

**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL “FABIOLA  
SALAZAR LEGUÍA” DE BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**Evaluación del nivel de satisfacción de beneficiarios, propuesta de  
mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de  
Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de  
Amazonas.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**Autor(a):**

**Bach. Yesenia Santillan Flores**

**Asesor (a)**

**Ing. Mg. Carlos Luis Lapa Zarate**

**BAGUA – PERÚ**

**2025**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR

Yo, Lapa Zárate, Carlos Luis, docente de la Escuela de profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, asesor del informe de tesis titulado: "Evaluación del nivel de satisfacción de beneficiarios, propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas" de la autora Santillan Flores Yesenia, constato que la investigación tiene un Índice de similitud de 20% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el proyecto de investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

Bagua, 16 de septiembre del 2025.

Apellidos y Nombres del Asesor: Lapa Zárate, Carlos Luis	
DNI: 09849718	FIRMA 
ORCID: <a href="http://orcid.org/0000-0003-3149-3576">http://orcid.org/0000-0003-3149-3576</a>	
CORREO: <a href="mailto:clapa@unibaqua.edu.pe">clapa@unibaqua.edu.pe</a>	

### DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR

Yo, Santillan Flores Yesenia, egresado de la Escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al informe de tesis titulado: "Evaluación del nivel de satisfacción de beneficiarios, propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas" es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el proyecto de investigación:

- 1) No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2) He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3) No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua.

Bagua, 16 de septiembre del 2025.

Apellidos y Nombres del Autor: Santillan Flores, Yesenia	
DNI: 73332380	FIRMA: 
ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-6938-7416">https://orcid.org/0000-0001-6938-7416</a>	
CORREO: <a href="mailto:ysantillan@unibagua.edu.pe">ysantillan@unibagua.edu.pe</a>	

## **DEDICATORIA**

A mis padres, Wilder y Milagritos, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios.

Gracias por ser mi fuente de inspiración y fortaleza en cada paso de este camino. Sin ustedes, este logro no habría sido posible. A mi pareja mi eterno agradecimiento por tu constante apoyo y aliento. A Dios por la bendición que recibo diariamente a lo largo de mi vida, me bendice, resguarda y me guía hacia camino del bien.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a dios por otorgarme la vida y una maravillosa familia, quienes han creído siempre en mi dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>III</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>IV</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
1.1    Determinación del problema de investigación .....	14
1.2    Formulación del problema.....	15
1.3    Objetivos: General y específico .....	15
1.4    Importancia y alcances de la investigación. ....	15
1.5    Limitaciones de la investigación.....	16
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>17</b>
2.1    Antecedentes de estudio.....	17
2.2    Bases teóricas de la primera y segunda variable.....	21
2.3    Definición de términos básicos .....	30
<b>III. HIPÓTESIS Y VARIABLES</b> .....	<b>31</b>
3.1    Hipótesis .....	31
3.2    Variables.....	31
3.3    Operacionalización de variables .....	31
<b>IV. METODOLOGÍA</b> .....	<b>33</b>
4.1    Enfoque de la investigación .....	33
4.2    Tipo de investigación.....	33
4.3    Diseño de investigación .....	33
4.4    Método.....	33

4.5	Población y muestra .....	33
4.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
4.7	Validez y confiabilidad de instrumentos.....	34
4.8	Contrastación de hipótesis .....	35
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
5.1	Presentación y análisis de los resultados .....	37
5.2	Discusión de resultados .....	97
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>103</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>108</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Variable 1: Satisfacción de los beneficiarios.....	31
<b>Tabla 2</b> Variable 2: Mejoramiento estructural y económico.....	31
<b>Tabla 3</b> Matriz de Operacionalización de satisfacción del beneficiario.....	32
<b>Tabla 4</b> Matriz de operacionalización de mejoramiento estructural y económico.....	32
<b>Tabla 5</b> Recolección de datos.....	34
<b>Tabla 6</b> Cálculo de los criterios de satisfacción para el diseño, construcción y las características físicas de las viviendas.....	37
<b>Tabla 7</b> Estadística descriptiva de la edad de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.....	38
<b>Tabla 8</b> Participación Modal del módulo de techo propio - versión empresa.....	67
<b>Tabla 9</b> Espectro de Respuesta en "X" y "Y" considerado en el módulo de techo propio.....	68
<b>Tabla 10</b> Irregularidad - Módulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa.....	70
<b>Tabla 11</b> Irregularidad - Modulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa.....	71
<b>Tabla 12</b> Irregularidad - Modulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa.....	71
<b>Tabla 13</b> Derivas en "X", Módulo de Techo Propio ejecutado por la empresa.....	71
<b>Tabla 14</b> Derivas en "Y", Modulo de Techo Propio ejecutado por la empresa.....	72
<b>Tabla 15</b> Participación Modal del módulo de techo propio - Propuesta.....	74
<b>Tabla 16</b> Espectro de Respuesta en "X" y "Y" considerado en el módulo de techo propio (Propuesta).....	75
<b>Tabla 17</b> Irregularidad - Modulo de Techo Propio (Propuesta).....	77
<b>Tabla 18</b> Irregularidad - Modulo de Techo Propio (Propuesta).....	78
<b>Tabla 19</b> Irregularidad - Módulo de Techo Propio (Propuesta).....	78
<b>Tabla 20</b> Irregularidad - Módulo de Techo Propio (Propuesta).....	79
<b>Tabla 21</b> Derivas en "X", Módulo de Techo Propio (propuesta).....	79
<b>Tabla 22</b> Derivas en "Y", Módulo de Techo Propio (propuesta).....	79
<b>Tabla 23</b> Fuerzas de piso en "X" Módulo de Techo Propio (propuesta).....	80
<b>Tabla 24</b> Escalamiento de sismo en "X" Módulo de techo propio (propuesta).....	80
<b>Tabla 25</b> Fuerzas de piso en "Y" Módulo de Techo Propio (propuesta).....	81
<b>Tabla 26</b> Escalamiento de sismo en "Y" Módulo de techo propio (propuesta).....	81
<b>Tabla 27</b> Predimensionamiento de losa aligerada del módulo del techo propio (propuesta).....	81
<b>Tabla 28</b> Predimensionamiento de Vigas Principales.....	82
<b>Tabla 29</b> Predimensionamiento de Vigas Secundarias.....	82
<b>Tabla 30</b> Áreas Tributarias.....	83
<b>Tabla 31</b> Predimensionamiento de Columnas.....	84
<b>Tabla 32</b> Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Negativo para Vigas Principales.....	87
<b>Tabla 33</b> Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Positivo para Vigas Principales.....	87
<b>Tabla 34</b> Diseño de Acero Negativo en Vigas Secundarias del módulo.....	87

<b>Tabla 35</b>	Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Positivo para Vigas Secundarias .....	88
<b>Tabla 36</b>	Cálculos para el diseño de Vigas Principales por cortante.....	88
<b>Tabla 37</b>	Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento Según la Norma E.060 .....	89
<b>Tabla 38</b>	Cálculos para el diseño de Vigas Secundarias por cortante .....	89
<b>Tabla 39</b>	Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento Según la Norma E.060 .....	90
<b>Tabla 40</b>	Propuesta de Diseño para columnas .....	91
<b>Tabla 41</b>	Mayores momentos y fuerzas cortantes en el primer nivel para C-2.....	91
<b>Tabla 42</b>	Esfuerzos Nominales en dirección "X" para C-2.....	91
<b>Tabla 43</b>	Esfuerzos Nominales en dirección "Y" para C-2.....	93
<b>Tabla 44</b>	Comparación entre el módulo estudiado y el módulo propuesto. ....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Niveles Socioeconómicos en el Perú .....	26
<b>Figura 2</b> Características socioeconómicas .....	26
<b>Figura 3</b> Condiciones de habitabilidad .....	27
<b>Figura 4</b> Factor zona.....	28
<b>Figura 5</b> Factor de uso.....	28
<b>Figura 6</b> Sistemas Estructurales - Coeficiente e Reducción "Ro" .....	29
<b>Figura 7</b> Diagrama de flujo de metodología de investigación.....	36
<b>Figura 8</b> Sexo de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande .....	38
<b>Figura 9</b> Cantidad de personas que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.....	39
<b>Figura 10</b> Cantidad de adultos que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.....	39
<b>Figura 11</b> Cantidad de niños que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.....	40
<b>Figura 12</b> Educación de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua .....	40
<b>Figura 13</b> Ocupación de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua.....	41
<b>Figura 14</b> Ingreso de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua .....	41
<b>Figura 15</b> Año de adquisición de módulos de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua.....	42
<b>Figura 16</b> Números de integrantes nuevos de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua.....	42
<b>Figura 17</b> Nivel de satisfacción del diseño, construcción y características físicas de los módulos de Techo Propio en Bagua Grande .....	43
<b>Figura 18</b> ¿Se considera satisfecho con la ubicación y accesibilidad de su vivienda? .....	44
<b>Figura 19</b> ¿Se considera satisfecho con el área y la distribución de los ambientes en su vivienda?.....	44
<b>Figura 20</b> ¿Considera qué es necesario ampliar el área de su vivienda? .....	45
<b>Figura 21</b> ¿Considera que los ambientes de su vivienda son adecuados para su uso?.....	45
<b>Figura 22</b> ¿Considera que el espacio interior de su vivienda es agradable? .....	46
<b>Figura 23</b> ¿Se considera satisfecho con los acabados de los PISOS empleados en su casa? .....	46
<b>Figura 24</b> ¿Se considera satisfecho con los acabados de las PAREDES y el TECHO empleados en su vivienda?.....	47

<b>Figura 25</b> ¿Considera que los servicios básicos mínimos construidos son adecuados?.....	47
<b>Figura 26</b> ¿Considera que la casa donde actualmente vive es segura? .....	48
<b>Figura 27</b> ¿Su vivienda ha sufrido algún tipo de deterioro? .....	48
<b>Figura 28</b> ¿Considera que su vivienda resista ante la presencia de un evento sísmico de gran magnitud? .....	49
<b>Figura 29</b> ¿Considera que la empresa usó productos de calidad para la construcción de sus viviendas? .....	49
<b>Figura 30</b> De acuerdo a la construcción de su módulo ¿Considera que es adecuado la construcción de un segundo nivel en su vivienda? .....	50
<b>Figura 31</b> ¿Está de acuerdo con el bono asignado por el fondo Mi vivienda para la construcción de su módulo?.....	51
<b>Figura 32</b> ¿Cómo considera el trato con respecto a la orientación e información que le proporcionó el personal técnico de la entidad? .....	51
<b>Figura 33</b> ¿Cómo considera los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo? ..	52
<b>Figura 34</b> ¿Cómo considera los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo? ..	52
<b>Figura 35</b> Desde que culminó sus trámites para acceder a su módulo, ¿Cuánto tiempo demoró el inicio de la construcción? .....	53
<b>Figura 36</b> Durante la construcción de su vivienda, ¿Cada cuánto tiempo hacía la supervisión de un profesional? .....	53
<b>Figura 37</b> ¿Qué entidad técnica construyó su vivienda?.....	54
<b>Figura 38</b> Estado del inmueble: Tipo de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande .....	55
<b>Figura 39</b> Estado del inmueble: Estado de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande .....	56
<b>Figura 40</b> Estado del inmueble: Estado de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande .....	56
<b>Figura 41</b> Estado de los acabados de la vivienda del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande .....	57
<b>Figura 42</b> Estado de los acabados de la vivienda del beneficiario de Techo Propio.....	57
<b>Figura 43</b> Estado de los acabados de la vivienda .....	58
<b>Figura 44</b> Estado de los acabados de la vivienda .....	58
<b>Figura 45</b> Fisura de paredes exteriores de una vivienda beneficiaria de Techo Propio.....	59
<b>Figura 46</b> Fisura en losa aligerada de una vivienda beneficiaria de Techo Propio .....	59
<b>Figura 47</b> Humedad en losa aligerada de una vivienda beneficiaria de Techo Propio.....	60
<b>Figura 48</b> Humedad en paredes interiores de unas viviendas beneficiarias de Techo Propio .....	60
<b>Figura 49</b> Humedad en paredes interiores .....	61
<b>Figura 50</b> Cimentación de módulos de techo propio ejecutado por la empresa.....	62

<b>Figura 51</b> Cimentación de módulos de techo propio ejecutado por la empresa.....	62
<b>Figura 52</b> Nivel de daños de las viviendas beneficiarias del Techo Propio .....	63
<b>Figura 53</b> Tipos de daños presentes en las viviendas beneficiarias del Techo Propio .....	63
<b>Figura 54</b> Nivel de daño presentes en los muros de las viviendas beneficiarias de Techo Propio.....	64
<b>Figura 55</b> Nivel de daño presentes en la losa de las viviendas beneficiarias de Techo.....	64
<b>Figura 56</b> Modelado del módulo de techo propio ejecutado por la empresa. ....	65
<b>Figura 57</b> Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa .....	66
<b>Figura 58</b> Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa .....	70
Figura 59 Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa .....	72
Figura 60 Modelado del módulo de Techo Propio (Propuesta).....	73
Figura 61 Espectros de Respuesta “X” y “Y” Considerado en el módulo de techo propio (Propuesta). ....	77
Figura 62 Área tributaria de las Columnas del módulo .....	83
Figura 63 Cimentación de módulos de techo propio Propuesta .....	86
<b>Figura 64</b> Momento Último de Vigas Principales .....	86
<b>Figura 65</b> Momento Último de Vigas Secundarias .....	87
<b>Figura 66</b> Cortante Última de diseño (Tn) de Vigas Principales .....	88
<b>Figura 67</b> Cortante Última de diseño (Tn) de Vigas Secundarias .....	89
<b>Figura 68</b> Plano Vista en Planta del diseño de vigas principales y secundarias .....	90
<b>Figura 69</b> Diagrama de Interacción de Columna C-2 en dirección “X” .....	92
<b>Figura 70</b> Diagrama de Interacción de Columna C-2 en dirección “Y” .....	93
<b>Figura 71</b> Vigas de Cimentación .....	94

## RESUMEN

En Bagua Grande, se registra un significativo aumento en proyectos del programa Techo Propio, lo que ha forjado que los habitantes obtengan el beneficio de tener una vivienda. La presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio y la realización de una propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas. La metodología en esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, nivel descriptivo, diseño no experimental y no transversal. La metodología aplicada para la recopilación de datos fue la encuesta, además de fuentes bibliográficas como información secundaria. Se abarcó una muestra de 10 beneficiarios que cuentan con un módulo construido por el Programa Techo Propio bajo la modalidad Construcción en Sitio Propio. Los cuestionarios aplicados se analizaron mediante el software estadístico SPSS. Los resultados evidencian que la mayoría de beneficiarios del programa Techo Propio en Bagua Grande presentan un nivel de satisfacción medio o alto, a pesar de contar con ingresos menores a S/1500. Se valoran aspectos físicos y de diseño, aunque persisten insatisfacciones en el bono, trámites, orientación técnica y servicios básicos como gas, telefonía e internet. Se concluyó que los beneficiarios del programa Techo Propio en Bagua Grande presentan satisfacción moderada, en los aspectos físicos y de diseño, pero evidenciando deficiencias administrativas, y de servicios. Además, se evidencia que la propuesta estructural desarrollada cumple con la Norma E-030, presentando viabilidad técnica y económica, y mejorando la seguridad sísmica de las viviendas del programa.

**PALABRAS CLAVES:** Satisfacción, condiciones socioeconómicas, techo propio, diseño, Techo Propio.

## **ABSTRACT**

In Bagua Grande, a notable increase in Techo Propio program projects has been observed, resulting in residents benefiting from housing. This research aimed to evaluate the level of satisfaction of Techo Propio beneficiaries and to develop a proposal for structural and economic improvements to housing modules in the district of Bagua Grande, department of Amazonas. This research methodology was quantitative, descriptive, and non-experimental. A survey was used for data collection, in addition to bibliographic sources as secondary information. A sample of 10 beneficiaries with a module built by the Techo Propio Program under the On-Site Construction modality was included. The questionnaires administered were analyzed using SPSS statistical software. The results show that the majority of Techo Propio program beneficiaries in Bagua Grande have a medium or high level of satisfaction, despite having incomes below S/1,500. Physical and design aspects were assessed, although dissatisfaction persisted regarding the grant, procedures, technical guidance, and basic services such as gas, telephone, and internet. It was concluded that beneficiaries of the Techo Propio program in Bagua Grande were moderately satisfied with the physical and design aspects, but with evident administrative and service deficiencies. Furthermore, it was evident that the developed structural proposal complies with Standard E-030, demonstrating technical and economic viability and improving the seismic safety of the program's homes.

**KEYWORDS:** Satisfaction, socioeconomic conditions, own roof, design, Own Roof.

## INTRODUCCIÓN

Es una necesidad esencial de cualquier familia obtener una vivienda digna y segura, en la que el dicho núcleo familiar pueda acoger a todos los miembros de la familia. La vivienda es un refugio elemental donde cada miembro de la familia crea y fortalece un sólido vínculo de afecto, logrando cubrir las necesidades primordiales: alimentación, confort, descanso, seguridad, y otras necesidades.

En las últimas décadas, en el Perú se ha observado un crecimiento poblacional significativo, lo cual ha provocado un notable aumento en la población y que se eleve la administración en lo referente a servicios primordiales, así como también la necesidad de mejoramiento de vivienda, por otro lado, en nuestro país tenemos un número significativo de viviendas que no tienen una solvencia económica necesaria.

Contar con adecuadas políticas que promuevan la sostenibilidad urbana e inclusión social, es lo que la administración debe manejar y con lo cual se enfocar en proporcionar una atención mayor a la necesidad de los habitantes que tienen carencias económicas.

En los últimos años, En la ciudad de Bagua Grande se ha hecho notable el incremento en proyectos de viviendas que son administrados por el programa Techo Propio, generando que los habitantes de esta ciudad se vean beneficiados al obtener una vivienda de este programa mencionado. Los proyectos sociales de construyen y se entregan a los pobladores beneficiados, pero no existe un adecuado seguimiento y control de estos, por lo que si al transcurrir el tiempo puede presentarse algunas fallas en su diseño arquitectónico o por su proceso de construcción. Por esto a dichos proyectos se le debe realizar un adecuado seguimiento, y así tener información referencial para futuras construcciones de proyectos sociales. Esta investigación tiene por finalidad evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de estos módulos de Techo Propio, en el distrito de Bagua Grande, Departamento de Amazonas.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Determinación del problema de investigación

Es un derecho fundamental y una necesidad básica en cada familia contar con una vivienda digna, asimismo es un desafío que los gobiernos deben afrontar.

El déficit habitacional es un problema que se evidencia alrededor de todo el mundo, existen deficiencias, limitaciones y dificultades para que cada familia pueda tener un espacio donde se pueda desarrollar como familia.

En países como Ecuador, México y Chile el gobierno busca disminuir la brecha de la falta de viviendas para las familias, por medio de programas sociales que brindan bonos y beneficios a los grupos vulnerables de la sociedad.

En el censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el 2017, evidencia que el material predominante en las construcciones es adobe, madera, quincha, piedra con barro, calamina y otros. Además, el 43.57% de las viviendas no tienen condiciones de habitabilidad adecuadas.

Con respecto a la región de estudio, según el INEI (2009), la región Amazonas presenta deficientes servicios básicos en un porcentaje de 26.6%, construcciones deficientes en un 4.7%, abarcando con generalidad un déficit habitacional cualitativo de 94.3% aproximadamente 28,997 habitantes.

En nuestro País, por medio de sus Programas de Interés Social, el Fondo Mivivienda aprueba y facilita el acceso a viviendas dignas a las personas de escasa solvencia económica. Uno de los programas que tiene el estado peruano y beneficia a muchas familias es Techo Propio con su modalidad más aceptable es construcción en sitio propio (CSP), que brinda a los beneficiarios que cuenten con un título de propiedad de un terreno una vivienda con adecuadas condiciones para ser habitado, con los servicios básicos. A pesar de ello se ha identificado que los programas no están teniendo un seguimiento y control adecuado, todo esto porque se ha presentado algunos casos de viviendas que no tienen las condiciones adecuadas para contribuir con el bienestar del beneficiario.

Referente al distrito de Bagua Grande, región de Amazonas, se ha identificado la existencia de proyectos de interés social que son desarrollados y ejecutados a través del programa Techo Propio y este a su vez por medio de empresas o entidades técnicas sub contratistas que se dedican a la construcción en dicho distrito, estos proyectos se ejecutan con un planteamiento estructural de viviendas de techo aligerado y cobertura liviana. Sin embargo, al pasar del tiempo se ha identificado en las viviendas necesidades, carencias y fallas. Entre los cuales se identificó un diseño arquitectónico y estructural que no se adaptan al clima, funcionalidad, seguridad y economía de las personas.

Otro factor que se involucra en esta investigación, desde la ingeniería es el planteamiento de una propuesta de mejoramiento en el sistema estructural que ayude y se

relación con la satisfacción de los beneficiarios, cubriendo con las necesidades técnicas como clima, distribución de ambientes, área de la vivienda y otros.

## **1.2 Formulación del problema**

El presente trabajo tuvo por objetivo evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios, Mejorar estructural y económicamente en viviendas de Techo Propio, para el cual se plantearon los siguientes problemas de investigación:

- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas?
- ¿Cuáles son las principales áreas de mejoramiento estructural de los módulos de viviendas de Techo Propio?

## **1.3 Objetivos: General y específico**

### **1.3.1 Objetivos Generales**

- Evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas.
- Realizar una propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

#### **Sobre el objetivo 01:**

- Identificar los criterios de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.
- Analizar el grado de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.
- Identificar las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas entregados por el programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.

#### **Sobre el objetivo 02:**

- Realizar una inspección de patologías estructurales de las viviendas del grupo seleccionados del Techo Propio.
- Elaborar una propuesta de mejoramiento estructural y económico para los módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.
- Validar la propuesta de mejoramiento estructural y económico.

## **1.4 Importancia y alcances de la investigación.**

Ante la necesidad de proporcionar a las familias de bajos recursos una vivienda, en muchos países los gobiernos establecen diferentes formas de apoyos y subsidios, donde “La satisfacción final de los usuarios es considerada uno de los principales indicadores de éxito

de los proyectos promovidos por el sector público”(Reátegui, 2015, p. 4); las inversiones que hacen los estados son significativas, pero por lo general no existe mucha investigación sobre la satisfacción de las familias que se beneficiaron con estas viviendas.

La importancia de este proyecto de investigación es vital por que buscó evaluar el grado de satisfacción que tienen los beneficiarios con respecto a sus viviendas construidas por Techo Propio del distrito de Bagua Grande, a partir de los resultados que se obtienen nos permite crear una propuesta de mejoramiento estructural y económico, con lo cual estaremos contribuyendo a lograr cambios y mejoras en futuras construcciones de estos módulos, al grado de cubrir las expectativas de las familias beneficiarias.

### **1.5 Limitaciones de la investigación**

En el desarrollo de la presente investigación, se enfrentaron varias limitaciones, entre ellas, las restricciones económicas en el desplazamiento para la aplicación de los instrumentos, lo que dificultó la obtención de la información necesaria para el cumplimiento cabal de los objetivos. También, al centrarse la investigación en el distrito de Bagua Grande, se limitó la generalización de los resultados a otras zonas del país, donde las condiciones socioeconómicas, constructivas y administrativas pueden ser significativamente diferentes, haciendo que varíe la propuesta presentada. Además, se presentaron algunas restricciones debido a la falta de información adecuada y por la muestra evaluada, que no incluyó a todos los beneficiarios del programa Techo Propio en la región, lo cual podría generar sesgos en la interpretación de los resultados. Adicionalmente, el bajo nivel de ingresos y educativo de la mayoría de los beneficiarios generó una influencia en la valoración de aspectos técnicos o administrativos, limitando la profundidad del análisis. Finalmente, la percepción de satisfacción de los beneficiarios puede estar influida por expectativas personales, comparaciones con viviendas anteriores o experiencias individuales con el personal técnico, lo cual introduce subjetividad en los resultados.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de estudio

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

Alrededor del mundo existen diferentes programas de ayuda social los cuales ofrecen viviendas a familias que tienen escasos recursos económicos. En Latinoamérica tenemos a Chile, México y Ecuador los cuales cuentan con diversos programas sociales que conceden subsidios para viviendas muy similares a los nuestros (Ramírez & Canales, 2021, p. 18).

En Chile existen programas sociales muy similares a los de nuestro país. Entre ellos tenemos el programa llamado “Vivienda Primero” establecido por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile, está destinado a familias en situación de calle (VP), Hombres y mujeres ya sean de nacionalidad chilena o extranjeros con 50 o más años. (Ministerio de desarrollo Social y Familia de Chile, 2022).

El Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile (2022) señala que los principales requisitos para realizar el trámite es que la familia pertenezca a la población objetivo de este programa, es decir que se encuentre en situación de calle, además contar con informes de salud física y mental. Otras vías de ingreso al programa “Vivienda ‘Primero” se dan mediante las derivaciones de Programas u organizaciones sociales, que buscan brindar un espacio de seguridad y pertenencia de largo plazo, con esto se espera que las familias permanezcan un periodo de al menos 36 meses.

De la misma manera que Chile, México brinda ayuda social a la población en situación de vulnerabilidad a través de programas. El programa con más aceptación y con mayor número de beneficiarios mexicanos es: “Producción Social de Vivienda Asistida”, compuesta por el subsidio del gobierno y el aporte del beneficiario (Gobierno de México, 2019).

El programa social de vivienda asistida diferencia la vivienda promovida empresarialmente y la vivienda producida socialmente, donde los beneficiarios contarán con el apoyo de asistencia técnica integral y calificada; esta forma de intervención va dirigida a las familias que cuenten con un ingreso de hasta 5 veces el valor de la Unidad de medida y actualización (UMA), aproximadamente 3,153.70 pesos mexicanos. Fuente: (Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México, 2023). Según los proyectos que se han ejecutado hasta la actualidad con este programa una de las características más importantes es la colaboración de la población para cubrir la mano de obra necesaria para la construcción (Gobierno de México, 2019).

Este programa opera a través diferentes modalidades, con montos máximos de subsidio diferentes para cada una de ellas, tenemos: Vivienda en espacio edificable Rural o Urbano con 16 222,71 dólares, adquisición de vivienda con 19 930,76 dólares, vivienda

en conjunto habitacional con 43 859,26 dólares y mejoramiento de unidades habitacionales con un monto máximo de 1 970. Además del subsidio, el beneficiario debe aportar 537,50 que equivale a 9 548.26 pesos mexicanos (Banco de México, 2023).

En el caso de la modalidad de Vivienda en Espacio Edificable Rural o Urbano, busca contribuir en la solidificación de barrios y colonias, mediante la atención a los problemas de vivienda en general. Por otro lado, la modalidad Adquisición de Vivienda refiere a la adquisición de una vivienda que puede ser nueva o usada, pero que desempeñe los criterios que establece la el reglamento de la localidad. De igual manera la modalidad Vivienda en Conjunto Habitacional, se enfoca en la construcción de conjuntos habitacionales orientados a optimizar en zonas urbanas, el uso del suelo habitacional. Finalmente, la modalidad Mejoramiento de Unidades Habitacionales busca apoyar proyectos de mejoramiento de viviendas y rehabilitación de áreas o bienes de uso común (Gobierno de México, 2019).

Otro país claro ejemplo de viviendas sociales se evidencia en Ecuador, que se enfocan en cubrir las necesidades de acceso a un hogar digno de los pobladores de baja solvencia económica, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda cuenta con tres modalidades de subsidio para viviendas urbanas como: (1) Construcción en terreno propio, (2) Compra de Vivienda nueva y (3) Mejoramiento de vivienda. Las cuales guardan relación con los programas que actualmente se ejecuta en Perú (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, 2019).

Con el objetivo de atender y satisfacer a la población, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Ecuador (2019), exige cumplir con ciertas características.

Cada modalidad de construcción se enfoca en cumplir con las necesidades que tienen los pobladores en situación de vulnerabilidad, pero presentan algunas particularidades como contar con un terreno para acceder a la modalidad construcción de vivienda en Terreno Propio, tener una vivienda construida para la modalidad de Mejoramiento de vivienda. Para componer el presupuesto de la vivienda se tiene el bono del gobierno y un ahorro del beneficiario.

El programa del ministerio Ecuatoriano Construcción en Terreno Propio es semejante a la modalidad que presenta el gobierno peruano CSP (Construcción en Sitio Propio). Ambos tienen semejanzas como tener un terreno que debe estar a nombre propio y que no exista ninguna construcción en este. El programa peruano cubre el valor de la vivienda con el bono y ahorro de los beneficiarios.

Por otro lado, tenemos algunas investigaciones relacionadas al tema de estudio como el informe final de grado de (Hermosa, 2022) titulado “Efectividad De Los Subsidios De Vivienda VIS Sobre El Déficit Habitacional En Colombia”, donde el objetivo general es analizar el efecto que causan los bonos destinados a la edificación de sus hogares que vienen por parte del estado (Ministerio de Vivienda) destinada a aquellas familias de

escasos recursos económicos de Colombia. Después del análisis de datos se concluyó que los subsidios económicos han ayudado a disminuir el déficit habitacional, pero el estado debe dar una mayor cobertura a estos programas con el fin de cubrir las necesidades de los pobladores y disminuir la fuga de subsidios hacia hogares o familias que cuentan con altos ingresos.

(Mendoza et al., 2020), en su investigación titulada “Enseñanzas atribuibles a los procesos de adjudicación de vivienda de interés social en una ciudad colombiana: grado de satisfacción del usuario”, donde se enfocaba a la investigación para analizar el proceso por el cual se adjudica una Vivienda de interés social en una ciudad de Colombia, además buscaba obtener información adicional con la que buscaba proponer soluciones frente a la insatisfacción de algunos usuarios. En conclusión, las viviendas adjudicadas por el gobierno colombiano han generado que las familias vulnerables tengan una mejor calidad de vida, pero los usuarios manifestaron insatisfacción en las características físico-espaciales de la vivienda.

(Berastegui et al., 2020), en el artículo que publicaron titulado “Gestión de calidad en las empresas de obras públicas: Una mirada a la ejecución de viviendas de interés social” mediante su metodología aplicada busca analizar la gestión en los controles de calidad en las construcciones de viviendas sociales, donde de acuerdo con los resultados obtenidos mediante un cuestionario validado por especialistas con 0.96 de confiabilidad encontrándose Excelente bajo el régimen del Coeficiente Alfa de Cronbach. A partir de esta evaluación se concluye que la gestión de calidad brindada por las empresas es regular, donde han cumplido moderadamente con los procesos, para mejorar su gestión de calidad se les recomienda la implementación de técnicas para un mejor gestión empresarial y estrategias enfocadas a mejorar la calidad de las construcciones de viviendas sociales.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

En el Perú, el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, por medio del Fondo MIVIVIENDA S.A, crearon el programa Techo Propio (Resolución ministerial N°054-2002-VIVIENDA), MiConstrucción, MisMateriales, El Bono familiar habitacional (Ley N°27829), entre otros programas con la finalidad de disminuir el déficit habitacional que existe en nuestro país. A partir de eso se han creado proyectos, programas y productos que contribuyen a mejorar el estilo y calidad de vida de peruanos, especialmente de aquellos de menores recursos, para lograr su cometido en el 2017 en su memoria institucional se plante los siguientes tres objetivos: (1) promocionar y financiar la adquisición, mejoramiento y construcción de viviendas sociales, (2) realizar actividades para fomentar el flujo del capital, (3) incorporarse en la participación del mercado de préstamos hipotecarios tanto primarios y secundarios (Fondo Mivivienda, 2018, p. 15).

Techo Propio es el programa social que ha beneficiado a mayor parte de la población, este se encarga de financiar el proceso constructivo, mejoramiento o presupuesta la adquisición de una vivienda nueva. Dentro del programa existen tres formas de construcción: Adquisición de vivienda nueva (AVN), Construcción en sitio propio (CSP) y mejoramiento de vivienda (MV), estas modalidades están compuestas por el apoyo del gobierno y el ahorro del beneficiario (Tuesta, 2020), en su investigación para obtener el grado de Maestra en Gestión Pública titulada “Programa Techo Propio y satisfacción de los beneficiarios de la urbanización El Manantial, Rioja, 2019”, donde su objeto de estudio era buscar el vínculo entre el grado de satisfacción de los beneficiarios y el Programa Techo Propio, obteniendo como resultados que las construcciones de viviendas sociales administradas por Techo Propio evidencian un bajo nivel satisfacción.

(Paucar, 2021), en su investigación cualitativa para obtener el grado académico de Ingeniero Civil, que lleva por título “Programa Techo Propio y la Calidad de vida de los pobladores en la Municipalidad de Soritor-Tarapoto, 2020”, tenía propuesto formar la relación que existe entre el estilo de vida de los pobladores y el programa techo propio, llegando a la conclusión que efectivamente se encuentra la relación entre la obtención de una vivienda nueva y el estilo de vida de los pobladores de Soritor, además en las entrevistas estos mencionan que si existiera mejoramiento de vivienda, mejoraría aún más su calidad de vida.

(Ramírez & Canales, 2021), investigaba el grado de satisfacción de los pobladores beneficiados con relación a sus viviendas que fueron brindadas por Techo Propio, además evaluar si las entidades cumplen con las exigencias del Reglamento Operativo del 2018 esto en su tesis para obtener el grado académico de Ingeniero Civil “Evaluación a la modalidad de construcción en sitio propio del programa “Techo Propio” en la localidad de Carabayllo”, obteniendo como resultado que los beneficiarios están satisfechos con su hogar social construido.

(Quito & Pintado, 2021), en su proyecto de investigación para obtener el título profesional de ingeniero civil “Evaluación del Grado de Satisfacción de los Beneficiarios del Programa de Techo Propio en la Urb. Santa Margarita III Etapa, Distrito Veintiséis de Octubre-Provincia y Departamento de Piura”, tuvo como objetivo investigar el grado de satisfacción de los beneficiarios de la urbanización mencionada, donde se obtuvo que la población se encuentra satisfecha con su vivienda construida por el Techo Propio.

(Álvarez & Granda, 2021), en su tesis de grado para obtener el título de ingeniero civil “Nivel de Satisfacción de los Beneficiarios de los Módulos del Programa Techo Propio, en el A.H. Los Olivos Sector Noroeste, Distrito de Piura, Provincia de Piura, Departamento de Piura-Perú, del año 2010 al 2014”, tuvo por finalidad determinar el nivel de satisfacción de los pobladores en relación con las viviendas que les brinda el gobierno,

obtenido como resultado un evidente bajo nivel de satisfacción en varios aspectos evaluados.

(Huamán & Rosado, 2023), en su tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil “Evaluación de las condiciones técnicas y económicas para la satisfacción del beneficiario en las viviendas del Programa Techo Propio del CC. PP. de Kimbiri Alto - distrito de Kimbiri - Cusco – 2022”, el cual abarco un estudio descriptivo y deductivo, donde se consideró como principal objetivo establecer la relación entre las condiciones técnico-económicas de los módulos con la satisfacción de los beneficiarios. Donde obtuvo como resultado una relación estadística entre la satisfacción y condiciones ( $p < 0.05$ ), una correlación tipo (directa) positiva y moderada ( $r = 0.612$ ), el 50% de la población se encuentra insatisfecho.

### **2.1.2. Antecedentes Locales**

No se han encontrado investigaciones similares a la presente propuesta de tesis sobre la evaluación del nivel de satisfacción de beneficiarios, propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas. Por lo tanto, es importante mencionar que este trabajo de investigación impulsó el mejoramiento del proceso de construcción de las viviendas sociales, y al plantear una propuesta de mejoramiento estructural y económico nos permite desarrollar diferentes áreas de la ingeniería civil.

## **2.2 Bases teóricas de la primera y segunda variable**

### **Viviendas de interés social**

La investigación de Sánchez & Concha (2020), define que “Una vivienda social es una edificación que tiene por objeto brindar refugio a las personas protegiéndolas de la naturaleza y de amenazas del exterior” (Sánchez & Concha, 2020).

Las viviendas sociales son espacios adecuados para acoger a familias en situación de vulnerabilidad, donde se debe contar con unidades básicas de instalaciones sanitarias esenciales para el aseo personal, así como ambientes de lavado, secado y planchado de ropa, también instalaciones eléctricas (Gutiérrez, 2019, p. 41).

Es un derecho fundamental y una primordial necesidad de las familias contar con una vivienda que les ofrezca confort, así mismo se convierte en un desafío para los gobiernos la cual deben enfrentar. Es cierto que existen familias que pueden suplir de manera rápida esta necesidad, sin embargo existen familias que tienen carencias económicas que se les hace imposible adquirir una vivienda adecuada por sus propios medios y se ven obligados a habitar en lugares que atentan contra su bienestar.

En nuestro País existe un elevado déficit habitacional, frente a esta situación los gobiernos suelen implementar políticas que promuevan programas donde la meta es

brindar viviendas que garanticen este derecho, además de cerrar la brecha de la desigualdad (Rodríguez, 2018).

### **Fondo Mivivienda**

En el año 1998 se estableció el Fondo Hipotecario de Promoción de la Vivienda, a través de la ley 26912 - Ley que promueve el acceso de la población a la propiedad privada de vivienda y el fomento del ahorro, con el objetivo de simplificar la adquisición de viviendas de interés social. En 2002, el Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento recibió el Fondo Mivivienda. Durante ese año, se fundó el Proyecto Techo Propio, que posteriormente se transformó en el Programa Techo Propio - PTP, y también se estableció el Bono Familiar Habitacional - BFH. La entidad comenzó sus actividades como Sociedad Anónima, transformándose en El Fondo MIVIVIENDA S.A. (Fondo Mivivienda, 2018, p. 16).

En el año 2012 y 2014 se fundaron productos crediticios como: MiConstrucción, Micasa, MiTerreno y MisMateriales, enfocados en hogares que necesitan adquirir o mejorar su vivienda (Fondo Mivivienda, 2018).

Asimismo, el Fondo MIVIVIENDA S.A. se encuentra entre las entidades que forman parte del Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado (FONAFE), además de lo mencionado es un banco de segundo nivel que se involucra en el sector de préstamos hipotecarios, se encuentra bajo la supervisión y regulación de la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP y Superintendencia del Mercado de Valores (SMV) (Fondo Mivivienda, 2022, p. 9).

El principal objetivo del Fondo Mivivienda es lograr soluciones al problema de escasez de viviendas en el Perú, con el objetivo de elevar el nivel de vida de los peruanos. Para lograr este objetivo en cada una de sus memorias institucionales se evidencia tres objetivos que son: "(1) Fomentar y financiar la construcción, la adquisición y mejora de viviendas de interés social, (2) Ejecutar acciones para impulsar el flujo de capital para la financiación de viviendas, (3) Participar en el mercado de préstamos hipotecarios y además aportar al crecimiento del mercado de capitales (Fondo Mivivienda, 2022).

### **Programa Techo Propio**

Techo Propio creado por el ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, busca facilitar el financiamiento para comprar, construir y mejorar viviendas sociales. El acceso a este programa va dirigido a grupos familiares que cuenten con ingresos económicos mensuales menores a S/ 3,715 para la modalidad adquisición de una vivienda nueva, S/ 2,706 para construir en sitio propio o para mejorar su vivienda. En cada una de estas formas de construcción se exige que la vivienda cuente con al menos los servicios de energía eléctrica, agua y desagüe. Techo Propio cuenta con tres modalidades para ejecutar sus construcciones: AVN, CSP y MV, se detallan más

adelante. Por otro lado, el programa otorga un subsidio el Bono Familiar Habitacional (BFH), para complementar el aporte del beneficiario, facilitando así acceder a una vivienda en cualquiera de sus tres modalidades del Programa Techo Propio (Fondo Mivivienda, 2020, p. 20).

### **Modalidades de construcción**

Existen 3 modalidades mediante las cuales se puede obtener una vivienda social, cada una de estas tiene requisitos y características diferentes lo cual se detalla a continuación:

- **Adquisición de vivienda nueva.**

Según Resolución Ministerial - 327-2017-vivienda, (2017), el BFH asciende a 8 UIT, que es S/ 39,600 soles aproximadamente. Fuente: (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022). Está dirigida a familias en situación de pobreza, las cuales no tienen una vivienda construida y tampoco tienen un terreno donde construir, así mismo exige que los beneficiarios deben de tener un mínimo del 3% del valor de su vivienda ahorrado, que depende también del tipo de vivienda que puede ser unifamiliar con un valor hasta de S/ 81,000.00 o una vivienda multifamiliar de hasta S/ 101,250.00.

- **Construcción en sitio propio.**

La Resolución Ministerial N°236-2018-Vivienda, (2018), establece la dirección de sus viviendas sociales, hacia propietarios de terrenos independizados que tengan los servicios de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado. Para esta modalidad la resolución establece que la VIS debe como mínimo distribuirse en los ambientes que se mencionan a continuación:

- Una sala de uso múltiple, un comedor con su respectiva área de cocina.
- Dos habitaciones que se acomodan como dormitorios.
- Un servicio higiénico que cuente con un lavatorio de manos, un inodoro y una ducha.
- Una zona de lavado.

El valor de la vivienda más el ahorro mínimo van desde S/ 29,205 (5,9 UIT) hasta S/ 99,000 (20 UIT) (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022).

Así mismo, existen condiciones que establece la (Resolución Ministerial N°236-2018-Vivienda, 2018) que deben de ser verificados por las entidades técnicas, estos son los siguientes:

- Ser propietario de un terreno o aire independizado que esté debidamente registrado en Registros Públicos.
- El predio no debe encontrarse dentro de una zona de riesgo no mitigable.
- Contar con servicios básicos para la construcción del módulo, de lo contrario acreditar una solución alternativa, aprobada por la autoridad municipal.

- **Mejoramiento de vivienda.**

En esta modalidad se ejecutan trabajos para mejorar la vivienda de aquellos ciudadanos que fueron elegidos beneficiarios, la cual debe estar debidamente registrada en Registros Públicos según la (Resolución Ministerial - 330-2015-Vivienda, 2015). Además, establece que el aporte mínimo para esta modalidad es de S/ 990 es decir 0.2 UIT, aproximadamente (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022) y el valor del BFH es de 2.3 UIT equivalente a S/ 11,385 (Ministerio de Economía y Finanzas, 2022).

### **Aspectos estructurales.**

#### **La construcción y sus condiciones físicas.**

Una patología estructural es el estudio de daños o problemas estructurales que pueden estar presentes en una edificación, pueden surgir debido a varios factores como defectos, deterioro o daño (Salom, 2021)

Patologías por daños: estas aparecen debido a la existencia de alguna fuerza o un agente externo, así como también por la presencia de eventos sísmicos, naturales, entre otros.

Patologías por deterioro: estas se presentan después de cumplido el tiempo de vida útil de la edificación o después de un largo tiempo de uso de la edificación (A. Álvarez & Granda, 2021).

Patologías por defectos: estas se pueden evidenciar por un inadecuado manejo del proceso de construcción de la edificación.

#### **Riesgo sísmico.**

(A. Álvarez & Granda, 2021). El riesgo sísmico implica dos componentes, la vulnerabilidad y el peligro sísmico. Iniciando con la vulnerabilidad está relacionada a situaciones que se dan por procesos o aspectos tanto físicos, ambientales, sociales y económicos. El peligro sísmico implica eventos sísmicos latentemente dañinos que pueden generar pérdidas materiales, económicas y vidas humanas, los daños pueden variar de acuerdo a la intensidad con la que se haga presente el evento sísmico y a este será sometida la vivienda, la magnitud del terremoto, la distancia del epicentro del sismo y las características topográficas, geológicas y del suelo.

#### **Muros estructurales.**

La construcción de muros estructurales de mampostería se utiliza para la construcción de estructuras, pero su desarrollo tecnológico y normativa no han logrado impactar en todo el país (Trujillo et al., 2019). El autor menciona además que la mampostería de ladrillo presenta ventajas estéticamente, aislamiento del calor y sonido, resistencia al fuego y además su construcción es más económica.

El sistema de muros estructurales se basa en una variedad de materiales como ladrillos, bloques de hormigón hasta paneles prefabricados. Por otro lado, existen materiales poco convencionales como el adobe.

Gurgulino et al., (2017), menciona que existen muros de hormigón que se caracterizan por sustituir el sistema tradicional de mampostería compuesto por pilares y frijol de hormigón estructural por un solo muro relleno de hormigón estructural armado.

### **Albañilería.**

Para Castañeda (2020), las construcciones de albañilería son “un material estructural compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas”, además se identifican por que los elementos de la estructura están debidamente confinados, reforzados por vigas y columnas que están hechos de concreto armado.

El autor muestra una clasificación de albañilería, dentro de las cuales tenemos:

Albañilería armada: sus muros son conocidos como muros armados, caracterizada por el trabajo conjunto de sus componentes para resistir esfuerzos, sus muros están reforzados internamente con acero en dirección tanto vertical como horizontal.

Albañilería confinada: se caracteriza por que se refuerza con elementos estructurales elaborados de concreto armado alrededor de todo su perímetro, los cuales son vaciados después de que se construyen los muros de albañilería.

La norma E.070, del Reglamento nacional de edificaciones establece criterios donde nos dice las unidades de albañilería que se asientan con mortero, sus juntas verticales y horizontales deben quedar llenas de concreto por completo, considerando un espesor mínimo de 0.10 cm y como máximo 0.15 cm. Y se debe asentar jornada de trabajo no más de 1.30 m de altura del muro.

### **Concreto armado.**

La unión de varillas de acero y concreto, es considerado concreto armado y se usa con el fin de obtener cualidades como una mayor resistencia. Se sabe que el acero puede soportar fuerzas a tracción, mientras que el concreto armado es de por sí solo y débil ante estas fuerzas. Asimismo, se sabe que sus desventajas disminuyen al usarse a la par (Cruz, 2022).

El proceso constructivo es similar en la mayoría de las construcciones, inicialmente se debe ubicar las armaduras de acero de los elementos estructurales, luego se coloca los encofrados y finalmente se vacía el concreto.

### **Necesidades del beneficiario.**

Los módulos que el estado peruano promueve deben acoplarse y constituir un factor esencial en lo referente a la planificación urbana de una ciudad, refiriéndose a su adecuado diseño, adecuada función, satisfacción de necesidades, favoreciendo al crecimiento de la ciudad y además beneficiando social y psicológicamente, además de elevar el entorno familiar y la sustentabilidad e impacto ambiental.

El gobierno peruano y las empresas constructoras deben enfocarse en las expectativas y necesidades del beneficiario y el impacto que en estos genera.

Para determinar las necesidades de los ciudadanos es necesario ver sus necesidades actuales y las posibles necesidades a futuro, con ellos actualizar los aspectos de calidad también.

**Características socioeconómicas.**

Según el Censo realizado en el 2017 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). En el Perú se localiza 8.9 millones de hogares, lo cuales comprenden 33 millones de habitantes, sin incluir la población migrante de nacionalidad venezolana.

**Figura 1**

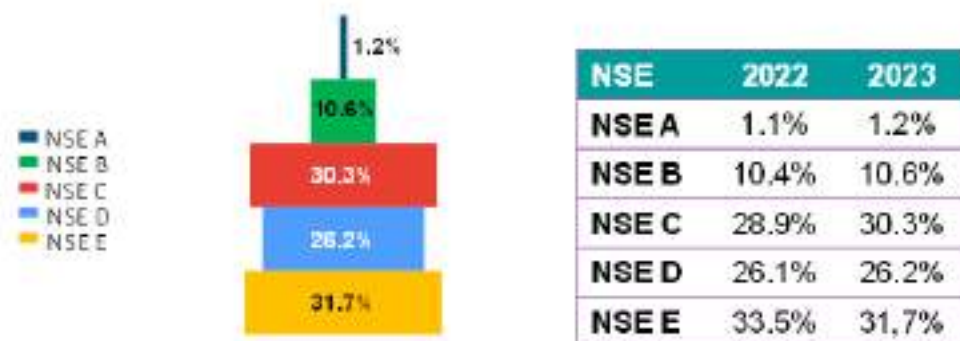
*Niveles Socioeconómicos en el Perú*



*Nota.* Niveles socioeconómicos. Adaptado del INEI (2017).

**Figura 2**

*Características socioeconómicas*



*Nota.* Características socioeconómicas. Adaptado del INEI (2017).

Según la Figura N° 2, la distribución de los niveles o características socioeconómicas en nuestro país abarca el NSE A un 1.2%, un 10.6% pertenece al sector NSE B, al sector NSE C pertenece un porcentaje de 30.3% y la mayor parte de hogares en nuestro país pertenecen al sector NSE DE que tiene un porcentaje significativo de 57.9%.

## Reglamento Nacional de Edificaciones.

Según la normal G.010 del reglamento nacional de edificaciones (2020), se debe considerar la seguridad, la habitabilidad, funcionalidad y adecuación del entorno.

**Figura 3**

*Condiciones de habitabilidad*



*Nota.* Mapa de zonas sísmicas. Adaptado de la norma E.030 - Diseño Sismorresistente (2020).

## Análisis lineal

### Factor de Zona (Z)

Según la norma E. 030 Diseño Sismoresistente (2020), el Perú está dividido en cuatro zonas las cuales se basan en una sismicidad que se observa en la distribución espacial, donde a cada una de ellas se le asigna un factor denominado Z.

**Figura 4**

*Factor zona*



*Nota.* Mapa de zonas sísmicas. Adaptado de la Norma E.030 - Diseño Sismorresistente (2020).

**Factor de Uso (U)**

La norma E. 030 Diseño Sismoresistente (2020), nos indica que las estructuras deben de ser tomadas de acuerdo a las categorías definidas por el RNE.

**Figura 5**

*Factor de uso*



*Nota.* Factor de Uso y Categorización de la edificaciones. Adaptado de la norma E.030 - Diseño Sismorresistente (2020)

## Perfil de suelo (S)

Para clasificar los perfiles de suelo según la norma E. 030 Diseño Sismoresistente, (2020), debemos de tener presente la velocidad con la que se propagan las ondas de corte, las cuales para suelos llamados granulares se llegan a medir mediante el SPT y para suelos determinados como cohesivos se usa el promedio ponderado de la resistencia al corte en condiciones no drenadas ( $S_u$ ).

## Sistemas Estructurales.

Los sistemas estructurales son tipos de construcciones que se clasifican a través de la composición de los elementos y mediante la cortante que absorben sus estructuras resistentes (E. 030 Diseño Sismoresistente, 2020).

Figura 6

Sistemas Estructurales - Coeficiente e Reducción "Ro"



Nota. Sistemas estructurales. Adaptado de la Norma E.030 - Diseño Sismorresistente (2020).

## Cortante Estática ( $V_a$ )

E. 030 Diseño Sismoresistente (2020). La cortante estática se determina mediante la siguiente ecuación:

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * P$$

Donde:

Z: Zona sísmica

*U: Factor de uso*

*C: Factor de Amplificación Sísmica*

*S: Factor de suelo*

*P: Peso de la estructura*

*R:  $R_o * I_a * I_p$*

### **Espectro de pseudo aceleración (Sa)**

De acuerdo a la norma E. 030 Diseño Sismoresistente (2020), para analizar cada una de las direcciones se debe emplear un espectro inelástico de pseudo aceleraciones, el cual se define a continuación:

$$V = \frac{Z * U * C * S}{R} * g$$

Donde:

*Z: Zona sísmica*

*U: Factor de uso*

*C: Factor de Amplificación Sísmica*

*S: Factor de suelo*

*g: Gravedad*

### **2.3 Definición de términos básicos**

**Vivienda de interés social:** Según el artículo 76 de la ley N°31313, una vivienda social es aquella que está financiada por el Estado, con la finalidad de reducir la falta de viviendas en el Perú tanto cualitativo y cuantitativo.

**Patología:** es un daño o problema estructural que se presenta en las edificaciones. (Salom, 2021).

**Mejoras en la vivienda:** reducir la insatisfacción del cliente con su vivienda se puede mejorar en ambientes como cocina, baños u otros.

**Accesibilidad:** Se refiere a la necesidad del beneficiario de contar con espacios que permitan la entrada y salida, por lo que un diseño debe contemplar la inclusión de esta. (Huamán & Rosado, 2023).

**Satisfacción:** Es la relación entre la necesidad de contar con una vivienda con la percepción de funcionalidad que realiza, habitabilidad y seguridad de un hogar.

**Ubicación:** es la necesidad de estimar o conocer la localización donde se construirá la vivienda y la relación con los agentes socioeconómicos.

### III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1 Hipótesis

- Los beneficiarios de los módulos construidos por el programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande evidencian bajo nivel de satisfacción.
- El mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de techo propio influye de manera directa en la satisfacción de los beneficiarios del distrito de Bagua Grande.

#### 3.2 Variables

**Tabla 1**

*Variable 1: Satisfacción de los beneficiarios*

	<b>INDICADORES</b>
<b>VARIABLE 1: Satisfacción de los beneficiarios.</b>	1. Características socioeconómicas
	2. Características funcionales y físicas de la vivienda
	3. Características formales y significativas

**Tabla 2**

*Variable 2: Mejoramiento estructural y económico*

	<b>INDICADORES</b>
<b>VARIABLE 2: Mejoramiento estructural y económico.</b>	1. Patologías
	2. Costo de la vivienda
	3. Calidad de materiales (Ladrillo, concreto y acero)

#### 3.3 Operacionalización de variables

En la tabla 3 y 4 se muestran las variables de esta investigación y cada una de ellas con sus dimensiones e indicadores correspondientes.

**Tabla 3***Matriz de Operacionalización de satisfacción del beneficiario*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Satisfacción del beneficiario	Condiciones socioeconómicas	Características socioeconómicas
	Diseño construcción y características físicas.	Características funcionales y físicas de la vivienda
	Aspectos administrativos.	Características formales y significativas

**Tabla 4***Matriz de operacionalización de mejoramiento estructural y económico*

<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>
Mejoramiento estructural y económico	Condiciones físicas de la vivienda	Patologías
	Bono habitacional	Costo de la vivienda
	Calidad de materiales	Calidad de materiales (Ladrillo, concreto y acero)

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1 Enfoque de la investigación**

El enfoque de este trabajo de investigación fue de tipo cuantitativo. Para Arias, (2021), una investigación cuantitativa, es un método que busca cuantificar datos, que se aplica al análisis estadístico.

La hipótesis se validó mediante la recopilación y análisis de los datos que se obtienen por la aplicación de la encuesta y su respectivo procesamiento por el software estadístico (SPSS).

### **4.2 Tipo de investigación**

El presente trabajo de investigación tiene por tipo fue transversal, ya que se recogieron los datos a través de encuestas a los beneficiarios del programa Techo Propio en un solo momento y una sola vez. (Arias, 2021, p. 78)

### **4.3 Diseño de investigación**

El diseño fue No experimental en esta investigación, ya que no se llegó a manipular la variable “Satisfacción del beneficiario”, como lo señala en su libro Arias, (2021). En esta investigación se observa los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, luego se los analizó.

### **4.4 Método**

Como método general, se aplicó el método descriptivo, con lo cual se pudo responder a las hipótesis planteadas.

Se optó por visitar diferentes fuentes de información como fuentes de internet, Páginas Web del Fondo MIVIVIENDA, Normas Legales, Reglamentos, Memorias institucionales, repositorios de universidades, revistas científicas, entre otros.

### **4.5 Población y muestra**

#### **Población**

La población sujeta de investigación está representada por los beneficiarios de los módulos de Techo Propio del año 2021 – 2023 que albergan 85 beneficiarios de la modalidad Construcción en Sitio Propio, ubicados en el Distrito de Bagua Grande, Amazonas.

#### **Muestra**

La muestra de esta investigación es de 10 beneficiarios de los módulos de Techo Propio de la modalidad Construcción en Sitio Propio, ubicados en el distrito de Bagua Grande, Amazonas. Como se menciona en párrafos anteriores esta investigación es de tipo cuantitativa, donde se debe precisar a la muestra como una representación que debe enfocarse en la población del estudio.

Nuestra muestra es de tipo no probabilístico; es decir los sujetos que estamos estudiando está basado a criterio del investigador, así como también la selección de una característica que represente a la población.

#### 4.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este trabajo de para recolectar los datos se utilizó técnicas e instrumentos que se detallan en la Tabla 5. Estas técnicas e instrumentos ayudaron a esta investigación a definir las dimensiones e indicadores necesarios para lograr recopilar la información acerca de las opiniones de los beneficiarios.

**Tabla 5**

*Recolección de datos*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumentos</b>
<b>Encuesta</b>	Cuestionario enfocado en el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio, cuenta con 28 preguntas.
<b>Documentaria</b>	Como información documentaria tenemos los Trabajos de Investigación de repositorios, informe de investigación de diferentes autores, Páginas Web del Ministerio de Vivienda, RNE (Ficha de inspección patológica)
<b>Software</b>	SPPS AUTOCAD

#### 4.7 Validez y confiabilidad de instrumentos

La validez hace referencia al nivel de exactitud con la cual el instrumento logra medir de manera adecuada la variable objeto de estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014), así, 2 destacados profesionales con amplia experiencia en el campo de la ingeniería civil, llevaron a cabo la revisión exhaustiva para evaluar la validez del instrumento de acuerdo a los indicadores de claridad, coherencia y relevancia. Se remitió a los expertos los siguientes documentos: Instrumento de recolección de datos, la Matriz de consistencia el Cuadro de Operacionalización de variables (Tabla 3 y 4), la Ficha de evaluación de validación mediante juicio la cual se hizo la calificación (Anexo 4).

Una vez evaluado el instrumento, se procedió a aplicar la prueba de confiabilidad, la cual determina el nivel de consistencia interna, entendida como la estabilidad y coherencia de los resultados al ser aplicado reiteradamente sobre el mismo objeto de estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014). El instrumento analizado consta de 28 ítems estructurados en escalas correspondientes a las variables y dimensiones establecidas. Para estimar la confiabilidad de los instrumentos, se utilizó el coeficiente Alfa de Cronbach mediante el software estadístico

SPSS. En ese sentido, se consideró un valor 0.8 como adecuado dentro del intervalo de 0 a 1, conforme a criterios de estudios exploratorios y descriptivos. El análisis de fiabilidad arrojó un coeficiente de 0.832, el cual se encuentra dentro del rango aceptable para este tipo de investigaciones (ver Anexo 5) y (ver Anexo 6)

#### **4.8 Contratación de hipótesis**

Debido a que la presente investigación es de tipo descriptivo, no se realizó una contrastación de hipótesis, ya que su objetivo principal no es establecer relaciones causales ni comparativas entre variables.

#### **Tratamiento estadístico de datos**

Referente al procesamiento estadístico de los datos después de realizado el cuestionario, se procedió a trasladar la información a Microsoft Excel, donde se creó una base de datos de la cual se importaron los datos obtenidos al Software estadístico SPSS, en el cual se realizó el análisis estadístico descriptivo.

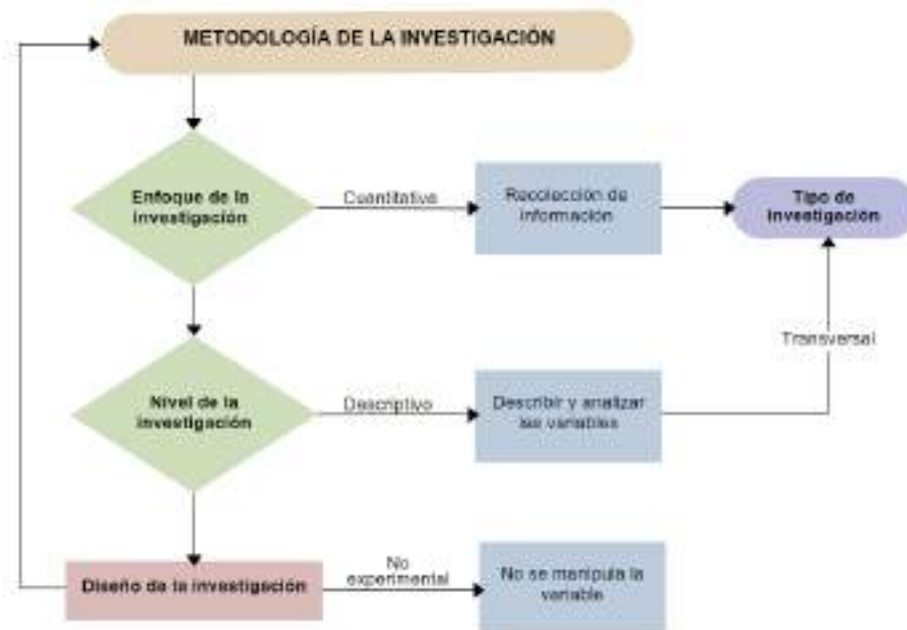
#### **Procedimientos**

Inicialmente se recolectó la información, se definió, elaboró y construyó los instrumentos, se procesó la información obtenida, se analizó la información, se emitió resultados y se elaboró una propuesta. Luego, se delimitó la zona donde se realizará el estudio, para lo cual se visitó el distrito de Bagua Grande para identificar los módulos que fueron construidos por el Programa Techo Propio a fin de aplicar el instrumento.

El cuestionario se aplicó a la muestra teniendo en cuenta 3 dimensiones. Luego de obtener los datos se procedió a procesarlos mediante el software estadístico SPSS, realizar gráficos descriptivos, se analizaron e interpretaron los datos, asimismo partiremos de los resultados obtenidos para elaborar una propuesta de mejoramiento estructural y económico basado en la interpretación de una ficha de inspección patológica, y para finalmente lograr obtener las conclusiones y recomendaciones.

**Figura 7**

*Diagrama de flujo de metodología de investigación*



Nota. Elaboración propia.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Presentación y análisis de los resultados

#### 5.1.1. Objetivo general 1. Evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas.

El desarrollo de este objetivo se ejecutó con la identificación de los criterios de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande. Para ello se identificó en el cuestionario de satisfacción 3 dimensiones: (i) condiciones socioeconómicas, (ii) diseño, construcción y características físicas y (iii) aspectos administrativos.

Sobre la dimensión 1, se analizaron las características de los beneficiarios, es una parte introductoria para conocer a los beneficiarios. En la dimensión 2 se cuantifica el nivel de satisfacción sobre el diseño, construcción y las características físicas de las viviendas para ello se realizó un análisis para cada ítem y un análisis conjunto por baremación de los ítems que corresponden. Para el análisis de baremación se identificó el rango, número de intervalo y amplitud de las preguntas (9 a 21 preguntas), es decir, 13 preguntas que son medidas por escala de Tipo Likert (1 totalmente en desacuerdo, ..., 5 Totalmente de acuerdo).

#### Tabla 6

*Cálculo de los criterios de satisfacción para el diseño, construcción y las características físicas de las viviendas.*

<b>Descriptivos</b>	<b>Valor</b>
Máximo	13
Mínimo	65
Rango	52
Número de intervalo	3
Amplitud	17.3
<b>Niveles</b>	
Bajo	13.00 – 30.33
Medio	30.34 – 47.66
Alto	47.67 – 65.00

De acuerdo a la Tabla 6, se plantea el criterio de medir la satisfacción en tres niveles “Baja”, “Media” y “Alta”.

Mientras que para la dimensión 3, que refiere a los aspectos administrativos, se analizó cada ítem debido a que presenta preguntas específicas a aspectos del bono, orientación de

personal técnico, trámites, pagos y tiempo, además, que se mide en función a variables de escala nominal u ordinal lo que sesgan convertirlos a otros tipos de escalas.

Partiendo de ello es que se **analizó el grado de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.**

Primeramente, se analizó las condiciones socioeconómicas de los beneficiarios de Techo Propio en Bagua Grande.

**Tabla 7**

*Estadística descriptiva de la edad de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>
EDAD	10	25,00	84,00	49,0000	18,30983

Según la Tabla 7 se identificó que la edad promedio de los beneficiarios es de 49 años, a su vez han existido beneficiarios que tienen una edad mínima de 25 años y una edad máximo de 84 años.

**Figura 8**

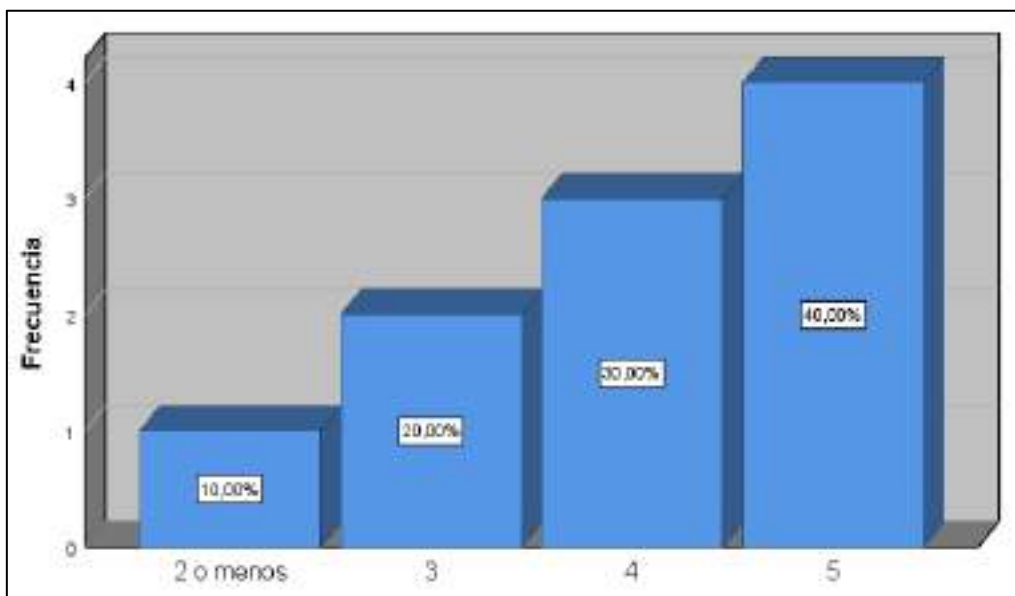
*Sexo de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*



Según la Figura 8 se identificó que el 66.67% de los beneficiarios con de sexo femenino y el 33.33% son de sexo masculino.

### Figura 9

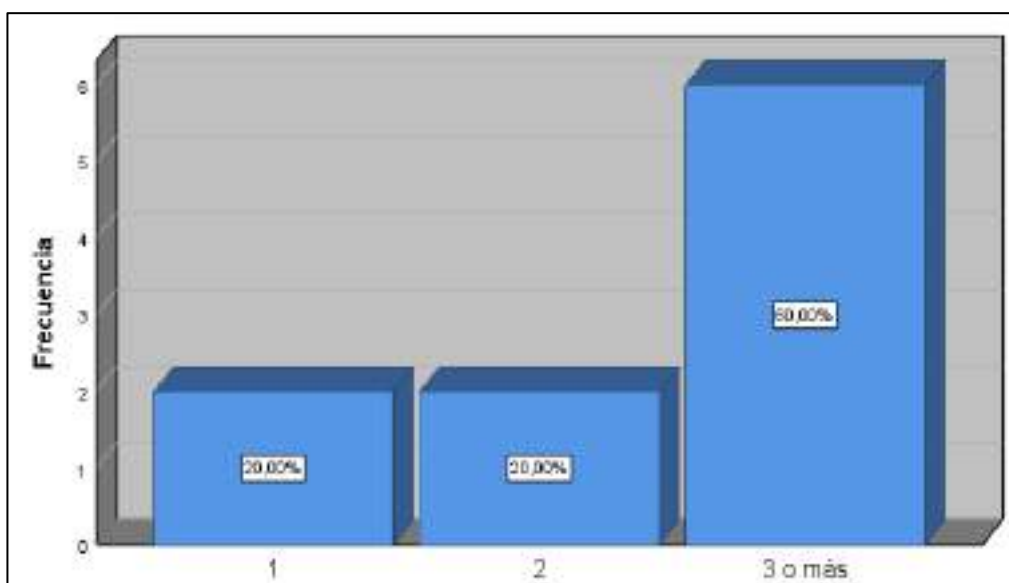
Cantidad de personas que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande



En la Figura 9 se identificó que el 40% de los beneficiarios convive con 5 personas en su vivienda y ese porcentaje se reduce a medida que conviven con menos personas en sus viviendas, tal es el caso de los beneficiarios que tiene a 2 personas a menos en su vivienda, que está representado por el 10%.

### Figura 10

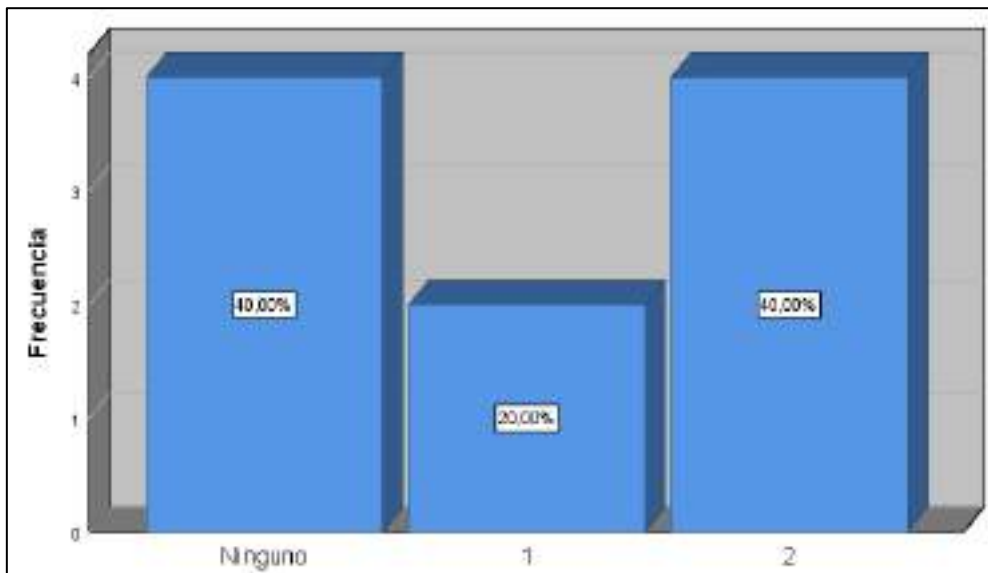
Cantidad de adultos que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande



En Figura 10 se identificó que el 60% de los beneficiarios conviven en su vivienda con 3 a más adultos, mientras que solo el 20% convive con 1 o 2 adultos, respectivamente.

**Figura 11**

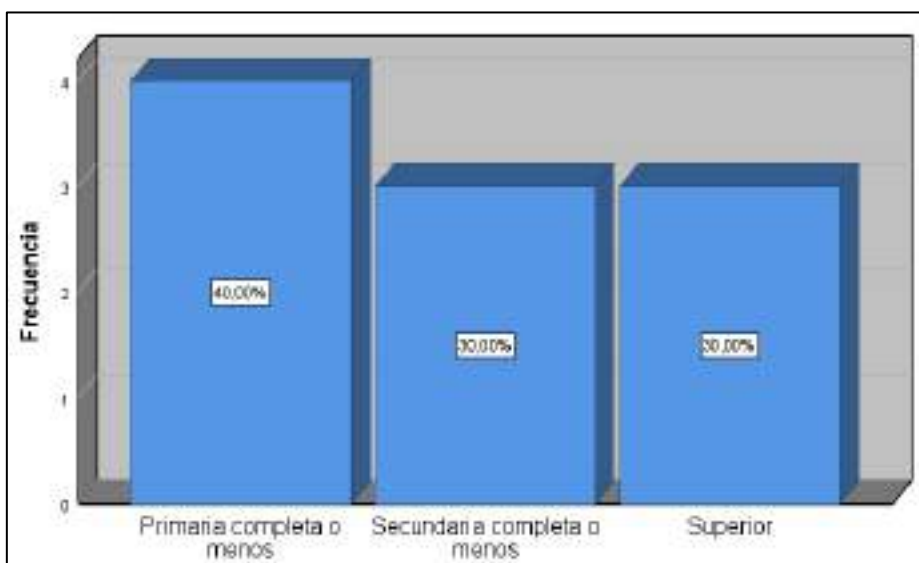
*Cantidad de niños que viven en la vivienda de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*



Según la Figura 11 se identificó que el 40% de los beneficiarios no conviven con niños en su vivienda, mientras que el 40% convive con 2 niños y sólo el 20% convive con 1 niño en las viviendas de los beneficiarios.

**Figura 12**

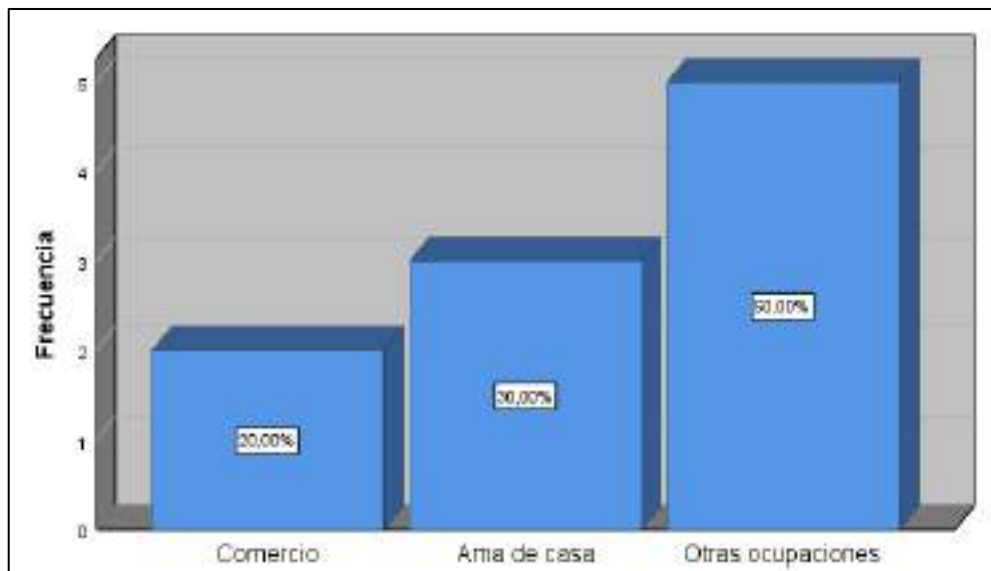
*Educación de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua*



Según la Figura 12 son más los beneficiarios que tienen primaria completa o menos, representado por el 40%. Mientras que sólo 30% de ellos tiene secundaria completa o menos y educación superior, respectivamente.

**Figura 13**

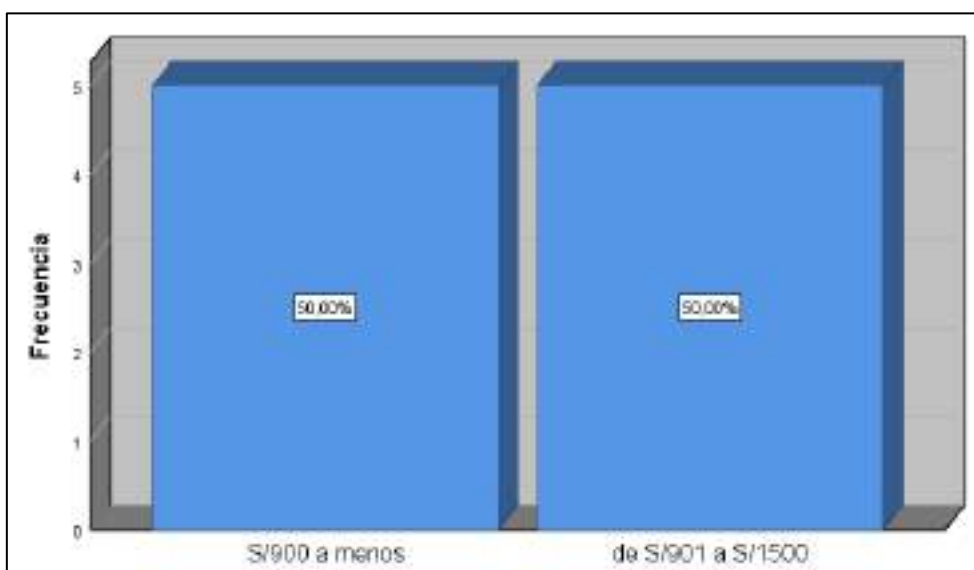
*Ocupación de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua*



Según la Figura 13 se evidencia que el 20% de beneficiarios realiza el comercio como ocupación, el 30% de beneficiarios es ama de casa y el 50% tiene otras ocupaciones diferentes a comercio, construcción, educación y ama de casa.

**Figura 14**

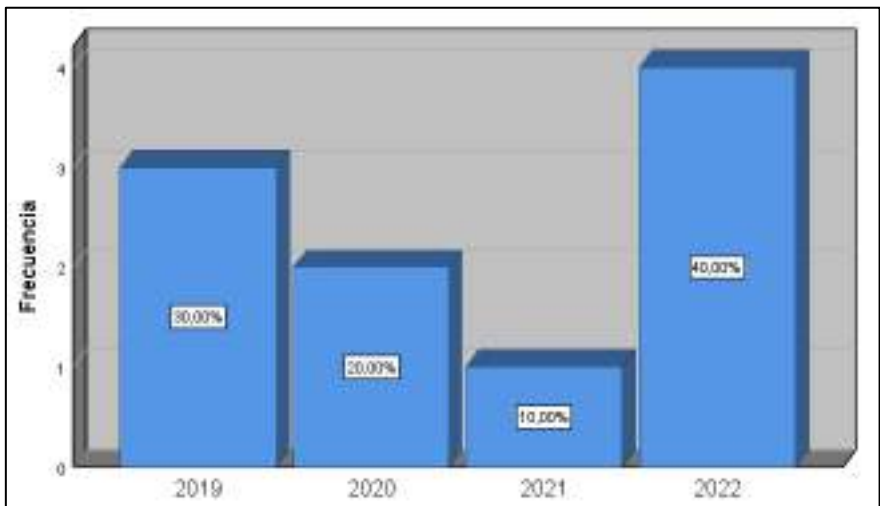
*Ingreso de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua*



De acuerdo a la Figura 14 se identificó que el máximo ingreso de los beneficiarios es de S/1,500.00 soles. Donde el 50% gana menos de S/900.00 soles y el otro 50% entre S/901.00 a S/1,500.00 soles.

**Figura 15**

*Año de adquisición de módulos de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua*



Según la Figura 15 se identificó que el 40% y 30% de los beneficiarios obtuvo su módulo en el año 2022 y 2019. Mientras que sólo un 10% obtuvo su módulo en el año 2021.

**Figura 16**

*Números de integrantes nuevos de los beneficiarios del programa de Techo Propio en el distrito de Bagua*

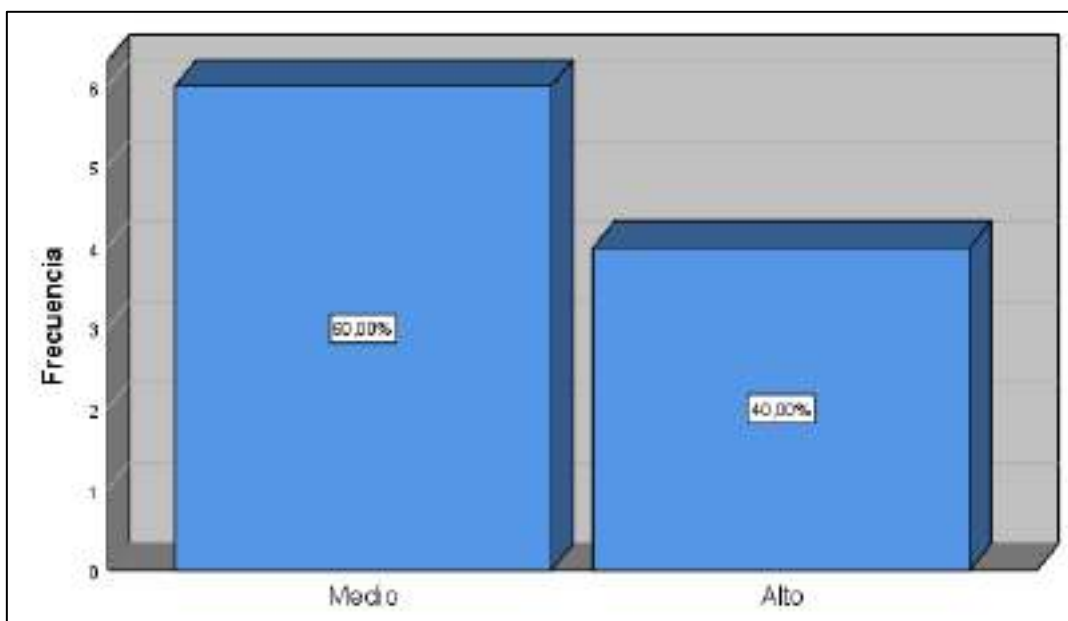


En la Figura 16 se identificó que desde que los beneficiarios recibieron su módulo de Techo propio, no han tenido nuevos integrantes en su familia.

Segundo, se analiza el nivel de satisfacción del diseño, construcción y características físicas de los módulos de Techo Propio en Bagua Grande.

**Figura 17**

*Nivel de satisfacción del diseño, construcción y características físicas de los módulos de Techo Propio en Bagua Grande*

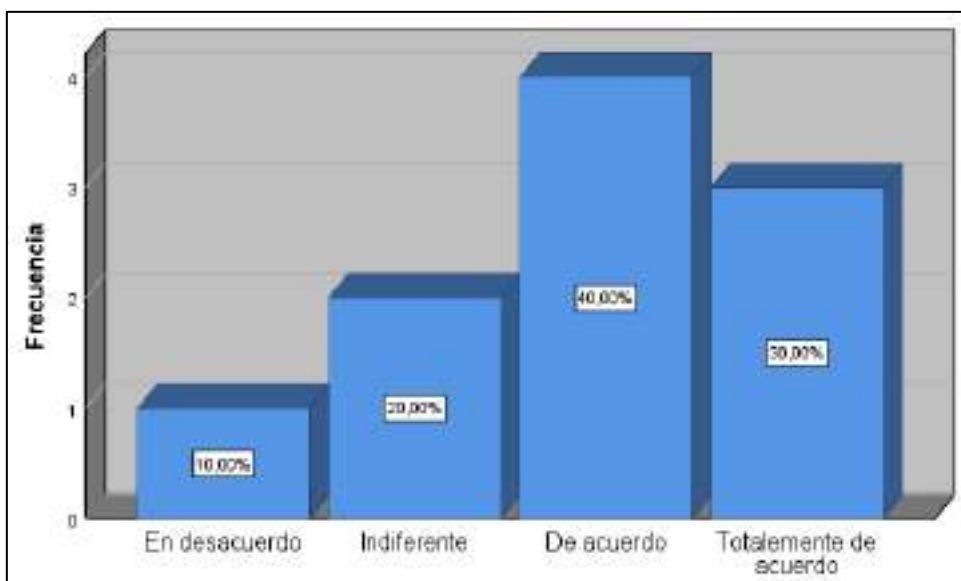


Según la Figura 17 se identificó que el 60% de los beneficiarios tiene un nivel medio de satisfacción sobre el diseño, construcción y características físicas de los módulos de Techo propio, aunque el 40% si tiene una satisfacción de nivel alto.

Ante ello se analiza en las siguientes figuras cada ítem que dio de resultado la agrupación de la Figura 14.

**Figura 18**

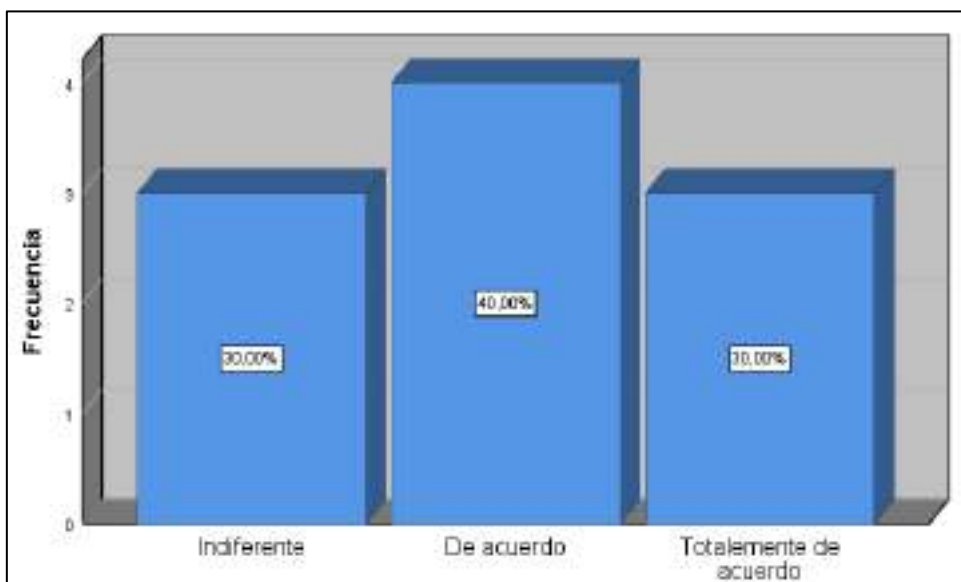
*¿Se considera satisfecho con la ubicación y accesibilidad de su vivienda?*



Según la Figura 18 se identificó que el 40% y 30% está “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en que está satisfecho con la ubicación y accesibilidad de su vivienda. Mientras que el 10% no está satisfecho y el 20% es indiferente.

**Figura 19**

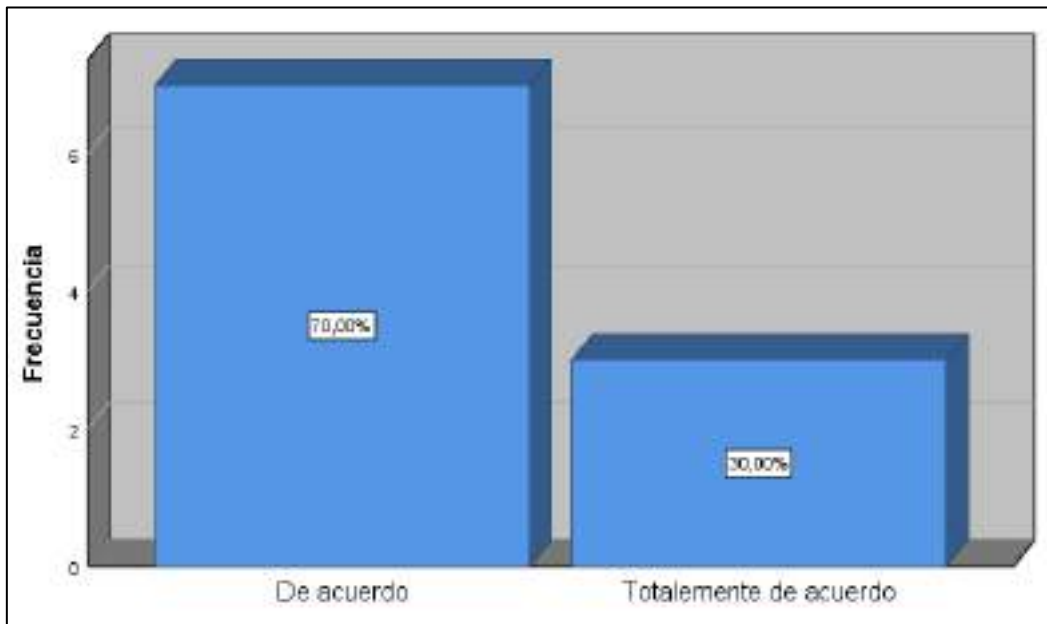
*¿Se considera satisfecho con el área y la distribución de los ambientes en su vivienda?*



En la Figura 19 se identificó que el 40% y 30% considera que está “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en que está satisfecho con el área y la distribución de los ambientes en su vivienda. Mientras que el 30% es indiferente.

**Figura 20**

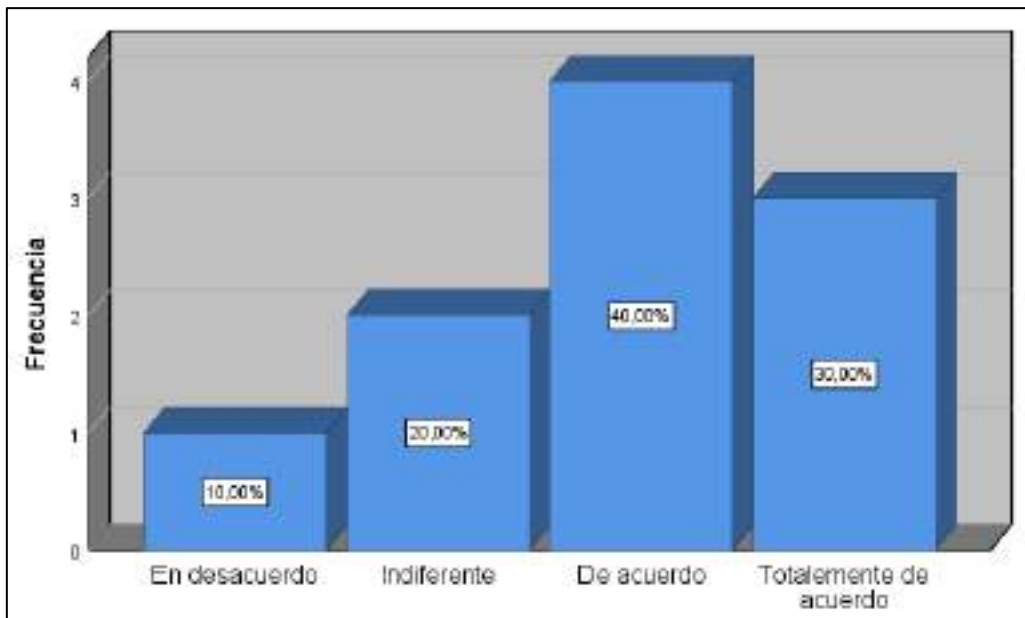
*¿Considera qué es necesario ampliar el área de su vivienda?*



Según la Figura 20 se identificó que el 30% está “totalmente de acuerdo” en que se debe ampliar el área de su vivienda y el 70% está “de acuerdo”, lo que demuestra que todos tienen predisposición a aumentar su área.

**Figura 21**

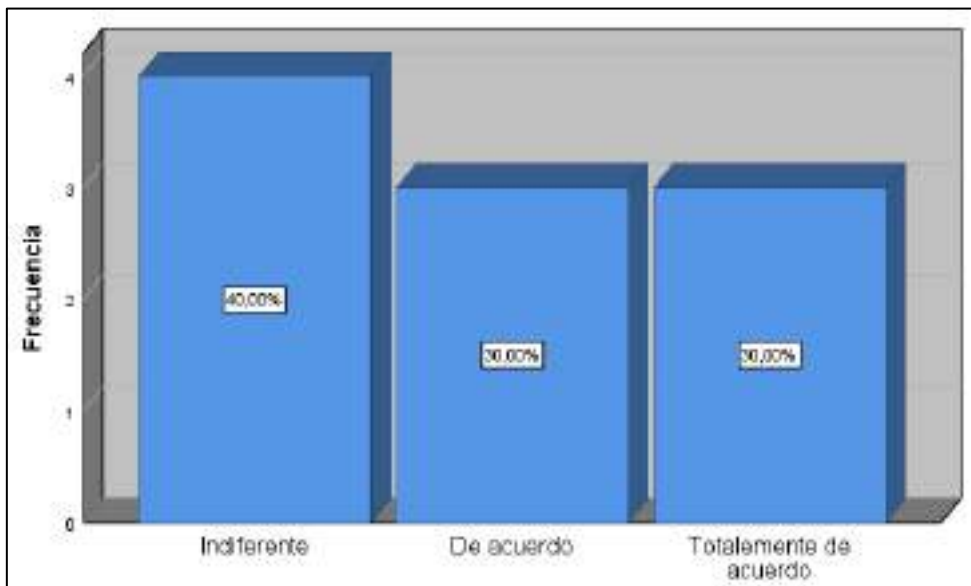
*¿Considera que los ambientes de su vivienda son adecuados para su uso?*



En la Figura 21 se identificó que el 40% y 30% considera que está “de acuerdo” y “totalmente de acuerdo” en que los ambientes de su vivienda son adecuados para su uso, mientras que el 10% está en desacuerdo y el 20% es indiferente.

**Figura 22**

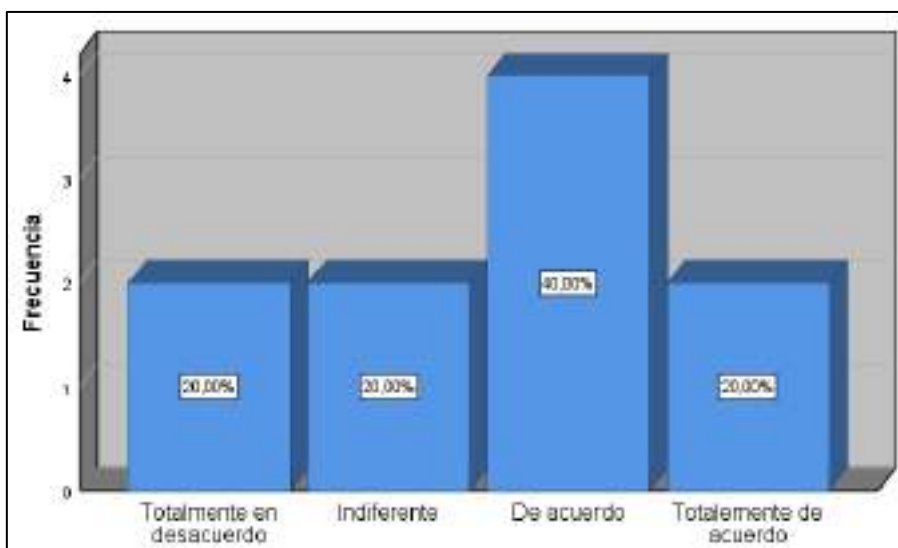
*¿Considera que el espacio interior de su vivienda es agradable?*



De acuerdo a la Figura 22 se identificó que el 40% de los beneficiarios indica que es indiferente a considerar que su espacio interior de su vivienda es agradable, mientras que el 30% está de acuerdo y totalmente de acuerdo en que sí es agradable, respectivamente.

**Figura 23**

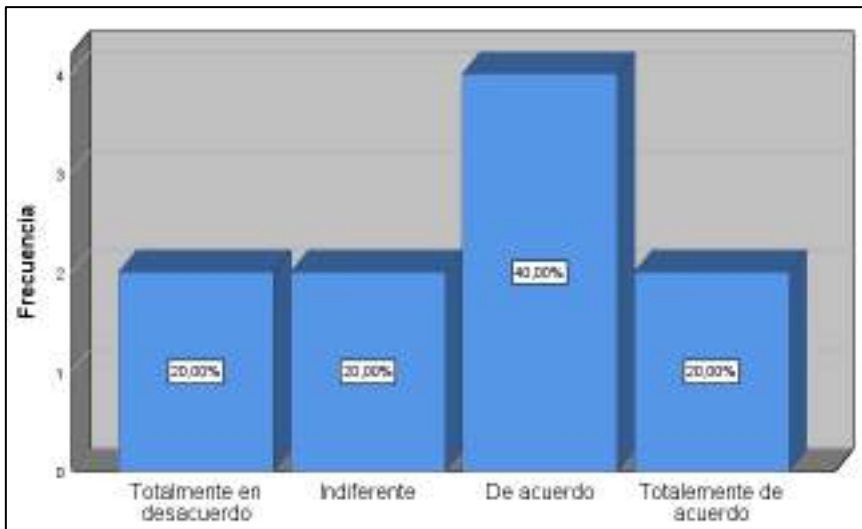
*¿Se considera satisfecho con los acabados de los PISOS empleados en su casa?*



En la Figura 23 se identificó que el 40% y 20% de los beneficiarios indican que están satisfechos con los acabados de los pisos de sus viviendas, mientras que el 20% está totalmente en desacuerdo y el otro 20% es indiferente.

**Figura 24**

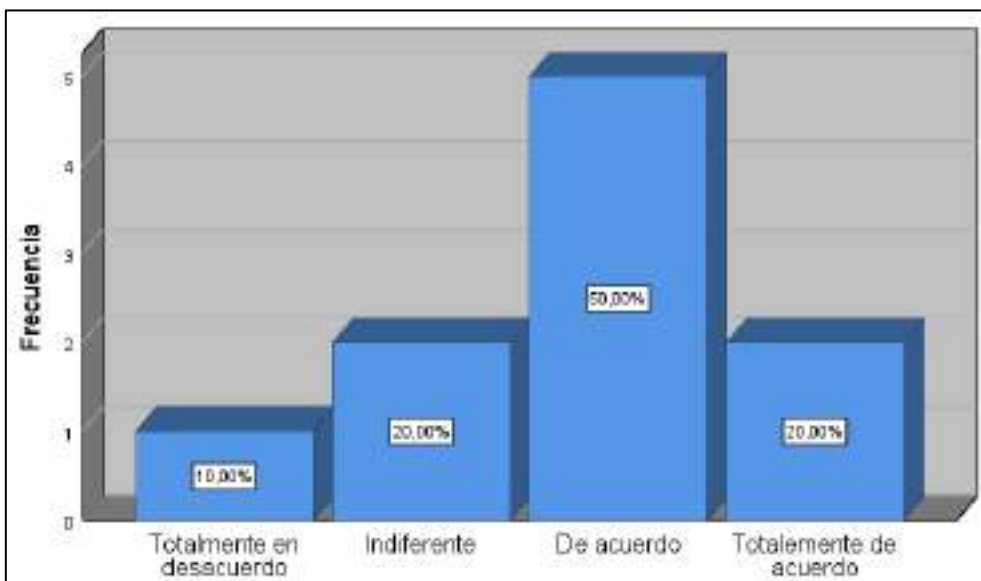
*¿Se considera satisfecho con los acabados de las PAREDES y el TECHO empleados en su vivienda?*



Según la Figura 24 se evidencia que el 40% y 20% de los beneficiarios indican que están satisfechos con los acabados de las paredes y el techo de sus viviendas, mientras que el 20% está totalmente en desacuerdo y el otro 20% es indiferente.

**Figura 25**

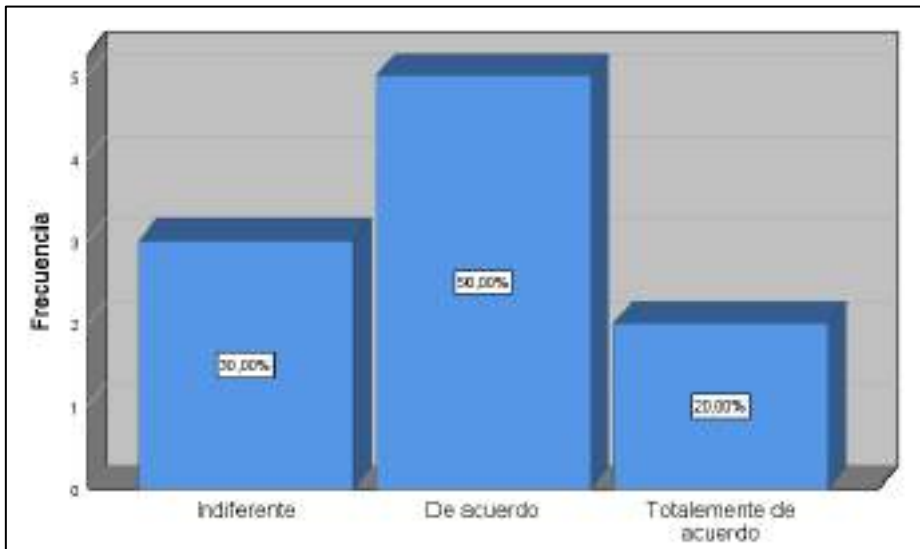
*¿Considera que los servicios básicos mínimos construidos son adecuados?*



De acuerdo a la Figura 25 se identificó que el 50% y 20% de los beneficiarios está de acuerdo y totalmente de acuerdo con que los servicios básicos que cuenta con los adecuados. Mientras que el 10% está totalmente en desacuerdo y el 20% es indiferente.

**Figura 26**

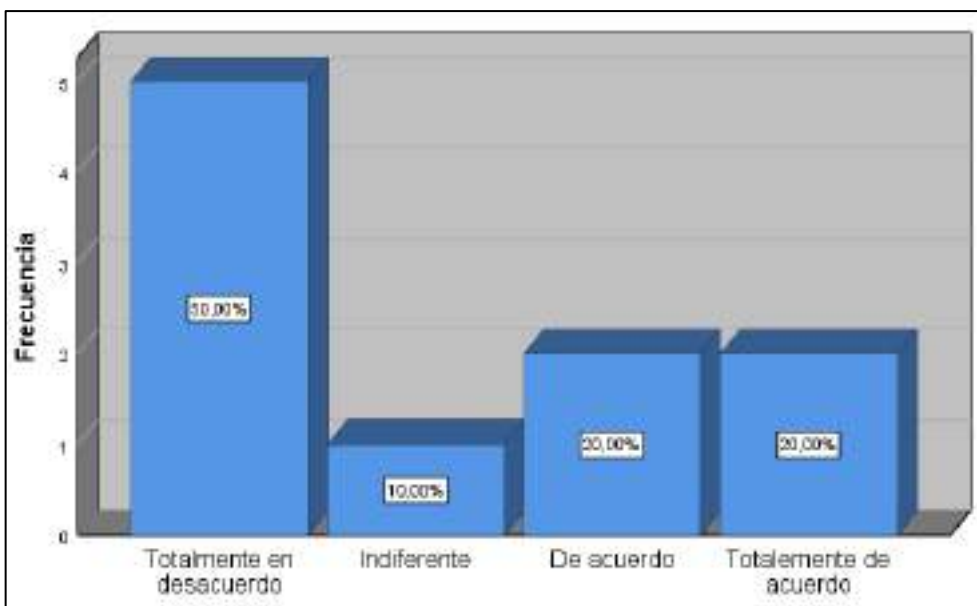
*¿Considera que la casa donde actualmente vive es segura?*



De acuerdo a la Figura 26 se identificó que el 50% de los beneficiarios indica que está de acuerdo en que su casa es segura, mientras que el 30% es indiferente y para el 20% está totalmente de acuerdo.

**Figura 27**

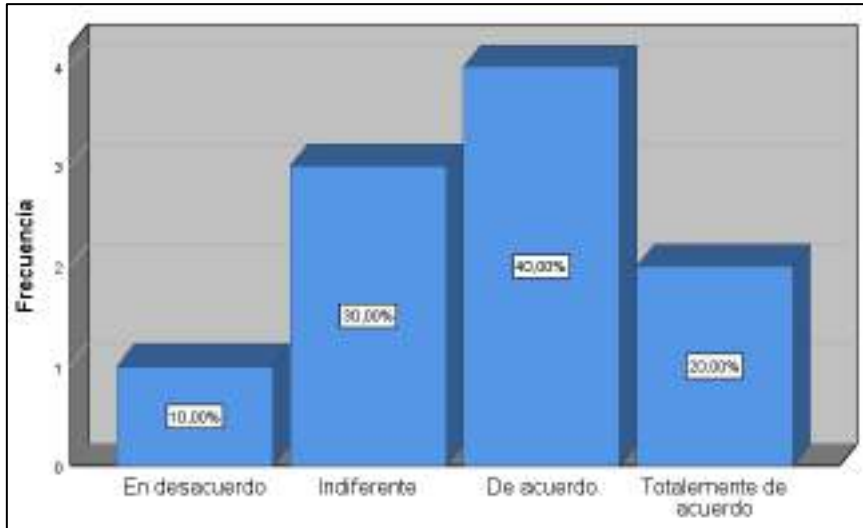
*¿Su vivienda ha sufrido algún tipo de deterioro?*



También, en la Figura 27, se identificó que el 50% de los beneficiarios está totalmente en desacuerdo en que su vivienda haya sufrido algún deterioro, mientras que el 20% de beneficiarios, está de acuerdo y totalmente de acuerdo si ha sufrido algún deterioro.

**Figura 28**

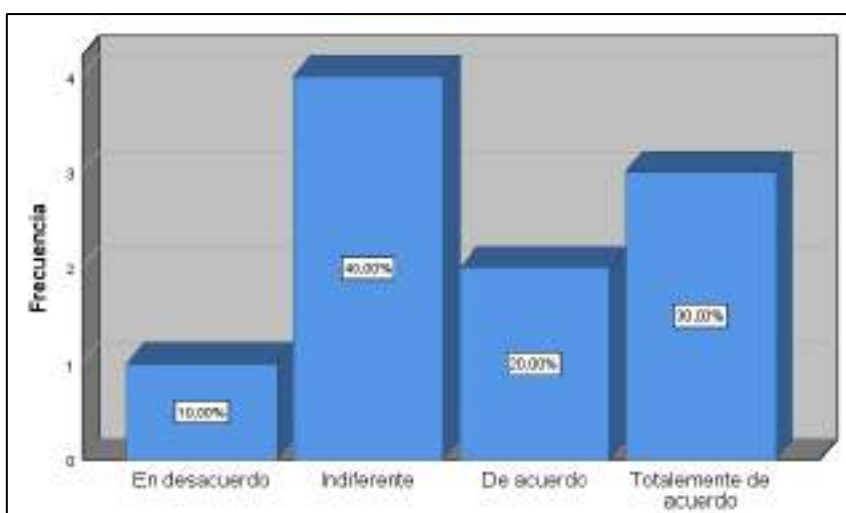
*¿Considera que su vivienda resista ante la presencia de un evento sísmico de gran magnitud?*



Según la Figura 28 se identificó que el 40% y 20% de los beneficiarios considera que sus viviendas sí resistirán ante la presencia de un evento sísmico, mientras que el 10% está en desacuerdo y el 30% es indiferente.

**Figura 29**

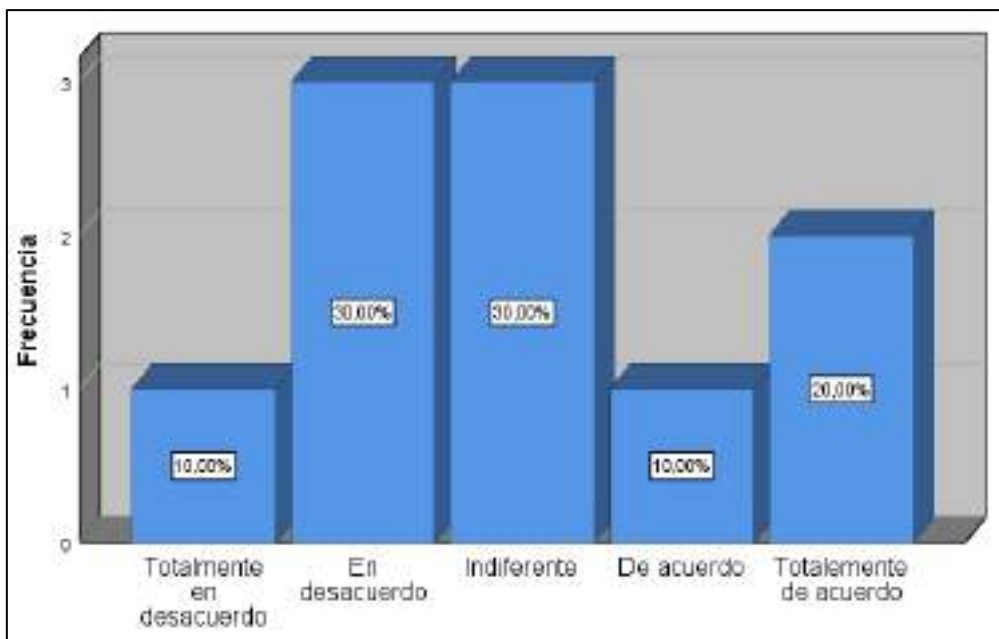
*¿Considera que la empresa usó productos de calidad para la construcción de sus viviendas?*



En la Figura 29 se evidencia que el 40% de los beneficiarios considera que es indiferente sobre si sus productos que se usaron son de calidad, mientras que el 30% y 20% están totalmente de acuerdo y de acuerdo en que son de calidad y, sólo el 10% está en desacuerdo.

**Figura 30**

*De acuerdo a la construcción de su módulo ¿Considera que es adecuado la construcción de un segundo nivel en su vivienda?*

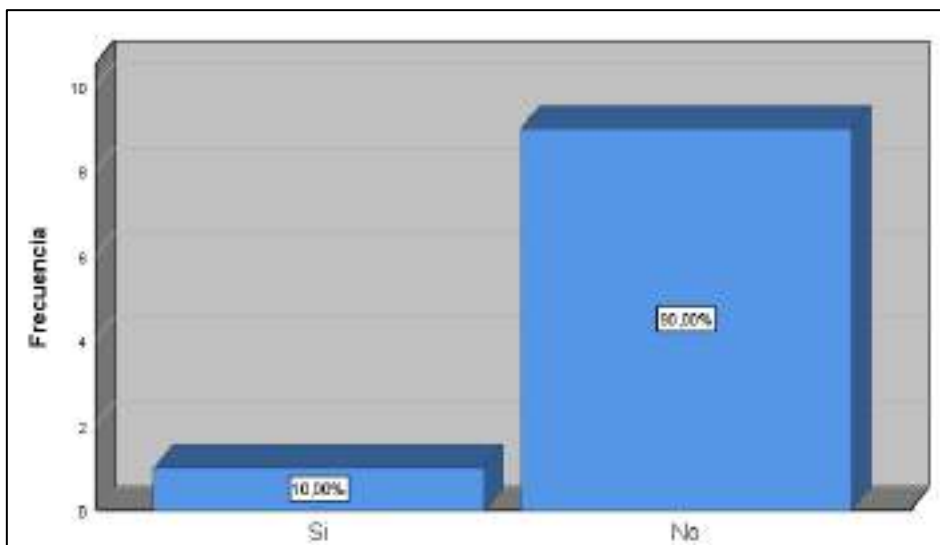


En la Figura 30 se identificó que el 30% y 10% de los beneficiarios está en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, en que se considere adecuado construir un segundo nivel. Mientras que el 20% está totalmente de acuerdo en qué si es adecuado y un 30% es indiferente.

Tercero, se analiza la satisfacción desde el punto de vista administrativo.

**Figura 31**

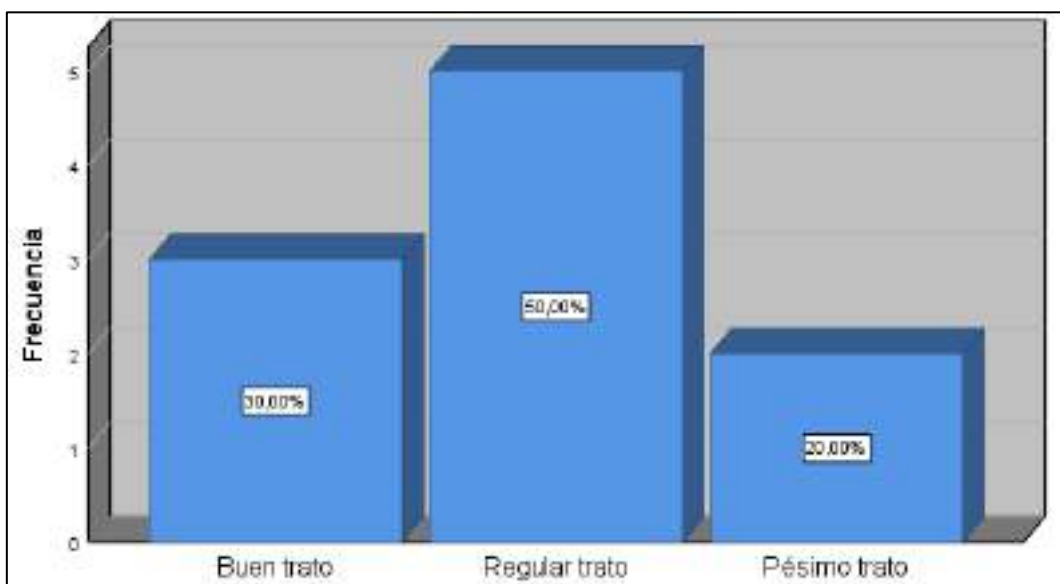
*¿Está de acuerdo con el bono asignado por el fondo Mi vivienda para la construcción de su módulo?*



En la Figura 31 se identificó que para el 90% de los beneficiarios el bono asignado es adecuado para su construcción, mientras que para el 10% no.

**Figura 32**

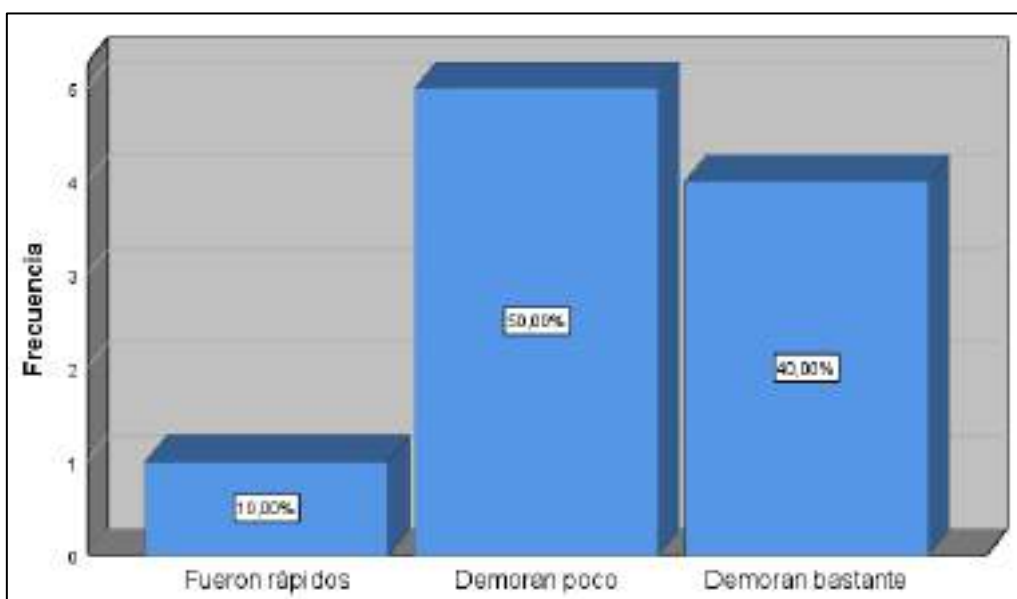
*¿Cómo considera el trato con respecto a la orientación e información que le proporcionó el personal técnico de la entidad?*



De acuerdo a la Figura 32 se identificó que para el 50% de los beneficiarios se les brindó un trato regular sobre la información brindada, mientras que para el 30% fue buen trato y para el 20% el trato fue pésimo.

**Figura 33**

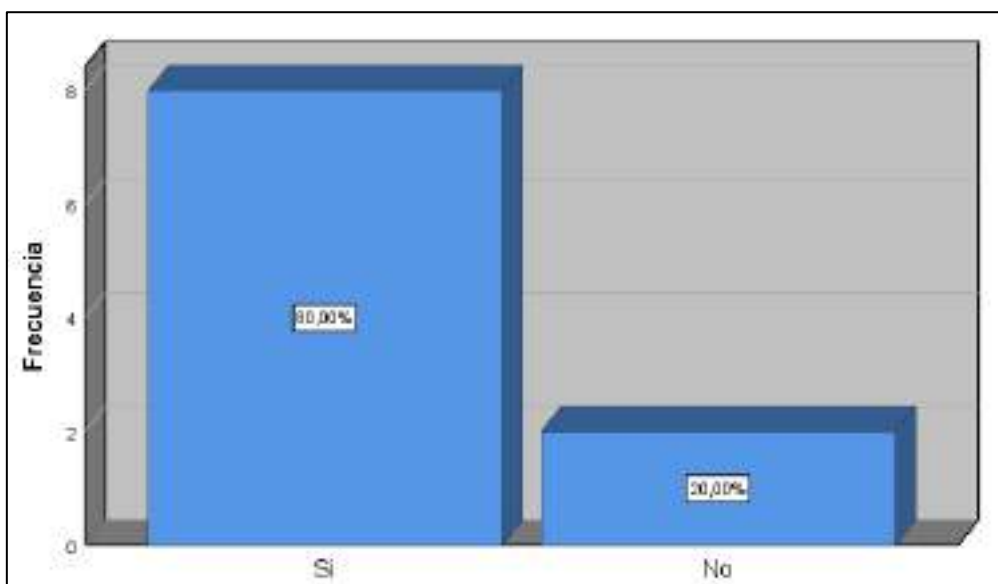
*¿Cómo considera los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo?*



Según la Figura 33 se identificó que para el 50% de los beneficiarios el trámite demoró poco, mientras que para el 40% demoró bastante y sólo para el 10% fue un trámite rápido.

**Figura 34**

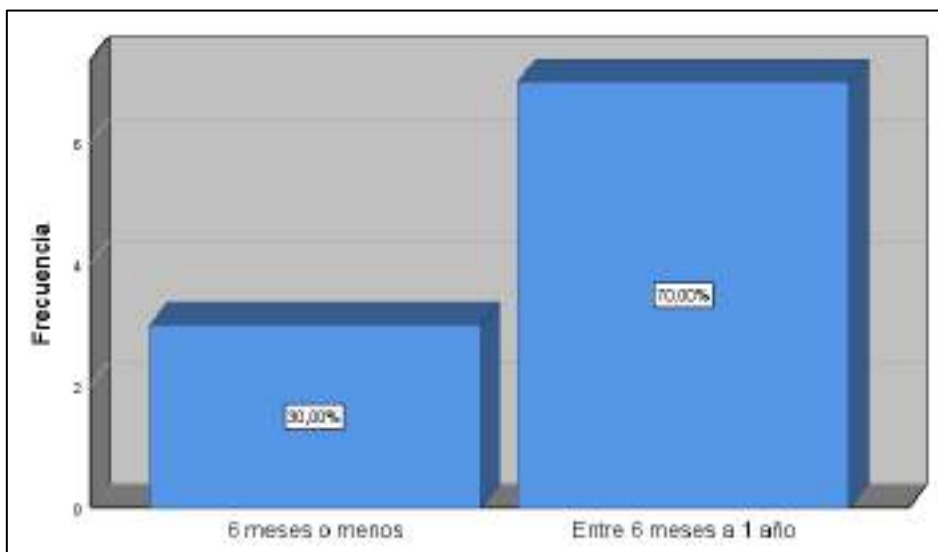
*¿Cómo considera los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo?*



De acuerdo a la Figura 34 se evidencia que el 80% de beneficiarios, sí dio un anticipo para poder empezar la construcción, mientras que el 20% no ha dado anticipos.

**Figura 35**

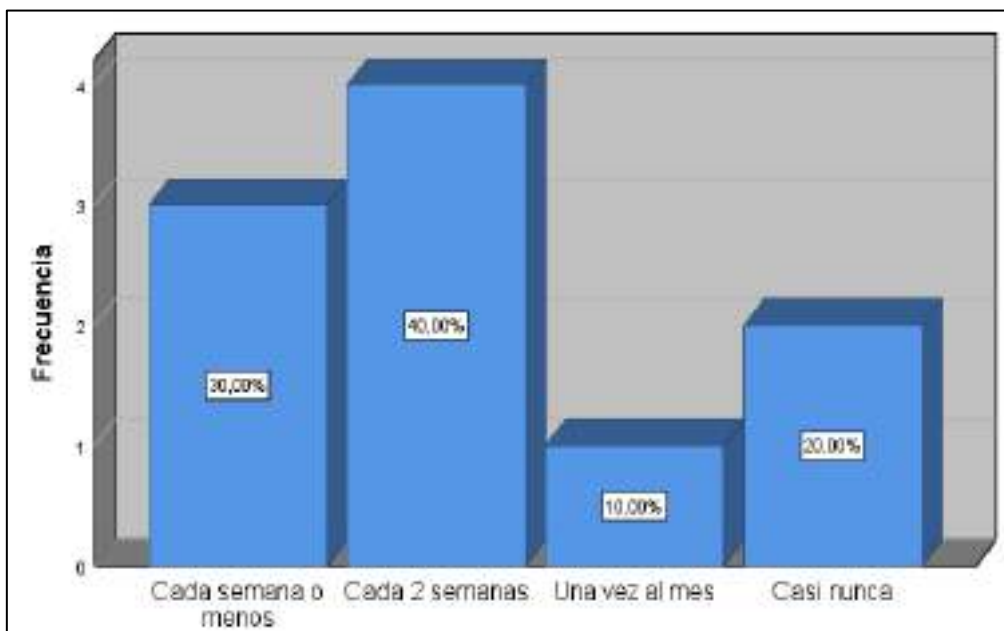
*Desde que culminó sus trámites para acceder a su módulo, ¿Cuánto tiempo demoró el inicio de la construcción?*



Según la Figura 35 se identificó que la construcción para el 70% de beneficiarios duró entre 6 a 1 año, mientras que para el 30% sólo duró menos de 6 meses.

**Figura 36**

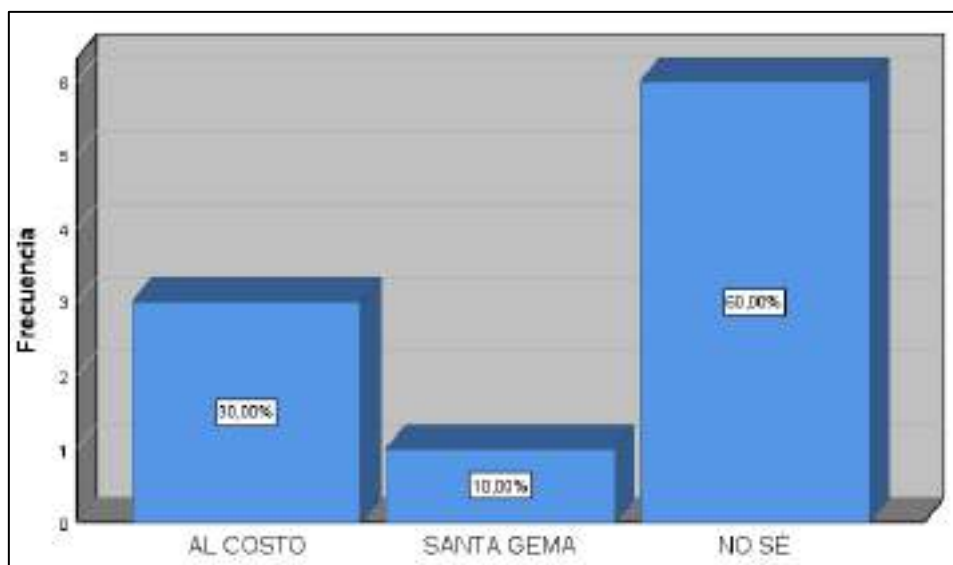
*Durante la construcción de su vivienda, ¿Cada cuánto tiempo hacía la supervisión de un profesional?*



En la Figura 36 se evidencia que el 40% de beneficiarios, indica que recibía supervisión cada 2 semanas y para el 30% fue cada semana o menos; mientras que para el 20% fue casi nunca.

**Figura 37**

*¿Qué entidad técnica construyó su vivienda?*



Por último, se identificó que el 60% de los beneficiarios no sabe quién les construyó su vivienda, mientras que para el 30% les construyó AL COSTO y sólo para el 10% fue la empresa SANTA GEMA.

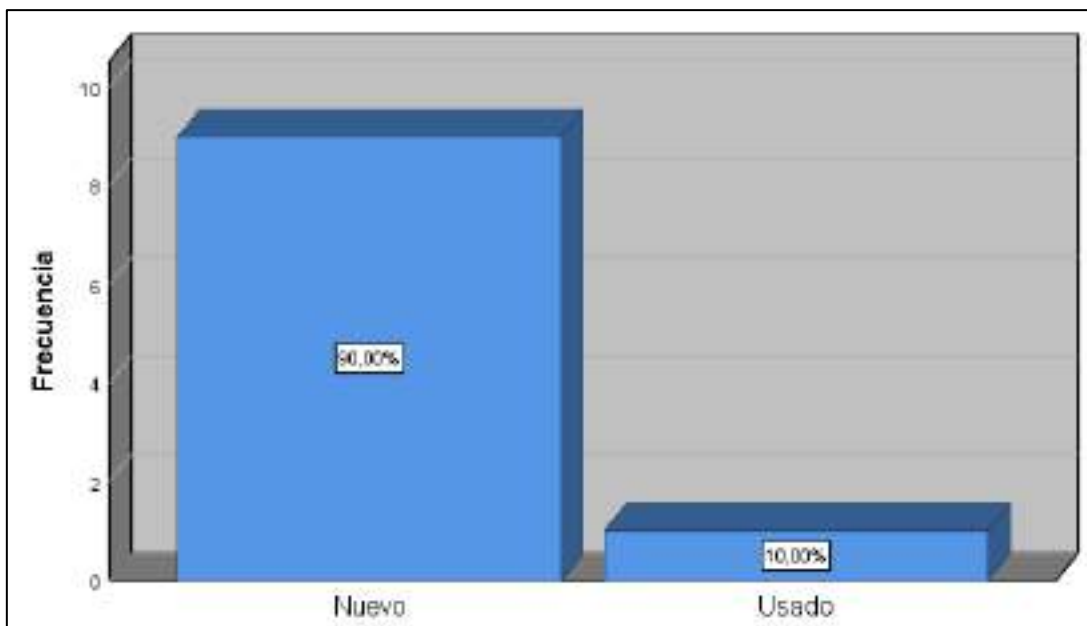
Por lo tanto, se evidencia que existió un trato regular sobre la orientación de información en la mayor proporción de beneficiarios, seguido que sus trámites demoraron poco y bastante, además que requirió dar una inicial para empezar la construcción, mientras que demoró más de 6 meses a 1 año su construcción y no reconocen la entidad que les construyó, por lo que se demuestra un menor grado de satisfacción por la administración o forma en que se ha ejecutado el proceso administrativo para obtener su módulo de vivienda por Techo Propio.

Mientras que para la **identificación de las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas por el Techo Propio en el distrito de Bagua Grande**. Se analizaron las fichas técnicas de inspección.

Para ello se detalla el estado del inmueble, las especificaciones de la construcción, categoría urbanística, estado de los acabados, estado de las instalaciones, los servicios públicos que cuenta, afectaciones del inmueble, nivel y tipo de daños.

**Figura 38**

*Estado del inmueble: Tipo de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*

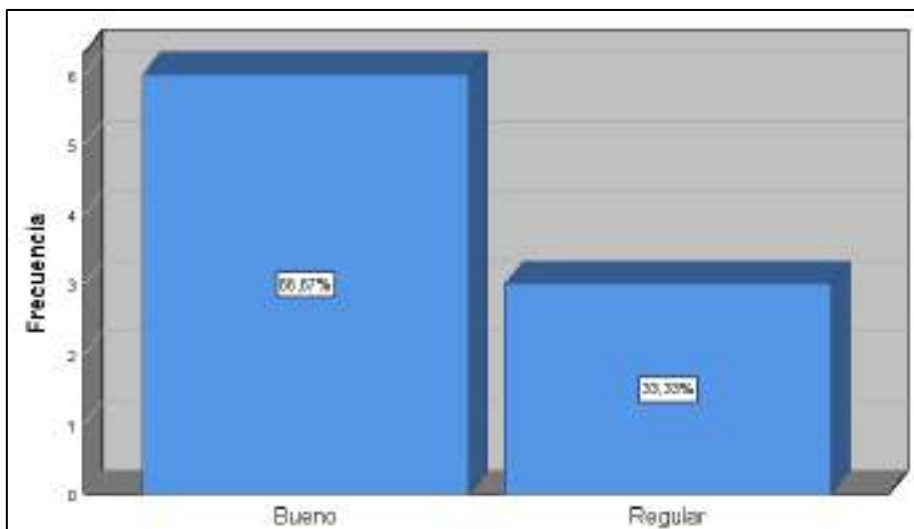


Según la Figura 38 se identificó que el 90% de viviendas tienen un tipo de construcción nuevo, mientras que sólo el 10% tiene un tipo de construcción usado. A su vez, su sistema constructivo es por mampostería estructural y todas son viviendas unifamiliares que poseen un baño, una cocina y una sala. Sólo uno posee un cuarto, el resto dos cuartos; de igual manera, uno posee 2 zonas de lavado, mientras el resto posee solo uno.

También, se evidencia que todas las viviendas no tienen acueducto, sólo el 10% tiene gas, el 100% tiene alcantarillado y luz, por el contrario, el 100% no tiene teléfono ni internet.

**Figura 39**

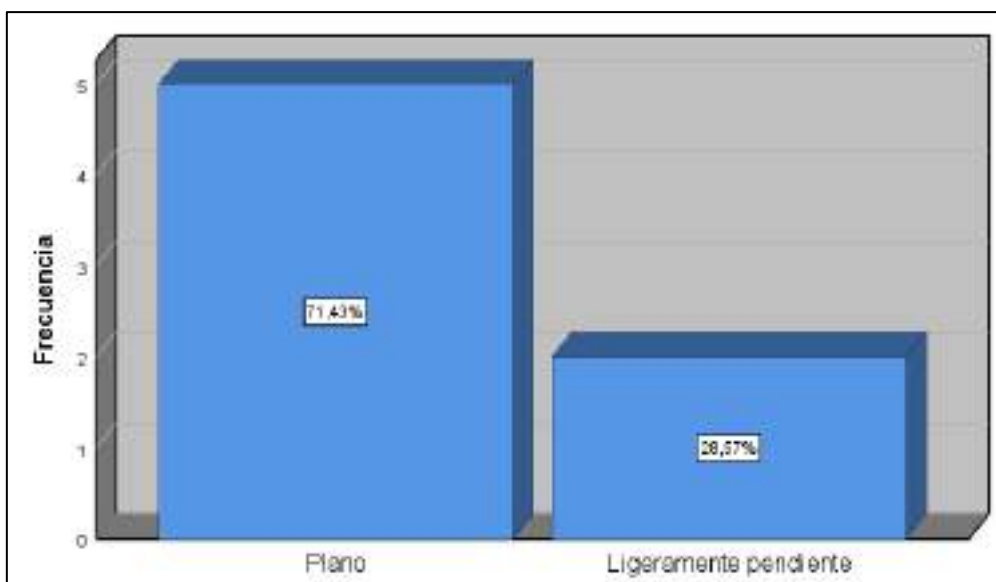
*Estado del inmueble: Estado de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*



De acuerdo a la figura 39 se identificó que para el 33.33% de beneficiarios el estado de la vivienda es regular y sólo para el 66.67% está en buen estado.

**Figura 40**

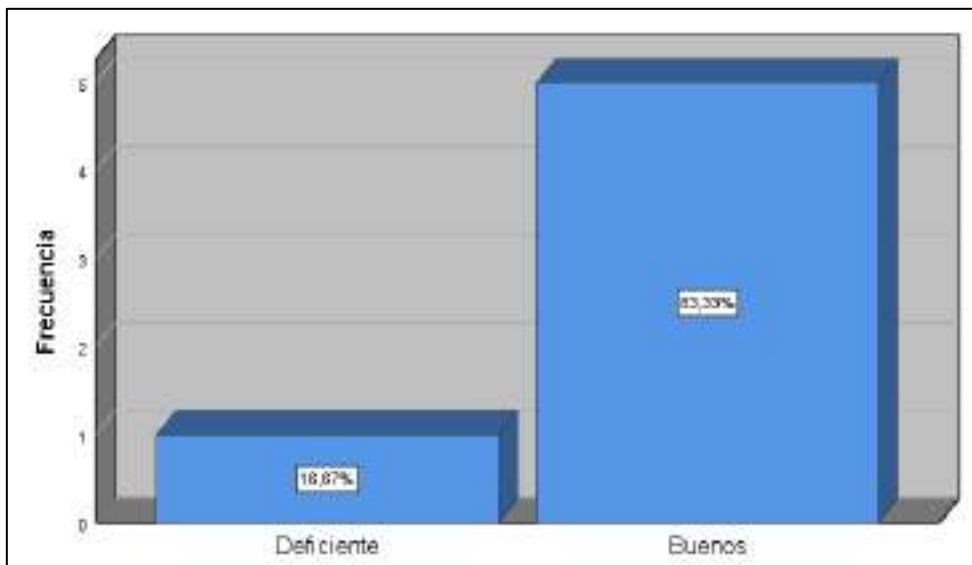
*Estado del inmueble: Estado de construcción existente del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*



En la Figura 40 se identificó que el 71.43% de los terrenos construidos son planos y sólo el 28.57% de los terrenos es de pendiente ligeramente.

**Figura 41**

*Estado de los acabados de la vivienda del beneficiario de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande*

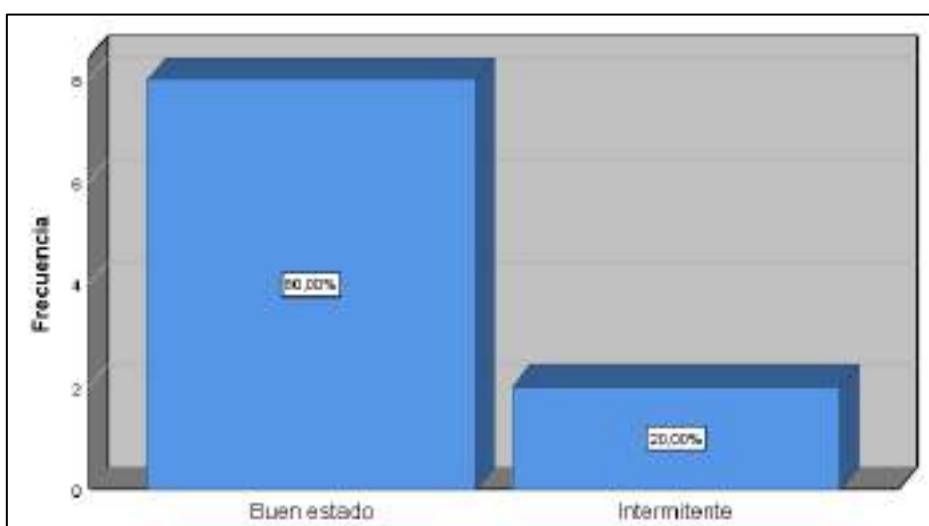


De acuerdo a la Figura 41 se evidenció que para el 16.67% de los beneficiarios los acabados de las viviendas son deficientes, mientras que para el 83.33% de los beneficiarios son buenos los acabados.

También, se analiza el estado de las instalaciones de agua potable, saneamiento y agua de lluvia.

**Figura 42**

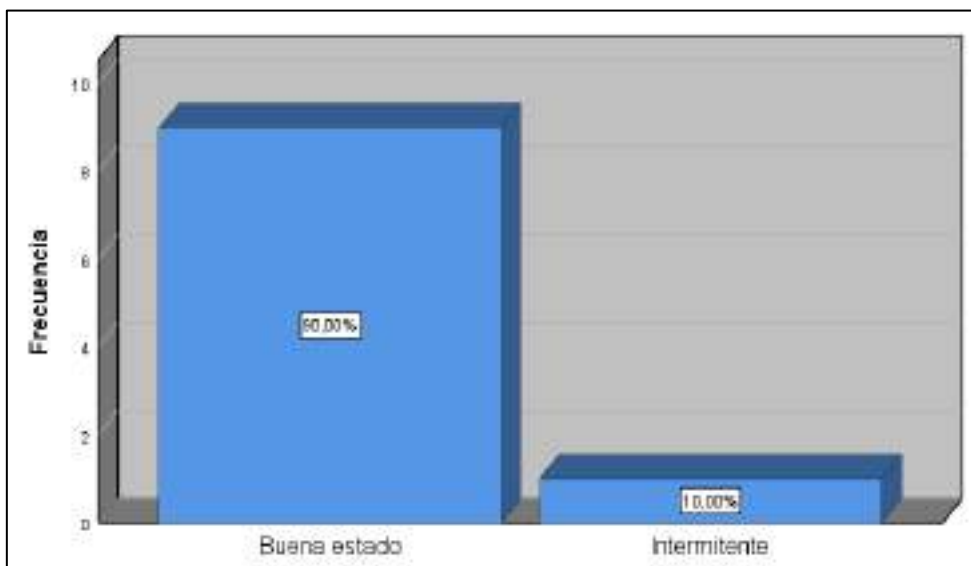
*Estado de los acabados de la vivienda del beneficiario de Techo Propio*



En la Figura 42 se evidencia que todos los beneficiarios tienen pertinencia de agua, de igual forma va con el suministro de agua; mientras que sólo para el 80% su estado de instalación es de buen estado y para el 20% es intermitente.

**Figura 43**

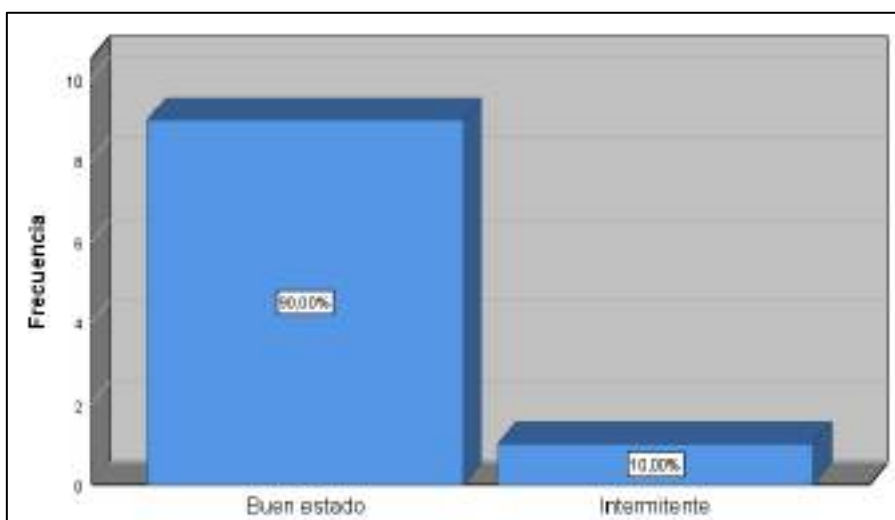
*Estado de los acabados de la vivienda*



Según la Figura 43 se evidencia que todos los beneficiarios tienen pertinencia en saneamiento, de igual forma va con el suministro de saneamiento; mientras que sólo para el 90% su estado de instalación es de buen estado y para el 10% es intermitente.

**Figura 44**

*Estado de los acabados de la vivienda*



De acuerdo a la Figura 44 se evidencia que todos los beneficiarios tienen pertinencia en la instalación para agua de lluvia, de igual forma va con el suministro para agua de lluvia; mientras que sólo para el 90% su estado de instalación es de buen estado y para el 10% es intermitente.

Sobre la identificación de áreas de mejoramiento estructural se observa en las paredes exteriores (Figura 45) y losa aligerada (Figura 46), debido a la presencia de fisuras.

#### **Figura 45**

*Fisura de paredes exteriores de una vivienda beneficiaria de Techo Propio*



*Nota.* Fotografía tomada por el investigador

#### **Figura 46**

*Fisura en losa aligerada de una vivienda beneficiaria de Techo Propio*



*Nota.* Fotografía tomada por el investigador

Mientras que también existe humedad en losa aligerada y paredes interiores de algunas viviendas.

### Figura 47

*Humedad en losa aligerada de una vivienda beneficiaria de Techo Propio*



*Nota.* Fotografía tomada por el investigador

### Figura 48

*Humedad en paredes interiores de unas viviendas beneficiarias de Techo Propio*



*Nota.* Fotografías tomadas por el investigador

**5.1.2. Objetivo general 2. Realizar una propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas.**

#### **A. Análisis de la información.**

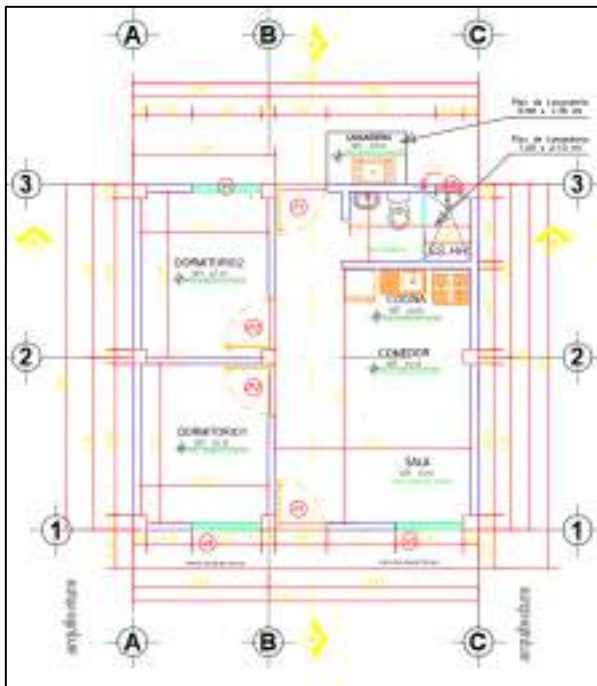
**Detalle arquitectónico.**

Los módulos de techo propio cuentan con dos cuartos, una sala comedor de usos múltiples, cada ambiente tiene sus propias características.

Se analizarán 10 módulos de techo propio, los cuales fueron construidos entre los años 2020 y 2022. Estos módulos al tener ya una antigüedad pueden haber experimentado un cierto desgaste estructural, por lo cual se hace vital evaluar su desempeño sísmico.

### Figura 49

*Humedad en paredes interiores*



Nota. Detalle de los módulos analizados.

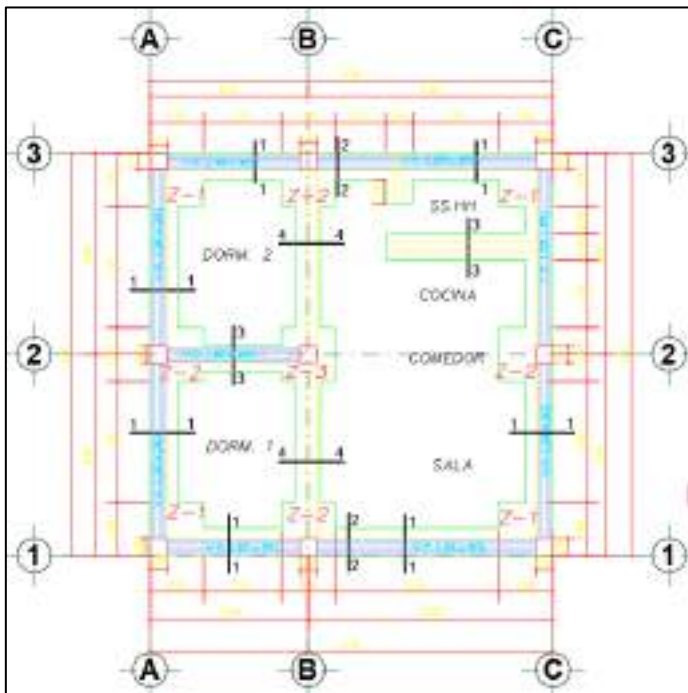
### Descripción estructural.

Los módulos de techo propio están compuestos por un sistema estructural de pórticos de concreto armado.

Los módulos de techo propio presentan columnas cuadradas, y presentan una cimentación de cimiento corrido.

**Figura 50**

*Cimentación de módulos de techo propio ejecutado por la empresa*

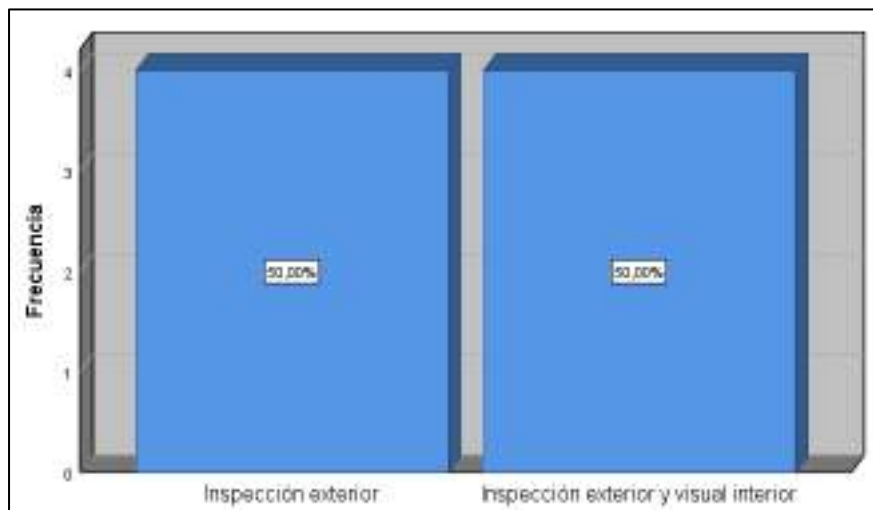


Nota. Detalle de los módulos analizados.

Primeramente, se **realiza una inspección de patologías estructurales de las viviendas del grupo seleccionado del Techo Propio.**

**Figura 51**

*Cimentación de módulos de techo propio ejecutado por la empresa*

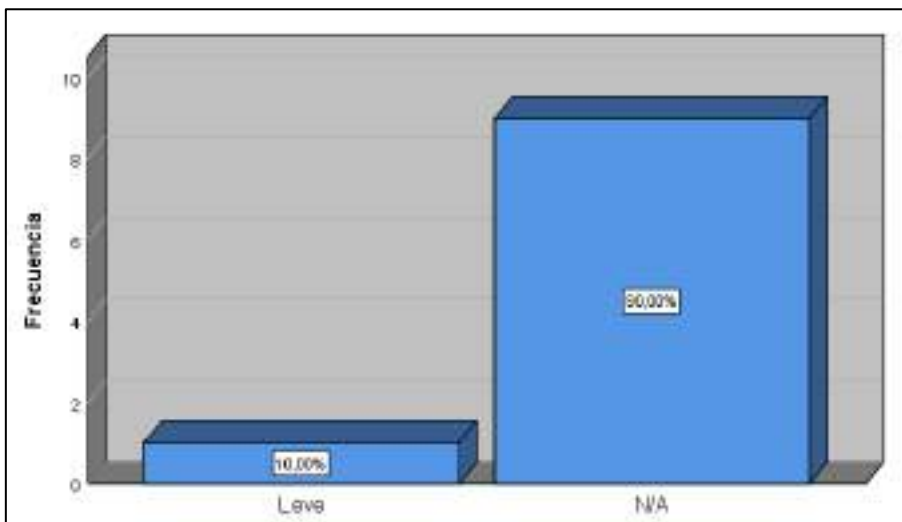


Según la Figura 51 se identificó que el 50% de inspecciones se ha realizado al exterior y visual interior, mientras que el otro 50% solo ha sido una inspección exterior. De ello se ha encontrado que no existe ninguna afectación en la estabilidad, funcionalidad y seguridad de

los inmuebles inspeccionados. Pero si se evidencian daños en algunas viviendas, ello se detalla en la Figura 47.

**Figura 52**

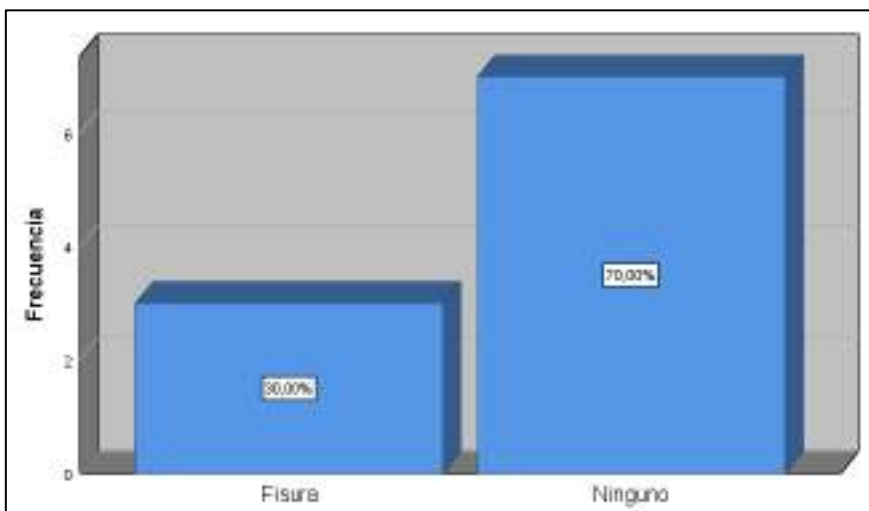
*Nivel de daños de las viviendas beneficiarias del Techo Propio*



Sin embargo, se ha detectado en la Figura 52 que existe un nivel de daño leve en el 10% de las viviendas beneficiarias del Techo Propio y para el 90% de viviendas no presentan daños.

**Figura 53**

*Tipos de daños presentes en las viviendas beneficiarias del Techo Propio*

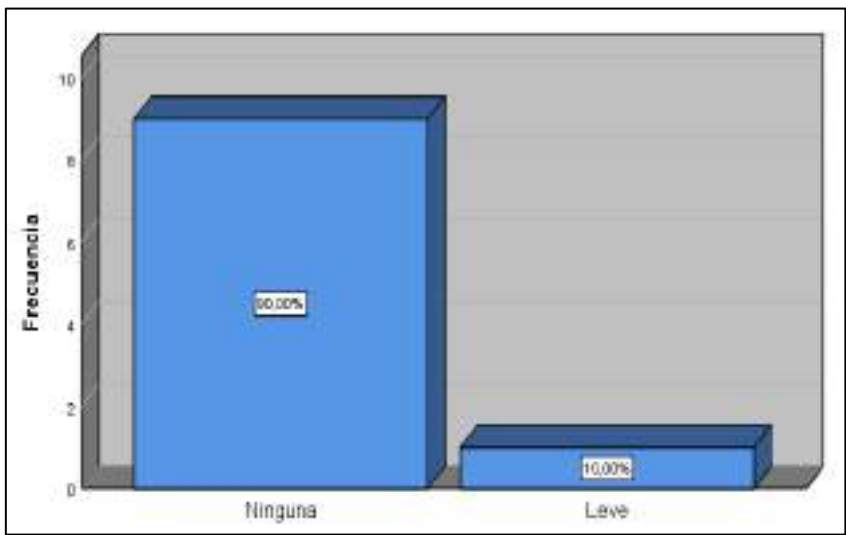


También, se evidencia en la Figura 53 que el tipo de daño encontrado en el 30% de viviendas son fisuras mientras que para el 70% no se encontraron daños. A su vez, se evidencia que es la humedad lo que más afecta a las viviendas, lo cual repercute en estos daños observados.

Los daños observados se han dividido en estructurales y no estructurales. Sobre los daños estructurales se evidencia que no existe en las columnas y vigas. Mientras que si hay presencia de daños en muros y losa.

**Figura 54**

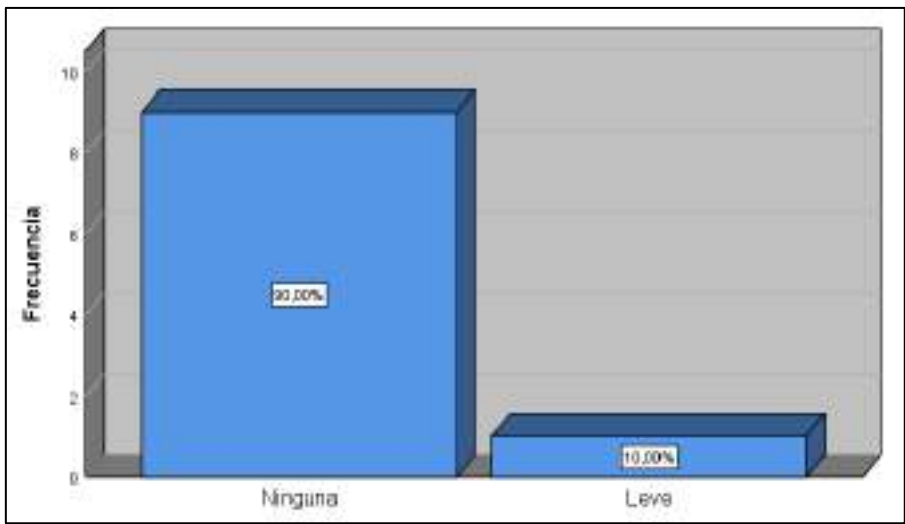
*Nivel de daño presentes en los muros de las viviendas beneficiarias de Techo Propio*



Según la Figura 54 el daño presente en muros es leve en el 10% de viviendas beneficiarias, mientras que en el 90% de viviendas no existen daños en los muros.

**Figura 55**

*Nivel de daño presentes en la losa de las viviendas beneficiarias de Techo*



Según la Figura 55 el daño presente en losa es leve en el 10% de viviendas beneficiarias, mientras que en el 90% de viviendas no existen daños en la losa.

Sobre los daños no estructurales se evidencia que no existen daños en el marco y vidrio de ventanas, cielo falso, terminaciones exteriores, terminaciones interiores y ductos de

ventilación. Por lo que se evidencia que los daños estructurales son leves en las viviendas beneficiarias de Techo Propio.

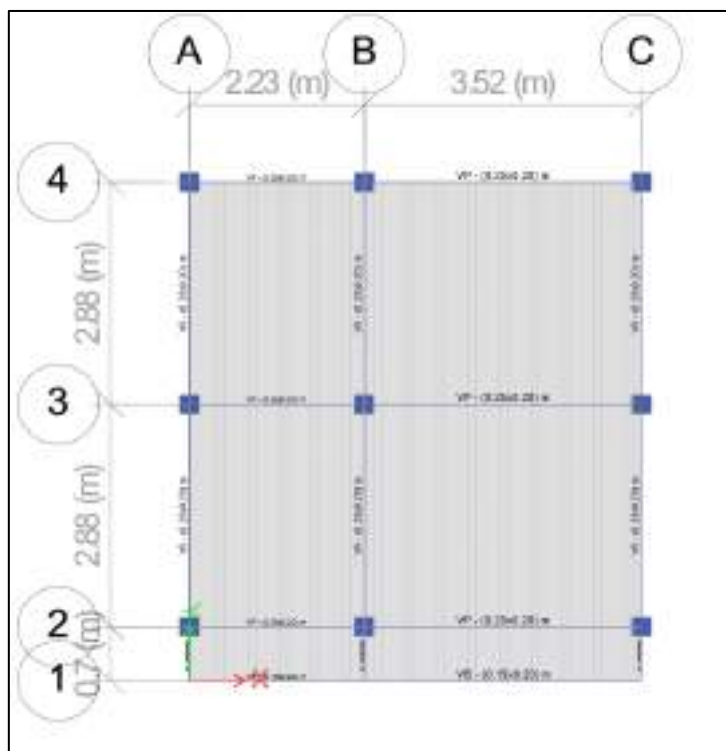
Segundo, se **elaboró una propuesta de mejoramiento estructural y económico para los módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.**

Para la propuesta de mejoramiento estructural y económico, inicialmente se analizará el módulo de techo propio ejecutado por la empresa y luego en base a los resultados que se obtuvieron y comparados con la norma E. 030 Diseño Sismoresistente, (2020), se diseñara y evaluara un nuevo modulo que cumpla la norma y este de acuerdo a los resultados obtenido del analisis lineal estatico y dinamico.

**B. Modelado del módulo de techo propio (versión de la empresa) aplicando el software ETABS v21.**

**Figura 56**

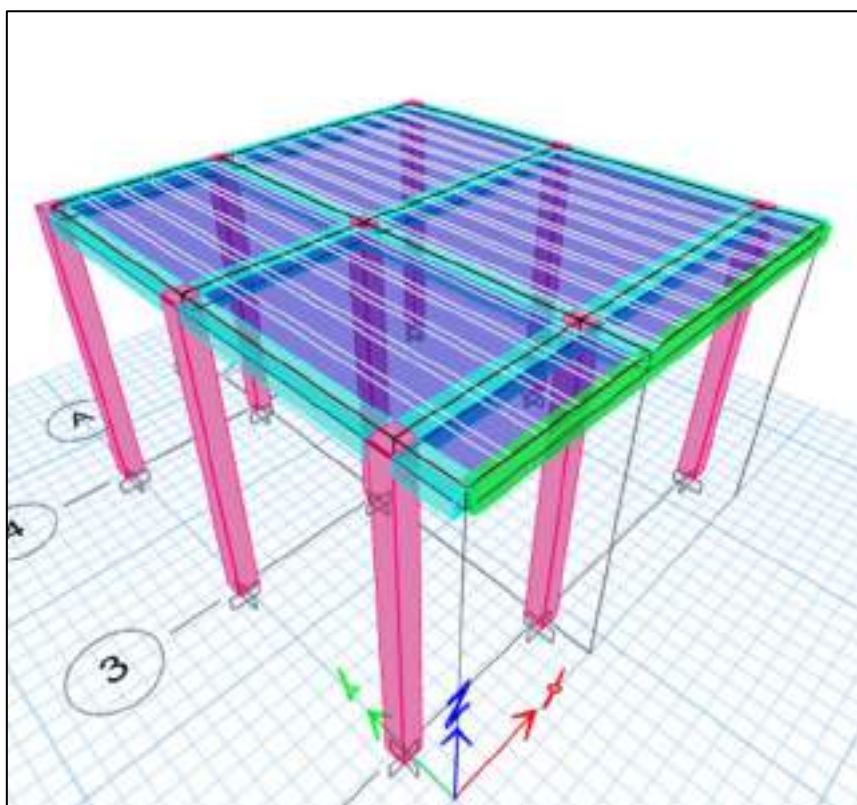
*Modelado del módulo de techo propio ejecutado por la empresa.*



*Nota.* Modelado de los elementos estructurales del módulo de techo propio ejecutado por la empresa. Tomado del programa Etabs v21.

**Figura 57**

*Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa*



*Nota.* Modelado en 3D de los elementos estructurales del módulo de techo propio ejecutado por la empresa. Tomado del programa Etabs v21.

**C. Análisis lineal estático y dinámico del módulo de techo propio (versión de la empresa), siguiendo los criterios establecidos por la Norma E030 – Diseño Sismorresistente.**

• **Cargas de Diseño.**

**CM:**

- Peso propio (e=20 cm) : 200 kgf/m<sup>2</sup>
- Acabados : 100 kgf/m<sup>2</sup>
- Tabiquería : 150 kgf/m<sup>2</sup>

**CV:**

- Sobrecarga : 200 kgf/m<sup>2</sup>

• **Carga de sismo.**

La carga de sismo pueden ser estáticas o dinámicas y son cargas que representan un determinado evento sísmico.

• **Análisis estático.**

Este análisis evalúa la respuesta de una estructura que es sometida a fuerzas constante que se aplican a este sistema en un determinado periodo de tiempo.

- **Análisis dinámico.**

Este análisis es un método completo, debido a que toma en cuenta propiedades inerciales, características de rigidez y el amortiguamiento. Además, incorpora los casos modales.

**Análisis sísmico estático.**

**Consideraciones sísmicas.**

Región : Amazonas  
 Provincia : Utcubamba.  
 Distrito : Bagua Grande  
 Categoría : C  
 Zona sísmica : 2  
 Suelo : Tipo S2

**Participación Modal.**

**Tabla 8**

*Participación Modal del módulo de techo propio - versión empresa*

Modos	Periodos	UX	UY	RZ
1	0.363	96%	2%	2%
2	0.347	3%	94%	3%
3	0.277	1%	4%	95%

*Nota.* Modos de vibración y periodos del módulo de techo propio.

**Coeficiente de la cortante Estática en “X” y “Y”**

$$VEx = \frac{0.25 * 1.00 * 2.50 * 1.20}{6.00} * 31.161 = 3.895$$

$$VEy = \frac{0.25 * 1.00 * 2.50 * 1.20}{6.00} * 31.161 = 3.895$$

- **Masa sísmica.**

La masa sísmica se va a calcular sumando el porcentaje tanto de la CM y CV, esto también dependiendo del tipo de edificación.

**Análisis sísmico Dinámico.**

**Espectros de Respuesta.**

Considerando una Zona Sísmica de Z2, un perfil del Suelo S2 y una edificación de categoría C tenemos:

$$Z = 0.25$$

$$Tp(S) = 0.60$$

Factor de suelo "S" = 1.20

Factor de uso "U" = 1.00

Rx = 6.00 Ry = 6.00

Donde:

$$\text{Factor} = \frac{Z * U * S * g}{R}$$

$$\text{Factor X - X} = 0.4905$$

$$\text{Factor Y - Y} = 0.4905$$

**Tabla 9**

*Espectro de Respuesta en "X" y "Y" considerado en el módulo de techo propio*

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sa</b>
0.0	2.5	1.22625
0.1	2.5	1.22625
0.2	2.5	1.22625
0.3	2.5	1.22625
0.4	2.5	1.22625
0.5	2.5	1.22625
0.6	2.5	1.22625
0.7	2.1428571	1.051071429
0.8	1.875	0.9196875
0.9	1.6666667	0.8175
1	1.5	0.73575
1.1	1.3636364	0.668863636
1.2	1.25	0.613125
1.3	1.1538462	0.565961538
1.4	1.0714286	0.525535714
1.5	1	0.4905
1.6	0.9375	0.45984375
1.7	0.8823529	0.432794118
1.8	0.8333333	0.40875
1.9	0.7894737	0.387236842
2	0.75	0.367875
2.1	0.6802721	0.333673469

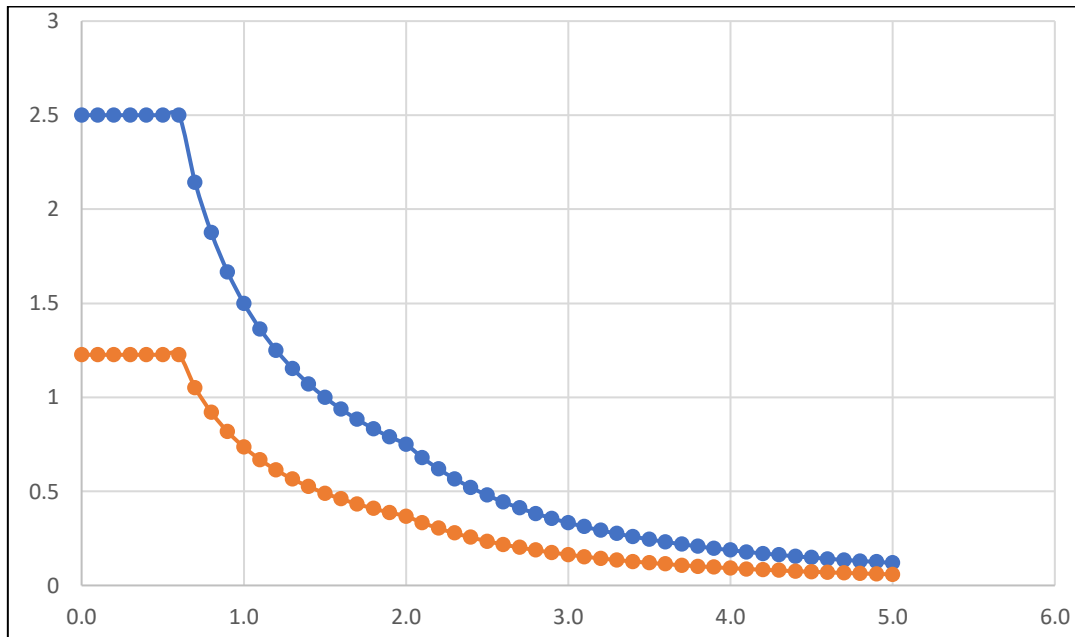
2.2	0.6198347	0.304028926
2.3	0.5671078	0.278166352
2.4	0.5208333	0.25546875
2.5	0.48	0.23544
2.6	0.443787	0.217677515
2.7	0.4115226	0.201851852
2.8	0.3826531	0.187691327
2.9	0.3567182	0.174970273
3.0	0.3333333	0.1635
3.1	0.3121748	0.153121748
3.2	0.2929688	0.143701172
3.3	0.2754821	0.135123967
3.4	0.2595156	0.127292388
3.5	0.244898	0.120122449
3.6	0.2314815	0.113541667
3.7	0.2191381	0.107487217
3.8	0.2077562	0.101904432
3.9	0.1972387	0.096745562
4.0	0.1875	0.09196875
4.1	0.1784652	0.08753718
4.2	0.170068	0.083418367
4.3	0.1622499	0.079583559
4.4	0.1549587	0.076007231
4.5	0.1481481	0.072666667
4.6	0.1417769	0.069541588
4.7	0.1358081	0.066613852
4.8	0.1302083	0.063867188
4.9	0.1249479	0.061286964
5.0	0.12	0.05886

---

*Nota.* Espectros de Respuesta “X” y “Y”, tomado del programa Excel.

**Figura 58**

*Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa*



*Nota.* Espectro de Respuesta en “X” y “Y” para el módulo de techo propio ejecutado por la empresa. Tomado del programa Excel.

**Verificación de Irregularidades.**

**Irregularidades en Altura.**

**Tabla 10**

*Irregularidad - Módulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa*

<b>Nivel</b>	<b>Rigidez X</b>	<b>Rigidez</b>	<b>Comprobación</b>
1	876.976	876.976	No Existe
<b>Nivel</b>	<b>Rigidez Y</b>	<b>Rigidez</b>	<b>Comprobación</b>
1	967.086	967.086	No Existe

*Nota.* No presenta Irregularidades en Altura (Ia) por piso blando del módulo de techo propio ejecutado por la empresa, elaboración propia

**Tabla 11***Irregularidad - Modulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa*

Nivel	Casos de Carga	V	0.8*V	Comprobación
1	SDX	5.7802	5.7802	No Existe
1	SDY	5.6559	5.6559	No Existe

*Nota.* No presenta Irregularidades en Altura (Ia) por piso débil del módulo de techo propio ejecutado por la empresa.

Además, no presenta Irregularidades en Altura (Ia) por masa o peso por tratarse de una edificación de 1 nivel, por otro lado, tampoco presenta Irregularidades en Altura (Ia) por geometría vertical debido a que la edificación es continua desde la base hasta el último nivel.

**Irregularidades en Planta.****Tabla 12***Irregularidad - Modulo de Techo Propio Ejecutado Por la Empresa*

Nivel	Casos de Carga	Deriva Inelástica	Comprobación
X	SD X-X	0.009063	SI Existe
Y	SD Y-Y	0.0087159	SI Existe

*Nota.* Si presenta Irregularidades en Planta (Ip) por torsión del módulo de techo propio ejecutado por la empresa.

Además, en el módulo de techo propio ejecutado por la empresa no se identificó irregularidades por Esquinas Entrantes, Por discontinuidad del diafragma y por Sistemas no Paralelos.

**Distorsiones de entepiso.****Tabla 13***Derivas en "X", Módulo de Techo Propio ejecutado por la empresa*

Nivel	Casos de carga	Deriva	Factor * Rx	Deriva Inelástica	Según la Norma
1	SD X-X	0.001777	5.1	0.009063	No Cumple

*Nota.* Derivas Inelásticas en "X" del módulo de techo propio ejecutado por la empresa No cumplen lo especificado por la norma E 0.30.

**Tabla 14**

*Derivas en "Y", Modulo de Techo Propio ejecutado por la empresa*

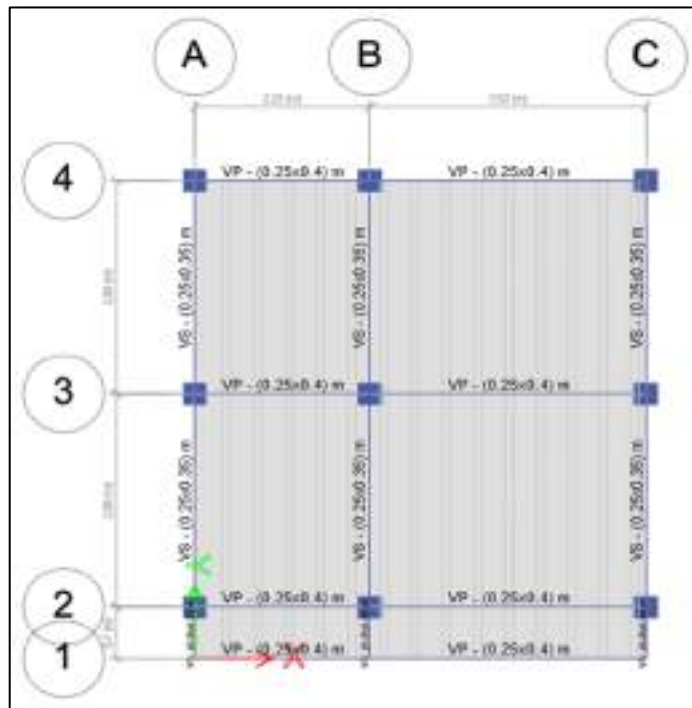
Nivel	Casos de carga	Deriva	Factor * Rx	Deriva Inelástica	Según la Norma
1	SD Y-Y	0.001709	5.1	0.008716	No Cumple

*Nota.* Derivas Inelásticas en "Y" del módulo de techo propio ejecutado por la empresa No cumplen lo especificado por la norma E 0.30.

**D. Modelado del módulo de techo propio (Propuesta) aplicando el software ETABS v21.**

**Figura 59**

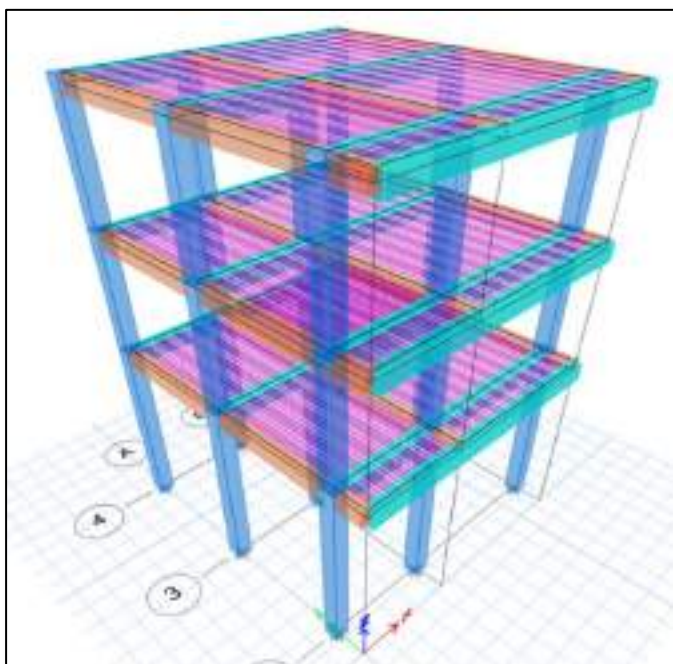
*Modelado en 3D del módulo de techo propio ejecutado por la empresa*



*Nota.* Modelado de los elementos estructurales del módulo de techo propio (propuesta). Tomado del programa Etabs v21.

**Figura 60**

*Modelado del módulo de Techo Propio (Propuesta)*



Nota. Modelado en 3D de los elementos estructurales del módulo de techo propio (propuesta), tomado del programa Etabs v21.

**E. Análisis lineal estático y dinámico del módulo de techo propio (Propuesta), siguiendo los criterios establecidos por la Norma E030 – Diseño Sismorresistente.**

• **Cargas de Diseño.**

**CM:**

- Peso propio (e=20 cm) : 200 kgf/m<sup>2</sup>
- Acabados : 100 kgf/m<sup>2</sup>
- Tabiquería : 150 kgf/m<sup>2</sup>

**CV:**

- Sobrecarga : 200 kgf/m<sup>2</sup>

**Análisis sísmico estático.**

**Consideraciones sísmicas.**

Región : Amazonas

Provincia : Utcubamba.

Distrito : Bagua Grande

Categoría : C

Zona sísmica : 2

Suelo : Tipo S2

## Participación Modal.

**Tabla 15**

*Participación Modal del módulo de techo propio - Propuesta*

<b>Modos</b>	<b>Periodos</b>	<b>UX</b>	<b>UY</b>	<b>RZ</b>
1	0.702	4%	86%	8%
2	0.677	92%	5%	0%
3	0.578	2%	6%	90%

*Nota. Modos de vibración y periodos del módulo de techo propio (propuesta).*

### **Coefficiente de la cortante Estática en "X" y "Y"**

$$VEx = \frac{0.25 * 1.00 * 2.50 * 1.20}{4.50} * 129.760 = 21.627 \text{ ton}$$

$$VEy = \frac{0.25 * 1.00 * 2.50 * 1.20}{4.50} * 129.760 = 21.627 \text{ ton}$$

## **Análisis sísmico Dinámico.**

### **Espectros de Respuesta.**

Considerando una Zona Sísmica de Z2, un perfil del Suelo S2 y una edificación de categoría C tenemos:

$$Z = 0.25$$

$$T_p(S) = 0.60$$

$$\text{Factor de suelo "S"} = 1.20$$

$$\text{Factor de uso "U"} = 1.00$$

$$Rx = 4.50 \quad Ry = 4.50$$

Donde:

$$\text{Factor} = \frac{Z * U * S * g}{R}$$

$$\text{Factor X - X} = 0.654$$

$$\text{Factor Y - Y} = 0.654$$

**Tabla 16***Espectro de Respuesta en "X" y" Y" considerado en el módulo de techo propio (Propuesta)*

<b>T</b>	<b>C</b>	<b>Sa</b>
0.0	2.5	1.635
0.1	2.5	1.635
0.2	2.5	1.635
0.3	2.5	1.635
0.4	2.5	1.635
0.5	2.5	1.635
0.6	2.5	1.635
0.7	2.1428571	1.401428571
0.8	1.875	1.22625
0.9	1.6666667	1.09
1.0	1.5	0.981
1.1	1.3636364	0.891818182
1.2	1.25	0.8175
1.3	1.1538462	0.754615385
1.4	1.0714286	0.700714286
1.5	1	0.654
1.6	0.9375	0.613125
1.7	0.8823529	0.577058824
1.8	0.8333333	0.545
1.9	0.7894737	0.516315789
2.0	0.75	0.4905
2.1	0.6802721	0.444897959
2.2	0.6198347	0.405371901
2.3	0.5671078	0.370888469
2.4	0.5208333	0.340625
2.5	0.48	0.31392
2.6	0.443787	0.290236686
2.7	0.4115226	0.269135802
2.8	0.3826531	0.250255102
2.9	0.3567182	0.233293698
3.0	0.3333333	0.218
3.1	0.3121748	0.204162331
3.2	0.2929688	0.191601563

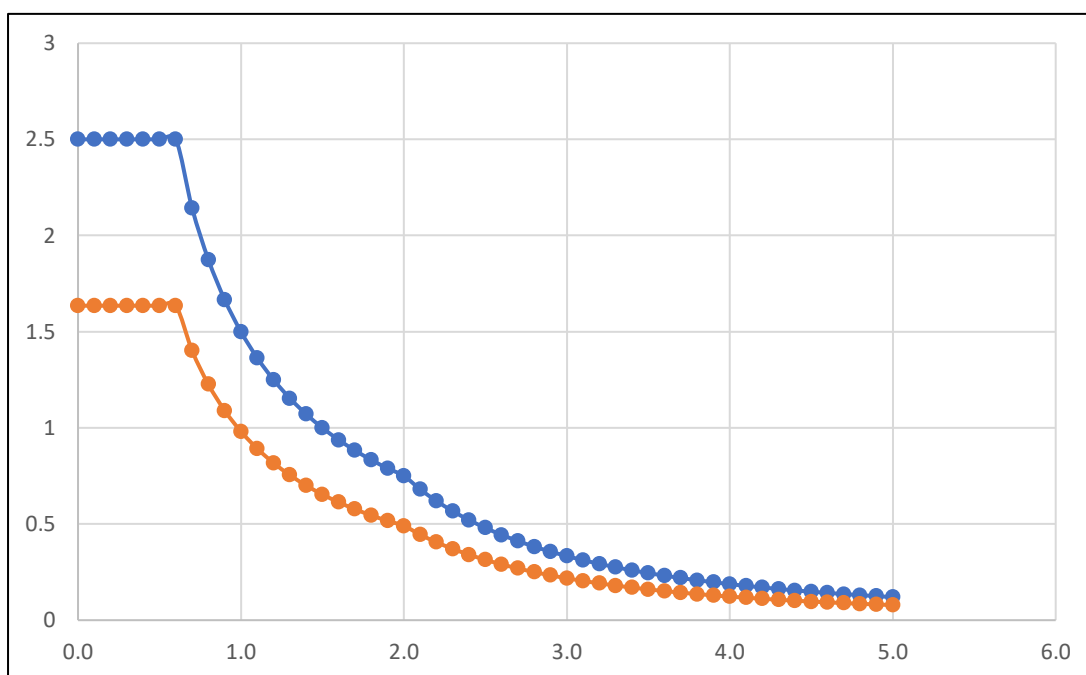
3.3	0.2754821	0.180165289
3.4	0.2595156	0.169723183
3.5	0.244898	0.160163265
3.6	0.2314815	0.151388889
3.7	0.2191381	0.143316289
3.8	0.2077562	0.135872576
3.9	0.1972387	0.128994083
4.0	0.1875	0.122625
4.1	0.1784652	0.11671624
4.2	0.170068	0.11122449
4.3	0.1622499	0.106111412
4.4	0.1549587	0.101342975
4.5	0.1481481	0.096888889
4.6	0.1417769	0.092722117
4.7	0.1358081	0.08881847
4.8	0.1302083	0.08515625
4.9	0.1249479	0.081715952
5.0	0.12	0.07848

---

*Nota. Espectros de Respuesta "X" y "Y", tomado del programa Excel.*

**Figura 61**

*Espectros de Respuesta "X" y "Y" Considerado en el módulo de techo propio (Propuesta).*



Nota. Espectro de Respuesta en "X" y "Y" para el módulo de techo propio (propuesta), tomado del programa Excel.

**Verificación de Irregularidades.**

**Irregularidades en Altura.**

**Tabla 17**

*Irregularidad - Modulo de Techo Propio (Propuesta)*

Nivel	Rigidez X	Rigidez	Comprobación
3	3695.241	3695.241	No Existe
2	4124.987	4124.987	No Existe
1	1723.983	1723.983	No Existe

Nivel	Rigidez Y	Rigidez	Comprobación
3	3414.131	3414.131	No Existe
2	3716.299	3716.299	No Existe
1	1654.032	1654.032	No Existe

Nota. Si presenta Irregularidades en Altura (la) por piso blando del módulo de techo propio (Propuesta).

**Tabla 18***Irregularidad - Modulo de Techo Propio (Propuesta)*

<b>Nivel</b>	<b>Casos de Carga</b>	<b>V</b>	<b>0.8*V</b>	<b>Comprobación</b>
3	SDX	5.2444	5.2444	No Existe
2	SDX	13.5059	13.5059	No Existe
1	SDX	20.1342	20.1342	No Existe
3	SDY	4.9234	4.9234	No Existe
2	SDY	12.6825	12.6825	No Existe
1	SDY	18.8155	18.8155	No Existe

*Nota. No presenta Irregularidades en Altura (Ia) por piso débil del módulo de techo propio (propuesta).*

**Tabla 19***Irregularidad - Módulo de Techo Propio (Propuesta)*

<b>Nivel</b>	<b>Casos</b>	<b>P</b>	<b>Peso por Nivel</b>	<b>Comprobación</b>
3	100%CM+25%CV	30.1665	30.1665	No Existe
2	100%CM+25%CV	78.4079	48.2414	No Existe
1	100%CM+25%CV	129.76	51.3519	No Existe

*Nota. Si presenta Irregularidades en Altura (Ia) por masa o peso del módulo de techo propio (propuesta).*

El módulo de techo propio (propuesta) no presenta Irregularidades en Altura (Ia) por geometría vertical debido a que la edificación es continua desde la base hasta el último nivel.

## Irregularidades en Planta.

**Tabla 20**

*Irregularidad - Módulo de Techo Propio (Propuesta)*

Nivel	Casos de Carga	Deriva Inelástica	Comprobación
3	SD X-X	0.002146	No Existe
2	SD X-X	0.004758	No Existe
1	SD X-X	0.006667	No Existe
3	SD Y-Y	0.0006426	No Existe
2	SD Y-Y	0.001595025	No Existe
1	SD Y-Y	0.0029682	No Existe

*Nota.* Si presenta Irregularidades en Planta (Ip) por torsión del módulo de techo propio (propuesta).

Además, en el módulo de techo (propuesta) no se identificó irregularidad por Esquinas Entrantes, Por discontinuidad del diafragma y por Sistemas no Paralelos.

### Distorsiones de entrepiso.

**Tabla 21**

*Derivas en "X", Módulo de Techo Propio (propuesta)*

Nivel	Casos de carga	Deriva	Factor * Rx	Deriva Inelástica	Según la Norma
3	SD X-X	0.000561	4.50	0.002146	Si Cumple
2	SD X-X	0.001244	4.50	0.004758	Si Cumple
1	SD X-X	0.001743	4.50	0.006667	Si Cumple

*Nota.* Derivas Inelásticas en "X" del módulo de techo propio (propuesta).

**Tabla 22**

*Derivas en "Y", Módulo de Techo Propio (propuesta)*

Nivel	Casos de carga	Deriva	Factor * Rx	Deriva Inelástica	Según la Norma
3	SD Y-Y	0.000168	4.50	0.000643	Si Cumple
2	SD Y-Y	0.000417	4.50	0.001595	Si Cumple
1	SD Y-Y	0.000776	4.50	0.002968	Si Cumple

*Nota.* Derivas Inelásticas en "Y" del módulo de techo propio (propuesta).

### Escalamiento del sismo.

Verificación de Escala en la Dirección X – Módulo de techo propio (propuesta).

$$VEx = 22.8818 \quad \text{Cortante Estática}$$

$$VDx = 20.1342 \quad \text{Cortante Dinámica}$$

$$CDx = 20.59 \quad \text{Cortante De Diseño}$$

**Tabla 23**

*Fuerzas de piso en "X" Módulo de Techo Propio (propuesta)*

Nivel	Casos de Carga	VX	VY	T	MX	MY
PISO 1	VEx	<b>22.8818</b>	0	75.6202	0	164.28.35
PISO 1	VDx	<b>20.1342</b>	2.0804	68.2689	15.3874	148.5783

*Nota.* VE y VD en "X" del módulo de techo propio (propuesta), adaptado del programa Etabs v21.

**La cortante de diseño:** NO CUMPLE, por lo cual es necesario escalar debido a que la cortante de diseño es mayor a la cortante dinámica en "X"

**Tabla 24**

*Escalamiento de sismo en "X" Módulo de techo propio (propuesta)*

Coefficiente sísmico	Peso de la Edificación	Cortante Estática	Cortante Dinámica	Factor de Escala	Cortante de Diseño Escalada
0.1667	129.76	21.627	20.1342	0.97	19.46

*Nota.* Escalamiento de sismo en "X" Módulo de techo propio (propuesta), adaptado del programa Excel.

**Tabla 25***Fuerzas de piso en "Y" Módulo de Techo Propio (propuesta)*

Nivel	Casos de Carga	VX	VY	T	MX	MY
PISO 1	VEy	<b>21.8818</b>	0	75.6202	0	164.28.35
PISO 1	VDy	<b>18.8155</b>	2.0804	68.2689	15.3874	148.5783

Nota. VE y VD en "Y" del módulo de techo propio (propuesta), adaptado del programa Etabs v21.

**La cortante de diseño:** NO CUMPLE, por lo cual es necesario escalar debido a que la cortante de diseño es mayor a la cortante dinámica en "Y"

**Tabla 26***Escalamiento de sismo en "Y" Módulo de techo propio (propuesta)*

Coeficiente sísmico	Peso de la Edificación	Cortante Estática	Cortante Dinámica	Factor de Escala	Cortante de Diseño Escalada
0.1667	129.76	21.627	18.8155	1.03	19.46

Nota. Escalamiento de sismo en "Y" Módulo de techo propio (propuesta), adaptado del programa Excel.

### **Predimensionamiento de Elementos Estructurales.**

#### **Predimensionamiento de Losa.**

**Tabla 27***Predimensionamiento de losa aligerada del módulo del techo propio (propuesta)*

Sentido	Luz Libre	$h = \frac{ln}{25}$	Espesor de la losa
X	3.53	0.14	0.20
Y	2.88	0.12	0.20

Nota. Predimensionamiento de losa aligerada del módulo de techo propio (propuesta), adaptado del programa Etabs.

De acuerdo con la tabla 27 el peralte de Losa es de  $e = 0.14$  en "X" y  $e = 0.12$  en "Y", sin embargo, bajo criterio de comercial y proceso constructivo se considera que la Losa Aligerada tendrá un peralte de 20cm.

### **Predimensionamiento de Vigas Principales y Secundarias.**

El Predimensionamiento de vigas se realiza generalmente tomando en consideración un peralte orden de 1/10 a 1/12 de la luz libre. Considerando dentro de la altura el espesor de la losa.

**Tabla 28**

*Predimensionamiento de Vigas Principales*

<b>Tramo</b>	<b>Luz Libre Ln (m)</b>	<b>H(cm) peralte de viga</b>	<b>b(cm)</b>	<b>B x H</b>	<b>Sección</b>	<b>Verificación</b>
B - C	3.53	35.00	25.00	1000.00	25 x 40	Cumple

*Nota.* Predimensionamiento de vigas principales del módulo de techo propio (propuesta).

**Tabla 29**

*Predimensionamiento de Vigas Secundarias*

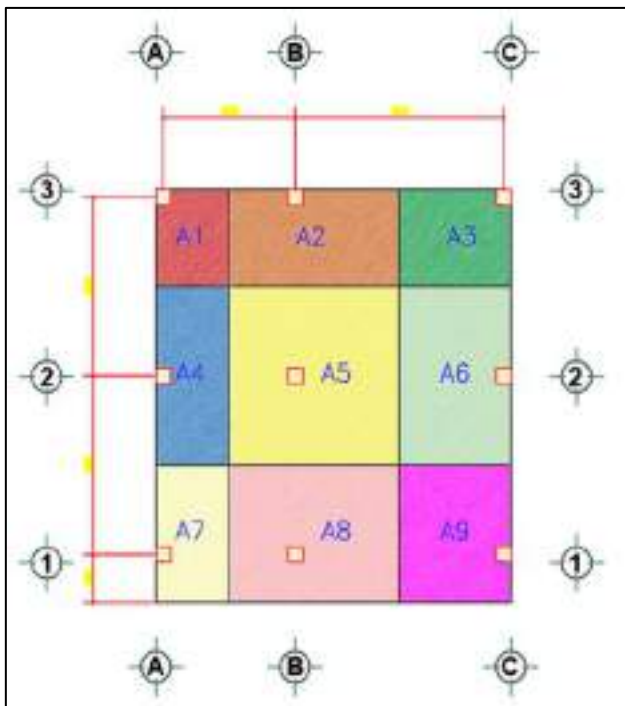
<b>Tramo</b>	<b>Luz Libre Ln (m)</b>	<b>H(cm) peralte de viga</b>	<b>b(cm)</b>	<b>B x H</b>	<b>Sección</b>	<b>Verificación</b>
2 - 3	2.88	35.00	25.00	875.00	25 x 35	Cumple

*Nota.* Predimensionamiento de vigas secundarias del módulo de techo propio (propuesta).

**Predimensionamiento de columnas.**

**Figura 62**

*Área tributaria de las Columnas del módulo*



*Nota.* Área tributaria de las columnas del módulo de techo propio (propuesta), elaboración propia.

**Tabla 30**

*Áreas Tributarias*

Tipo de columna		Áreas tributarias (m <sup>2</sup> )	
Eje	Código		
EJE A-3	C-1	A1=	1.88
EJE B-3	C-3	A2=	4.43
EJE C-3	C-1	A3=	2.88
EJE A-2	C-3	A4=	3.50
EJE B-2	C-2	A5=	8.20
EJE C-2	C-3	A6=	5.36
EJE A-1	C-1	A7=	2.68
EJE B-1	C-3	A8=	6.30
EJE C-1	C-1	A9=	4.11

*Nota.* Áreas tributarias de las columnas del módulo de techo propio (propuesta).

De acuerdo a la tabla 30, la columna con mayor área tributaria y la que por ende soporta más carga es la columna A5 que se localiza en el eje B-2.

Para el Predimensionamiento de las columnas consideramos un número de pisos de 3, las áreas tributarias mostradas en la tabla 31 y el peso por metro cuadrado 1000 Kg/m<sup>2</sup>. Además, tendremos en cuenta en Factor de acuerdo al tipo de columnas, para columnas excéntricas se usa un factor de 0.35, 0.35 para esquinadas y 0.45 para centradas.

**Tabla 31**

*Predimensionamiento de Columnas*

	Tipo de columna	Área tributaria (m <sup>2</sup> )	PAN (Kg)	Área de Columna	b (cm) (mínimo)	D (cm) (calculado)	Verifica	SECCIÓN
C-1	Esquinada	1.88	5625.00	76.53	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-3	Excéntrica	4.43	13289.10	180.80	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-1	Esquinada	2.88	8648.40	117.67	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-3	Excéntrica	3.50	10507.50	142.96	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-2	Centrada	8.20	24609.30	260.42	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-3	Excéntrica	5.36	16070.70	218.65	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-1	Esquinada	2.68	8047.20	109.49	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-3	Excéntrica	6.30	18895.20	257.08	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>
C-1	Esquinada	4.11	12320.10	167.62	25	25	OK !!!	<b>25x25</b>

*Nota.* Predimensionamiento de columnas del módulo de techo propio (propuesta).

De acuerdo a la tabla 31 las columnas Esquinadas, Excéntricas y Centrada deben tener una sección de 25 cm x 25 cm, sin embargo, bajo criterio de comercial y proceso constructivo se considera que las Columnas tendrán una sección de 30 cm x 30 cm.

### **Predimensionamiento de Zapatas.**

Para el Predimensionamiento de zapatas aisladas se tiene en cuenta lo siguiente:

$$PD = 18.78 \text{ tn} \rightarrow \text{Carga Muerta}$$

$$PL = 4.32 \text{ tn} \rightarrow \text{Carga Viva}$$

$$\sigma_t = 24.00 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{Capacidad portante del suelo}$$

$$\gamma_s = 1.80 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{Peso Volumétrico del suelo}$$

$$\gamma_c = 2.40 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{Peso Volumétrico del concreto}$$

$$\gamma_m = 2.10 \frac{\text{t}}{\text{m}^3} \rightarrow \text{Peso Volumétrico promedio del concreto y el suelo}$$

$$hf = 1.60 \text{ m} \rightarrow \text{Profundidad de desplante}$$

$$E_s = 20,000,000.00 \frac{\text{t}}{\text{m}^2} \rightarrow \text{Módulo de Elasticidad del concreto}$$

$$E_c = 2,173,706.51 \frac{t}{m^2} \rightarrow \text{Módulo de Elasticidad del acero}$$

$$S/C = 0.50 \frac{t}{m^2} \rightarrow \text{Sobrecarga}$$

Predimensionamiento en planta.

Esfuerzo neto:

$$\sigma_n = \frac{\sigma t - \gamma m * hf}{s/c} \rightarrow \sigma_n = 20.14 \frac{t}{m^2}$$

Peso de Servicio:

$$P(\text{servicio}) = PD + PL \rightarrow P(\text{servicio}) = 23.11 \text{ tn}$$

$$A_z = 1.15 \text{ m}^2$$

Tenemos columnas en Cx de 0.30 m y en Cy de 0.30 m. por lo cual las dimensiones de las zapatas aisladas son:

$$L_v = 0.40 \text{ m}$$

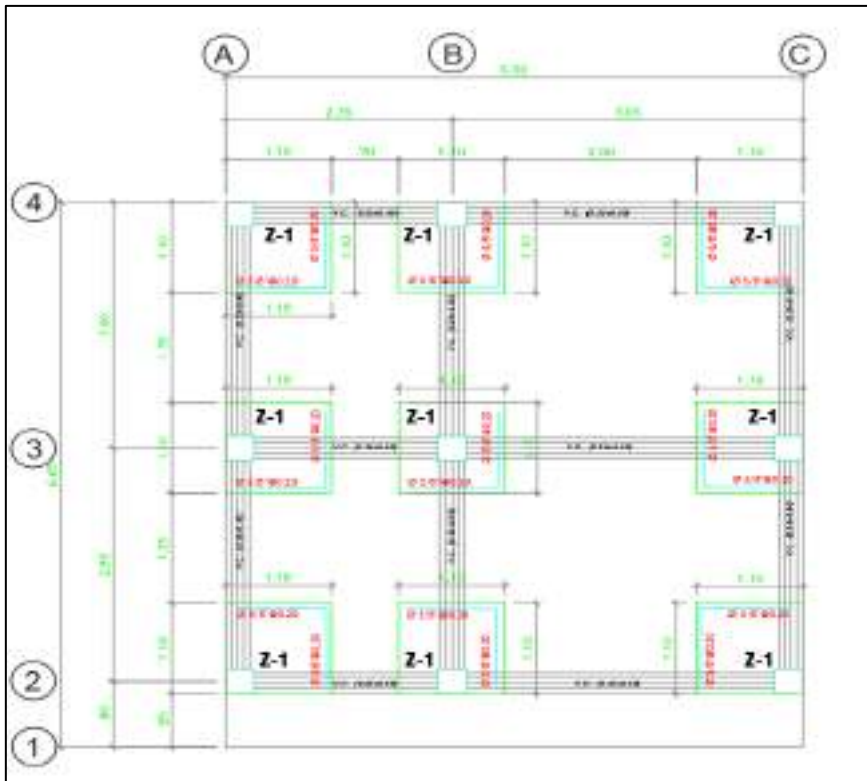
$$L = 1.10 \text{ m}$$

$$S = 1.10 \text{ m}$$

$$H = 0.60 \text{ m}$$

**Figura 63**

*Cimentación de módulos de techo propio Propuesta*



*Nota.* Cimentación con los elementos estructurales diseñados de acuerdo a la norma.

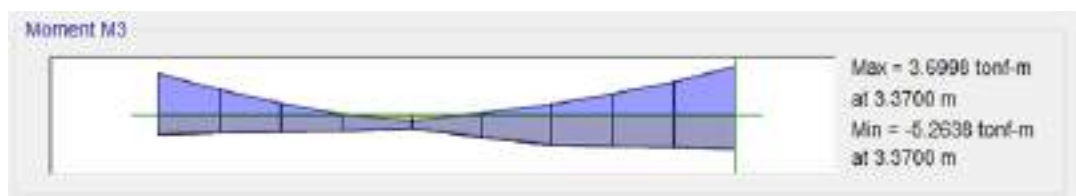
**Diseño de Elementos Estructurales.**

**Diseño de Vigas Principales y Secundarias por Flexión.**

Para el diseño de vigas por flexión tendremos en cuenta el momento último de las vigas, la resistencia del concreto 210 kgf/cm<sup>2</sup>, la resistencia del acero 2400 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Figura 64**

*Momento Último de Vigas Principales*



*Nota.* Momento último de vigas principales del módulo de techo propio (propuesta). Adaptado del programa ETABS.

**Tabla 32***Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Negativo para Vigas Principales*

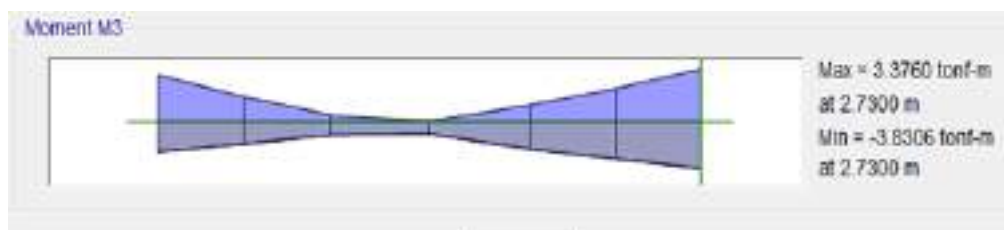
<b>Mu (ETABS)</b>	<b>Área de acero mínimo</b>	<b>Área de acero máximo.</b>	<b>Área de acero adoptado</b>	<b>Acero a usar.</b>
5.26 Ton-m	2.85 cm <sup>2</sup>	13.55 cm <sup>2</sup>	4.36 cm <sup>2</sup>	2ø5/8"+1ø1/2"

*Nota.* Diseño de Acero Negativo en Vigas Principales del módulo de techo propio (propuesta).

**Tabla 33***Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Positivo para Vigas Principales*

<b>Mu (ETABS)</b>	<b>Área de acero mínimo</b>	<b>Área de acero máximo.</b>	<b>Área de acero adoptado</b>	<b>Acero a usar.</b>
3.70 Ton-m	2.85 cm <sup>2</sup>	13.55 cm <sup>2</sup>	3.00 cm <sup>2</sup>	2ø5/8"

*Nota.* Diseño de Acero Positivo en Vigas Principales del módulo de techo propio (propuesta), elaboración propia.

**Figura 65***Momento Último de Vigas Secundarias*

*Nota.* Momento último de vigas secundarias del módulo de techo propio (propuesta). Adaptado del programa ETABS.

**Tabla 34***Diseño de Acero Negativo en Vigas Secundarias del módulo*

<b>Mu (ETABS)</b>	<b>Área de acero mínimo</b>	<b>Área de acero máximo.</b>	<b>Área de acero adoptado</b>	<b>Acero a usar.</b>
3.83 Ton-m	2.43 cm <sup>2</sup>	11.55 cm <sup>2</sup>	3.72 cm <sup>2</sup>	3ø1/2"

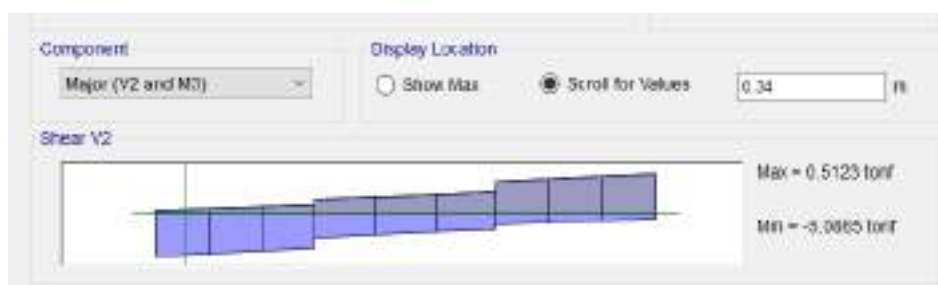
*Nota.* Diseño de Acero Negativo en Vigas Secundarias del módulo de techo propio (propuesta).

**Tabla 35***Diseño de refuerzo longitudinal - Acero Positivo para Vigas Secundarias*

<b>Mu (ETABS)</b>	<b>Área de acero mínimo</b>	<b>Área de acero máximo.</b>	<b>Área de acero adoptado</b>	<b>Acero a usar.</b>
3.38 Ton-m	2.43 cm <sup>2</sup>	11.55 cm <sup>2</sup>	3.26 cm <sup>2</sup>	3Ø1/2"

*Nota. Diseño de Acero Positivo en Vigas Secundarias del módulo de techo propio (propuesta).***Diseño de Vigas Principales y Secundarias por Cortante.**

Para el diseño de vigas por cortante tendremos en cuenta la cortante última de diseño ( $T_n$ ) de las vigas, la resistencia del concreto 210 kgf/cm<sup>2</sup>, la resistencia del acero 2400 kgf/cm<sup>2</sup> y el factor de reducción de 0.85.

**Figura 66***Cortante Última de diseño ( $T_n$ ) de Vigas Principales*

*Nota. Cortante última de diseño ( $T_n$ ) de vigas principales del módulo de techo propio (propuesta). Adaptado del programa ETABS.*

**Tabla 36***Cálculos para el diseño de Vigas Principales por cortante*

<b>Tn (ETABS)</b>	<b>Peralte Efectivo</b>	<b>Cortante nominal</b>	<b>Cortante del concreto</b>	<b>Cortante del acero</b>	<b>Separación de los estribos.</b>
5.01 Ton-m	34 cm	5.89 ton	6.53 Ton	- 0.63 Ton	- 319.71 cm

**Tabla 37***Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento Según la Norma E.060*

Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento.		Distribución de estribos
d/4 =	8.50 cm	
8 $\phi$ bl min =	10.16 cm	
24 $\phi$ est =	22.86 cm	<b><math>\phi</math>3/8"</b> : 1@0.05, 7@0.10, 3@0.15, Rto@0.20
30 cm	30.00 cm	
2*H viga	0.8 m	

*Nota.* Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento y distribución de estribos en vigas principales Según la Norma E.060.

**Figura 67***Cortante Última de diseño (Tn) de Vigas Secundarias*

*Nota.* Cortante última de diseño (Tn) de vigas secundarias del módulo de techo propio (propuesta). Adaptado del programa ETABS.

**Tabla 38***Cálculos para el diseño de Vigas Secundarias por cortante*

Tn (ETABS)	Peralte Efectivo	Cortante nominal	Cortante del concreto	Cortante del acero	Separación de los estribos.
3.94 Ton-m	29 cm	4.64 ton	5.57 Ton	- 0.93 Ton	- 185.37 cm

**Tabla 39**

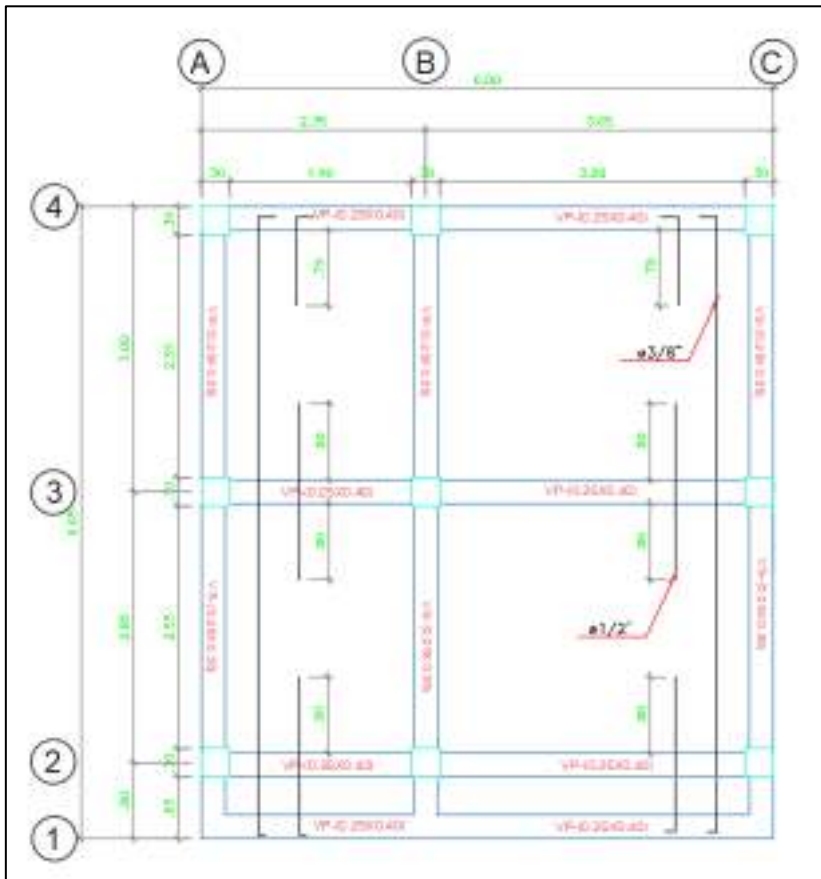
*Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento Según la Norma E.060*

<b>Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento. Distribución de estribos</b>		
d/4 =	7.25 cm	
8øbl min =	10.16 cm	
24øest =	22.86 cm	<b>ø3/8"</b> : 1@0.05, 6@0.10, 3@0.15, Rto@0.20
30 cm	30.00 cm	
2*H viga	0.7 m	

*Nota.* Espaciamiento Máximo en la Zona de Confinamiento y distribución de estribos en vigas secundarias Según la Norma E.060.

**Figura 68**

*Plano Vista en Planta del diseño de vigas principales y secundarias*



*Nota.* Elaboración propia.

## Diseño de Columnas por Flexocompresión.

**Tabla 40**

*Propuesta de Diseño para columnas*

Sección de columna	Área de acero	Acero
30cm x 30cm	18.00	4Ø3/4"+ 4Ø5/8"

Según el programa Etabs la columna C-2 es una columna que tiene mayor fuerza cortante, fuerza y momentos con respecto a las demás columnas, está ubicada en la intersección de los ejes 2-2 y B-B. Por lo que se considera las cargas obtenidas del primer nivel que es donde se acumulan las mayores fuerzas internas.

**Tabla 41**

*Mayores momentos y fuerzas cortantes en el primer nivel para C-2*

Nivel	Pu (Tnf)	V2 (Tnf)	V3 (Tnf)	M2 (Tnf-m)	M3 (Tnf-m)
PISO 1	-18.9374	-0.0784	-0.0297	-0.0672	-0.1254
PISO 1	-4.41	-0.0261	-0.0005	-0.0021	-0.0411
PISO 1	3.0067	2.2726	0.2462	0.5639	5.1375
PISO 1	0.4732	0.2477	2.1907	5.0017	0.5596

*Nota.* Momentos últimos y cargas axiales del primer nivel de la columna C-2, adaptado del programa Etabs.

**Tabla 42**

*Esfuerzos Nominales en dirección "X" para C-2*

PUNTOS	M33			
	0°		180°	
1	135.0048	0	135.0048	0
2	135.0048	2.664	135.0048	-2.664
3	128.8577	3.9676	128.8577	-3.9676
4	116.1436	4.9921	116.1436	-4.9921
5	101.3564	5.9409	101.3564	-5.9409
6	85.0228	6.7558	85.0228	-6.7558

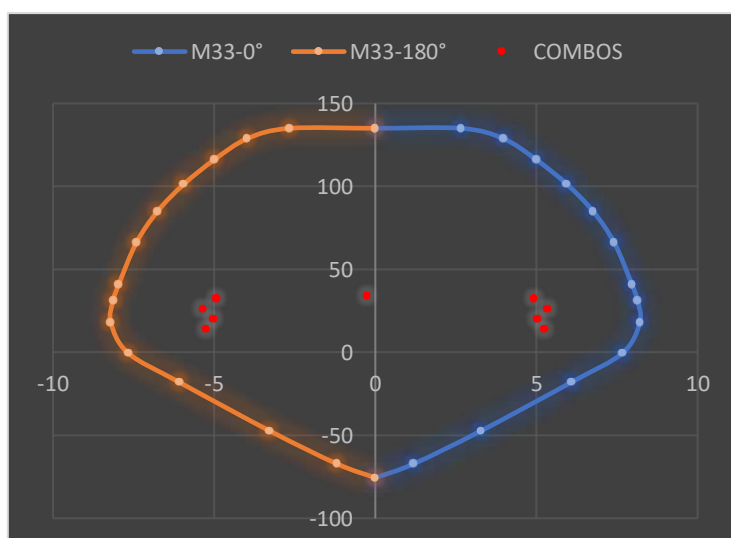
7	66.0087	7.416	66.0087	-7.416
8	41.1209	7.9563	41.1209	-7.9563
9	31.3141	8.1352	31.3141	-8.1352
10	17.9054	8.2055	17.9054	-8.2055
11	-0.3838	7.6696	-0.3838	-7.6696
12	-17.9937	6.0818	-17.9937	-6.0818
13	-47.3688	3.2726	-47.3688	-3.2726
14	-67.1848	1.1888	-67.1848	-1.1888
15	-75.6	0	-75.6	0

Nota. Adaptado del programa Etabs.

A continuación, se presenta el diagrama de interacción de la Columna C-2, donde se colocan los datos mostrados anteriormente en la Tabla 42 y así finalmente verificar si el diseño propuesto es correcto o requiere modificaciones de la cantidad de acero.

### Figura 69

Diagrama de Interacción de Columna C-2 en dirección "X"



Nota. La figura nos muestra que las fuerzas últimas se encuentran dentro de la zona límite de diseño, así podemos verificar que la propuesta de distribución de acero es el adecuado por Flexocompresión.

Para hacer la verificación en la dirección Y-Y se toman las curvas que están en los 90° y 270°, dado que en ese sentido actúan las cargas nominales y los momentos que sirven como límites para determinar el diseño.

**Tabla 43**

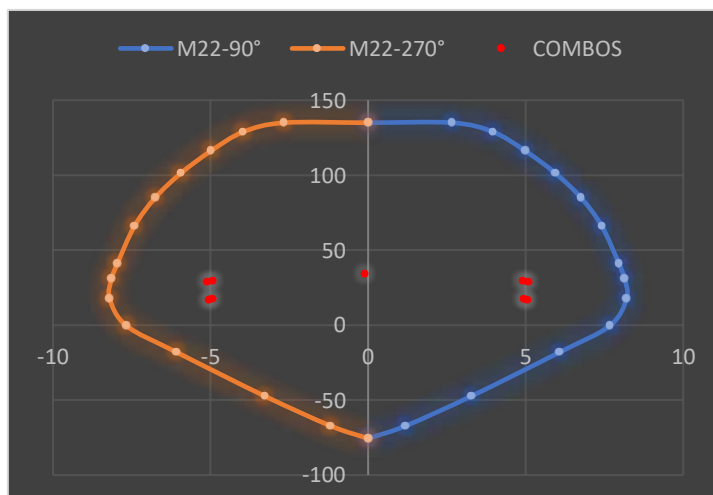
*Esfuerzos Nominales en dirección "Y" para C-2*

PUNTOS	M22			
	90°		270°	
1	135.0048	0	135.0048	0
2	135.0048	2.664	135.0048	-2.664
3	128.8577	3.9676	128.8577	-3.9676
4	116.1436	4.9921	116.1436	-4.9921
5	101.3564	5.9409	101.3564	-5.9409
6	85.0228	6.7558	85.0228	-6.7558
7	66.0087	7.416	66.0087	-7.416
8	41.1209	7.9563	41.1209	-7.9563
9	31.3141	8.1352	31.3141	-8.1352
10	17.9054	8.2055	17.9054	-8.2055
11	-0.3838	7.6696	-0.3838	-7.6696
12	-17.9937	6.0818	-17.9937	-6.0818
13	-47.3688	3.2726	-47.3688	-3.2726
14	-67.1848	1.1888	-67.1848	-1.1888
15	-75.6	0	-75.6	0

Nota. Adaptado del programa Etabs.

**Figura 70**

Diagrama de Interacción de Columna C-2 en dirección "Y"



Nota. La figura nos muestra que las fuerzas últimas se encuentran dentro de la zona límite de diseño, así podemos verificar que la propuesta de distribución de acero es el adecuado por Flexocompresión.

### **Espaciamiento de estribos.**

*Zona de Confinamiento:* Se emplea estribos de 3/8", donde obtenemos que el espaciamiento máximo para columnas es de 50.00 cm.

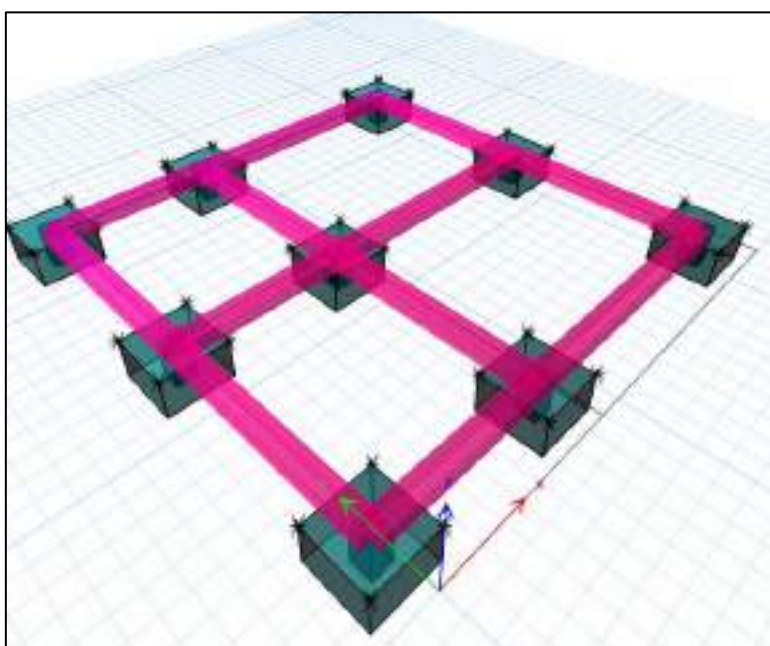
*Zona Central:* se emplea estribos de 3/4", donde el espaciamiento máximo es de 20 cm.

*Zona de nudo.* Nos dice que no debe exceder los 150 mm. Por ende, el espaciamiento máximo será de 15 cm.

Entonces escogemos el mayor de las 3 zonas, por lo que será 50.00 cm, obtenido de la Zona de Confinamiento. Por lo cual, proyectamos la Columna, usaremos estribos de 3/8", 1@0,05; 6@0,10; resto @0,30m.

### **Figura 71**

Vigas de Cimentación



*Nota.* Las vigas de cimentación por criterio de comercial y proceso constructivo se considera que tendrán una sección de 25 cm x 50 cm, adaptado del programa Safe.

### **Descripción de la propuesta.**

La propuesta de mejoramiento estructural y económico se basa en evaluar el módulo de vivienda de estudio, someterlo a evaluación tomando los criterios establecidos por la Norma E030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, y verificar si cumple o no con lo reglamentado. A partir de los resultados obtenidos procedemos a elaborar la propuesta de mejoramiento estructural que se basa en diseñar elementos estructurales que permitan a la estructura someterse a un análisis sísmico dinámico y estático y que cumplan con lo que requiere la norma, una vez logrado esto procedemos a elaborar el presupuesto que conllevara esta nueva estructura, después se compara con el presupuesto que se obtiene de los módulos evaluados y la propuesta de mejoramiento económico es a largo plazo, ya que nuestro modulo

propuesta se diseña en con base para construir 3 niveles en la edificación, por lo contrario el módulo evaluado es de base solo para un nivel . esta propuesta evita demoler la edificación si a futuro se desea construir una edificación más reforzada y con base para más niveles.

**Tabla 44**

Comparación entre el módulo estudiado y el módulo propuesto.

	<b>MODULO CONSTRUIDO</b>	<b>MODULO PROPUESTA</b>
ZONA SISMICA	Z2	Z2
CATEGORIA	C	C
TIPO DE SUELO	S2	S2
AREA DE EDIFICACION	36 m2	36 m2
IRREGULARIDADES EN ALTURA	NO PRESENTA	SI PRESENTA
IRREGULARIDADES EN PLANTA	SI PRESENTA	SI PRESENTA
DISTORSIONES DE ENTREPISO	Derivas Inelásticas en "X" y "Y" NO CUMPLEN	Derivas Inelásticas en "X" y "Y" SI CUMPLEN
COLUMNAS	0.25m x 0.25m	0.30m x 0.30m
VIGAS PRINCIPALES	0.25m x 0.20m	0.25m x 0.40m
VIGAS SECUNDARIAS	0.25m x 0.20m	0.25m x 0.35m
LOSA ALIGERADA	0.20 m	0.20 m
ZAPATAS	0.50 m x 0.80m	1.10 m x 1.10 m x 0.60 m.
VIGAS DE CONEXIÓN	0.25m x 0.20m	0.25 m x 0.50m

*Nota.* Comparación entre el módulo estudiado y el módulo propuesto. Elaboración propia.

Tercero, **se valida la propuesta de mejoramiento estructural y económico.**

**Primeramente**, se analiza las condiciones físicas de las viviendas de los beneficiarios de Techo Propio en Bagua Grande.

Para analizar las características físicas de la vivienda se utiliza una ficha técnica de inspección donde se evalúa el estado del inmueble (tipo de construcción, sistema constructivo, estado, terreno), especificaciones de la construcción (ambientes del inmueble), categoría urbanística ( vivienda unifamiliar, vivienda multifamiliar, comercial, industrial, otros), acabados (deficientes, insuficientes, buenos y excelentes), estado de las instalaciones ( agua potable, saneamiento, agua de lluvias, otros), servicios públicos (acueducto, gas, alcantarillado, internet, energía eléctrica, teléfono, otro), método de inspección del inmueble (inspección interior, inspección exterior y interior), afectación de la zona inspeccionada ( estabilidad, funcionalidad, seguridad), nivel del daño (leve, moderado, severo), tipos de daños presentes (corrosión, fisura, rotura, pandeo, inclinación, torsión, hundimiento, aplastamiento, cizallamiento y volcamiento), daño estructurales (columnas, vigas, muros y losa), daños no estructurales (marco de vidrio, cielo raso, terminaciones exteriores, terminaciones interiores, ductos de ventilación) y registro fotográfico. (Ver anexo 3), A partir de la aplicación de esta ficha partiremos para la propuesta de mejoramiento estructural.

**Segundo**, se analiza el costo de las viviendas de los beneficiarios de Techo Propio en Bagua Grande.

Para analizar el costo de las viviendas de techo propio verificamos el monto del bono que otorgó el estado para los años en los que fueron construidos los módulos evaluados según la Resolución ministerial N° 550-2023-VIVIENDA, el valor para las convocatorias de ese año será de S/. 29 700. 00 soles.

Por parte de la empresa el presupuesto comprende el costo directo que es S/. 25 826.09 soles y la utilidad 10% es de S/. 3 873.91, haciendo un total de S/. 29 700. 00 soles. (Ver anexo 7). El presupuesto por parte de los beneficiarios asciende a un monto de S/. 39 502.82 soles, de los cuales ellos especifican que el costo directo es de S/. 34 350.28 soles y de gastos generales S/. 5 152.54 soles. (Ver anexo 8).

Por último, tenemos el presupuesto planteado para la mejora estructural donde abarca un costo directo de S/. 36 546.90 soles y una utilidad al 10% de S/. 5 482.04 soles, haciendo un total de S/. 42 028.94 soles. (Ver anexo 9).

**Tercero**, se analiza la calidad de los materiales de las viviendas de los beneficiarios de Techo Propio en Bagua Grande.

El ladrillo utilizado en la construcción de las viviendas es KING KONG 18 huecos, según la NTP 399.613:2005 – 339.604 este ladrillo es Tipo IV que ofrece resistencia y durabilidad, diseñado para resistir 277.0 Kg/ cm<sup>2</sup>. (Ver anexo 10).

El concreto para los módulos de techo propio fue evaluado en 15 probetas obtenidas de los elementos estructurales, las cuales fueron ensayadas a los 7, 14, 21 y 28 días de su elaboración, las cuales pasan el 70%, 90% y 99% de la resistencia base respectivamente. (Ver anexo 11).

El acero utilizado para la construcción es de aceros Arequipa de la cual podemos ver a detalle en el (anexo 12).

## **5.2 Discusión de resultados**

En respuesta al objetivo general 1, se evaluó el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas. Al respecto, sobre el cumplimiento del objetivo específico 1, se identificaron los criterios de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, los cuales han sido determinados en 3 dimensiones: (i) condiciones socioeconómicas, que permitió dichas características en los beneficiarios; (ii) diseño, construcción y características físicas, sobre el cual se establecieron los niveles de Bajo, Medio y Alto en el cálculo de criterios de satisfacción y (iii) aspectos administrativos, que analiza aspectos del bono, orientación de personal técnico, trámites, pagos y tiempo.

Respecto a la dimensión (i) condiciones socioeconómicas, dichas condiciones fueron evaluadas en 10 beneficiarios del programa Techo Propio. La edad promedio de los beneficiarios es de 49 años y el 66,67% de los beneficiarios corresponden al sexo femenino. Adicionalmente, el 40% de los beneficiarios conviven con 5 personas, mientras que solamente el 10% de ellos viven solos o con un acompañante más. También, el 60% de los beneficiarios conviven con 3 o más adultos, mientras que el 40% de ellos no conviven con niños en su vivienda. Respecto del nivel educativo, solo el 30% de los beneficiarios posee algún tipo de educación superior, mientras que el porcentaje restante (70%) ha concluido la primaria, secundaria o no ha concluido ninguno de ellos. Además, el 30% de las beneficiarias son amas de casa y el 20% se dedican al comercio. Por último, el 50% de los beneficiarios tienen ingresos menores a S/ 900 (soles) mientras que los ingresos del 50% restante tiene un rango entre los S/ 900 (soles) y S/ 1500 (soles); y también, la mayoría de beneficiarios (40%), ha adquirido su vivienda en el año 2022, y de todos los beneficiarios (0%) ninguno ha tenido nuevos integrantes en su familia.

Ello se refuerza con el estudio de Ramírez y Canales (2021), quien menciona que a nivel mundial existen diversos programas sociales que brindan facilidades para que personas con bajos recursos económicos, puedan acceder a una vivienda. Así, el Ministerio de

Desarrollo Social y Familia de Chile (2022) ha aplicado el programa llamado “Vivienda Primero”, que está destinado a familias en situación de calle, hombres y mujeres de nacionalidad chilena o extranjeros con 50 o más años. En esa línea, México cuenta con el programa “Producción Social de Vivienda Asistida”, compuesto por el subsidio del gobierno y el aporte del beneficiario, a fin de ayudar a la población de bajos recursos económicos a tener acceso a viviendas de acuerdo con sus necesidades (Gobierno de México, 2019). En Ecuador, para atender la necesidad de la población con escasos recursos económicos de acceso a una vivienda digna, el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda planteó tres modalidades de subsidios como: Construcción en terreno propio, Compra de Vivienda nueva y Mejoramiento de vivienda. Ahora bien, de acuerdo con el Fondo Mivivienda (2018), el programa Techo Propio está dirigido a familias con ingresos mensuales inferiores a S/ 3,715 para la modalidad de adquirir una vivienda nueva y S/ 2,706 para la construcción en área propia o mejoramiento de la vivienda. Por consiguiente, las condiciones socioeconómicas evidenciadas en los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, se ajustan a las necesidades que los gobiernos exigen para otorgar este tipo de subsidios, cumpliendo con las condiciones mínimas impelidas en los requerimientos de dicho programa social. Así, Hermosa (2022) en relación con los hallazgos del presente estudio, concluye que los subsidios económicos han ayudado a disminuir el déficit habitacional, pero el estado debe dar una mayor cobertura a estos programas con el fin de cubrir las necesidades de los pobladores y disminuir la fuga de subsidios hacia hogares o familias que cuentan con altos ingresos.

También se analizó el grado de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, por lo que, sobre el nivel de satisfacción en la dimensión (ii) diseño, construcción y características físicas en los módulos de Techo Propio en Bagua Grande, y totalizando los resultados, el 70% de los propietarios se encuentran satisfechos o totalmente satisfechos con la ubicación y accesibilidad de su vivienda, mientras que el 10% no se encuentra satisfecho y, asimismo, un 70% de los propietarios se encuentran satisfechos o totalmente satisfechos con el área y la distribución de los ambientes en su vivienda. También, el 70% de los propietarios están de acuerdo en que es necesario ampliar el área de su vivienda, aunque solo el 10% considera que los ambientes de su vivienda no son adecuados para su uso. El 60 % de los propietarios indica que el espacio interior de su vivienda es agradable y se encuentra satisfecho o totalmente satisfecho con los acabados de los pisos, paredes y techo empleados en su casa. A ello, reuniendo cifras encontradas, el 70% de los propietarios está de acuerdo o totalmente de acuerdo que los servicios básicos mínimos construidos son adecuados y que la casa donde actualmente vive es segura. Así, el 50% de los propietarios considera que su vivienda no ha sufrido algún tipo de deterioro, el 60% está de acuerdo en que su vivienda resista ante la presencia de un evento sísmico de gran magnitud, el 40% es indiferente respecto de la calidad de los productos en la construcción de

su vivienda mientras que, la mayoría (40%) está en desacuerdo o totalmente en desacuerdo que es adecuado la construcción de un segundo nivel en su vivienda.

Estos resultados se alinean a los hallazgos de Ramírez y Canales (2021), quien al evaluar la modalidad de construcción en sitio propio del programa “Techo Propio” en la localidad de Carabayllo, encontró que los beneficiarios de encuentran satisfechos con las viviendas de interés social que se les construyó. También coinciden Quito y Pintado (2021), quienes al evaluar el grado de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en la Urb. Santa Margarita III Etapa, Distrito Veintiséis de Octubre-Provincia y Departamento de Piura, encontró que la población se encuentra satisfecha con su vivienda construida. Por el contrario, Álvarez y Granda en 2021 determinaron el nivel de satisfacción de los beneficiarios en relación con sus viviendas otorgadas por Techo Propio en el A.H. Los Olivos Sector Noroeste de Piura, encontrando que los beneficiarios evidencian un bajo nivel de satisfacción en varios aspectos evaluados, así como los encontrado por Mendoza et al. (2020), quien evidenció que los usuarios manifestaron insatisfacción en las características físico-espaciales de la vivienda.

Seguidamente, sobre el nivel de satisfacción en la dimensión (iii) aspectos administrativos, el 90% de los propietarios no están de acuerdo con el bono asignado por el Fondo Mivivienda para la construcción de su módulo. También, solo el 30% de los propietarios encontró un buen trato, el 50% tuvo en regular trato y el 20% obtuvo un pésimo trato con respecto a la orientación e información que le proporcionó el personal técnico de la entidad. Además, solo el 10% consideró que los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo fueron rápidos, el 80% de los beneficiarios tuvo que desembolsar un anticipo de dinero para dar inicio a la construcción y el 70% de los beneficiarios vio el inicio de la construcción de su vivienda luego de 6 meses de haber culminado con los trámites correspondientes. Así, integrando datos y, durante la construcción de la vivienda, el 80% de propietarios indicó que un profesional se acercó a realizar alguna supervisión de manera mensual, quincenal o semanal; mientras que la mayoría de propietarios (60%) no saben qué entidad técnica realizó la construcción de su vivienda.

Estos resultados se condicen con Álvarez y Granda (2021), quien determinó el nivel de satisfacción de los beneficiarios en relación con sus viviendas otorgadas por Techo Propio en el A.H. Los Olivos Sector Noroeste de Piura, encontrando que los beneficiarios manifestaron en su mayoría que a pesar de que hubo una orientación e información por parte del personal del programa Techo Propio, hubo demoras debido a un sistema burocrático, así como también el 50% manifestó que los trámites demoraron un poco y el 29% indicó que los trámites demoraron mucho lo cual generó molestias en los beneficiarios y el 33% manifestaron que recibieron un pésimo trato en la gestión para iniciar la construcción del módulo.

Ahora bien, se identificaron las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas por el Techo Propio en el distrito de Bagua Grande y analizaron las fichas técnicas de inspección. Inicialmente, el 90% de las viviendas muestran un tipo de construcción nueva, el 66,67% de las viviendas evidencian un buen estado de construcción y el 71,43% han sido construidas sobre un terreno plano. Así, se evidencia que, el 83,33% de las viviendas tienen buenos acabados, el 80% tiene un buen y constante suministro de agua potable, el 90% evidencia un saneamiento en buen estado y el 90% tiene en buen estado la instalación para agua de lluvia. También se evidencia que todas las viviendas no tienen acueducto, sólo el 10% tiene gas, el 100% tiene alcantarillado y luz, por el contrario, el 100% no tiene teléfono ni internet. Sin embargo, sobre la identificación de áreas de mejoramiento estructural, se evidencian fisuras en paredes exteriores de una vivienda beneficiaria, así como también en la losa aligerada. Adicionalmente, se apreció humedad en la losa aligerada y paredes exteriores e interiores de algunas viviendas.

Estos hallazgos guardan relación con el estudio de Álvarez y Granda (2021) en donde los beneficiarios señalaron que no tienen sensación de seguridad en sus módulos ante un próximo evento sísmico, siendo que el 67% indicó haber filtraciones en su techo y generado zonas húmedas en techo y paredes. Así, Mendoza et al. (2020) encontró que las viviendas adjudicadas por el gobierno colombiano han mejorado la calidad de vida de las familias vulnerables, pero los usuarios manifestaron insatisfacción en las características físico-espaciales de la vivienda.

En síntesis, se identificaron los criterios, se analizó el grado de satisfacción, y se identificaron las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas, con la finalidad de evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas. Al respecto, es preciso determinar que la mayoría de los beneficiarios tienen un nivel de satisfacción medio o alto, esto debido a que los ingresos del total de los beneficiarios son inferiores a S/ 1500 (soles) y evidencian su inclinación por estar de acuerdo en su satisfacción respecto al diseño, construcción, características físicas y aspectos administrativos al adquirir una vivienda como parte del programa Techo Propio. Adicionalmente, y a pesar de algunas deficiencias estructurales, se evidencia una respuesta positiva en el nivel de satisfacción de los beneficiarios.

En respuesta al objetivo general 2, se realizó una propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas. Al respecto, se realizó una inspección de patologías estructurales de las viviendas del grupo seleccionado del Techo Propio, en donde el 50% de inspecciones fueron al exterior de la vivienda, mientras que el 50% restante inspeccionó exterior y visual interior. También, el 90% de las viviendas no presentan daños mientras que el 10% restante presenta daños leves, los cuales son, en un 30% debido a fisuras siendo

también la humedad lo que más afecta a las viviendas, lo cual repercute en estos daños observados. Además, el 90% no presenta daños en los muros y losas de las viviendas beneficiarias. Estos resultados tienen relación con el estudio de Berastegui et al. (2020), ya que se concluyó que la gestión de calidad brindada por las empresas es regular, donde han cumplido moderadamente con los procesos, debiendo implementar estrategias y técnicas de gestión empresarial las cuales les orientará a mejorar la calidad en la construcción de viviendas de interés social.

En relación a los resultados, Salom (2021) indicó que una patología estructural es el estudio de daños o problemas estructurales que pueden estar presentes en una edificación, pueden surgir debido a varios factores como defectos, deterioro o daño. Para ello, se elaboró una propuesta de mejoramiento estructural y económico para los módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande. Al respecto, se evaluó el módulo de techo propio ejecutado por la empresa y luego en base a los resultados obtenidos y comparados con la norma E. 030 se diseñó un nuevo módulo que cumpla la norma y este de acuerdo a los resultados del análisis lineal estático y dinámico. Así, las viviendas no presentan Irregularidades en altura por piso blando del módulo, no presenta Irregularidades en altura por piso débil del módulo, sin embargo, si presenta irregularidades en planta por torsión del módulo de techo propio ejecutado por la empresa, además, se evidencian distorsiones en el piso por lo que, las viviendas, no cumplen lo especificado por la norma E 0.30.

La propuesta se realizó aplicando el software ETABS v21 en el que se incluyó el modelado de los elementos estructurales del módulo, un análisis lineal estático y dinámico del módulo siguiendo los criterios establecidos por la Norma E030 – Diseño Sismorresistente y un análisis sísmico estático y dinámico. El módulo no presenta irregularidades en altura, ni en planta por esquinas entrantes. Además, se hizo una pre-dimensión de elementos estructurales como losa, vigas (principales y secundarias y columnas; así como la cimentación con los elementos estructurales diseñados de acuerdo a la norma.

Al final, dicha propuesta se validó evaluando las condiciones físicas de las viviendas mediante una ficha técnica de inspección, considerando: tipo y sistema constructivo, categoría urbanística, estado de acabados, instalaciones sanitarias, servicios públicos, métodos de inspección, afectaciones estructurales y no estructurales, nivel y tipo de daño, y registro fotográfico. En cuanto al análisis económico, se revisaron los costos de ejecución. El Estado otorgó un bono de S/. 29,700.00 según RM N° 550-2023-VIVIENDA; la empresa asignó un costo directo de S/. 25,826.09 y una utilidad del 10%, mientras que los beneficiarios reportaron un gasto total de S/. 39,502.82. La propuesta de mejora estructural asciende a S/. 42,028.94. En cuanto a calidad de materiales, se empleó ladrillo King Kong 18 huecos Tipo IV, concreto con resultados positivos en resistencia (ensayos a 7, 14, 21 y 28 días) y acero de Aceros Arequipa.

Los resultados de la propuesta y su validación, están de acuerdo con el estudio de Paucar (2021), quien identificó que existe una relación entre la obtención de una vivienda nueva y la calidad de vida de los pobladores de Soritor, además en las entrevistas estos mencionan que, si existiera mejoramiento de vivienda, mejoraría aún más su calidad de vida. También se relacionan con la investigación de Ramírez y Canales (2021) quienes encontraron que los beneficiarios se encuentran satisfechos con las viviendas de interés social que se les construyó y que dichas entidades cumplen con las exigencias del Reglamento Operativo del 2018.

Así pues, tras la evaluación de patologías estructurales en las viviendas seleccionadas, la formulación y validación de una propuesta de mejoramiento estructural y económico demuestra la factibilidad técnica de intervenir las edificaciones existentes para subsanar deficiencias estructurales y optimizar el uso de recursos. Se evidenció que, aunque la mayoría de las viviendas no presenta daños relevantes, un porcentaje minoritario exhibe afectaciones leves, principalmente relacionadas con fisuras y presencia de humedad. En respuesta, se diseñó un nuevo módulo estructural que mejora significativamente las condiciones de seguridad, corrigiendo irregularidades en planta y distorsiones de nivel. El análisis económico confirmó la viabilidad de la propuesta, alineándose con los presupuestos asignados por el Estado, la empresa ejecutora y los propios beneficiarios. Por tanto, la ejecución de esta propuesta representa una mejora sustancial en la seguridad, funcionalidad y bienestar de los usuarios, contribuyendo a elevar la calidad de vida de los beneficiarios del programa Techo Propio.

## VI. CONCLUSIONES

Se evaluó el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, Amazonas; donde se determinó que la mayoría de los beneficiarios tienen un nivel de satisfacción medio o alto, siendo el ingreso total del 100% de los beneficiarios inferiores a S/1500, evidenciando una tendencia a estar de acuerdo en su satisfacción respecto al diseño, construcción, características físicas y aspectos administrativos al adquirir una vivienda del programa Techo Propio.

Se identificaron los criterios de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, siendo: Condiciones Socioeconómicas; que evidencia en los beneficiarios una edad promedio de 49 años de los cuales la mayoría son mujeres (66,67%), la mitad de ellos (50%) tienen ingresos menores a S/ 900 (soles) y el 70% de ellos tienen nivel secundario o menos; Diseño, Construcción y Características Físicas, sobre el cual se establecieron los niveles de Bajo, Medio y Alto en el cálculo de criterios y Aspectos Administrativos, que analiza aspectos del bono, orientación de personal técnico, trámites, pagos y tiempo.

Se analizó el grado de satisfacción de los beneficiarios respecto al diseño, construcción y características físicas de las viviendas, de los cuales el 70% se encuentran satisfechos o totalmente satisfechos con la ubicación y accesibilidad de su vivienda, con el área y distribución de los ambientes y consideran que la casa donde actualmente vive es segura; sin embargo, el 90% de los propietarios no están de acuerdo con el bono asignado para la construcción de su módulo, el 20% obtuvo un pésimo trato con respecto a la orientación e información del personal de la entidad, solo el 10% consideró que los trámites realizados antes de la ejecución de su módulo fueron rápidos, el 80% de los beneficiarios tuvo que desembolsar un anticipo de dinero para dar inicio a la construcción y el 70% de los beneficiarios vio el inicio de la construcción de su vivienda luego de 6 meses de haber culminado con los trámites correspondientes.

Se identificaron las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas entregados por el programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande a través de las fichas técnicas de inspección, en donde el 66,67% de las viviendas evidencian un buen estado de construcción, el 80% tiene un constante suministro de agua potable, el 90% tiene en buen estado la instalación para agua de lluvia y el 100% tiene alcantarillado y luz; sin embargo, sólo el 10% tiene gas, y el 100% no tiene teléfono ni internet. Además, se evidencian fisuras en paredes exteriores de una vivienda beneficiaria, así como también en la losa aligerada, apreciándose humedad en la losa aligerada y paredes exteriores e interiores de algunas viviendas.

Se realizó una inspección de patologías estructurales de las viviendas del grupo seleccionados del programa Techo Propio, en donde el 50% de las viviendas se inspeccionaron en el exterior y visual interior evidenciándose que, solo el 10% de las viviendas presentan daños leves, los cuales son, en un 30% se debe a fisuras y humedad, además el 90% de las viviendas no presenta daños en los muros y losas.

Se elaboró una propuesta de mejoramiento estructural para los módulos de viviendas, diseñando un nuevo módulo aplicando el software ETABS v21 en el que se incluyó el modelado de los elementos estructurales del módulo siguiendo los criterios establecidos por la Norma E030 – Diseño Sismorresistente y, un análisis sísmico estático y dinámico, en donde el módulo no presente irregularidades en altura, ni en planta por esquinas entrantes. Además, se hizo una pre-dimensión de elementos estructurales como losa, vigas (principales y secundarias) y columnas; así como la cimentación con los elementos estructurales.

Se validó la propuesta de mejoramiento estructural y económico, considerando el tipo y sistema constructivo, categoría urbanística, estado de acabados, instalaciones sanitarias, servicios públicos, posibles afectaciones estructurales y no estructurales, nivel y tipo de daño, y registro fotográfico; empleándose en la propuesta ladrillo King Kong 18 huecos Tipo IV, concreto con resultados positivos en resistencia (ensayos a 7, 14, 21 y 28 días) y acero de Aceros Arequipa. Además, se revisaron los costos de ejecución y la propuesta de mejora estructural asciende a S/. 42,028.94.

## VII. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda a la dirección del Fondo MiVivienda, fortalecer los procesos de orientación e información al beneficiario mediante capacitaciones obligatorias al personal técnico-administrativo, priorizando la comunicación clara, respetuosa y personalizada, para elevar la percepción del trato recibido y reducir el descontento por parte de los usuarios del programa.
- Se recomienda al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento optimizar los procedimientos administrativos previos al inicio de obra, estableciendo cronogramas y sistemas de seguimiento que permitan acelerar trámites, evitar retrasos mayores y reducir los anticipos exigidos a beneficiarios de bajos recursos además de reformular el monto y cobertura del bono habitacional, considerando el incremento de los costos de construcción y la vulnerabilidad económica de los beneficiarios.
- Se recomienda al personal técnico del programa “Techo Propio” seguir el diseño y construcción de módulos habitacionales conforme a la Norma Técnica E.030, a fin de asegurar un comportamiento estructural óptimo ante sismos, evitando irregularidades en planta y altura que comprometan la seguridad de los ocupantes además de implementar soluciones constructivas contra fisuras y humedad, mediante el uso de aditivos impermeabilizantes, revestimientos adecuados y control de juntas.
- Se recomienda al Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ampliar la cobertura de servicios básicos como gas, telefonía e internet, integrando criterios de urbanismo sostenible para mejorar la habitabilidad, conectividad y calidad de vida de los beneficiarios.
- Se recomienda adoptar la propuesta de replicar el modelo estructural validado con ETABS v21 en nuevos módulos habitacionales del programa, con soluciones estructurales basadas en concreto reforzado y ladrillo tipo IV, optimizando así el presupuesto asignado.

## VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, A., & Granda, A. (2021). *Nivel de Satisfacción de los Beneficiarios de los Módulos del Programa Techo Propio, en el A.H. Los Olivos Sector Noroeste, Distrito Piura, Provincia de Piura, Departamento de Piura - Perú, del año 2010 al 2014*. In Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos.
- Banco de México. (2023). *Consulta de Series - Banxico*.
- Castañeda, G. (2020). *Comportamiento sísmico de un edificio Multifamiliar proyectado con sistemas de Albañilería armada y albañilería confinada en La ciudad de Cajamarca*. In Universidad Privada del Norte.
- Cruz, Y. E. G. (2022). *Comportamiento estructural de una vivienda de 4 niveles con la combinación del sistema de albañilería confinada y sistema aporticado*. In Universidad Nacional de Jaén.
- Fondo Mivivienda. (2018). *Memoria institucional 2017*. 15.
- Fondo Mivivienda. (2020). *Memoria Anual Institucional 2020*.
- Fondo Mivivienda. (2022). *Memoria Anual 2022*.
- Gobierno de México. (2019). *Tercera sección -Secretaría de desarrollo Agraria, Territorial y Urbano*.
- Gurgulino, J., Saraiva, R., & Tatiana, M. (2017). *Light steel framing and structural concrete walls: sustainable perspectives for affordable housing*. In European Journal of Sustainable Development (Vol. 6, Issue 3).
- Gutiérrez, C. E. R. (2019). *Determinar las condiciones físicas espaciales para elaborar proyectos arquitectónicos de viviendas de interés social en la ciudad de Chimbote*. Universidad Cesar Vallejo.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta)*. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México. (2023). *Unidades de medida. Mx*.
- Ministerio de desarrollo Social y Familia de Chile. (2022). *Vivienda primero Chile*.
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda de Ecuador. (2019). *“Proyecto de vivienda Casa para todos.”* 39.

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2022). *MEF fija en S/ 4 950 el valor de la UIT para el año 2023*. Valor de La UIT Año 2023.
- Norma E.070. (n.d.). *Norma técnica E.070 Albañilería*.
- Norma E.030. *Norma técnica. Diseño sismorresistente*.
- Ramírez, R. E. E., & Canales, M. E. D. (2021). *Evaluación a la modalidad de construcción en sitio propio del programa "Techo Propio" en la localidad de Carabayllo*. In Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos.
- Resolución Ministerial - 327-2017-vivienda. (2017). *RM\_327-2017-Vivienda*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Resolución Ministerial - 330-2015-Vivienda. (2015). *RM-330-2015-Vivienda*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Resolución Ministerial N°236-2018-Vivienda. (2018). *Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento*.
- Rodríguez, C. A. V. (2018). *"El derecho de propiedad y su vulneración por la R.M. N° 102-2012- vivienda programa Techo Propio en el distrito de Chao-2017."*
- Salom, B. (2021). *Proceso patológico de la estructura: lesiones, síntomas y causas*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Sánchez, A. J., & Concha, B. R. (2020). *La vivienda Social y la junta nacional de la vivienda en Arequipa 1963-1980: El conjunto habitacional Nicolás de Piérola*. Universidad Católica San Pablo.
- Trujillo, V. M. S., Herrera, R. G., Nolasco, G. C., Lara, C. M. G., & Carboney, J. A. A. (2019). *Characterization of pathologies in housing structures. A case study in the city of Tuxtla Gutierrez, Chiapas, Mexico*. *Journal of Building Engineering*, 22, 539–548.

**ANEXOS**

**Anexo 1. Matriz de consistencia**

<b>Problemas de investigación</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál es el nivel de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas?</li> <li>- ¿Cuáles son las principales áreas de mejoramiento estructural de los módulos de viviendas de Techo Propio?</li> </ul>	<p><b>Objetivos Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar el nivel de satisfacción de los beneficiarios de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande, departamento de Amazonas.</li> <li>- Realizar una propuesta de mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los beneficiarios de los módulos construidos por el programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande evidencian bajo nivel de satisfacción.</li> <li>- El mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de techo propio influye de manera directa en la satisfacción de los beneficiarios del distrito de Bagua Grande.</li> <li>- Existe un 30% para mejoramiento estructural y económico en módulos de viviendas de techo propio en el distrito de Bagua Grande.</li> </ul>	<p>Satisfacción de los beneficiarios.</p> <hr/> <p>Mejoramiento estructural y económico.</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo            Tipo: transversal            Diseño: No experimental            Método: Descriptivo            Población: Módulos de Techo Propio de la modalidad Construcción en Sitio Propio, ubicados en el Distrito de Bagua Grande, Amazonas            Muestra: 10 beneficiarios de los módulos de Techo Propio de la modalidad Construcción en Sitio Propio.            Técnicas e instrumentos: Encuesta/cuestionario y</p>

	<p>Grande, departamento de Amazonas.</p> <p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p><b>Sobre el objetivo 01:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los criterios de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.</li> <li>- Analizar el grado de satisfacción de los beneficiarios del programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.</li> <li>- Identificar las áreas de mejoramiento estructural en los módulos de viviendas entregados por el programa Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los módulos de viviendas de techo propio presentan patologías estructurales durante los primeros años después de su construcción.</li> </ul>		<p>Análisis documental/ficha de datos</p>
--	--	---	--	---

	<p><b>Sobre el objetivo 02:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Realizar una inspección de patologías estructurales de las viviendas del grupo seleccionados del Techo Propio.</li><li>- Elaborar una propuesta de mejoramiento estructural y económico para los módulos de viviendas de Techo Propio en el distrito de Bagua Grande.</li><li>- Validar la propuesta de mejoramiento estructural y económico.</li></ul>			
--	---	--	--	--



7. ¿En qué año adquirió usted este módulo?

2019

2020

2021

2022

8. Desde que adquirió su módulo hasta la actualidad, ¿En cuantos integrantes ha crecido su familia?

Ninguno

1

2

3 o más



**Dimensión 2: Diseño, Construcción y características físicas.**

N°	Preguntas	1	2	3	4	5
		Totalmente en Desacuerdo	En Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Totalmente De Acuerdo
9	¿Se considera satisfecho con la ubicación y accesibilidad de su vivienda?					
10	¿Se considera satisfecho con el área y la distribución de los ambientes en su vivienda?					
11	¿Considera que es necesario ampliar el área de su vivienda?					
12	¿Considera que los ambientes de su vivienda son adecuados para su uso?					
13	¿Considera que el espacio interior de su vivienda es agradable?					
14	¿Se considera satisfecho con los					

	acabados de los PISOS empleados en su casa?					
15	¿Se considera satisfecho con los acabados de las PAREDES Y EL TECHO empleados en su vivienda?					
16	¿Considera que los servicios básicos mínimos construidos son adecuados?					
17	¿Considera que la casa donde actualmente vive es segura?					
18	¿Su vivienda ha sufrido algún tipo de deterioro?					
19	¿Considera que su vivienda resista ante la presencia de un evento sísmico de gran magnitud?					
20	¿Considera que la empresa uso productos de calidad para la construcción de su vivienda?					
21	De acuerdo a la construcción de su modulo. ¿Considera que es adecuado la construcción de un segundo nivel en su vivienda?					

**Dimensión 3: Aspectos administrativos.**

22. ¿Está de acuerdo con el bono asignado por el fondo Mi vivienda para la construcción de su modulo?
- Si
- No
23. ¿Cómo considera el trato con respecto a la orientación e información que le proporciono el personal técnico de la entidad técnica?
- Buen trato
- Regular trato
- Pésimo trato
24. ¿Cómo considera los tramites realizados antes de la ejecución de su modulo?
- Fueron rápidos
- Demoran poco
- Demoran bastante
25. ¿Pago algún monto para empezar su construcción?
- Si
- No
26. Desde que culmino sus tramites para acceder a su modulo, ¿Cuánto tiempo demoro el inicio de la construcción?
- 6 meses o menos
- Entre 6 meses a 1 año
- Mas de un año
27. Durante la construcción de su vivienda, ¿Cada cuanto tiempo había la supervisión de un profesional?
- Cada semana o menos
- Cada 2 semanas
- Una vez al mes
- Casi nunca.

**Anexo 3.** Ficha de Inspección Técnica.

FICHA TÉCNICA DE INSPECCIÓN							
FECHA DE VISITA				USO DEL INMUEBLE			
PROPIETARIO				DIRECCION			
CIUDAD				DEPARTAMENTO			
ESTADO DEL INMUEBLE							
TIPO DE CONSTRUCCION	NUEVO			USADO		OTRO	
SISTEMA CONSTRUCTIVO	TRADICIONAL			PREFABRICA DO		MAMPOSTERIA ESTRUCTURAL	
	OTRO						
ESTADO	BUENO			REGULAR		DEFICIENTE	
TERRENO	PLANO			LIGERAMENTE PENDIENTE		PENDIENTE	
ESPECIFICACIONES DE LA CONSTRUCCIÓN							
CUARTOS				COCINA			
ZONAS DE LAVADO				SALA			
BAÑOS				OTROS			
CATEGORÍA URBANÍSTICA							
VIVIENDA UNIFAMILIAR				VIVIENDA MULTIFAMILIAR			OTRO
COMERCIAL				INDUSTRIAL			---
ACABADOS							
DEFICIENTES		INSUFICIENTES		BUENOS		EXCELENTES	
ESTADO DE LAS INSTALACIONES							
INSTALACION	PERTINENCIA		SUMINISTRO		ESTADO DE LA INSTALACION		
Agua potable	Si	No	Si	No	Buen estado	Intermitente	Mal estado
Saneamiento	Si	No	Si	No	Buen estado	Intermitente	Mal estado
Aguas lluvias	Si	No	Si	No	Buen estado	Intermitente	Mal estado
Otra:----- -----	Si	No	Si	No	Buen estado	Intermitente	Mal estado
SERVICIOS PUBLICOS							
ACUEDUCTO		GAS		ALCANTARI_ LLADO		INTERNET	
ENERGIA ELEC.		TELEFONO		OTRO (Especificar)			

METODO DE INSPECCION DEL INMUEBLE					
INSPECCION EXTERIOR			INSPECCION EXTERIOR Y VISUAL INTERIOR		
AFECTACIÓN DE LA ZONA INSPECCIONADA	ESTABILIDAD		NIVEL DEL DAÑO	LEVE	
	FUNCIONALIDAD			MODERADO	
	SEGURIDAD			SEVERO	
	N/A			N/A	
TIPOS DE DAÑOS PRESENTES	CORROSION			TORSION	
	FISURA			HUNDIMIENTO	
	ROTURA			APLASTAMIENTO	
	PANDEO			CIZALLAMIENTO	
	INCLINACION			VOLCAMIENTO	
DAÑOS ESTRUCTURALES					
ELEMENTOS	RANGO DE DAÑO				
	NINGUNO	LEVE	MODERADO	FUERTE	SEVERO
COLUMNAS					
VIGAS					
MUROS					
LOSA					
DAÑOS NO ESTRUCTURALES					
ELEMENTOS	RANGO DE DAÑO				
	A	B		C	
Marco y vidrio de ventanas	Sin o poco daño	Deformación visible o grietas		Peligro de caída	
Cielo falso	Sin daños	Se observa daño		Grietas significantes	
Terminaciones exteriores	Sin daños	Grietas leves		Grietas significantes	
Terminaciones interiores	Sin daños	Grietas leves		Grietas significantes	
Ductos de ventilación	Sin daños	Grietas leves		Grietas significantes	
REGISTRO FOTOGRAFICO					

## Anexo 4. Validación de instrumentos

### Experto 1



**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE  
BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación**

**I. DATOS GENERALES:**

"EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

**II. OPINION DEL EXPERTO.**

INDICADORES	CRITERIO	OPINION DEL EXPERTO				
		Muy Malo 0 – 20%	Malos 21 – 40%	Regulares 41 – 60%	Buenos 61 – 80%	Muy Buenos 81 – 100%
1.- Claridad	Los ítems están redactados con lenguaje ampliado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
2.- Objetividad	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable: Satisfacción de los beneficiarios en todas las dimensiones.					✓

  
  
 SANTOS M. CAMACHO SALLA  
 INGENIERO CIVIL  
 CP 120818



**UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE  
BAGUA**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**

**Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación**

	en indicadores conceptuales y operacionales.					
3.- Actualidad	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Satisfacción de los beneficiarios en condiciones socioeconómicas, Diseño, Construcción y características físicas y Aspectos administrativos.					✓
4.- Organización	Los ítems del instrumento reflejan organización lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Satisfacción de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					✓

  
  
 SANTOS M. CAMACHO SALLA  
 INGENIERO CIVIL  
 CP 120818



UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE  
BAGUA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación

6.- Suficiencia	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					✓
6.- Adecuación	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.					✓
7.- Consistencia	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad de estudio.					✓
8.- Coherencia	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Satisfacción de los beneficiarios.					✓

  
SANTOS VILCABANA BERNILLA  
INGENIERO CIVIL  
CIP 120842



UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE  
BAGUA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación

9.- Metodología	La relación entre técnica y el instrumento propuesto responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					✓
10.- Pertinencia	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					✓

APLICABILIDAD: 1) Deficiente 2) Mala 3) Regular 4) Buena 5) Muy Buena

Nombre y apellido del experto	SANTOS VILCABANA BERNILLA	
Grado académico	INGENIERO CIVIL	
DNI:	Celular:	Email:
41431760	906 381 549	Santosvilb@gmail.com

  
SANTOS VILCABANA BERNILLA  
INGENIERO CIVIL  
CIP 120842

## Experto 2



### UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE BAGUA

#### FACULTAD DE INGENIERÍAS

#### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

#### Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación

#### I. DATOS GENERALES:

"EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

#### II. OPINION DEL EXPERTO.

INDICADORES	CRITERIO	OPINION DEL EXPERTO				
		Muy Malo 0 – 20%	Malo 21 – 40%	Regular 41 – 60%	Bueno 61 – 80%	Muy Bueno 81 – 100%
1.- Claridad	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					✓
2.- Objetividad	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger información objetiva sobre la variable: Satisfacción de los beneficiarios en todas las dimensiones					✓

*Araceli Walter Sánchez Mejía*  
INGENIERA CIVIL  
C.R. N° 41236



### UNIVERSIDAD NACIONAL INTERCULTURAL "FABIOLA SALAZAR LEGUÍA" DE BAGUA

#### FACULTAD DE INGENIERÍAS

#### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

#### Informe de opinión de expertos del instrumento de investigación

	en indicadores conceptuales y operacionales					
3.- Actualidad	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: Satisfacción de los beneficiarios en condiciones socioeconómicas, Diseño, Construcción y características físicas y Aspectos administrativos.					✓
4.- Organización	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable Satisfacción de los beneficiarios de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problemas y objetivos de la investigación.					✓

*Araceli Walter Sánchez Mejía*  
INGENIERA CIVIL  
C.R. N° 41236



**Anexo 5.** Matriz de datos obtenida de la prueba piloto, confiabilidad de instrumentos.

<b>Variable 01: Satisfacción de los beneficiarios</b>		Sujeto_1	Sujeto_2	Sujeto_3	Sujeto_4	Sujeto_5	Sujeto_6	Sujeto_7	Sujeto_8	Sujeto_9	Sujeto_10
<b>Dimensiones</b>	<b>Item</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Condiciones Socioeconómicas	P1	1	1	1	4	4	1	4	1	2	4
	P2	1	1	2	1	4	4	3	2	2	3
	P3	1	1	2	1	4	4	2	1	3	4
	P4	2	1	1	3	3	2	3	2	3	4
	P5	2	4	3	1	3	3	3	1	2	4
	P6	2	3	4	1	2	1	3	1	3	4
	P7	3	3	4	4	4	1	4	2	3	4
	P8	1	4	4	4	3	1	4	2	3	4
	P9	1	1	1	4	4	1	4	1	2	4
	P10	1	1	2	1	4	4	3	2	2	3
Diseño, Construcción y características físicas.	P11	1	1	2	1	4	4	2	1	3	4
	P12	2	1	1	3	3	2	3	2	3	4
	P13	2	4	3	1	3	3	3	1	2	4
	P14	1	1	2	1	4	4	3	2	2	3
	P15	1	1	2	1	4	4	2	1	3	4
	P16	2	1	1	3	3	2	3	2	3	4
	P17	1	4	4	4	3	1	4	2	3	4
	P18	1	1	1	4	4	1	4	1	2	4
	P19	1	1	2	1	4	4	3	2	2	3
	P20	1	1	2	1	4	4	2	1	3	4
Aspectos administrativos	P21	3	3	4	4	4	1	4	2	3	4
	P22	1	4	4	4	3	1	4	2	3	4
	P23	1	1	1	4	4	1	4	1	2	4
	P24	1	1	2	1	4	4	3	2	2	3
	P25	1	1	2	1	4	4	2	1	3	4
	P26	2	1	1	3	3	2	3	2	3	4
	P27	2	4	3	1	3	3	3	1	2	4
Promedio D1		2	2	3	2	4	2	3	2	3	3
Promedio D2		2	4	4	2	3	3	2	3	2	4
Promedio D3		2	2	3	2	4	2	3	2	3	3
Promedio V1		2	3	4	2	4	3	3	3	3	4

**Anexo 6.** Alfa de Cronbach para prueba piloto.

<b>Alfa de Cronbach PILOT - 1</b>	<b>N.º de elementos</b>
0.832	27

## Anexo 7. Presupuesto por parte de la empresa.

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	0103001	"EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE "MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"			
Subpresupuesto	001	"EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE "MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"			
Cliente	YESENIA SANTILLAN FLORES			Costo al	19/05/2025
Lugar	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>282.42</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>169.92</b>
01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	36.00	4.72	169.92
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>112.50</b>
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS CON PARA CIMIENTO HASTA 1.00 MTS DE PROFUNDIDAD	m3	7.50	15.00	112.50
02	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>17,152.98</b>
02.01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,226.61</b>
02.01.01	CIMENTO CORREDIZO MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGON 30% PG	m3	4.48	300.70	1,347.14
02.01.02	CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 +25% PM	m3	1.93	320.88	619.30
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	25.51	23.36	595.91
02.01.04	PISO DE CEMENTO 4"	m2	32.23	20.61	664.26
02.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,236.93</b>
02.02.01	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS	m3	1.26	341.48	430.26
02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	18.12	23.36	423.28
02.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	82.45	4.65	383.39
02.03	<b>COLUMNAS</b>				<b>2,579.66</b>
02.03.01	CONCRETO COLUMNAS fc=175 kg/cm2	m3	1.89	348.68	659.01
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	17.86	23.36	417.21
02.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	323.32	4.65	1,503.44
02.04	<b>VIGAS</b>				<b>1,728.70</b>
02.04.01	CONCRETO VIGAS fc= 175 kg/cm2	m3	1.83	341.48	624.91
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	8.50	2.94	24.99
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	232.00	4.65	1,078.80
02.05	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>5,385.52</b>
02.05.01	MURO DE LADRILLO KIN KONG 18 H AMARRE SOGA	m2	65.20	82.60	5,385.52
02.06	<b>COBERTURAS</b>				<b>2,995.54</b>
02.06.01	CONCRETO LOSAS fc=175 kg/cm2	m3	39.90	38.48	1,535.35
02.06.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	235.00	4.65	1,092.75
02.06.03	ACCESORIOS DE LOSA ALIGERADA	gb	1.00	125.20	125.20
02.06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	1.00	242.24	242.24
03	<b>ARQUITECTURA Y ACABADOS</b>				<b>6,456.74</b>
03.01	<b>REVOQUES</b>				<b>3,161.63</b>
03.01.01	TARRAJEO DE CIELOSASO	m2	32.80	25.03	820.98
03.01.02	TARRAJEO FROTACHADO DE VIGAS Y COLUMNAS INTERIORES	m2	27.00	20.03	540.81
03.01.03	TARRAJEO DE FACHADA	m2	10.92	20.03	218.73
03.01.04	VESTIDURA DE DERRAMES DE PUERTAS Y VENTANAS	m	54.40	17.53	953.63
03.01.05	SOLADO DE MUROS INTERIORES	m2	84.00	7.47	627.48
03.02	<b>PISOS Y CONTRAPISOS</b>				<b>816.59</b>
03.02.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.10 m	m	32.23	20.02	645.24
03.02.02	PISO DE CERAMICO 30 CMX30 CM EN EL BAÑO COMPLETO	m2	3.05	56.18	171.35
03.03	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>424.00</b>
03.03.01	ENCHAPE DE CERAMICA EN LAVADERO DE ROPA Y LAVADERO DE COCINA	m2	1.00	40.00	40.00
03.03.02	ENCHAPE CERAMICO EN PARED DE BAÑO H=1.20 MT	m2	4.20	40.00	168.00
03.03.03	ENCHAPE CERAMICO EN DUCHA H=1.80 MT	m2	5.40	40.00	216.00
03.04	<b>CONTRAZOCALOS</b>				<b>120.52</b>
03.04.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.30 m	m	6.02	20.02	120.52
03.05	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>927.88</b>
03.05.01	PUERTA CONTRAPLACADA P-01	unid	4.00	231.97	927.88
03.06	<b>CERRAJERIA</b>				<b>165.00</b>
03.06.01	CERRADURA DOBLE PERILLA	unid	4.00	25.00	100.00
03.06.02	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	unid	1.00	65.00	65.00
03.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>698.92</b>
03.07.01	PUERTA METALICA P-01	unid	1.00	400.00	400.00
03.07.02	VENTANA METALICA	m2	3.00	76.20	228.60

**Presupuesto**

Presupuesto 0103001 "EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE  
"MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO  
PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
Subpresupuesto 001 "EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE  
"MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO  
PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
Cliente YESENIA SANTILLAN FLORES Costo al 19/05/2025  
Lugar AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.07.03	VENTANA METALICA DE .40M X 0.5 M	m2	1.00	70.32	70.32
03.08	<b>PINTURAS</b>				<b>142.20</b>
03.08.01	PINTURA LATEX EN MUROS , VIGAS Y COLUMNAS EXTERIORES	m2	17.32	8.21	142.20
04	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>1,353.47</b>
04.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				<b>544.52</b>
04.01.01	INDODORO COMERCIAL TANQUE BAJO INCLUYE COLOCACION	und	1.00	150.00	150.00
04.01.02	LAVATORIO NACIONAL OVALIN BLANCO	und	1.00	105.20	105.20
04.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	84.47	84.47
04.01.04	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA DE VIDRIO	und	1.00	101.02	101.02
04.01.05	LLAVE DE DUCHA CROMADA Y CANASTILLA	und	1.00	65.27	65.27
04.01.06	GRIFERIA PARA LAVADERO Y LAVATORIO	und	2.00	19.28	38.56
04.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>473.28</b>
04.02.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	6.00	16.09	96.54
04.02.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	18.77	18.77
04.02.03	TUBERIA PVC SAL 4"	m	14.16	9.00	127.44
04.02.04	TUBERIA PVC SAL 3"	m	14.16	3.98	56.36
04.02.05	REJILLA CROMADA 2"	und	1.00	8.05	8.05
04.02.06	SUMIDERO CROMADO 2"	und	1.00	8.05	8.05
04.02.07	REGISTRO ROSCADO CROMADO 4"	und	1.00	13.41	13.41
04.02.08	CAJA DE REGISTRO DE 12"X24"	und	1.00	86.26	86.26
04.02.09	SALIDA PARA VENTILACION	pto	1.00	58.40	58.40
04.03	<b>SISTEMA DE AGUA</b>				<b>335.67</b>
04.03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA	pto	5.00	35.06	175.30
04.03.02	TUBERIA PVC-SAP 1/2"	m	21.24	5.57	118.31
04.03.03	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	3.00	14.02	42.06
05	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>580.50</b>
05.01	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>580.50</b>
05.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	5.00	14.60	73.00
05.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BPOLAR SIMPLE	pto	4.00	15.30	61.20
05.01.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CABLE ELECTRICO	pln	190.00	1.02	193.80
05.01.04	COLOCACION DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	4.00	13.20	52.80
05.01.05	COLOCACION DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	1.00	14.50	14.50
05.01.06	COLOCACION DE TOMACORRIENTES	pto	5.00	13.20	66.00
05.01.07	COLOCACION DE WALL SOCKETES	pto	6.00	13.20	79.20
05.01.08	TABLERO DE DISTRIBUCION DE PVC	und	1.00	40.00	40.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>25,626.00</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>3,873.91</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>29,700.00</b>
	<b>IMPUESTO IGV 18%</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>29,700.00</b>

SON : VEINTINUEVE MIL SETECIENTOS Y 00/100 NUEVOS SOLES

## Anexo 8. Presupuesto por parte del Beneficiario.

<b>Presupuesto</b>					
Presupuesto	0103002	"EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"			
Subpresupuesto	001	"EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"			
Cliente	BENEFICIARIO TECHO PROPIO			Costo al	19/05/2025
Lugar	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,863.25</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>169.92</b>
01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	36.00	4.72	169.92
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,693.33</b>
01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS CON PARA CIMENTO HASTA 1.00 MTS DE PROFUNDIDAD	m3	7.50	45.48	341.10
01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	42.56	24.95	1,061.87
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	12.63	22.99	290.36
02	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>19,024.41</b>
02.01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,517.09</b>
02.01.01	CIMENTO CORREDIZO MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGON 30% PG	m3	4.48	300.70	1,347.14
02.01.02	CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 +25% PM	m3	1.93	424.63	819.54
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	25.51	23.36	595.91
02.01.04	PISO DE CEMENTO 4"	m2	32.23	23.41	754.50
02.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,256.65</b>
02.02.01	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS	m3	1.26	357.13	449.98
02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	18.12	23.36	423.28
02.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/m2 GRADO 60	kg	82.45	4.65	383.30
02.03	<b>COLUMNAS</b>				<b>2,966.67</b>
02.03.01	CONCRETO COLUMNAS fc=175 kg/m2	m3	1.89	466.04	880.82
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	17.86	32.61	582.41
02.03.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/m2 GRADO 60	kg	323.32	4.65	1,503.44
02.04	<b>VIGAS</b>				<b>2,022.10</b>
02.04.01	CONCRETO VIGAS fc=175 kg/m2	m3	1.83	458.84	839.68
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	8.50	12.19	103.62
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/m2 GRADO 60	kg	232.00	4.65	1,078.80
02.05	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>5,981.45</b>
02.05.01	MURO DE LADRILLO KIN KONG 18 H AMARRE SOGA	m2	65.20	91.74	5,981.45
02.06	<b>COBERTURAS</b>				<b>3,280.45</b>
02.06.01	CONCRETO LOSAS fc=175 kg/m2	m3	39.90	42.39	1,691.36
02.06.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/m2 GRADO 60	kg	235.00	4.65	1,092.75
02.06.03	ACCESORIOS DE LOSA ALIGERADA	glo	1.00	125.20	125.20
02.06.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	1.00	371.14	371.14
03	<b>ARQUITECTURA Y ACABADOS</b>				<b>8,999.44</b>
03.01	<b>REVOQUES</b>				<b>4,498.35</b>
03.01.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	32.80	38.72	1,270.02
03.01.02	TARRAJEO FROTACHADO DE VIGAS Y COLUMNAS INTERIORES	m2	27.00	27.96	754.92
03.01.03	TARRAJEO DE FACHADA	m2	10.92	27.96	305.32
03.01.04	VESTIDURA DE DERRAMES DE PUERTAS Y VENTANAS	m	54.40	28.32	1,540.61
03.01.05	SOLADO DE MUROS INTERIORES	m2	84.00	7.47	627.48
03.02	<b>PISOS Y CONTRAPISOS</b>				<b>1,566.33</b>
03.02.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.10 m	m	32.23	39.58	1,275.86
03.02.02	PISO DE CERAMICO 30 CMX30 CM EN EL BAÑO COMPLETO	m2	3.05	95.30	290.57
03.03	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>833.16</b>
03.03.01	ENCHAPE DE CERAMICA EN LAVADERO DE ROPA Y LAVADERO DE COCINA	m2	1.00	78.60	78.60
03.03.02	ENCHAPE CERAMICO EN PARED DE BAÑO H=1.20 MT	m2	4.20	78.60	330.12
03.03.03	ENCHAPE CERAMICO EN DUCHA H=1.80 MT	m2	5.40	78.60	424.44
03.04	<b>CONTRAZOCALOS</b>				<b>167.60</b>
03.04.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.30 m	m	6.02	27.84	167.60
03.05	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>927.88</b>
03.05.01	PUERTA CONTRAFLACADA P-01	und	4.00	231.97	927.88
03.06	<b>CERRAJERIA</b>				<b>165.00</b>
03.06.01	CERRADURA DOBLE PERILLA	und	4.00	25.00	100.00
03.06.02	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	65.00	65.00
03.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>698.92</b>

**Presupuesto**

Presupuesto **0103002** "EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE  
"MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO  
PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
Subpresupuesto **001** "EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE  
"MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO  
PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
Cliente **BENEFICIARIO TECHO PROPIO** Costo al **19/05/2025**  
Lugar **AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
03.07.01	PUERTA METALICA P-01	und	1.00	400.00	400.00
03.07.02	VENTANA METALICA	m2	3.00	76.20	228.60
03.07.03	VENTANA METALICA DE 40M X 0.5 M	m2	1.00	70.32	70.32
03.08	<b>PINTURAS</b>				<b>142.20</b>
03.08.01	PINTURA LATEX EN MUROS , VIGAS Y COLUMNAS EXTERIORES	m2	17.32	8.21	142.20
04	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>2,001.66</b>
04.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				<b>544.52</b>
04.01.01	INODORO COMERCIAL TANQUE BAJO INCLUYE COLOCACION	und	1.00	150.00	150.00
04.01.02	LAVATORIO NACIONAL OVALIN BLANCO	und	1.00	105.20	105.20
04.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	84.47	84.47
04.01.04	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA DE VIDRIO	und	1.00	101.02	101.02
04.01.05	LLAVE DE DUCHA CROMADA Y CANASTILLA	und	1.00	65.27	65.27
04.01.06	GRIFERIA PARA LAVADERO Y LAVATORIO	und	2.00	19.28	38.56
04.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>694.26</b>
04.02.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	6.00	22.81	136.86
04.02.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	45.63	45.63
04.02.03	TUBERIA PVC SAL 4"	m	14.16	9.00	127.44
04.02.04	TUBERIA PVC SAL 2"	m	14.16	3.98	56.36
04.02.05	REJILLA CROMADA 2"	und	1.00	8.05	8.05
04.02.06	SUMIDERO CROMADO 2"	und	1.00	66.66	66.66
04.02.07	REGISTRO ROSCADO CROMADO 4"	und	1.00	26.45	26.45
04.02.08	CAJA DE REGISTRO DE 12"X24"	und	1.00	86.26	86.26
04.02.09	SALIDA PARA VENTILACION	pto	1.00	140.55	140.55
04.03	<b>SISTEMA DE AGUA</b>				<b>762.88</b>
04.03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA	pto	5.00	35.06	175.30
04.03.02	TUBERIA PVC-SAP 1/2"	m	21.24	22.00	467.28
04.03.03	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	3.00	40.10	120.30
05	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>2,461.52</b>
05.01	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>2,461.52</b>
05.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	5.00	17.18	85.90
05.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE	pto	4.00	17.78	71.12
05.01.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CABLE ELECTRICO	pln	190.00	10.80	2,052.00
05.01.04	COLOCACION DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	4.00	13.20	52.80
05.01.05	COLOCACION DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	1.00	14.50	14.50
05.01.06	COLOCACION DE TOMACORRIENTES	pto	5.00	13.20	66.00
05.01.07	COLOCACION DE WALL SOCKETES	pto	6.00	13.20	79.20
05.01.08	TABLERO DE DISTRIBUCION DE PVC	und	1.00	40.00	40.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>34,350.26</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>5,152.54</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>39,502.82</b>
	<b>IMPUESTO IGV 18%</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>39,502.82</b>

SON : TRENTINUEVE MIL QUINIENTOS DOS Y 62/100 NUEVOS SOLES

## Anexo 9. Presupuesto de la propuesta.

### Presupuesto

Presupuesto	0103003	PROPUESTA DE "MEJORAMIENTO ECONOMICO		
Subpresupuesto	001	"EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE		
		"MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO		
		PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"		
Cliente	YESENIA SANTILLAN FLORES			Costo al
Lugar	AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE			19/05/2025

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>1,651.08</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>169.92</b>
01.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	36.00	4.72	169.92
01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,481.16</b>
01.02.01	EXCAVACION PARA ZAPATAS	m3	20.93	6.16	128.93
01.02.02	NIVELACION INTERIOR Y COMPACTACION	m2	42.56	24.95	1,061.87
01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	12.63	22.99	290.36
02	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>21,431.92</b>
02.01	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>3,632.63</b>
02.01.01	CIMENTO CORREDIZO MEZCLA 1:10 CEMENTO HORMIGON 30% PG	m3	4.48	300.70	1,347.14
02.01.02	CONCRETO SOBRECIMENTOS MEZCLA 1:8 +25% FM	m3	1.93	424.63	819.54
02.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	25.51	23.36	595.91
02.01.04	PISO DE CEMENTO 4"	m2	32.23	23.83	768.04
02.01.05	SOLADO PARA ZAPATAS	m2	10.00	10.20	102.00
02.02	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>1,256.65</b>
02.02.01	CONCRETO EN SOBRECIMENTOS	m3	1.26	357.13	449.98
02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	18.12	23.36	423.28
02.02.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	82.45	4.65	383.39
02.03	<b>ZAPATAS</b>				<b>2,291.97</b>
02.03.01	CONCRETO ZAPATAS fc=210 kg/cm2	m3	6.00	334.86	2,009.16
02.03.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	60.82	4.65	282.81
02.04	<b>COLUMNAS</b>				<b>2,966.67</b>
02.04.01	CONCRETO COLUMNAS fc=175 kg/cm2	m3	1.89	466.04	880.82
02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m2	17.86	32.61	582.41
02.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	323.32	4.65	1,503.44
02.05	<b>VIGAS</b>				<b>2,022.10</b>
02.05.01	CONCRETO VIGAS fc=175 kg/cm2	m3	1.83	458.84	839.68
02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m2	8.50	12.19	103.62
02.05.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	232.00	4.65	1,078.80
02.06	<b>MUROS Y TABIQUES</b>				<b>5,981.45</b>
02.06.01	MURO DE LADRILLO KIN KONG 18 H AMARRE SOGA	m2	65.20	91.74	5,981.45
02.07	<b>COBERTURAS</b>				<b>3,280.45</b>
02.07.01	CONCRETO LOSAS fc=175 kg/cm2	m3	39.90	42.39	1,691.38
02.07.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	235.00	4.65	1,092.75
02.07.03	ACCESORIOS DE LOSA ALIGERADA	gfb	1.00	125.20	125.20
02.07.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2	1.00	371.14	371.14
03	<b>ARQUITECTURA Y ACABADOS</b>				<b>9,009.72</b>
03.01	<b>REVOQUES</b>				<b>4,498.35</b>
03.01.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	32.80	38.72	1,270.02
03.01.02	TARRAJEO FROTACHADO DE VIGAS Y COLUMNAS INTERIORES	m2	27.00	27.96	754.92
03.01.03	TARRAJEO DE FACHADA	m2	10.92	27.96	305.32
03.01.04	VESTIDURA DE DERRAMES DE PUERTAS Y VENTANAS	m	54.40	28.32	1,540.61
03.01.05	SOLADO DE MUROS INTERIORES	m2	84.00	7.47	627.48
03.02	<b>PISOS Y CONTRAPISOS</b>				<b>1,567.61</b>
03.02.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.10 m	m	32.23	39.58	1,275.66
03.02.02	PISO DE CERAMICO 30 CMX30 CM EN EL BAÑO COMPLETO	m2	3.05	95.72	291.95
03.03	<b>REVESTIMIENTOS</b>				<b>833.16</b>
03.03.01	ENCHAPE DE CERAMICA EN LAVADERO DE ROPA Y LAVADERO DE COCINA	m2	1.00	78.60	78.60
03.03.02	ENCHAPE CERAMICO EN PARED DE BAÑO H=1.20 MT	m2	4.20	78.60	330.12
03.03.03	ENCHAPE CERAMICO EN DUCHA H=1.80 MT	m2	5.40	78.60	424.44
03.04	<b>CONTRAZOCALOS</b>				<b>167.60</b>
03.04.01	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.30 m	m	6.02	27.84	167.60
03.05	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>				<b>927.88</b>
03.05.01	PUERTA CONTRA PLACADA P-01	und	4.00	231.97	927.88
03.06	<b>CERRAJERIA</b>				<b>165.00</b>
03.06.01	CERRADURA DOBLE PERILLA	und	4.00	25.00	100.00

**Presupuesto**

Presupuesto 0103003 PROPUESTA DE "MEJORAMIENTO ECONOMICO  
 Subpresupuesto 001 "EVALUACION DEL NIVEL DE SATISFACCION DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE  
 "MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONOMICO EN MODULOS DE VIVIENDAS DE TECHO  
 PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"  
 Cliente YESENIA SANTILLAN FLORES Costo al 19/05/2025  
 Lugar AMAZONAS - UTCUBAMBA - BAGUA GRANDE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
03.06.02	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	1.00	65.00	65.00
03.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>698.92</b>
03.07.01	PUERTA METALICA P-01	und	1.00	400.00	400.00
03.07.02	VENTANA METALICA	m2	3.00	76.20	228.60
03.07.03	VENTANA METALICA DE .40M X 0.5 M	m2	1.00	70.32	70.32
03.08	<b>PINTURAS</b>				<b>142.20</b>
03.08.01	PINTURA LATEX EN MUROS , VIGAS Y COLUMNAS EXTERIORES	m2	17.32	8.21	142.20
04	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>2,001.66</b>
04.01	<b>APARATOS SANITARIOS</b>				<b>544.52</b>
04.01.01	INODORO COMERCIAL TANQUE BAJO INCLUYE COLOCACION	und	1.00	150.00	150.00
04.01.02	LAVATORIO NACIONAL OVALIN BLANCO	und	1.00	105.20	105.20
04.01.03	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE UNA POZA	und	1.00	84.47	84.47
04.01.04	LAVADERO DE ROPA DE FIBRA DE VIDRIO	und	1.00	101.02	101.02
04.01.05	LLAVE DE DUCHA CROMADA Y CANASTILLA	und	1.00	65.27	65.27
04.01.06	GRIFERIA PARA LAVADERO Y LAVATORIO	und	2.00	19.28	38.56
04.02	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>694.28</b>
04.02.01	SALIDA DESAGUE DE PVC SAL 2"	pto	6.00	22.81	136.86
04.02.02	SALIDA DESAGUE DE PVC-SAL 4"	pto	1.00	45.63	45.63
04.02.03	TUBERIA PVC SAL 4"	m	14.16	9.00	127.44
04.02.04	TUBERIA PVC SAL 2"	m	14.16	3.98	56.36
04.02.05	REJILLA CROMADA 2"	und	1.00	8.05	8.05
04.02.06	SUMIDERO CROMADO 2"	und	1.00	66.66	66.66
04.02.07	REGISTRO ROSCADO CROMADO 4"	und	1.00	26.45	26.45
04.02.08	CAJA DE REGISTRO DE 12"X24"	und	1.00	86.26	86.26
04.02.09	SALIDA PARA VENTILACION	pto	1.00	140.55	140.55
04.03	<b>SISTEMA DE AGUA</b>				<b>762.88</b>
04.03.01	SISTEMA DE AGUA FRIA	pto	5.00	35.06	175.30
04.03.02	TUBERIA PVC-SAP 1/2"	m	21.24	22.00	467.28
04.03.03	VALVULA COMPUERTA DE 1/2"	und	3.00	40.10	120.30
05	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>2,461.52</b>
05.01	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				<b>2,461.52</b>
05.01.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ	pto	5.00	17.18	85.90
05.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR SIMPLE	pto	4.00	17.78	71.12
05.01.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CABLE ELECTRICO	ptr	190.00	10.80	2,052.00
05.01.04	COLOCACION DE INTERRUPTOR SIMPLE	pto	4.00	13.20	52.80
05.01.05	COLOCACION DE INTERRUPTOR DOBLE	pto	1.00	14.50	14.50
05.01.06	COLOCACION DE TOMACORRIENTES	pto	5.00	13.20	66.00
05.01.07	COLOCACION DE WALL SOCKETES	pto	6.00	13.20	79.20
05.01.08	TABLERO DE DISTRIBUCION DE PVC	und	1.00	40.00	40.00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>36,546.90</b>
	<b>GASTOS GENERALES</b>				<b>5,482.04</b>
	<b>UTILIDAD 10%</b>				
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>42,028.94</b>
	<b>IMPUESTO IGV 18%</b>				
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>42,028.94</b>
	<b>SON : CUARENTIDOS MIL VEINTIOCHO Y 94/100 NUEVOS SOLES</b>				

## Anexo 10. Calidad de ladrillo KING KONG 18 huecos.

### FICHA TÉCNICA



MANUAL APOYO

LADRILLO KING KONG 18 HUECOS

#### CARACTERISTICAS GENERALES

Denominación del Bien	: KING KONG 18 HUECOS		
Denominación técnica	: KING KONG STANDAR		
Grupo/clase/familia	: CONSTRUCCIONES DE MURO PORTANTE		
Dimensiones (mm)	L.Corte	Ancho	Largo
	90	125	230
Peso	: 2.70 Kg.		
Unidades m <sup>2</sup>	: 36		



Anexos adjuntos:

Descripción general: Es el ladrillo fabricado de arcilla moldeada, extruida y quemada o cocida en un horno tipo túnel de proceso continuo.

#### CARACTERISTICAS TECNICAS

##### DE LOS TIPOS DE LADRILLOS

Según la Norma NTP 399.613:2005 - 339.604 - 399.604 este ladrillo corresponde:

**Tipo IV:** Resistencia y durabilidad altas. Apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosas.

#### CARACTERISTICAS FISICAS

	según NTP	según muestra
VARIACION DE LA DIMENSION (mm)	± 2.0	± 2.0
ALABEO (mm)	2	1
RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm <sup>2</sup> )	130.0 Kg/cm <sup>2</sup>	277.0 Kg/cm <sup>2</sup>
ABSORCION (%)	<22	12.80
EFLORESCENCIA	NO EFORESCENTE	NO EFLORESCENTE

#### OTRAS ESPECIFICACIONES

- Proceso de fabricación altamente controlado.
- Control de Calidad riguroso en todos los procesos.
- Peso exacto
- Secado tradicional.

EL CONTENIDO DE LA FICHA PUEDE VARIAR POR CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS O EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA TECNICA PERUANA VIGENTE.

ACTUALIZADO: FEBRERO 2019

Parcela 10234 Fundo Santa Inés, Puente Piedra – Lima. Telf: (051) 711-3322

[www.ladrilloslark.com.pe](http://www.ladrilloslark.com.pe)

Anexo 11. Calidad del concreto – Informe de rotura de probetas.



**INFORME N°007-2025 RDPCC/DTZEILAB**  
**ROTURA DE PROBETAS CILINDRICAS DE  
CONCRETO**

**PROYECTO:**

*"EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS,  
PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO  
EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO  
DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"*



**Fecha:** ABRIL DEL 2025

**SOLICITANTE:** YESENIA SANTILLAN FLORES

  
TERZAGHI  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ricardo Ramirez Olivera  
INGENIERO ESPECIALISTA  
CIP N° 324839



## INFORME TÉCNICO

**ENSAYO:** RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN ASTM C39 / C39M - 99

**PROYECTO:**

"EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS."

**SOLICITA:**

YESENIA SANTILLAN FLORES

**UBICACIÓN:**

LOCALIDAD: BAGUA GRANDE

DISTRITO: BAGUA GRANDE

PROVINCIA: UTCUBAMBA

REGIÓN: AMAZONAS

**ESPECIALISTA:**

ING. RICARDO J. RAMIREZ OLIVERA

CIP N°324839

TERZAGHI  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
VÁSQUEZ & DÍAZ INGENIEROS SAC  
Ricardo Ramirez Olivera  
INGENIERO ESPECIALISTA  
CIP N° 324839



## **1. INTRODUCCIÓN.**

Para el proyecto “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.”, se requiere llevar a cabo protocolos de calidad para la verificación de las propiedades químicas requeridas del concreto dentro de las especificaciones técnicas del proyecto.

Dentro de las pruebas de calidad establecidas, es importante comprobar una de las propiedades mecánicas del concreto usado para la construcción de los módulos de Techo Propio. La propiedad en mención es la resistencia a la compresión del concreto, medida el Ensayo “RESISTENCIA A LA COMPRESION ASTM C39 / C39M – 99”.

Este informe, tiene como finalidad detallar resultados de los ensayos de Resistencia a la Compresión de especímenes cilindricos extraídos en obra, en la construcción de estructuras de concreto, como componentes del proyecto: “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.”

## **2. OBJETIVOS.**

Detallar los resultados de los ensayos de Resistencia a la Compresión de especímenes cilindricos elaborados con las especificaciones técnicas de los módulos de techo propio del proyecto: “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.”



**TERZAGHI**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ricardo Ramírez Olivera  
INGENIERO ESPECIALISTA  
CIP. N° 321890

### 3. CONCLUSIONES.

- Se realizó los ensayos correspondientes a las pruebas de calidad del concreto empleado en las estructuras del proyecto: "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS."  
Teniendo como resistencia base de 70%, 90% y 99% a los 7, 14, 21 y 28 días de curado, respectivamente (mínimo por curva de resistencia del concreto) referente a la resistencia de diseño.
- Se muestrearon 15 probetas de los elementos estructurales, los cuales fueron ensayadas a los 7,14,21 y 28 días de su elaboración.
- Las probetas ensayadas a los 7,14, 21 días de curado pasan el 70%, 90% y 99% de la resistencia base respectivamente, porque el diseño de mezcla, preparación POST CONSTRUCCION y el curado es óptimo.
- Se concluye que las probetas ensayadas SI CUMPLEN con los requisitos de resistencia a la comprensión, indicado en los requerimientos de calidad de materiales, por lo cual se hace entrega de los resultados para que el solicitante inicie los procedimientos que crea conveniente.



**TERZAGHI**  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS  
Ricardo Ramírez Olivera  
INGENIERO ESPECIALISTA  
CIP. N° 324890



# ANEXOS



**PROYECTO** "EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE BENEFICIARIOS, PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ESTRUCTURAL Y ECONÓMICO EN MÓDULOS DE VIVIENDAS DE TECHO PROPIO EN EL DISTRITO DE BAGUA GRANDE, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS."

**UBICACIÓN** : BAGUA GRANDE, DISTRITO DE BAGUA GRANDE, PROVINCIA UTCUBAMBA, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS.

**SOLICITANTE** : YESENIA SANTILLAN FLORES.

**FECHA** : ABRIL DEL 2025

**LABORATORIO DE TECNOLOGIA DE CONCRETO DTZEILAB  
PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES  
(ASTM C-39)**

Nº	Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (Días)	Área (cm <sup>2</sup> )	Carga (Kgs)	Resistencia Kg/cm <sup>2</sup>	Porcentaje obtenido	F'c Diseño Kg/cm <sup>2</sup>	Ubicación	Cumple
01	05-ABR-25	12-ABR-25	7	176.71	26,885.90	152.10	72.00	210.00	ZAPATAS	SI
02	05-ABR-25	19-ABR-25	14	176.71	33,652.50	190.40	91.00	210.00	ZAPATAS	SI
03	05-ABR-25	26-ABR-25	21	176.71	36,998.80	209.40	100.00	210.00	ZAPATAS	SI
04	06-ABR-25	13-ABR-25	7	176.71	26,558.90	150.30	72.00	210.00	VIGAS DE CON.	SI
05	06-ABR-25	20-ABR-25	14	176.71	33,457.80	189.30	90.00	210.00	VIGAS DE CON.	SI
06	06-ABR-25	27-ABR-25	21	176.71	37,145.70	210.20	100.00	210.00	VIGAS DE CON.	SI
07	07-ABR-25	14-ABR-25	7	176.71	147.10	147.10	70.00	210.00	COLUMNAS	SI
08	07-ABR-25	21-ABR-25	14	176.71	33,356.50	188.80	90.00	210.00	COLUMNAS	SI
09	07-ABR-25	28-ABR-25	21	176.71	36,779.80	208.10	99.00	210.00	COLUMNAS	SI
10	08-ABR-25	15-ABR-25	7	176.71	26,775.60	151.50	72.00	210.00	VIGAS	SI
11	08-ABR-25	22-ABR-25	14	176.71	33,689.80	190.60	91.00	210.00	VIGAS	SI
12	08-ABR-25	29-ABR-25	21	176.71	37,040.20	210.60	100.00	210.00	VIGAS	SI
13	09-ABR-25	16-ABR-25	7	176.71	26,778.60	151.50	72.00	210.00	LOSA	SI
14	09-ABR-25	23-ABR-25	14	176.71	33,680.80	190.60	91.00	210.00	LOSA	SI
15	09-ABR-25	30-ABR-25	21	176.71	37,045.20	210.60	100.00	210.00	LOSA	SI

OBSERVACIONES: REALIZADO LOS ENSAYOS SE OBSERVA QUE EL TESTIGO DE CONCRETO CUMPLEN CON LOS REQUISITOS MINIMOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESION.

Br. Nilson-Vasquez Blanco  
 LABORATORISTA

Ricardo Ramirez Olivera  
 INGENIERO ESPECIALISTA  
 CIP. N° 324580

Anexo 12. Calidad del acero.

		CORPORACIÓN ACEROS AREQUIPA S.A. AV. ANTONIO MIRO QUESADA 425 PISO 17, MAGDALENA DEL MAR LIMA 17, PERU.																					
<b>CERTIFICADO DE CALIDAD</b>																							
<b>PRODUCTO</b> : BARRA DE CONSTRUCCIÓN <b>PROCEDENCIA</b> : Planta N°2, Pisco <b>CLIENTE</b> : CONSTRUCTORA Y SERVIDIOS GENERALES MASHITA SAC										<b>N°</b> : E-0FE02-0394030-5172083490-90000-1_1 <b>NORMAS TÉCNICAS</b> : ASTM A815/A706 G80 <b>NORMA DE ENSAYO</b> : ASTM A370/E8/E290/E415 <b>FACTURA N°</b> : 0FE02-0394030													
DIMENSIÓN NOMINAL	N° DE COLADA	COMPOSICIÓN QUÍMICA (*)																C.E. (%)	DOBLADO	LÍMITE DE FLUENCIA MPa	RESIST. TRACCIÓN MPa	ALARGAM. EN 200 mm %	RT/UF
		C (%)	Mn (%)	Si (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Ni (%)	Mo (%)	Cu (%)	Bn (%)	Al (%)	V (%)	Ti (%)	Nb (%)	B (ppm)	N (ppm)						
1.2" x 6M	88822661	0.29	0.63	0.23	0.010	0.012	0.16	0.10	0.02	0.26	0.017	0.002	0.062	0.006	0.000	0	112	0.43	Conforme	550.0	588.0	17.5	1.28
1.2" x 6M	88822676	0.28	0.64	0.17	0.020	0.020	0.25	0.12	0.03	0.26	0.019	0.002	0.062	0.001	0.001	2	98	0.43	Conforme	550.0	611.0	15.3	1.28
1.2" x 6M	88822681	0.28	0.64	0.19	0.020	0.020	0.20	0.11	0.03	0.29	0.018	0.002	0.062	0.001	0.001	3	105	0.43	Conforme	570.0	605.0	15.4	1.27
1.2" x 6M	88822683	0.28	0.65	0.23	0.018	0.021	0.18	0.10	0.03	0.32	0.016	0.002	0.062	0.002	0.001	2	85	0.42	Conforme	465.0	592.0	10.9	1.27
1.2" x 6M	88822684	0.28	0.64	0.19	0.020	0.019	0.18	0.10	0.03	0.32	0.020	0.002	0.062	0.001	0.000	3	109	0.42	Conforme	474.0	595.0	16.0	1.25
1.2" x 6M	88822685	0.29	0.64	0.21	0.020	0.024	0.17	0.10	0.03	0.32	0.021	0.002	0.062	0.001	0.001	3	139	0.42	Conforme	400.0	590.0	10.9	1.28
1.8" x 6M	88824352	0.30	0.62	0.18	0.013	0.010	0.10	0.09	0.02	0.27	0.020	0.001	0.062	0.001	0.001	2	91	0.42	Conforme	480.0	608.0	16.3	1.25
1.8" x 6M	88824353	0.29	0.63	0.17	0.012	0.018	0.08	0.08	0.02	0.25	0.021	0.002	0.062	0.001	0.001	2	129	0.41	Conforme	487.0	612.0	16.0	1.26
1.8" x 6M	88823784	0.28	0.61	0.16	0.017	0.021	0.11	0.09	0.03	0.29	0.022	0.001	0.062	0.001	0.001	2	101	0.41	Conforme	475.0	594.0	17.0	1.26
18M x 9M	88823148	0.27	1.07	0.19	0.015	0.025	0.11	0.10	0.02	0.30	0.015	0.002	0.062	0.001	0.002	3	117	0.47	Conforme	522.0	650.0	15.9	1.26
18M x 9M	88823149	0.27	1.05	0.19	0.015	0.020	0.10	0.11	0.02	0.32	0.015	0.002	0.062	0.001	0.002	3	113	0.47	Conforme	520.0	653.0	15.8	1.25

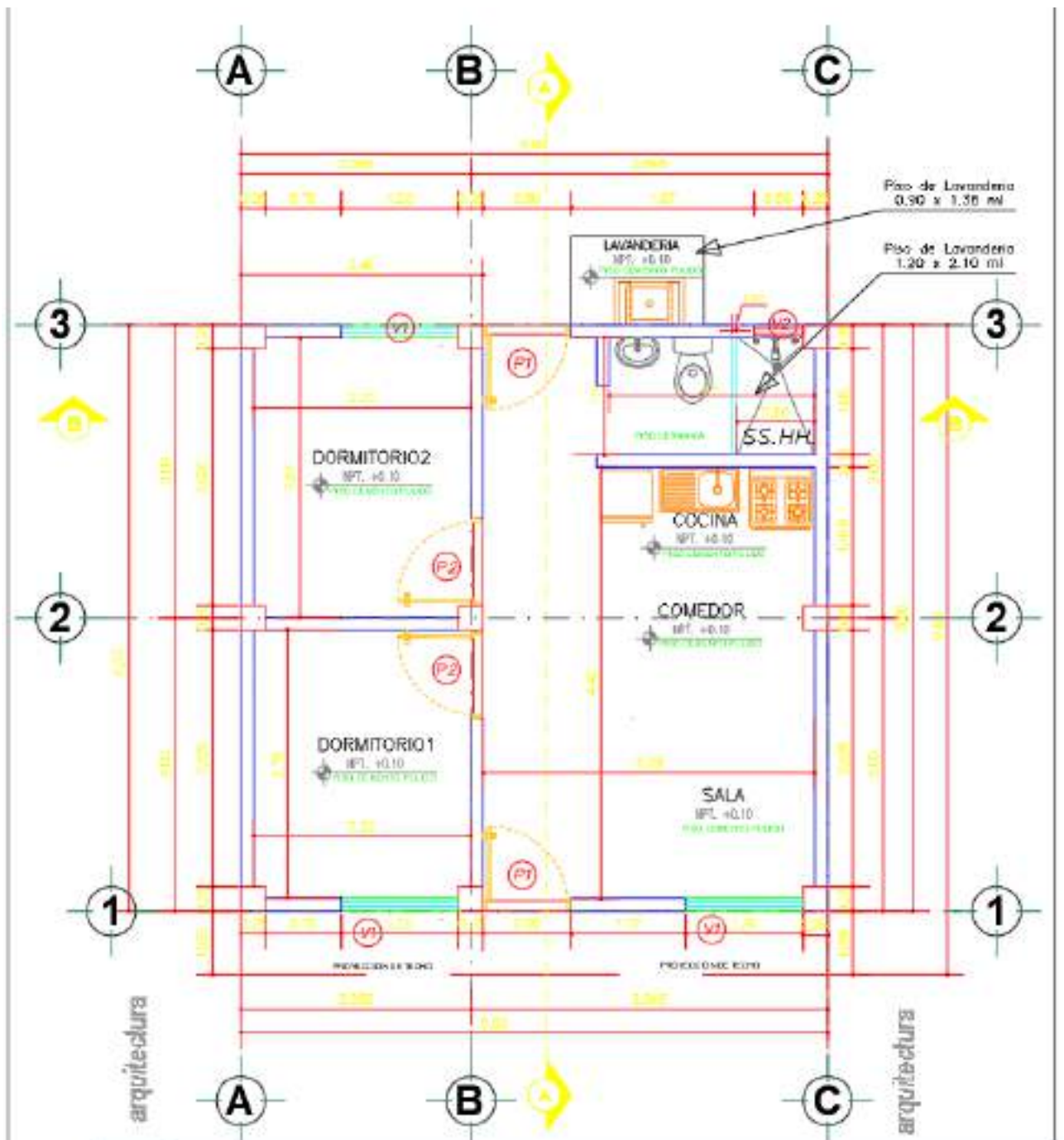
(\*) Análisis en la Cucheta.

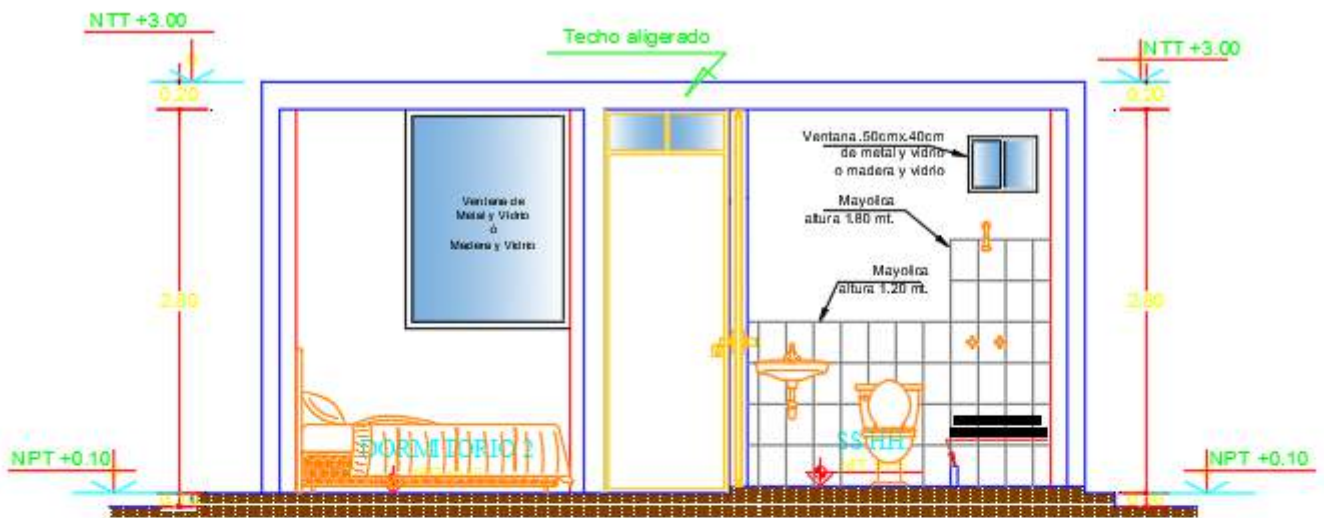
DIMENSIÓN NOMINAL	N° DE COLADA	PESO METRICO		ALTURA RESALTE			ESPACIAM. RESALTES (mm)	ÁNGULO RESALTE (°)	
		kg/m	%	H1 (mm)	H2 (mm)	GAP (mm)			
1.2" x 6M	88822661	0.930	-4.12	0.73			3.14	8.50	48
1.2" x 6M	88822676	0.940	-5.131	0.71			3.19	8.50	40
1.2" x 6M	88822681	0.944	-5.000	0.68			3.20	8.50	40
1.2" x 6M	88822683	0.942	-5.231	0.75			3.09	8.50	50
1.2" x 6M	88822684	0.945	-4.999	0.67			3.33	8.50	40
1.2" x 6M	88822685	0.941	-5.332	0.79			3.17	8.50	40
1.8" x 6M	88824352	0.932	-5.000	0.64			2.93	8.40	48
1.8" x 6M	88824353	0.933	-5.357	0.61			2.82	8.50	40
1.8" x 6M	88823784	1.470	-4.897	0.88			3.17	10.00	40
18M x 9M	88823148	0.380	3	0.42			1.44	6.40	40

CODIGO: 009A02E019 - VERSION: 02

Página 1 de 2

Anexo 13. Detalles de los planos de la propuesta.

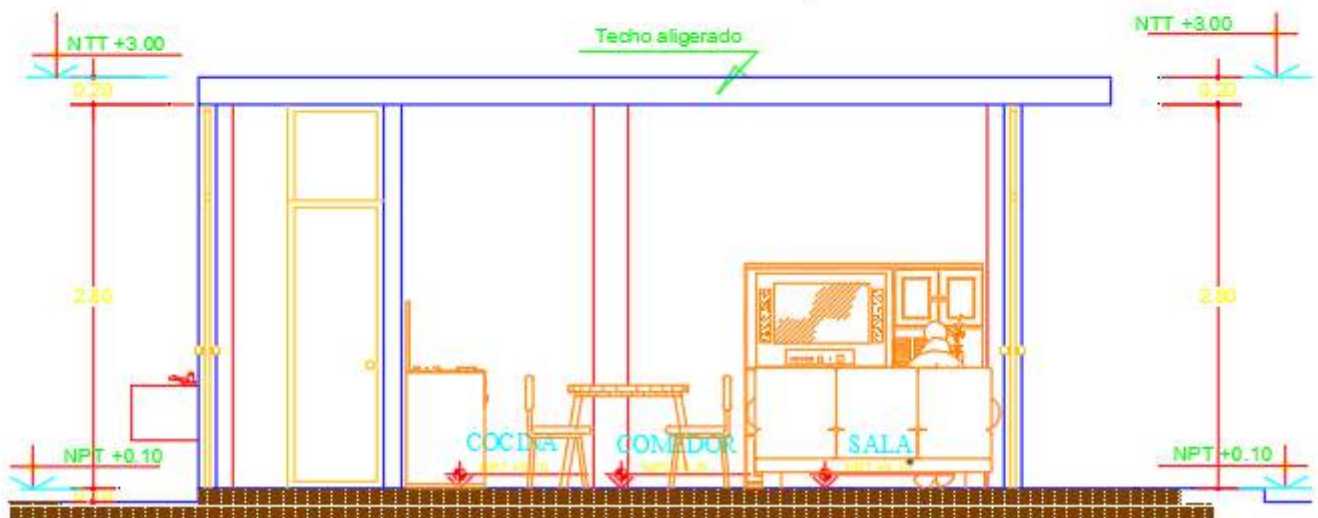




CORTE B-B

ESC 1/50

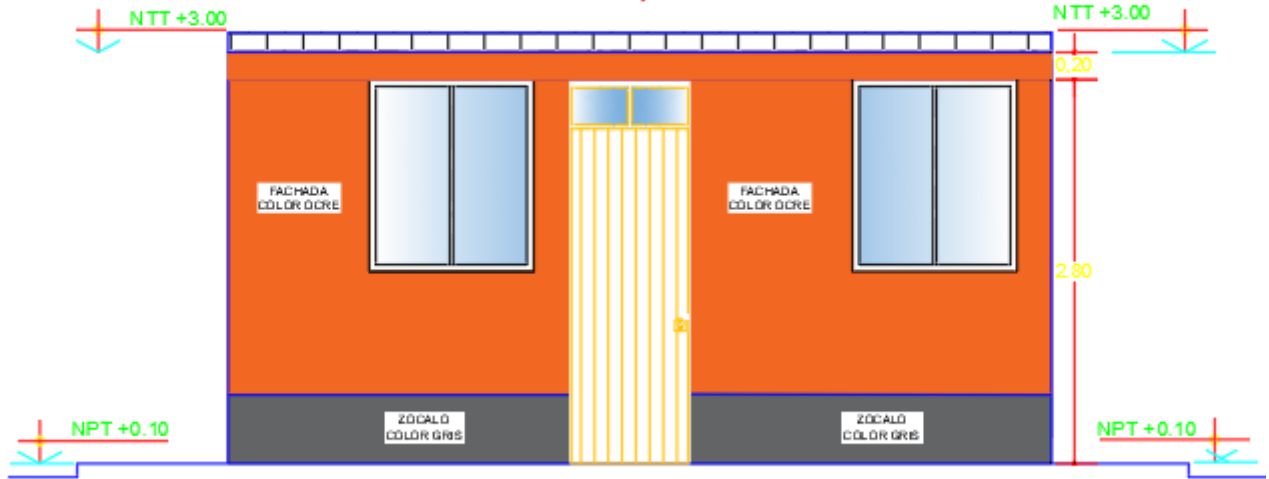
arquitectura



CORTE A-A

ESC 1/50

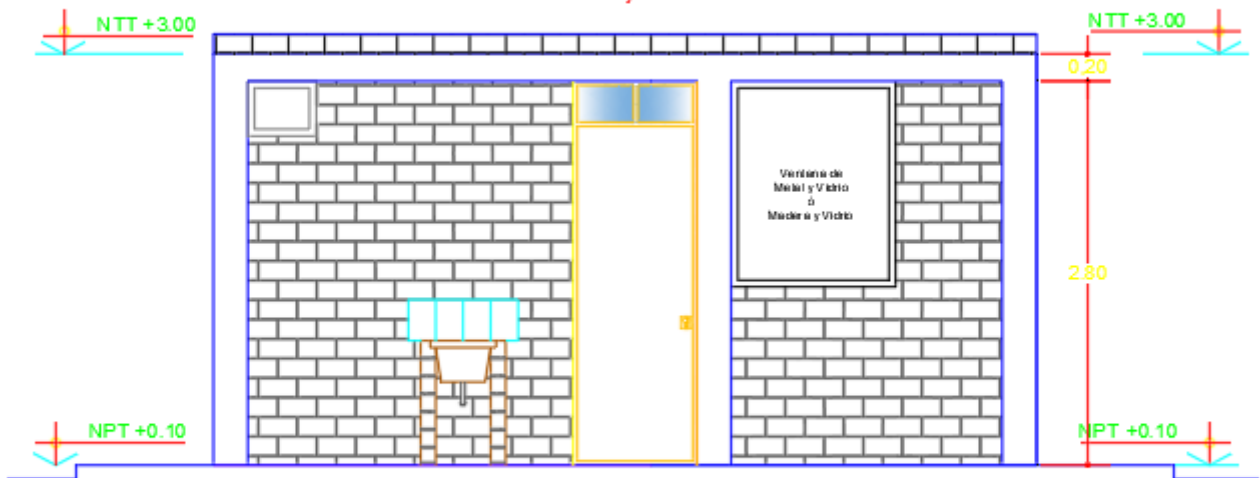
Fila de ladrillo sobre los lados del techo,  
para la captación de agua de lluvia que  
saldrá al drenaje fuvial



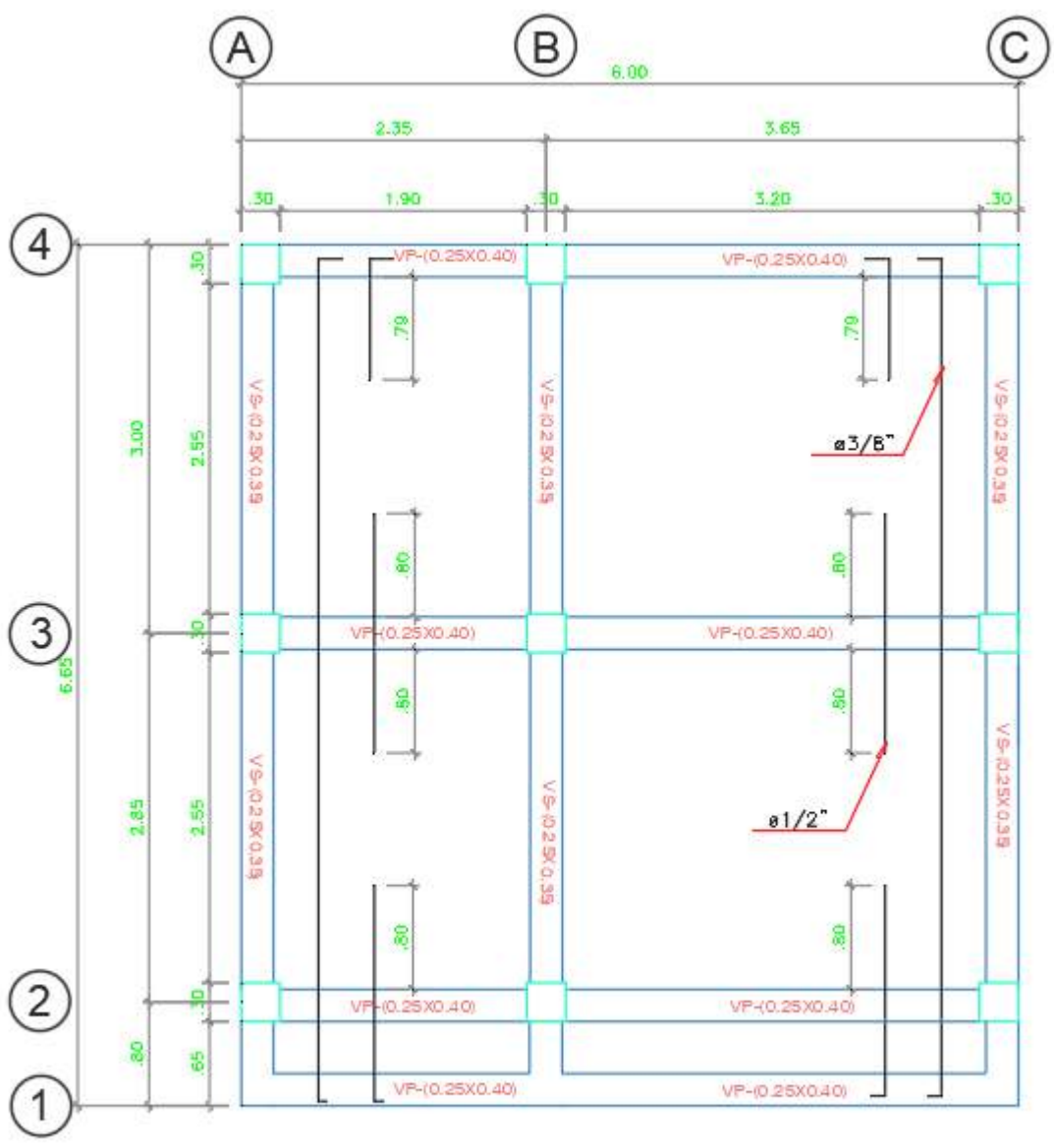
**ELEVACIÓN FRONTAL**  
ESC 1/50

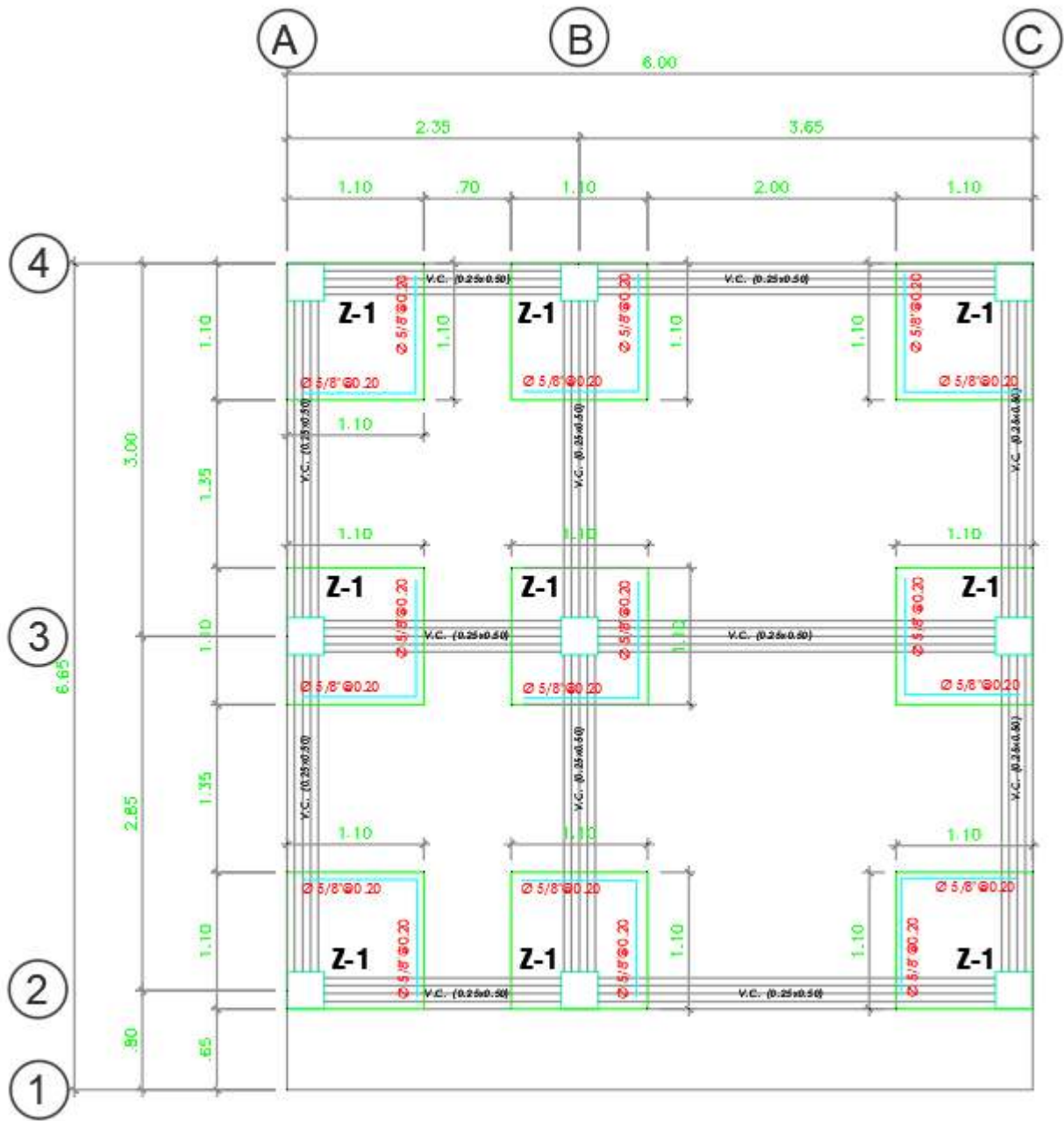
arquitectura

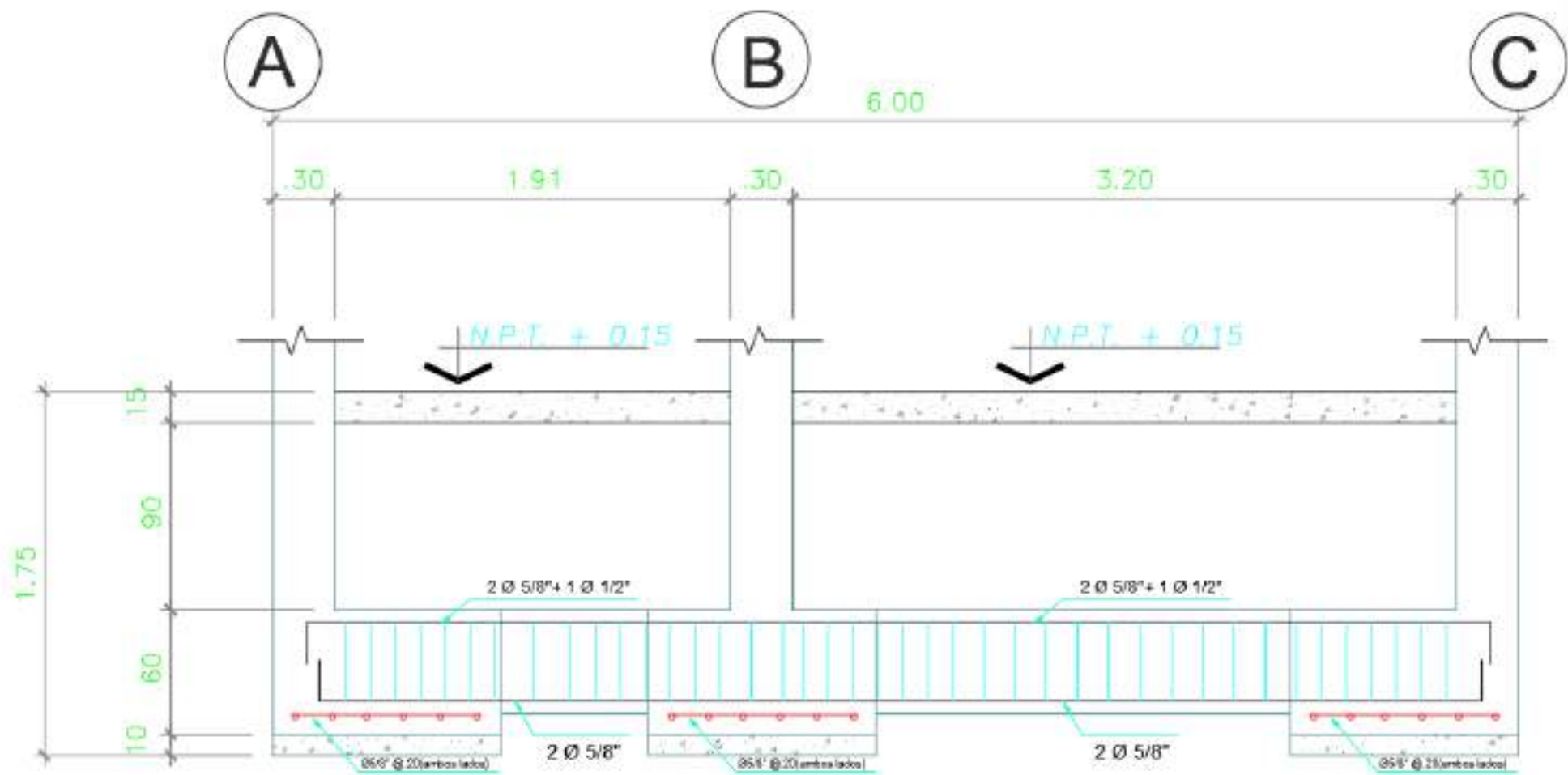
Fila de ladrillo sobre los lados del techo,  
para la captación de agua de lluvia que  
saldrá al drenaje fuvial

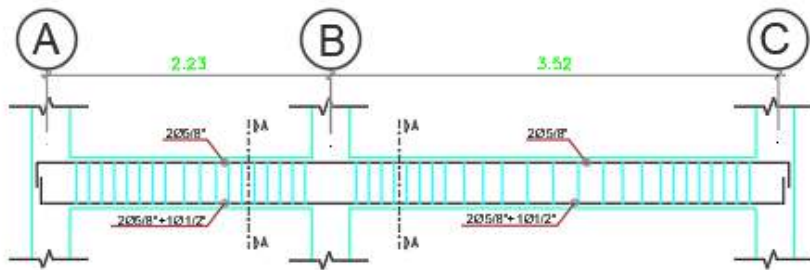


**ELEVACIÓN POSTERIOR**  
ESC 1/50

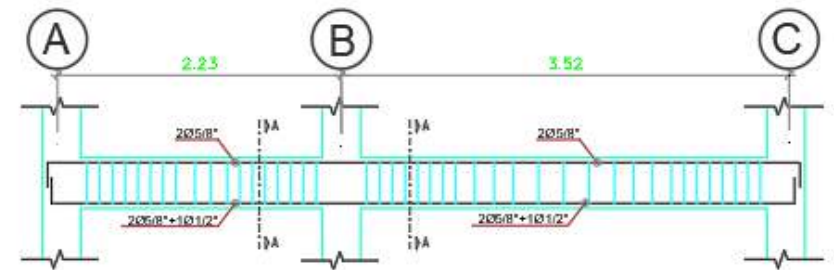




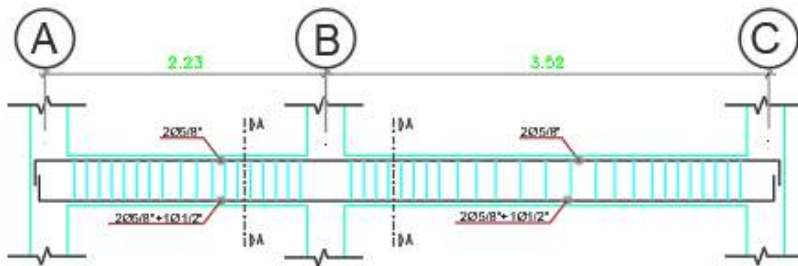




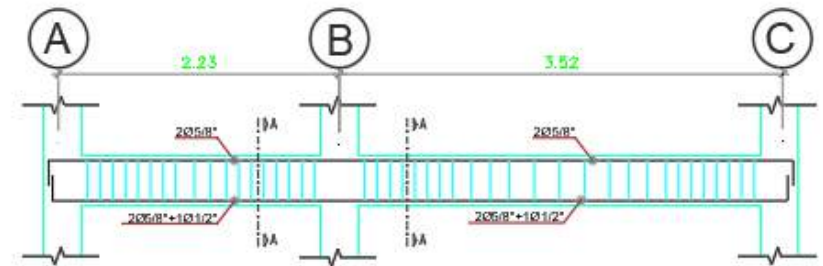
**EJE 4: TRAMO A - C**  
**1 er NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**



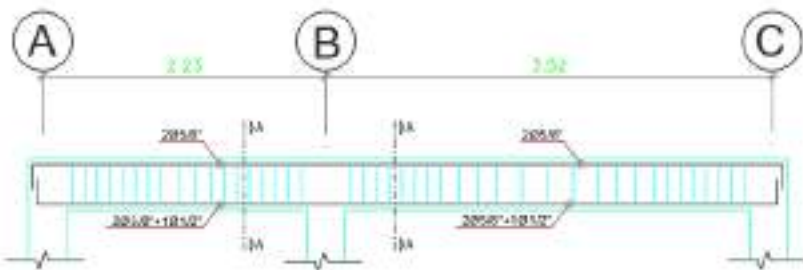
**EJE 3: TRAMO A - C**  
**1 er NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**



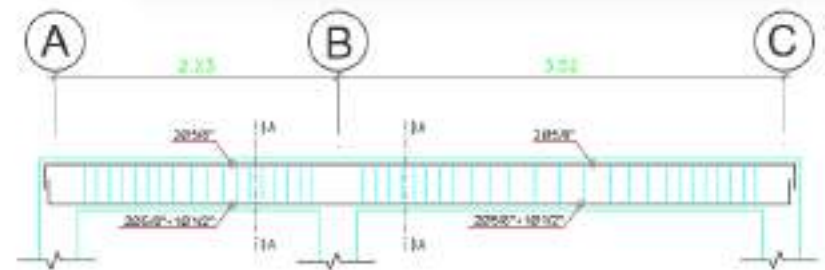
**EJE 4: TRAMO A - C**  
**2 do NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**



**EJE 3: TRAMO A - C**  
**2 do NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**



**EJE 4: TRAMO A - C**  
**3 er NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**



**EJE 3: TRAMO A - C**  
**3 er NIVEL**  
**VIGA: (0.25x0.40)**

## Anexo 14. Norma E 030 Diseño Sismorresistente.

### N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

---

#### CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

##### Artículo 1.- Objeto

- 1.1. Esta Norma establece las condiciones mínimas para el Diseño Sismorresistente de las edificaciones.
- 1.2. Mientras no se cuente con normas nacionales específicas para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas, túneles y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se debe utilizar los valores Z y S del Capítulo II amplificados de acuerdo a la importancia de la estructura considerando la práctica internacional.

##### Artículo 2.- Ámbito de Aplicación

- 2.1. Es de aplicación obligatoria a nivel nacional.
- 2.2. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las estructuras que resulten dañadas por la acción de los sismos.

##### Artículo 3.- Filosofía y Principios del Diseño Sismorresistente

- 3.1. La filosofía del Diseño Sismorresistente consiste en:
  - a) Evitar pérdida de vidas humanas.
  - b) Asegurar la continuidad de los servicios básicos.
  - c) Minimizar los daños a la propiedad.
- 3.2. Se reconoce que dar protección completa frente a todos los sismos no es técnica ni económicamente factible para la mayoría de las estructuras. En concordancia con tal filosofía, se establecen en la presente Norma los siguientes principios:
  - a) La estructura no debería colapsar ni causar daños graves a las personas, aunque podría presentar daños importantes, debido a movimientos sísmicos calificados como severos para el lugar del proyecto.
  - b) La estructura debería soportar movimientos del suelo calificados como moderados para el lugar del proyecto, pudiendo experimentar daños reparables dentro de límites aceptables.
  - c) Para las edificaciones esenciales, definidas en la Tabla N° 5, se debería tener consideraciones especiales orientadas a lograr que permanezcan en condiciones operativas luego de un sismo severo.

##### Artículo 4.- Aprobación de otros sistemas estructurales

El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el artículo 16, es aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante un estudio que demuestre que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad.

##### Artículo 5.- Otras medidas de prevención

Además de lo indicado en esta Norma, se debe tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.

##### Artículo 6.- Nomenclatura

Para efectos de la presente Norma Técnica, se considera la siguiente nomenclatura:

- C: Factor de amplificación sísmica.
- C<sub>F</sub>: Coeficiente para estimar el periodo fundamental de un edificio.

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- d) Desplazamientos laterales del centro de masa del nivel  $j$  en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas  $f_j$ .
- $e_j$  Excentricidad accidental en el nivel  $j$ .
- $F_j$  Fuerza sísmica horizontal en el nivel  $j$ .
- $g$  Aceleración de la gravedad.
- $h_j$  Altura del nivel  $j$  con relación al nivel del terreno.
- $h_w$  Altura del entrepiso  $w$ .
- $h_T$  Altura total de la edificación en metros.
- $M_j$  Momento torsor accidental en el nivel  $j$ .
- $m$  Número de modos usados en la combinación modal.
- $n$  Número de pisos del edificio.
- $P$  Peso total de la edificación.
- $P_j$  Peso del nivel  $j$ .
- $R$  Coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas.
- $r$  Respuesta estructural máxima elástica esperada.
- $r_j$  Respuestas elásticas máximas correspondientes al modo  $j$ .
- $S$  Factor de amplificación del suelo.
- $S_d$  Espectro de pseudo aceleraciones.
- $T$  Período fundamental de la estructura para el análisis estático o período de un modo en el análisis dinámico.
- $T_C$  Período que define la plataforma del factor C.
- $T_L$  Período que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante.
- $U$  Factor de uso o importancia.
- $V$  Fuerza cortante en la base de la estructura.
- $Z$  Factor de zona.
- $R_0$  Coeficiente básico de reducción de las fuerzas sísmicas.
- $f_a$  Factor de irregularidad en altura.
- $f_p$  Factor de irregularidad en planta.
- $f_i$  Fuerza lateral en el nivel  $i$ .
- $\bar{V}_s$  Velocidad promedio de propagación de las ondas de corte.
- $\bar{N}_{50}$  Promedio ponderado de los ensayos de penetración estándar.
- $\bar{S}_v$  Promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada.

### Artículo 7.- Concepción Estructural Sismorresistente

Debe tomarse en cuenta la importancia de los siguientes aspectos:

- Simetría, tanto en la distribución de masas como de rigideces.
- Peso mínimo, especialmente en los pisos altos.
- Selección y uso adecuado de los materiales de construcción.
- Resistencia adecuada, en ambas direcciones principales, frente a las cargas laterales.
- Continuidad estructural, tanto en planta como en elevación.
- Ductilidad, entendida como la capacidad de deformación de la estructura más allá del rango elástico.
- Deformación lateral limitada.
- Inclusión de líneas sucesivas de resistencia (redundancia estructural).
- Consideración de las condiciones locales.
- Buena práctica constructiva y supervisión estructural rigurosa.

### Artículo 8.- Consideraciones Generales

- 8.1. Toda edificación y cada una de sus partes debe ser diseñada y construida para resistir las sollicitaciones sísmicas prescritas en esta Norma, siguiendo las especificaciones de las normas pertinentes a los materiales empleados.
- 8.2. No es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento.

#### **N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

---

- 8.3. Se debe considerar el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura. El análisis, el detallado del refuerzo y el anclaje deben hacerse acorde con esta consideración.
- 8.4. En concordancia con los principios de Diseño Sismorresistente establecidos en el artículo 3, se acepta que las edificaciones tengan incursiones inelásticas frente a solicitaciones sísmicas severas. Por tanto, las fuerzas sísmicas de diseño son una fracción de la sollicitación sísmica máxima elástica.

#### **Artículo 9.- Presentación del Proyecto**

- 9.1. Los planos, la memoria descriptiva y las especificaciones técnicas del proyecto estructural son firmados por el ingeniero civil colegiado responsable del diseño, quien es el único autorizado para aprobar cualquier modificación a los mismos.
- 9.2. Los planos del proyecto estructural incluyen la siguiente información:
  - a) Sistema estructural sismorresistente.
  - b) Período fundamental de vibración en ambas direcciones principales.
  - c) Parámetros para definir la fuerza sísmica o el espectro de diseño.
  - d) Fuerza cortante en la base empleada para el diseño, en ambas direcciones.
  - e) Desplazamiento máximo del último nivel y el máximo desplazamiento relativo de entrepiso.
  - f) La ubicación de las estaciones acelerométricas, si éstas se requieren conforme al Capítulo IX.

CAPÍTULO II  
PELIGRO SISMICO

Artículo 10.- Zonificación

- 10.1. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo II contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.



FIGURA N° 1. ZONAS SISMICAS

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- 10.2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

### Artículo 11.- Microzonificación Sísmica y Estudios de Sitio

#### 11.1. Microzonificación Sísmica

- 11.1.1. Son estudios multidisciplinarios que investigan los efectos de sismos y fenómenos asociados como licuación de suelos, deslizamientos, tsunamis y otros, sobre el área de interés. Los estudios suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas por causa de las condiciones locales y otros fenómenos naturales, así como las limitaciones y exigencias que como consecuencia de los estudios se considere para el diseño, construcción de edificaciones y otras obras.
- 11.1.2. Para los siguientes casos deben ser considerados los resultados de los estudios de microzonificación correspondientes:
- Áreas de expansión de ciudades.
  - Reconstrucción de áreas urbanas destruidas por sismos y fenómenos asociados.

#### 11.2. Estudios de Sitio

- 11.2.1. Son estudios similares a los de microzonificación, aunque no necesariamente en toda su extensión. Estos estudios están limitados al lugar del proyecto y suministran información sobre la posible modificación de las acciones sísmicas y otros fenómenos naturales por las condiciones locales. Su objetivo principal es determinar los parámetros de diseño.
- 11.2.2. Los estudios de sitio se realizan, entre otros casos, en grandes complejos industriales, industria de explosivos, productos químicos inflamables y contaminantes.
- 11.2.3. No deben emplearse parámetros de diseño inferiores a los indicados en esta Norma.

### Artículo 12.- Condiciones Geotécnicas

#### 12.1. Perfiles de Suelo

- 12.1.1. Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte ( $V_s$ ), alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los  $N_{60}$  obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada ( $S_u$ ) para suelos cohesivos. Estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 12.2.

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- 12.1.2. Para los suelos predominantemente granulares, se calcula  $N_{60}$  considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.
- 12.1.3. Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de  $N_{60}$  para los estratos con suelos granulares y de  $S_u$  para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más desfavorable.
- 12.1.4. Los tipos de perfiles de suelos son cinco:
- a) **Perfil Tipo S<sub>1</sub>: Roca Dura**
- A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte  $V_s$  mayor que 1500 m/s. Las mediciones corresponden al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de  $V_s$ .
- b) **Perfil Tipo S<sub>1</sub>: Roca o Suelos Muy Rígidos**
- A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$  entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:
- b.1) Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada  $q_u$  mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm<sup>2</sup>);
- b.2) Arena muy densa o grava arenosa densa, con  $N_{60}$  mayor que 50.
- b.3) Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  mayor que 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- c) **Perfil Tipo S<sub>2</sub>: Suelos Intermedios**
- A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$  entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:
- c.1) Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT  $N_{60}$  entre 15 y 50.
- c.2) Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada  $S_u$  entre 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y 100 kPa (1 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- d) **Perfil Tipo S<sub>3</sub>: Suelos Blandos**
- Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte  $V_s$  menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:
- d.1) Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT  $N_{60}$  menor que 15.
- d.2) Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  entre 25 kPa (0,25 kg/cm<sup>2</sup>) y 50 kPa (0,5 kg/cm<sup>2</sup>) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- d.3) Cualquier perfil que no corresponda al tipo S<sub>1</sub> y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad  $P_t$  mayor que

20, contenido de humedad  $w$  mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada  $S_u$  menor que 25 kPa.

e) **Perfil Tipo S4: Condiciones Excepcionales**

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo es necesario considerar un perfil tipo S4 cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

La Tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo.

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	$\bar{V}_s$	$\bar{N}_{60}$	$\bar{S}_u$
S0	> 1500 m/s	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

12.2. **Definición de los Perfiles de Suelo**

Las expresiones de este numeral se aplican a los 30 m superiores del perfil de suelo, medidos desde el nivel del fondo de cimentación. El subíndice  $i$  se refiere a uno cualquiera de los  $n$  estratos con distintas características,  $m$  se refiere al número de estratos con suelos granulares y  $i$  al número de estratos con suelos cohesivos.

a) **Velocidad Promedio de las Ondas de Corte,  $\bar{V}_s$**

La velocidad promedio de propagación de las ondas de corte se determina con la siguiente fórmula:

$$\bar{V}_s = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n \left( \frac{d_i}{V_{si}} \right)}$$

donde  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $n$  estratos y  $V_{si}$  es la correspondiente velocidad de ondas de corte (m/s).

b) **Promedio Ponderado del Ensayo Estándar de Penetración,  $\bar{N}_{60}$**

El valor  $\bar{N}_{60}$  se calcula considerando solamente los estratos con suelos granulares en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{N}_{60} = \frac{\sum_{i=1}^m d_i}{\sum_{i=1}^m \left( \frac{d_i}{N_{60i}} \right)}$$

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

donde  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $m$  estratos con suelo granular y  $N_{cor}$  es el correspondiente valor corregido del SPT.

- c) **Promedio Ponderado de la Resistencia al Corte en Condición no Drenada,  $\bar{S}_u$**   
El valor  $\bar{S}_u$  se calcula considerando solamente los estratos con suelos cohesivos en los 30 m superiores del perfil:

$$\bar{S}_u = \frac{\sum_{i=1}^k d_i}{\sum_{i=1}^k \left( \frac{d_i}{S_{ui}} \right)}$$

donde  $d_i$  es el espesor de cada uno de los  $k$  estratos con suelo cohesivo y  $S_{ui}$  es la correspondiente resistencia al corte en condición no drenada (kPa).

**12.3. Consideraciones Adicionales**

- 12.3.1. En los casos en los que no sea obligatorio realizar un Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) o cuando no se disponga de las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30m, se permite que el profesional responsable estime valores adecuados sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.
- 12.3.2. En el caso de estructuras con cimentaciones profundas a base de pilotes, el perfil de suelo es el que corresponda a los estratos en los 30 m por debajo del extremo superior de los pilotes.

**Artículo 13.- Parámetros de Sitio ( $S$ ,  $T_P$  y  $T_L$ )**

Se considera el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo  $S$  y de los periodos  $T_P$  y  $T_L$  dados en las Tablas N° 3 y N° 4.

SUELO ZONA	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$Z_0$	0,80	1,00	1,05	1,10
$Z_1$	0,80	1,00	1,15	1,20
$Z_2$	0,80	1,00	1,20	1,40
$Z_3$	0,80	1,00	1,60	2,00

	Perfil de suelo			
	$S_1$	$S_1$	$S_2$	$S_3$
$T_P$ (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
$T_L$ (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

**Artículo 14.- Factor de Amplificación Sísmica (C)**

De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$\begin{array}{ll} T < T_p & C = 2,5 \\ T_p < T < T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right) \\ T > T_L & C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right) \end{array}$$

T es el periodo de acuerdo al numeral 28.4, concordado con el numeral 29.1.

Este coeficiente se interpreta como el factor de amplificación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.

SENCICO

**CAPÍTULO III**  
**CATEGORÍA, SISTEMA ESTRUCTURAL Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES**

**Artículo 15.- Categoría de las Edificaciones y Factor de Uso (U)**

Cada estructura está clasificada de acuerdo con las categorías indicadas en la Tabla N° 5. El factor de uso o importancia (U), definido en la Tabla N° 5 se usa según la clasificación que se haga. Para edificios con aislamiento sísmico en la base se puede considerar  $U=1$ .

Tabla N° 5 CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos del sector salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales para el manejo de las emergencias, el funcionamiento del gobierno y en general aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre. Se incluyen las siguientes edificaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1.</li> <li>- Puertos, aeropuertos, estaciones ferroviarias de pasajeros, sistemas masivos de transporte, locales municipales, centrales de comunicaciones.</li> <li>- Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.</li> <li>- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua.</li> <li>- Instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades.</li> <li>- Edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos.</li> <li>- Edificios que almacenen archivos e información esencial del Estado.</li> </ul>	1,5
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de buses de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se consideran depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Temporales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Nota 1: Las nuevas edificaciones de categoría A1 tienen aislamiento sísmico en la base cuando se encuentren en las zonas sísmicas 4 y 3. En las zonas sísmicas 1 y 2, la entidad responsable puede decidir si usa o no aislamiento sísmico. Si no se utiliza aislamiento sísmico en las zonas sísmicas 1 y 2, el valor de U es como mínimo 1,5.

Nota 2: En estas edificaciones se provee resistencia y rigidez adecuadas para acciones laterales, a criterio del proyectista.

**Artículo 16.- Sistemas Estructurales**

**16.1. Estructuras de Concreto Armado**

Todos los elementos de concreto armado que conforman el sistema estructural sismorresistente cumplen con lo previsto en la Norma Técnica E.060 Concreto Armado del RNE.

- a) **Pórticos.** Por lo menos el 80% de la fuerza cortante en la base actúa sobre las columnas de los pórticos. En caso se tengan muros estructurales, éstos se diseñan para resistir una fracción de la acción sísmica total de acuerdo con su rigidez.
- b) **Muros Estructurales.** Sistema en el que la resistencia sísmica está dada predominantemente por muros estructurales sobre los que actúa por lo menos el 70% de la fuerza cortante en la base.
- c) **Dual.** Las acciones sísmicas son resistidas por una combinación de pórticos y muros estructurales. La fuerza cortante que toman los muros es mayor que 20% y menor que 70% del cortante en la base del edificio.
- d) **Edificaciones de Muros de Ductilidad Limitada (EMDL)** Edificaciones que se caracterizan por tener 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 prescindie de extremos confinados y el refuerzo vertical se dispone en una sola capa. Con este sistema se puede construir como máximo ocho pisos.

**16.2. Estructuras de Acero**

Los Sistemas que se indican a continuación forman parte del Sistema Estructural Resistente a Sismos:

- a) **Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)**  
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la fluencia por flexión de las vigas y limitada fluencia en las zonas de panel de las columnas. Las columnas son diseñadas para tener una resistencia mayor que las vigas cuando estas incursionan en la zona de endurecimiento por deformación.
- b) **Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)**  
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- c) **Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)**  
Estos pórticos proveen una mínima capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- d) **Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)**  
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica a través de la resistencia post-pandeo en los arriostres en compresión y fluencia en los arriostres en tracción.
- e) **Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)**  
Estos pórticos proveen una limitada capacidad de deformación inelástica en sus elementos y conexiones.
- f) **Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)**  
Estos pórticos proveen una significativa capacidad de deformación inelástica principalmente por fluencia en flexión o corte en la zona entre arriostres.

**16.3. Estructuras de Albañilería**

Edificaciones cuyos elementos sismorresistentes son muros a base de unidades de albañilería de arcilla o concreto. Para efectos de esta Norma no se hace diferencia entre estructuras de albañilería confinada o de albañilería armada.

**16.4. Estructuras de Madera**

Se consideran en este grupo las edificaciones cuyos elementos resistentes son principalmente a base de madera. Se incluyen sistemas entramados y estructuras arriostradas tipo poste y viga.

**16.5. Estructuras de Tierra**

Son edificaciones cuyos muros son hechos con unidades de albañilería de tierra o tierra apisonada in situ.

**Artículo 17.- Categoría y Sistemas Estructurales**

De acuerdo a la categoría de una edificación y la zona donde se ubique, ésta se proyecta empleando el sistema estructural que se indica en la Tabla N° 6 y respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 6 (*)		
CATEGORÍA Y SISTEMA ESTRUCTURAL DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Sistema Estructural
A1	4 y 3	Aislamiento Sísmico con cualquier sistema estructural.
	2 y 1	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
A2 (**)	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SCBF y EBF. Estructuras de concreto: Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada.
	1	Cualquier sistema.
B	4, 3 y 2	Estructuras de acero tipo SMF, IMF, SCBF, OCBF y EBF. Estructuras de concreto: Pórticos, Sistema Dual, Muros de Concreto Armado, Albañilería Armada o Confinada. Estructuras de madera
	1	Cualquier sistema.
C	4, 3, 2 y 1	Cualquier sistema.

(\*) Para edificaciones con cobertura liviana se podrá usar cualquier sistema estructural.

(\*\*) Para pequeñas construcciones rurales, como escuelas y postas médicas, se puede usar materiales tradicionales siguiendo las recomendaciones de las normas correspondientes a dichos materiales.

**Artículo 18.- Sistemas Estructurales y Coeficiente Básico de Reducción de las Fuerzas Sísmicas (R<sub>0</sub>)**

- 18.1. Los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente en cada dirección de análisis, tal como se indica en la Tabla N° 7.
- 18.2. Cuando en la dirección de análisis, la edificación presente más de un sistema estructural, se toma el menor coeficiente  $R_0$  que corresponda.

Tabla N° 7 SISTEMAS ESTRUCTURALES	
Sistema Estructural	Coefficiente Básico de Reducción $R_b$ (*)
<b>Acero:</b>	
Pórticos Especiales Resistentes a Momentos (SMF)	8
Pórticos Intermedios Resistentes a Momentos (IMF)	5
Pórticos Ordinarios Resistentes a Momentos (OMF)	4
Pórticos Especiales Concéntricamente Arriostrados (SCBF)	7
Pórticos Ordinarios Concéntricamente Arriostrados (OCBF)	4
Pórticos Excéntricamente Arriostrados (EBF)	8
<b>Concreto Armado:</b>	
Pórticos	8
Dual	7
De muros estructurales	6
Muros de ductilidad limitada	4
<b>Albañilería Armada o Confinada</b>	3
<b>Madera</b>	7(**)

(\*) Estos coeficientes se aplican únicamente a estructuras en las que los elementos verticales y horizontales permitan la disipación de la energía manteniendo la estabilidad de la estructura. No se aplican a estructuras tipo péndulo invertido.

(\*\*) Para diseño por esfuerzos admisibles.

- 18.3. Para construcciones de tierra se remite a la Norma E.080 "Diseño y Construcción con Tierra Reforzada" del RNE. Este tipo de construcción no se recomienda en suelos  $S_1$ , ni se permite en suelos  $S_4$ .

#### Artículo 18.- Regularidad Estructural

- 18.1. Las estructuras se clasifican como regulares o irregulares para los fines siguientes:

- Cumplir las restricciones de la Tabla N° 10.
- Establecer los procedimientos de análisis.
- Determinar el coeficiente  $R$  de reducción de fuerzas sísmicas.

- 18.2. **Estructuras Regulares** son las que, en su configuración resistente a cargas laterales, no presentan las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9. En estos casos, el factor  $I_s$  e  $I_p$  es igual a 1,0.

- 18.3. **Estructuras Irregulares** son aquellas que presentan una o más de las irregularidades indicadas en las Tablas N° 8 y N° 9.

#### Artículo 20.- Factores de Irregularidad ( $I_s$ , $I_p$ )

- El factor  $I_s$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en altura en las dos direcciones de análisis.
- El factor  $I_p$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades estructurales existentes en planta en las dos direcciones de análisis.
- Si al aplicar las Tablas N° 8 y 9 se obtuvieran valores distintos de los factores  $I_s$  o  $I_p$  para las dos direcciones de análisis, se toma para cada factor el menor valor entre los obtenidos para las dos direcciones.

<p align="center"><b>Tabla N° 8</b> <b>IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</b></p>	<p align="center"><b>Factor de Irregularidad</b> <math>I_s</math></p>
<p><b>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando</b> Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 70% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 80% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p>	<p>0,75</p>
<p><b>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil</b> Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	
<p><b>Irregularidad Extrema de Rigidez (Ver Tabla N° 10)</b> Existe irregularidad extrema de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, en un entrepiso la rigidez lateral es menor que 60% de la rigidez lateral del entrepiso inmediato superior, o es menor que 70% de la rigidez lateral promedio de los tres niveles superiores adyacentes. Las rigideces laterales pueden calcularse como la razón entre la fuerza cortante del entrepiso y el correspondiente desplazamiento relativo en el centro de masas, ambos evaluados para la misma condición de carga.</p>	<p>0,50</p>
<p><b>Irregularidad Extrema de Resistencia (Ver Tabla N° 10)</b> Existe irregularidad extrema de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 65% de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	
<p><b>Irregularidad de Masa o Peso</b> Se tiene irregularidad de masa (o peso) cuando el peso de un piso, determinado según el artículo 26, es mayor que 1,5 veces el peso de un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<p>0,90</p>
<p><b>Irregularidad Geométrica Vertical</b> La configuración es irregular cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la dimensión en planta de la estructura resistente a cargas laterales es mayor que 1,3 veces la correspondiente dimensión en un piso adyacente. Este criterio no se aplica en azoteas ni en sótanos.</p>	<p>0,90</p>
<p><b>Discontinuidad en los Sistemas Resistentes</b> Se califica a la estructura como irregular cuando en cualquier elemento que resista más de 10% de la fuerza cortante se tiene un desalineamiento vertical, tanto por un cambio de orientación, como por un desplazamiento del eje de magnitud mayor que 25% de la correspondiente dimensión del elemento.</p>	<p>0,80</p>

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

<p align="center"><b>Tabla N° 8</b> <b>IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA</b></p>	<p align="center"><b>Factor de Irregularidad</b> <math>I_a</math></p>
<p><b>Discontinuidad extrema de los Sistemas Resistentes (Ver Tabla N° 10)</b> Existe discontinuidad extrema cuando la fuerza cortante que resisten los elementos discontinuos según se describen en el ítem anterior, supere el 25% de la fuerza cortante total.</p>	<p align="center"><b>0,60</b></p>
<p align="center"><b>Tabla N° 9</b> <b>IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA</b></p>	<p align="center"><b>Factor de Irregularidad</b> <math>I_p</math></p>
<p><b>Irregularidad Torsional</b> Existe irregularidad torsional cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,3 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{prom}</math>). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	<p align="center"><b>0,75</b></p>
<p><b>Irregularidad Torsional Extrema (Ver Tabla N° 10)</b> Existe irregularidad torsional extrema cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, el máximo desplazamiento relativo de entrepiso en un extremo del edificio (<math>\Delta_{max}</math>) en esa dirección, calculado incluyendo excentricidad accidental, es mayor que 1,5 veces el desplazamiento relativo promedio de los extremos del mismo entrepiso para la misma condición de carga (<math>\Delta_{prom}</math>). Este criterio sólo se aplica en edificios con diafragmas rígidos y sólo si el máximo desplazamiento relativo de entrepiso es mayor que 50% del desplazamiento permisible indicado en la Tabla N° 11.</p>	<p align="center"><b>0,60</b></p>
<p><b>Esquinas Entrantes</b> La estructura se califica como irregular cuando tiene esquinas entrantes cuyas dimensiones en ambas direcciones son mayores que 20% de la correspondiente dimensión total en planta.</p>	<p align="center"><b>0,90</b></p>
<p><b>Discontinuidad del Diafragma</b> La estructura se califica como irregular cuando los diafragmas tienen discontinuidades abruptas o variaciones importantes en rigidez, incluyendo aberturas mayores que 50% del área bruta del diafragma. También existe irregularidad cuando, en cualquiera de los pisos y para cualquiera de las direcciones de análisis, se tiene alguna sección transversal del diafragma con un área neta resistente menor que 25% del área de la sección transversal total de la misma dirección calculada con las dimensiones totales de la planta.</p>	<p align="center"><b>0,85</b></p>
<p><b>Sistemas no Paralelos</b> Se considera que existe irregularidad cuando en cualquiera de las direcciones de análisis los elementos resistentes a fuerzas laterales no son paralelos. No se aplica si los ejes de los pórticos o muros forman ángulos menores que 30° ni cuando los elementos no paralelos resisten menos que 10% de la fuerza cortante del piso.</p>	<p align="center"><b>0,90</b></p>

**Artículo 21.- Restricciones a la Irregularidad**

**21.1. Categoría de la Edificación e Irregularidad**

De acuerdo a su categoría y la zona donde se ubique, la edificación se proyecta respetando las restricciones a la irregularidad de la Tabla N° 10.

Tabla N° 10 CATEGORÍA Y REGULARIDAD DE LAS EDIFICACIONES		
Categoría de la Edificación	Zona	Restricciones
A1 y A2	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades
	1	No se permiten irregularidades extremas
B	4, 3 y 2	No se permiten irregularidades extremas
	1	Sin restricciones
C	4 y 3	No se permiten irregularidades extremas
	2	No se permiten irregularidades extremas excepto en edificios de hasta 2 pisos u 8 m de altura total
	1	Sin restricciones

**21.2. Sistemas de Transferencia**

21.2.1. Los sistemas de transferencia son estructuras de losas y vigas que transmiten las fuerzas y momentos desde elementos verticales discontinuos hacia otros del piso inferior.

21.2.2. En las zonas sísmicas 4, 3 y 2 no se permiten estructuras con sistema de transferencia en los que más del 25% de las cargas de gravedad o de las cargas sísmicas en cualquier nivel sean soportadas por elementos verticales que no son continuos hasta la cimentación. Esta disposición no se aplica para el último entrepiso de las edificaciones.

**Artículo 22.- Coeficiente de Reducción de las Fuerzas Sísmicas, R**

El coeficiente de reducción de las fuerzas sísmicas se determina como el producto del coeficiente  $R_s$  determinado a partir de la Tabla N° 7 y de los factores  $I_s$ ,  $I_p$  obtenidos de las Tablas N° 8 y N° 9.

$$R = R_s \cdot I_s \cdot I_p$$

**Artículo 23.- Sistemas de Aislamiento Sísmico y Sistemas de Disipación de Energía**

23.1. Se permite la utilización de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía en la edificación, siempre y cuando se cumplan las disposiciones del capítulo II de esta Norma y, en la medida que sean aplicables, los requisitos del documento siguiente:

"Minimum Design Loads for Building and Other Structures", ASCE/SEI 7, vigente, Structural Engineering Institute of the American Society of Civil Engineers, Reston, Virginia, USA.

23.2. La instalación de sistemas de aislamiento sísmico o de sistemas de disipación de energía se somete a una supervisión técnica especializada a cargo de un ingeniero civil.

**CAPÍTULO IV  
ANÁLISIS ESTRUCTURAL**

**Artículo 24.- Consideraciones Generales para el Análisis**

- 24.1. Para estructuras regulares, el análisis puede hacerse considerando que el total de la fuerza sísmica actúa independientemente en dos direcciones ortogonales predominantes. Para estructuras irregulares se supone que la acción sísmica ocurre en la dirección que resulte más desfavorable para el diseño.
- 24.2. Las solicitaciones sísmicas verticales se consideran en el diseño de los elementos verticales, en elementos horizontales de gran luz, en elementos post o pre tensados y en los voladizos o salientes de un edificio. Se considera que la fuerza sísmica vertical actúa en los elementos simultáneamente con la fuerza sísmica horizontal y en el sentido más desfavorable para el análisis.

**Artículo 25.- Modelos para el Análisis**

- 25.1. El modelo para el análisis considera una distribución espacial de masas y rigideces que sean adecuadas para representar los aspectos más significativos del comportamiento dinámico de la estructura.
- 25.2. Para propósitos de esta Norma, las estructuras de concreto armado y albañilería pueden ser analizadas considerando las inercias de las secciones brutas, ignorando la fisuración y el refuerzo.
- 25.3. Para edificios en los que se pueda razonablemente suponer que los sistemas de piso funcionan como diafragmas rígidos, se puede usar un modelo con masas concentradas y tres grados de libertad por diafragma, asociados a dos componentes ortogonales de traslación horizontal y una rotación. En tal caso, las deformaciones de los elementos se compatibilizan mediante la condición de diafragma rígido y la distribución en planta de las fuerzas horizontales se hace en función a las rigideces de los elementos resistentes.
- 25.4. Se verifica que los diafragmas tengan la rigidez y resistencia suficiente para asegurar la distribución antes mencionada; en caso contrario, se toma en cuenta su flexibilidad para la distribución de las fuerzas sísmicas.
- 25.5. El modelo estructural incluye la tabiquería que no esté debidamente aislada.
- 25.6. Para los pisos que no constituyan diafragmas rígidos, los elementos resistentes son diseñados para las fuerzas horizontales que directamente les corresponden.
- 25.7. En los edificios cuyos elementos estructurales predominantes sean muros, se considera un modelo que tome en cuenta la interacción entre muros en direcciones perpendiculares (muros en H, muros en T y muros en L).

**Artículo 26.- Estimación del Peso (P)**

El peso ( $P$ ) se calcula adicionando a la carga permanente y total de la edificación un porcentaje de la carga viva o sobrecarga que se determina de la siguiente manera:

- a) En edificaciones de las categorías A y B, se toma el 50% de la carga viva.
- b) En edificaciones de la categoría C, se toma el 25% de la carga viva.
- c) En depósitos, se toma el 80% del peso total que es posible almacenar.
- d) En azoteas y techos en general se toma el 25% de la carga viva.
- e) En estructuras de tanques, silos y estructuras similares se considera el 100% de la carga que puede contener.

**Artículo 27.- Procedimientos de Análisis Sísmico**

- 27.1. Se utiliza uno de los procedimientos siguientes:
  - a) Análisis estático o de fuerzas estáticas equivalentes (artículo 28).
  - b) Análisis dinámico modal espectral (artículo 29).

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- 27.2. El análisis se hace considerando un modelo de comportamiento lineal y elástico con las solicitaciones sísmicas reducidas.
- 27.3. El procedimiento de análisis dinámico tiempo - historia, descrito en el artículo 30, puede usarse con fines de verificación, pero en ningún caso es exigido como sustituto de los procedimientos indicados en los artículos 28 y 29.

### Artículo 28.- Análisis Estático o de Fuerzas Estáticas Equivalentes

#### 28.1. Generalidades

- 28.1.1. Este método representa las solicitaciones sísmicas mediante un conjunto de fuerzas actuando en el centro de masas de cada nivel de la edificación.
- 28.1.2. Pueden analizarse mediante este procedimiento todas las estructuras regulares o irregulares ubicadas en la zona sísmica 1. En las otras zonas sísmicas puede emplearse este procedimiento para las estructuras clasificadas como regulares, según el artículo 19, de no más de 30 m de altura, y para las estructuras de muros portantes de concreto armado y albañilería armada o confinada de no más de 15 m de altura, aun cuando sean irregulares.

#### 28.2. Fuerza Cortante en la Base

- 28.2.1. La fuerza cortante total en la base de la estructura, correspondiente a la dirección considerada, se determina por la siguiente expresión:

$$V = \frac{2.0 \cdot C \cdot P}{k} \cdot P$$

- 28.2.2. El valor de  $C/R$  no se considera menor que:

$$\frac{C}{R} \geq 0,11$$

#### 28.3. Distribución de la Fuerza Sísmica en Altura

- 28.3.1. Las fuerzas sísmicas horizontales en cualquier nivel  $i$ , correspondientes a la dirección considerada, se calculan mediante:

$$F_i = \alpha_i \cdot V$$
$$\alpha_i = \frac{P_i(h_i)^k}{\sum_{j=1}^n P_j(h_j)^k}$$

- 28.3.2. Donde  $n$  es el número de pisos del edificio,  $k$  es un exponente relacionado con el período fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ), en la dirección considerada, que se calcula de acuerdo a:

- a) Para  $T$  menor o igual a 0,5 segundos:  $k = 1,0$ .
- b) Para  $T$  mayor que 0,5 segundos:  $k = (0,75 + 0,5 T) \leq 2,0$ .

#### 28.4. Período Fundamental de Vibración

- 28.4.1. El período fundamental de vibración para cada dirección se estima con la siguiente expresión:

$$T = \frac{h_n}{C_T}$$

Donde:

- $C_T = 35$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean únicamente:
- Pórticos de concreto armado sin muros de corte.
  - Pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostramiento.
- $C_T = 45$  Para edificios cuyos elementos resistentes en la dirección considerada sean:
- Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras.
  - Pórticos de acero arriostrados.
- $C_T = 60$  Para edificios de albañilería y para todos los edificios de concreto armado duales, de muros estructurales, y muros de ductilidad limitada.

28.4.2. Alternativamente puede usarse la siguiente expresión:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n P_i \cdot d_i^2}{g \cdot \sum_{i=1}^n f_i \cdot d_i}}$$

Donde:

- $f_i$  es la fuerza lateral en el nivel  $i$  correspondiente a una distribución en altura semejante a la del primer modo en la dirección de análisis.
- $d_i$  es el desplazamiento lateral del centro de masa del nivel  $i$  en traslación pura (restringiendo los giros en planta) debido a las fuerzas  $f_i$ . Los desplazamientos se calculan suponiendo comportamiento lineal elástico de la estructura y, para el caso de estructuras de concreto armado y de albañilería, considerando las secciones sin fisurar.

28.4.3. Cuando el análisis no considere la rigidez de los elementos no estructurales, el periodo fundamental  $T$  se toma como 0,85 del valor obtenido con la fórmula precedente.

#### 28.5. Excentricidad Accidental

Para estructuras con diafragmas rígidos, se supone que la fuerza en cada nivel ( $F_i$ ) actúa en el centro de masas del nivel respectivo y se considera además de la excentricidad propia de la estructura el efecto de excentricidades accidentales (en cada dirección de análisis) como se indica a continuación:

- En el centro de masas de cada nivel, además de la fuerza lateral estática actuante, se aplica un momento torsor accidental ( $M_x$ ) que se calcula como:

$$M_x = \pm F_i \cdot e_i$$

Para cada dirección de análisis, la excentricidad accidental en cada nivel ( $e_i$ ), se considera como 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis.

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- b) Se puede suponer que las condiciones más desfavorables se obtienen considerando las excentricidades accidentales con el mismo signo en todos los niveles. Se consideran únicamente los incrementos de las fuerzas horizontales no así las disminuciones.

### 28.6. Fuerzas Sísmicas Verticales

- 28.6.1. La fuerza sísmica vertical se considera como una fracción del peso igual a  $2/3 Z \cdot U \cdot S$ .
- 28.6.2. En elementos horizontales de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el numeral 28.2.

### Artículo 29.- Análisis Dinámico Modal Espectral

Cualquier estructura puede ser diseñada usando los resultados de los análisis dinámicos por combinación modal espectral según lo especificado en este numeral.

#### 29.1. Modos de Vibración

- 29.1.1. Los modos de vibración pueden determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas.
- 29.1.2. En cada dirección se consideran aquellos modos de vibración cuya suma de masas efectivas sea por lo menos el 90% de la masa total, pero se toma en cuenta por lo menos los tres primeros modos predominantes en la dirección de análisis.

#### 29.2. Aceleración Espectral

- 29.2.1. Para cada una de las direcciones horizontales analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

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

- 29.2.2. Para el análisis en la dirección vertical puede usarse un espectro con valores iguales a los  $2/3$  del espectro empleado para las direcciones horizontales, considerando los valores de  $C$ , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ( $T < 0,2 T_p$ ) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_p \quad C = 1 + 7,5 \left( \frac{T}{T_p} \right)$$

#### 29.3. Criterios de Combinación

- 29.3.1. Mediante los criterios de combinación que se indican, se puede obtener la respuesta máxima elástica esperada ( $r$ ) tanto para las fuerzas internas en los elementos componentes de la estructura, como para los parámetros globales del edificio como fuerza cortante en la base, cortantes de entrepiso, momentos de volteo, desplazamientos totales y relativos de entrepiso.
- 29.3.2. La respuesta máxima elástica esperada ( $r$ ) correspondiente al efecto conjunto de los diferentes modos de vibración empleados ( $r_i$ ) puede determinarse usando la combinación cuadrática completa de los valores calculados para cada modo.

$$r = \sqrt{\sum \sum r_i \rho_{ij} r_j}$$

- 29.3.3. Donde  $r$  representa las respuestas modales, desplazamientos o fuerzas, los coeficientes de correlación están dados por:

$$\rho_{ij} = \frac{8 \beta^2 (1 + \lambda) \lambda^{3/2}}{(1 - \lambda^2)^2 + 4 \beta^2 \lambda (1 + \lambda)^2} \quad \lambda = \frac{\omega_j}{\omega_i}$$

$\beta$ , fracción del amortiguamiento crítico, que se puede suponer constante para todos los modos igual a 0,05

$\omega_i, \omega_j$  son las frecuencias angulares de los modos  $i, j$

29.3.4. Alternativamente, la respuesta máxima puede estimarse mediante la siguiente expresión:

$$r = 0,25 \cdot \sum_{i=1}^n |r_i| + 0,75 \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n r_i^2}$$

#### 29.4. Fuerza Cortante Mínima

29.4.1. Para cada una de las direcciones consideradas en el análisis, la fuerza cortante en el primer entrepiso del edificio no puede ser menor que el 80% del valor calculado según el artículo 25 para estructuras regulares, ni menor que el 90% para estructuras irregulares.

29.4.2. Si fuera necesario incrementar el cortante para cumplir los mínimos señalados, se escalan proporcionalmente todos los otros resultados obtenidos, excepto los desplazamientos.

#### 29.5. Excentricidad Accidental (Efectos de Torsión)

La incertidumbre en la localización de los centros de masa en cada nivel, se considera mediante una excentricidad accidental perpendicular a la dirección del sismo igual a 0,05 veces la dimensión del edificio en la dirección perpendicular a la dirección de análisis. En cada caso se considera el signo más desfavorable.

### Artículo 30.- Análisis Dinámico Tiempo - Historia

El análisis dinámico tiempo - historia puede emplearse como un procedimiento complementario a los especificados en los artículos 28 y 29. En este tipo de análisis se utiliza un modelo matemático de la estructura que considere directamente el comportamiento histerético de los elementos, determinándose la respuesta frente a un conjunto de aceleraciones del terreno mediante integración directa de las ecuaciones de equilibrio.

#### 30.1. Registros de Aceleración

30.1.1. Para el análisis se usan como mínimo tres conjuntos de registros de aceleraciones del terreno, cada uno de los cuales incluye dos componentes en direcciones ortogonales.

30.1.2. Cada conjunto de registros de aceleraciones del terreno consiste en un par de componentes de aceleración horizontal, elegidas y escaladas de eventos individuales. Las historias de aceleración son obtenidas de eventos cuyas magnitudes, distancia a las fallas, y mecanismos de fuente sean consistentes con el máximo sismo considerado. Cuando no se cuente con el número requerido de registros apropiados, se pueden usar registros simulados para alcanzar el número total requerido.

30.1.3. Para cada par de componentes horizontales de movimiento del suelo, se construye un espectro de pseudo aceleraciones tomando la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados (SRSS) de los valores espectrales calculados para cada componente por separado, con 5% de amortiguamiento. Ambas componentes se escalan por un mismo factor, de modo que en el rango de períodos entre  $0,2 T$  y  $1,5 T$  (siendo  $T$  el período fundamental), el promedio de los valores espectrales SRSS obtenidos para los distintos

## N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

juegos de registros no sea menor que la ordenada correspondiente del espectro de diseño, calculada según el numeral 29.2 con  $R = 1$ .

- 30.1.4. Para la generación de registros simulados se consideran los valores de  $C$ , definidos en el artículo 14, excepto para la zona de períodos muy cortos ( $T < 0,2 T_f$ ) en la que se considera:

$$T < 0,2 T_f \quad C = 1 + 7,5 \cdot \left(\frac{T}{T_f}\right)$$

### 30.2. Modelo para el Análisis

- 30.2.1. El modelo matemático representa correctamente la distribución espacial de masas en la estructura.
- 30.2.2. El comportamiento de los elementos es modelado de modo consistente con resultados de ensayos de laboratorio y toma en cuenta la fluencia, la degradación de resistencia, la degradación de rigidez, el estrechamiento de los lazos histeréticos, y todos los aspectos relevantes del comportamiento estructural indicado por los ensayos.
- 30.2.3. La resistencia de los elementos es obtenida en base a los valores esperados sobre resistencia del material, endurecimiento por deformación y degradación de resistencia por la carga cíclica.
- 30.2.4. Se permite suponer propiedades lineales para aquellos elementos en los que el análisis demuestre que permanecen en el rango elástico de respuesta.
- 30.2.5. Se admite considerar un amortiguamiento viscoso equivalente con un valor máximo del 5% del amortiguamiento crítico, además de la disipación resultante del comportamiento histerético de los elementos.
- 30.2.6. Se puede suponer que la estructura está empotrada en la base, o alternativamente considerar la flexibilidad del sistema de cimentación si fuera pertinente.

### 30.3. Tratamiento de Resultados

- 30.3.1. En caso se utilicen por lo menos siete juegos de registros del movimiento del suelo, las fuerzas de diseño, las deformaciones en los elementos y las distorsiones de entrepiso se evalúan a partir de los promedios de los correspondientes resultados máximos obtenidos en los distintos análisis. Si se utilizaran menos de siete juegos de registros, las fuerzas de diseño, las deformaciones y las distorsiones de entrepiso son evaluadas a partir de los máximos valores obtenidos de todos los análisis.
- 30.3.2. Las distorsiones máximas de entrepiso no exceden de 1,25 veces de los valores indicados en la Tabla N° 11.
- 30.3.3. Las deformaciones en los elementos no exceden de 2/3 de aquellas para las que perderían la capacidad portante para cargas verticales o para las que se tendría una pérdida de resistencia en exceso a 30%.
- 30.3.4. Para verificar la resistencia de los elementos se dividen los resultados del análisis entre  $R = 2$ , empleándose las normas aplicables a cada material.

**CAPÍTULO V  
REQUISITOS DE RIGIDEZ, RESISTENCIA Y DUCTILIDAD**

**Artículo 31.- Determinación de Desplazamientos Laterales**

- 31.1. Para estructuras regulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,75  $R$  los resultados obtenidos del análisis lineal y elástico con las sollicitaciones sísmicas reducidas. Para estructuras irregulares, los desplazamientos laterales se calculan multiplicando por 0,85  $R$  los resultados obtenidos del análisis lineal elástico.
- 31.2. Para el cálculo de los desplazamientos laterales no se consideran los valores mínimos de  $C/R$  indicados en el numeral 28.2 ni el cortante mínimo en la base especificado en el numeral 29.4.

**Artículo 32.- Desplazamientos Laterales Relativos Admisibles**

El máximo desplazamiento relativo de entrepiso, calculado según el artículo 31, no excede la fracción de la altura de entrepiso (distorsión) que se indica en la Tabla N° 11.

<b>Tabla N° 11 LÍMITES PARA LA DISTORSIÓN DEL ENTREPISO</b>	
<b>Material Predominante</b>	<b>( <math>\delta_i / h_e</math> )</b>
Concreto Armado	0,007
Acero	0,010
Albañilería	0,005
Madera	0,010
Edificios de concreto armado con muros de ductilidad limitada	0,005

Nota: Los límites de la distorsión (deriva) para estructuras de uso industrial son establecidos por el proyectista, pero en ningún caso exceden el doble de los valores de esta Tabla.

**Artículo 33.- Separación entre Edificios (s)**

- 33.1. Toda estructura está separada de las estructuras vecinas, desde el nivel del terreno natural, una distancia mínima  $s$  para evitar el contacto durante un movimiento sísmico.
- 33.2. Esta distancia no es menor que los 2/3 de la suma de los desplazamientos máximos de los edificios adyacentes ni menor que:

$$s = 0,006 h \geq 0,03 \text{ m}$$

Donde  $h$  es la altura medida desde el nivel del terreno natural hasta el nivel considerado para evaluar  $s$ .

- 33.3. El edificio se retira de los límites de propiedad adyacentes a otros lotes edificables, o con edificaciones, distancias no menores que 2/3 del desplazamiento máximo calculado según el artículo 31 ni menores que  $s/2$  si la edificación existente cuenta con una junta sísmica reglamentaria.
- 33.4. En caso de que no exista la junta sísmica reglamentaria, el edificio se separa de la edificación existente el valor de  $s/2$  que le corresponde más el valor  $s/2$  de la estructura vecina.

**Artículo 34.- Redundancia**

Cuando sobre un solo elemento de la estructura, muro o pórtico, actúa una fuerza de 30% o más del total de la fuerza cortante horizontal en cualquier entrepiso, dicho elemento se diseña para el 125% de dicha fuerza.

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

---

**Artículo 35.- Verificación de Resistencia Última**

En caso se realice un análisis de la resistencia última se puede utilizar las especificaciones del ASCE/SEI 41 *SEISMIC REHABILITATION OF EXISTING BUILDINGS*. Esta disposición no constituye una exigencia de la presente Norma.

SENCICO

**CAPÍTULO VI  
ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES, APÉNDICES Y EQUIPOS**

**Artículo 36.- Generalidades**

- 36.1. Se consideran como elementos no estructurales aquellos que, estando conectados o no al sistema resistente a fuerzas horizontales, aportan masa al sistema pero su aporte a la rigidez no es significativo.
- 36.2. Para los elementos no estructurales que estén unidos al sistema estructural sismorresistente y acompañen la deformación de la estructura se asegura que en caso de falla no causen daños.
- 36.3. Dentro de los elementos no estructurales que tienen adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas se incluyen:
- a) Cercos, tabiques, parapetos, paneles prefabricados.
  - b) Elementos arquitectónicos y decorativos entre ellos cielos rasos, enchapes.
  - c) Vidrios y muro cortina.
  - d) Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
  - e) Instalaciones eléctricas.
  - f) Instalaciones de gas.
  - g) Equipos mecánicos.
  - h) Mobiliario cuya inestabilidad signifique un riesgo.

**Artículo 37.- Responsabilidad Profesional**

Los profesionales que elaboran los diferentes proyectos son responsables de proveer a los elementos no estructurales la adecuada resistencia y rigidez para acciones sísmicas.

**Artículo 38.- Fuerzas de Diseño**

- 38.1. Los elementos no estructurales, sus anclajes, y sus conexiones se diseñan para resistir una fuerza sísmica horizontal en cualquier dirección ( $F$ ) asociada a su peso ( $P_e$ ), cuya resultante puede suponerse aplicada en el centro de masas del elemento, tal como se indica a continuación:

$$F = \frac{a_h}{g} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde  $a_h$  es la aceleración horizontal en el nivel donde el elemento no estructural está soportado o anclado, al sistema estructural de la edificación. Esta aceleración depende de las características dinámicas del sistema estructural de la edificación y se evalúa mediante un análisis dinámico de la estructura.

Alternativamente puede utilizarse la siguiente ecuación:

$$F = \frac{F_1}{P_1} \cdot C_1 \cdot P_e$$

Donde  $F_1$  es la fuerza lateral en el nivel donde se apoya o se ancla el elemento no estructural, calculada de acuerdo al artículo 28 y  $P_1$  el peso de dicho nivel. Los valores de  $C_1$  se toman de la Tabla N° 12.

Tabla N° 12 VALORES DE $C_1$	
- Elementos que al fallar puedan precipitarse fuera de la edificación y cuya falla entrañe peligro para personas u otras estructuras.	3,0
- Muros y tabiques dentro de una edificación.	2,0
- Tanques sobre la azotea, casa de máquinas, pérgolas, parapetos en la azotea.	3,0
- Equipos rígidos conectados rigidamente al piso.	1,5

38.2. Para calcular las solicitaciones de diseño en muros, tabiques, parapetos y en general elementos no estructurales con masa distribuida, la fuerza  $F$  se convierte en una carga uniformemente distribuida por unidad de área. Para muros y tabiques soportados horizontalmente en dos niveles consecutivos, se toma el promedio de las aceleraciones de los dos niveles.

**Artículo 39.- Fuerza Horizontal Mínima**

En ningún nivel del edificio la fuerza  $F$  calculada con el artículo 38 es menor que:

$$0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

**Artículo 40.- Fuerzas Sísmicas Verticales**

40.1. La fuerza sísmica vertical se considera como 2/3 de la fuerza horizontal.

40.2. Para equipos soportados por elementos de grandes luces, incluyendo volados, se requiere un análisis dinámico con los espectros definidos en el subnumeral 29.2.2.

**Artículo 41.- Elementos no Estructurales Localizados en la Base de la Estructura, por Debajo de la Base y Cercos**

Los elementos no estructurales localizados a nivel de la base de la estructura o por debajo de ella (sótanos) y los cercos se diseñan con una fuerza horizontal calculada con:

$$F = 0,5 \cdot Z \cdot U \cdot S \cdot P_e$$

**Artículo 42.- Otras Estructuras**

Para letreros, chimeneas, torres y antenas de comunicación instaladas en cualquier nivel del edificio, la fuerza de diseño se establece considerando las propiedades dinámicas del edificio y de la estructura a instalar. La fuerza de diseño no es menor que la correspondiente a la calculada con la metodología propuesta en este capítulo con un valor de  $C_1$  mínimo de 3,0.

**Artículo 43.- Diseño Utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles**

Cuando el elemento no estructural o sus anclajes se diseñen utilizando el Método de los Esfuerzos Admisibles, las fuerzas sísmicas definidas en este Capítulo se multiplican por 0,8.

**CAPÍTULO VII  
CIMENTACIONES**

**Artículo 44.- Generalidades**

- 44.1. Las suposiciones que se hagan para los apoyos de la estructura son concordantes con las características propias del suelo de cimentación.
- 44.2. La determinación de las presiones actuantes en el suelo para la verificación por esfuerzos admisibles, se hace con las fuerzas obtenidas del análisis sísmico multiplicadas por 0,8.

**Artículo 45.- Capacidad Portante**

En todo Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se consideran los efectos de los sismos para la determinación de la capacidad portante del suelo de cimentación. En los sitios en que pueda producirse licuación del suelo, se efectúa una investigación geotécnica que evalúe esta posibilidad y determine la solución más adecuada.

**Artículo 46.- Momento de Volteo**

Toda estructura y su cimentación son diseñadas para resistir el momento de volteo que produce un sismo, según los artículos 28 o 29. El factor de seguridad calculado con las fuerzas que se obtienen en aplicación de esta Norma es mayor o igual que 1,2.

**Artículo 47.- Cimentaciones Sobre Suelos Flexibles o de Baja Capacidad Portante**

- 47.1. Para zapatas aisladas con o sin pilotes en suelos tipo  $\beta_1$  y  $\beta_4$  y para las Zonas 3 y 4, se provee elementos de conexión, los que soportan en tracción o compresión, una fuerza horizontal mínima equivalente al 10% de la carga vertical que soporta la zapata.
- 47.2. Para suelos de capacidad portante menor que 0,15 MPa, se provee vigas de conexión en ambas direcciones.
- 47.3. Para el caso de pilotes y cajones de cimentación, se debe proveer vigas de conexión tomando en cuenta los giros y deformaciones por efecto de la fuerza horizontal diseñando pilotes y zapatas para estas sollicitaciones. Los pilotes tienen una armadura en tracción equivalente por lo menos al 15% de la carga vertical que soportan.

**CAPÍTULO VIII  
EVALUACIÓN, REPARACIÓN Y REFORZAMIENTO DE ESTRUCTURAS**

Las estructuras dañadas por sismos son evaluadas, reparadas y/o reforzadas de tal manera que se corrijan los posibles defectos estructurales que provocaron los daños y recuperen la capacidad de resistir un nuevo evento sísmico, acorde con la filosofía del Diseño Sismorresistente señalada en el artículo 3.

**Artículo 48.- Evaluación de Estructuras Después de un Sismo**

Ocurrido el evento sísmico, la estructura es evaluada por un ingeniero civil, quien determina si la edificación se encuentra en buen estado o requiere de reforzamiento, reparación o demolición. El estudio necesariamente considera las características geotécnicas del sitio.

**Artículo 49.- Reparación y Reforzamiento**

- 49.1. La reparación o reforzamiento dota a la estructura de una combinación adecuada de rigidez, resistencia y ductilidad que garantice su buen comportamiento en eventos futuros.
- 49.2. El proyecto de reparación o reforzamiento incluye los detalles, procedimientos y sistemas constructivos a seguirse.
- 49.3. Para la reparación y el reforzamiento sísmico de edificaciones se siguen los lineamientos del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Se pueden emplear otros criterios y procedimientos diferentes a los indicados en el RNE, con la debida justificación técnica y con aprobación del propietario y de la autoridad competente.
- 49.4. Las edificaciones se pueden intervenir empleando los criterios de reforzamiento sísmico progresivo y en la medida que sea aplicable, usando los criterios establecidos en el documento "Engineering Guideline for Incremental Seismic Rehabilitation", FEMA P-420, Risk Management Series, USA, 2009.

**CAPÍTULO IX  
INSTRUMENTACIÓN**

**Artículo 50.- Estaciones Acelerométricas**

- 50.1. Una estación acelerométrica es un espacio seguro con un área adecuada, que contiene un sensor triaxial de aceleraciones, un sistema de registro, almacenamiento y transmisión de la señal, desde el punto de registro al centro de procesamiento. La estación debe poseer las condiciones apropiadas para el correcto registro de las vibraciones sísmicas, control de tiempo y energía eléctrica estable y segura.
- 50.2. Las estaciones acelerométricas son provistas por el propietario y deben cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), conforme al documento "Especificaciones Técnicas para Registradores Acelerométricos y requisitos mínimos para su instalación, operación y mantenimiento".
- 50.3. Las edificaciones que, individualmente o en forma conjunta, tengan un área techada igual o mayor que 10 000 m<sup>2</sup>, cuentan con una estación acelerométrica, instalada a nivel del terreno natural o en la base del edificio.
- 50.4. En edificaciones con más de 20 pisos o en aquellas con dispositivos de disipación sísmica o de aislamiento en la base, de cualquier altura, se requiere además de una estación acelerométrica en la base, otra adicional en la azotea o en el nivel inferior al techo.
- 50.5. La implementación de lo establecido en el presente artículo forma parte de las otras instalaciones en funcionamiento de los bienes y servicios comunes del nivel casco habitable de la edificación.

**Artículo 51.- Requisitos para su Ubicación**

- 51.1. La estación acelerométrica se instala en un área adecuada, con acceso fácil para su mantenimiento y apropiada iluminación, ventilación, suministro de energía eléctrica estabilizada.
- 51.2. El área está alejada de fuentes generadoras de cualquier tipo de ruido antrópico.
- 51.3. El plan de instrumentación es preparado por los proyectistas de cada especialidad, indicándose claramente en los planos de arquitectura, estructuras e instalaciones del edificio.

**Artículo 52.- Mantenimiento**

El mantenimiento operativo de las partes, de los componentes, del material fungible, así como el servicio de los instrumentos, son provistos por los propietarios del edificio y/o departamentos, bajo control de la municipalidad y es supervisado por el IGP. La responsabilidad del propietario se mantiene por 10 años.

**Artículo 53.- Disponibilidad de Datos**

La información registrada por los instrumentos es integrada a la base de datos de la Red Sísmica Nacional, a cargo del IGP y se encuentra a disposición del público en general.

ANEXO I

PROCEDIMIENTO SUGERIDO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES SÍSMICAS

Las acciones sísmicas para el diseño estructural dependen de la zona sísmica ( $Z$ ), del perfil de suelo ( $S$ ,  $T_P$ ,  $T_L$ ), del uso de la edificación ( $U$ ), del sistema sismorresistente ( $R$ ) y las características dinámicas de la edificación ( $T$ ,  $C$ ) y de su peso ( $P$ ).

ETAPA 1: PELIGRO SÍSMICO (Capítulo II)

Los pasos de esta etapa dependen solamente del lugar y las características del terreno de fundación del proyecto. No dependen de las características del edificio.

Paso 1 Factor de Zona  $Z$  (Artículo 10)

Determinar la zona sísmica donde se encuentra el proyecto en base al mapa de zonificación sísmica (Figura N° 1) o a la Tabla de provincias y distritos del Anexo II. Determinar el factor de zona ( $Z$ ) de acuerdo a la Tabla N° 1.

Paso 2 Perfil de Suelo (Artículo 12)

De acuerdo a los resultados del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) se determina el tipo de perfil de suelo según el numeral 12.1 donde se definen 5 perfiles de suelo. La clasificación se hace en base a los parámetros indicados en la Tabla N° 2 considerando promedios para los estratos de los primeros 30 m bajo el nivel de cimentación.

Cuando no se conozcan las propiedades del suelo hasta la profundidad de 30 m, el profesional responsable del EMS determina el tipo de perfil de suelo sobre la base de las condiciones geotécnicas conocidas.

Paso 3 Parámetros de Sitio  $S$ ,  $T_P$  y  $T_L$  (Artículo 13)

El factor de amplificación del suelo se obtiene de la Tabla N° 3 y depende de la zona sísmica y el tipo de perfil de suelo. Los períodos  $T_P$  y  $T_L$  se obtienen de la Tabla N° 4 y solo dependen del tipo de perfil de suelo.

Paso 4 Construir la función Factor de Amplificación Sísmica  $C$  versus Período  $T$  (Artículo 14)

Depende de los parámetros de sitio  $T_P$  y  $T_L$ . Se definen tres tramos, períodos cortos, intermedios y largos, y se aplica para cada tramo las expresiones de este numeral.

ETAPA 2: CARACTERIZACIÓN DEL EDIFICIO (Capítulo III)

Los pasos de esta etapa dependen de las características de la edificación, como son su categoría, sistema estructural y configuración regular o irregular.

Paso 5 Categoría de la Edificación y el Factor de Uso  $U$  (Artículo 15)

La categoría de la edificación y el factor de uso ( $U$ ) se obtienen de la Tabla N° 5.

Paso 6 Sistema Estructural (Artículos 16 y 17)

Se determina el sistema estructural de acuerdo a las definiciones que aparecen en el artículo 16.

En la Tabla N° 6 (artículo 17) se definen los sistemas estructurales permitidos de acuerdo a la categoría de la edificación y a la zona sísmica en la que se encuentra.

**Paso 7 Coeficiente Básico de Reducción de Fuerzas Sísmicas,  $R_0$  (Artículo 18)**

De la Tabla N° 7 se obtiene el valor del coeficiente  $R_0$ , que depende únicamente del sistema estructural.

**Paso 8 Factores de Irregularidad  $I_s$ ,  $I_p$  (Artículo 20)**

El factor  $I_s$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 8 correspondiente a las irregularidades existentes en altura. El factor  $I_p$  se determina como el menor de los valores de la Tabla N° 9 correspondiente a las irregularidades existentes en planta.

En la mayoría de los casos se puede determinar si una estructura es regular o irregular a partir de su configuración estructural, pero en los casos de Irregularidad de Rigidez e Irregularidad Torsional se comprueba con los resultados del análisis sísmico según se indica en la descripción de dichas irregularidades.

**Paso 9 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 21)**

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. Modificar la estructuración en caso que no se cumplan las restricciones de esta Tabla.

**Paso 10 Coeficiente de Reducción de la Fuerza Sísmica  $R$  (Artículo 22)**

Se determina  $R = R_0 \cdot I_s \cdot I_p$ .

**ETAPA 3: ANÁLISIS ESTRUCTURAL (Capítulo IV)**

En esta etapa se desarrolla el análisis estructural. Se sugieren criterios para la elaboración del modelo matemático de la estructura, se indica cómo se calcula el peso de la edificación y se definen los procedimientos de análisis.

**Paso 11 Modelos de Análisis (Artículo 25)**

Desarrollar el modelo matemático de la estructura. Para estructuras de concreto armado y albañilería considerar las propiedades de las secciones brutas ignorando la fisuración y el refuerzo.

**Paso 12 Estimación del Peso  $P$  (Artículo 26)**

Se determina el peso ( $P$ ) para el cálculo de la fuerza sísmica adicionando a la carga permanente total un porcentaje de la carga viva que depende del uso y la categoría de la edificación, definido de acuerdo a lo indicado en este numeral.

**Paso 13 Procedimientos de Análisis Sísmico (Artículos 27 al 30)**

Se definen los procedimientos de análisis considerados en esta Norma, que son análisis estático (artículo 28) y análisis dinámico modal espectral (artículo 29).

**Paso 13A Análisis Estático (Artículo 28)**

Este procedimiento solo es aplicable a las estructuras que cumplen lo indicado en el numeral 28.1.

El análisis estático tiene los siguientes pasos:

- Calcular la fuerza cortante en la base  $V = \frac{Z \cdot I_f \cdot C \cdot S}{R} \cdot P$  para cada dirección de análisis (numeral 28.2).

#### N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

- Para determinar el valor de  $C$  (Paso 4 o artículo 14) se estima el periodo fundamental de vibración de la estructura ( $T$ ) en cada dirección (numeral 26.4).
- Determinar la distribución en la altura de la fuerza sísmica de cada dirección (numeral 28.3).
- Aplicar las fuerzas obtenidas en el centro de masas de cada piso. Además, se considera el momento torsor accidental (numeral 28.5).
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 28.6) para los elementos en los que sea necesario.

#### Paso 13B Análisis Dinámico (Artículo 29)

Si se elige o es un requerimiento desarrollar un análisis dinámico modal espectral se debe:

- Determinar los modos de vibración y sus correspondientes periodos naturales y masas participantes mediante análisis dinámico del modelo matemático (numeral 29.1).
- Calcular el espectro inelástico de pseudo aceleraciones  $S_d = \frac{Z \cdot M \cdot C \cdot S}{R} \cdot g$  para cada dirección de análisis (numeral 29.2).
- Considerar excentricidad accidental (numeral 29.5).
- Determinar todos los resultados de fuerzas y desplazamientos para cada modo de vibración.
- Determinar la respuesta máxima esperada correspondiente al efecto conjunto de los modos considerados (numeral 29.3).
- Se escalan todos los resultados obtenidos para fuerzas (numeral 29.4) considerando un cortante mínimo en el primer entrepiso que es un porcentaje del cortante calculado para el método estático (numeral 28.3). No se escalan los resultados para desplazamientos.
- Considerar fuerzas sísmicas verticales (numeral 28.2) usando un espectro con valores iguales a 2/3 del espectro más crítico para las direcciones horizontales, para los elementos que sea necesario.

#### ETAPA 4: VALIDACIÓN DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo a los resultados del análisis, se determina si la estructura planteada es válida, para lo cual cumple con los requisitos de regularidad y rigidez indicados en este capítulo.

#### Paso 14 Revisión de las Hipótesis del Análisis

Con los resultados de los análisis se revisan los factores de irregularidad aplicados en el paso 8. En base a éstos se verifica si los valores de  $R$  se mantienen o son modificados. En caso de haberse empleado el procedimiento de análisis estático se verifica lo señalado en el numeral 28.1.

#### Paso 15 Restricciones a la Irregularidad (Artículo 21)

Verificar las restricciones a la irregularidad de acuerdo a la categoría y zona de la edificación en la Tabla N° 10. De existir irregularidades o irregularidades extremas en edificaciones en las que no están permitidas según esa Tabla, se modifica la estructuración y repite el análisis hasta lograr un resultado satisfactorio.

#### Paso 16 Determinación de Desplazamientos Laterales (Artículo 31)

Se calculan los desplazamientos laterales de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

#### Paso 17 Distorsión Admisible (Artículo 32)

Verificar que la distorsión máxima de entrepiso que se obtiene en la estructura con los desplazamientos calculados en el paso anterior sea menor que lo indicado en la Tabla N° 11. De no cumplirse se revisa la estructuración y repite el análisis hasta cumplir con el requerimiento.

**Paso 18 Separación entre Edificios (Artículo 33)**

Determinar la separación mínima a otras edificaciones o al límite de propiedad de acuerdo a las indicaciones de este numeral.

SENCICO

**ANEXO II  
ZONIFICACIÓN SÍSMICA**

Las zonas sísmicas en las que se divide el territorio peruano, para fines de esta Norma se muestran en la Figura 1.

A continuación, se especifican las provincias y distritos de cada zona.

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
LORETO	MARISCAL RAMÓN CASTILLA	RAMÓN CASTILLA	1	TODOS LOS DISTRITOS	
		PEBAS			
		SAN PABLO			
		YAVARI			
	MAYNAS	ALTO NANAY	1	TODOS LOS DISTRITOS	
		BELEN			
		FERNANDO LORES			
		INDIANA			
		IQUITOS			
		LAS AMAZONAS			
		MAZÁN			
		NAPO			
		PUNCHANA			
		PUTUMAYO			
		SAN JUAN BAUTISTA			
	TNTE. MANUEL CLAVERO				
	TORRES CAUSANA				
	REQUENA	SACUENA	1	UN DISTRITO	
		REQUENA	2	DIEZ DISTRITOS	
		CAPELO			
		SOPLIN			
TAPICHE					
JENARO HERRERA					
YACUERANA					
ALTO TAPICHE					
EMILIO SAN MARTÍN					
MACUÍA					
PUNAHUA					
LORETO	NAUTA	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	PARINARI				
	TIGRE				
	TROMPETEROS				
ALTO AMAZONAS	URARINAS	2	UN DISTRITO		
	LAGUNAS				
	YURIMAGUAS			3	CINCO DISTRITOS
	BALSAPUERTO				
	JEBEROS				
SANTA CRUZ					
TNTE. CÉSAR LÓPEZ ROJAS					

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
LORETO	UCAYALI	CONTAMANA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		INAHUAYA		
		PADRE MÁRQUEZ		
		PAMPA HERMOSA		
		SARAYACU		
		ALFREDO VARGAS GUERRA		
	YANAYACU	2	CUATRO DISTRITOS	
	MANSERICHE			
	MORONA			
	PASTAZA			
	DATEM DEL MARAÑÓN	ANDAS	3	DOS
BARRANCA				
CAHLIAPANAS				

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
UCAYALI	PURÚS	PURUS	1	UNICO DISTRITO
	ATALAYA	RAIMONDI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SEPAHUA		
		TAHUANA		
	PADRE ABAD	YURUA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CURIMANA		
		IRAZOLA		
	CORONEL PORTILLO	PADRE ABAD	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CALLERIA		
		CAMPOVERDE		
		IPARIA		
		MANANTAY		
		MATISSE		
	NUEVA REGUENA			
YARINACÓCHA				

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
MADRE DE DIOS	TAMBOPATA	INAMBARI	1	TODOS LOS DISTRITOS
		LABERINTO		
		LAS PIEDRAS		
		TAMBOPATA		
	TAHUAMANU	IBERA	1	TODOS LOS DISTRITOS
		ÑAPARI		
		TAHUAMANU		
	MANU	FITZCARRALD	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUEPETUHE		
		MADRE DE DIOS		
MANU				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO	
PUNO	SANDIA	ALTO INAMBARI	1	TRES DISTRITOS	
		SAN JUAN DEL ORO			
		YANAHUAYA			
		SANDIA	CUYOCUYO	2	SIETE DISTRITOS
			LIMBANI		
			PATAMBUCO		
			PHARA		
	QUIACA				
	SAN PEDRO DE PUTINA				
	PUNCO				
	SAN ANTONIO DE PUTINA	SANDIA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		ANANEA			
		QUILCAPUNCU			
		SINA			
		PEDRO VILCA APAZA			
	CARABAYA	PUTINA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		AYAPATA			
		COASA			
		CRUCERO			
		ITUATA			
		SAN GABÁN			
		USICAYOS			
		AJOYANI			
		CORANI			
		MACUSANI			
		OLLACHEA			
	HUANCANÉ	COJATA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		HUANCANÉ			
		HUATASANI			
		INGHIPALLA			
		PUSI			
		ROSASPATA			
TARACO					
MOHO	VILQUE CHICO	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	HUAYRAPATA				
	MOHO				
	CÓNIMA				
PUNO	TILAU	2	TRES DISTRITOS		
	COATA				
	CAPACHICA				
	PUNO	AMANTANI	3	DOCE DISTRITOS	
		ACORA			
		ATUNCOLLA			
		CHUCUITO			
		HUATA			
		MAÑAZO			
		PAUCARCOLLA			
		PICHACANI			
		PLATERIA			
		PUNO			
SAN ANTONIO					
TIQUILLACA					
VILQUE					

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (OPTD.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO			
PUNO	AZÁNGARO	AZÁNGARO	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		ACHAYA					
		ARAPA					
		ASILLO					
		CAMINACA					
		CHUPA					
		JOSE DOMINGO CHOQUEHUANCA					
		MUÑANI					
		POTONI					
		SAMAN					
		SAN ANTON					
		SAN JOSÉ					
		SAN JUAN DE SALINAS					
		SANTIAGO DE PUPIJA					
	TIRAPATA						
	CHUCUITO	DESAGUADERO	3	TODOS LOS DISTRITOS			
		HUACULLANI					
		JULI					
		KELLUYO					
		PISACOMA					
		POMATA					
	EL COLLAO	ZEPITA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
		CAPAZO					
		CONDURIRI					
		LAVE					
		PILCUYO					
	LAMPA	SANTA ROSA	2	TRES DISTRITOS			
		CALAPUJA					
		NICASIO					
		PUCARA					
		CARANILLA					
		LAMPA					
		OCUVIRI					
		MELGAR			PALCA	3	SIETE DISTRITOS
					PARATIA		
					SANTA LUCIA		
	VILAVILA						
	ANTAUTA						
	AYAVIRI						
	CUPI						
	SAN ROMÁN	LLALLI	2	TODOS LOS DISTRITOS			
		MAGARI					
		MUÑOCA					
		ORURELLO					
		SANTA ROSA					
		UMACHIRI					
		JULIACA					
CABANA							
YUNGUYO	CABANILLAS	3	TODOS LOS DISTRITOS				
	CARACOTO						
	YUNGUYO						
	ANAPIA						
	COPANI						
	CUTURAPI						
YUNGUYO	OLLARAYA	3	TODOS LOS DISTRITOS				
	TINICACH						
	UNICACHI						
	UNICACHI						

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	CAHACHAPOYAS	ASUNCIÓN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BALSAS		
		CHACHAPOYAS		
		CHETO		
		CHILICUIN		
		CHUQUIBAMBA		
		GRANADA		
		HUANCAS		
		LA JALCA		
		LEVANTO		
		LEYNEBAMBA		
		MAGDALENA		
		MARISCAL CASTILLA		
		MOLINOPAMPA		
		MONTEVIDEO		
		OLLEROS		
		QUINJALCA		
		SAN FRANCISCO DE DAGUAS		
		SAN ISIDRO DE MAYO		
		SOLOCO		
	SONCHE			
	ARAMANGO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	BAGUA			
	COPALLIN			
	EL PARCO			
	MAZA			
	LA PEGA			
	BONGARÁ	CHISQUILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHURJJA		
		COROSHA		
		QUISPE		
		FLORIDA		
		JAZAN		
		JUMBILLA		
		RECTA		
		SAN CARLOS		
		SHIPASBAMBA		
	VALERA			
	YAMBASBAMBA			
	CONDORCANQUI	EL CENEPA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		NIEVA		
RIO SANTIAGO				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
AMAZONAS	LUYA	CAMPORREDONDO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COCABAMBA		
		COLCAMAR		
		CONILA		
		INGUILPATA		
		LAMUD		
		LONGUITA		
		LONYA CHICO		
		LUYA		
		LUYA VIEJO		
		MARIA		
		OCALLI		
		OCUMAL		
		PISUQUIA		
		PROVIDENCIA		
		SAN CRISTÓBAL		
		SAN FRANCISCO DEL YESO		
		SAN JERÓNIMO		
		SAN JUAN DE LOPECANCHA		
		SANTA CATALINA		
	SANTO TOMÁS			
	TINGO			
	TRITA			
	UTCUBAMBA	BAGUA GRANDE	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAJARUO		
		CUMBA		
		EL MILAGRO		
		JAMAICA		
		LONYA GRANDE		
	RODRIGUEZ DE MENDOZA	YAMON	2	ONCE DISTRITOS
		CHIRIMOTO		
		COCHAMAL		
		HUAMBO		
LIMABAMBA				
LONGAR				
MARISCAL BENAVIDES				
MILPUC				
OMIA				
SAN NICOLÁS				
SANTA ROSA				
TOTORA				
VISTA ALEGRE	3	UN DISTRITO		

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
SAN MARTÍN	BELLAVISTA	BELLAVISTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ALTO BIAVO		
		BAJO BIAVO		
		HUALLAGA		
		SAN PABLO		
	SAN RAFAEL			
	HUALLAGA	SAPOSOA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		EL ESLABÓN		
		PISCOYACU		
		SACANCHE		
		TINGO DE SAPOSOA		
	ALTO SAPOSOA			
	LAMAS	LAMAS	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALONSO DE ALVARADO		
		BARRANQUILLA		
		CAYNARACHI		
		CUÑUMBUQUI		
		PINTO RECODO		
		RUMISAPA		
		SAN ROQUE DE CUMBAZA		
		SHANAO		
		TABALOSCS		
	ZAPATEROS			
	MARISCAL CÁCERES	JUANLUI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMPANILLA		
		HUICUNGO		
		PACHIZA		
		PAJARILLO		
	JUANAJICILLO			
PICOTA	PICOTA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	BUENOS AIRES			
	CASPISAPA			
	PILLUANA			
	PUCACACA			
	SAN CRISTÓBAL			
	SAN HILARION			
	SHAMBOYACU			
TINGO DE PONAZA				
TRES UNIDOS				
MOYOBAMBA	MOYOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	CALZADA			
	HABANA			
	JEPELACIO			
	SORITOR			
YANTALO				
RIOJA	RIOJA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	AWAJÚN			
	ELIAS SOPLIN VARGAS			
	NUEVA CAJAMARCA			
	PARDO MIGUEL			
	POSIC			
	SAN FERNANDO			
YORONGOS				
VURACYACU				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO	
SAN MARTÍN	SAN MARTÍN	CHIPURANA	2	CUATRO DISTRITOS	
		EL PORVENIR			
		HUMBAYOC			
		PAPAPLAYA			
		TARAPOTO	3	DIEZ DISTRITOS	
		ALBERTO LEVEU			
		CACATACHI			
		CHAZUTA			
		JUAN GUERRA			
		LA BANDA DE SHILCAYO			
	MORALES	2	TODOS LOS DISTRITOS		
	SAN ANTONIO				
	SALCE				
	SHAPAJA				
	TOCACHE	3	TODOS LOS DISTRITOS		
	EL DORADO				
	EL DORADO				
			AGUA BLANCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
			SAN MARTÍN		
		SANTA ROSA			
		SHANTOLA			

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
HUÁNUCO	HUÁNUCO	HUÁNUCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		AMARILIS		
		CHINCHAÚ		
		CHURUBAMBIA		
		MARGOS		
		DILCO MARCA		
		CHISCOS		
		SAN FRANCISCO DE CAYRAN		
		SAN PEDRO DE CHALLAN		
		SANTA MARÍA DEL VALLE		
		YARIMAYO		
		YACUS		
		SAN PABLO DE PELLAO		
		HUACAYBAMBA		
CANCHABAMBA				
COCHABAMBA				
		PIÑSA	2	TODOS LOS DISTRITOS
HUÁNUCO	LEONCIO PRADO	RUPA RUPA		
		JOSE CRISTÓBAL Y CASTILLO		
		MARIANO DÁMASO BERAUN		
		DANIEL ALOMBA ROBLES		
		FELIPE LUYANID		
		HERNILIO VALDIZÁN		
		CASTILLO GRANDE		
		PUCAYACU		
		SANITO DOMINGO DE ANDA		
		HUACACHUCRO	2	TODOS LOS DISTRITOS
MARAHÓN	CHOLÓN			
	SAN BUENAVENTURA			
	LA MORADA			
	SANTA ROSA DE ALTO YANAJANCA			
PUERTO INCA	PUERTO INCA	PUERTO INCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CODO DEL POZUZO		
		HOFORSA		
		TOURNAVISTA		
		YUYAPICHIS		

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
HUÁNUCO	YAROWILCA	CHAVNILLO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CAHUAC			
		CHACABAMBA			
		CHUPAN			
		JACAS CHICO			
		OBAS			
		PAMPAMARCA			
	CHORAS				
	PACHITEA	PANAQ	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CHAGLLA			
		MOLINO			
		UMARI			
	AMBO	AMBO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CAYNA			
		COLPAS			
CONCHAMARCA					
HUACAR					
SAN FRANCISCO					
SAN RAFAEL					
TOMAY KICHWA					
HUÁNUCO	HUAMALIES	ARANCAY	2	OCHO DISTRITOS	
		CHAVÍN DE PARIARCA			
		JACAS GRANDE			
		JIRCAN			
		MONZÓN			
		PUNCHAQ			
		SINGA			
		TANTAMAYO			
	DOS DE MAYO	LLATA	3	TRES DISTRITOS	
		MIRAFLORES			
	DOS DE MAYO	PUNOS	2	TRES DISTRITOS	
		CHUQUIS			
		MARIAS			
		QUIVILLA			
		LA UNIÓN			
PACHAS					
RIPAN					
SHUNQUI					
LAURICOCHA	SILLAPATA	3	SEIS DISTRITOS		
	YANAS				
	BAÑOS			3	TODOS LOS DISTRITOS
	JESUS				
	JIVA				
	QUEROPALCA				
RONDOS					
SAN FRANCISCO DE ASÍS					
SAN MIGUEL DE CAJURI					

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
PASCO	OXAPAMPA	OXAPAMPA	2	TOCOS LOS DISTRITOS	
		CHONTABAMBA			
		HUANCARAMBA			
		PALCAZU			
		POZUZO			
		PUERTO BERMUDEZ			
	PASCO	PASCO	VILLA RICA	2	OCHO DISTRITOS
			HUACHÓN		
			HUARIACA		
			MINACACA		
			PALLANHACRA		
			PAUCARTAMBO		
			SAN FRANCISCO DE ASIS DE YARISYACANI		
			TICLACAYAN		
			YANACANCHI		
			CHAUPIMARCA (c. de Pasco)		
	DANIEL A. CARRIÓN	DANIEL A. CARRIÓN	HUAYLLAY	3	CINCO DISTRITOS
			SIMÓN BOLÍVAR		
			TINYAHUARCO		
			VICO		
DANIEL A. CARRIÓN	DANIEL A. CARRIÓN	YANAHUANCA	3	TOCOS LOS DISTRITOS	
		CHACAYAN			
		COYLARQUEZGA			
		PAUCAR			
		SAN PEDRO DE PILLAO			
		SANTA ANA DE TUSI			
		TAPUC			
VICABAMBA					

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
JUNÍN	CHANCHAMAYO	CHANCHAMAYO	2	TOCOS LOS DISTRITOS	
		PERENE			
		PICHAYACANI			
		SAN LUIS DE SHILLO			
		SAN RAMÓN			
		VITOC			
	SATIPO	SATIPO	COVIRALI	2	TOCOS LOS DISTRITOS
			LLAYLLA		
			MAZAMARI		
			PAMPA HERMOSA		
			PANGGA		
			RÍO NEGRO		
			RÍO TAMBO		
			SATIPO		
	TARMA	TARMA	VIZCATAÑ DEL ENE	2	SEIS DISTRITOS
			ACOBAMBA		
			HUASAHUASI		
			PALCA		
			PALCAMAYO		
			SAN PEDRO DE CAJAS		
TARMA	TARMA	TAPO	3	TRES DISTRITOS	
		HUARICOLCA			
		LA UNIÓN			
		TARMA			

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN	CONCEPCIÓN	ANDAMARCA	2	CUATRO DISTRITOS
		COCHAS		
		COMAS		
		MARISCAL CASTILLA		
		ACO	3	ONCE DISTRITOS
		CHAMBARA		
		CONCEPCIÓN		
		HERDINAS DE TOLEDO		
		MANZANARES		
		MATAHUASI		
		NITO		
		NUEVE DE JULIO		
		ORCOTUNA		
		SAN JOSÉ DE QUERO		
	SANTA ROSA DE OCOPA			
	CHUPACA	AHUAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHONGOS BAJO		
		CHUPACA		
		HUACHAC		
		HUAMANCACA CHICO		
		SAN JUAN DE JARPA		
		SAN JUAN DE YSCOS		
		TRES DE DICIEMBRE		
	YANACANCHA			
	HUANCAYO	PARIAHUANCA	2	DOS DISTRITOS
		SANTO DOMINGO DE ACOBAMBA		
		CARHUACALLANGA	3	VEINTISEIS DISTRITOS
		GHACAPAMPA		
		CHICCHE		
		CHILCA		
		GHONGOS ALTO		
		CHUPURO		
		COLCA		
		CULLHUAS		
		EL TAMBO		
		HUACRAPUQUIO		
		HUALHUAS		
		HUANCAN		
		HUANCAYO		
		HUASICANCHA		
		HUAYUCACHI		
		INGENIO		
PILCOMAYO				
PUCARA				
QUICHUAY				
QULCAS				
SAN AGUSTIN				
SAN JERÓNIMO DE TUNÁN				
SAÑO				
SAPALLANGA				
SICAYA				
VIQUES				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
JUNÍN		APATA	<b>2</b>	CUATRO DISTRITOS
		MOLINOS		
		MONOBAMBA		
		RICRAN		
	JAUJA	ÁCOLLA	<b>3</b>	TREINTA DISTRITOS
		ATAURA		
		CANCHAYLLO		
		CURICACA		
		EL MANTARO		
		HUAMALÍ		
		HUARIPAMPA		
		HUERTAS		
		JANJAILLO		
		JAUJA		
		JULCAN		
		LEONOR ORDOÑEZ		
		LLOCLLAPAMPA		
		MARCO		
		MASMA		
		MASMA CHICCHE		
		MUQUI		
		MUQUIYAYUQ		
		PACA		
		PACCHA		
	PANCÁN			
	PARCO			
	POMACANCHA			
	SAN LORENZO			
	SAN PEDRO DE CHUNAN			
	SAUSA			
	SINCOS			
	TUNAMARCA			
	YAULI			
YAUYES				
JUNÍN	CARHUAMAYO	<b>2</b>	DOS DISTRITOS	
	ULCUMAYO			
	JUNIN	<b>3</b>	DOS DISTRITOS	
YAULI	ONDORES	<b>3</b>	DOS DISTRITOS	
	CHACAPALPA	<b>3</b>	TODOS LOS DISTRITOS	
	HUAY-HUAY			
	LA OROYA			
	MARCAPOMACCOCHA			
	MOROCOCHA			
	PACCHA			
	SANTA BÁRBARA DE CARHUACAYAN			
SANTA ROSA DE SACCO				
SUITUCANCHA				
YAULI				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
CUSCO	CALCA	CALCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COYA		
		LAMAY		
		LARES		
		PISAC		
		SAN SALVADOR		
		TARAY		
	YANATILE			
	URUBAMBA	CHINCHERO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		HUAYLLABAMBA		
		MACHU PICCHU		
		MARAS		
		OLLANTAYTAMBO		
		URUBAMBA		
	PAUCARTAMBO	CAICAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALLABAMBA		
		COLQUEPATA		
		HUANCARANI		
		PAUCARTAMBO		
	ANTA	ANCAHUASI	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANTA		
		CACHIMAYO		
		CHINCHAYPUJIO		
		HUAROCONDO		
		LIMATAMBO		
		MOLLEPATA		
	PUCYURA			
	ZURITE			
	QUISPICANCHIS	ANDAHUAYULLAS	2	TODOS LOS DISTRITOS
		GAMANTI		
CCARHUAYO				
CCATCA				
CUSIPATA				
HUARO				
LUCRE				
MARCAPATA				
OCCONGATE				
OROPESA				
QUIGUIANA				
URCOS				
PARURO	ACCHA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	CCAPI			
	COLDHA			
	HUANOQUITE			
	OMACHA			
	PACCARITAMBO			
	PARURO			
PILLPINTO				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
CUSCO	CANCHIS	ALTO PICHIGUA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COMBARATA		
		MARANGANI		
		PITUMARCA		
		SAN PABLO		
		SAN PEDRO		
		SUYCKUTAMBO		
	CANAS	TINTA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHECCA		
		KUNTURKANKU		
		LANGUI		
		LAYO		
		PAMPAMARCA		
		QUEHUE		
	ACOMAYO	TUPAC AMARIU	2	TODOS LOS DISTRITOS
		YANACCA		
		ACOMAYO		
		ACOPIA		
		ACOS		
		MOSOC LLACTA		
		POMACANCHI		
	CUSCO	RONDCCAN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SANGARARA		
		CCORCA		
		CUSCO		
		POROY		
		SAN JERONIMO		
		SAN SEBASTIAN		
LA CONVENCION	SANTIAGO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	SAYLLA			
	WANCHAO			
	ECHARATI			
	HUAYOPATA			
	MARANURA			
	OCOBAMBA			
CHUMBIVILCAS	PICHARI	2	TODOS LOS DISTRITOS	
	QUELLOUNO			
	QUIMSIRI			
	SANTA ANA			
	SANTA TERESA			
	VILCABAMBA			
	MEGANTONI			
ESPINAR	VILLA KINTIARINA	3	CUATRO DISTRITOS	
	CAPACMARCA			
	CHAMACA			
	COLQUEMARCA			
	LIVITACA			
	LLUSCO			
	QUINOTA			
ESPINAR	SANTO TOMÁS	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	VELILLE			
	CONDOROMA			
	COPORAQUE			
	ESPINAR			
	OCORURO			
	PALLPATA			
PICHIGUA				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	CHURCAMP	ANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHINCHUASI		
		CHURCAMP		
		COSME		
		EL CARMEN		
		LA MERCED		
		LOCROJA		
		PACHAMARCA		
		PAUCARBAMBA		
		SAN MIGUEL DE MAYOC		
		SAN PEDRO DE CORIS		
	ACOBAMBA	ACOBAMBA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANDABAMBA		
		ANTA		
		CAJA		
		MARCAS		
		PAUCARÁ		
		POMACCOCHA		
		ROSARIO		
		COLCABAMBA		
		DANIEL HERNÁNDEZ		
	TAYACAJA	HUACHOCOLPA	2	DOCE DISTRITOS
		HUARIBAMBA		
		QUISHUAR		
		SALCABAMBA		
		SAN MARCOS DE ROCCHAC		
		SARCAHUASI		
		SURCUBAMBA		
		TINTAY PUNCU		
		PICHOS		
		ROBLE		
		ACOSTAMBO		
		ACRAQUIA		
ANGARAES	AHUAYCHA	3	OCHO DISTRITOS	
	HUANDO			
	ÑAHUIMPUNO			
	PAMPAS			
	PAZOS			
	SANTIAGO DE TUCUMA			
	CHINCHO			2
ANGARAES	ANCHONGA	3	ONCE DISTRITOS	
	CALLANMARCA			
	COCHACCASA			
	CONGALLA			
	HUANCA HUANCA			
	HUAYLLAY GRANDE			
	JULCAMARCA			
	URCAY			
	SAN ANTONIO DE ANTAPARCO			
	SECCLLA			
	STO TOMÁS DE PATA			

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
HUANCAVELICA	HUANCAVELICA	ACOBAMBILLA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ACORIA		
		ASCENSIÓN		
		CONAYCA		
		CUENCA		
		HUACHOCOLPA		
		HUANCAVELICA		
		HUAYLLAHUARA		
		IZCUCHACA		
		LARIA		
		MANTA		
		MARISCAL CÁCERES		
		MOYA		
		NUEVO OCCORO		
		PALCA		
	PILCHACA			
	VILCA			
	YALLI			
	CASTROVIRREYNA	ARMA	3	ONCE DISTRITOS
		AURAHUA		
		CASTROVIRREYNA		
		CHIPAMARCA		
		COCAS		
		HUACHOS		
		HUAMATAMBO		
		MOLLEPAMPA		
		SANTA ANA		
		TANTARA		
		TICRAPO		
	SAN JUAN	CAPILLAS	4	DOS DISTRITOS
		SAN JUAN		
	HUAYTARA	SAN ANTONIO DE CUSICANCHA	3	TRES DISTRITOS
		PILPICHACA		
		QUERCO		
	HUAYTARA	AYAVI	4	TRECE DISTRITOS
		CORDOVA		
		HUAYACUNDO ARMA		
		HUAYTARA		
		LARAMARCA		
OCYO				
QUITO ARMA				
SAN FRANCISCO DE SANGAYACO				
SAN ISIDRO				
SANTIAGO DE CHOCORVOS				
SANTIAGO DE QUIRAHUARA				
SANTO DOMINGO DE CAPILLAS				
TAMBO				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
AYACUCHO	HUANTA	AYAHUANCO	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		HIGUAIN			
		HUAMANGUILLA			
		HUANTA			
		ILOCHEGUA			
		LURICOCHA			
		SANTILLANA			
		SINIA			
		CHACA			
		ANCO			
	LA MAR	AYNA	2	TODOS LOS DISTRITOS	
		CHILCAS			
		CHUNQUI			
		LUIS CARRANZA			
		SAN MIGUEL			
		SANTA ROSA			
		TAMBO			
		ORONCOOY			
		ACOCRO			
		ACOSVINCHOS			
	HUAMANGA	AYACUCHO	2	DIEZ DISTRITOS	
		JESUS NAZARENO			
		OCROS			
		PACAYCASA			
		QUINUA			
		SAN JOSE DE TICLLAS			
		SANTIAGO DE FISCHA			
		TAMBILLO			
		CARMEN ALTO			
		CHIARA			
HUAMANGA	SAN JUAN BALTISTA	3	CINCO DISTRITOS		
	SOCOS				
	VINGHOS				
	CONCEPCIÓN			2	UN DISTRITO
	ACOMARCA				
CARHUANCA					
HUAMBALPA					
INDEPENDENCIA					
VILCASHUAMÁN	SAURAMA	3	SIETE DISTRITOS		
	VILCASHUAMÁN				
	VISCHINGO				
	CARAPO				
	SACSAMARCA				
HUANCASANCOS	SANCOS	3	TODOS LOS DISTRITOS		
	SANTIAGO DE LUCANAMARCA				
	CANGALLO				
	CHUSCHI				
CANGALLO	LOS MOROCHUCOS	3	TODOS LOS DISTRITOS		
	MARÍA PARADO DE BELLIDO				
	PARAS				
	TOTOS				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	PÁUCAR DEL SARA SARA	COLTA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CORCULLA		
		LAMPA		
		MARCA BAMBAMBA		
		OYOLO		
		PARARCA		
		PAUSA		
		SAN JAVIER DE ALPABAMBAMBA		
		SAN JOSÉ DE USHUA		
		SARA SARA		
	SUCRE	BELEN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHALCOS		
		CHILCAYOC		
		HUACAÑA		
		MORCOLLA		
		PAICO		
		QUEROBAMBAMBA		
		SAN PEDRO DE LARCAY		
		SAN SALVADOR DE QUIJE		
		SANTIAGO DE PAUCARAY		
	SORAS			
	VÍCTOR FAJARDO	ALCAMENCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		APONGO		
		ASQUIPATA		
		CANARIA		
		CAYARA		
		COLCA		
		HUAMANQUIQUIA		
		HUANCAPI		
		HUANCARAYLLA		
		HUAYA		
	SARHUA			
	VILCANCHOS			
PARNACOCCHAS	CHUMPI	3	SEIS DISTRITOS	
	CORACORA			
	CORONEL CASTAÑEDA			
	PACAPAUZA			
	SAN FRANCISCO DE RAVACAYCU			
PULLO	UPAHUACHO	4	DOS DISTRITOS	
	PUYUSCA			

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
AYACUCHO	LUCANAS	AUCARA	3	DIEZ DISTRITOS
		CADENA		
		CARMEN SALCEDO		
		CHAVISA		
		CHIPAO		
		LUCANAS		
		PUQUIO		
		SAN JUAN		
		SAN PEDRO DE PALCO		
		SANTA ANA DE HUAYCAHUACHO		
	LUCANAS	HUAC HUAS	4	ONCE DISTRITOS
		LARAMATE		
		LEONCIO PRADO		
		LLAUTA		
		OCAÑA		
		OTOCA		
		SAISA		
		SAN CRISTOBAL		
		SAN PEDRO		
		SANCOS		
SANTA LUCIA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
APURIMAC	COTABAMBA	GALLI HUAYACHO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		COTABAMBA		
		COYLURQUI		
		HACUÑA		
		MARA		
		TAMBOBAMBA		
	GRAU	CHUCURBAMBILLA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CURASCO		
		CURPAHUASI		
		GAMARRA		
		HUAYLLATI		
		MARA		
		MICAELA BASTIDAS		
		PATAYPAMPA		
		PROGRESO		
		SAN ANTONIO		
		SANTA ROSA		
		TURPAY		
		VILCABAMBA		
		VRUNDO		
	ABANCAY	ABANCAY	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHACOCHE		
		GIRCA		
		CURAHUASI		
		HUANIPACA		
		LAMBRAHA		
		PICHIRHUA		
SAN PEDRO DE CACHORA				
TAMBURCO				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
APURÍMAC	CHINCHEROS	ANCO-HUALLO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHINCHEROS		
		DOCHARCAS		
		HUACCANA		
		OCOBAMBA		
		ONGÓY		
		RANRACANCHA		
		URAMARCA		
		EL PORVENIR		
		LOS CHANKAS		
		ROCHACC		
		ANDAHUAYLAS		
	ANDARAPA			
	HUANCARAMA			
	HUANCARAY			
	KAGLIABAMBA			
	KISHUARA			
	PACOBAMBA			
	PACUCHA			
	SAN ANTONIO DE CACHI			
	SAN JERÓNIMO			
	SANTA MARÍA DE CHICMO			
	TALAVEIRA			
	TURPO			
	CHIARA			
	HUAYANA			
	AYMARAES	PAMPACHIRI	3	SEIS DISTRITOS
		POMACOCCHA		
		SAN MIGUEL DE CHACCRAMPA		
		TUMAY HUARACA		
		GHAPIMARCA		
		COLCABAMBA		
	ANTABAMBA	LUCRE	2	CINCO DISTRITOS
		SAN JUAN DE CHACÑA		
		TINTAY		
		QAPAYA		
		CARAYBAMBA		
		CHALHUANCA		
		COYARUSE		
		HUAYLLO		
		JUSTO APU		
		SAHUARAURA		
POCOHUANCA				
SAÑAYCA				
SORAYA				
TAPAIRIHUA				
TORAYA				
YANACA				
ANTABAMBA	ANTABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	EL ORO			
	HIAQUIRCA			
	JUAN ESPINOZA			
	MEDRANO			
	OROPESA			
	PACHACONAS			
SABAINO				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	AMBITO
TUMBES	CONTRALMIRANTE VILLAR	CASITAS	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ZORRITOS		
	TUMBES	CORRALES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		LA CRUZ		
		PAMPAS DE HOSPITAL		
		SAN JACINTO		
		SAN JUAN DE LA VIRGEN		
	TUMBES			
	ZARUMILLA	AGUAS VERDES	4	TODOS LOS DISTRITOS
		MATAPALO		
		PAPAYAL		
ZARUMILLA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO		
PIURA	HUANCABAMBA	CANCHAQUE	3	TODOS LOS DISTRITOS		
		EL CARMEN DE LA FRONTERA				
		HUANCABAMBA				
		HUARMACA				
		LALAQUIZ				
		SAN MIGUEL DE EL FAJUE				
		SONDOR				
		SONDORILLO				
		AYABACA				
		JILÍ				
	AYABACA	LAGUNAS	3	SEIS DISTRITOS		
		MONTERO				
		PACAIPAMPA				
		SICCHEZ				
		FRÍAS				
		PAIMAS				
	MORROPÓN	SAPILICA	4	CUATRO DISTRITOS		
		SUYO				
		BUENOS AIRES			3	SEIS DISTRITOS
		CHALACO				
		SALITRAL				
		SAN JUAN DE BIGOTE				
		SANTA CATALINA DE MOSSA				
		YAMANGO				
	CHULUCANAS					
	LA MATANZA					
	PIURA	MORROPÓN	4	CUATRO DISTRITOS		
		SANTO DOMINGO				
		CASTILLA			4	TODOS LOS DISTRITOS
		CATACAOS				
CURAMORI						
EL TALLÁN						
LA ARENA						
LA UNIÓN						
LAS LOMAS						
PIURA						
TAMBO GRANDE						

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGION (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
PURA	PAITA	AMOTAPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ARENAL		
		COLAN		
		LA HUACA		
		PAITA		
		TAMARINDO		
		VICHAYAL		
	SECHURA	BELLAVISTA LA UNION	4	TODOS LOS DISTRITOS
		BERNAL		
		CRISTO NOS VALGA		
		RINCONADA LLICUAR		
		SECHURA		
	SULLANA	VICE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		BELLAVISTA		
		IGNACIO ESCUDERO		
		LANCONES		
		MARCAVELICA		
		MIGUEL CHECA		
		QUERECOTILLO		
		SALITRAL		
SULLANA				
TALARA	EL ALTO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	LA BREA			
	LOBITOS			
	LOS ORGANOS			
	MANCORA			
	PARIÑAS			

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
LAMBAYEQUE	FERREÑAFE	CAÑARIS	3	DOS DISTRITOS	
		INCAHUASI			
			FERREÑAFE	4	CUATRO DISTRITOS
			MANUEL A. MESONES MUÑOZ		
			PITIPO		
			PUEBLO NUEVO		
	LAMBAYEQUE		SALAS	3	UN DISTRITO
			CHOCHOPE	4	ONCE DISTRITOS
			ILLIMO		
			JAYANCA		
			LAMBAYEQUE		
			MOCHUMI		
			MORROPE		
			MOTUPE		
			OLMOS		
			PACORA		
			SAN JOSÉ		
		TUCUME			
	CHICLAYO		CAYALTI	4	TODOS LOS DISTRITOS
			CHICLAYO		
			CHONGUYAPE		
			ETEN		
			ETEN PUERTO		
			JOSE LEONARDO ORTIZ		
			LA VICTORIA		
			LAGUNAS		
			MONSEFU		
		NUEVA ARICA			
		OYOTÚN			
		PATAPO			
		PICSI			
		PIMENTEL			
		POMALCA			
		PUCALÁ			
		REQUE			
		SANTA ROSA			
		SAÑA			
	TUMAN				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	HUALGAYOC	BAMBAMARCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUGUR		
		HUALGAYOC		
	SAN IGNACIO	CHIRINOS	2	CINCO DISTRITOS
		HUARANGO		
		LA COIPA		
		NAMBALLE		
		SAN IGNACIO		
		SAN JOSE DE LOURDES		
	CELENDÍN	TABACONAS	2	DOS DISTRITOS
		CELENDIN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHUMUCH		
		CORTEGANA		
		HUASMIN		
		JORGE CHÁVEZ		
		JOSÉ GALVEZ		
		LA LIBERTAD DE PALLAN		
		MIQUEL IGLESIAS		
		OKAMARCA		
		SOROCHUCO		
		SUCRE		
	UTCO			
	CUTERVO	GALLAYUC	2	CATORCE DISTRITOS
		CHOROS		
		CUILLO		
		CUTERVO		
		LA RAMADA		
		RIMPINGOS		
		SAN ANDRÉS DE CUTERVO		
		SAN JUAN DE CUTERVO		
		SAN LUIS DE LUCMA		
		SANTA CRUZ		
		SANTO DOMINGO DE LA CAPILLA		
SANTO TOMÁS				
SOCOTA				
TORIBIO CASANOVA				
QUEROCOTILLO	3	UN DISTRITO		
JAÉN	BELLAVISTA	2	OCHO DISTRITOS	
	CHONTALI			
	COLASAY			
	HUABAL			
	JAÉN			
	LAS PIRIAS			
	SAN JOSÉ DEL ALTO			
	SANTA ROSA			
	POMAHUACA			
	PUCARÁ			
SALLIQUE	3	CUATRO DISTRITOS		
SAN FELIPE				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	SAN MARCOS	GREGORIO RITA	2	CUATRO DISTRITOS
		ICHOCAN		
		JOSE MANUEL QUIROZ		
		JOSE SABOGAL		
		CHANCAY	3	TRES DISTRITOS
		EDUARDO VILLANUEVA		
	PEDRO GALVEZ			
	CHOTA	ANGUIA	2	DOCE DISTRITOS
		CHADIN		
		CHALAMARCA		
		CHIGUIRIP		
		CHIMBAN		
		CHOROPAMPA		
		CHOTA		
		CONCHAN		
		LAJAS		
		PACCHA		
		PION		
		TACABAMBA		
		COCHABAMBA		
		HUAMBOS		
	CAJABAMBA	LLAMA	3	SIETE DISTRITOS
		MIRACOSTA		
		QUERCOCOTO		
		SAN JUAN DE LICUPIS		
		TOCMOCHE		
		SITACOCCHA		
	CAJABAMBA	CACHACHI	3	TRES DISTRITOS
		CAJABAMBA		
		CONDEBAMBA		
CAJAMARCA	ENCAÑADA	2	UN DISTRITO	
	ASUNCIÓN	3	ONCE DISTRITOS	
	CAJAMARCA			
	CETILLA			
	COSPÁN			
	JESUS			
	LLACANORA			
	LOS BAÑOS DEL INCA			
	MAGDALENA			
	MATARA			
	NAMORA			
SAN JUAN				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
CAJAMARCA	CONTUMAZÁ	CHILETE	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CONTUMAZA		
		CUPISNIGUE		
		GUZMANGO		
		SAN BENITO		
		SANTA CRUZ DE TOLEDO		
		TANTARICA		
		YONAN		
	SAN MIGUEL	BOLIVAR	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CALQUIS		
		CATILLUC		
		EL PRADO		
		LA FLORIDA		
		LLAPA		
		NANCHO		
		NIEPOS		
		SAN GREGORIO		
		SAN MIGUEL		
		SAN SILVESTRE DE COCHAN		
		TONGOD		
		UNION AGUA BLANCA		
	SAN PABLO	SAN BERNARDINO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		SAN LUIS		
		SAN PABLO		
	SANTA CRUZ	TUMBADEN	2	TODOS LOS DISTRITOS
		ANDABAMBA		
		CATACHE		
		CHANCAYBAÑOS		
		LA ESPERANZA		
		NINABAMBA		
		PULAN		
		SANTA CRUZ		
		SAUCEPAMPA		
SEXI				
UTICYAGU				
YAUUYUCAN				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	BÓLIVAR	BAMBAMARCA	2	TODOS LOS DISTRITOS
		BOLIVAR		
		CONDORMARCA		
		LONGOTEÁ		
		UCHUMARCA		
		UCUNCHA		
	PATAZ	BULDIBUYO	2	TODOS LOS DISTRITOS
		CHILLIA		
		HUANCASPATA		
		HUAYLILLAS		
		HUAYO		
		ONGÓN		
		PARCOY		
		PATAZ		
		PIAS		
		SANTIAGO DE CHALLAS		
		TAURILJA		
		TAYABAMBA		
		URPAY		
	SÁNCHEZ CARRIÓN	COCHORCO	2	DOS DISTRITOS
		SARTIMBAMBA		
		CHUGAY	3	SEIS DISTRITOS
		CURGOS		
		HUAMACHUJO		
	MARCAEAL	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	SANAGORAN			
	SARIN	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	ANGASMARCA			
	CACHICADÁN			
	MOLLEBAMBA			
	MOLLEPATA			
	QUIRUVILCA			
	SANTA CRUZ DE CHUCA			
SANTIAGO DE CHUCO				
SITABAMBA				
GRAN CHIMÚ	CASCAS	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	LUCMA			
	MARBOT			
	SAYAPULLO			
JULCÁN	CALAMARCA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	CARABAMBA			
	HUASO			
	JULCÁN			

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LA LIBERTAD	OTUZCO	AGALLPAMPA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARAT		
		HUARANCHAL		
		LA CUESTA		
		MACHE		
		OTUZCO		
		PARANDAY		
		SALPO		
		SINSICAP		
	USQUIL			
	CHEPÉN	CHEPEN	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACANGA		
		PUEBLO NUEVO		
	ASCOPE	ASCOPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		CASA GRANDE		
		CHICAMA		
		CHOCOPE		
		MAGDALENA DE CAO		
		PALJÁN		
		RAZURI		
	SANTIAGO DE CAO			
	PACASMAYO	GUADALUPE	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JEQUETEPEQUE		
		PACASMAYO		
		SAN JOSÉ		
		SAN PEDRO DE LLOC		
	TRUJILLO	EL PORVENIR	4	TODOS LOS DISTRITOS
		FLORENCIA DE MORA		
		HUANCHACO		
		LA ESPERANZA		
		LAREDO		
		MOCHE		
POROTO				
SALAVERRY				
SIMBAL				
TRUJILLO				
VÍCTOR LARCO HERRERA				
VIRÚ		CHAO		
	GUADALUPITO			
	VIRÚ			

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO		
ÁNCASH	ANTONIO RAYMONDI	CHACCHO	2	TRES DISTRITOS		
		CHINGA				
		LLAMELLIN				
		HUARI	ACZO	3	TRES DISTRITOS	
			MIRGAS			
			SAN JUAN DE RONTOY			
	ANRA					
	HUACACHI					
	HUARI	HUACCHIS	2	SEIS DISTRITOS		
		PAUCAS				
		RAPAYÁN				
		UCO				
		CAJAY				
		CHAVÍN DE HUANTAR				
		HUACHIS				
		HUANTAR				
		HUARI				
		MASIN				
	ASUNCIÓN	PONTO	3	DIEZ DISTRITOS		
		RAHLJAPAMPA				
		SAN MARCOS				
		SAN PEDRO DE CHANA				
		ACCOHACA				
		CHACAS				
		ACOPAMPA			3	TODOS LOS DISTRITOS
		AMASHCA				
		ANTA				
		ATAQUERO				
	CARHUJAZ					
	MARCARA					
	PARAHUANCA					
	SAN MIGUEL DE ACO					
SHILLA						
TINCO						
YUNGAY						
CARLOS F. FITZCARRALD	SAN LUIS	3	TODOS LOS DISTRITOS			
	SAN NICOLÁS					
	YAUYA					
CORONGO	ACO	3	TODOS LOS DISTRITOS			
	BAMBAS					
	CORONGO					
	CUSCA					
	LA PAMPA					
	YANAC					
	YUPAN					
MARISCAL LUZURIAGA	CASCA	3	TODOS LOS DISTRITOS			
	ELEAZAR GUZMÁN					
	BARRÓN					
	FIDEL OLIVAS					
	ESCUDERO					
	LLAMA					
	LLUMPA					
	LUCMA					
	MUSGA					
	PISCOBAMBA					

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	PALLASCA	BOLOGNESI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CABANA		
		CONCHUCOS		
		HUACASCHUQUE		
		HUANDOVAL		
		LACABAMBA		
		LLAPO		
		PALLASCA		
		PAMPAS		
		SANTA ROSA		
		TAUCA		
	POMABAMBA	HUAYLLÁN	3	TODOS LOS DISTRITOS
		PAROBAMBA		
		POMABAMBA		
		QUINJABAMBA		
	SHUAS	ACOBAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ALFONSO UGARTE		
		CASHAPAMPA		
		CHINGALPO		
		HUAYLLABAMBA		
		QUICHES		
		RAGASH		
		SAN JUAN		
		SICSIBAMBA		
		SHUAS		
		CARAZ		
	HUALLANCA			
	HUATA			
	HUAYLAS			
	MATO			
	PAMPAROMAS			
	PUEBLO LIBRE			
	SANTA CRUZ			
	SANTO TORIBIO			
	YURACMARCA			
	YUNGAY	CASCAPARA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		MANGOS		
		MATACOTO		
		QUILLO		
		RANRAHIRCA		
		SHUPLUY		
		YANAMA		
YUNGAY				
HUARAZ	COCHABAMBA	3	TODOS LOS DISTRITOS	
	COLCABAMBA			
	HUANCHAY			
	HUARAZ			
	INDEPENDENCIA			
	JANGAS			
	LA LIBERTAD			
	OLLEROS			
	PAMPAS			
	PARACOTO			
	PIRA			
	TARICA			

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
ÁNCASH	BOLOGNESI	ABELARDO PARDO	3	TODOS LOS DISTRITOS
		LEZAMETA		
		ANTONIO RAYMONDI		
		ÁQUILA		
		CAJACAY		
		CANIS		
		CHIQULAN		
		COLOQUIO		
		HUALLANCA		
		HUASTA		
		HUAYLLACAYAN		
		LA PRIMAVERA		
		MANGAS		
		PAULLON		
	SAN MIGUEL DE CORPACQUI			
	TICLLOS			
	RECUAY	CATAC	3	TODOS LOS DISTRITOS
		COTAPARACO		
		HUAYLLAPAMPA		
		LLACLLIN		
		MARCA		
		PAMPAS CHICO		
		PARARIN		
		RECUAY		
	TAPACCOCHA			
	TICAPAMPA			
	AJAJA	AJAJA	3	DOS DISTRITOS
		CORIS	4	TRES DISTRITOS
		LA MERCED		
		HUACLLAN		
	SUCCHA			
	OCROS	ACAS	3	OCHO DISTRITOS
		CAJAMARQUILLA		
		CARHUAPAMPA		
		CONGAS		
		LLIPA		
		OCROS		
		S. CRISTOBAL DE RAJAN		
		SANTIAGO DE CHILCAS		
		COCHAS		
		SAN PEDRO		
COCHAPETI	4	DOS DISTRITOS		
HUARMEY	HUAYAN	3	TRES DISTRITOS	
	MALVAS	4	DOS DISTRITOS	
	CULEBRAS			
	HUARMEY			
SANTA	CÁCERES DEL PERU	3	TRES DISTRITOS	
	MACATE			
	MORO			
	CHIMBOTE			
	COISHCO			
	NEPEÑA			
CASMA	NUEVO CHIMBOTE	4	SEIS DISTRITOS	
	SAMANCO			
	SANTA			
	BUENA VISTA ALTA			
	CASMA			
COMANDANTE NOEL YAUTAN	CASMA	4	TODOS LOS DISTRITOS	
				COMANDANTE NOEL YAUTAN

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LIMA	CAJATAMBO	CAJATAMBO	3	CINCO DISTRITOS
		COPA		
		GORGOR		
		HUACAPÓN		
		MANÁS		
	OYÓN	ANDAJES	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAJULI		
		COCHAMARCA		
		NAVÁN		
		OYÓN		
		PACHANGARA		
	YAUYOS	ALIB	3	VENTINUEVE DISTRITOS
		AYAICA		
		AYAVIRI		
		AZANGARO		
		CACRA		
		CARANIA		
		CATAHUASI		
		CHOCOS		
		COCHAS		
		COLONIA		
		HONGOS		
		HUAMPARA		
		HUANCAYA		
		HUANGÁSCAR		
		HUANTAN		
		HUAÑEC		
		LARAOS		
		LINCHA		
		MADEAN		
		MIRAFLORES		
QUINCHES				
SAN JOAQUIN				
SAN LORENZO DE PUTINZA				
SAN PEDRO DE PILAS				
TANTA				
TOMAS				
TUPE				
VIÑAC				
VITIS				
YAUYOS				
OMAS	4	TRES DISTRITOS		
QUINOCAY				
TAURIPAMPA				

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LIMA	HUAROCHE	CALLAHUANCA	3	VEINTICINCO DISTRITOS
		CARAMPOMA		
		CHICLA		
		HUACHUPANPA		
		HUANZA		
		HUAROCHE		
		LAHUAYTAMBO		
		LANSA		
		LARAOS		
		MATUCANA		
		SAN ANDRÉS DE TUPICOCHA		
		SAN BARTOLOME		
		SAN DAMIÁN		
		S. JERÓNIMO DE SURCO		
		SAN JUAN DE IRIS		
		SAN JUAN DE TANTARANCHE		
		SAN LORENZO DE QUINTI		
		SAN MATEO		
		SAN MATEO DE OTAO		
		SAN PEDRO DE CASTA		
		SAN PEDRO DE HUANCAYRE		
		SANGALLAYA		
		SANTA CRUZ DE QDCACHACRA		
	SANTIAGO DE ANCHUCAYA			
	SANTIAGO DE TUNA			
	ANTIOQUIA	4	SIETE DISTRITOS	
	CUBENCA			
	MARIATANA			
	RICARDO PALMA			
	SAN ANTONIO DE CHACLLA			
	SANTA ELLALIA			
	SANTO DOMINGO DE OLLEROS			
	CANTA	CANTA	3	CUATRO DISTRITOS
		HUAROS		
		LACHAQUI		
	HUARAL	SAN BUENAVENTURA	4	TRES DISTRITOS
		ARAHUAY		
		HUMANTANGA		
	HUARAL	SANTA ROSA DE QUIVES	3	NUEVE DISTRITOS
		ATAVILLOS ALTO		
		ATAVILLOS BAJO		
		PIJARI		
		LAMPYAN		
PACARAOS				
SAN MIGUEL DE ACOS				
SANTA CRUZ DE ANDAMARCA				
SUMBILCA				
VERTISIETE DE NOVIEMBRE				
AUCALLAMA	4	TRES DISTRITOS		
CHANCAY				
	HUARAL			

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
LIMA	HUAURA	CHECRAS	3	CUATRO DISTRITOS
		LEONCIO PRADO		
		PACCHO		
		SANTA LEONOR		
		ÁMBAR	4	OCHO DISTRITOS
		CALETA DE CARQUIN		
		HUACHO		
		HUALMAY		
		HUAURA		
		SANTA MARÍA		
	SAYAN			
	VEGUETA			
	CANETE	ZUÑIGA	3	UN DISTRITO
		ASIA	4	QUINCE DISTRITOS
		CALANCO		
		CERRO AZUL		
		CHILCA		
		COAYLLO		
		IMPERIAL		
		LUNAHUANA		
		MALA		
		NUEVO IMPERIAL		
		PACARÁN		
		QUILMANA		
		SAN ANTONIO		
		SAN LUIS		
		SAN VICENTE DE CAÑETE		
SANTA CRUZ DE FLORES				
BARRANCA	BARRANCA	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	PARAMONGA			
	PATIVILCA			
	SUPE			
	SUPE PUERTO			

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
LIMA	LIMA	ANCON	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATE		
		BARRANCO		
		BREÑA		
		CARABAYLLO		
		CHACACAYO		
		CHORRILLOS		
		CIENEGUILLA		
		COMAS		
		EL AGUSTINO		
		INDEPENDENCIA		
		JESUS MARÍA		
		LA MOLINA		
		LA VICTORIA		
		LIMA		
		LINCE		
		LOS OLIVOS		
		LURIGANCHO-CHOSICA		
		LURIN		
		MAGDALENA DEL MAR		
		MIRAFLORES		
		PACHACAMAC		
		PUCUSANA		
		PUEBLO LIBRE		
		PUENTE PIEDRA		
		PUNTA HERMOSA		
		PUNTA NEGRA		
		RIMAC		
		SAN BARTOLO		
		SAN BORJA		
		SAN ISIDRO		
		SAN JUAN DE LURIGANCHO		
		SAN JUAN DE MIRAFLORES		
SAN LUIS				
SAN MARTIN DE PORRES				
SAN MIGUEL				
SANTA ANITA				
SANTA MARIA DEL MAR				
SANTA ROSA				
SANTIAGO DE SURCO				
SURQUILLO				
VILLA EL SALVADOR				
VILLA MARIA DEL TRIUNFO				

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		

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
ICA	CHINCHA	SAN PEDRO DE HUACARPANA	3	UN DISTRITO
		ALTO LARÁN	4	DIEZ DISTRITOS
		CHAVÍN		
		CHINCHA ALTA		
		CHINCHA BAJA		
		EL CARMEN		
		GROCIO PRADO		
		PUEBLO NUEVO		
		SAN JUAN DE YANAC		
		SUNAMPE		
		TAMBO DE MORA		
	PALPA	LLIPATA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PALPA		
		RÍO GRANDE		
		SANTA CRUZ		
	ICA	TIBILLO	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ICA		
		LA TINGUIÑA		
		LOS AQUÍES		
		OCUCAJE		
		PACHACUTEC		
		PARCONA		
		PUEBLO NUEVO		
		SALAS		
		SAN JOSÉ DE LOS MOLINOS		
		SAN JUAN BAUTISTA		
		SANTIAGO		
		SUBANAJALLA		
		TATE		
		YAUCA DEL ROSARIO		
		CHANGULLO		
		NAZCA		
	MARCONA			
NAZCA				
VISTA ALEGRE				
PISCO	HUANCANO	4	TODOS LOS DISTRITOS	
	HUMAY			
	INDEPENDENCIA			
	PARACAS			
	PISCO			
	SAN ANDRÉS			
	SAN CLEMENTE			
TUPAC AMARU INCA				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	LA UNIÓN	ALCA	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CHARCANA		
		COTAHUASI		
		HUAYNACOTAS		
		PAMPAMARCA		
		PUYCA		
		QUECHUALLA		
		SAYLA		
		TAURIA		
		TOMEPAMPA		
	TORO			
	CAYLLOMA	ACHOMA	3	DIECINUEVE DISTRITOS
		CABANACONDE		
		CALLALLI		
		CAYLLOMA		
		CHIVAY		
		COPORAQUE		
		HUMBO		
		HUANCA		
		ICHUPAMPA		
		LARI		
		LLUTA		
		MACA		
		MADRIGAL		
		SAN ANTONIO DE CHUCA		
		SIBAYO		
		TAPAY		
		TISCO		
	TUTI			
	YANQUE			
	MAJES	4	UN DISTRITO	
	CASTILLA	ANDAGUA	3	ONCE DISTRITOS
		AYO		
CHACHAS				
CHILCAYMARCA				
CHOCO				
MACHAGUAY				
ORCOPAMPA				
PAMPACOLCA				
TIPAN				
UÑON				
VIRACO				
APLAO				
HUANCARQUI				
URACA	4	TRES DISTRITOS		

N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO	
AREQUIPA	AREQUIPA	ALTO SELVA ALEGRE	3	VEINTIUN DISTRITOS	
		AREQUIPA			
		CAYMA			
		CERRO COLORADO			
		CHARACATO			
		CHIGUATA			
		JACOBH HUNTER			
		JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO			
		MARIANO MELGAR			
		MIRAFLORES			
		MOLLEBAYA			
		PAUCARPATA			
		POCSI			
		QUEQUEÑA			
		SABANDIA			
		SACHACA			
		SAN JUAN DE TARUCANI			
		SOCABAYA			
	TIABAYA				
	YANAHUARA				
	YURA				
	LA JOYA	4	OCHO DISTRITOS		
	POLOBAYA				
	SAN JUAN DE SIGUAS				
	SANTA ISABEL DE SIGUAS				
	SANTA RITA DE SIGUAS				
	UCHUMAYO				
	VÍTOR				
	YARABAMBA				
	CONDESUYOS	CAYARAM	3	TRES DISTRITOS	
		CHCHAS			
		SALAMANCA			
		ANDARAY			
CHUQUIBAMBA					
ISLAY	IRAY	4	CINCO DISTRITOS		
	RÍO GRANDE				
	YANAQUILUA				
	DOCACHACRA			4	TODOS LOS DISTRITOS
	DEAN VALDIVIA				
ISLAY					
MEJIA					
MOLLENDO					
PUNTA DE BOMBÓN					

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
AREQUIPA	CAMANÁ	CAMANÁ	4	TODOS LOS DISTRITOS
		JOSE MARIA QUIMPER		
		MARIANO NICOLÁS VALCARCEL		
		MARISCAL CÁCERES		
		NICOLÁS DE PIEROLA		
		OCOÑA		
		QUELCA		
		SAMUEL PASTOR		
	CARAVELI	ACARI	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ATICO		
		ATIQUIPA		
		BELLA UNIÓN		
		CAHUACHO		
		CARAVELI		
		CHALA		
		CHAPARRA		
		HUANUHLIANU		
		JAQUI		
		LOMAS		
		QUICACHA		
YALCA				

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SÍSMICA	ÁMBITO
MOQUEGUA	GENERAL SÁNCHEZ CERRO	CHOJATA	3	DIEZ DISTRITOS
		COALAQUE		
		ICHUÑA		
		LLOQUE		
		MATALAQUE		
		OMATE		
		PLQUINA		
		QUINISTAQUILLAS		
		UBINAS		
		YUNGA		
	LA CAPILLA	4	UN DISTRITO	
	MARISCAL NIETO	CARUMAS	3	CINCO DISTRITOS
		CUCHUMBAYA		
		SAMEGUA		
		SAN CRISTÓBAL DE CALACOA		
		TORATA		
	MOQUEGUA	4	UN DISTRITO	
	ILO	EL AGARROBAL	4	TODOS LOS DISTRITOS
		PACÓCHA		
ILO				

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

REGIÓN (DPTO.)	PROVINCIA	DISTRITO	ZONA SISMICA	ÁMBITO
TACNA	TARATA	CHUCATAMAM	3	TODOS LOS DISTRITOS
		ESTIQUE		
		ESTIQUE-PAMPA		
		SITAJARA		
		SUSAPAYA		
		TARATA		
		TARUCACHI		
	TICACO			
	CANDARAVE	CAIRANI	3	TODOS LOS DISTRITOS
		CAMILACA		
		CANDARAVE		
		CURIBAYA		
		HUANUARA		
	QUILAHUANI			
	JORGE BASADRE	ILABAYA	4	TODOS LOS DISTRITOS
		ITE		
		LOCUMBA		
	TACNA	PALCA	3	UN DISTRITO
		ALTO DE LA ALIANZA	4	NUEVE DISTRITOS
		CALANA		
CIUDAD NUEVA				
INCLAN				
PACHA				
POCOLLAY				
SAMA				
TACNA				
LA YARADA LOS PALOS				

**Anexo 15.** Visita de las viviendas encuestadas.



# Yesenia Santillan Flores

## EVALUACIÓN NIVEL DE SATISFACCIÓN

 Quick Submit

 Quick Submit

 Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua

---

### Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::1:3347747966

Fecha de entrega

22 sep 2025, 9:09 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

22 sep 2025, 9:16 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

SANTILLAN\_FY\_IC.pdf

Tamaño del archivo

20.1 MB

218 páginas

23.253 palabras

127.188 caracteres




# 20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

## Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía

## Fuentes principales

- 19%  Fuentes de Internet
- 3%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Marcas de integridad

### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## Fuentes principales

- 19% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

## Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	
	hdl.handle.net	5%
2	Internet	
	repositorio.unp.edu.pe	4%
3	Internet	
	repositorio.continental.edu.pe	2%
4	Internet	
	repositorio.upt.edu.pe	2%
5	Internet	
	repositorio.une.edu.pe	<1%
6	Internet	
	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
7	Internet	
	repositorio.ucss.edu.pe	<1%
8	Internet	
	repositorio.upla.edu.pe	<1%
9	Internet	
	www.coursehero.com	<1%
10	Trabajos del estudiante	
	Universidad Cesar Vallejo	<1%
11	Trabajos del estudiante	
	Pontificia Universidad Catolica del Peru	<1%

12	Internet	repositorio.unjfsc.edu.pe	<1%
13	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía de Bagua	<1%
14	Trabajos del estudiante	Universidad Católica de Santa María	<1%
15	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Educacion Enrique Guzman y Valle	<1%
16	Internet	repositorio.unc.edu.pe	<1%
17	Internet	alicia.concytec.gob.pe	<1%
18	Internet	repositorio.uct.edu.pe	<1%
19	Internet	1library.co	<1%
20	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
21	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
22	Internet	prezi.com	<1%
23	Internet	ar.scribd.com	<1%
24	Internet	www.researchgate.net	<1%
25	Internet	www.slideshare.net	<1%

26	Internet	repositorio.ujcm.edu.pe	<1%
27	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte	<1%
28	Trabajos del estudiante	Universidad San Ignacio de Loyola	<1%
29	Trabajos del estudiante	uncedu	<1%
30	Trabajos del estudiante	Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez	<1%
31	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Autonoma de Chota	<1%
32	Internet	www.scribd.com	<1%
33	Internet	www.nursinghero.com	<1%
34	Trabajos del estudiante	Universidad de Valladolid	<1%
35	Internet	documents.bvl.com.pe	<1%
36	Internet	repositorio.urp.edu.pe	<1%
37	Publicación	Marília Salgado-Caxito, Julio A. Benavides, Nicolhole Atero, Francisca Córdova-Bür...	<1%
38	Internet	upc.aws.openrepository.com	<1%
39	Publicación	#N/A. "EIA de la Cantera de Puzolana Bagua-IGA0007032", Oficio N° 519 .2000.MIT...	<1%

40	Internet	docplayer.es	<1%
41	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Piura	<1%
42	Internet	www.petroperu.com.pe	<1%
43	Trabajos del estudiante	Universidad Católica San Pablo	<1%
44	Internet	documentop.com	<1%
45	Internet	panamericana.pe	<1%
46	Trabajos del estudiante	unsaac	<1%
47	Trabajos del estudiante	Universidad ESAN -- Escuela de Administración de Negocios para Graduados	<1%
48	Internet	repositorio.unaj.edu.pe:8080	<1%
49	Internet	repository.eafit.edu.co	<1%
50	Trabajos del estudiante	Universidad TecMilenio	<1%
51	Internet	dspace.uazuay.edu.ec	<1%
52	Internet	riubu.ubu.es	<1%
53	Internet	www.redb.info	<1%

54	Internet	core.ac.uk	<1%
55	Internet	es.scribd.com	<1%
56	Internet	www.magiran.com	<1%
57	Internet	www.saber.ula.ve	<1%
58	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnologica de los Andes	<1%
59	Internet	portal.amelica.org	<1%
60	Internet	tesis.ucsm.edu.pe	<1%
61	Internet	tesis.unap.edu.pe	<1%
62	Internet	www.cepis.org.pe	<1%
63	Internet	www.costosperu.com	<1%
64	Internet	www.udemy.com	<1%
65	Internet	www.yucatan.com.mx	<1%
66	Trabajos del estudiante	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA	<1%
67	Publicación	MC INGENIEROS & SERVICIOS AMBIENTALES E.I.R.L.. "PMA de la Central Térmica B...	<1%

68	Internet	dspace.ueb.edu.ec	<1%
69	Internet	quenoticias.com	<1%
70	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	<1%
71	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	<1%
72	Internet	tesis.usat.edu.pe	<1%
73	Internet	veracruz.gob.mx	<1%
74	Internet	www.grafiati.com	<1%
75	Publicación	Spinaci, S.. "Tuberculin survey among Afghan refugee children. Tuberculosis cont...	<1%
76	Trabajos del estudiante	Universidad Alas Peruanas	<1%
77	Internet	administracion.uexternado.edu.co	<1%
78	Internet	issuu.com	<1%
79	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
80	Internet	repositorio.uss.edu.pe	<1%
81	Internet	repositorio.uta.edu.ec	<1%

82	Internet	somoshalcones.com	<1%
83	Internet	www.aregional.com	<1%
84	Internet	repositorio.ulead.edu.ec	<1%