UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE ARQUITECTURA

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE

ARQUITECTO

AUTOR

Vivian Mabel Bonilla Barboza

ASESOR

Gonzalo Mauricio Echeandia Vanderghem

https://orcid.org/0000-0003-0568-1127

Chiclayo, 2025

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba

PRESENTADA POR

Vivian Mabel Bonilla Barboza

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

ARQUITECTO

APROBADA POR

Maria Teresa Montenegro Gomez
PRESIDENTE

Ofelia Del Pilar Baca Kamt
SECRETARIO

Gonzalo Mauricio Echeandia Vanderghem
VOCAL

Dedicatoria

A mis padres, por su apoyo constante y por creer en mí. Sin su guía y sacrificio, este logro no habría sido posible.

Agradecimientos

A los amigos que me bridó esta carrera y a los que conocí en el camino, por su apoyo, colaboración y por ser una fuente constante de motivación y soporte.
A mis profesores y mentores, por su inspiración y por compartir su experiencia y conocimientos conmigo. Su enseñanza ha sido fundamental para mi desarrollo.
A José Luis, Milton y a los pobladores de Atumplaya, por su cálido recibimiento, por brindarnos la oportunidad de aprender con ustedes, compartir su memoria ancestral y vínculo presente con su territorio.

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	16%	8%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	journals.openedition.org Fuente de Internet	1%
2	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	revistas.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
5	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
6	revistas.ubiobio.cl Fuente de Internet	1%
7	contexto.uanl.mx Fuente de Internet	<1%
8	upcommons.upc.edu Fuente de Internet	<1%
9	Submitted to Universidad Rafael Landívar Trabajo del estudiante	<1%
10	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%
11	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen 6

Abstract 7

Introducción 8

Revisión de literatura 10

Antecedentes 10

Bases teóricas 13

Materiales y métodos 19

Resultados y discusión 21

Primera fase: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya. 21

Segunda fase: Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades. 27

Tercera fase: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectónicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya. 30

Conclusiones 37

Recomendaciones 38

Referencias 39

Anexos 43

Resumen

La investigación explora la vulnerabilidad física por inundación en el Centro Poblado de Atumplaya en Moyobamba, que a pesar de las reiteradas veces que ha sido afectada por las inundaciones, los habitantes se muestran reacios a las reubicaciones. El problema ha sido intervenido a través de la teoría de la resiliencia mediante la propuesta de estrategias de vivienda apta para adaptarse y soportar situaciones cambiantes y de riesgo. Así pues, corresponde describir la situación actual y el estudio de la vulnerabilidad de la infraestructura de las viviendas por medio de la observación y el análisis de datos, para posteriormente analizar y caracterizar al usuario por medio la observación y entrevista no estructurada, y finalmente el análisis de referentes, lo cual sirve de base para el planteamiento de estrategias adecuadas a la situación encontrada y las necesidades del usuario.

Palabras clave: Inundación – Vulnerabilidad física – Vivienda resiliente – Sostenibilidad – Flexibilidad – Estrategias de resiliencia.

Abstract

The research explores the physical vulnerability to flooding in the Atumplaya Settlement in Moyobamba, where despite being repeatedly affected by floods, residents show reluctance towards relocations. The problem has been addressed through the resilience theory by proposing a housing prototype capable of adapting to and withstanding changing and risky situations. Therefore, it is necessary to describe the current situation and study the vulnerability of the housing infrastructure through observation and data analysis. Subsequently, the users are analyzed and characterized through non-structured observation and interviews, which serves as a basis for proposing strategies suitable to the identified situation and user needs. Additionally, with the purpose of reducing the level of vulnerability, the proposal is designed and subsequently developed in a non-experimental manner.

Keywords: Flood - Physical vulnerability - Resilient housing - Sustainability - Flexibility - Resilience strategies.

Introducción

El habitar se puede entender como la acción de ocupar un lugar, pero no solo es un espacio para residir o permanecer, sino que al mismo tiempo los habitantes se apropian y adaptan a este. Bajo esa premisa, la vivienda como elemento habitable también representa refugio y protección, sin embargo, en determinadas condiciones de amenazas naturales, socio-naturales y antrópicas, deja de serlo. El cambio climático intensifica esta vulnerabilidad, evidenciado por el aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos naturales que generan nuevas amenazas. Históricamente, las inundaciones han representado una de las mayores amenazas, generalmente para aquellas comunidades que se encuentren cerca a grandes porciones de agua.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, América Latina y el Caribe es una de las regiones más propensas a la ocurrencia de desastres como inundaciones, huracanes y tormentas, terremotos, sequías, aludes, incendios, temperaturas extremas y eventos volcánicos (Noticias ONU 2020). Asimismo, durante el año 2023 la región de América Latina ha experimentado eventos extremos combinados al fenómeno del niño y el récord del aumento de temperatura (ONU, 2023). De manera similar, en Europa, España también enfrentó los efectos del cambio climático, como lo demuestran las inundaciones en Valencia. Este fenómeno, exacerbado por lluvias torrenciales, expuso la vulnerabilidad de su infraestructura y de las comunidades asentadas en áreas de riesgo, generó pérdidas económicas significativas y puso en evidencia la necesidad de implementar estrategias de resiliencia frente a fenómenos hídricos extremos (Equipo de redacción de ciencias NASA, 2024). En este contexto, La Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2024) reporta que todos los fenómenos relacionados con el agua constituyen el 50% de todas catástrofes ocurridas en los últimos 50 años, el 45% de todas las muertes registradas y el 74% de las pérdidas económicas a nivel mundial.

El Perú presenta, constantemente amenazas y peligros por inundaciones que se han evidenciado en desastres. Este fenómeno hidro-meteorológico aparece año tras año en nuestro país y sobre todo en la Amazonía durante temporadas de creciente, aportando a la sostenibilidad de su ecosistema; el problema reside cuando al multiplicarse e incrementarse, las comunidades en riberas de los ríos se ven afectadas. Según el MINAM, la ubicación geográfica y las características geológicas del Perú han sido determinantes para posicionarse en el tercer lugar por ser el país más vulnerable del mundo. En el inventario de inundaciones entre los años 1981 y 2021 proporcionado por SENAMHI, se han registrado dos picos altos, entre los años 1993 – 2001 y entre 2017 – 2021 (Sardon, Lavado, Felipe, 2022).

De acuerdo con el informe técnico de la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2021), en donde remite, la actualización hasta el 2020 por la recurrencia de fenómenos

hidrometeorológicos, 92 puntos críticos en 11 departamentos del Perú, de los cuales 7 se encuentran en la región San Martín, estando uno de ellos en el Centro Poblado de Atumplaya.

En la comunidad de Atumplaya, perteneciente al distrito de Moyobamba, se ha registrado durante los años 2011, 2014 y 2021, inundaciones en calles, asimismo la pérdida de viviendas y cultivos por la vulnerabilidad a la que está expuesta debido al desborde del río Mayo durante la temporada de fuertes lluvias en los meses de febrero, marzo y abril (Perú 21, 2011; 2014; 2021). Ante estos desastres, las acciones tomadas por parte de la población a lo largo del tiempo han sido construir un dique de tierra que ha sido previsto para soportar la presión del agua por el aumento de nivel de esta; asimismo, se ha incorporado árboles y vegetación complementaria a la ya existente en el borde del río, pese a esto las inundaciones continúan. Dentro de este contexto, la investigación parte con el planteamiento de la interrogante: ¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya - Moyobamba?

En un contexto caracterizado por cambios constantes frente a una amenaza que impide sobreponerse o adaptarse, resulta pertinente que se asuman estas situaciones en la planificación o diseño; entendiendo que el riesgo cero no existe, se puede fortalecer la capacidad de las comunidades sin planificación urbana para hacer frente a estos episodios. En ese sentido, resulta imprescindible realizar este trabajo de investigación porque se proponen estrategias arquitectónicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya. Por lo tanto, el estudio aporta al mejoramiento del estado de habitabilidad, adaptándose a periodos de inundación, evitando el deterioro y la pérdida, también es importante considerar que la propuesta es pertinente en relación con su identidad como población amazónica, en tanto fomenta el crecimiento de la comunidad, aportando nuevos conocimientos para la construcción.

Para ello se plantea como objetivos específicos, 1) Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya. 2) Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades. 3) Analizar referentes para identificar estrategias arquitectónicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.

Revisión de literatura

Antecedentes

El problema de los desastres por inundaciones se ha abordado desde distintos campos, Matusik, A. et al. (2020), mediante el ejemplo de la ciudad Gdansk, manifiestan que la percepción que se toma al sistema hídrico en la infraestructura urbana puede hacer cambios en la planificación y diseño, siendo una herramienta valiosa para afrontar los desafíos del cambio climático asociados al agua y determinar el desarrollo de sostenibilidad y resiliencia. De esta manera, los cuerpos de agua significarían positivamente un eje importante dentro de la ciudad sin necesariamente estar aislados o contenidos.

No obstante, el acercamiento al área de análisis puede darse a través del conocimiento del ambiente social, económico, construido, organizacional, cultural, natural y de amenaza, lo que permite identificar a la ciudad como un sistema socio-ecológico que a su vez está constituida por ambientes que interactúan entre sí (Chávez, Camacho & Velázquez, 2019). Así también, para poder ofrecer una solución a la población de riesgo, no solo es necesario conocer y caracterizar el área de estudio y el elemento hídrico, sino también tomar en cuenta la ubicación y los fenómenos ambientales como elementos fundamentales para comprender el comportamiento de las inundaciones (Manco, Castro, Jiménez, Rojas, & Lascarro, 2021).

Para el análisis del elemento afectado, la vivienda, Nova, Ordoñez & Aguilar (2020) se centraron en la determinación del nivel de vulnerabilidad de esta, mediante una metodología de matrices cuantitativas y cualitativas con sus respectivos indicadores específicamente para inundaciones, después fue complementada con un mapeo en cartografía que permitió la demarcación de los sectores utilizado como mecanismo para toma de decisiones e implementación de acciones, luego la recopilación de información del entorno se utilizó de base para la construcción de una matriz MAFE, teniendo en cuenta debilidades, oportunidades, amenazas y fortalezas.

En el caso de estudio de inundación por intensas lluvias, Lopez (2021) determinó que la vulnerabilidad que presenta la región Gran La Plata se relaciona con los factores o condicionantes a los que están expuestos como el medio natural, el estado de la construcción, la débil gestión preventiva, niveles socioeconómicos, estado de drenajes y bajo mantenimiento de servicios urbanos. De igual manera, Chohan, AH. Et al. (2024) estudiaron la perdida de viviendas por inundaciones en diferentes regiones de Pakistán, mediante estudios de casos identificaron que el uso de materiales de baja resiliencia al agua, la calidad de la construcción, la ubicación en áreas de alto riesgo cercanas a llanuras aluviales, y el desconocimiento de los

propietarios sobre el cambio climático, exacerbaron la vulnerabilidad y el impacto de los fenómenos meteorológicos. A partir esos resultados plantearon socializar estrategias de resiliencia, incorporar una perspectiva económica en la elección de materiales, involucrar al usuario en la toma de decisiones y mejorar las practicas constructivas, siendo estas acciones a corto plazo. Asimismo, consideraron fomentar el intercambio de conocimientos entre usuarios y formuladores, desarrollar políticas de diseño de vivienda con enfoque adaptativo al clima, ejecutar políticas de planificación urbana y dar prioridad a las necesidades de grupos vulnerables, como acciones a largo plazo.

Mustieles y Gilarranz (2020) señalaron que la existencia de comunidades asentadas cerca al agua, las cuales se relacionan con su medio natural, preservando las diversas formas de habitar en el tiempo, puede ser entendida como persistencia y adaptación. Justamente, en su estudio indagaron acerca de los tipos de hábitats palafíticos en base a conceptos de sostenibilidad y bioclimática llegando a la conclusión de que estos pueden ser reproducibles dependiendo del medio natural ya que se pueden mantener actividades económicas in situ y la permanencia del bio-hábitat en una simbiosis perfecta con el entorno natural, considerando que las tecnologías, materiales, etc. deben ser sensibles a las particularidades de cada comunidad y hábitat. En contraste, Desmaison, B. et al. (2021) sostienen que las construcciones actuales no reconocen las fuertes conexiones sociales y espirituales entre la comunidad amazónica y el agua. No obstante, el objetivo no es recuperar los conocimientos ancestrales constructivos de la Amazonia, sino integrarlos conscientemente en las prácticas de diseño contemporáneo. En su investigación destaca el análisis de usuario y sus necesidades para poder plantear un proyecto que enfatice la relación de las personas y la naturaleza en espacios colectivos.

Desmaison, Buondonno, Viola & Giachetta (2019) afirmaron, además, que estas soluciones adoptadas por los propios habitantes muestran un enfoque de diseño que puede ser útil para intervenciones en áreas sometidas a estas condiciones ambientales de cambios sistemáticos. Se estudia el caso de inundaciones en Belén, Perú, como problema común en asentamientos amazónicos caracterizados por periodos cambiantes del nivel hidrométrico del río, en ese caso por factores antrópicos. Las viviendas de Belén son de tipo palafito, nacido de la convivencia diaria con el agua, por lo que ya cuentan con un diseño resiliente que fue captado para implementar intervenciones que puedan interactuar con las estructuras existentes con el fin de mejorar la habitabilidad.

En cuanto a la resiliencia en la arquitectura, el método de Rutas de Planificación Adaptativa Dinámica (DAPP) desarrollado por Lawrence et al. (2019), en el que establece un nuevo paradigma de planificación ante contextos inciertos; fue interpretado por Sutherland (2022)

como arquitectura adaptativa. Para ello, realizó un análisis del sitio (Lyall Bay, Wellington) que incluyó el mapeo del patrón de inundación actual y su posible comportamiento futuro. Esto permitió el desarrollo de una vivienda adaptativa resiliente basada en tres estrategias principales. La primera consiste en elevar el nivel húmedo para impermeabilizar el primer nivel y desarrollar un segundo nivel con estructura común. La segunda estrategia se refiere a la adaptación anfibia, que incluye una plataforma de flotación y un sistema estabilizador de pilotes debajo de la vivienda. La tercera estrategia aborda la reubicación mediante trineos, ofreciendo una solución temporal que permite mover la vivienda cuando hay advertencias de inundación y regresarla a su ubicación original después de la inundación.

Por su parte, Honorato (2020) abordó el problema de la pérdida de viviendas ante inundaciones en Chile mediante el diseño de viviendas temporales y de solución inmediata para el periodo post-inundacion. Para ello propuso viviendas modulares, impermeables, de materiales livianos y desmontables, elevadas ligeramente sobre pilotes; estas viviendas están organizadas centralmente en torno a un núcleo de servicios.

Por el contrario, Salazar (2020) hizo énfasis en la importancia del diseño preventivo en hábitats vulnerables antes de la implementación de alojamientos post-emergencias. En su investigación, propuso la mejora de las viviendas en el barrio Pescadores 1 y 2 mediante un prototipo y tres variantes de viviendas anfibias diseñadas para responder a los periodos intermitentes de aumento del nivel del mar. Para desarrollar esta propuesta, se centró en el análisis de los usuarios y sus modos de vida, así como en los sistemas constructivos y los materiales empleados, asegurando así la adaptabilidad y apropiación del proyecto por parte de la comunidad. El resultado fue una vivienda que, aunque volumétricamente similar a las existentes, permite modificaciones por parte del usuario, ofrece espacios de oportunidad económica y facilita la integración e interacción vecinal. Salazar decidió elevar las viviendas sobre pilotes, utilizar cubiertas inclinadas para asegurar la ventilación cruzada y continuar con el uso de materiales locales. Estos prototipos se pueden agrupar y conectar por medio de pasarelas respetando la forma de organización de la comunidad.

Asimismo, Nuryanto, Surasetja, Ahdiat, (2020). expusieron el problema de las inundaciones causadas por el desbordamiento del río debido a intensas lluvias en Java occidental. Aunque la abundancia de agua se considera positiva y su flujo algo natural, el problema radica en la pérdida de viviendas ante estos eventos. Para ello, propusieron una solución que no interfiera con el campo de absorción del agua y que respete la naturaleza del entorno. Su propuesta se enfocó en permitir que los usuarios realicen sus actividades tanto en períodos secos como lluviosos. Como metodología, realizaron un estudio de casos de viviendas que no fueron

afectadas por las inundaciones, destacando que presentan arquitectura tradicional sudanesa; y las utilizaron como referencia para desarrollar estrategias de diseño resiliente frente a inundaciones. De ella resalta la elevación de la plataforma sobre pilotes de hasta 70 cm, propiciando además acondicionamiento térmico; también, la utilización de materiales procedentes de la naturaleza

Con respecto a esto, el Ministerio para la Transición Ecológica de España (Collado, et al. 2019) construyó una guía que pertenece a la normativa de los planes de gestión de riesgos de inundación, con un enfoque de resiliencia y adaptabilidad, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de los elementos expuestos. En este se consideran los criterios de diseño en edificios: ubicación, posicionamiento, materiales, instalaciones, aperturas, organización espacial y criterios constructivos.

Bases teóricas

En el sistema de gestión de riesgos y desastres, la vulnerabilidad ha sido conceptualizada en términos espaciales con diferentes enfoques, ya sea para describir el impacto de daño en un sistema físico, para denotar la fragilidad de un entorno construido, o para cuantificar la susceptibilidad de pérdida de los sistemas socioeconómicos (Cutter, 2013 en Sandoval, 2020). De acuerdo con Ruiz Rivera (2012), es una condición en la que se halla un elemento o varios elementos al encontrarse expuestos a situaciones de riesgo y su desempeño durante este, también señaló que la interacción de la amenaza y la vulnerabilidad son las que desencadenan un desastre. Además, la vulnerabilidad se incorpora como un concepto clave para entender que las amenazas y sus impactos se distribuyen de manera desigual, lo que facilita comprender el porqué y el cómo. (Gran, 2022)

Cardona (2006), al retomar el trabajo del ecólogo Wilches-Chaux, quien explora las diferentes vulnerabilidades, denominó a estas como dimensiones que van a permitir identificar y evaluar particularidades. La dimensión física, hace referencia a la localización en áreas de riesgo y a las características físicas de aquellos elementos expuestos; la dimensión económica está relacionada con las características económicas del elemento expuesto y el alcance a recursos y accesos; la dimensión social alude a la capacidad de organización de la población expuesta; la dimensión educativa se asocia con el nivel de conocimiento que la los pobladores tienen sobre la condición a la que está expuesta, causas, efectos, falta de preparación en caso ocurra; la dimensión política se expresa en la implicación de la población para la toma de decisiones y la gestión del desastre, la cual está relacionada a la dimensión institucional por medio de la preparación para responder y gestionar situaciones de riesgo de las instituciones

públicas; la dimensión cultural hace referencia a la percepción que tienen las personas a sí mismos y las acciones que puedan tomar en ciertos sucesos; la dimensión ambiental apunta a la acción humana frente al uso de recursos de la naturaleza, o a eventos que ocurren respecto a esta; y, finalmente, la dimensión ideológica está asociada con las ideologías o creencias de la población expuesta limitando su capacidad de actuar.

El análisis de vulnerabilidad, de acuerdo con el Instituto Nacional de Defensa Civil, a través de su glosario de términos del compendio estadístico, lo definió como un proceso en el que se evalúan las condiciones en que se encuentran los factores de la vulnerabilidad. En ese sentido, para el análisis, se tomó en cuenta la metodología propuesta por la arquitecta Lozano Cortijo (2008), quien plantea cuatro variables de vulnerabilidad física ante inundaciones: material de construcción, estado de conservación, emplazamiento al borde del río y zonas bajas respecto a la vía. Todo esto mediante un diseño orientado a centros urbanos pequeños, donde es posible hacer el análisis por manzanas e identificar lotes fácilmente por medio de cuadros y matrices en base a variables cualitativas para obtener un diagnóstico.

Por otro lado, el concepto de resiliencia ha sido utilizado en uno de los criterios vitruvianos, las firmitas, orientando la arquitectura durante milenios en base a la capacidad de soportar las tensiones externas y de resistencia, pero con la intención de permanecer idéntica no solo en lo estructural, sino también en su apariencia perceptible, función y programa, en correspondencia con su identidad. A ello se contrapone la teoría de la resiliencia actual, en respuesta a contextos más inestables, con el objetivo de hacer frente a estos, transformando su contexto, estructura, significado y propósito (Tesoriere, 2019). Para Càndito, et al. (2019), la capacidad de crecer a pesar de las adversidades ofrece una oportunidad de construir memoria, comparar situaciones y aprender.

Atallah et al. (2019) identificaron tres "olas" de investigación sobre resiliencia. La primera, "rebotar hacia atrás", busca explicar cómo los sistemas expuestos retornan a su estado original, enfocándose en la respuesta, el manejo de la amenaza y la normalización funcional. Se basa en la adaptación tecnológica, mediante sistemas de evaluación de amenazas naturales y desarrollo de infraestructuras de mitigación. La segunda ola, "rebotar hacia adelante", se enfoca en los procesos dinámicos de adaptación y reorganización estructural de los sistemas socio-ecológicos ante perturbaciones inciertas, como el cambio climático. Esta fase se apoya en la sostenibilidad, entendiendo la adaptación al cambio ambiental como un "ajuste" entre la naturaleza y la sociedad, vistos como sistemas complejos interrelacionados, destacando su retroalimentación y autoorganización. Por último, la tercera ola, "centrada en los márgenes", resalta el papel activo de las comunidades vulnerables en el proceso de riesgo-desastre. Esta perspectiva subraya la

importancia de las formas de organización horizontal, las disposiciones adaptativas territoriales y los capitales locales.

Dentro de la teoría del sistema de riesgo, sistema de mayor complejidad, emergen conceptos fundamentales: por un lado, el concepto de vulnerabilidad, que si bien constituye un elemento negativo porque denota debilidad y limitación ya que es concebida como una incapacidad frente a la amenaza, es adecuado para llegar a un conocimiento diagnostico que permite la noción del estado situacional; por el otro, el concepto de la resiliencia se presenta como único elemento positivo, actuando en respuesta, transformando a la vulnerabilidad y reduciéndola para pasar a un estado mejor y con menos riesgo, sirviendo de aporte fundamental para la gestión y mitigación (Cardoso, 2019). En ese sentido la vulnerabilidad y la resiliencia son dimensiones complementarias, de forma que los problemas generados por el alto nivel de vulnerabilidad pueden ser compensados por las oportunidades que procura la resiliencia (Hernández, 2020). Sin embargo, no es correcto considerar la vulnerabilidad únicamente como lo opuesto a la resiliencia; ambos fenómenos pueden coexistir simultáneamente tanto a nivel individual como colectivo, por ejemplo: Una persona puede tener habilidades específicas que aumentan su resiliencia, mientras que al mismo tiempo enfrenta condiciones especialmente adversas (Fernández, et al. 2020).

Además, Nikologianni, et al. (2021) señalaron que en situaciones donde hay alteraciones del medio ambiente que afectan de manera significativa también es necesario entender y aplicar el concepto de sostenibilidad. Sugiriendo que para conseguir una ciudad resiliente se requiere de un abordaje desde distintos ángulos y estrategias sistémicas. El termino de desarrollo sostenible se hace conocido mediante el informe de Brundland titulado “Nuestro Futuro Común” donde se precisa que se pueden satisfacer necesidades actuales sin exponer a las generaciones futuras y sus necesidades. Con este concepto se procuró conciliar la economía, con la sociedad y la naturaleza apuntando en común hacia el progreso (Brundland, 1973).

Actualmente, está en vigor el Marco de Sendai para la Reducción de Riesgos de Desastres 2015-2030, cuyo objetivo es abordar la reducción de riesgos de desastres y mejorar la resiliencia con especial énfasis en la prevención. Este marco propone el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, promoviendo la colaboración entre gobiernos, organizaciones internacionales, y comunidades para fortalecer la capacidad de respuesta y adaptación ante desastres naturales y otros riesgos emergentes (United Nations Office for Disaster Risk Reduction [UNDRR], 2015, en Rosales, 2021)

En cuanto a la sostenibilidad en la arquitectura, según Abeer y Kholod, sugirieron una visión diferente en esta, ya que presenta a un tipo de construcción que cumple con las demandas de

los individuos que la utilizan al considerar la reducción del consumo energético, simplificación de costos, la armonía con la naturaleza, el uso y prolongación de recursos existentes y respeto por la cultura, con la intención de cubrir las necesidades de los usuarios futuros; para ello abordaron dos conceptos que relacionados aportan a la sostenibilidad: arquitectura vernácula y bioclimática, de modo que se puedan considerar los sistemas tradicionales junto a técnicas modernas tomando en cuenta tanto las particularidades del sitio y clima, como las opciones que ofrecen las técnicas y materiales disponibles para satisfacer las necesidades actuales. La arquitectura vernácula supone a todas aquellas construcciones tradicionales realizadas con conocimiento empírico que responde a una cultura y contexto, en muchos casos se han tomado en consideración al medio ambiente, el clima, el uso de materiales de su entorno, y lo han ligado a su forma de vida, valores y economías. De forma similar la arquitectura bioclimática proporciona diseños confortables bajo técnicas y sistemas planteados en base a la comprensión y aprovechamiento del clima, componentes naturales y la conexión con su entorno. (Abeer y Kholod, 2019)

Burga (2010) en el capítulo V exploró en la arquitectura vernácula peruana las tipologías de viviendas de la selva en sus distintos ámbitos, de las cuales algunas de ellas abordaron las expresiones constructivas en relación a la vaciante y creciente del río. Al bajar el nivel del agua, se generaban playas de uso agrícola estacional, así pues, la maloca representaba la totalidad y el refugio para el producto de caza y pesca, la misma que era de uso comunitario donde la planta es circular y va posicionada a nivel del suelo; por otro lado, al subir el nivel del agua, se generaban territorios enlagunados en el que el palafito permitió adaptarse a los niveles de agua y suelo.

Vale precisar que, en las zonas más bajas del territorio, las estructuras del palafito son más elevadas para asegurarse que el nivel máximo del agua no alcance la vivienda; por el contrario, en las zonas más altas donde el nivel de agua no alcanza a esta, se sigue elevando con menor altura para evitar el agua estancada por lluvias. En ambos casos, la planta es rectangular sobre estructuras de madera que van empotradas al suelo y, en el caso de las agrupaciones, es necesario construir calles sobre pilotes. Cada palafito posee una escalera que permite el acceso hacia las canoas, además existe un flujo del aire continuo debido a que la altura del entrepiso es mínimo de tres metros y que en algunos casos no se delimita con parámetros verticales, asimismo este culmina con una cobertura a dos aguas de palma tejida que debe ser remplazada cada dos años. En estos casos los servicios no están resueltos adecuadamente, ya que el río recibe desechos orgánicos e inorgánicos y este también abastece de agua a la población. Caso

contrario a la estructura estática del palafito, está la vivienda de tipo flotante sujeta a corrientes y cambios del nivel de río, la misma que va anclada al suelo para mantenerse en un solo lugar.

En agrupaciones funciona por módulos construidos sobre plataformas flotantes con calles internas como accesos, donde la materialidad es similar a la del palafito, pero en el caso de sus estructuras se deben arriostrar para evitar deformaciones y con la posibilidad de que existan más cerramientos verticales. En esta tipología es más complicado la instalación de servicios básicos debido al constante movimiento al cual está sujeta. En caso de que el terreno se encuentre en una zona elevada, fuera del alcance del nivel de creciente y desbordes de ríos, se construye directamente las estructuras sobre el suelo y a nivel de este, este tipo de viviendas se puede desarrollar en materialidad y estructuras igual a las anteriores a diferencia que en agrupaciones van adosadas, generando así las calles y plazas.

Aunque en muchos casos la arquitectura bioclimática se ve expresada en una arquitectura vernácula, no es solo conocimiento empírico basado en aspectos culturales y antropológicos con relación al clima, también se trata de parámetros que establecen las condiciones específicas de aquellos que habitan un espacio de manera particular, reconociendo sus prácticas y limitaciones, con el fin de evitar impactos que alteren el entorno. Así pues, se definió la bioclimática como una forma de comprender la relación de nuestro entorno con el clima (Olgyay, 1961 en Prieto 2021). Con el tiempo, el término "arquitectura bioclimática" ha ampliado su significado más allá de las consideraciones originales sobre clima y confort térmico. Actualmente, también implica el uso de materiales naturales, la incorporación de vegetación y una mayor integración con el paisaje. (Albelda-Estellés, 2023). Además, experimentar la arquitectura en armonía con el clima y la naturaleza nos incentivaría a recuperar un respeto esencial por nuestro entorno, aceptando sus condiciones cambiantes y motivándonos a su preservación.

En cuanto a metodologías empleadas para llegar al diseño bioclimático, Conforme y Castro (2020) se exploraron 5 de ellas: la primera, planteada por los hermanos Olgyay, indica que se debe empezar por un análisis climático de la localidad elegida; seguido de una evaluación biológica refiriéndose a las sensaciones humanas mediante una carta bioclimática que arrojará la diagnosis; después se buscarán soluciones técnicas en base a selección del sitio, orientación, cálculo de sombras, forma de la casa, movimientos de aire y temperatura interior; finalmente a través de los resultados obtenidos se desarrollará la expresión arquitectónica. La segunda metodología es propuesta por Baruch Givoni en 1969, quien sugirió estrategias de diseño en base a un diagrama en que se insertan valores de temperatura y humedad del sitio a emplazarse. La tercera, es la metodología de Szokolay, quien propuso 4 etapas: el anteproyecto, en la que

se hace una idea del diseño a plantear; en el proyecto, se especifican las decisiones del diseño final mediante planos, detalles, etc.; finaliza con la evaluación, en la que se hacen análisis de temperatura, ventilación, iluminación, etc. y concluye con propuestas definitivas. La cuarta es abordada por Kean Yeang, quien en su propuesta resaltó la importancia del vínculo entre lo edificado y su entorno exterior para el proceso de diseño, comprendida en las siguientes fases: producción, construcción, funcionamiento y recuperación. En la última metodología, Morillón consideró que para que una construcción sea sostenible debe ser bioclimático, y propone ocho etapas de diseño para conseguirlo: la recopilación y procesamiento de la información; seguido de un diagnóstico; continuando con la definición de estrategias de climatización; después, el planteamiento de recomendaciones de diseño; luego, el desarrollo del anteproyecto; además, se realiza la evaluación térmica; también, la toma de decisiones; y se concluye con el proyecto definitivo.

Otra teoría a tomar en consideración es la flexibilidad, Banerjee y Goel (2023) identificaron la evolución del concepto de la arquitectura flexible, hasta significar arquitectura que reacciona al cambio, no solo limitándose a un proceso de diseño, sino también a un proceso de reflexión sobre el futuro. Teniendo un contexto tan cambiante, el objetivo de la arquitectura debe ser el de brindar espacios adaptables a las necesidades de una población que cada vez se va diversificando. Asimismo, las posibilidades de flexibilidad han adquirido relevancia en el diseño de fachadas, destacando que actualmente se incorporan objetivos de diseño sostenible, más allá del enfoque exclusivo en el usuario. (Ozinal y Erman, 2021).

Sinclair, Mousazadeh, Safarzadeh (2012) exploraron la flexibilidad a través de tres nociones, y examinaron un nuevo sistema en el que cooperan estas tres, convirtiendo este hibrido en un diseño resiliente. La primera fue la flexibilidad espacial, en la cual se distinguen dos conceptos, el soporte que se refiere a la estructura (no cambiante) y el relleno que se refiere a lo interior (modificable y cambiante), para lo cual considera que debe poseer como características: una mirada en 4 dimensiones considerando el volumen y la variación a través del tiempo, la consideración del flujo entre los espacios prestando atención a las circulaciones, y la nula jerarquía entre espacios que permita los diferentes arreglos compositivos. La segunda es la flexibilidad funcional, mencionada como la capacidad del relleno que permite un despliegue de múltiples funciones de acuerdo a las necesidades del usuario en distintos momentos, para ello tomaron en cuenta el programa de funciones a realizar en un solo espacio y lo resuelven mediante divisiones mutables, cambiantes, reconfigurables o apilables, también consideraron analizar la productividad en base a los ciclos del día, las características de los diferentes usuarios y sus necesidades, además de poner en valor su naturaleza dinámica. La tercera es la flexibilidad

estética, aludiendo a la identidad del edificio (fachadas) y proporcionándole la capacidad de poder ser cambiante o dinámica, como ejemplo, por medio de la innovación y la tecnología, mencionaron las pieles de alto rendimiento y las fachadas digitales ya que aparte de brindar luz, sombra y proporcionar identidad, captan y generan energía.

Materiales y métodos

Esta investigación se consideró de forma aplicada, ya que buscó desarrollar estrategias de resiliencia con el objetivo de reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba. A través de un enfoque mixto, se combinó métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión integral del problema.

El nivel desarrollado es explicativo, lo que implica un esfuerzo por entender y explicar los mecanismos mediante los cuales las características de las viviendas resilientes influyen en la reducción de la vulnerabilidad. Asimismo, para el diseño de investigación se usaron las técnicas de observación y análisis de documentos de forma no experimental, lo que significa que no se manipularon variables ni se realizaron intervenciones experimentales.

La investigación tuvo como población a la totalidad de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, que corresponde a 188 viviendas particulares, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática en el censo del 2017. Para objeto de estudio, la muestra se determinó por conveniencia, ya que se tomó el sector más próximo a la ribera, ubicado entre el meandro del río Mayo, conformado por cuarenta y cinco viviendas que posteriormente, para su mejor análisis, fueron divididas en seis unidades (Figura 1).

En la primera fase se describió la situación actual del lugar para conocer el nivel de vulnerabilidad de las viviendas. En un inicio, se analizó el área de estudio por medio de la técnica de revisión de datos, donde se abordó la dimensión físico - ambiental que contempla los indicadores de temperatura, precipitación, vientos, asoleamiento, cobertura vegetal, topografía y etapas de inundación, a través de la herramienta de Photoshop, Meteoblue y Sun-Path 3D, plasmadas en una ficha de recolección de datos; posteriormente, se abordó la dimensión de condiciones de vulnerabilidad de la vivienda, que contempla los indicadores de tipologías de vivienda y su análisis de vulnerabilidad, donde se utilizó la técnica de observación de forma directa en la visita a campo, por medio de registros fotográficos, mapeos y cuadros de valoración.

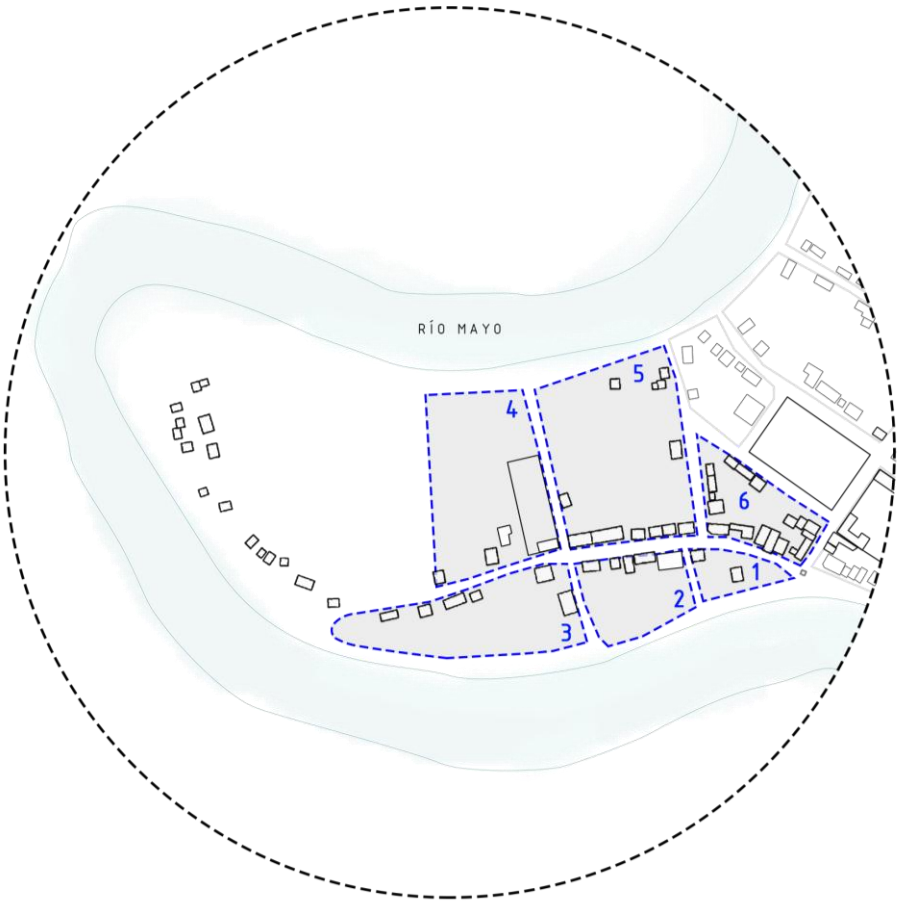
En la segunda fase se analizó y caracterizó al usuario de las viviendas existentes de la comunidad de Atumplaya, para poder plantear una propuesta que sea acorde a sus necesidades. Para ello, por medio de la técnica de entrevista no estructurada, mediante un cuestionario

durante el dialogo informal, además de la observación de forma directa en la visita de campo, se abordó la dimensión de dinámica de habitar según los indicadores de tipos de usuario y relación del habitante con el territorio, plasmados en fichas de observación y recolección de datos realizadas con la herramienta de Photoshop.

En la tercera etapa se analizaron referentes e identificaron estrategias arquitectónicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones. Fue preciso el uso del instrumento de fichas bibliográficas en las que se organizó la información obtenida a través de la técnica de análisis de referentes a partir de la dimensión de estrategias que estos han tomado en condicionantes similares a las del sector investigado para abordar la misma problemática.

Figura 1

Área de estudio.



Nota: Se muestra sombreado las 6 unidades de estudio.

Fuente: elaboración propia (2025).

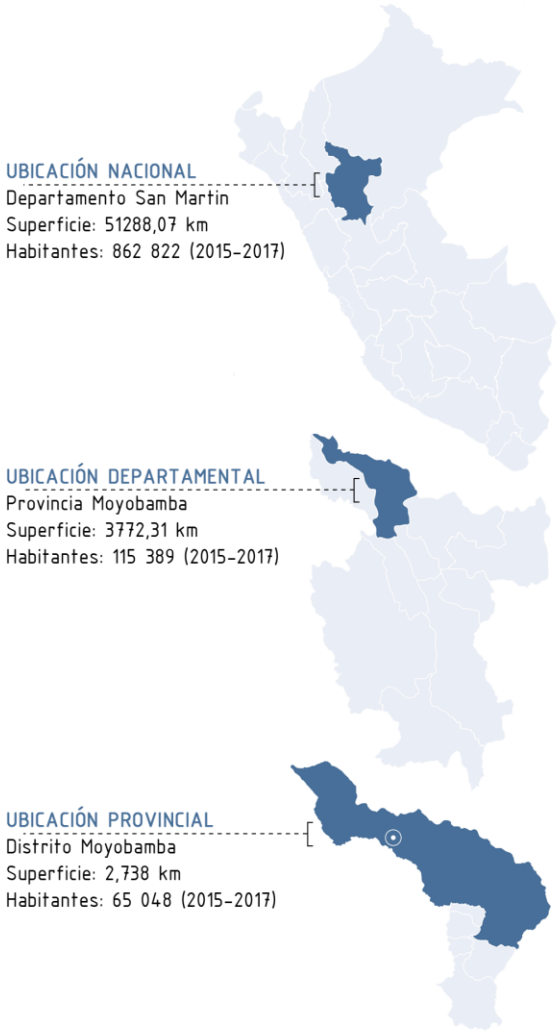
Resultados y discusión

Primera fase: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

El Centro Poblado Atumplaya, se encuentra en el distrito de Moyobamba, en la provincia de Moyobamba, en el norte del departamento de San Martin, ubicado en la región selva alta del Perú perteneciente al bioma amazónico (Figura 2). Este territorio limita por el oeste, dividido por el río Mayo, con el Área de conservación Pucawicsa, por el este con área agrícola y bosque tropical, por el sur con el Centro Poblado San Fernando y por el norte con comunidades nativas dispersas.

Figura 2

Ubicación de Atumplaya.



Nota: Ubicación en el mapa nacional, departamental y provincial.

Fuente: elaboración propia (2025).

En el proceso del conocimiento del área de estudio se empezó por la identificación en su dimensión físico-ambiental, cuyos indicadores permitieron reconocer las condiciones naturales influyentes.

Atumplaya presenta una eficiencia térmica cálida, variando anualmente entre los 17.55°C a los 32.51°C y rara vez desciende hasta los 14.96° C. Su precipitación efectiva es lluviosa, manteniendo una precipitación diaria de 3.00mm, donde la temporada más mojada la abarcan los meses de febrero, marzo, abril, octubre y noviembre. En cuanto a la humedad relativa, esta fluctúa entre el 80% y el 90% durante abril, mayo y junio, considerados los meses más húmedos, mientras que en agosto, septiembre y octubre alcanza su punto más bajo con un 60%. Los vientos predominantes provienen del suroeste hacia el noreste con una velocidad de 0.06 m/s, clasificada como brisa muy débil según la escala de Beaufort.

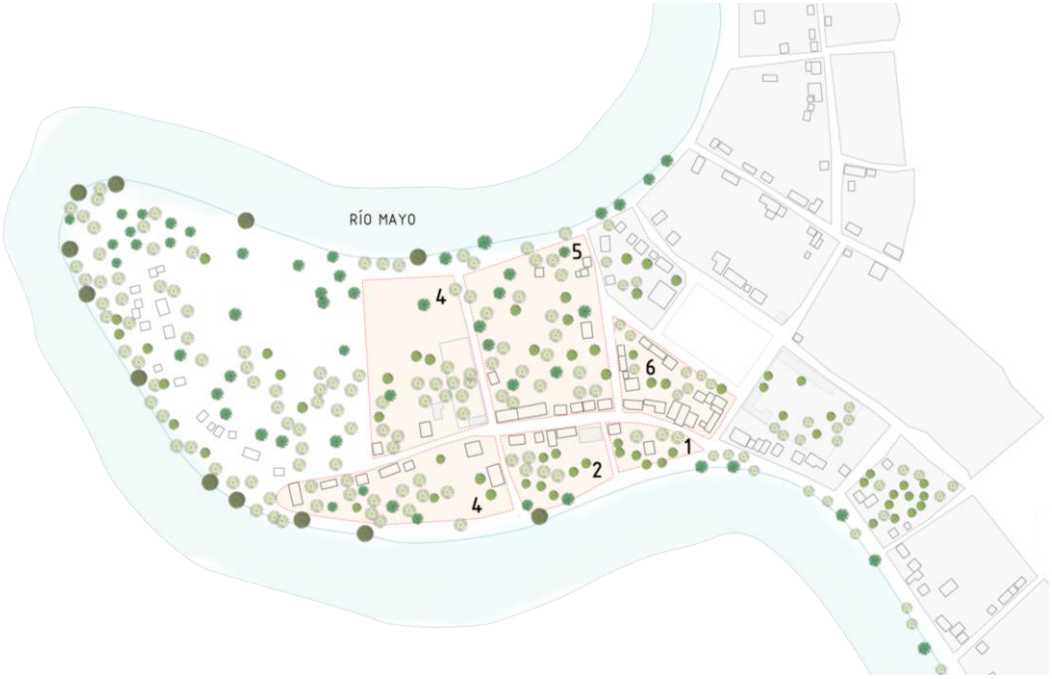
Respecto a la radiación solar, la trayectoria del sol registra un azimut de 277.42° y una elevación de 40.75°. Para analizar la incidencia de la luz solar, se tomaron como referencia los solsticios y equinoccios, evidenciándose que junio es el mes con la menor duración de luz solar, con 11 horas y 47 minutos al día, y la salida del sol más temprana a las 5:53 a. m.; mientras que diciembre presenta la mayor duración, con 12 horas y 28 minutos, y la salida del sol más tardía a las 6:17 a. m.

La topografía del terreno es predominantemente llana, con ligeras depresiones que varían entre 3m y 6m en una distancia de 560m, lo que genera una pendiente máxima del 1.07%. Por su parte, el río Mayo, que delimita el terreno por el oeste, representa un gran cuerpo de agua meándrico sinuoso con un caudal que oscila entre 250 m^3/s y 500 m^3/s, una profundidad de 3 m a 6 m y un ancho variable entre 50 m y 70 m. Su dinámica define cuatro etapas en el terreno: la etapa seca, la húmeda por desbordes, la húmeda por lluvias y la húmeda por filtraciones del suelo.

Asimismo, en Atumplaya se encuentra una diversidad vegetal notable; en las seis unidades de estudio se evidencian especies madereras y frutales como el aguaje, que alcanza una altura máxima de 30 m y tiene una amplitud de copa que varía de 2 a 8 m; la pomarrosa, que puede llegar a medir hasta 20 m de altura, con una amplitud de copa de 7 a 14 m; la huacrapona, tiene una altura máxima de 15 a 20 metros y una amplitud de copa de 3 metros; la cascarilla, con una altura máxima de 5 a 10 m, tiene una amplitud de copa de 3 m; la presencia de bambú era abundante, su altura máxima es de 30m y la amplitud de copa llega hasta 1.5m; el árbol de plátano puede llegar a medir 10 m de altura, con una amplitud de copa de 9.30 m; el tornillo, por su parte, alcanza una altura máxima de 40 m y una amplitud de copa de hasta 5 m; por último, la altura del cedro colorado llega hasta los 30 m y su amplitud de copa varía entre 7 y

14 m. De ello, tenemos que la cobertura vegetal que conforman estas especies es de 17 737.6 m2 (Figura 3).

Figura 3
Cobertura vegetal.



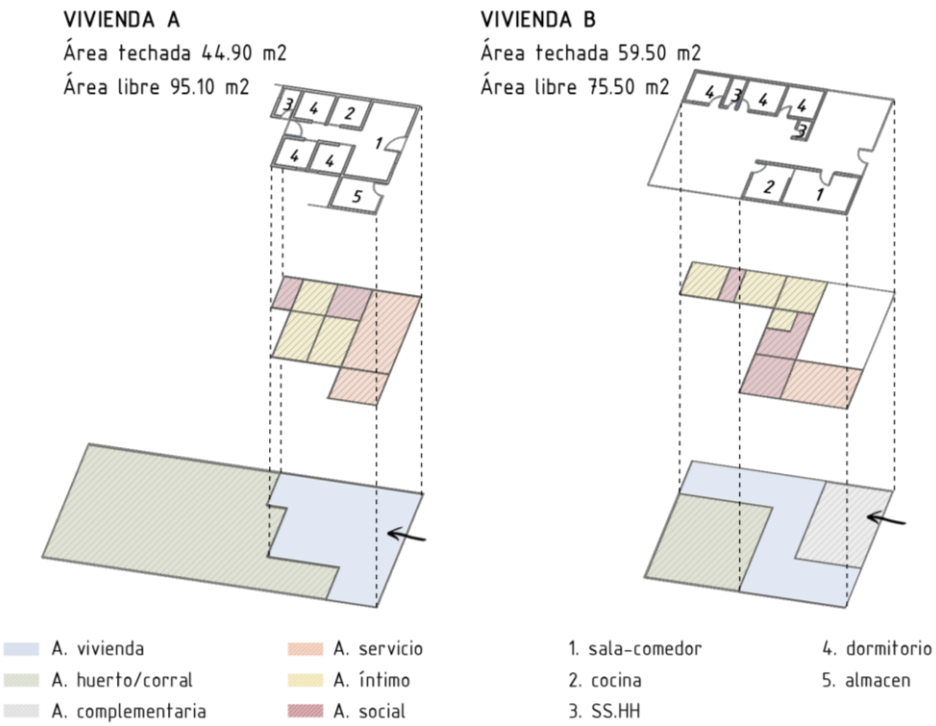
Nota: Mapeo de árboles.
Fuente: elaboración propia (2025).

En la dimensión de condiciones de vulnerabilidad de la vivienda, se analizaron dos tipologías de que representaban a la totalidad de ellas. Se les denominó vivienda A (ubicada en la unidad de estudio n°2) y vivienda B (ubicada en la unidad de estudio N°6), ambas rurales, de un solo piso y desarrolladas a nivel del suelo.

La primera, se posicionó al frente con respecto a su terreno, ocupando un área techada de 44.90 m2 y dejando 95.10 m2 de área libre que ha sido dispuesto como huerto y corral, la materialidad de los muros es ladrillo con estructuras de concreto, y techo de madera y calamina, interiormente se identificaron tres áreas: área de servicio conformada por un baño y cocina, área íntima conformada por tres dormitorios y el área social conformada por la sala comedor y el almacén; la segunda, está posicionada en todo su terreno aperturando áreas libres de 75.50 m2 dispuestas para corral e ingreso, y ocupando 59.50 m2 de área techada, la materialidad de los muros y estructura es de madera con techos de madera y calamina, en el área de servicio se encuentran dos baños y la cocina, el área íntima está conformada por tres dormitorios y el área social está conformada por la sala comedor (Figura 4).

Figura 4

Tipología de viviendas encontradas en Atumplaya.



Nota: Zonificación de viviendas encontradas.

Fuente: elaboración propia (2025).

Asimismo, el indicador de análisis de vulnerabilidad se realizó para determinar las zonas de amenaza y el nivel de vulnerabilidad por lotes y manzaneo (unidades de estudio).

La variable de materialidad de edificación presenta diferentes indicadores críticos que influyen en su valoración. Así tenemos que el adobe, está valorado como muy alto y se encontró en tres viviendas de la unidad seis, representando un 9% del total; a la caña se le asignó un valor alto, el cual pudimos evidenciar en lotes ubicados en las unidades dos, tres, cuatro y cinco, abarcando un 30% del total; la madera, por otro lado, cuenta con un nivel medio de valoración, cuyo uso se pudo observar en algunas casas de todas las unidades de estudio, con 53% del total; por último, el concreto con un nivel bajo de valoración, aunque poco presente en la unidad seis y dos, ocupando 8% del total.

En cuanto al estado de las viviendas, se han identificado los indicadores críticos de la variable de conservación, los cuales se valoran en muy alto, alto, medio y bajo, y se corresponden con los siguientes niveles: muy malo (estructuras y techos deteriorados), encontrado en algunos lotes de la unidad cinco, lo que representa un 6% del total; malo (paredes mal construidas, posibilidad a filtración de agua), estuvo presente en las unidades de estudio

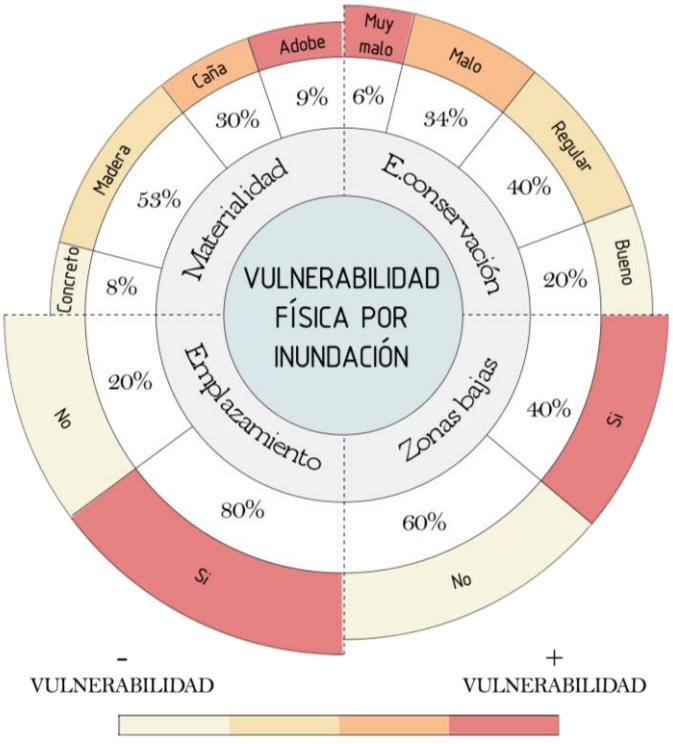
dos, tres y cuatro, alcanzando un porcentaje de 34%; regular (paredes recubiertas, techos recubiertos, estructuras estables), condición evidenciada en todas las unidades menos en la seis, ocupando un porcentaje de 40%; y bueno (estructuras, techos y pisos en buen estado, sistema de protección adicional), únicamente se observó ese estado en algunas viviendas de la unidad de estudio seis, abarcando un 20% del total.

Otra variable es el emplazamiento, donde se identificaron dos indicadores críticos relacionados con su proximidad al borde del río. Al estar emplazada cerca al borde del río, cuenta con un nivel de valoración muy alto, en esta situación se encontraron la mayoría de las viviendas ubicadas en las unidades uno, dos, tres y cinco, con un porcentaje del 80%; en cambio, si no está emplazada al borde del río, le corresponde un nivel de valoración bajo, tal como se pudo constatar en las unidades más alejadas como la cuatro, cinco y seis, representando un 20% del total.

De manera similar, en lo que respecta a la variable de zonas bajas, se asigna un valor muy alto si la edificación está ubicada en una zona baja en relación con la topografía, lo que se observó en las unidades uno, dos, tres y cuatro, ocupando un 40% del total. En contraste, si la vivienda no se encuentra en una zona baja, su valoración es baja, como se evidenció en las unidades cinco y seis, alcanzando un porcentaje del 60% (Figura 5).

Figura 5

Vulnerabilidad física por inundación

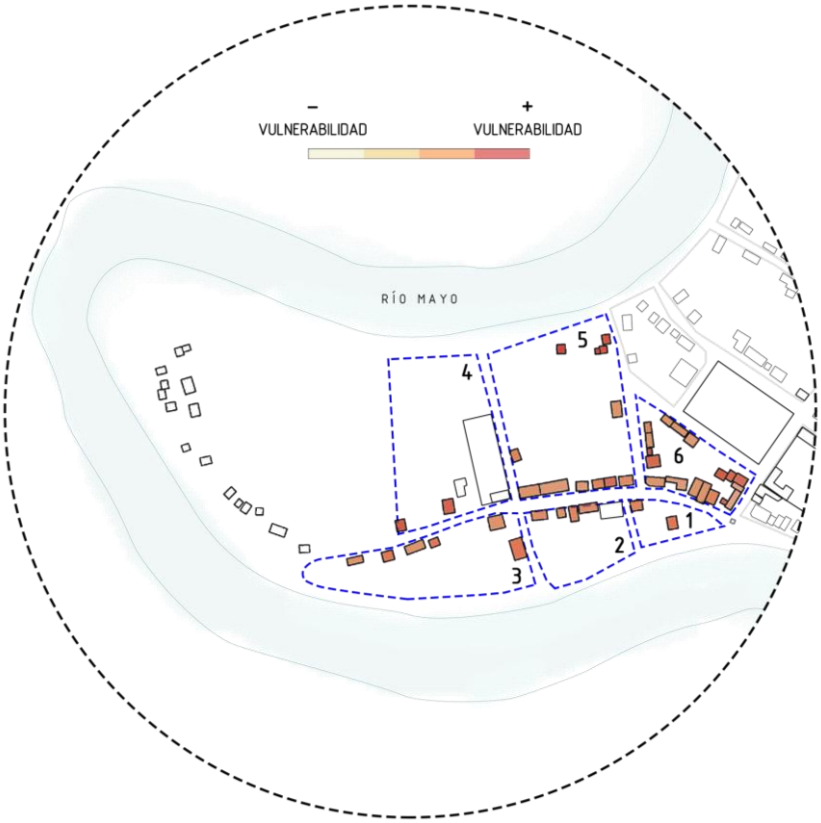


Nota. Fuente: elaboración propia (2025).

Finalmente, se llevó a cabo el mapeo de los lotes identificados en cada variable, según su indicador crítico y color asignando correspondiente al nivel de vulnerabilidad; posteriormente se superpusieron estas capas con el fin de comprender el comportamiento de estas cuatro variables y evaluar el nivel de vulnerabilidad y riesgo general. Como resultado de esta superposición, se pudo determinar que el área de estudio analizada se encuentra principalmente en un nivel alto de vulnerabilidad, destacado en las unidades de estudio uno, dos, tres, cinco y seis; en menor proporción, se observa un nivel muy alto de vulnerabilidad en las unidades de estudio cuatro, cinco y seis (Figura 6).

Figura 6

Nivel de vulnerabilidad en las viviendas.



Nota: Mapeo del nivel de vulnerabilidad.

Fuente: elaboración propia (2025).

Los resultados correspondientes a la dimensión físico-ambiental indican la presencia de un clima cálido y húmedo, caracterizado por elevados índices de precipitación, así como la influencia determinante del río. La interacción de estos factores condiciona y estructura cuatro etapas diferenciadas en el territorio. Asimismo, se observa una notable diversidad de cobertura vegetal, destacando la presencia de especies maderables y bambú. Estos hallazgos guardan

relación con el caso de las inundaciones en Belén, Perú, investigado por Desmaison, Buondonno, Viola & Giachetta (2019), en lo que respecta a su dimensión ambiental, debido a que el área de estudio del proyecto, aunque está ubicada en la selva baja del Perú, presenta condiciones climáticas y vegetación similares; sin embargo, el comportamiento del río es diferente ya que sus variantes responden a factores antrópicos.

En cuanto a la dimensión de condiciones de vulnerabilidad, por un lado, se abordó directamente a la vivienda como unidad de análisis, considerando tanto sus características físicas como su forma de ocupación y relación con el entorno inmediato. Se identificaron dos tipologías predominantes, ambas desarrolladas en un solo nivel sobre el terreno natural sin ocupar la totalidad del lote, favoreciendo la existencia de amplias áreas libres destinadas a huertos y corrales.

Por otro lado, en el análisis de las seis unidades de estudio se evidenció que la condición que representa mayor vulnerabilidad en las viviendas es el emplazamiento al borde de los ríos, seguida del posicionamiento en zonas bajas con respecto a la topografía. De manera similar, Lopez (2021) identificó factores de vulnerabilidad vinculados a la exposición a las intensas lluvias además de su estado constructivo en las unidades habitacionales de la región Gran La Plata. Por su parte, Chohan, AH. Et al. (2024) también identificaron que la materialidad de baja resiliencia al agua, el estado de la construcción y la ubicación exacerbaron la vulnerabilidad en viviendas de Pakistán.

En contraste, aunque el análisis físico-ambiental comparte un enfoque en el medio natural y la vivienda como elemento clave, las respuestas ante la vulnerabilidad varían, ya que cada comunidad presenta un contexto específico. Por ello, es fundamental que cada caso de estudio sea abordado de manera particular, permitiendo comprender sus vulnerabilidades desde su propia realidad territorial.

Segunda fase: Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades.

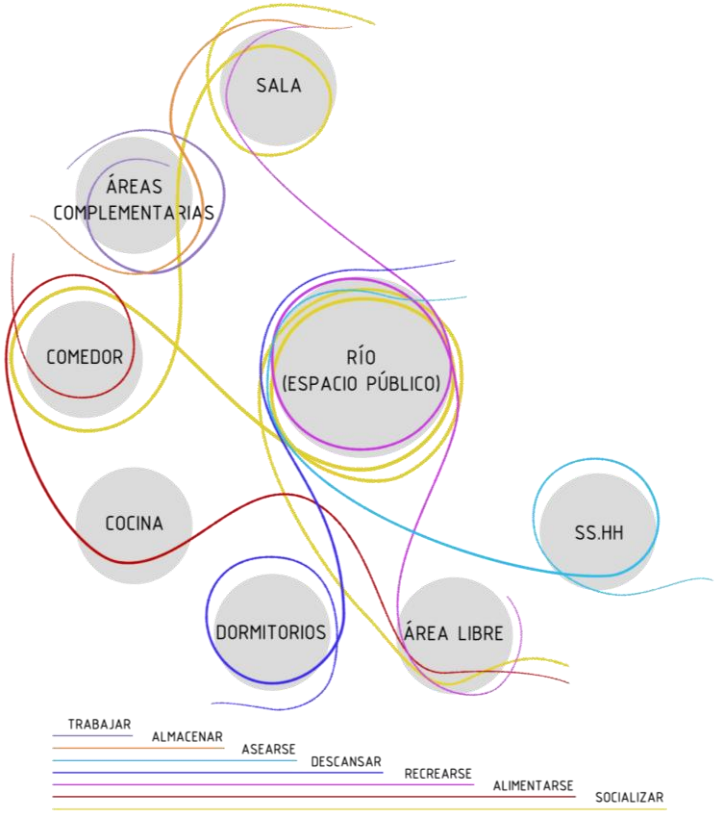
Para analizar la dimensión dinámica de habitar, se estudió al usuario en función de su ocupación, edad y actividades. Predomina el agricultor, cuya edad oscila entre los veinte y los cincuenta y cinco años. Durante la mañana, se dedica a labores de siembra y cosecha, mientras que por la tarde realiza tareas de riego o pesca, y por la noche se involucra en actividades sociales. A continuación, se encuentra el ama de casa, que tiene entre diecisiete y setenta años. Sus actividades matutinas incluyen barrer, lavar y cocinar, mientras que por la tarde repite tareas de cocina, recolecta frutos ocasionalmente o descansa, y por la noche se dedica a cuidar a sus

hijos y pasar tiempo con su familia. El comerciante, con edades entre los treinta y los cincuenta años, se ocupa del comercio de alimentos y la venta de fertilizantes en las mañanas. Por la tarde, atiende talleres de motos y repuestos o descansa, y por la noche maneja pequeñas bodegas en su vivienda. Finalmente, el estudiante, cuya edad varía entre los cuatro y los dieciocho años, dedica sus mañanas a asistir al colegio y, en ocasiones, recolecta frutos. En la tarde, suele nadar o pescar en el río y, de vez en cuando, ayuda en la siembra; por la noche, realiza sus tareas escolares o socializa con amigos.

En cuanto a las actividades básicas dentro de la vivienda, todos los usuarios consumen sus alimentos tres veces al día, adaptándose a los horarios en que se desocupan. Aunque los momentos de comida suelen coincidir, el resto del tiempo se dedican a actividades fuera de casa, salvo durante las horas de descanso y sueño. Por otro lado, se identificaron las tipologías de familias según su conformación. Se encontraron familias nucleares, compuestas por el padre, la madre e hijo(s); familias compuestas, integradas por dos o más personas, con o sin parentesco; familias monoparentales, en las que solo está presente la madre o el padre junto a sus hijos; y, finalmente, familias extensas, formadas por abuelo(s), hijo(s) y nieto(s) (Figura 7).

Figura 7

Tensión de usos según actividades.



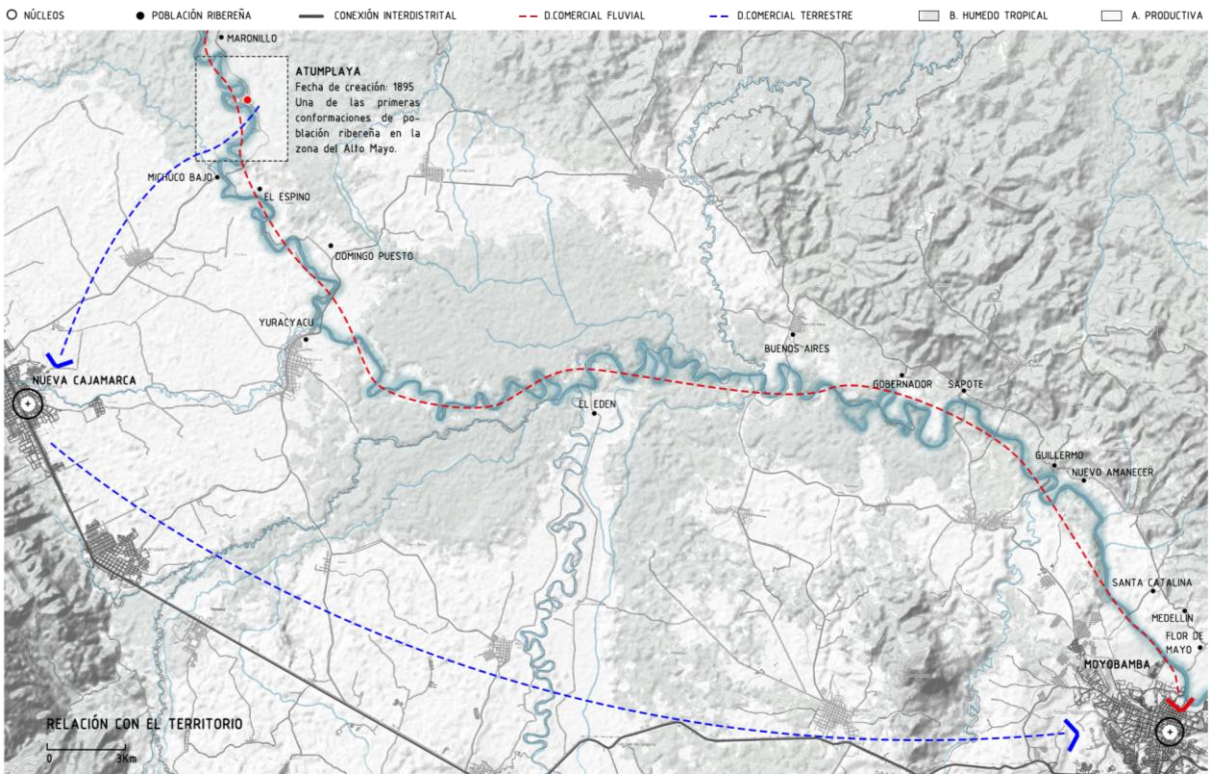
Nota: En el diagrama se observan en que áreas se superponen los usos.

Fuente: elaboración propia (2025).

Asimismo, dentro del indicador de la relación del habitante con el territorio, se identificaron dos aspectos importantes: las actividades económicas que se desprenden de este y la utilidad del recurso hídrico. El primero está orientado a la agricultura del arroz y el café principalmente, como resultado de esto se desarrolla un tipo de comercio enfocado en la agricultura: venta de fertilizantes, insecticidas, herramientas básicas, etc. El segundo, orientado al desarrollo de actividades como la pesca artesanal y la recolección de agua y frutas de la vegetación ribereña y lavado de ropa, se manifiesta también como elemento de recreación puesto que los pobladores se bañan, juegan y celebran sus festividades principales en el río. Este recurso no solo beneficia al riego de la agricultura a pequeña escala, sino que también impulsa un comercio asociado, y se utiliza como vía de transporte y acceso al centro poblado. (Figura 8).

Figura 8

Relación con el territorio.



Nota: En el mapeo se observan las dinámicas y conexiones con los núcleos.

Fuente: elaboración propia (2025).

Los resultados revelaron que, aunque las amas de casa y los comerciantes son los principales ocupantes de la vivienda durante el día, y el hogar actúa como punto de encuentro para las comidas y el descanso, las actividades al aire libre ya sean laborales, recreativas o sociales, predominan en la vida diaria. Además, el río se consolida como un elemento central en la vida

cotidiana de la comunidad, sirviendo como un punto de encuentro y uso colectivo, por lo tanto, refleja la profunda conexión entre los pobladores y su territorio.

De manera similar, Desmaison, B. et al. (2021) evidenciaron que los usuarios estudiados en Belén, Perú, mantienen una estrecha vinculación con el territorio y el río, no solo como soporte físico, sino también como espacio de interacción colectiva. Aunque las actividades diarias y la ocupación de las viviendas varían, estas combinan prácticas colectivas con usos al interior del hogar. Esto respalda la necesidad, planteada por las autoras, de realizar un análisis profundo del usuario y sus necesidades, como base para el desarrollo de estrategias y proyectos contextualizados, coincidiendo con planteado por Mustieles & Gilarranz (2020), quienes destacaron la importancia de reconocer la relación simbólica, económica y funcional entre las comunidades amazónicas y su entorno.

Asimismo, como sugirió Chohan et al. (2024), caracterizar al usuario permitió identificar variables clave para la resiliencia arquitectónica, como la multifuncionalidad de los espacios, la necesidad de flexibilidad y la estrecha vinculación con el río, aspectos que no podrían haberse identificado solo desde el análisis físico-constructivo.

Tercera fase: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectónicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.

Para el planteamiento de estrategias arquitectónicas, se han tomado en cuenta tres referentes que han buscado adaptarse y sobreponerse a eventos climatológicos extremos, con diferentes contextos y usuarios.

El primer referente, *Post-Tsunami Housing* del arquitecto Shigeru Ban, corresponde a una propuesta de reconstrucción habitacional desarrollada tras el terremoto y tsunami ocurridos en Sri Lanka. El proyecto estuvo dirigido a 50 familias de pescadores, con un enfoque centrado en la sostenibilidad tanto en los procesos constructivos como en el mantenimiento posterior de las viviendas.

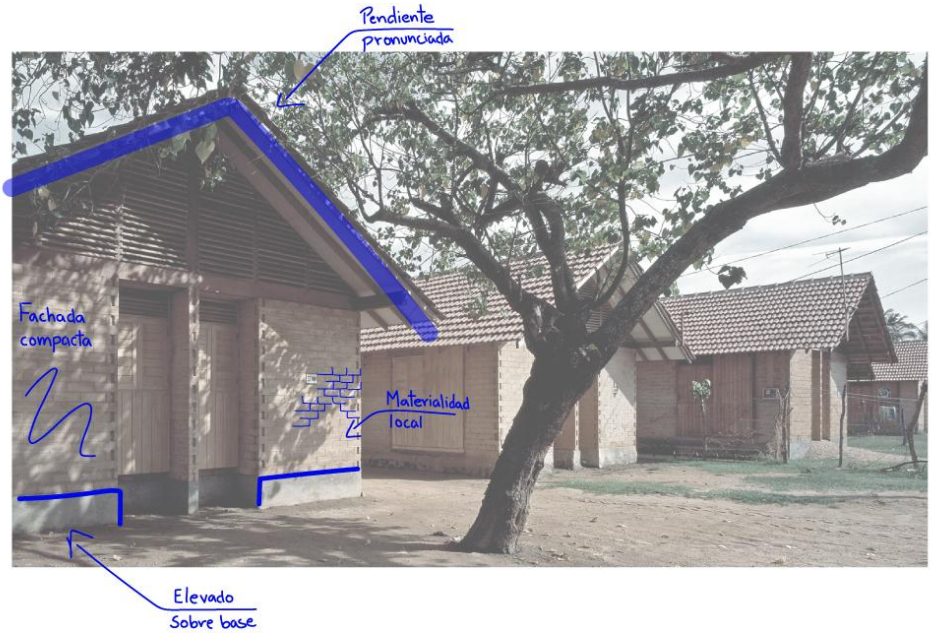
En cuanto a su emplazamiento, las unidades presentan una configuración dispersa, sin seguir un patrón, lo que posibilitó que entre los espacios libres se destinaran a usos comunitarios. La idea conceptual era diseñar módulos livianos y de fácil armado, permitiendo una construcción participativa junto a los habitantes locales.

La planta arquitectónica es de forma rectangular y se desarrolla en un solo nivel, elevado aproximadamente 60 cm sobre el terreno natural, lo cual contribuye a la protección frente a la humedad del suelo y posibles inundaciones. La cubierta a dos aguas, con una pendiente

pronunciada, favorece el escurrimiento eficiente de las aguas pluviales, ofreciendo una adecuada protección frente a las lluvias. Por otro lado, la fachada presenta un diseño compacto, debido a la alta incidencia solar en la zona (Figura 9).

Figura 9

Referente Post-Tsunami Housing.



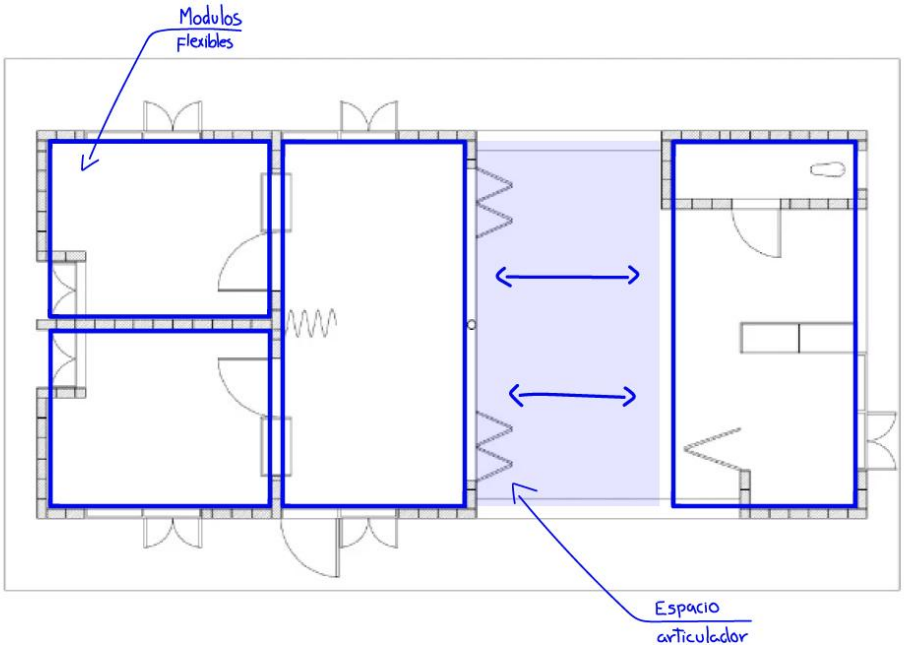
Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Arquitectura viva.

En cuanto a los materiales, predomina el uso de recursos locales y de bajo costo, incorporando técnicas constructivas sencillas. Las paredes fueron elaboradas a base de bloques modulares de barro y arcilla con forma tipo "lego", lo que facilitó su posicionamiento y mejoró la eficiencia del proceso constructivo. Las ventanas y puertas se resolvieron con elementos de madera dispuestos como parasoles fijos, prescindiendo del uso de vidrios para favorecer la ventilación cruzada y adaptarse al clima cálido. La cimentación y las bases fueron construidas en concreto, proporcionando estabilidad estructural y resistencia.

Respecto a la distribución interna, esta se basa en módulos flexibles, lo que permite adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios. La zona íntima y de servicio se encuentran separadas por un espacio de transición, concebido como un ambiente multifuncional. Este espacio no solo actúa como articulador, sino que también cumple un rol comunitario, sirviendo como punto de encuentro entre vecinos o como taller para el mantenimiento y reparación de redes de pesca (Figura 10).

Figura 10

Referente Post-Tsunami Housing.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Arquitectura viva.

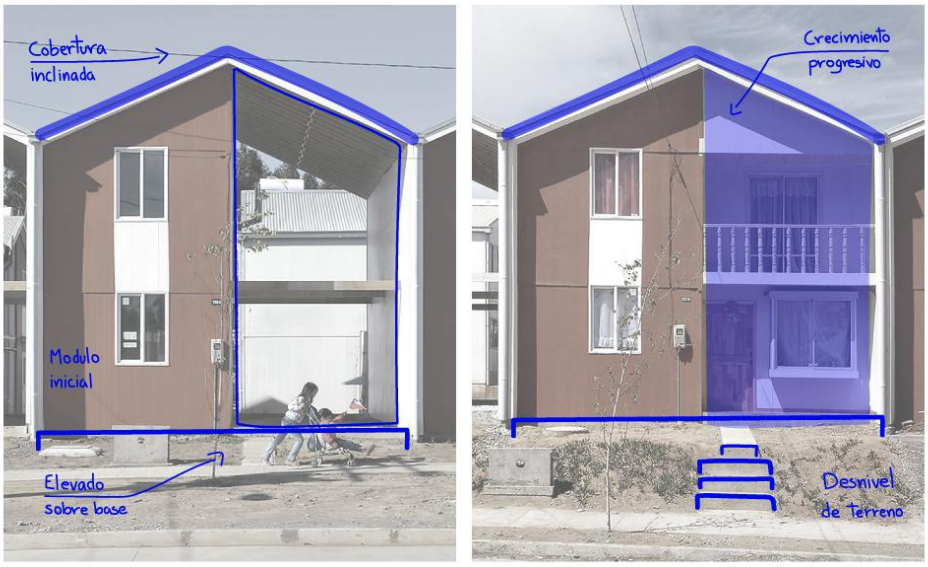
El segundo referente, *Plan de Reconstrucción de la ciudad de Constitución*, desarrollado por el arquitecto Alejandro Aravena y su oficina Elemental. Se trata de una propuesta integral de recuperación urbana sostenible implementada en Chile tras el terremoto y tsunami de 2010. Dentro del plan se incluye la reconstrucción de un barrio residencial que fue planteado para 484 familias damnificadas y trabajadores madereros, financiado parcialmente con subsidios habitacionales y basado en el modelo de vivienda progresiva.

En ese contexto, a los usuarios se les entregó inicialmente la mitad del volumen edificable, correspondiente a un área de 57 m², con la posibilidad de ampliarlo progresivamente hasta alcanzar los 85 m². Además, formaron parte del proceso de diseño y participaron en talleres formativos orientados a las futuras modificaciones.

El conjunto habitacional se organiza de manera lineal y se encuentra ligeramente elevado respecto al nivel de la calle. Las viviendas presentan una planta rectangular y cubierta a dos aguas, con dos niveles construidos en uno de los extremos, dejando el otro lado libre para futuras ampliaciones según las necesidades de cada familia (Figura 11).

Figura 11

Referente Plan de Reconstrucción de la ciudad de Constitución.

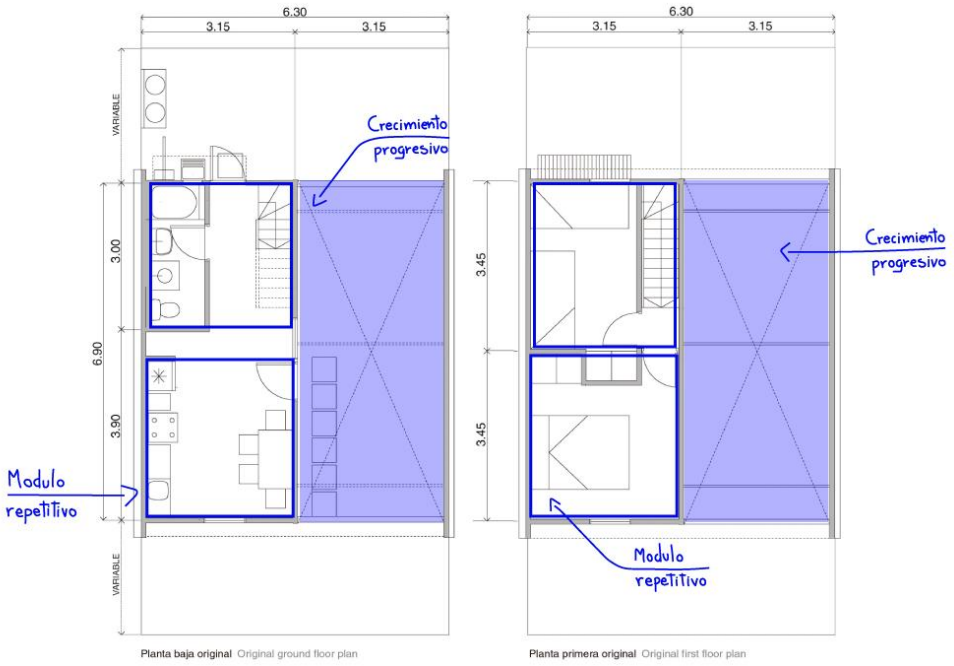


Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Arquitectura viva.

En cuanto a la materialidad, se contempla el uso de materiales de buena resistencia pero que no elevan el costo, de esa manera solo las cimentaciones y sobrecimientos se ejecutan en concreto, mientras que las columnas, vigas y estructuras de los muros se construyen con madera, reforzada mediante anclajes metálicos.

Figura 12

Referente Plan de Reconstrucción de la ciudad de Constitución.



Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Arquitectura viva.

Los espacios interiores se configuran a partir de un módulo repetitivo, asimismo se hace mínimo uso de muros divisorios lo que permite una alta flexibilidad espacial y funcional, y favorecen el crecimiento progresivo y la realidad cambiante (Figura 12).

Finalmente, el tercer referente analizado fue el *Desarrollo residencial de Hunter's Point – Cortez, Florida,* contempla 86 viviendas con enfoque en sostenibilidad y eficiencia energética, específicamente para soportar huracanes de categoría 5.

El emplazamiento se configura de manera lineal siguiendo la orientación del canal hacia el mar; sin embargo, no se disponen de forma contigua. El espacio de separación que queda entre ellas permite un mejor drenaje y flujo del agua en caso de inundaciones, contribuyendo así a la resiliencia del conjunto. Asimismo, las calles están diseñadas para inundarse intencionalmente, por ello se optó por dejar libre una parte de la planta baja (Figura 13).

Figura 13

Referente Desarrollo residencial de Hunter's Point.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Google photos.

A pesar de tratarse de viviendas de alto estándar, se conserva el estilo arquitectónico clásico de Florida. Las fachadas incorporan amplios balcones y ventanales que refuerzan la identidad del lugar. La planta es de forma rectangular y se desarrolla en hasta tres niveles, con cubiertas inclinadas que favorecen el drenaje del agua pluvial.

El primer nivel y las bases están construidos en concreto, debido a su mayor exposición y a la necesidad de garantizar resistencia estructural. A partir del segundo nivel, se emplean materiales más livianos como madera y paneles aislantes. Bajo el principio de cero emisiones

de carbono, se incorporan paneles solares en la cubierta para el aprovechamiento de la luz del sol y la generación de energía, además de sistemas inteligentes que gestionan el riego, la iluminación, el aire acondicionado y la seguridad (Figura 14).

Figura 14

Referente Desarrollo residencial de Hunter's Point.

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de Google photos.

La zonificación de los ambientes responde al nivel de protección requerido frente a posibles amenazas. En el primer nivel se ubican las áreas de uso recreativo y de servicios, como la piscina privada, el deck, el estacionamiento, el muelle privado y los almacenes. En los niveles superiores se disponen los espacios que requieren mayor resguardo, como los dormitorios, baños, cocina, sala y lavandería.

El análisis de referentes permitió identificar estrategias arquitectónicas clave que pueden ser aplicables al contexto de Atumplaya, ya que responden a amenazas similares mediante soluciones adaptativas y resilientes.

Desde una perspectiva del territorio como sistema socioecológico, los estudios de Chávez, Camacho & Velázquez (2019) y Manco et al. (2021) coinciden en que las soluciones deben considerar no solo el elemento físico afectado, sino también la interacción con el medio natural, social y cultural. Esta mirada se encontró reflejada en proyectos como el de Hunter's Point, donde el diseño urbano admite la presencia del agua y adapta las calles para permitir inundaciones controladas, y en la propuesta de Shigeru Ban, distribuyendo las viviendas sin un patrón rígido, propiciando usos comunitarios flexibles según las dinámicas locales.

En cuanto a la resiliencia arquitectónica, se observó una convergencia con la segunda y tercera ola de resiliencia planteadas por Atallah et al. (2019), donde el sistema no solo se recupera, sino que se transforma y adapta a los cambios. El proyecto en Constitución, Chile, destacó por su enfoque progresivo y por permitir al usuario apropiarse y adaptar la vivienda a sus necesidades a lo largo del tiempo, reforzando así los conceptos de flexibilidad funcional y participación comunitaria. Esta estrategia coincidió con lo planteado por Sinclair et al. (2012), quienes consideran la flexibilidad como un componente esencial de la arquitectura resiliente.

En los referentes analizados se evidenció que el componente cultural tiene una influencia directa en las estrategias arquitectónicas resilientes. Similar a lo planteado por Desmaison et al. (2021), integrar esta relación en el diseño contemporáneo permite generar propuestas más contextualizadas, especialmente en entornos amazónicos donde el agua posee un profundo valor simbólico y funcional. Esta perspectiva se hace visible en los tres casos estudiados, donde el agua no es excluida, sino incorporada como un elemento estructurante del proyecto, promoviendo una convivencia consciente a través de estrategias como la elevación de las viviendas y el uso de materiales locales.

En esa línea, se revaloriza la arquitectura vernácula como base para soluciones resilientes contemporáneas, en concordancia con lo planteado por Abeer y Kholod (2019). Asimismo, los aportes de Mustieles y Gilarranz (2020) destacan la eficacia de sistemas elevados, modulares y adaptables frente a las variaciones del nivel hídrico, los cuales han sido evidenciados en los referentes estudiados, demostrando que el diseño resiliente no parte de cero, sino de una reinterpretación del saber ancestral.

Finalmente, se destaca la aplicación de estrategias sostenibles y bioclimáticas, como el uso de cubiertas inclinadas, sistemas pasivos de ventilación y empleo de energías renovables, que no solo aportan confort térmico y eficiencia energética, sino que también refuerzan la resiliencia y reducen la vulnerabilidad.

Conclusiones

Las evidencias encontradas indicaron que los eventos climatológicos en determinadas fechas, las características de vivienda y su emplazamiento en el territorio, influyen en el estado de vulnerabilidad frente a las inundaciones en el que se encuentran las viviendas en la comunidad de Atumplaya; además de que su sentido de pertenencia con el territorio determina la permanencia en este estado a pesar de los eventos reiterados de inundaciones.

Se concluyó, además, que los usuarios de las viviendas existentes responden a necesidades según su estilo de vida, ocupación y edad, y también el entorno en el que residen; de ello se destacó la relación de sus actividades con el rio y la necesidad de espacios flexibles que puedan usarse de almacenaje, para comercio o transformarse según otra necesidad. Por otra parte, las familias encontradas varían en número, pero generalmente no son grandes agrupaciones.

Se identificaron varias estrategias que son clave para la implementación de viviendas resilientes en Atumplaya, dada su vulnerabilidad a las inundaciones. En primer lugar, la estrategia de la cubierta inclinada con gran pendiente resulta adecuada para garantizar la evacuación eficiente del agua, dado que se experimenta lluvias constantes durante todo el año. Esta solución contribuye a la protección de las viviendas y minimiza los riesgos por acumulación de agua.

Asimismo, se destacó la elevación de las viviendas mediante pilotes o dejando la planta baja libre, similar al desarrollo residencial de Hunter’s Point. Se considera esta estrategia dado el nivel de vulnerabilidad, promoviendo una integración armónica con el entorno, permitiendo que el agua fluya de manera natural y adaptándose a la irregularidad del terreno.

En cuanto a la materialidad, se proponen aquellos disponibles en el entorno natural, como la madera, el bambú, las hojas de palma, que son sostenibles, fáciles de trasladar y ya empleados por los pobladores en sus técnicas constructivas tradicionales. Además de ser una estrategia bioclimática efectiva para el aislamiento térmico, estos materiales brindan confort térmico, regulando la temperatura interior.

Otro aspecto importante es la protección solar, inspirada en el modelo de Post-Tsunami Housing, donde se propuso el uso de ventanas opacas de madera y parasoles fijos. Se plantea el uso de esta estrategia ya que se adapta a las variaciones de orientación de las viviendas en función de la ubicación específica del lote, protegiendo los espacios interiores de la radiación solar directa y optimizando el confort térmico.

Finalmente, la flexibilidad en la distribución interior es esencial para responder a las necesidades cambiantes de los usuarios a lo largo del tiempo. Se propone continuar con una planta ortogonal y mínima, con paneles móviles y corredizos, permitiendo la creación de espacios adaptables sin necesidad de divisiones fijas. Este enfoque promueve la funcionalidad

y la interacción social, respetando la forma en que los habitantes de Atumplaya utilizan sus espacios, como es el caso de los dormitorios compartidos.

Recomendaciones

Se sugiere que para reproducir la metodología del planteamiento de estrategias de vivienda resiliente se tenga en cuenta el análisis del área en donde se pretende ubicar, desde diversas dimensiones, miradas y escalas, para que esta pueda ser representativa y adaptativa a cada contexto.

Además, se insta a la municipalidad provincial de Moyobamba a examinar y tomar en cuenta los hallazgos obtenidos en esta investigación, con el propósito de que puedan proporcionar soluciones preventivas frente a la vulnerabilidad y el riesgo de inundación en viviendas de las comunidades ubicadas en la margen izquierda del río Mayo, centrándose en la adecuación del diseño de las viviendas y en la mejora de su habitabilidad.

Por último, se recomienda que la innovación en un proyecto arquitectónico debe mantenerse en sintonía con la realidad del usuario y sus requerimientos. En otras palabras, es fundamental tener en cuenta al habitante y aprovechar los recursos que el entorno le proporciona para que el planteamiento sea viable, coherente y genere identidad.

Referencias

Albelda-Estellés Ness, M. C. (2023). Com podem contribuir a resoldre el trencaclosques de la sostenibilitat amb arquitectura bioclimàtica? *Anuari d'Arquitectura i Societat*, (3), 188–204. https://doi.org/10.4995/anuari.2023.20146

Atallah, D. G., Bacigalupe, G., & Repetto, P. B. (2019). Centrarse en los márgenes: Praxis crítica de la resiliencia comunitaria. *Journal of Humanistic Psychology, 61*(3), 875–905. https://doi.org/10.1177/0022167818825305

Burga, J. (2010). *Arquitectura vernácula peruana: Un análisis tipológico*. Colegio de Arquitectos del Perú.

Brundtland, H. (1973). Informe Brundtland. Nuestro Futuro Común. ONU.

Càndito, C., Gausa, M., Pitanti, M., & Sola, G. (2019). Open-source data and strategic project for resilient city. *Agathón: International Journal of Architecture, Art and Design, 5*(online), 117–126. https://doi.org/10.19229/2464-9309/5132019

Cardona, O. D. A. (2006). Midiendo lo inmedible: Indicadores de vulnerabilidad y riesgo. *Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales*. https://bit.ly/43fx4db

Cardoso, María Mercedes. (2019). Estudio de la vulnerabilidad y la resiliencia en la ciudad de Santa Fe, Argentina: El rol de los servicios urbanos en general y del transporte de pasajeros en particular. Revista de geografía Norte Grande, (73), 133-159. https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022019000200133

Collado, A. N., Cámara, A. S., Anta, D. M., Leache, I. P., Rodríguez, J. M., & Gómez, P. F. (2019). Recomendaciones para la Construcción y Rehabilitación de Edificaciones en Zonas Inundables. Ministerio para la Transición Ecológica.

Conforme-Zambrano, G. D. C., & Castro-Mero, J. L. (2020). Arquitectura bioclimática. Polo del conocimiento, 5(3), 751-779. https://bit.ly/43bREem

Chávez Alvarado, R., Camacho Sanabria, J. M., & Velázquez Torres, D. (2019). El camino hacia un modelo metodológico para realizar un índice de resiliencia en ciudades costeras (IRCC) del Caribe mexicano ante huracanes e inundaciones. *Contexto. Revista De La Facultad De Arquitectura De La Universidad Autónoma De Nuevo León,* 13(18). https://doi.org/10.29105/contexto13.18-2

Chohan, AH., Awad, J., Jung, C. y Sher, BH. (2024). Mejora de la resiliencia climática contra las inundaciones en el diseño de viviendas mediante estrategias sinérgicas en Pakistán.Ciudades del futuro y medio ambiente,10(1): 6, 1–25. DOI: https://doi.org/10.5334/fce.226

Desmaison, B., Buondonno, L., Viola, G., & Giachetta, A. (2019). Living with emergency. Design for an adaptive settlement in Belén, Iquitos. *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design, 6(online), 138-147.* https://doi.org/10.19229/2464-9309/6132019

Desmaison, B., Boano, C., & Espinoza, K. (2021). Hacia un urbanismo amazónico: infraestructuras colectivas de cuidado. Contesti. Città, Territori, Progetti, 1(1), 81-96. https://doi.org/10.13128/contest-12982

Espinoza, K., Gallardo, L., Jaime, K., Peña, M., & Rivera, C. (2019). Convivir en la Amazonía en el siglo XXI. (B. Desmaison, Ed.; 1.a ed.). Alianza Editorial.

Fernández, Ana Gabriela, Waldmüller, Johannes, & Vega, Cristina. (2020). Comunidad, vulnerabilidad y reproducción en condiciones de desastre. Abordajes desde América Latina y el Caribe. Íconos. Revista de Ciencias Sociales, (66), 7-29. https://doi.org/10.17141/iconos.66.2020.4156

Gran Castro, Juan Alberto. (2022). Desnaturalizar el cambio climático: repensando la vulnerabilidad climática en contextos urbanos. Intersticios sociales, (23), 373-397. Epub 04 de abril de 2022. https://doi.org/10.55555/is.23.401

Hernández Aja, A., Aparicio Mourelo, Á., Gómez García, María V., González García, I., Córdoba Hernández, R., Díez Bermejo, A., Sánchez-Toscano, G., Sanz Fernández, A., Álvarez del Valle, L., Carmona Mateos, F., Carpio Pinedo, J., Gómez Giménez, J., Jiménez Romera, C., Morán Alonso, N., Picardo Costales, L. (2020). Resiliencia funcional de las áreas urbanas. El caso del Área Urbana de Madrid. Instituto Juan de Herrera, Madrid, España. ISBN 978-84-9728-584-1.

Honorato Contreras, P. P. (2020, October 30). Unidad modular de emergencia: diseño de refugio modular, ligero e hidrófugo para situaciones post inundación (Projecte Final de Màster Oficial). UPC, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Retrieved from http://hdl.handle.net/2117/335491

Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. (2019). *Las potencialidades y limitaciones del departamento de San Martín.* Gobierno Regional de San Martín. http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/153

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). (2018). Directorio Nacional de Centros Poblados: Censos Nacionales 2017. https://bit.ly/4dmhj8L

José Sandoval-Díaz, «Vulnerabilidad-resiliencia ante el proceso de riesgo-desastre: Un análisis desde la ecología política», Polis [En línea], 56 | 2020, Publicado el 24 junio 2020. URL: http://journals.openedition.org/polis/19313

López, I. (2021). Amenaza, vulnerabilidad, riesgo y estrategias: Inundaciones por lluvia en el Gran La Plata. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/122245

Lozano-Cortijo, O. (2008), Metodología para el análisis de vulnerabilidad y riesgo ante inundaciones y sismos, de las edificaciones en centros urbanos. *La Gestión del Riesgo Urbano en América Latina: Recopilación de artículos, 1,* 63-67. https://bit.ly/3YGrtuS

Manco, D., Castro, R., Jiménez, C., Rojas, E., & Lascarro, F. (2021). Amenaza y vulnerabilidad por inundación del brazo de Mompóx (Río Magdalena), corregimiento de Cantera, Bolívar, Colombia. Prospectiva, 19(2), 24–35. https://doi.org/10.24125/prospectiva.v19i2.2712

Matusik, A. et al. (2020). Hydrourban spatial development model for a resilient inner-city: the example of Gdańsk. ACE: Architecture, City and Environment, 15(43), 9211. DOI: http://dx.doi.org/10.5821/ace.15.43.9211

Mustieles Granell, F., & Gilarranz Runge, C. (2020). El palafito como hábitat milenario persistente y reproducible: modelos palafíticos en el Lago Maracaibo. *Paisajes Patrimoniales. Resiliencia, Resistencia y Metrópoli En América Latina, 1, 131–153.* https://doi.org/10.24275/uama.5821.7575

Nikologianni, Anastasia and Larkham, Peter J. and Moore, Kathryn (2021) Built Environment and Landscape Design as Tools for Resilient Cities. Athens Journal of Architecture, 7 (3). pp. 335-354. ISSN 2407-9472. https://bit.ly/44zuy3A

Nova Saah, K., Ordoñez Diaz, M., & Aguilar Jiménez, T. (2020). Evaluación del nivel de la vulnerabilidad ante el fenómeno de inundación en Montería – Colombia. Caso de Estudio. *Espacios, 41(21).* https://bit.ly/4mpDtLA

Noticias ONU (3 de enero de 2020). América Latina y el Caribe: la segunda región más propensa a los desastres. Noticias ONU. https://tinyurl.com/3c4fxwpm

NURYANTO; SURASETJA, R. Irawan; AHDIAT, Dadang. Imah Panggung: Arquitectura sundanesa como modelo de diseño de casas amigables con las inundaciones en Java Occidental. ESPACIO: Revista del Entorno Construido, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 53-70, abr. 2020. ISSN 2355-570X.

Organización de las Naciones Unidas. (ONU, 2023). Cambio climático en América Latina. https://news.un.org/es/interview/2023/11/1525962

Organización Meteorologica Mundial. (OMM, 2024). Estado del clima en América Latina y el Caribe. https://bit.ly/3StLvFh

Prieto González, E. (2021). Arquitectura y medioambiente: una bibliografía crítica = Architecture and Environment: a Critical Bibliography. Cuaderno de Notas, 0(22), 150-167. doi: https://doi.org/10.20868/cn.2021.4754

Rosales-Veítia, J. (2021). Evolución histórica de la concepción de la gestión de riesgos de desastres: algunas consideraciones. Revista Kawsaypacha: Sociedad Y Medio Ambiente, (7), 67-81. https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202101.004

Ruiz-Rivera, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones geográficas,* (77), p. 65. https://bit.ly/3H1janc

Salazar Gómez, M. C. (2020). Vivienda anfibia. Turbo, Antioquia [Universidad Santo Tomás, Medellín]. http://hdl.handle.net/11634/30542

Sardon, H.; Lavado-Casimiro, W. y Felipe, O. (2022). Inventario de datos de eventos de inundaciones del Perú. Estudio Final. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú –SENAMHI. https://bit.ly/4kj83Vj

Sutherland, Alexis (2022). Safe Place: Flood Resilient Housing Adaptation. Open Access Te Herenga Waka-Victoria University of Wellington. Thesis. https://doi.org/10.26686/wgtn.20673696

Tesoriere, Z. (2019). *After the firmitas. A metabolist perspective of resilient architecture.* AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design, 6(online), 58-65. https://doi.org/10.19229/2464-9309/662019

World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). Our common future. Oxford University Press.

Anexos

Anexo 01:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba.	Objetivo especifico 01: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza.	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderguem

Dimensión: Fisico-ambiental

Instrumento: Revisión de datos

		CLIMA			GRÁFICO
		ESPECIFICACIÓN		DESCRIPCIÓN	
TEMPERATURA	MAX	32.51		Eficiencia térmica: Cálido	TEMPERATURA/DÍA: > 32.51 °C; > 17.55 °C; > 14.96 °C
	MED	17.55			
	MIN	14.96			
PRECIPITACIÓN	DIARIA	3.00		Precipitación efectiva: Lluvioso	DÍAS SECOS
VIENTOS	ORIENTACIÓN	SO - NE		Segun escala de Boufourt no supera la brisa muy debil.	ROSA DE VIENTOS: 0 KM/H; < 1 KM/H CALMA; < 2 - 5 KM/H VENTOLINA; < 6 - 11 KM/H BRISA MUY DEBIL
	VELOCIDAD	0.06 m/s			
ASOLEAMIENTO	DIAGRAMA	SOLSTICIO DE INVIERNO	EQUINOCCIO DE PRIMAVERA	SOLSTICIO DE VERANO	CARTA POLAR: lat: -5.8561; lon: -77.24232; date: 24/03/2021; time: 15:30 gmt-5; azim.: 277.42°; elev.: 40.75°
HUMEDAD RELATIVA	HUMEDAD	80% - 90%	Temporada mas humeda: abril - mayo - junio		
		60%	Temporada menos humeda: agosto - septiembre - octubre		

Anexo 02:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba.	Objetivo especifico 01: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza.	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderguem

Dimensión: Fisico-ambiental

Instrumento: Mapeo/GIS

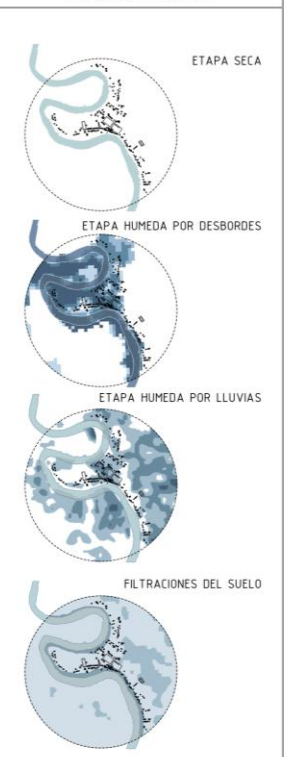
MAPEO

TOPOGRAFÍA

COBERTURA VEGETAL

aguaje	Altura: 30 (m)	Copa: 2.8 (m)	bambú	Altura: 30 (m)	Copa: 1.5 (m)
pomarosa	Altura: 20 (m)	Copa: 7-14 (m)	plátano	Altura: 10 (m)	Copa: 9.30 (m)
huacrapona	Altura: 15-20 (m)	Copa: 3 (m)	Tornillo	Altura: 40 (m)	Copa: 5 (m)
cascarilla	Altura: 5-10 (m)	Copa: 3 (m)	Cedro colorado	Altura: 30 (m)	Copa: 7-14 (m)

ETAPAS DE INUNDACIÓN



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Problema de la investigación: ¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya, Moyobamba?

Objetivo General de la investigación: Proponer estrategias arquitectónicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad por inundación en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Variable de estudio relacionada al instrumento: VULNERABILIDAD POR INUNDACIÓN.

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: FÍSICO-AMBIENTAL

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Temperatura, Precipitación, Vientos, Asoleamiento, Humedad relativa, Cobertura vegetal, Topografía, Etapas de inundación

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted…

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

Observaciones:

_____
_____

_____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del evaluador: GONZALO MAURICIO ECHEANDÍA VANDERGUEM

Grado académico del evaluador:

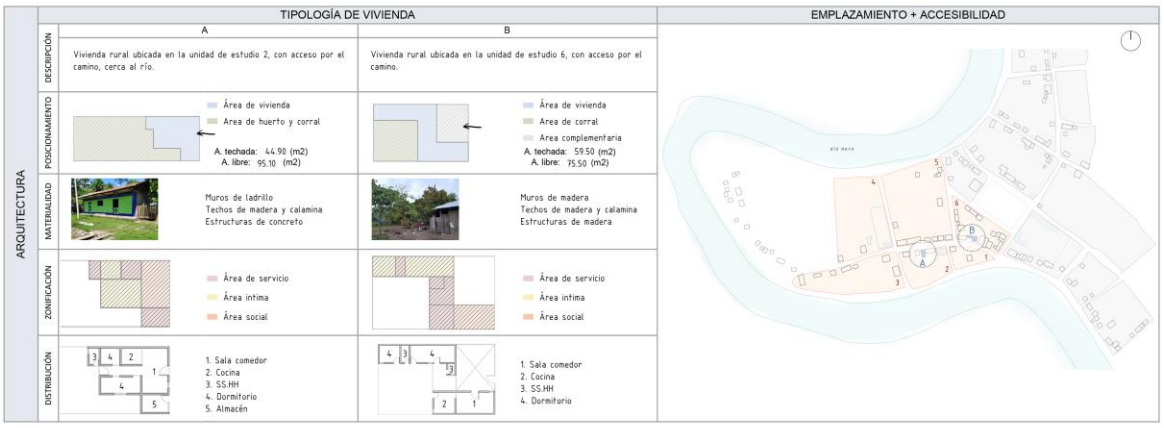
Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.

Anexo 03:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo especifico 01: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza.	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderguem

Dimensión: Condiciones de vulnerabilidad de la vivienda

Instrumento: Cartografía / registro fotográfico



Anexo 04:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo especifico 01: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza.	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderguem

Dimensión: Condiciones de vulnerabilidad de la vivienda

Instrumento: Cuadro de valoración

Zona de amenaza (Peligro)	Condiciones de vulnerabilidad ante inundaciones								Nivel de vulnerabilidad y riesgo
	Materialidad de edificación		Estado de conservación		Emplazamiento al borde del rio		Zonas bajas		
Muy alto	ADOBE	Tres viviendas pertenecientes a la unidad 6	MUY MALO	Algunos lotes en la unidad 5	SI	Viviendas mas proximas en las unidades 1, 2, 3 y 5	SI	Unidades 1, 2, 3 y 4	Muy alta
Alto	CAÑA	Presente en las unidades 2, 3, 4, 5	MALO	En las unidades 2, 3, 4		-			Alta
Medio	MADERA	Todas las unidades cuentan con viviendas de madera.	REGULAR	En las unidades 1, 2, 4, 5, 6		-			Media
Bajo	CONCRETO	Esta presente mayormente en la unidad 6, en la unidad 2, una vivienda	BUENO	Algunas viviendas, solo en la unidad 6	NO	Viviendas en las unidades 5, 4 y 6	NO	Unidades 5, 6	Baja

* MUY MALO: Estructuras y techos deteriorados

* MALO: Paredes mal construidas, posibilidad a filtración de agua, pisos en mal estado

* REGULAR: Paredes recubiertas, techos recubiertos, estructuras estables

* BUENO: Estructuras, techos y pisos en buen estado, sistema de protección adicional

VARIABLE	INDICADOR CRITICO
MATERIALIDAD DE EDIFICACIÓN	ADOBE - CAÑA - MADERA - CONCRETO
ESTADO DE CONSERVACIÓN	MUY MALO - MALO - REGULAR - BUENO
EMPLAZAMIENTO AL BORDE DEL RIO	SI - NO
ZONAS BAJAS	SI - NO

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Problema de la investigación: ¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya, Moyobamba?

Objetivo General de la investigación: Proponer estrategias arquitectónicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad por inundación en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Variable de estudio relacionada al instrumento: VULNERABILIDAD POR INUNDACIÓN.

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: CONDICIONES DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Tipologías de viviendas, Análisis de vulnerabilidad.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted…

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

Observaciones:

_____
_____

_____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del evaluador: GONZALO MAURICIO ECHEANDÍA VANDERGUEM

Grado académico del evaluador:

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.

Anexo 05:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo especifico 02: Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza.	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderguem.

Dimensión: Dinámica de habitar

Instrumento: Fichas de observación y recoleccion de datos

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Problema de la investigación: ¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya, Moyobamba?

Objetivo General de la investigación: Proponer estrategias arquitectónicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad por inundación en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades.

Variable de estudio relacionada al instrumento: VIVIENDA RESILIENTE.

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: DINÁMICA DE HABITAR.

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Análisis de usuario, Relación del habitante con el territorio.

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted…

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

Observaciones:

_____
_____

_____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del evaluador: GONZALO MAURICIO ECHEANDÍA VANDERGUEM

Grado académico del evaluador:

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.

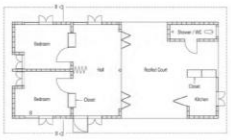
Anexo 06:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo Específico 03: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectonicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderghem

Dimensión: Estrategias

Instrumento: Fichas bibliográficas

REFERENTE I: Post-Tsunami Housing – Kirinda, Sri Lanka – Shigeru Ban Architects

	IDEA CONCEPTUAL	EXPRESIÓN	FORMA	SUPERFICIE Y MATERIALIDAD	ESPACIOS
ANÁLISIS	Reconstrucción de viviendas post emergencia. El enfoque esta en la sostenibilidad y sustentabilidad, es de bajo costo y de construcción colaborativa con los pobladores tras el tsunami. 	Construcciones livianas y modulares que han sido armadas fácilmente por la comunidad y adaptadas a sus necesidades específicas. Son viviendas rurales con configuración de emplazamiento disperso, que no siguen un patrón definido; sin embargo, entre los espacios libres se generan áreas de uso comunitario. 	Viviendas de forma compacta dada la insidencia solar en la zona, cuentan con un solo nivel sin embargo esta elevado en una base a 60cm del suelo. La planta es rectangular, con techos de dos aguas que permiten drenaje eficiente de lluvias. 	Materiales locales y económicos como madera, cartón reciclado, techos de chapa, técnicas de construcción simples. Las bases y cimentación son de concreto, las paredes se fabricaron de barro y arcilla con forma de lego, las ventanas y puertas son de madera en parasoles fijos. 	Espacios interiores modulares y flexibles. Se separa la zona íntima de la zona de servicio por medio de un área de transición que funciona también como lugar de reunión entre vecinos o como taller para reparar las redes de pesca. 
CONCLUSIÓN	Proyecto de respuesta rápida con técnicas constructivas sencillas y materiales accesibles.	Promueve la reconstrucción comunitaria.	Módulos de vivienda replicables y adaptables, diseñados para brindar protección frente al sol y la lluvia.	Respeta la identidad cultural y se adapta a los recursos locales.	Espacios flexibles y abiertos que fortalecen el sentido de comunidad.

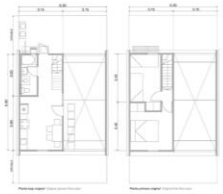
Anexo 07:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo Específico 03: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectonicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderghem

Dimensión: Estrategias

Instrumento: Fichas bibliográficas

REFERENTE II: Reconstrucción de Constitución – Alejandro Aravena / Elemental – Chile

	IDEA CONCEPTUAL	EXPRESIÓN	FORMA	SUPERFICIE Y MATERIALIDAD	ESPACIOS
ANÁLISIS	La costrucción del barrio residencial esta dentro del plan de reconstrucción sostenible de Constitución luego de un terremoto y tsunami en Chile. Fue planteado para 484 familias damnificadas y trabajadores madereros, financiado parcialmente con subsidios habitacionales y basado en el modelo de vivienda progresiva. 	Proyecto participativo donde, el usuario recibe la mitad del volumen edificable, la superficie inicial de cada unidad es de 57 m^2, pudiendo alcanzar los 85 m^2 tras la construcción de las extensiones. Se convocaron talleres formativos y de consulta sobre la realización de las ampliaciones. 	Las viviendas cuentan con planta rectangular, techo dos aguas y dos alturas construida solo al 50% de la totalidad y asentadas en hileras, minimamente elevadas del nivel de la calle. 	En viviendas: estructuras modulares de bajo costo y buena resistencia. Uso de materiales resistentes a inundaciones y tsunamis, como hormigón armado, madera tratada y acero. 	Viviendas con potencial de expansión, configuradas a partir de módulos homogéneos que permiten una alta flexibilidad espacial y favorecen el crecimiento progresivo. 
CONCLUSIÓN	El proyecto integra infraestructura de mitigación con urbanismo y vivienda, adaptándose al entorno natural.	Participación ciudadana como base del diseño.	Uso de soluciones modulares, protección de la lluvia y el agua.	Materiales locales para reconstrucción eficiente, las bases y cimiento son de concreto.	Espacios que poseen el mismo modulo proporcionan flexibilidad funcional.

Anexo 08:

Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba	Objetivo Específico 03: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectonicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.
Investigador: Vivian Mabel Bonilla Barboza	Asesor: Arq. Gonzalo Mauricio Echeandía Vanderghem

Dimensión: Estrategias

Instrumento: Fichas bibliográficas

REFERENTE III: Hunter's Point - Cortez, Florida

	IDEA CONCEPTUAL	EXPRESIÓN	FORMA	SUPERFICIE Y MATERIALIDAD	ESPACIOS
ANÁLISIS	Viviendas con enfoque en la sostenibilidad y la eficiencia energética, ha sido diseñado específicamente para soportar huracanes de categoría 5. Este desarrollo residencial (86 viviendas) cuenta con algunas de las viviendas más preparadas de la costa del Golfo de Florida. 	Las calles de Hunters Point están diseñadas para inundarse intencionalmente, es asi que una parte de la planta baja queda libre. Aunque se emplazan de forma lineal una de la otra, las viviendas no estan contiguas. 	Son viviendas de lujo que mantienen el estilo arquitectónico clásico de Florida. La planta es rectangular, cuenta con 3 pisos, los techos son inclinados para la caida del agua. En las fachadas aparecen balcones y grandes ventanas. 	El principal principio es la emision 0 carbono, por lo que cuentan con paneles solares y con un sistema inteligente que controla el riego, la luz, aire acondicionado y seguridad. El primer nivel y las bases estan hechas de hormigón para mayor estabilidad y seguridad; a partir del segundo nivel el material es madera y paneles aislantes. 	En el primer nivel, una sección de la planta queda libre y se dasarrollan áreas de recreación, piscina privada, deck, además un estacionamiento, muelle privado y área de almacenamiento. Los espacios seguros se desarrollan a partir del sugundo nivel: 3 dormitorios, 2 baños con tina, un medio baño, cocina, sala, lavandería y balcones.
CONCLUSIÓN	Viviendas que aprovechan las luz solar para la sostenibilidad especialmente durante amenazas naturales.	La planta baja se mantiene libre y las viviendas no estan contiguas entre sí, lo que mejora el flujo y la escorentía	La forma y fachada mantiene relación con el lugar, los techos inclinados mejora el fujo del agua pluvial.	El primer nivel, más expuesto al riesgo, emplea concreto por su resistencia; en los niveles superiores predominan materiales aislantes y se aprovecha la energía solar.	Elevar los ambientes donde se desarrollen funciones básicas, íntimas y de refugio. La primera planta puede mantenerse libre o albergar espacios de recreación y almacenamiento.

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Problema de la investigación: ¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya, Moyobamba?

Objetivo General de la investigación: Proponer estrategias arquitectónicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad por inundación en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.

Objetivo Específico de la investigación relacionada con el instrumento: Analizar referentes para identificar estrategias arquitectónicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.

Variable de estudio relacionada al instrumento: VIVIENDA RESILIENTE.

Dimensión(es) de la variable de estudio relacionada al instrumento: ESTRATEGIAS.

Indicador(es) de la dimensión de estudio relacionada al instrumento: Idea conceptual, Expresión, Forma, Superficie y materialidad, Espacios

EVALUACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR EXPERTO O ESPECIALISTA

De acuerdo con los ítems antes mencionados, se les solicita en base a su experiencia y/o especialidad inferir en lo siguiente: ¿encuentra usted…

Relación del instrumento con la pregunta de investigación?		Relación del instrumento con el Objetivo General y el objetivo específico?		Relación del problema con las variables y el instrumento?	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

VALORACIÓN DEL INSTRUMENTO:

PERTINENCIA		CLARIDAD		RELEVANCIA	
SI X	NO	SI X	NO	SI X	NO

Observaciones:

_____

_____

_____

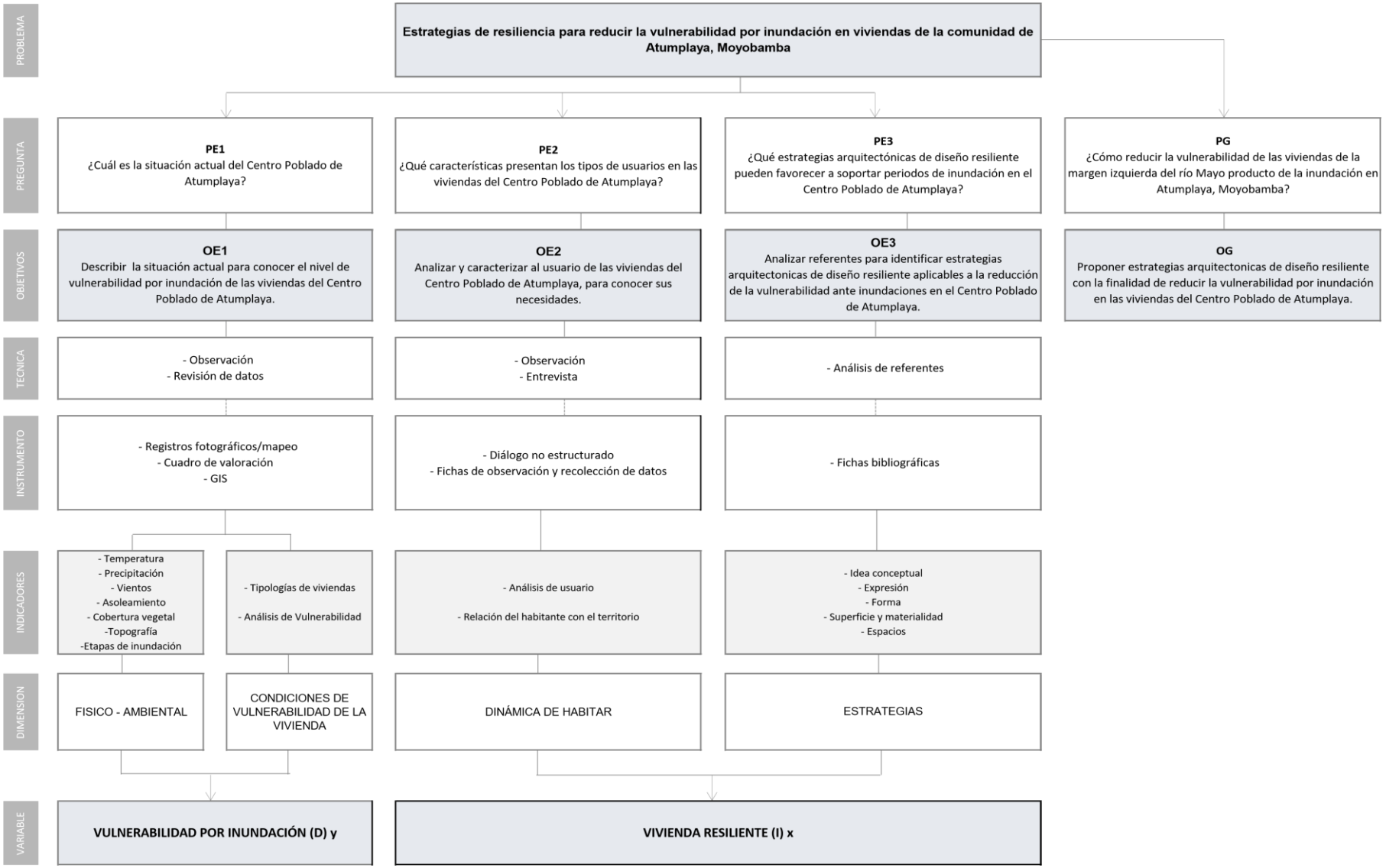
Opinión de aplicabilidad: Aplicable (X) Aplicable después de corregir ( ) No aplicable ( )

Apellidos y nombres del evaluador: GONZALO MAURICIO ECHEANDÍA VANDERGUEM

Grado académico del evaluador:

Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.
Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
Relevancia: EL ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.

Anexo 09:


PROBLEMA
Estrategias de resiliencia para reducir la vulnerabilidad por inundación en viviendas de la comunidad de Atumplaya, Moyobamba
PREGUNTA
PE1
¿Cuál es la situación actual del Centro Poblado de Atumplaya?
PE2
¿Qué características presentan los tipos de usuarios en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya?
PE3
¿Qué estrategias arquitectónicas de diseño resiliente pueden favorecer a soportar periodos de inundación en el Centro Poblado de Atumplaya?
PG
¿Cómo reducir la vulnerabilidad de las viviendas de la margen izquierda del río Mayo producto de la inundación en Atumplaya, Moyobamba?
OBJETIVOS
OE1
Describir la situación actual para conocer el nivel de vulnerabilidad por inundación de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
OE2
Analizar y caracterizar al usuario de las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya, para conocer sus necesidades.
OE3
Analizar referentes para identificar estrategias arquitectonicas de diseño resiliente aplicables a la reducción de la vulnerabilidad ante inundaciones en el Centro Poblado de Atumplaya.
OG
Proponer estrategias arquitectonicas de diseño resiliente con la finalidad de reducir la vulnerabilidad por inundación en las viviendas del Centro Poblado de Atumplaya.
TECNICA
- Observación
- Revisión de datos
- Observación
- Entrevista
- Análisis de referentes
INSTRUMENTO
- Registros fotográficos/mapeo
- Cuadro de valoración
- GIS
- Diálogo no estructurado
- Fichas de observación y recolección de datos
- Fichas bibliográficas
INDICADORES
- Temperatura
- Precipitación
- Vientos
- Asoleamiento
- Cobertura vegetal
-Topografía
-Etapas de inundación
- Tipologías de viviendas
- Análisis de Vulnerabilidad
- Análisis de usuario
- Relación del habitante con el territorio
- Idea conceptual
- Expresión
- Forma
- Superficie y materialidad
- Espacios
DIMENSION
FISICO - AMBIENTAL
CONDICIONES DE VULNERABILIDAD DE LA VIVIENDA
DINÁMICA DE HABITAR
ESTRATEGIAS
VARIABLE
VULNERABILIDAD POR INUNDACIÓN (D) y
VIVIENDA RESILIENTE (I) x