e-020=		195kgf/m ²
P. piso terminado =		100kgf/m ²
		295kgf/m ²
Cargas vivas CV		
S/C =		200kgf/m ²
Carga Última = 1.4CM+1.7CV		753kgf/m ²
Carga repartida por vigueta		301kgf/m



a. APOYOS: MOMENTOS NEGATIVOS

$$M_1 = M_{11} = 1/24(W_{ux}l_n^2) = 166\text{kgf.m}$$

$$M_2 = M_{10} = 1/10(W_{ux}l_n^2) = 375\text{kgf.m}$$

$$M_3 = 1/11(W_{ux}l_n^2) = 419\text{kgf.m}$$

b. TRAMOS: MOMENTOS POSITIVOS

$$M_{1-2} = M_{10-11} = 1/11(W_u X l_n^2) = 363\text{kgf.m}$$

$$M_{2-3} = M_{3-10} = 1/16(W_u X l_n^2) = 260\text{kgf.m}$$

DISEÑO POR FLEXIÓN

a. Cuantía balanceada		
$p_b = 0.85(b_1 f_c/f_y) \cdot (6000/(6000+f_y))$		0.01771
b. Cuantía máxima		
$p_{max} = 0.75 p_b$		0.01328
c. Momento Positivo máximo M(+)		
$b =$		40.00cm
$a = B_1 5 =$		4.25cm
$A_s = 0.85 f_c/f_y b a =$		6.02cm ²
$M_{umax} = \phi A_s \cdot F_y(d-a/2) =$		270260kgf.cm
d. Momento Negativo máximo M(-)		
$p_{max} =$		0.01330
$a = (p_{max} d f_y)/(0.85 f_c) =$		5.26cm
$M_{max} = \phi 0.85 f_c f_y a b(d-a/2) =$		80035kgf.cm
e. Área de acero		
Apoyos 1-11:		
$M_1 = M_{11} =$		166kgf.m
asumiendo $a =$		0.92cm
$A_s = M_u/(\phi \cdot f_y \cdot (d-a/2)) =$		0.324cm ²
comprobando $a = (A_s \cdot f_y)/(0.85 f_c b)$		0.92cm
$A_s =$		0.324cm ²
$1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8''$		0.710cm ²
Apoyos 2-10:		
$M_2 = M_{10} =$		375kgf.m
asumiendo $a =$		2.17cm
$A_s = M_u/(\phi \cdot f_y \cdot (d-a/2)) =$		0.768cm ²
comprobando $a = (A_s \cdot f_y)/(0.85 f_c b)$		2.17cm
$A_s =$		0.768cm ²
$2 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8''$		1.420cm ²

Apoyos 3-6-9:
M3 = 419kgf.m

asumiendo a = 2.45cm

$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 0.868 \text{cm}^2$

comprobando $a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f_c b) = 2.45 \text{cm}$

$A_s =$
2 Ø 3/8" 1.420cm² 0.868cm²

Tramos 1.2, 10-11
M1-2 = M10-11 = 363kgf.m

asumiendo a = 2.09cm

$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 0.741 \text{cm}^2$

comprobando $a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f_c b) = 2.09 \text{cm}$

$A_s =$
2 Ø 3/8" 1.420cm² 0.741cm²

Tramos 2-3, 3-10
M2-3 = M3-10 = 260kgf.m

asumiendo a = 1.46cm

$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 0.518 \text{cm}^2$

comprobando $a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f_c b) = 1.46 \text{cm}$

$A_s =$
1 Ø 3/8" 0.710cm² 0.518cm²

Refuerzo por contracción y temperatura

$A_{st} = 0,0018bt = 0.0018(100)5 = 0.900 \text{cm}^2$

* Separación $s = A_{\text{barra}} / A_{\text{S calculado}} * 100 = 36 \text{cm}$

* $5t = 5 * 5 = 25 \text{cm}$

* 40cm

tomamos el menor 25cm
Ø 1/4" @25cm

3.5 Diseño de viga en eje "X - X"

DATOS

Resistencia del concreto	$f'c$	175kgf/cm ²
Límite de fluencia del acero	f_y	4200kgf/cm ²
Luz libre	L_n	4.41m
Peso específico del concreto	γ_c	2400kgf/m ³
Peso de losa	P.losa	280kgf/m ²
Peso de piso terminado	P.pt	100kgf/m ²
Ancho tributario	B	3.12m
Sobre carga	S/C	200kgf/m ²
Recubrimiento	r	0.06m

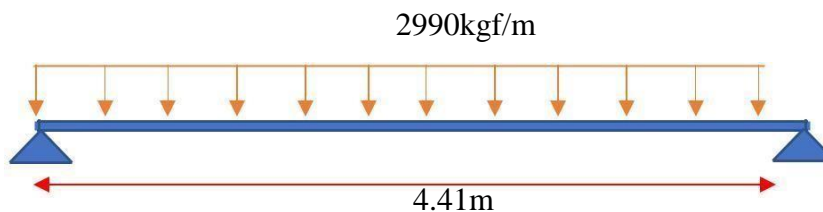
PREDIMENSIONAMIENTO

$h=L_n/12$	0.37m	0.40m
$b=h/2$	0.20m	

METRADO DE CARGAS

Cargas muertas CM	
1. $= b \times h \times \gamma =$	192kgf/m
P.losa = $B \times P_{losa} =$	874kgf/m
P. piso terminado = $B \times P_{pt} =$	312kgf/m
	1378kgf/m
Cargas vivas CV	
S/C = $B \times S/C =$	624kgf/m
Carga Ultima = $1.4CM + 1.7CV$	2990kgf/m

ANÁLISIS ESTRUCTURAL



MOMENTO POSITIVO	
$M(+)=1/10(W_{ux} \times l^2)=$	5815kgf.m
MOMENTO NEGATIVO	
$M(-)=1/16(W_{ux} \times l^2)=$	3634kgf.m
FUERZA CORTANTE	
$V= W_{ux}L_n/2 =$	6593kg

DISEÑO POR FLEXIÓN

a. CÁLCULO DE CUANTIAS 0.01771

$$p_b = 0.85(b f'_c / f_y) \cdot (6000 / (6000 + f_y)) \quad 0.0133$$

$$p_{max} = 0.75 p_b \quad 0.00333$$

$$p_{min} = 0.8 \sqrt{f'_c} / f_y = 0.00252$$

$$p_{min} = 14 / f_y = 0.00333$$

b. CÁLCULO DE ÁREAS DE ACERO

Acero positivo

$$M(+) = 5815 \text{ kgf.m}$$

$$d = 0.34 \text{ m} \quad 0.17 \text{ m}$$

$$a = 0.50d =$$

$$M = 58.15 \text{ kgf/cm}$$

$$d = 34 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

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

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 6.03 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 8.52 \text{ cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 4.53 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 6.40 \text{ cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 4.53 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 6.39 \text{ cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 2.26 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 4.53 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = p_{min} b x d = 4.69 \text{ cm}^2$$

$$A_s > A_{smin}$$

$$2 \text{ } \emptyset \text{ } 5/8''$$

$$1 \text{ } \emptyset \text{ } 3/8''$$

Acero negativo

$$M(+) = 3634 \text{ kgf.m} \quad 0.17 \text{ m}$$

$$d = 0.34 \text{ m}$$

$$a = 0.50d =$$

$$M = 36.34 \text{ kgf/cm}$$

$$d = 34 \text{ cm}$$

$$b = 20 \text{ cm}$$

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

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 3.77 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 5.32 \text{ cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 2.83 \text{ cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = 3.99 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}
 A_s &= M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = & 2.83 \text{ cm}^2 \\
 a &= (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = & 3.99 \text{ cm} \\
 A_{smin} &= \rho_{min} b d = & 2.26 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

$A_s > A_{smin}$

$$\begin{aligned}
 & 2 \text{ } \phi \text{ } 1/2'' & 2.83 \text{ cm}^2 \\
 & 1 \text{ } \phi \text{ } 3/8'' & 3.29 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

VERIFICACIÓN POR CORTANTE

$$\text{Corte actuante} = V_c = 6593 \text{ kg}$$

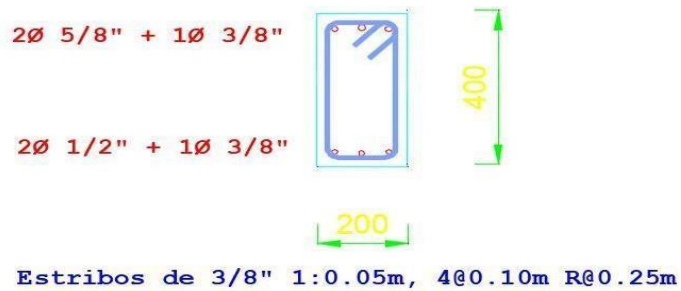
$$\text{Corte admisible} = V_n = 0.53 \sqrt{f'_c} b \cdot d = 4768 \text{ kG}$$

$V_n < v_c/2$, no necesita refuerzo transversal

$V_n > V_c/2$, $V_n < V_c$, Necesita un refuerzo transversal

$$s < d/2 \quad s < 60 \text{ cm}$$

$$A_u = 3.5 b w s / f_y \quad 0.28 \text{ m}$$



3.6 Diseño de viga eje “Y-Y”

DATOS

Resistencia del concreto	$f'c$	175kgf/cm ²
Límite de fluencia del acero	f_y	4200kgf/cm ²
Luz libre	L_n	3.90m
Peso específico del concreto	γ_c	2400kgf/m ³
Peso de losa	P.loso	280kgf/m ²
Peso de piso terminado	P.pt	100kgf/m ²
Ancho tributario	B	3.90m
Sobre carga	S/C	200kgf/m ²
Recubrimiento	r	0.06m

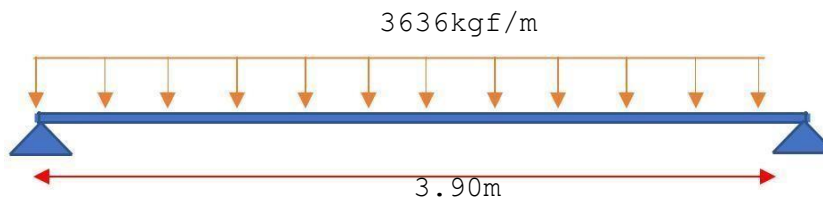
PREDIMENSIONAMIENTO

$h=L_n/12$	0.33m	0.35m
$b=h/2$	0.20m	

METRADO DE CARGAS

Cargas muertas CM	
$l = b \times h \times \gamma =$	168 kgf/m
P.loso = $B \times P_{loso} =$	1092 kgf/m
P. piso terminado = $B \times P_{pt} =$	390 kgf/m
	1650 kgf/m
Cargas vivas CV	
$S/C = B \times S/C =$	780 kgf/m
Carga Ultima = $1.4CM + 1.7CV$	3636 kgf/m

ANÁLISIS ESTRUCTURAL



MOMENTO POSITIVO
 $M(+)=1/10(W_{ux} \times l^2)=$ 5530kgf.m

MOMENTO NEGATIVO
 $M(-)=1/16(W_{ux} \times l^2)=$ 3456kgf.m

FUERZA CORTANTE
 $V= W_{ux}L_n/2 =$ 7090kg

DISEÑO POR FLEXIÓN

a. CÁLCULO DE CUANTIAS 0.01771

$$p_b = 0.85(b_1 f'_c / f_y) \cdot (6000 / (6000 + f_y)) \quad 0.0133$$

$$p_{max} = 0.75 p_b \quad 0.00333$$

$$p_{min} = 0.8 \sqrt{f'_c} / f_y = \quad 0.00252$$

$$p_{min} = 14 / f_y = \quad 0.00333$$

b. CÁLCULO DE ÁREAS DE ACERO

Acero positivo

$$M(+) = \quad 5530 \text{kgf.m}$$

$$d = \quad 0.29 \text{m} \quad 0.15 \text{m}$$

$$a = 0.50d =$$

M =	55.30 kgf/cm	
d =	29cm	6.73cm ²
b =	20cm	9.50cm
a =	15cm	

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = \quad 5.05 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = \quad 7.13 \text{cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = \quad 5.05 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = \quad 7.13 \text{cm}$$

$$1.93 \text{cm}^2$$

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

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) =$$

$$A_{smin} = p_{min} \cdot b \cdot d = \quad 5.05 \text{cm}^2$$

$$5.97 \text{cm}^2$$

$A_s > A_{smin}$

3 Ø 5/8"

Acero negativo

$$M(+) = \quad 3456 \text{kgf.m} \quad 0.15 \text{m}$$

$$d = \quad 0.29 \text{m}$$

$$a = 0.50d =$$

M =	34.56 kgf/cm	
d =	29cm	
b =	20cm	
a =	15cm	

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = \quad 4.20 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = \quad 5.93 \text{cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = \quad 3.16 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) = \quad 4.46 \text{cm}$$

$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) =$	3.16cm ²
$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 f'_c b) =$	4.45cm
$A_{smin} = \rho_{min} b x d =$	1.93cm ²

$A_s > A_{smin}$		3.16cm ²
	2 Ø 1/2"	3.29cm ²
	1 Ø 3/8"	

VERIFICACIÓN POR CORTANTE

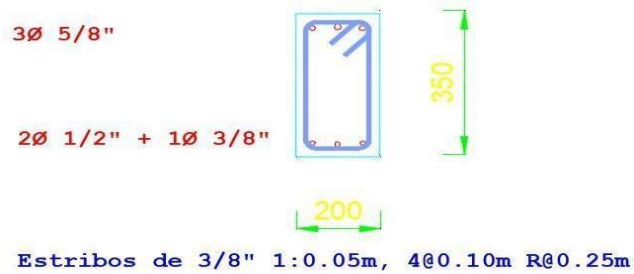
Corte actuante = $V_c =$	7090kg
--------------------------	--------

Corte admisible = $V_n = 0.53 \sqrt{f'_c} b \cdot d =$	4067kg
--	--------

$V_n < v_c/2$, no necesita refuerzo transversal
 $V_n > V_c/2$, $V_n < V_c$, Necesita un refuerzo transversal

$s < d/2$	$s < 60cm$
-----------	------------

$A_u = 3.5 b w s / f_y$	0.24m
-------------------------	-------



3.7 Diseño de cimiento corrido

CIMENTACIÓN

γ concreto	2400kg/m ³	h de viga	0.40m
γ albañilería	1800kg/m ³	b de viga	0.20m
γ sobrecimiento	2200kg/m ³	H de muro	2.40m
q _a	2.50kg/cm ²	e de muro	0.23m
S/c	650kg/m ²	e de sc	0.40m
Ancho B	3.83m		

DISEÑO TIPICO

METRADO DE CARGAS

Peso de viga solera	768kg/m
Peso de muro de albañilería	3974kg/m
Peso de sobrecimiento	202kg/m
Peso de sobrecarga	2490kg/m
Peso de losa aligerada	4519kg/m
Peso parcial	11954kg/m
Peso propio del cimiento	1195kg/m
PESO TOTAL	13149kg/m

ANCHO DE CIMENTACION

$$b = P.P / (100 * q_a) = 52.60 \text{ cm}$$
$$\text{utilizar } b = 60.00 \text{ cm}$$

3.8 Diseño de Escalera y losa maciza para la escalera

ESCALERA

DATOS

Concreto	f_c	175kgf/cm ²
Acero	f_y	4200kgf/cm ²
Sobrecarga	S/C	200kgf/m ²
Acabados	Acab	100kgf/m ²
Recubrimiento	r	2cm
Long de losa	Bl	1.10m
Long de tramo	l	2.15m
Ancho de tramo	Bt	1.15m

DIMENSIONAMIENTO

Primer y segundo tramo

$$\text{CARGA ULTIMA} = 1.4\text{CM} + 1.7\text{CV} =$$

1. Paso = $P > 0.25\text{m}$
2. Contrapaso = $C = h/n$
3. Espesor de losa
 $e = l/20$ 0.163m
 $e = l/20$ 0.13m

Promedio $e =$

- I. Espesor promedio
 $tp = e' + c/2 =$
 Contrapaso
 Paso
 $e' = e / \cos(\theta) =$

METRADO DE CARGAS

I. Tramo inclinado

CARGAS MUERTAS CM

$$\begin{aligned} \text{Peso Propio} &= \gamma_c * tp * Bt \\ &= \text{Acabado} = \text{acab} * Bt = \end{aligned}$$

CARGAS VIVAS

$$\text{Sobrecarga} = \text{S/C} * Bt =$$

25cm 16.06cm

0.15m

0.15m

25.86cm
16.06cm
25cm 0.841

714kgf/m 115kgf/m
829kgf/m

230kgf/m 230kgf/m

1551.60kgf/m

II. Tramo horizontal

CARGAS MUERTAS

Peso Propio = γ_c	* t_p * B_t =	414kgf/m
Acabado = $acab$ *	B_t =	115kgf/m
		529kgf/m

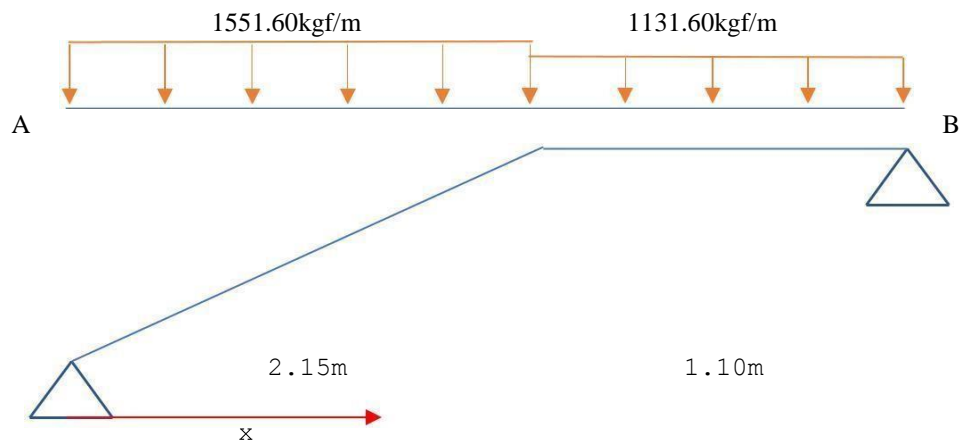
CARGAS VIVAS

Sobrecarga =	S/C * B_t =	230kgf/m
		230kgf/m

CARGA ULTIMA	= 1.4CM+1.7CV =	1131.60kgf/m
--------------	-----------------	--------------

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Primer tramo



$$\Sigma M_b = 0$$

$$R_a = 2443\text{kg}$$

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

$$M_x = 2443.16538461538 X - 1551.6x^2/2 \text{ a.}$$

La ecuación de fuerza cortante será:

$$V_x = dM_x/dx$$

$$V_x = 2443.16538461538 - 1551.6X$$

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

Obtenemos la distancia donde produce el momento máximo.

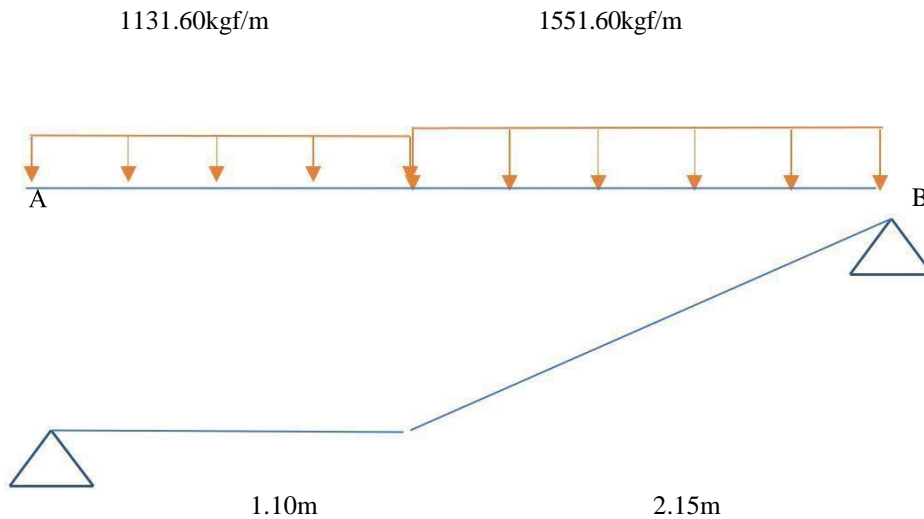
Para $x: 0$

$$V_x = 2443.16538461538 - 1551.6 \quad 1.57m$$

Reemplazando en a.

$$M_{\text{máx}} = 1923.52 \text{kg} \cdot \text{m}$$

Segundo tramo



$$\Sigma M_b = 0$$

$$R_a = 2138 \text{kg}$$

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

$$M_x = 2137.53461538462X - 1131.6(X-0.55) - 1551.6(x-1.1)^2/2 \quad \text{a.}$$

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

obtenemos la distancia donde produce el momento máximo.

Para $x: 0$

$$V_x = dM_x/dx$$

$$V_x = 1551.6 - 1131.6 - 1551.6(X-1.1) \quad 1.37m$$

Reemplazando en a.

$$M_{max} = 1944 \text{kgf.m}$$

DISEÑO

Acero positivo

Primer y segundo tramo

$$M_{max} = 1944.36 \text{kgf.m}$$

$$b = 115.00 \text{cm}$$

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

$$a \text{ asumido} = 1.05 \text{cm}$$

$$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 4.30 \text{cm}^2$$

$$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 \cdot f'_c \cdot b) = 1.05 \text{cm}$$

$$A_s = 4.30 \text{cm}^2$$

Separación Usamos varillas de 3/8"

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.17 \text{cm}$$

Utilizar Ø3/8" @ 0.15m

Acero negativo

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

$$A_{smin} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 2.59 \text{cm}^2$$

$$A_{ss} = 0.08 \text{cm}^2$$

$$\text{Tomamos ... } A_s = 2.59 \text{cm}^2$$

Separación Usamos varillas de

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.27 \text{cm}$$

Utilizar Ø3/8" @ 0.25m

Acero transversal

$$A_{st} = 0.0018 \cdot b \cdot d = 2.59 \text{cm}^2$$

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.27 \text{cm}$$

Utilizar Ø3/8" @ 0.25m

3.8.1 Diseño de losa maciza para escalera

LOSA MACIZA

DATOS

Espesor de losa	e=	17.00cm
Recubrimiento	r=	3.00cm
Peralte útil	d=	14cm
Resistencia del concreto	f'c=	175kgf/cm ²
Esfuerzo del acero	f _y =	4200kgf/cm ²
Ancho	B =	110cm

METRADO DE CARGAS

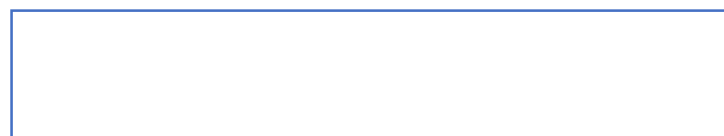
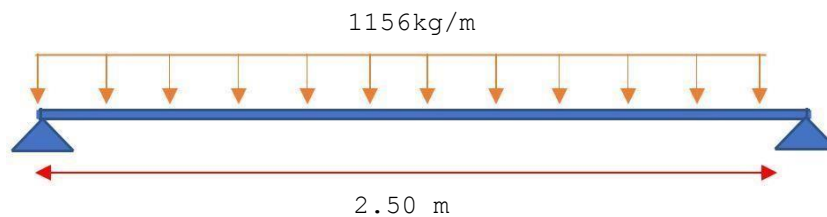
CARGAS MUERTAS

Peso propio = $h \cdot B \cdot \gamma_{\text{concreto}}$ =	449kg/m
Piso terminado = $1.00 \cdot B \cdot P_t$ =	110kg/m
	559kg/m

CARGA VIVA

S/C = S/C * B	220kg/m
---------------	---------

CARGA ULTIMA = $1.4CM + 1.7CV$ =	1156kg/m
----------------------------------	----------



B= 1.10m

$$M_{\max} = 1/8 \cdot w \cdot l^2 = 903 \text{ kg.m}$$

Diseño por flexión

Para momento positivo 903kg.m

M_{\max} 903.38kgf.m

b = 110.00cm

d = 14.00cm

a asumido= 5.44cm

$A_s = M_u / (\phi \cdot f_y \cdot (d - a/2)) = 2.12 \text{ cm}^2$

$a = (A_s \cdot f_y) / (0.85 \cdot f'_c \cdot b) = 5.44 \text{ cm}$

$$A_s = 2.12 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\text{min}} = 0.0018 * b * d = 2.77 \text{ cm}^2$$

$$\text{tomamos } A_s = 2.77 \text{ cm}^2$$

Separación Usamos varillas de 3/8"

$$s = A_{\text{varilla}} / A_s = 0.26 \text{ m}$$

Utilizar Ø3/8" @ 0.25m

Para momento negativo

$$A_s(-) = A_s(+)/3 = 0.71 \text{ cm}^2$$

Refuerzo transversal por temperatura

$$A_{st} = 0.0018 * b * t = 3.37 \text{ cm}^2$$

$$s = A_{\text{varilla}} / A_{st} = 0.21 \text{ m}$$

Utilizar Ø3/8" @ 0.20m

VERIFICACIÓN POR CORTANTE

$$\text{fuerza } V \text{ actuante} = V_u = w l / 2 = 1445.40 \text{ kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Fuerza que resiste el concreto } V_c \\ V_c = 0.53 * (210)^{1/2} * b * d = 10797.31 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$V_u < V_c \quad \text{Ok}$$

3.9 Resultados establecidos por Encuestas

3.9.1 Prueba de Normalidad

Para la determinación de la distribución de los datos que se han recolectado, se realizara el estadístico de Shapiro.

H0: La distribución de la muestra sigue una distribución normal

H1: La distribución de la muestra no sigue una distribución normal.

Significación:

- a. Sig < 0.05 entonces se rechaza H0.
- b. Sig > 0.05 entonces se acepta H1.

Tabla 13: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dependiente

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	,340	18	,000	,792	18	,001
SUMA_VARIABLE_DEPENDIENTE	,363	18	,000	,745	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk realizada con una muestra de 18 encuestados, nos demuestra que las variables en estudio tienen un valor de distribución menor a 0.05; la Variable Independiente Análisis Estructural tiene un nivel de significancia de $0.001 < 0.05$ y la Variable Dependiente tiene un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$; por lo que llegamos a la conclusión que se rechaza la Hipótesis Nula (H0) y se aceptara la Hipótesis Alternativa (H1). **El trabajo no contará con distribución normal.**

Tabla 14: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	,340	18	,000	,792	18	,001
SUMA_DIMENSION1_V2	,312	18	,000	,740	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk realizada con una muestra de 18 encuestados, nos demuestra que las variables en estudio tienen un valor de distribución menor a 0.05; la Variable Independiente Análisis Estructural tiene un nivel de significancia de $0.001 < 0.05$ y la Dimensión 1 “Propiedades Mecánicas de los Materiales” perteneciente a la Variable Dependiente, tiene un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$; por lo que llegamos a la conclusión que se rechazara la Hipótesis Nula (H0) y se aceptara la Hipótesis Alterna (H1). **Por lo tanto, el trabajo no contará con distribución normal.**

Tabla 15: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	,340	18	,000	,792	18	,001
SUMA_DIMENSION2_V2	,317	18	,000	,722	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk realizada con una muestra de 18 encuestados, nos demuestra que las variables en estudio tienen un valor de distribución menor a 0.05; la Variable Independiente Análisis Estructural tiene un nivel de significancia de $0.001 < 0.05$ y la Dimensión 2 “Fuerzas de Diseño” perteneciente a la Variable Dependiente, tiene un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$; por lo que llegamos a la conclusión que se rechazara la Hipótesis Nula (H0) y se aceptara la Hipótesis Alterna (H1). **Por lo tanto, el trabajo no contará con distribución normal.**

Tabla 16: Prueba de normalidad entre Variable Independiente y Dimensión 3

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	,340	18	,000	,792	18	,001
SUMA_DIMENSION3_V2	,371	18	,000	,717	18	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk realizada con una muestra de 18 encuestados, nos demuestra que las variables en estudio tienen un valor de distribución menor a 0.05; la Variable Independiente Análisis Estructural tiene un nivel de significancia de $0.001 < 0.05$ y la Dimensión 3 “Juicio de Expertos” perteneciente a la Variable Dependiente, tiene un nivel de significancia de $0.000 < 0.05$; por lo que llegamos a la conclusión que se rechazara la Hipótesis Nula (H0) y se aceptara la Hipótesis Alternativa (H1). **Por lo tanto, el trabajo no contará con distribución normal.**

3.9.2 Contrastación y correlación de Hipótesis

a) Correlación por Rho Spearman:

Según Mondragon, Alejandra (2014, pg.3), nos dice que: “La Correlación Rho Spearman es una medida de asociación que utiliza rangos, números de orden, de grupos de sujetos y los compara.”

Figura 7: Cuadro de Correlaciones según Spearman

COEFICIENTE	RELACIÓN
-0.91 a -1.00 =	Correlación negativa perfecta.
-0.76 a -0.90 =	Correlación negativa muy fuerte.
-0.51 a -0.75 =	Correlación negativa considerable.
-0.26 a -0.50 =	Correlación negativa media.
-0.11 a -0.25 =	Correlación negativa débil.
-0.01 a -0.10 =	Correlación negativa muy débil.
0 =	No existe correlación alguna entre las variables.
+0.01 a +0.10 =	Correlación positiva muy débil.
+0.11 a +0.25 =	Correlación positiva débil.
+0.26 a +0.50 =	Correlación positiva media.
+0.51 a +0.75 =	Correlación positiva considerable.
+0.76 a +0.90 =	Correlación positiva muy fuerte.
+0.91 a +1.00 =	Correlación positiva perfecta.

- **Hipótesis General:**

El análisis estructural influye significativamente en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Nula (Ho):**

El análisis estructural no influye significativamente en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Alterna (H1):**

El análisis estructural si influye significativamente en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

Tabla 17: Correlación entre variables

			Correlaciones	
			SUMA_VARIA BLE_INDEPE NDIENTE	SUMA_VARIA BLE_DEPEN DIENTE
Rho de Spearman	SUMA_VARIABLE_INDEP ENDIENTE	Coeficiente de correlación	1,000	,999**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SUMA_VARIABLE_DEPE NDIENTE	Coeficiente de correlación	,999**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

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

Interpretación: Como podemos observar, el nivel de significancia bilateral es: $p=0.000 < \alpha= 0.05$, por lo que podemos decir que la hipótesis nula se rechaza, tomando así, como aceptada la hipótesis alterna, esto afirmaríamos que **si influye significativamente** El análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021. **Existiendo una correlación positiva considerable de 99.9%**

- **Hipótesis Especifica 1:**

El análisis estructural influye significativamente en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Nula (Ho):**

El análisis estructural no influye significativamente en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Alterna (H1):**

El análisis estructural si influye significativamente en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

Tabla 18: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 1

			Correlaciones	
			SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	SUMA_DIMENSION1_V2
Rho de Spearman	SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	Coeficiente de correlación	1,000	,772**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SUMA_DIMENSION1_V2	Coeficiente de correlación	,772**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

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

Interpretación: Como podemos observar, el nivel de significancia bilateral es: $p=0.000 < \alpha = 0.05$, por lo que podemos decir que la hipótesis nula se rechaza, tomando así, como aceptada la hipótesis alterna, esto afirmaría que **si influye significativamente** El análisis estructural en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021. **Existiendo una correlación positiva media de 77.2%**

- **Hipótesis Especifica 2:**

El análisis estructural influye significativamente en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Nula (Ho):**

El análisis estructural no influye significativamente en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

- **Hipótesis Alterna (H1):**

El análisis estructural si influye significativamente en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

Tabla 19: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 2

			SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	SUMA_DIMENSION2_V2
Rho de Spearman	SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	Coefficiente de correlación	1,000	,756**
		Sig. (bilateral)	,000	,000
		N	18	18
	SUMA_DIMENSION2_V2	Coefficiente de correlación	,756**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	,000
		N	18	18

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

Interpretación: Como podemos observar, el nivel de significancia bilateral es: $p=0.000 < \alpha= 0.05$, por lo que podemos decir que la hipótesis nula se rechaza, tomando así, como aceptada la hipótesis alterna, esto afirmaríamos que **si influye significativamente** El análisis estructural en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021. **Existiendo una correlación positiva considerable de 75.6%**

- **Hipótesis Especifica 3:**

El Análisis Estructural influye significativamente en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires del Distrito de La Perla - Callao 2021.

- **Hipótesis Nula (Ho):**

El Análisis Estructural no influye significativamente en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires del Distrito de La Perla - Callao 2021.

- **Hipótesis Alterna (H1):**

El Análisis Estructural si influye significativamente en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires del Distrito de La Perla - Callao 2021.

Tabla 20: Correlación entre Variable Independiente y Dimensión 3

			SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	SUMA_DIMENSION3_V2
Rho de Spearman	SUMA_VARIABLE_INDEPENDIENTE	Coefficiente de correlación	1,000	,868**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	18	18
	SUMA_DIMENSION3_V2	Coefficiente de correlación	,868**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	18	18

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

Interpretación: Como podemos observar, el nivel de significancia bilateral es: $p=0.000 < \alpha= 0.05$, por lo que podemos decir que la hipótesis nula se rechaza, tomando así, como aceptada la hipótesis alterna, esto afirmaría que **si influye significativamente** El análisis estructural en la elección de los materiales a usar en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021. **Existiendo una correlación positiva considerable de 86.8%**

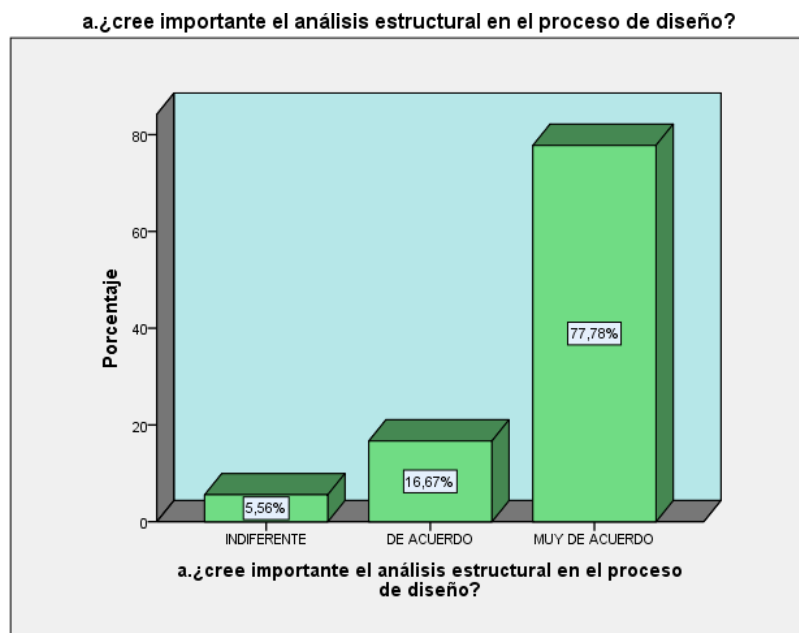
3.9.3 Resultados de la Variable Independiente:

Tabla 21: Frecuencia de pregunta N° 1

a. ¿cree importante el análisis estructural en el proceso de diseño?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	77,8	77,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 8: Gráfico de pregunta N° 1



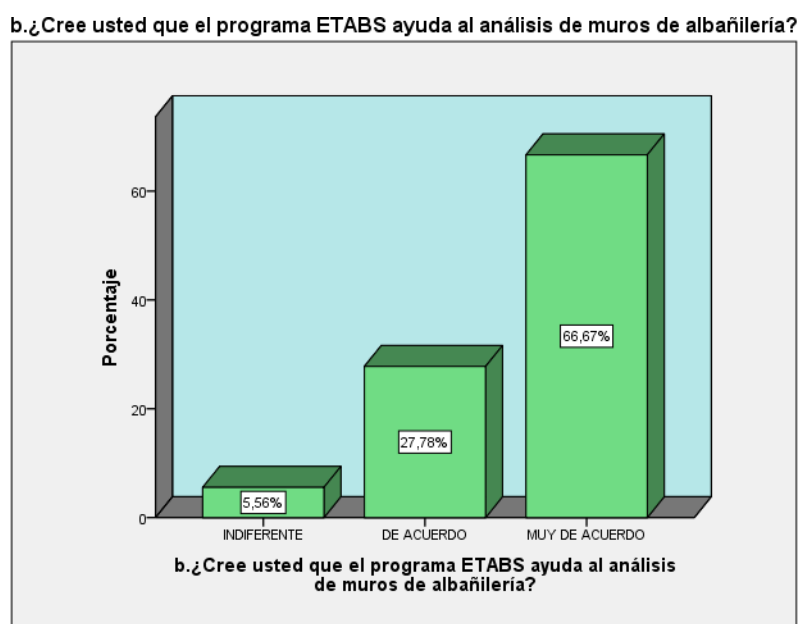
Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 77.78% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo, mientras que el 5.56% restante consideran que es indiferente.

Tabla 22: Frecuencia de pregunta N° 2

b.¿Cree usted que el programa ETABS ayuda al análisis de muros de albañilería?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	5	27,8	27,8	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	66,7	66,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 9: Gráfico de pregunta N° 2



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 66.67% de estos consideran muy de acuerdo, el 27.78% consideran de acuerdo, mientras que el 5.56% restante consideran que es indiferente.

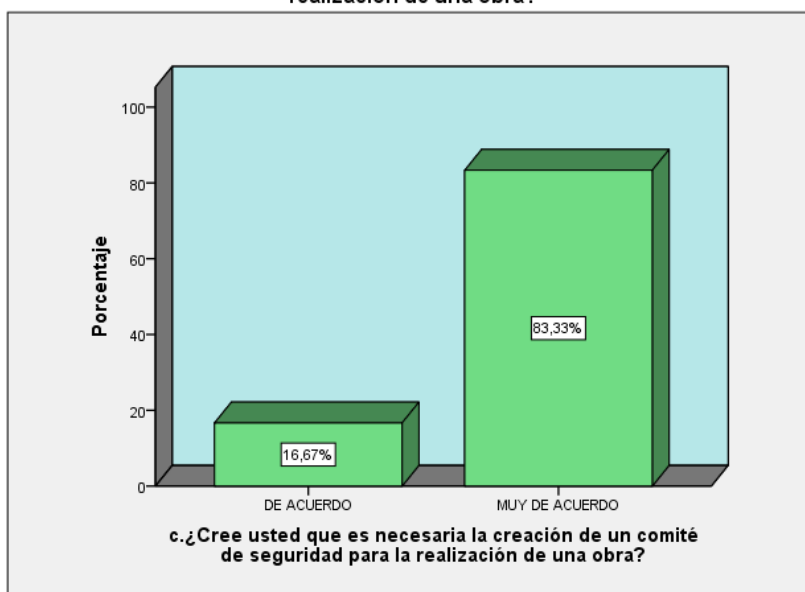
Tabla 23: Frecuencia de pregunta N° 3

c.¿Cree usted que es necesaria la creación de un comité de seguridad para la realización de una obra?

		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	

Figura 10: Gráfico de pregunta N° 3

c.¿Cree usted que es necesaria la creación de un comité de seguridad para la realización de una obra?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 83.33% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo.

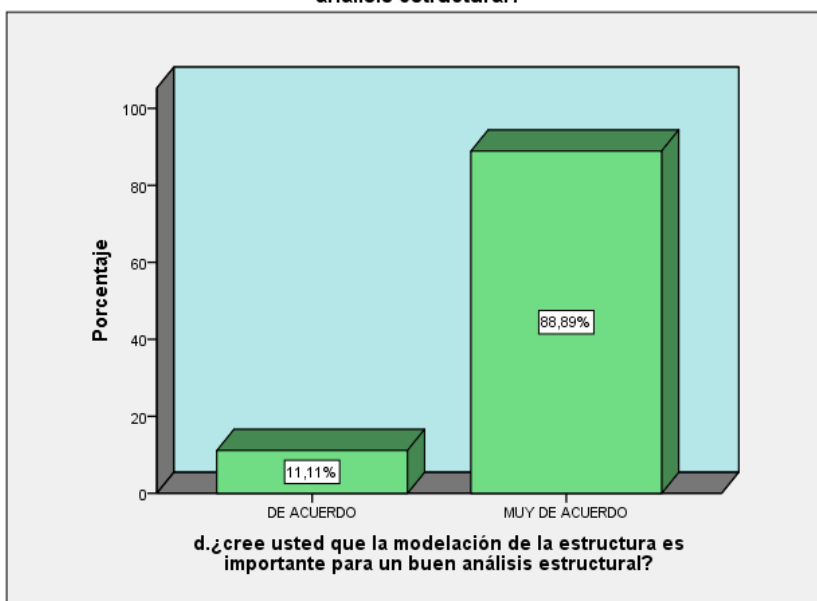
Tabla 24: Frecuencia de pregunta N° 4

d.¿cree usted que la modelación de la estructura es importante para un buen análisis estructural?

		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	

Figura 11: Gráfico de pregunta N° 4

d.¿cree usted que la modelación de la estructura es importante para un buen análisis estructural?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 88.89% de estos consideran muy de acuerdo, el 11.11% consideran de acuerdo.

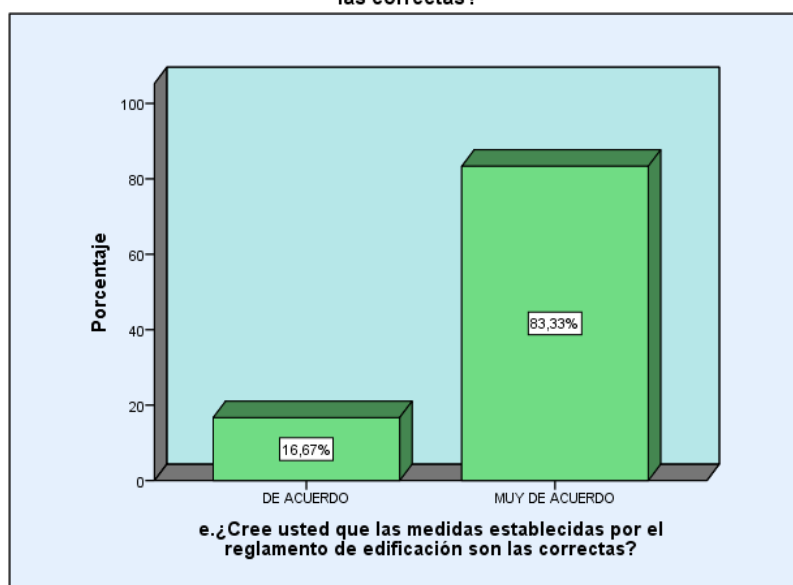
Tabla 25: Frecuencia de pregunta N° 5

e.¿Cree usted que las medidas establecidas por el reglamento de edificación son las correctas?

		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	

Figura 12: Gráfico de pregunta N° 5

e.¿Cree usted que las medidas establecidas por el reglamento de edificación son las correctas?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 83.33% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo.

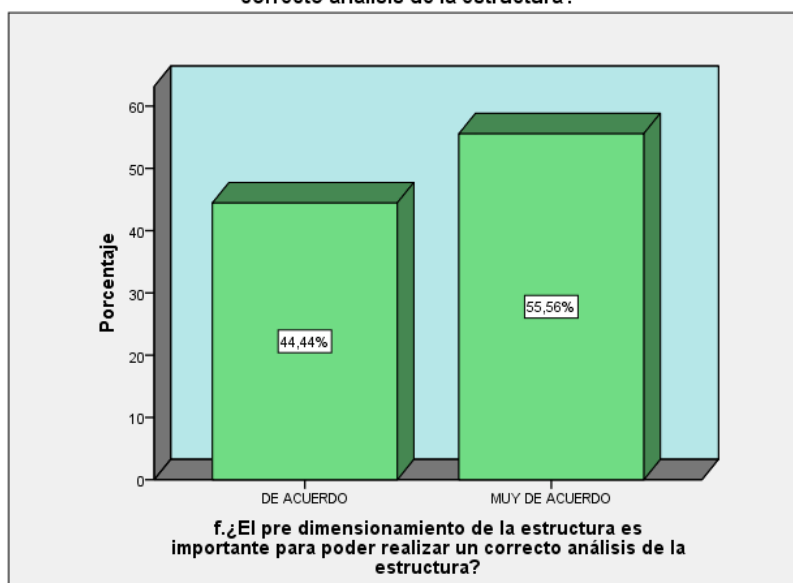
Tabla 26: Frecuencia de pregunta N° 6

f.¿El pre dimensionamiento de la estructura es importante para poder realizar un correcto análisis de la estructura?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 13: Gráfico de pregunta N° 6

f.¿El pre dimensionamiento de la estructura es importante para poder realizar un correcto análisis de la estructura?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 55.56% de estos consideran muy de acuerdo, el 44.44% consideran de acuerdo.

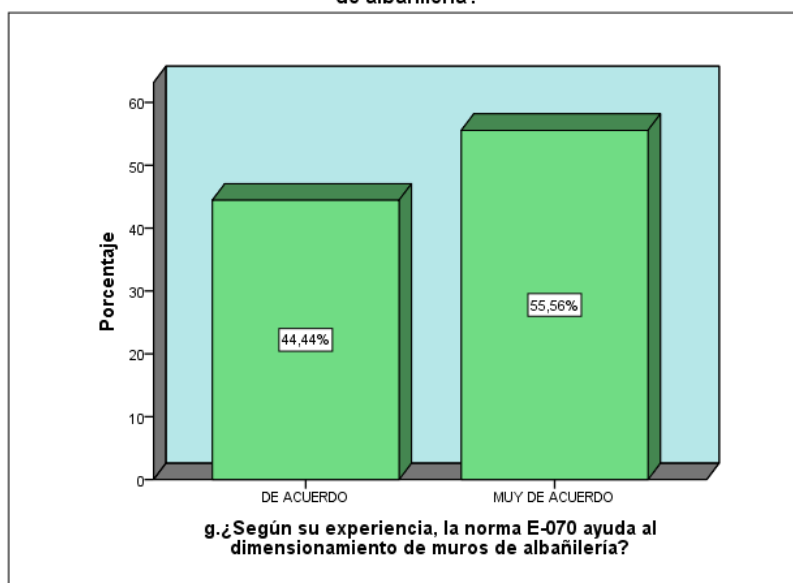
Tabla 27: Frecuencia de pregunta N° 7

g.¿Según su experiencia, la norma E-070 ayuda al dimensionamiento de muros de albañilería?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 14: Gráfico de pregunta N° 7

g.¿Según su experiencia, la norma E-070 ayuda al dimensionamiento de muros de albañilería?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 55.56% de estos consideran muy de acuerdo, el 44.44% consideran de acuerdo.

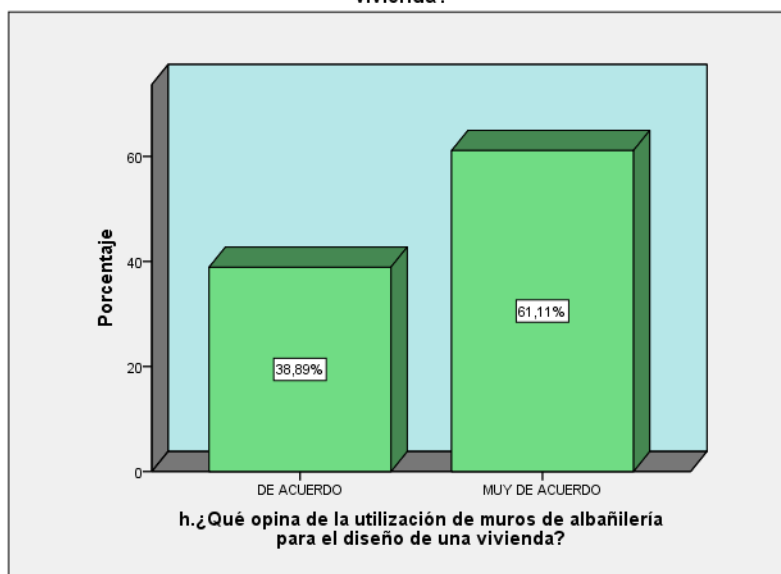
Tabla 28: Frecuencia de pregunta N° 8

h.¿Qué opina de la utilización de muros de albañilería para el diseño de una vivienda?

		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	

Figura 15: Gráfico de pregunta N° 8

h.¿Qué opina de la utilización de muros de albañilería para el diseño de una vivienda?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 61.11% de estos consideran muy de acuerdo, el 38.89% consideran de acuerdo.

3.9.4 Resultados Variable Dependiente:

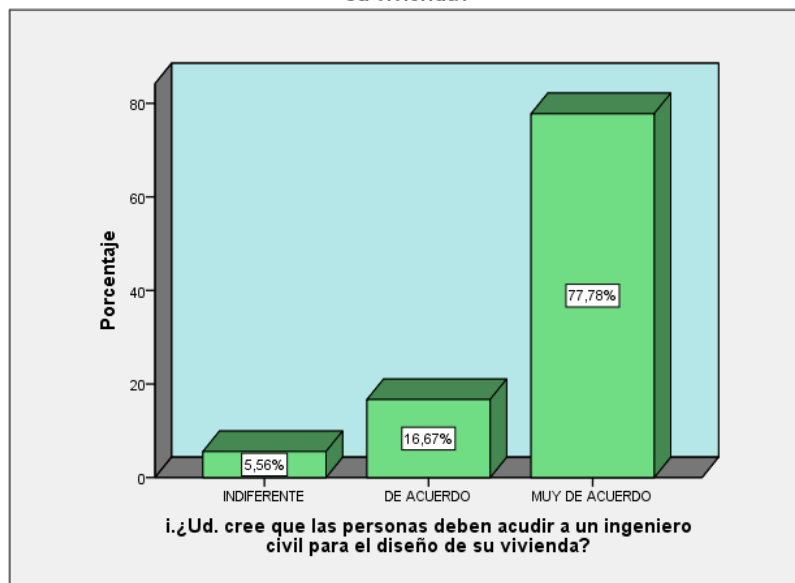
Tabla 29: Frecuencia de pregunta N° 9

i.¿Ud. cree que las personas deben acudir a un ingeniero civil para el diseño de su vivienda?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	3	16,7	16,7	22,2
	MUY DE ACUERDO	14	77,8	77,8	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 16: Gráfico de pregunta N° 9

i.¿Ud. cree que las personas deben acudir a un ingeniero civil para el diseño de su vivienda?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 77.78% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo, mientras que el 5.56% restante consideran que es indiferente.

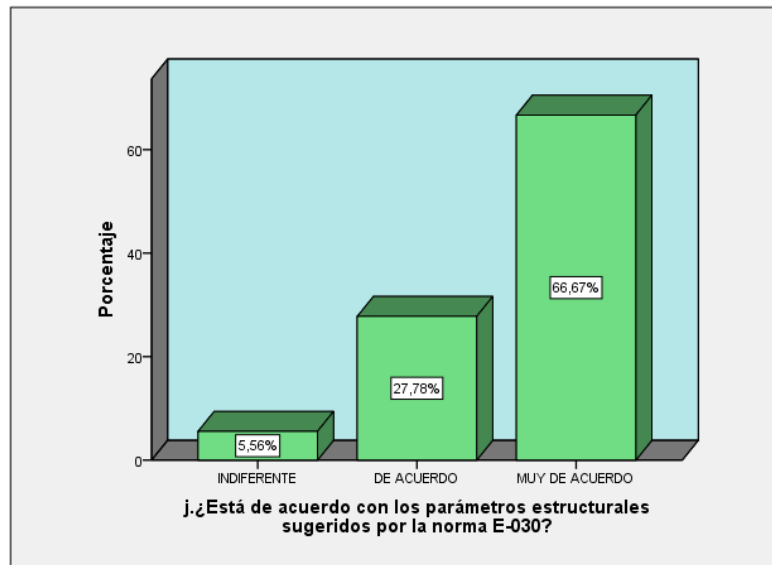
Tabla 30: Frecuencia de pregunta N° 10

j.¿Está de acuerdo con los parámetros estructurales sugeridos por la norma E-030?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	INDIFERENTE	1	5,6	5,6	5,6
	DE ACUERDO	5	27,8	27,8	33,3
	MUY DE ACUERDO	12	66,7	66,7	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 17: Gráfico de pregunta N° 10

j.¿Está de acuerdo con los parámetros estructurales sugeridos por la norma E-030?



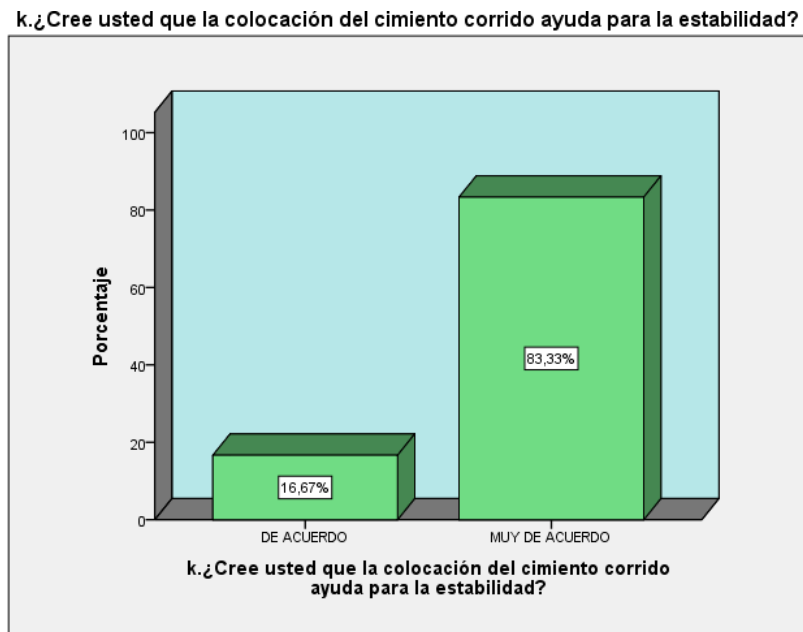
Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 66.67% de estos consideran muy de acuerdo, el 27.78% consideran de acuerdo, mientras que el 5.56% restante consideran que es indiferente.

Tabla 31: Frecuencia de pregunta N° 11

k.¿Cree usted que la colocación del cemento corrido ayuda para la estabilidad?

		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	

Figura 18: Gráfico de pregunta N° 11



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 83.33% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo

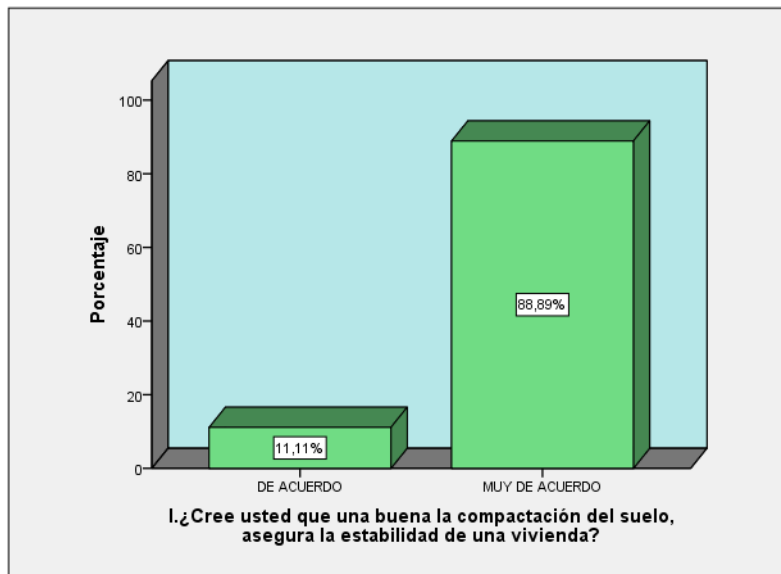
Tabla 32: Frecuencia de pregunta N° 12

I.¿Cree usted que una buena la compactación del suelo, asegura la estabilidad de una vivienda?

		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	

Figura 19: Gráfico de pregunta N° 12

I.¿Cree usted que una buena la compactación del suelo, asegura la estabilidad de una vivienda?



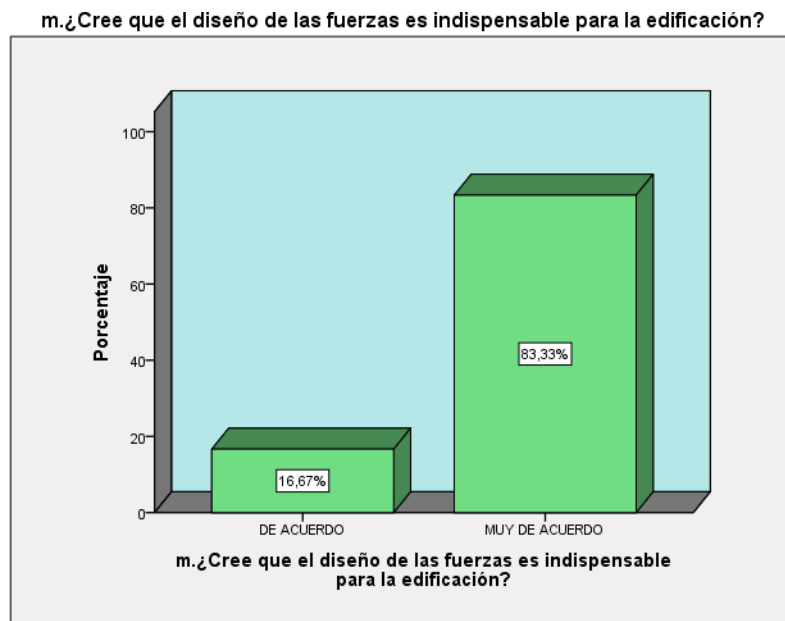
Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 88.89% de estos consideran muy de acuerdo, el 11.11% consideran de acuerdo.

Tabla 33: Frecuencia de pregunta N° 13

m.¿Cree que el diseño de las fuerzas es indispensable para la edificación?

		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	

Figura 20: Gráfico de pregunta N° 13



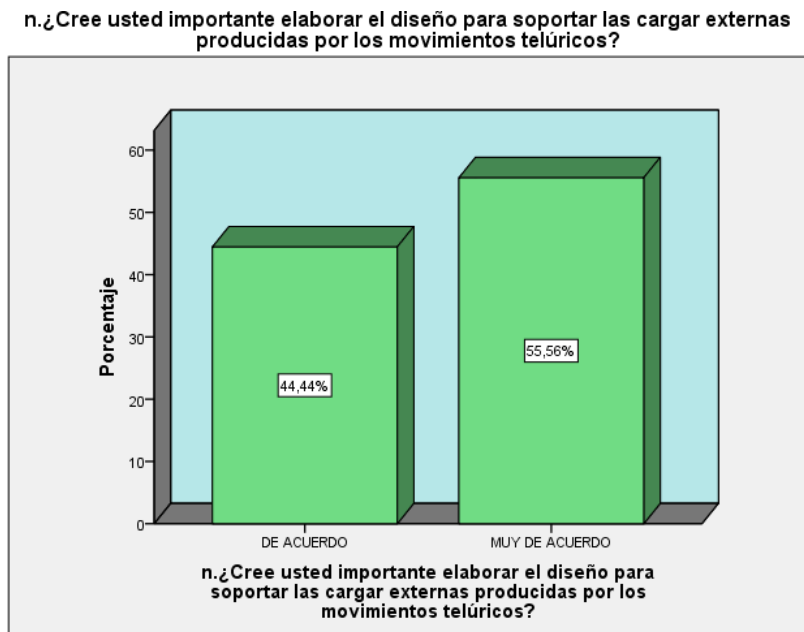
Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 83.33% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo.

Tabla 34: Frecuencia de pregunta N° 14

n.¿Cree usted importante elaborar el diseño para soportar las cargas externas producidas por los movimientos telúricos?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 21: Gráfico de pregunta N° 14



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 55.56% de estos consideran muy de acuerdo, el 44.44% consideran de acuerdo

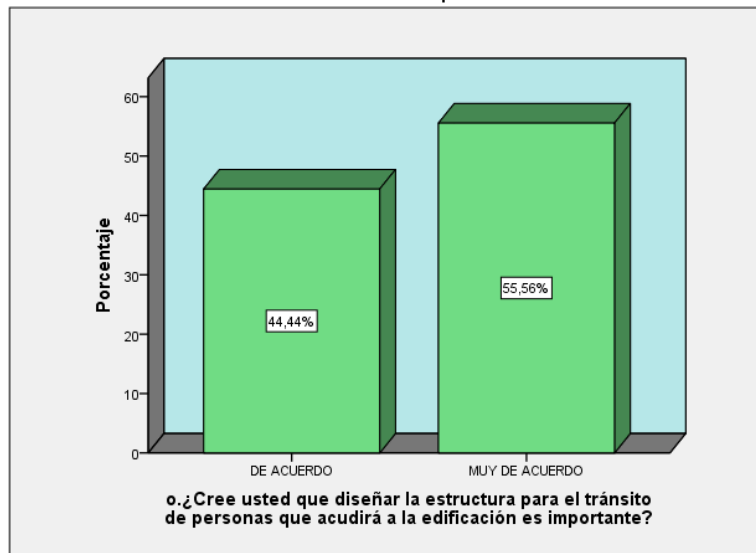
Tabla 35: Frecuencia de pregunta N° 15

o.¿Cree usted que diseñar la estructura para el tránsito de personas que acudirá a la edificación es importante?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	DE ACUERDO	8	44,4	44,4	44,4
	MUY DE ACUERDO	10	55,6	55,6	100,0
	Total	18	100,0	100,0	

Figura 22: Gráfico de pregunta N° 15

o.¿Cree usted que diseñar la estructura para el tránsito de personas que acudirá a la edificación es importante?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 55.56% de estos consideran muy de acuerdo, el 44.44% consideran de acuerdo

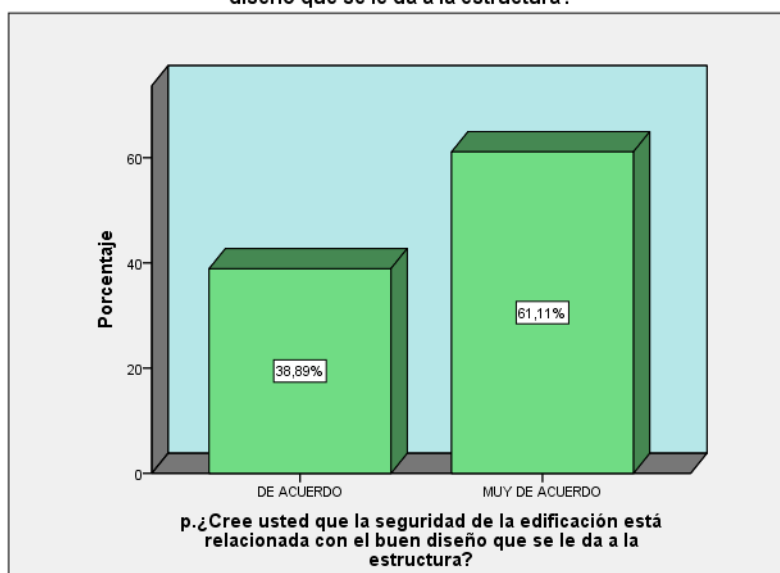
Tabla 36: Frecuencia de pregunta N° 16

p.¿Cree usted que la seguridad de la edificación está relacionada con el buen diseño que se le da a la estructura?

		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	

Figura 23: Gráfico de pregunta N° 16

p.¿Cree usted que la seguridad de la edificación está relacionada con el buen diseño que se le da a la estructura?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 61.11% de estos consideran muy de acuerdo, el 38.89% consideran de acuerdo

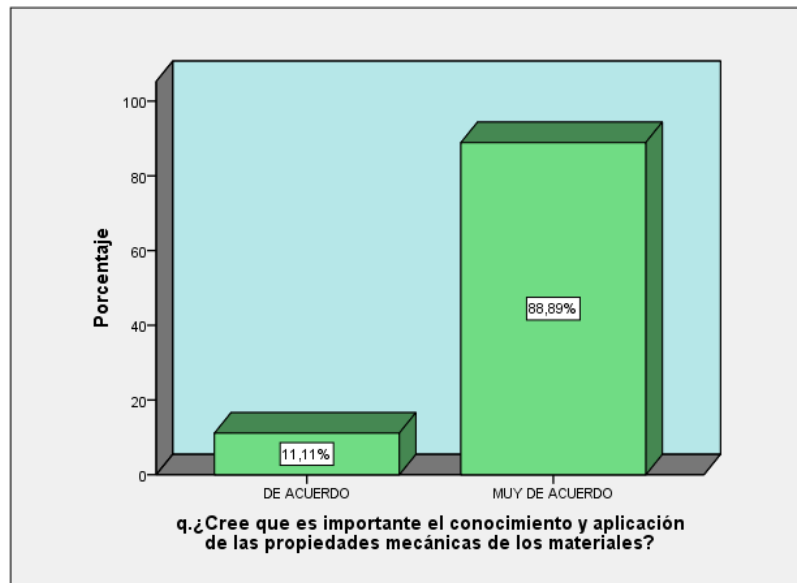
Tabla 37: Frecuencia de pregunta N° 17

q.¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de las propiedades mecánicas de los materiales?

		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	

Figura 24: Gráfico de pregunta N° 17

q.¿Cree que es importante el conocimiento y aplicación de las propiedades mecánicas de los materiales?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 68.89% de estos consideran muy de acuerdo, el 11.11% consideran de acuerdo

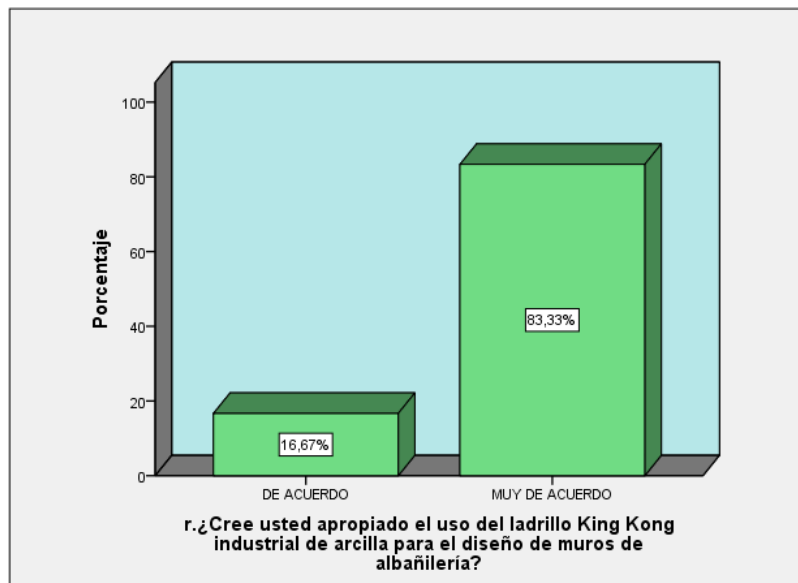
Tabla 38: Frecuencia de pregunta N° 18

r.¿Cree usted apropiado el uso del ladrillo King Kong industrial de arcilla para el diseño de muros de albañilería?

		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	

Figura 25: Gráfico de pregunta N° 18

r.¿Cree usted apropiado el uso del ladrillo King Kong industrial de arcilla para el diseño de muros de albañilería?



Interpretación: Se aprecia a través de la información obtenida de los encuestados de la Universidad Cesar Vallejo, que su distribución de las frecuencias indican si el análisis estructural es importante en el proceso de diseño, el 83.33% de estos consideran muy de acuerdo, el 16.67% consideran de acuerdo.

IV DISCUSIÓN

5.1 Discusión

La presente tesis tiene como objetivo principal Definir la influencia del análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.

En este capítulo se discutirá los resultados obtenidos durante el proceso de investigación con ayuda de los objetivos, antecedentes, y el desarrollo de investigación. Los cuales están correctamente justificados.

- En la presente tesis se tuvo en investigación la importancia y la influencia que tiene el análisis estructural frente al diseño estructural. El investigador experimentó de manera directa las influencias, ya que, por motivos de seguridad en la estructura y desempeño frente a cargas de servicio, se tuvo que modificar el modelo de edificación para que de esta manera cumpla con las limitaciones establecidas por las normas de construcción peruanas y con el diseño sismo resistente empleado.
- Así mismo se tuvo que interactuar de la mano con el programa ETABS para el análisis completo de la estructura, ya que, de los resultados remitidos por el programa, se hicieron modificaciones considerables a la estructura, la confiabilidad establecida por el programa es indudable ya que es un programa muy utilizado en el rubro del diseño de edificaciones.

Se tomó información de las tesis de los investigadores Diéguez Valía, Cruz Iban y Guzmán Gabriela, para poder comparar procedimientos y resultados de un proyecto estructural con similitud, así mismo la información y modo de utilización del programa ETABS. Este trabajo de discusión se ejecutará tomando ejemplos similares, debido a que cada estructura es un mundo diferente y no hay dos obras iguales por ende no se puede comparar con otra tesis igual ya que no la hay.

De acuerdo con lo mencionado, los autores nos dicen:

Según DIEGUEZ, Valia y CRUZ, Iván (2015, pág. 99). “Uno de los criterios que actualmente es de los más utilizados para realizar un diseño sismo resistente, es el poder incluir muros de corte en ambas direcciones, estos son muros portantes, los cuales proporcionarán a la edificación más rigidez frente a las fuerzas de sismo que interactúen con la edificación. Según la interpretación de resultados podemos decir que al haber tomado una buena decisión de ubicación, los muros han tomado un 80% de cortante sísmico y con esto se ha podido limitar el movimiento en horizontal del edificio.”

Según los autores Diéguez y Cruz. Nos indican puntos claros a tener en cuenta para el diseño. Juntamente con lo mencionado con anterioridad vemos que el método de diseño es similar, ya que los autores modificaron el diseño de la estructura aumentando muros portantes o de corte en ambas direcciones para que de esta manera el edificio cumpla con la resistencia a las cargas a la que es sometida la edificación.

Así mismo podemos apreciar que:

Según Guzmán, Gabriela (2013, pg. 169). “Los resultados manifiestan que en la transición del Modelo Normativo Empotrado al Modelo de Interacción Suelo Estructura (Barkan-Savinov) se presenta un aumento de los periodos, así como de los desplazamientos con reducción de las fuerzas máximas, confirmando el correcto desarrollo de la hipótesis de la Interacción Suelo Estructura.

Según la autora Guzmán. Nos dice que la utilización del programa ETABS nos da las herramientas para poder identificar las modelaciones, periodos, desplazamientos y demás acciones que indicaran el comportamiento de la estructura frente a las múltiples cargas a la que es sometida. Principalmente a las cargas por sismos.

Siguiendo con el programa ETABS, encontramos que:

Según Pérez, Joel. (2016 pg. 28). “En los programas de análisis y diseño de estructuras, el modelaje, el procesamiento numérico de los datos y la visualización de los resultados, se realiza en entornos de trabajo perfectamente definidos, que corresponden a las etapas de pre procesamiento, procesamiento y post procesamiento, respectivamente.”

El autor Pérez nos indica que los programas de análisis como ETABS con completas como para realizar el modelado y nos daría una interpretación numérica la cual son el comportamiento de la estructura frente a todas las cargas que se encuentran actuando sobre él.

V. CONCLUSIONES

1. Como conclusión principal podemos expresar que la influencia del análisis estructural frente al diseño es notable, incluso se podría decir que sin análisis no podríamos obtener un buen diseño.
2. Se llegó a la conclusión que las personas que cuentan con un buen asesoramiento por parte de un ingeniero estructural, el cliente corre el riesgo de que la estructura de su vivienda no presente buen desempeño frente a las cargas de servicio que interactúen con ella. Por lo tanto, son un constante riesgo a la sociedad.
3. Podemos concluir el trabajo de investigación dando a conocer que el diseño y la comprobación del mismo, es un constante cambio ya que según mande el análisis, se cambiara o no el diseño. Esto es lo más común y lo que sucederá una y otra vez durante todo el proyecto.
4. Una vivienda convencional debe de mostrar caracteres seguros tanto para las personas que lo habitan como para las personas que están a sus alrededores.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se le recomienda a todas las personas que quisieran construir sus viviendas en el Callao – La Perla, contar con un buen ingeniero estructural ya que de esta manera podrán tener la certeza que su edificación resistirá las cargas que afecten en ella.
2. Se da la recomendación que siempre se debe contar para este tipo de proyectos con un especialista que tenga conocimientos avanzados del software de análisis, en este caso el software ETABS.
3. Se recomienda a las personas que tengan la visión de construir su vivienda, que no siempre el colocar vigas anchas y columnas grandes aseguran la vivienda; en muchos casos solo causaran un gasto innecesario.
4. Se recomienda tener claro el entorno en el cual se trabajará ya que no todas las construcciones e ideas se adecuan a todas las zonas. Cada proyecto es un mundo diferente y solo podemos conocerlo si lo comenzamos desde cero.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ¿Qué es el Juicio de Expertos? [mensaje en un blog]. Esterkin, J. (22 de febrero del 2008). [fecha de consulta: 3 de junio del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2rwL4hb>
2. Afuso, Minoru. Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de cinco pisos y tres sótanos ubicado en el distrito de Barranco. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/2G9P5Sz>
3. Arteaga, Willians. Criterios de Diseño y Calculo Estructural de puentes colgantes. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú: Universidad Peruana los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela profesional de Ingeniería Civil. 2016. Disponible en: <https://bit.ly/2LgWL4I>
4. Aza, Giancarlo. Diseño Estructural de un edificio residencial de concreto armado de ocho pisos y semisótano. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil. Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. 2014. Disponible en: <https://bit.ly/2BcidmM>
5. Camba, José; Chacón, Francisco; Pérez, Francisco. Análisis Estructural 1. 1982. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://bit.ly/2PA1Jtx>
6. Catálogo de Normas Técnicas Peruanas “Medio Ambiente” [en línea]. Lima: Indecopi, 2006 [fecha de consulta: 29 de abril del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2SGumHB>
7. Colegio de Ingenieros del Perú. Ingenieros Colegiados por Capítulos y por sedes. 2018. Recuperado de: <https://bit.ly/2zVDTn3>
8. Diéguez, V. y Cruz, I. (2015). Análisis y Diseño Estructural en concreto armado para una vivienda multifamiliar aplicando la nueva norma de diseño sismo resistente en la urbanización Soliluz – Trujillo. Tesis para la obtención de título de Ingeniero Civil. Perú: Universidad Privada Antenor Orrego. 100pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2EoZJTS>
9. Diseño Estructural [mensaje en un blog]. Lima: Arkiplus. (2018). [fecha de consulta: 17 de mayo del 2018] Recuperado de: <https://bit.ly/2EigfEn>

10. Diseño Estructural en General [mensaje en un blog]. Lima: Arqhys, (26 de septiembre del 2014). [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2RSt6RB>
11. Diseño Pre-Experimental [mensaje en un blog]. Lima: Arellano, A. (19 de marzo de 2015). [fecha de consulta 30 de junio del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2QHBzdh>
12. Editorial: Construcción Informal, cuestión de vida o muerte [mensaje en un blog]. Lima: El Comercio (19 de Abril del 2010). [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2PBBCfs>
13. El pensante. La investigación explicativa [mensaje en un blog]. Bogotá: E-Cultura Group. (29 de marzo del 2016). [fecha de consulta: 2 de Junio del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2unyVKR>
14. Escuela de Ingeniería de Antioquía. Fuerzas aplicadas a una Estructura. 2014. Recuperado de: <https://bit.ly/1manBKS>
15. Estrada, Martín. Análisis Estructural Básico: apuntes de clase [en línea]. 1° ed. Colombia Digiprint editores s.a.c 2016. [fecha de consulta: 17 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2Ejm4BH>
16. Gimena, F.N. y Gonzaga, P. Diseño de estructuras lineales. Un modelo sistemático de Análisis Estructural. Pamplona: Universidad Pública de Navarra. Colección Ingeniería. 1998. Disponible en: <https://bit.ly/2RV2bF1>
17. Granados, A (2013). Análisis y diseño estructural de un edificio de estructura metálica construido en la ciudad de México. Tesis para la obtención de título de Ingeniero Civil. México: Universidad Nacional Autónoma de México. 177pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2Qsd0Sd>
18. Guillen, Masías. Diseño Estructural [en línea]. 2015. [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2GeCFcb>
19. Guzmán, G. (2013). 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 amortiguadores de 2% y secciones de muros agrietados. Tesis para obtener título de Ingeniero Civil. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. 173pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2rzvock>
20. Hernández, Nelson. Diseño del edificio del cuerpo de Bomberos voluntarios y centro de recreación familiar para el Municipio de Malacatancito, Huehuetenango.

- Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil. 2005. Disponible en: <https://bit.ly/2zTZjky>
21. Hurtado, J. (2008). Diseño Estructural de un Edificio de Aulas con dos Bloques Independientes. Tesis para título de Ingeniero Civil. Perú, Pontificia Universidad Católica del Perú. 110pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2rxJ5ch>
 22. Informalidad en el sector Construcción [Mensaje en un blog]. Lima: Inacal. (22 de septiembre del 2017). [Fecha de consulta: 29 de abril del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2Qscuni>
 23. Informalidades, 7 de cada 10 viviendas en el país [mensaje en un blog]. México: Chávez, V. (10 de noviembre del 2017). [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2QKp2pm>
 24. Introducción a la ciencia de los Materiales [mensaje en un blog]. Flores, D. (14 de octubre de 2004). [fecha de consulta: 3 de Junio de 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2vmLNko>
 25. Ipsos. La población estimada en Perú [en línea]. Lima: Ipsos 2017 [fecha de consulta: 11 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2Sa02Wb>
ISBN: 978-958-8957-46-3
 26. Khadka, B. (2017). Structural Analysis and Design of Commercial Building for Earthquake Resistance. Thesis to obtain the degree in civil engineering. China: Tongji University, civil engineering faculty. 129pp. Recovered from: <https://bit.ly/2C8EQKk>
 27. Llanos, Grecia. 7 de cada 10 viviendas limeñas son informales [en línea]. Lima: Diario Correo 2016 [fecha de consulta: [fecha de consulta: 10 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2Fxjmsz>
 28. Martínez, M. (2016). Herramienta avanzada para el diseño estructura. Tesis para el título de Ingeniero Civil. Cuba, Universidad Central Marta Abreu. 95pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2zYfP31>
 29. Ministerio de viviendas. Perú es el tercer país de Latinoamérica con mayor déficit de viviendas [en línea]. Lima: RPP 2016 [fecha de consulta 15 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2MWFpx5>
 30. Ministerio de Viviendas. Vivienda: 3 de cada 4 casas que se construyen en Perú son informales [en línea]. Lima: Andina 2017 [fecha de consulta 14 de mayo del 2018]. Disponible en: <https://bit.ly/2FuRQMq>
 31. Morocho, Fernando. Diseño Estructural de un edificio de concreto armado de siete pisos. Tesis para optar al título de Ingeniero Civil. Perú: Pontificia Universidad

- Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2016. Disponible en:
<https://bit.ly/2rzRQCS>
32. Mugo, H. (2014). Structural Analysis and Design of a Warehouse Building. Thesis to obtain the degree in civil engineering. German: Hamk University of Applied Sciences. 2014pp. Recovered from: <https://bit.ly/2UDJnMb>
 33. Municipalidad del Callao. Tendencias de Crecimiento del Área Urbana [en línea]. 2011. [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Capítulo 7. Caracterización Urbano - Espacial. Disponible en: <https://bit.ly/2UA9kfw>
 34. Pérez, J. (2016). Análisis y Diseño Automatizado de Estructuras con ETABS 2015. Tesis para título de Ingeniero Civil. Cuba, Universidad Central Marta Abreu. 331pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2C7sYIL>
 35. Población y Muestra [mensaje en un blog]. Lima: Wigodski, J. (14 de Julio de 2010). [fecha de consulta: 1 de Junio de 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/1yCfR9O>
 36. Problema vivienda inadecuada [mensaje en un blog]. Colombia: Hábitat para la Humanidad Colombia. (2015). [fecha de consulta: 29 de Abril del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2LbAntp>
 37. Ruiz, Carlos. (2015). Análisis del comportamiento de la estructura metálica del mercado Simón Bolívar expuesto al fuego y su incidencia en los resultados finales. Tesis para título de Ingeniero civil. Ecuador, Universidad Técnica de Ambato. 163pp. Recuperado de: <https://bit.ly/2QMyoko>
 38. Técnicas de muestreo de población [mensaje en un blog]. Lima: Explorable. (21 de Julio del 2009). [fecha de consulta: 1 de junio del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2LcQLtt>
 39. Teoría Elástica, Teoría Plástica [mensaje en un blog]. Perú: Sotelo, J. (25 de mayo del 2017). [fecha de consulta: 19 de mayo del 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2GcjdDL>
 40. Tipo de investigación Aplicada [mensaje en un blog]. Lima: Álvarez, C. (15 de septiembre de 2016). [fecha de consulta: 2 de junio 2018]. Recuperado de: <https://bit.ly/2SKzBGh>

VIII. ANEXOS

Tabla 39: Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable 1 (independiente): Análisis Estructural				
Problema General	Objetivos General	Hipótesis General	Definición Conceptual	Diseño Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos a usar para medir la Dimensión
¿Cómo influye el análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?	Definir la influencia del análisis estructural en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.	El análisis estructural influye significativamente e en el diseño estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.	“El análisis estructural es el mecanismo por el cual se puede determinar los esfuerzos, deformaciones, acciones internas y desplazamientos que posee la edificación trabajada. Todo esto basándose principalmente en la teoría de mecánica de sólidos.” (Estrada, M. 2016, pg. 8)	El Análisis Estructural nos sirve para determinar qué tipo de cargas irán o influirán en los elementos estructurales y también las magnitudes de estas.	Análisis Estructural	• La utilización del programa ETABS para el análisis estructural	Utilización del programa ETABS
					Modelación	• Obtención de medidas según reglamento y verificación según programa ETABS	Utilización del Programa AutoCAD
					Predimensionamiento	• Diseño de albañilería.	Hojas de Cálculo en Excel

Problema Especifico	Objetivos Específicos	Hipótesis Especificas	Variable 2 (Dependiente): Diseño Estructural				
			Definición Conceptual	Diseño Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos a usar para medir la D
¿Cómo influye el análisis estructural en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?	Definir la influencia del análisis estructural en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.	El análisis estructural influye significativamente en la modelación estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.	“El diseño estructural se podría definir como la metodología de investigación encargada de ver la estabilidad, resistencia y rigidez de las estructuras. Su objetivo principal es producir estructuras capaces de resistir las cargas de servicio, sísmicas, vivas y muertas que contiene una edificación y no presentar fallas mediante se va usando.” (Arkiplus, párr. 2).	El Diseño Estructural nos da la certeza de que nuestra estructura será capaz de soportar cargas sísmicas externas y no fallar durante la vida útil de la estructura. Esto gracias a los elementos estructurales con las que cuenta.	Juicio de Expertos	• Buena configuración estructural según la norma técnica e-070	Norma E070
						• Correcta distribución del cimiento.	Norma Técnica Peruana
						Buena compactación del suelo.	Norma Técnica Peruana
¿Cómo el análisis estructural influye en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?	Definir la influencia del análisis estructural en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.	El análisis estructural influye significativamente en el nivel de seguridad estructural de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021.			Fuerzas de Diseño	• Diseño sismo resistente	Norma E 030
					• Cargas Internas		

¿Cómo influye el análisis estructural en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires en el distrito de la Perla – Callao 2021?	Definir la influencia del análisis estructural en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires en el Distrito de La Perla-Callao 2021	El Análisis Estructural influye significativamente en la determinación de los esfuerzos de la estructura de una casa con vista a crecimiento en aires del Distrito de La Perla - Callao 2021			Propiedades mecánicas de los materiales	• Mortero de cal y arena	Norma E 070
						• F'_m , F'_c , F'_y	Norma E 060

Imágenes del proceso de modelación y análisis de la estructura

Figura 26: Modelación de la vivienda

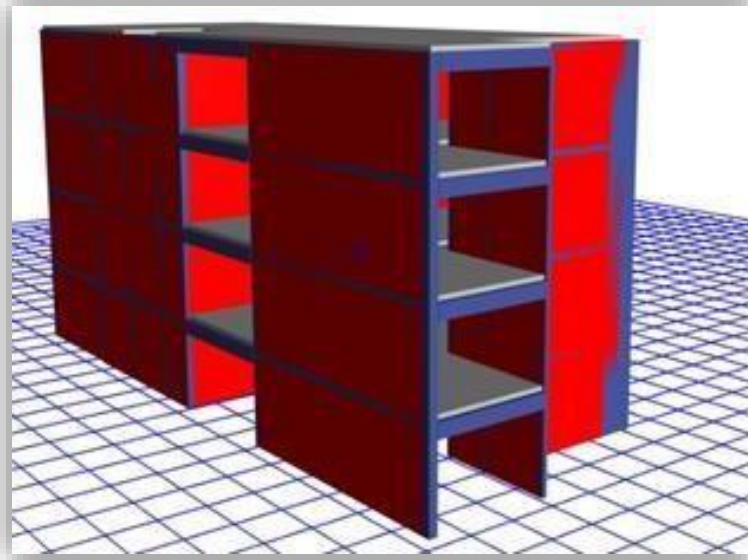
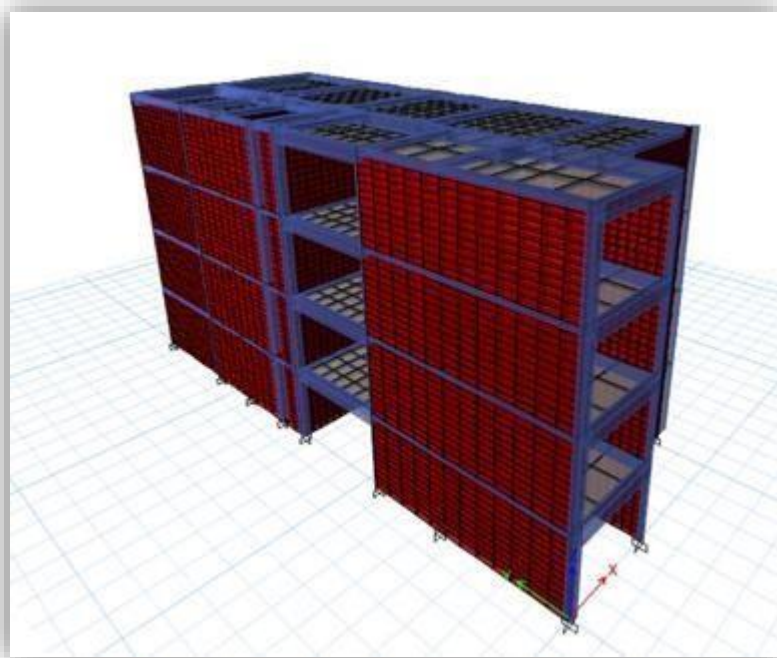


Figura 27: Modelación de la vivienda



Planos del diseño en el programa AutoCad

Figura 28: Modelo de plano en planta

