

PROYECTO DE TESIS

I. GENERALIDADES

1.1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CINCO NIVELES EN EL DISTRITO DE CALLERÍA – CORONEL PORTILLO – UCAYALI – 2021”

1.2. TESISISTA(S)

1.3. ASESOR TÉCNICO Y METODOLÓGICO

- Ing. Norman Lecca Lavado

1.4. AÑO CRONOLÓGICO

- 2021

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCION Y FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a lo que nos menciona el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2018), la forma de comportarse de la población urbana y rural reflejado en los resultados del Censo 2017, muestra lineamientos distintivos. La población urbana censada se incrementó en 17,3%, entre 2007 y 2017, esto es, a una media de 343 mil 454 personas por año, lo que significa una tasa promedio anual de 1,6%. La población rural que fue censada, disminuyó en 19,4% en el período intercensal que se analiza, en tal sentido, disminuyó, aproximadamente, a un promedio de 146 mil 481 personas por año, que representa una tasa promedio anual de -2,1%.

Tabla 1. Perú: Población censada, urbana y rural y tasa de crecimiento en los censos nacionales, 2007 y 2017

Año	Total	Población		Incremento intercensal		(%)	
		Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
2007	27 412 157	19 877 353	7 534 804	3 434 540	-1464813	1.6	-2.1
2017	29 381 884	23 311 893	6 069 991				

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007 y 2017

De acuerdo al Censo del año 2017, conforme al volumen de población, tres departamentos cambiaron su lugar, respecto al resto de departamentos del país. Mencionamos a Ucayali que en el Censo de 2007 alcanzaba el lugar dieciocho, con una población total de 432 mil 159 habitantes, descendió al puesto diecisiete con una población de 496 mil 459 habitantes, lo que significa un incremento de 14,9%.

Tabla 2. Perú: Viviendas particulares con ocupantes presentes, según material predominante en las paredes exteriores, 1993-2017 (Absoluto y porcentaje)

Material predominante en las paredes exteriores	Censo 1993		Censo 2007		Censo 2017		Variación Intercensal		Incremento anual	Tasa de crecimiento promedio anual
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%		
Total	4 427 517	100.0	6 400 131	100.0	7 698 900	100.0	1 298 769	20.3	129 877	1.9
Ladrillo o bloque de concreto	1 581 355	35.7	2 991 627	46.7	4 298 274	55.8	1 306 647	43.7	130 665	3.7
Piedra o sillar con cal o cemento	54 247	1.2	33 939	0.5	43 170	0.6	9 231	27.2	923	2.4
Adove o tapia	1 917 885	43.3	2 229 715	34.8	2 148 494	27.9	-81221	-3.6	-8122	-0.4
Quincha (caña o barro)	207 543	4.7	183 862	2.9	164 538	2.1	-19324	-10.5	-1932	-1.1
Piedra con barro	136 964	3.1	106 823	1.7	77 593	1.0	-29230	-27.4	-2923	-3.1
Madera (pona, tornillo, etc.)	310 379	7.0	617 742	9.7	727 778	9.5	110 036	17.8	11 004	1.7
Otro material 1/	219 144	4.9	236 423	3.7	239 053	3.1	2 630	1.1	263	0.1

1/Comprende; Triplay, calamina, estera entre otros

Fuente: INEI – Censos Nacionales de Población y Vivienda 1993, 2007 y 2017.

De acuerdo a la tabla 2, existe un predominio de uso de ladrillo o bloques de cemento para construcción, con un incremento anual de 3.7% desde el año 2007.

Por lo mencionado, podemos notar que la población dentro de los núcleos urbanos es cada vez mayor, incrementando de esta manera la necesidad de vivienda en los mismos, las cuales deben cumplir con medidas de seguridad dentro del diseño estructural, y al momento de la ejecución del proyecto.

Según refiere Fernandes (2011), la informalidad de los asentamientos poblacionales genera cargas urbano-ambientales tales como fragmentación de ciudades y generación de barrios precarios, lo que conlleva a construcción de viviendas que no cumplen con las mínimas normas urbanísticas: calles

estrechas, ocupación densa, construcción precaria, acceso y circulación difícil, falta de ventilación, falta de alcantarillado y carencia de espacios públicos.

En el Perú, la necesidad de mejoramiento de la vivienda, el llamado déficit cualitativo, es un elemento sustancial del problema de la vivienda, afectando al 74 por ciento de la población. Es decir, en una gran mayoría de casos las viviendas ya existen, pero las condiciones de habitabilidad son inadecuadas.

Las viviendas informales tienen serias deficiencias: estructurales, arquitectónicas y constructivas, que las hacen vulnerables a los fenómenos naturales locales. La informalidad es producto de las carencias económicas, la idiosincrasia de los propietarios y la necesidad de vivienda. Son los dueños de las viviendas quienes optan por la ilegalidad, esto sucede en todo el Perú y Ucayali no es la excepción.

La ciudad de Pucallpa cuenta actualmente con un crecimiento poblacional notable, esto ha generado una gran demanda de construcciones de viviendas multifamiliares, que, en su mayoría, crecen horizontalmente, obteniendo como resultado dificultades en los proyectos para dotarlos de servicios básicos. Por tal razón, en los últimos años surge como alternativa óptima la construcción de edificios de mediana altura (05 niveles) para satisfacer la demanda.

Las viviendas son construidas con madera, o son construidas con material noble, que resulta de combinar elementos conformados por ladrillo y concreto, que es el material que predomina. Muchas de estas edificaciones se construyen de manera informal, lo que origina viviendas de baja calidad, con un costo menor al promedio.

Existe, en tanto, una carencia de ofertas de mano de obra calificada que nos brinden un debido proceso constructivo, garantizándonos la calidad de la edificación, siendo la real problemática el desconocimiento de la población de los demás sistemas estructurales que pueden ser utilizados en la ciudad y que les asegure menores costos, tiempo de ejecución y sobretodo, una adecuada calidad de las viviendas.

Por tal razón, esta investigación busca ofrecer una alternativa comercialmente segura, económica y acelerada, a nivel de expediente técnico, al mostrar las ventajas que tienen estos dos sistemas estructurales y compararlos de manera objetiva, a través de un modelamiento estructural, presupuesto y programación de tiempo de ejecución, en un terreno específico disponible dentro del casco urbano de la ciudad.

2.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

2.2.1. PROBLEMA GENERAL

- ¿Cuál es el sistema estructural de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?

2.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cuál es el sistema estructural de mayor eficiencia en cuanto a comportamiento sísmico en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?
- ¿Cuál es el sistema estructural de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?
- ¿Cuál es el sistema estructural de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Conocer el sistema estructural de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.

2.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el sistema estructural de mayor eficiencia en comportamiento sísmico en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.
- Determinar el sistema estructural de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.
- Identificar el sistema estructural de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.

2.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La problemática de los asentamientos informales ha ganado enorme relevancia en la agenda política nacional y mundial, convirtiéndose en uno de los temas más tratados en los estudios urbanos, tanto académicos, como de organismos internacionales.

Las edificaciones en general, independiente del costo y tiempo de construcción deben realizarse con un diseño que implique resistencia y seguridad, es decir se debe contemplar las normas técnicas establecidas para tal fin y contar con una supervisión técnica adecuada.

Los sistemas constructivos planteados en la investigación se encuentran dentro del marco de la norma técnica peruana para construcción de nuevas edificaciones, en tal sentido se justifica el uso de las mismas haciéndose de suma importancia verificar cual es la de mayor eficiencia e idoneidad para construir viviendas multifamiliares.

2.5. LIMITACIONES Y ALCANCES

Las limitaciones de la investigación son de carácter económico ya que se debe contar con profesionales que orienten en las nociones técnicas adecuadas, es decir consultores, los cuales elevan el costo de la investigación, por otro lado, limitaciones de acceso a la información, ya que mucha de la información necesaria de viviendas construidas en el periodo de investigación, se encuentra

en la municipalidad de Coronel Portillo, la cual cuenta con procesos burocráticos que elevan el tiempo de acceso a la información y muchas veces la facilidad de acceder a la misma.

El estudio se encuentra en el marco territorial del distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Departamento de Ucayali.

2.6. HIPÓTESIS

2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL

- “El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada, es el de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021”.

2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mayor eficiencia en cuanto a comportamiento sísmico en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.
- El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.
- El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.

2.7. SISTEMA DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

2.7.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- El diseño de una vivienda multifamiliar con el sistema estructural de muros de ductilidad limitada presenta ventajas sobre una vivienda diseñada con el sistema de albañilería confinada.

2.7.2. VARIABLE DEPENDIENTE

- Variación en los resultados obtenidos del diseño de ambos sistemas estructurales.
- Variación en costos de los sistemas estructurales.
- Variación en tiempo de ejecución de los sistemas estructurales.

2.8. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES

HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADORES	DIMENSIONES	ESCALA DE MEDICION O UNIDAD DE MEDIDA
HIPOTESIS GENERAL -El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada, es el de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Calleria – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.	VI El diseño de una vivienda multifamiliar con el sistema estructural de muros de ductilidad limitada presenta ventajas sobre una vivienda diseñada con el sistema de albañilería confinada.	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño sísmico. • Análisis de costos • RNE • Programación de partidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Variación dimensional de elementos estructurales. • Precios unitarios. • Parámetros normativos • Tiempo estimado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tn • M • S/ • Rendimiento, %
	VD <ul style="list-style-type: none"> • Variación en los resultados obtenidos del diseño estructural, costos y tiempo de ejecución de los sistemas estructurales. • Costos 			
HIPOTESIS 1 El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mayor eficiencia en cuanto a comportamiento sísmico en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Calleria – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.	VI <ul style="list-style-type: none"> • Características mecánicas de muros portantes. • Resistencia a carga sísmica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rigidez • Estado elástico admisible. • Resistencia a fuerzas axiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sección efectiva • Control de desplazamiento. • Esfuerzo admisible. 	<ul style="list-style-type: none"> • m • kgf/m • Kg/cm2
	VD <ul style="list-style-type: none"> • Calidad de diseño estructural. • Norma E.0.30, E.0.70 			
HIPOTESIS 2 El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Calleria – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.	VI <ul style="list-style-type: none"> • Sistema con menor cantidad de partidas. • Partidas con mayor tiempo de trabajp 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de precios unitarios. • Mano de obra. • Materiales. partidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Partidas de estructuras y arquitectura. • Mano de obra. • Materiales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Und • Hh • Kg • Bol • Mes • %mo • S/
	VD <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de costos 			
HIPOTESIS 3 El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Calleria – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.	VI <ul style="list-style-type: none"> • Mayor rendimiento por partida • Optimización de partidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Planeación de obra. • Estrategias de metodología de trabajo. • Seguimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación de menor tiempo por partida • Verificación del metrados 	<ul style="list-style-type: none"> • Hh • Mes, semana, día. • %mo • Glb
	VD <ul style="list-style-type: none"> • Programación de tiempo de ejecucion. 			

III. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES O REVISIÓN DE ESTUDIOS REALIZADOS

Al momento de realizar nuestro estudio no se encuentran investigaciones similares, por lo cual se tomarán en cuenta solo antecedentes nacionales. A continuación, se describen las investigaciones que se tomaron como antecedente para el presente proyecto:

1. Según Cáceres y Enriquez (2017) en su Tesis: “Análisis de costos, diseño sismoresistente - estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería estructural de un edificio multifamiliar”, para optar el título de Ingeniero Civil, presentado por Ángel Ernesto Cáceres Cáceres y Luis Alberto Enríquez Ranilla, de la Universidad Nacional San Agustín, en el año 2017 – Arequipa – Perú, cuyo objetivo general es realizar una comparativa entre la respuesta sísmica de un edificio con Albañilería estructural y un edificio con muros de concreto armado y describir el sistema constructivo de menor costo, mediante una comparativa de análisis de costos, obteniendo como resultado una estructura lo suficientemente rígida en ambos sentidos y capaz de cumplir con los parámetros de la norma E030.
2. Según Quiroz (2016) en su tesis: “Comparación del comportamiento estructural de una vivienda multifamiliar proyectada mediante los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca”, para optar el título de Ingeniero Civil, presentado por César Martín Quiroz Cruzado, de la Universidad Privada del Norte, en el año 2016, cuyo objetivo general es Comparar cómo se comporta la estructura de una vivienda multifamiliar proyectada de acuerdo a los sistemas constructivos de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada, desarrollado en Cajamarca, con las siguientes conclusiones: Ambos sistemas en estudio cumplen con un adecuado comportamiento estructural a nivel de superestructura y

3. cimentación ante la amenaza sísmica, ya que cumplen con las delimitaciones de las normas técnicas peruana (RNE) que rigen estos parámetros de análisis y diseño. Entonces queda a juicio del encargado o grupo de proyectistas emplear cualquiera de los dos sistemas tanto el de Albañilería Confinada o el de Muros de Ductilidad Limitada en función a sus requerimientos o necesidades siempre y cuando realicen un adecuado proceso de análisis de la edificación ya que si se cumplen los parámetros siguientes: Asentamientos permisibles, Deformaciones en ambas direcciones “X” y “Y” por Nivel, Esfuerzos y Cortantes permisibles, etc. Así tendrán una edificación segura estructuralmente, por supuesto esto va de la mano con las ventajas y desventajas de ambos sistemas.
4. Según Lingán (2018) en su tesis: “Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada para una vivienda multifamiliar”, para optar el título de Ingeniero Civil, presentado por Sara Elizabeth Guzman Lingán, de la Universidad César Vallejo, en el año 2018, cuyo objetivo general es Analizar el comportamiento estructural de los sistemas de edificaciones de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada frente a la amenaza sísmica en la construcción de una vivienda multifamiliar, con las siguientes conclusiones: En la estructura de ambos sistemas se comprueba con los resultados las distorsiones inelásticas de entrepiso; el sistema de Muros de Ductilidad Limitada (MDL) tiene una derivada máxima de 0.00033 en ambas direcciones y el sistema de Albañilería Confinada (AC) obtuvo en la dirección “X” 0.00031 y en la dirección “Y” 0.00047; ambos sistemas cumplen con la limitación de derivas máximas menores a 0.005 establecido en la norma; por tal motivo se concluye que el sistema de AC contempla más deformaciones siendo más dúctil a comparación del sistema MDL con menos deformación y tiende a ser más rígido.
5. Según Santoyo (2015) en la elaboración de su tesis: “Análisis y diseño estructural comparativo entre el sistema de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada de una vivienda en la ciudad de Lircay”, para optar el título de Ingeniero Civil, presentado por el Bach Julio Cesar Santoyo

Curi, de la Universidad Nacional de Huancavelica, en el año 2015 – Huancavelica - Perú, cuyo objetivo general es analizar cuál de los sistemas estructurales en estudio ofrece un adecuado comportamiento estructural frente a la amenaza sísmica en la construcción de viviendas multifamiliares, con las siguientes conclusiones: Los dos sistemas tienen comportamientos apropiados para contrarrestar y hacer frente a movimientos sísmicos, debido a que siguen los lineamientos y parámetros decretados en el RNE de Perú. A nivel de costos, tiempos de ejecución e impactos socioeconómicos, el sistema de MDL presenta mayores ventajas frente al sistema AC, pese a ello aún no ha sido lo suficientemente ensayado como es el caso del sistema AC, el cual ya ha sido probado y mejorado ampliamente a lo largo de los años.

3.2. BASES TEORICAS

3.2.1. SISTEMA DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA (MDL)

Son muros de hormigón armado de reducido espesor con un solo plano de armado. Funcionan como elementos portantes de cargas verticales y son resistentes frente a esfuerzos horizontales en el plano del muro (CYPE, 2019).

Según Villareal (2013), estas estructuras reducen los desplazamientos laterales ocasionados por sismos, esto debido a la alta densidad de los muros. Así mismo, nos da a conocer que por los muros no deben instalarse tuberías, esto debido a que son estructuras, y se debilitarían notablemente, por otro lado, no se deben eliminar muros para hacer ampliaciones de ambientes.

Los Edificios de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL) compiten con aquellos que utilizan como sistema portante los muros de albañilería confinada. La rapidez con la que se construyen los edificios con muros de ductilidad limitada y su bajo coste los convierten en una buena alternativa para la construcción de viviendas económicas.

El sistema se encuentra sustentado sobre losas de cimentación de espesor (15 a 25 cm). El sistema estructural es delgado (10 a 12 cm) de hormigón armado, con malla central y varillas en los extremos para mayor refuerzo.

Con respecto a techos se utilizan losas bidimensionales macizas de hormigón (10 a 12 cm).

De acuerdo a lo descrito en Norma Técnica E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), se indica que con este sistema estructural se puede construir como máximo ocho pisos, además contempla un límite de desplazamiento dividido entre la altura de entrepiso y que no debe exceder de 0.005, y para muros estructurales el límite de distorsión del entrepiso no debe sobrepasar de 0.005 (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2016).

Los edificios construidos en el Perú a través del sistema MDL, han sido diseñados generalmente para edificios multifamiliares, con un significativo ahorro económico.

3.2.1.1. CRITERIOS DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA PARA EL DISEÑO DE EDIFICACIONES CON MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA (MDL)

De acuerdo a lo descrito en Norma Técnica E.030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento Perú (2009), indica los siguientes requisitos:

En cuanto a los materiales, la resistencia a la compresión del concreto como mínimo debe ser de 175 kg/cm^2 y en los sistemas de transferencia deberá usarse como mínimo 280 kg/cm^2 . El refuerzo de acero longitudinal y transversal debe ser corrugado y cumplir con las disposiciones de ASTM A706M (Barras de acero microaleado de alta ductilidad, rectas de sección circular, con resaltes Hi-bond de alta adherencia con el concreto), también se permite el empleo de acero de refuerzo ASTM A615M (Barras de acero rectas de sección circular, con resaltes Hi-bond de alta adherencia con el concreto) y las mallas electrosoldadas deben ser de alambre corrugado, cumpliendo con lo especificado en ASTM A497M (estructuras de acero planas formadas por varillas de acero dispuestas en forma ortogonal y electrosoldadas en los puntos de encuentro), además las intersecciones soldadas no deben estar separadas a más de 400 mm.

3.2.1.1.1. Diseño de muros

Según la norma E. 060 nos indica que las fuerzas de diseño son diseñadas para la acción de cargas axiales, momentos flectores y fuerzas cortantes, dependiendo del análisis a realizar. Para el sistema de Muros de Ductilidad Limitada el espesor no deberá ser menor que 10 cm y en muros de espesores reducidos el diseño de mezclas deberá tomar en cuenta la trabajabilidad, logrando homogeneidad en el concreto y la malla electrosoldada para el diseño de muros, deberá emplearse como valor máximo de $f_y=420$ MPa para el esfuerzo de fluencia.

El refuerzo distribuido verticalmente no necesita estar confinado por estribos a menos que su cuantía exceda a 0.01. En edificios de 3 pisos se podrá usar malla electrosoldada como refuerzo repartido, y en pisos mayores a tres se podrá usar malla sólo en pisos superiores que cumplan con el tercio inferior de la altura.

3.2.1.1.2. Cuantía de refuerzo mínima

Según Harmsen (2002) indica que la mayoría de los casos, el momento crítico que ocasiona el agrietamiento de una sección es mucho menor que su momento resistente. El acero, antes de la formación de grietas, presenta esfuerzos muy bajos pues su deformación, compatible con la del concreto, también lo es. Después del fisuramiento debe resistir, además del esfuerzo inicial, la tensión que el concreto no es capaz de asumir. Generalmente, ambos efectos no ocasionan la fluencia del refuerzo.

En algunas ocasiones, ya sea por razones arquitectónicas o funcionales, se emplea elementos cuyas secciones tienen dimensiones mayores que las requeridas para resistir las cargas que les son aplicadas. Las cuantías de refuerzo disminuyen propiciando que el momento crítico sea superior a la resistencia nominal de la sección. En estos casos, la falla se presenta al superar el momento crítico y es súbita y frágil. Para evitarla, es conveniente definir una cuantía mínima de acero que garantice que el momento crítico de la sección sea superior a su momento resistente (Harmsen, 2002).

3.2.2. Sistema de albañilería confinada (AC)

Es el sistema de mayor utilización en Latinoamérica y se caracteriza por estar constituido por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciado con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente se utiliza una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana, puesto que en Chile se utiliza una conexión prácticamente a ras, que tuvo un buen comportamiento en el terremoto de 1985. El pórtico de concreto armado, que rodea al muro, sirve principalmente para ductilizar al sistema; esto es, para otorgarle capacidad de deformación inelástica, incrementando muy levemente su resistencia (Gallegos & Cassbonne, 2005).

3.2.2.1. Tipos de falla

- Falla en tracción por flexión

Según Abanto (2007) indica que existen dos tipos de fallas por flexión de acuerdo al plano en que se desarrollan éstas:

- a. Falla por flexión en el plano del muro, que ocurre generalmente en muros sin elementos de concreto armado, en los que, al no existir restricción al desplazamiento vertical en la parte superior de dicho muro, se originan momentos flexionantes que determinan la falla, debido a que la resistencia a tracción de la albañilería es la misma.
- b. Falla por flexión perpendicular al plano del muro, que se origina por la poca inercia del muro en este sentido y cuando el arriostramiento en la parte superior del muro es deficiente. De acuerdo a este último, los muros en presencia de fuerzas sísmicas vibran como membranas restringidas de movimiento, por los encuentros de paredes de los muros adyacentes, y por estar fijadas en la parte inferior.

- Falla de corte por cizalle (R_s)

Según MVCS (2006) menciona que este tipo de falla se produce a la mitad de la altura del tabique (junta de construcción y se caracteriza por ser una grieta horizontal. La resistencia a la rotura del puntal se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$R_s = \frac{f_s \cdot t \cdot D}{1 - 0.4 \frac{h}{L}} \dots\dots\dots \text{Ecuación (1)}$$

- **Falla por aplastamiento en las esquinas (R_c)**

Según el MVCS (2006) refiere que este tipo de falla se manifiesta a través de una grieta diagonal en el tabique. La resistencia última del puntal se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$R_c = 0,12 f_m D \cdot t \dots\dots\dots \text{Ecuación (2)}$$

- **Falla en Tracción Diagonal (R_t)**

El MVCS (2006) menciona que esta falla se manifiesta a través de una grieta diagonal en el tabique. La resistencia última del puntal se calculará mediante la siguiente expresión:

$$R_t = 0,85 \sqrt{f_m} D \cdot t \dots\dots\dots \text{Ecuación (3)}$$

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Albañilería confinada. Es la técnica de construcción que se emplea normalmente para la edificación de una vivienda. En este tipo de construcción se utilizan ladrillos de arcilla cocida, columnas de amarre, vigas soleras, etc. En este tipo de viviendas primero se construye el muro de ladrillo, luego se procede a vaciar el concreto de las columnas de amarre y, finalmente, se construye el techo en conjunto con las vigas (Medina, 2015).

Análisis de costos: Es el proceso de identificación de los recursos necesarios para llevar a cabo la labor o proyecto del voluntario. El análisis de costo determina la calidad y cantidad de recursos necesarios. Entre otros factores, analiza el costo del proyecto en términos de dinero (OSCE, 2020).

Análisis de Cargas por Gravedad. El análisis de cargas gravitacionales es un procedimiento que permite conocer las cargas que se ejercen sobre los distintos elementos estructurales que integran la construcción debido a su funcionamiento (MVCS, 2006).

Análisis Sísmico. El análisis sísmico de la edificación tiene como objetivo encontrar las fuerzas y momentos internos debidos a la carga sísmica, en cada uno de los elementos del sistema estructural para luego proceder al diseño (MVCS, 2016).

Carga Dinámica. Carga que se aplica a una estructura, a menudo acompañada de cambios repentinos de intensidad y posición; bajo la acción de una carga dinámica, la estructura desarrolla fuerzas inerciales y su deformación máxima no coincide necesariamente con la intensidad máxima de la fuerza aplicada (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

Carga Estática. Una carga estática es una acción estacionaria de una fuerza o un momento que actúan sobre cierto objeto. Para que una fuerza o momento sean estacionarios o estáticos deben poseer magnitud, dirección y punto (o puntos) de aplicación que no varíen con el tiempo (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, 2006).

Carga Sísmica. La carga sísmica es un concepto utilizado en ingeniería sísmica que define las acciones que un sismo provoca sobre la estructura de un edificio y que deben ser soportadas por esta (MVCS, 2016).

Concreto. Es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistente para hacer bases y paredes (MVCS, 2006).

Confinamiento. Conjunto de elementos de concreto armado, horizontales y verticales, cuya función es la de proveer ductilidad a un muro portante (Solari, 2005).

Cortante sísmica: Es la fuerza cortante en la base del edificio debido al sismo y a la porción del peso (depende también del coeficiente sísmico y ductilidad)

Densidad de Muros. Es la relación del área los muros al área de la planta de cada nivel de la edificación a evaluar (MVCS, 2006).

Diseño Estructural. El diseño estructural se realiza a partir de un adecuado balance entre las funciones propias que un material puede cumplir, a partir de sus características naturales específicas, sus capacidades mecánicas y el menor costo que puede conseguirse (MVCS, 2009).

Diseño sismorresistente. Elementos y características que definen la ductilidad global de una estructura (Bozzo & Barbat, 2000) .

Ductilidad. Es una propiedad que presentan algunos materiales, como las aleaciones metálicas o materiales asfálticos, los cuales, bajo la acción de una fuerza, pueden deformarse plásticamente de manera sostenible sin romperse, permitiendo obtener alambres o hilos de dicho material (Bozzo & Barbat, 2000).

Flexión. Hace referencia a la deformación que experimenta un elemento estructural alargado en dirección perpendicular a su eje longitudinal. Las vigas, las placas y las láminas son ejemplos de estos elementos que suelen soportar distintos niveles de flexión mecánica (Bozzo & Barbat, 2000).

Flexocompresión. Son los elementos estructurales generalmente verticales, que reciben las cargas de las losas y de las vigas con el fin de transmitirlos hacia la cimentación, y permiten que una edificación tenga varios niveles (Bozzo & Barbat, 2000).

Ladrillo de arcilla Unidad de albañilería fabricada con arcilla, esquistos arcillosos, o sustancias terrosas similares de ocurrencia natural, conformada mediante moldeo, prensado o extrusión y sometida a un tratamiento con calor a temperaturas elevadas (quemado) (MVCS, 2006).

Muro Portante. Son muros de albañilería reforzada capaz de soportar cargas horizontales y verticales y transmitir las cargas de un nivel superior a la cimentación (Solari, 2005).

Muros de Ductilidad Limitada. Son muros de hormigón armado de reducido espesor con un solo plano de armado. Funcionan como elementos portantes de

cargas verticales y son resistentes frente a esfuerzos horizontales en el plano del muro (CYPE, 2019).

Resistencia. Es la capacidad de un cuerpo, elemento o estructura de soportar cargas sin colapsar (Bernal, 2005).

Rigidez. Es la propiedad de un cuerpo, elemento o estructura de oponerse a las deformaciones. También podría definirse como la capacidad de soportar cargas o tensiones sin deformarse o desplazarse excesivamente (Bernal, 2005).

Sismo. Los sismos son vibraciones ondulatorias de la corteza terrestre ocasionadas por el choque de las placas tectónicas en el interior de la tierra (INDECI, 2018).

Sistema estructural: Se puede describir como el conjunto de miembros o elementos que sostienen a las edificaciones, asimismo se encargan de transmitir las cargas soportadas al suelo.

Sistema de Muros de Ductilidad Limitada. Es un sistema estructural donde la resistencia sísmica y de cargas de gravedad está dada por muros de concreto armado de espesores reducidos, en los que se prescinde de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos (CYPE, 2019).

Tensión. Se conoce como fuerza de tensión a la fuerza que, aplicada a un cuerpo elástico, tiende a producirle una tensión; este último concepto posee diversas definiciones, que dependen de la rama del conocimiento desde la cual se analice (Bernal, 2005).

Torsión. En ingeniería, torsión es la sollicitación que se presenta cuando se aplica un momento sobre el eje longitudinal de un elemento constructivo o prisma mecánico, como pueden ser ejes o, en general, elementos donde una dimensión predomina sobre las otras dos, aunque es posible encontrarla en situaciones diversas (Bernal, 2005).

Valorización: Es la cuantificación económica del avance físico en la ejecución de la obra, realizada en un período determinado. Las valorizaciones tienen el

carácter de pagos a cuenta, toda vez que en la liquidación final es donde se define el monto total de la obra y el saldo a cancelar (OSCE, 2020).

Vivienda Multifamiliar. Es el caso cuando en una misma edificación viven 2 a más familias, compartiendo ciertos servicios y bienes comunes, pero manteniendo una privada convivencia cada una de ellas (Abanto, 2007).

IV. METODOLOGIA O MARCO METODOLÓGICO

4.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

4.1.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue es: Aplicada.

De acuerdo a los tipos de datos analizados es: Cualitativa.

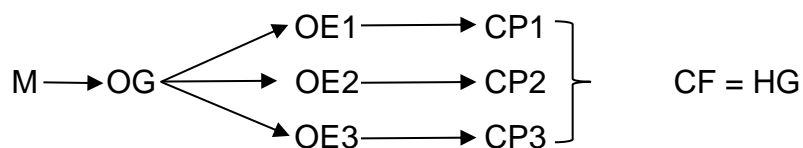
De acuerdo a la metodología para demostrar la hipótesis es: No Experimental - Descriptiva.

4.1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación es: Descriptivo – Comparativo: Es decir, describir y analizar los resultados obtenidos del modelamiento estructural, análisis de costos y tiempo de ejecución, a la vez que compararemos dichos resultados para definir el sistema estructural más óptimo y validar la hipótesis.

4.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN - ESQUEMA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación tiene como enfoque un diseño cualitativo – no experimental, ya que está dada de acuerdo a los tipos de datos que se van analizar, por lo tanto, la investigación será dada por “Objetivos”, conforme a los resultados que se obtendrán del análisis de las variables.



Donde:

M = Muestra.

OG = Objetivo General.

OE = Objetivo Específico.

CP = Conclusión Parcial.

CF = Conclusión Final.

HG = Hipótesis General.

4.3. DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO/POBLACIÓN

La población del presente proyecto de tesis estará determinada por todas las edificaciones de viviendas multifamiliares en el distrito de Callería, en la ciudad de Pucallpa. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el distrito de Callería hay 15 viviendas multifamiliares.

17.2 UCAYALI: LICENCIAS DE EDIFICACIÓN OTORGADAS POR LA MUNICIPALIDAD, SEGÚN PROVINCIA Y DISTRITO, 2016

Provincia / Distrito	Municipalidades que otorgaron licencia de edificación	Total de Licencias de Edificación	Viviendas Unifamiliares	viviendas multifamiliares	Edificaciones de uso mixto con vivienda	Restaurantes	Centros o galerías Comerciales	Campos FERIALES	Hoteles, Hostales y otros establecimientos de hospedaje	Fábricas industriales	Locales de Instituciones del Estado	Terminales de transporte terrestre	Otro
Ucayali	8	509	321	27	19	4	35	0	13	3	-	-	20
Coronel portillo	4	408	286	27	19	4	35	0	13	3	-	-	20
Calleria	1	92	35	15	14	-	25	-	2	-	-	1	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - Registro Nacional de Municipalidades 2017.

4.4. MUESTRA

Para el presente proyecto de tesis, la técnica de muestreo aplicado es el **No Probabilístico**, es decir, a conveniencia. Como muestreo discrecional a criterio del investigador se tomará en cuenta un terreno con un área disponible de 300 m², ubicado en el casco urbano de la ciudad de Pucallpa, en la cual se proyectará una vivienda multifamiliar de 05 niveles, que se diseñará con el sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada y de Albañilería Confinada, para ser comparado posteriormente.

4.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

4.5.1. FUENTES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

4.5.1.1. Fuentes primarias.

- Personas: docentes, egresados.
- Documentales: videos de posgrado de maestría en diseño estructural.
- Tesis relacionado diseño de albañilería confinada y muros de ductilidad limitada, libros de diseño estructural, material electrónico, Reglamento Nacional de Edificaciones, páginas web. videos de posgrado de maestría en diseño estructural.

4.5.1.2. Fuentes secundarias.

Análisis de memorias de cálculo en diseño estructural de los sistemas de Albañilería Confinada y Muros de ductilidad limitada. Análisis de las edificaciones ya construidas bajo estos dos sistemas estructurales.

4.5.2. PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE DATOS

El proceso de análisis de datos será trasladando toda la información necesaria a unas hojas de cálculo de Microsoft Excel Home & Students 2016 previamente elaborados para el desarrollo de cálculo.

El análisis estructural del proyecto se realizará con los softwares especializados como ETABS, SAP2000 Y SAFE con licencia de prueba para estudiantes. Luego de idealizar y modelar la estructura, se procederá a la interpretación de datos y diseño de la misma.

V. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y PRESUPUESTALES

5.1. POTENCIAL HUMANO

Tesistas:

5.2. RECURSOS MATERIALES

Se empleó recursos materiales tales como, material bibliográfico, Equipos de cómputo – PC escritorio, Equipos de cómputo laptop, impresoras, Equipos celulares, calculadoras, Memorias Flash USB, útiles y suministros de escritorio.

5.3. RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos ocasionados por la investigación estarán a cargo de los tesistas.

5.4. CRONOGRAMA DE GANTT

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																											
Ítem	ACTIVIDADES	Mes01				Mes02				Mes03				Mes04				Mes05				Mes06					
		Sem				Sem				Sem				Sem				Sem				Sem					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.0	Aspectos Generales																										
1.1	Revisión Bibliográfica																										
1.2	Coordinación con agentes de interés																										
1.3	Elaboración de proyecto																										
2.0	Caracterización de la vivienda multifamiliar de 5 niveles																										
2.1	Recolección de información acerca de diseño arquitectónico y estructural																										
2.2	Recolección de información acerca de cuantificación d etempo de despliegue																										
2.3	Recolección de información acerca de costos y presupuestos de obra																										
2.4	Cruce de información de fuentes diversas																										
3.0	Caracterización de zona y ubicación de vivienda multifamiliar																										
3.1.	Determinación de características geográficas (ubicación, altitud, etc) y ambientales (presión, temperatura, lluvias, etc) de la zona de estudio																										
3.2	Determinación de características de servicios básicos de la zona de estudio (Agua potable, desagüe, electricidad)																										
4.0	Diseño de modelo estructural																										
4.1.	Elaboración de modelo estructural por niveles																										
4.2.	Elaboración de planos																										
5.0	Elaboración de presupuesto según modelo																										
5.1	Elaboración de presupuesto para modelo ductilidad limitada																										
5.2	Elaboracion de presupuesto para modelo albañilería confinada																										
6.0	Elaboración de cronogramas de actividades según modelo																										
6.1.	Elaboración de Cronograma para modelo ductilidad limitada																										
6.2.	Elaboracion de Cronograma para modelo albañilería confinada																										
7.0	Análisis de las soluciones planteadas																										
7.1.	Análisis de soluciones por tipo de sistema estructural																										
8.0	Elección																										
8.1	Elección de solución mas adecuada teniendo en cuenta diseño, costos monetarios y costos de tiempo.																										
9.0	Informe del Proyecto																										
9.1	Elaboración de Informe Final																										
9.2	Sustentación de tesis																										
9.3	Elaboración de artículo científico																										

5.5. PRESUPUESTO

Actividades	Descripción	Requerimiento	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Sub Total
Aspectos Generales						S/. 4,820.00
Revisión Bibliográfica	Materiales	Papel Bond A4	MILLAR	2	S/. 12.50	S/. 25.00
	Servicio	Anillado/espiralado/empastado	UND	10	S/. 10.00	S/. 100.00
	Equipos	Computadora de escritorio	UND	2	S/. 2,000.00	S/. 4,000.00
		Impresora multifuncional	UND	1	S/. 650.00	S/. 650.00
Coordinación con agentes de interés	Materiales	Lapiceros	UND	5	S/. 1.00	S/. 5.00
		Libreta de campo	UND	10	S/. 4.00	S/. 40.00
Elaboración de proyecto	Servicios	Mano de obra de tesista	GLB	2	S/. -	S/. -
Informe del Proyecto						S/. 1,000.00
Asignación de asesor	Servicio	Derecho de asesoría	GLB	1	S/. -	S/. -
Elaboración de informe final	Servicio	Pagos por inscripción y asesoría de ejecución del proyecto de tesis	GLB	1	S/. 1,000.00	S/. 1,000.00
Total					S/.	5,820.00

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Abanto, F. (2007). *Análisis y diseño de edificaciones de albañilería*. Lima: San Marcos.

Bernal, J. (2005). *Hormigón Armado, Zapatas*. Buenos Aires: Nobuko SA.

Bozzo, L., & Barbat, A. (2000). *Diseño sismorresistente de edificios - técnicas convencionales y avanzadas*. Barcelona: Reverté.

Caceres, A., & Enriquez, L. (2017). *Análisis de costos, diseño sismorresistente-estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería estructural de un edificio multifamiliar*. Universidad Nacional de San Agustín, Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Arequipa: Facultad de Ingeniería Civil.

CYPE. (10 de Enero de 2019). *CYPE Peru*. Obtenido de CYPE Ingenieros: <https://www.cype.pe/muros-tension-plana/>

De la Torre, P. (2009). *Diseño de un edificio de vivienda de 6 niveles en Concreto Armado (Tesis de pregrado)*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.

- Fernandes, E. (2011). *Regularización de asentamientos informales en América Latina*. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
- Gallegos, H., & Cassbonne, C. (2005). *Albañilería Estructural*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Granados, R., & López, J. (2012). Diseño de un edificio de muros de Ductibilidad Limitada de cinco niveles. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Harmsen, T. (2002). *Diseño de estructuras de concreto armado*. Lima: Fondo editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández, L. (2012). Diseño estructural de un edificio de vivienda de Albañilería Confinada. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernandez, R. S., Fernandez, C. C., & Baptista, M. L. (2010). *Metodología de la Investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- INDECI. (4 de Febrero de 2018). *Instituto Nacional de Defensa Civil*. Obtenido de Instituto Nacional de Defensa Civil: <https://www.indeci.gob.pe/recomendaciones/sismos/>
- INEI. (Agosto 2018). *PERU: PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO INFORME NACIONAL, CENSOS NACIONALES 2017*. LIMA: INEI.
- Kassimali, A. (2015). *Análisis Estructural 5ta edición*. Mexico D.F.: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Lingán, S. (2018). *Análisis y diseño estructural comparativo entre los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada para una vivienda multifamiliar (Tesis de Pregrado)*. Trujillo: Universidad César Vallejo.
- Medina, C. R. (12 de febrero de 2015). *Aceros Arequipa*. Obtenido de Aceros Arequipa: http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/manual_MAESTRO_OBRA.pdf
- Ministerio de Vivienda Control y Saneamiento. (8 de Mayo de 2009). NTP E.060: Concreto Armado. Lima, Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (9 de Junio de 2006). Norma Técnica E.020:Cargas. *Diario Oficial El Peruano*, págs. 1-20.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (8 de Mayo de 2006). Norma técnica NTP E.070 Albañilería. Lima, Lima, Perú: Diario Oficial el Peruano.

- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (8 de Mayo de 2009). NTP E.060: Concreto Armado. Lima, Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (24 de Enero de 2016). NTP E.030: Diseño Sismorresistente. Lima, Lima, Perú: Diario Oficial El Peruano.
- Monsalve, J. (2005). *Análisis de diseño sísmico por desempeño de edificios de muros estructurales (Tesis de pregrado)*. Universidad de Los Andes.
- OSCE. (18 de Octubre de 2020). *Portal OSCE*. Obtenido de Portal Osce: [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidad es/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap5_obras.pdf](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/Capacidad%20es/Capacitacion/Virtual/curso_contratacion_obras/ppt_cap5_obras.pdf)
- Oviedo, J., & Duque, M. (2006). Sistemas de control de respuesta sísmica en edificaciones. *Revista EIA(6)*, 105-120. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372006000200010&lng=en&tlng=es.
- Quiroz, C. (2016). *Comparación del comportamiento estructural de una vivienda multifamiliar proyectada mediante los sistemas de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada en la ciudad de Cajamarca (Tesis de Pregrado)*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- San Bartolomé, A., & Quiun, D. (2004). Propuesta normativa para el diseño sísmico de edificaciones de albañilería confinada. *Boletín Técnico*, 42(2), 40-57. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0376-723X2004000200003&lng=es&tlng=es.
- Santoyo, J. (2015). *Análisis y diseño estructural comparativo entre el sistema de muros de ductilidad limitada y albañilería confinada de una vivienda en la ciudad de Lircay (Tesis de Pregrado)*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Solari, L. L. (2005). *Comentarios a la Norma Técnica de Edificación E.070 Albañilería Informe Final (capítulos 1 al 10)*. Lima: SENCICO.
- Tolentino, J. (2019). *Análisis comparativo entre muros de ductibilidad limitada y muros de albañilería confinada para un edificio de vivienda social de departamentos, Piura 2018 (Tesis de pregrado)*. Trujillo: Universidad Privada de Trujillo.
- Villacorta, J. (2019). *Aplicación del sistema estructural MDL en una vivienda multifamiliar de 5 niveles en el distrito de Callería -Pucallpa*. Universidad

Nacional de Ucayali, Escuela profesional de ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Ingeniería Civil.

Villareal, G. C. (2013). *Ingeniería Sismo-Resistente* (Vol. I). Trujillo, Lima, Perú: Editora & Imprenta Gráfica Norte SRL.

Villegas, C. (2010). *Diseño de un edificio de seis pisos con muros de concreto armado (Tesis de Pregrado)*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru.

Wilson, E. (2008). *Análisis estático y dinámico de estructuras - un enfoque físico con énfasis en la ingeniería sísmica*. California: Computer and Structures, Inc.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de identificación del problema

TITULO: “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CINCO NIVELES EN EL DISTRITO DE CALLERÍA – CORONEL PORTILLO – UCAYALI – 2021”

TEMA	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES DE ESTUDIO / DIMENSIONES / INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS SISTEMAS ESTRUCTURALES DE MUROS DE DUCTILIDAD LIMITADA Y ALBAÑILERÍA CONFINADA DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CINCO NIVELES EN EL DISTRITO DE CALLERÍA – CORONEL PORTILLO – UCAYALI – 2021”</p>	<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>- ¿Cuál es el sistema estructural de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1. ¿Cuál es el sistema estructural de mayor eficiencia en cuanto a comportamiento sísmico</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>- Conocer el sistema estructural de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Conocer el sistema estructural de mayor eficiencia en comportamiento sísmico en el diseño de viviendas</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada, es el de mayor eficiencia en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.</p> <p>1. El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mayor eficiencia en cuanto a comportamiento</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>El diseño de una vivienda multifamiliar con el sistema estructural de muros de ductilidad limitada presenta ventajas sobre una vivienda diseñada con el sistema de albañilería confinada.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>1. Variación en los resultados obtenidos del diseño de ambos sistemas estructurales.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El tipo de investigación de acuerdo al fin que se persigue es: Aplicada.</p> <p>De acuerdo a los tipos de datos analizados es: Cualitativa.</p> <p>De acuerdo a la metodología para demostrar la hipótesis es: No Experimental - Descriptiva.</p> <p><u>NIVEL DE INVESTIGACIÓN</u></p>

	<p>en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?</p> <p>2. ¿Cuál es el sistema estructural de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?</p> <p>3. ¿Cuál es el sistema estructural de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021?</p>	<p>multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>2. Determinar el sistema estructural de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>3. Identificar el sistema estructural de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p>	<p>sísmico en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>2. El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor costo en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p> <p>3. El sistema estructural de Muros de Ductilidad Limitada es el de mejor tiempo de ejecución en el diseño de viviendas multifamiliares de cinco niveles en el distrito de Callería – Provincia de Coronel Portillo – Ucayali – 2021.</p>	<p>2. Variación en costos de los sistemas estructurales.</p> <p>3. Variación en tiempo de ejecución de los sistemas estructurales.</p> <p>DIMENSIONES / INDICADORES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseño sísmico. • Variación dimensional de elementos estructurales. • Análisis de costos • Control de desplazamiento. • Parámetros normativos • Planeación de obra. 	<p>El nivel de investigación es: Descriptivo – Comparativo: Es decir, describir y analizar los resultados obtenidos del modelamiento estructural, análisis de costos y tiempo de ejecución, a la vez que compararemos dichos resultados para definir el sistema estructural más óptimo y validar la hipótesis.</p>
--	--	---	--	---	--