

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



**Estrategias de adaptabilidad: estudio del paisaje resiliente ante
inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo**

Ortiz

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
ARQUITECTO**

AUTOR

Katherin Mabel Medina Marin

ASESOR

Karen Eliana Vargas Enrriquez

<https://orcid.org/0000-0003-3624-4026>

Chiclayo, 2025

Estrategias de adaptabilidad: estudio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz

PRESENTADA POR
Katherin Mabel Medina Marin

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

ARQUITECTO

APROBADA POR

Ofelia del Pilar Baca Kamt
PRESIDENTE

Magali Rodriguez Gonzales
SECRETARIO

Karen Eliana Vargas Enriquez
VOCAL

Dedicatoria

Dedico principalmente mi tesis a Dios, por guiarme en todo el proceso brindándome calma y paciencia en los momentos más desafiantes.

A mis padres Henry Medina Palacios y Precilda Marín Aguilar por su amor y por ser mi mayor motivación de seguir adelante.

A mis hermanas Jennifer y Fernanda por brindarme su respaldo absoluto.

A mi abuelita Carmela Aguilar Bringas que fue una inspiración de seguir adelante por su valentía y fe incondicional.

Así mismo con cariño especial a mis seres queridos que partieron de este mundo Carlos, Carlota y Fernando que creían en mi desde el comienzo de mis estudios universitario.

Y a mi compañera de cuatro patitas Ches por acompañarme en todas mis amanecidas, y alegrarme cada día.

Agradecimientos

Para la realización de la presente tesis, y a lo largo de toda mi carrera, quiero expresar mi más sincera gratitud a mis padres, cuyo interés, dedicación y apoyo incondicional fueron el pilar fundamental de este logro. Su amor y confianza en mí permitieron que esto hubiese sido posible.

De igual manera, agradezco a la paciencia y amor de mis hermanas, y por estar presentes en cada momento crucial de mi vida.

También extiendo mi gratitud a mis mejores amigas, quienes no solo me acogieron con todo su amor, sino que, con su alegría y palabras de aliento, supieron sacarme sonrisas en mis momentos más difíciles

Finalmente agradezco a mi asesora de tesis y a mis docentes, por instruirme y guiarme en este proceso académico

Estrategias de adaptabilidad: estudio del paisaje resiliente
ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05,
José Leonardo

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	12%	%	%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	polired.upm.es Fuente de Internet	1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.uc.cl Fuente de Internet	<1%
6	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1%
7	digital.csic.es Fuente de Internet	<1%
8	ouci.dntb.gov.ua Fuente de Internet	<1%
9	observatoriodeciudades.com Fuente de Internet	<1%
10	oa.upm.es Fuente de Internet	<1%
11	dspace.uazuay.edu.ec Fuente de Internet	<1%

Índice

Resumen	6
Abstract	7
Introducción.....	8
Revisión de literatura	11
Materiales y métodos	21
Resultados y discusión	23
Conclusiones	53
Recomendaciones	54
Referencias.....	56
Anexos	63

Resumen

El cambio climático ha intensificado los casos de fenómenos naturales, y ejemplo de ello son las inundaciones pluviales siendo uno de los eventos más recurrentes que tiene repercusiones a grandes escalas, que en ciudades de América Latina dicho problema se agrava debido a la urbanización descontrolada, ocupación en zonas vulnerables y la ausencia de una planificación preventiva. En el caso de ciudades como Chiclayo, especialmente en distritos de José Leonardo Ortiz se han detectado problemas de vulnerabilidad en sus sistemas urbanos, donde la expansión urbana en llanuras aluviales y la pérdida de las zonas naturales incrementa los riesgos. La investigación se realizó en cuatro etapas. En primer lugar, se identificaron las condiciones territoriales del sector para comprender su comportamiento frente a las inundaciones. En segundo lugar, se analizaron cuáles son las causas naturales y antrópicas que contribuyen al problema. Después, se estudiaron referentes internacionales que han implementado exitosamente el concepto de paisaje resiliente, y finalmente, se propusieron estrategias específicas de adaptabilidad basadas en infraestructura verde y azul con el fin de incrementar la resiliencia del sector ante una inundación. Este estudio busca explorar un problema importante y poco estudiado a nivel local, teniendo como objetivo establecer las bases para proyectos futuros que incluya el paisaje resiliente como un elemento fundamental en la planificación y diseño de ciudades.

Palabras clave: inundación pluvial, paisaje resiliente, adaptabilidad, infraestructura azul y verde, zonas naturales.

Abstract

Climate change has intensified the cases of natural phenomena, and an example of this is pluvial flooding, being one of the most recurrent events that has repercussions on a large scale, which in Latin American cities this problem is aggravated due to uncontrolled urbanization, occupation in vulnerable areas and the absence of preventive planning. In the case of cities such as Chiclayo, especially in districts of José Leonardo Ortiz, vulnerability problems have been detected in their urban systems, where urban expansion in floodplains and the loss of natural areas increases risks. The research was carried out in four stages. First, the territorial conditions of the sector were identified to understand its behavior in the face of floods. Second, the natural and man-made causes that contribute to the problem were analyzed. Then, international references that have successfully implemented the concept of resilient landscape were studied, and finally, specific adaptability strategies based on green and blue infrastructure were proposed in order to increase the resilience of the sector to a flood. This study seeks to explore an important and understudied problem at the local level, aiming to establish the foundations for future projects that include resilient landscape as a fundamental element in city planning and design.

Keywords: pluvial flooding, resilient landscape, adaptability, blue and green infrastructure, natural areas

Introducción

Los riesgos naturales originados por el incremento de un 1.5°C en la temperatura global han intensificado las precipitaciones, lo que resulta en graves casos de inundaciones en países de África, Asia, América del Norte, Europa y diversas regiones de América Latina (Masson et al., 2023.); es por ello que durante las últimas décadas, este fenómeno logró ser uno de los eventos climatológicos más frecuentes y alarmantes para la humanidad (Liao et al., 2021); dado que desde hace unos 20 años las inundaciones se han duplicado, incrementándose de 1,389 a 3,254 de casos registrados (*DIRRD*, 2020)

Los desastres por inundaciones es uno de los que mayores pérdidas y repercusiones ha tenido en las ciudades y centros poblados, no solo por su impacto social; sino también por los daños en el territorio y en la forma de habitar de los ciudadanos, así tenemos el caso de China, país que tuvo una pérdida directa que alcanzó los 266.980 millones de yuanes, lo que representa el 0,26% de su PBI; asimismo 78,615 millones de personas que se vieron afectadas, de las cuales 5,257 millones de personas fueron desplazadas y 90,000 casas se derrumbaron, lo cual provocó que 279 personas perdieran la vida o desaparecieran (Ke et al., 2023). Así pues, algunos autores determinaron que la ocupación urbana en una llanura aluvial o en una zona con alta susceptibilidad a este tipo de desastres es una de las razones de porque las inundaciones repercuten en gran magnitud en la forma de habitar del hombre; ya que a medida que la población invade el territorio este queda completamente cubierto de una “masa gris” (concreto y pavimento sin poros) , por consiguiente le quita su permeabilidad.

Del mismo modo en ciertas naciones de Latinoamérica y el Caribe, el peligro originado gracias a las inundaciones componen lo que definen como riesgo natural importante, ya que es autor del 45 % de los desastres naturales presentados desde inicios del siglo XXI; cifra que posiblemente siga en aumento ya que aún persiste la ocupación urbana descontrolada en llanuras aluviales, la destrucción de las cuencas causadas por la actividad humana, la obsolescencia de respuestas preparadas y resilientes ante este desastre, la pobreza de la población , políticas públicas ineficientes y los problemas de infraestructuras (Pinos et al., 2022)

De hecho, el Perú debido a su posición geográfica es susceptible a este tipo de fenómenos, puesto que el escenario de lluvias intensas relacionadas con la llegada del Fenómeno del Niño

ocurridas en los años 1983,1998, 2017 y 2023, demuestran situaciones que figuran como riesgos inminentes para la población.

En consecuencia, los programas nacionales reconocieron un área de 109 308 Km² como de alta susceptibilidad a inundaciones, en la cual existen 731 zonas críticas, que debido al crecimiento urbano y la posterior invasión de estas zonas en las cuales abarcan 1 469 centros poblados los cuales se encuentran en riesgo de alto porcentaje. También dichas áreas están conformadas por un total 208 803 viviendas en las cuales habitan un total de 826 140 personas y 365 753 escenarios de riesgo asociados a las lluvias del fenómeno el niño. (Koizumi, 2023)

Recientemente en la región de Lambayeque afectada por las fuertes lluvias debido al ciclón Yaku, se logró determinar la existencia de puntos vulnerables en La Victoria, Chiclayo y José Leonardo Ortiz los cuales son distritos de la ciudad de Chiclayo; a esta situación se le debería sumar la contaminación sanitaria que persiste por el colapso de desagües, los cuales exponen a la población a distintas enfermedades, pero que sin embargo las instituciones encargadas del proceso de saneamiento, el Gobierno Regional , las municipalidades e inclusive Epsel no atienden la problemática. (*Defensoría del Pueblo,2023*)

Solo en José Leonardo Ortiz se calcula la existencia de entre 40 a 50 zonas vulnerables; cifra importante ya que en el habitan más de 200 mil habitantes, los cuales en su mayoría residen en pueblos jóvenes y asentamientos humanos; donde, lograron catalogar que las zonas más afectadas se encuentran en los sectores norte y posteriores a la avenida de Chiclayo, ya que por factores como el tipo de suelo arcilloso y con alta expansividad, la topografía y la contaminación o por el simple hecho de ser ocupaciones urbanas en llanuras aluviales o con alta incidencia a precipitaciones se colocan en esa situación de vulnerabilidad. (SIGRID, 2017)

Además de la existencia de otros componentes que causan la exposición a peligros, como el material de construcción de sus viviendas, que en su mayoría predomina el concreto con un 65% y en segundo rango está el adobe-quincha obteniendo un porcentaje de 35%, algo que, en temporadas de lluvias, llega a ser un problema puesto que la acumulación del agua en las vías al infiltrarse provoca la debilitación de los cimientos y su estructura en general, haciéndolas colapsar. (*Ingemmet,2021*)

Es por ello que surge la necesidad de integrar en el diseño urbano el concepto de paisaje resiliente, pues las inundaciones pluviales, con el paso del tiempo, transforman progresivamente los modos de habitar debido al uso desmedido del suelo, lo cual genera superficies impermeables en áreas susceptibles a este tipo de desastre. Esto refleja que los sistemas urbanos actuales carecen de estrategias preventivas y adaptativas frente a tales escenarios; por lo que al trabajar en la mejora de la habitabilidad a través de la aplicación de estrategias de adaptabilidad usadas para crear paisajes resilientes se logrará el bienestar de las poblaciones afectadas. Por ende, nos planteamos la siguiente pregunta: ¿De qué manera las estrategias de adaptabilidad deberán mitigar el impacto generado por las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz?, para lo cual se formula la siguiente hipótesis: Las estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que usen la infraestructura azul y verde nos permitirá mitigar el impacto generado por las inundaciones en el límite agrícola del sector 05 José Leonardo Ortiz.

Por lo tanto el objetivo general planteado es: Establecer estrategias de adaptabilidad, para mitigar el impacto generado por las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz; para lo cual se establecieron 4 fases: en primer lugar, se identificaron las condiciones territoriales actuales en el límite agrícola del sector 05 para reconocer el comportamiento del lugar ante la inundación pluvial; luego se trata de analizar las diversas causas naturales y antrópicas que contribuyen a las inundaciones pluviales, para identificar los factores predominantes. Luego en la tercera fase consistió en evaluar referentes donde se aplicaron el paisaje resiliente, para saber cómo las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales, y como última fase se formularon estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente en la que se aplicaron la infraestructura azul y verde, para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05.

Finalmente esta investigación contribuirá en la difusión y aplicación del conocimiento de las estrategias de adaptabilidad basado en el paisaje resiliente, puesto que son capaces de demostrar que las infraestructuras basadas en la naturaleza o ecología responden a un riesgo ambiental de este tipo; de esta manera busca resolver el impacto generado por las inundaciones registradas en los últimos años; puesto que al no ser un tema muy trabajado o conocido en el ámbito local, este estudio quiere ser un punto de partida para nuevas reflexiones; ya que al trabajar en base a criterios de resiliencia urbana se es capaz de ofrecer un alto grado de adaptabilidad y mitigación ante futuros desastres o posibles cambios.

Revisión de literatura

Antecedentes

En primer lugar, para entender la problemática de las inundaciones pluviales, (Aimini, 2023) menciona en su investigación de la ciudad de Hochimin cuáles son los factores predominantes de este fenómeno, por lo cual, al estudiar la condición del territorio, identifica que, debido a su ubicación en llanuras aluviales y a su geomorfología, el lugar resulta altamente. En condiciones naturales, el terreno tendría capacidad de resiliencia; no obstante, el acelerado proceso de urbanización ha ocupado antiguos territorios agrícolas y pantanosos, reduciendo progresivamente su permeabilidad. Este proceso ha dado lugar a un paisaje altamente impermeabilizado, donde la pérdida de humedales y cuerpos de agua ha disminuido la huella hidrológica, por lo tanto, también la capacidad del territorio para infiltrar y regular las lluvias, pues la pérdida del paisaje lacustre genera un impacto negativo en el ecosistema del lugar. De manera similar, (Krishnan & Shanthi Priya, 2022) en su investigación aplicada en el distrito de Thiruvananthapuram, en la ciudad de Kerala, señalan que el crecimiento acelerado de las ciudades, ha causado una drástica reducción de áreas naturales, observándose en la actualidad un suelo dominado por una extensa masa gris derivada de la expansión masiva edificatoria.

En esta misma línea (Denipitiya & Udalamaththa, 2020), defienden que otro aspecto clave en la investigación de las inundaciones pluviales es la evolución y expansión de las ciudades, las cuales tienden a desarrollarse zonas susceptibles. Su estudio recalca la pérdida del uso del suelo natural particularmente los humedales, como consecuencia directa de la urbanización, lo que incrementa la vulnerabilidad de la población. Este hecho se refleja tanto en la proliferación de viviendas precarias como en la ausencia de un sistema de drenaje urbano capaz de responder a la nueva condición del suelo.

(García, 2019) señala que anticipar escenarios futuros exige reconocer la relación entre el hombre y la naturaleza. Esta interacción transforma el territorio a partir de la integración entre sistemas ecológicos (atmósfera, tierra y océanos), y sistemas sociales (actividades humanas como la revolución industrial o crecimiento urbano). Sin embargo, son estos últimos los que intensifican los impactos ambientales, dado que los sistemas ecológicos funcionan como circuitos abiertos, capaces de absorber cambios; mientras que los sistemas sociales influyen en las condiciones de los sistemas naturales. Además, la autora sostiene que el territorio en la

actualidad está viviendo en un escenario del antropoceno, es decir que es afectado por el calentamiento global y sus repercusiones en fenómenos climatológicos extremos, como las lluvias intensas.

De hecho, (Kollarath & Sheriff, 2022) precisan que el cambio climático representa una causa determinante de los desastres naturales, los cuales han incrementado en frecuencia e intensidad; siendo un ejemplo claro las lluvias extremas que azotaron la ciudad de Kerala en la India, en el año 2018, que provocaron severas inundaciones que afectaron tanto a la población urbana como a la biodiversidad local. Este caso refleja la vulnerabilidad de los territorios, por lo que los autores mencionan la importancia de diseñar ciudades resilientes que integren nuevos paisajes; teniendo de esta manera la capacidad de adaptarse y poder afrontar los cambios.

Por su parte, (Esteban & Edelenbos, 2023) advierten que en un futuro no muy distante el 55% de la población urbana del mundo residirá en distritos urbanos, y el 19% de ellos puede asentarse bajo la alta probabilidad de peligros climáticos como inundaciones, ciclones y tsunamis y riesgos ambientales. Esta situación se agrava con la contaminación resultante de la ineficiente gestión de los residuos sólidos, los cuales suelen ser arrojados a los drenes o canales de agua y en las periferias de las nuevas conformaciones urbanas. Esa acumulación representa un obstáculo, pues no solo interrumpe la filtración del agua, sino que además genera focos infecciosos, lo que incrementa los riesgos ambientales y sociales en contextos urbanos con alta densidad poblacional.

Ante este panorama de vulnerabilidad frente a riesgos naturales ya sea sequías e inundaciones en el que se encuentran las ciudades, (Lombardía & Gómez-Villarino, 2023) subrayan que garantizar la estabilidad medioambiental, social y económica de los núcleos urbanos resulta cada vez más complejo debido a factores antrópicos como el crecimiento urbano descontrolado, el cual causa contaminación y la pérdida de áreas verdes, que generan cambios en su entorno. En este contexto, los autores resaltan la importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que promueven la conformación de paisajes más resilientes los cuales emplean la infraestructura verde como estrategia para mitigar dichos impactos.

En consecuencia, (Palazzo & Wang, 2022) analizan treinta casos de ciudades esponja en China, con el propósito de aplicar los principios de ecologías construidas para diseñar

paisajes multifuncionales y restaurar las funciones de las llanuras aluviales. Los autores plantean la necesidad de abandonar la idea del control de inundaciones y proponen enfoques de adaptación, donde priorizan soluciones que fortalezcan la ecología urbana a través de la incorporación de espacios que permitan la variación de los niveles del agua. A su vez, retoman la clasificación de la Comisión Europea sobre infraestructuras verdes y soluciones basadas en la naturaleza; para describir funciones como: la atenuación, que disminuye la velocidad y los volúmenes del agua; la retención, para almacenar y aprovechar el agua pluvial; la detención, que retrasa temporalmente el flujo hídrico; el transporte, orientado a conducir y desplazar caudales; la infiltración, que permite recargar los acuíferos; y la purificación, encargada de filtrar y mejorar la calidad de la escorrentía. Finalmente, identifican diversas tipologías de adaptación entre ellas: parques y jardines residenciales con biofiltración; parques humedales que reutilizan el agua en espacios recreativos; corredores de biorretención capaces de transportar grandes volúmenes de agua; esponjas pluviales como plazas de agua, techos verdes y pavimentos permeables; zonas de amortiguamiento azul-verde en áreas industriales y carreteras, que purifican y conducen el agua pluvial; humedales inundables dentro de parques fluviales capaces de reducir escorrentías; humedales en terrazas, inspirados en terrazas agrícolas como arrozales chinos, que son aplicados en parques urbanos pues pueden purificar aguas grises domésticas; y redes sensibles de agua, como zanjas de infiltración y restauración de arroyos, que conforman una red urbana capaz de mitigar inundaciones.

Con un enfoque similar, (Khodadad et al., 2023) sostienen que la infraestructura verde constituye un conjunto de estrategias basadas en la vegetación y la sostenibilidad, orientadas a equilibrar las demandas de urbanización y naturaleza al reducir la escorrentía, incrementar la capacidad de almacenamiento y mejorar la calidad hídrica; características ligadas a su multifuncionalidad y adaptabilidad frente a la rigidez de la infraestructura gris predominante en las ciudades. Asimismo, plantean que las tipologías de infraestructura verde deben concebirse no solo como estrategias verdes, sino como sistemas integrales que incorporen usos humanos y sean compatibles con modelos de evaluación de servicios ecosistémicos. A partir de ello, describen tres categorías principales: las tipologías hidrológicas, que abarcan muros verdes, jardines de lluvia y sistemas de almacenamiento como barriles y cisternas, las tipologías de espacios ecológicos, entre las que se encuentran los parques urbanos, espacios verdes, espacios abiertos, bosques siempreverdes y pastizales herbáceos; y por último las tipologías socioculturales, conformadas por jardines comunitarios, botánicos, hortícolas,

vecinales y espacios recreativos abiertos. En complemento, (Hanna et al., 2024) refuerzan esta visión al destacar que la infraestructura verde urbana proporciona una amplia gama de servicios ecosistémicos que mejoran tanto las condiciones ambientales como la calidad de vida, al incrementar la resiliencia de las ciudades frente a eventos hidrológicos extremos. En su estudio, evalúan funciones como la regulación de nutrientes, la composición del suelo, el control de residuos, la regulación microclimática y el suministro de agua, e identifican estrategias que van desde la creación de zonas ribereñas, meandros y bosques urbanos hasta sistemas de drenaje natural, los cuales favorecen la permeabilidad del suelo, naturalidad del paisaje y el funcionamiento hidrológico del lugar.

Esta idea de flexibilidad en la infraestructura verde es respaldada por (Li et al., 2023), ya que sostienen que la implementación de áreas verdes y azules en entornos urbanos constituye una estrategia eficaz para mitigar los efectos derivados de la variación climática, tales como las olas de calor y las inundaciones. No obstante, advierten que, para garantizar un desempeño óptimo, estas soluciones deben evaluarse en relación con la humedad y la temperatura locales, ya que de estas condiciones depende la cobertura del suelo y, por lo tanto, la tipología y cantidad de espacios verdes más adecuados según las características del lugar. En este sentido, si un clima es árido se requerirá un diseño diferenciado en comparación con territorios más húmedos, lo cual demuestra que la infraestructura verde no debe ser como un único modelo impuesto a todas las ciudades o entornos urbanos, sino como un sistema adaptable a cada contexto territorial.

Sin embargo, (Petit-Prost et al., 2024) sostienen que existe más de una forma de interpretar la infraestructura de aguas pluviales, cuya eficacia radica en el modo en que se integra con los ecosistemas existentes, dado que pueden transformar ecosistemas y mejorar la biodiversidad de áreas degradadas. Desde el enfoque de azul y verde, los autores plantean la hipótesis de la complementariedad entre vegetación y gestión hídrica. En este marco, proponen estrategias como las cuencas húmedas, cuencas secas, estanques de retención, corredores ecológicos, microhábitats, seleccionados según las condiciones del suelo y necesidades de cada lugar; estas estrategias no solo permiten gestionar el agua acumulada en la superficie, sino que, al captar dicha agua, también pueden revitalizar áreas degradadas y preservar la vegetación nativa. Del mismo modo, (Nur Hannah Ismail et al., 2023) refuerzan este planteamiento al demostrar que la selección de especies vegetales es clave en la captación del agua pluvial y

para la reducción de inundaciones, además de favorecer la formación de nuevos ecosistemas a través de la implementación de nuevas franjas naturales de protección.

En este caso, (Anderson & Gough, 2021) identifican la variación climática como un factor determinante en los fenómenos de inundaciones extremas y, por ende, priorizan la idea de adoptar estrategias de adaptabilidad para crear ciudades resilientes. Para ello, realizan una evaluación comparativa en dos periodos de tiempo, centrada en la capacidad de refrigeración urbana mediante la aplicación de diferentes tipologías de infraestructura verde. Su estudio mide el impacto generado por las soluciones basadas en la naturaleza y las agrupa en cuatro categorías, entre las que resaltan los sistemas de agricultura urbana, vegetación urbana y silvicultura, cuya eficacia depende de la proporción de vegetación, y la profundidad del suelo, componentes clave para regular la temperatura del aire y superficie. De hecho (Nur Hannah Ismail et al., 2023) realizan estudios de silvicultura urbana en donde sugieren que la elección adecuada del tipo de vegetación influye en el porcentaje de agua captada y retenida de la lluvia. Ahora bien, los autores al considerar que no siempre se dispone de áreas suficientes para la siembra de árboles, sugieren la idea de cobertura vegetal mediante especies más pequeñas como arbustos. Por ejemplo, la *Festuca glauca*, que tiene la capacidad de secar rápidamente los suelos sin poner en riesgo su propia viabilidad.

(Gong et al., 2021), también enfatizan la importancia de la elección estratégica especies vegetales como un valor añadido para potenciar las estrategias que nos ofrecen la infraestructura verde. Su investigación se centra en la problemática de las superficies impermeables ocasionada por la rápida urbanización, por ello evalúan el desempeño de los techos verdes a partir del estudio de tres especies. Entre ellas, la *Sedum lineare*, *Sedum aizoon* y *Sedum spectabile*, ya que presentaron un mejor crecimiento y cobertura vegetal, además de mostrar una alta retención de agua pluvial que va entre un 83% y 91%, y al aportar mayor eficacia en la purificación de la escorrentía.

En relación con el concepto de paisaje resiliente; en su investigación en Río de Janeiro, (Lourenço et al., 2020), señalan que las inundaciones pluviales no provienen únicamente a factores naturales, sino también al proceso de urbanización, que transforma el paisaje natural y provoca un aumento en el número de superficies impermeables debido al alto porcentaje de zonas construidas. Los autores inician la investigación al identificar la planificación urbana, los agentes ambientales y la existencia de espacios abiertos con oportunidad; para luego incorporar los principios de sostenibilidad en el drenaje urbano y la multifuncionalidad de los

espacios, transforma dichos espacios en zonas estratégicas para mitigar y controlar el impacto de las inundaciones, lo que da lugar a la conformación de paisajes resilientes. Esto permite la creación de un sistema vivo, que es regido por el drenaje como una estructura vertebradora que alimenta e integra los espacios abiertos multifuncionales convirtiéndolos en ejes de adaptación. Esta interacción entre el paisajismo y la ingeniería hidráulica impulsa soluciones urbanas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Por su parte, (Tara et al., 2020) incorporan este término dentro del marco de las soluciones basadas en la naturaleza. Mediante un análisis del sitio que considera dimensiones hidrológicas, topográficas y naturales, buscan diseñar paisajes a través de estrategias de adaptabilidad. Sus planteamientos se estructuran en tres categorías, en donde primero busca reducir y gestionar los caudales, para luego mejorar el drenaje y la protección en la llanura aluvial; y así por último mejorar la adaptación y preparación ante inundaciones. Es más, el autor resalta el rol de la agricultura, pues esta proporciona técnicas del manejo hídrico para crear nuevos paisajes y recuperar las áreas degradadas.

Este planteamiento se complementa con el estudio de (Tasopoulou & Pozoukidou, 2021), ya que llevan la teoría a la práctica mediante un análisis más profundo de los distintos tipos de paisajes naturales en el delta del Mekong, donde evidencian que la fragmentación entre dichos paisajes, producto de las inundaciones; ha reducido la conectividad y accesibilidad entre áreas naturales y urbanas; por esta razón, los autores aseguran que al aplicar la metodología de integración de la infraestructura azul y verde, aplicada a través de estrategias de mitigación y adaptación, permite crear paisajes y ecosistemas más resilientes. Asimismo, precisa la importancia de sus siete categorías para ejecutar el plan urbano, en donde hace mención de los paisajes naturales destacados, ecosistemas costeros, corredores de agua, paisajes antropogénicos, infraestructuras turísticas y ocio, paisajes productivos; y por último infraestructura de acceso y redes.

(Moreno & Romero, 2021), sostienen que el paisaje natural contribuye a la estabilidad y la resiliencia del territorio al ser entendido como infraestructura ecológica. Desde esta perspectiva, identifican dos tipos de paisajes: los humedales urbanos, cuyo papel en la mitigación de inundaciones se debe a componentes como la vegetación, la capacidad del suelo y su geomorfología que permiten adaptarse a los cambios; y, el paisaje productivo, vinculado al uso de patrones y procesos basados en la naturaleza, desarrollados por acción humana. Del mismo modo, (Do et al., 2024) analizan la ecología del paisaje, siendo concebida como un

sistema capaz de tolerar, reducir, mitigar y recuperarse después del suceso. Para lograr estos paisajes se tienen que trabajar bajo los sistemas hidrológicos y los sistemas de vegetación, pues recalca que para lograr la resiliencia la concepción de la construcción que no componga estos sistemas seguirá siendo obsoleta ante los desastres.

Por otra parte, (Asad et al., 2022) plantean que la cosmología cultural ofrece otra perspectiva de las inundaciones, reconociéndolas como generadoras de nuevos paisajes e integradoras de la sabiduría ecológica y métodos tradicionales de gestión de los recursos hídricos. Es por ello que dirigen su estudio a partir del entendimiento de los pueblos indígenas y al respeto que tienen estos por el agua, al ser una fuerza dadora de vida. Entonces formulan la hipótesis de que , así como los pueblos indígenas respetan el flujo natural de los ecosistemas acuáticos y su presencia en su vida cotidiana, modelos urbanos actuales deberían adoptar una visión similar. Para ello, destacan estrategias basadas en prácticas ancestrales, como la protección de terrazas antiguas de arroz, implementación de humedales verticales, técnicas de cosecha y limpieza del agua. De manera complementaria (Long et al., 2020), en sus estudios en el delta de Mekong, coinciden con la postura de “vivir con la inundación”, ya que identifican una civilización hidráulica que, durante los últimos 300 años, no se ha opuesto al agua, sino que ha sabido ajustar sus viviendas, su agricultura y sus formas de vida a este ciclo natural. A partir de esa perspectiva, los investigadores plantean que las ciudades modernas deberían diseñar espacios urbanos flexibles, lo que demuestra que el manejo del agua es un punto clave para el desarrollo de nuevos paisajes. En tal contexto, buscan que la agricultura, su principal fuente económica, no se vea afectada por las fuertes lluvias, por lo que plantean crear paisajes agrícolas a partir de las crecidas estacionales de los caudales y de la acumulación de agua por las lluvias estacionales y el cambio topográfico. Igualmente identifican como el agua aportan nutrientes y permite la pesca estacional, lo cual complementa así la producción agrícola.

Base Teórica

En el libro *“Inundaciones: Aprendiendo de anteriores operaciones de emergencia y recuperación”* (Khurshid, 2010), se plantea que, ante patrones de lluvias intensas, la magnitud del desastre no depende solo del volumen de agua, sino también de la vulnerabilidad social y territorial. En este sentido, sostiene la “teoría de vivir con inundaciones”, la cual considera a estos fenómenos como normales y beneficiosas, dado que influyen en la creación de nuevos paisajes mediante la fertilidad del agua y los suelos. Sin

embargo, el crecimiento urbano sobre zonas inundables convierte este fenómeno en un problema de gran magnitud, estrechamente asociado a la duración y frecuencia de dichos eventos. Por otra parte, clasifica los tipos de acuerdo con su tiempo de duración y el impacto característico, en la que destaca la inundación interna o pluvial, que ocurre en áreas urbanas donde la escorrentía fluye hacia la ciudad, por lo general a través de sistemas de drenaje. Por último, reflexiona sobre el impacto en la agricultura urbana, y sostiene que, a pesar de ser un territorio adaptable, no se aprovecha como elemento mitigador, tal como sucede en el caso de Mozambique.

A partir de este informe se desprende que la relación entre inundaciones, fertilidad del terreno y procesos agrícolas brinda una base inicial para comprender el concepto de paisaje. Este enfoque se refleja en la propuesta de (Batle, 2011) en su libro: *“El jardín de la metrópoli. Del paisaje romántico al espacio libre para una ciudad sostenible”*, donde plantea al jardín como una nueva tipología de espacio abierto, concebido como una representación idealizada de la gestión urbana. En esta nueva área, denominada jardín-parque-sistema, deben persistir sus características naturales pese al crecimiento de la ciudad, razón por la cual establece principios basados en la integración de la ecología, agricultura, arte y la arquitectura del paisaje. De igual manera, el autor resalta que los espacios públicos y áreas naturales actuales se encuentran en un estado de degradación que los hace incapaces de adaptarse a cambios o desastres naturales. Frente a ello, propone originar conexiones ecológicas y sociales mediante la utilización de cualquier espacio o vacío urbano, con el fin de constituir una red de integración a la cual se le incorporan las parcelas agrícolas, ya que se pone a la agricultura urbana como un componente clave para fortalecer la autosuficiencia y las relaciones socio-productivas.

Para que principios como el vivir con inundaciones o la integración de la agricultura urbana puedan concretarse, resulta indispensable apoyarse en la teoría de la infraestructura verde, expuesta en *“Infraestructura verde: vinculando paisajes y comunidades”* (Benedict et al., 2012), la cual propone identificar, proteger y gestionar con el fin de crear redes integradas de espacios con oportunidad y escenarios naturales, en los cuales no solo se apliquen estrategias de conservación, sino que a la par se incorporen mecanismos de protección y adaptación de los espacios verdes y abiertos, con el objetivo de fortalecer la resiliencia en esos ecosistemas nativos.

Un ejemplo de la aplicación de estos principios es (Austin, 2014), mediante “*Infraestructura verde para la planificación del paisaje e integración de sistemas humanos y naturales*”, sostiene que la infraestructura verde forma parte de un sistema holístico y transdisciplinario que combina valores ecológicos y humanos. Su perspectiva se fundamenta en las teorías de servicios ecosistémicos, la salud del ecosistema y la salud humana, todas articuladas en función del espacio. Es por este entendimiento que el autor la define como un sistema de corredores y espacios interconectados que desarrollan múltiples funciones, basándose en el diseño de Frederick Law Olmsted, el *Emerald Necklace*, considerado el primer espacio interconectado de EE.UU. Esta red adaptable incorpora tratamiento biológico de aguas pluviales y residuales, oportunidades de recreación, agricultura urbana y permite la inmersión en un entorno naturalista.

(Giudice et al., 2023), en su libro “*Infraestructura verde: estrategias de planificación y diseño ambiental*” también desarrolla la teoría de redes ecológicas y del paisaje como estructuras integradoras, puesto que sostienen que la resiliencia no se logra únicamente mediante la creación de espacios verdes flexibles, sino que se trata de entender al espacio como parte de una trama que articula todos los escenarios urbanos, agrícolas y culturales. Por esta razón proponen estrategias como cambiar los pavimentos impermeables por superficies filtrantes, diseñar corredores verdes y azules en riberas, integrar la vegetación natural y la agricultura urbana con espacios abiertos periurbanos, mejorar el área de retención de agua, crear parques inundables y lagunas temporales, sembrar vegetación adaptada en zonas bajas y adecuar la topografía como parte del diseño. Asimismo, destacan la importancia del paisaje agrícola como parte de la infraestructura verde, en especial mediante la preservación de mosaicos agrícolas en entornos periurbanos.

Otra investigación que nos brinda pautas para concebir la nueva movilidad urbana a partir de estructuras ecológicas es (Fields & Renne, 2021) en “*Urbanismo de adaptación y comunidades resilientes: Transformando las calles para abordar el cambio climático*”, plantean el marco teórico de adaptación urbanista, siendo una nueva forma de planificar y diseñar vías, espacios públicos y transporte urbano, centrándose en reinventar el papel de las calles, ya que estas deben formar parte de la infraestructura verde y azul, para lograr potenciar el transporte activo y la movilidad sostenible, además buscaron reconfigurar espacios públicos y calles para que sean lugares de adaptación a partir de rediseñar los espacios públicos contiguos a las vías para servir como espacios de retención, otra estrategia que identificaron

fue la infiltración de agua durante lluvias intensas, además se tomó como prioridad la movilidad urbana no motorizada: diseño de ciclovías, aceras amplias, conexiones, para reducir emisiones y mejorar resiliencia.

En paralelo, la teoría de la ecología del paisaje, dada en *“Un arte de instrumentalidad pensando a través del urbanismo paisajístico”* (Weller, 2006), señala que al hablar de ciudad es necesario considerarla en relación con las deficiencias en infraestructura y planificación, así como con las barreras ambientales y los problemas sociales. Por ende, su desarrollo requiere una perspectiva que combine la planificación y diseño urbano, pero que a su vez contemple la dimensión ecología. Así se consolida la noción de arquitectura del paisaje, en la que los componentes propios del territorio como hidrología, topografía, suelos y espacios, se organizan de manera armoniosa, lo que permite que responda con flexibilidad a las posibles transformaciones.

En esta misma dirección, la teoría de la resiliencia del paisaje estudiada en: *“Hacia una definición de la resiliencia del paisaje: el papel proactivo de las comunidades en el fortalecimiento de la resiliencia intrínseca de los paisajes”* (Voghera & Aimar, 2022) explica que la resiliencia se vincula a la definición de sostenibilidad y abarca aspectos como flexibilidad, empoderamiento e integración. Siendo aquella capaz de transformar un territorio, pero que prioriza el mantener la estructura y función de sus ecosistemas urbanos, al tiempo que refuerza la conexión entre hombre y naturaleza. Con base en el conocimiento que las comunidades poseen sobre el territorio que habitan, pueden establecer estrategias de adaptación ante desastres, tales como la mejora de la permeabilidad del suelo, la protección de cuencas hidrológicas y la recuperación de las áreas naturales; lo que permite la conformación de nuevos paisajes y modos de habitar.

De manera complementaria, el *“Libro blanco para una estrategia de especialización inteligente en bosque complejos del Sudoe”* (Bravo-Oviedo et al., 2023), donde se propone la plantación de nuevas especies para crear estas zonas ecológicas, ya sean de bosque, humedales o zonas agrícolas, como técnica de adaptabilidad que ofrece una solución inmediata a las variaciones climatológicas y pérdida de biodiversidad. Al mismo tiempo, mejora la resiliencia del lugar al promover la producción, protección y su uso social.

Materiales y métodos

En la presente investigación se empleó un enfoque mixto, puesto que en los dos primeros objetivos requirieron de la obtención de datos precisos de las áreas de estudio. Tal como lo menciona (Tarducci et al., 2021), el análisis de problemáticas urbanas requiere de la combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas para comprender la complejidad de los sistemas territoriales. Además, el estudio se clasificó como descriptivo, al examinar casos relacionados con las estrategias del paisaje resiliente (Chaverra-Fernández et al., 2019), y aplicado, al orientarse a la formulación de estrategias de adaptabilidad (Alvarez, 2020).

El escenario de la investigación se ubicó en el departamento de Lambayeque, ciudad de Chiclayo, específicamente en el sector 05 del límite agrícola del distrito de José Leonardo Ortiz; el cual se desarrolló a partir de la expansión urbana descontrolada, lo que provocó la degradación y pérdida de áreas naturales y agrícolas preexistentes. En la actualidad la cercanía de los barrios a zonas inundables agrava la problemática, ya que la urbanización genera un alto porcentaje de impermeabilización del suelo.

La investigación se estructuró en cuatro fases. La primera consistió en la identificación de las condiciones territoriales actuales, con el fin de reconocer el comportamiento del lugar frente a la inundación pluvial. Para ello se realizaron mapeos, cartografías, entrevistas y registros fotográficos del sector, además de una visita de campo realizada el 15 de mayo de 2024 y el uso de herramientas de páginas web como Google Earth.

Tabla 01

Materiales y métodos de fase 01

MATERIALES Y MÉTODOS					
FASES	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Fase 01	Objetivo 01: Identificar las condiciones territoriales actuales en el límite agrícola del sector 05, para reconocer el comportamiento del lugar ante la inundación pluvial.	Físico Territorial	Topografía y tipo de suelo	Análisis de documentos Y Observación de datos actuales del lugar	Mapeos / Cartografías / Fotografías actuales del lugar
			Accesibilidad		
			Uso de suelo actual		
Áreas verdes					
		Evolución Histórica	Evolución Urbano Morfológica		Mapeos / Cartografías / Fotografías actuales y antiguas del lugar
		Social	Densidad Poblacional Vulnerable		Mapeos / Cartografías / Entrevistas

Nota. Medina (2024)

La segunda fase se centró en el análisis de las causas naturales y antrópicas que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, con el propósito de identificar los factores predominantes; para ello se empleó la técnica de observación, apoyada en fichas cartográficas y registros fotográficos.

Tabla 02

Materiales y métodos de fase 02

MATERIALES Y MÉTODOS					
FASES	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Fase 01	Objetivo 01: Analizar las diversas causas naturales y antrópicas, que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, para identificar los factores predominantes.	Físico Ambiental	Condiciones climáticas	Análisis de documentos Y Observación de datos actuales del lugar	Mapeos / Cartografías / Fotografías actuales del lugar
			Fenómeno del Niño		
		Antropología	Cambio de uso de suelo		Mapeos / Cartografías / Fotografías actuales del lugar
			Contaminación hidrológica y de áreas verdes		Mapeos / Cartografías / Fotografías actuales y antiguas del lugar

Nota. Medina (2024)

La tercera fase consistió en la evaluación de referentes donde se llevó a cabo el concepto de paisaje resiliente, con el fin de saber cómo las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales, para lo cual se realizaron fichas bibliográficas en las que se analizaron aspectos vinculados con la problemática, los objetivos y los resultados de cada caso, complementadas con gráficos, esquemas e imágenes que ilustraron las intervenciones en dichos contextos.

Tabla 03

Materiales y métodos de fase 03

MATERIALES Y MÉTODOS					
FASES	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Fase 03	Objetivo 03: Evaluar los referentes donde se haya aplicado el paisaje resiliente, para saber como las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales.	Infraestructura verde	Espacio Público	Análisis de documentos	Fuentes secundarias: Investigaciones Referentes Fichas resumen
			Área Verde		
			Áreas Agrícolas		
			Vacios con oportunidad		
		Infraestructura azul	Hidrología		
			Drenaje Urbano		

Nota. Medina (2024)

Finalmente, en la cuarta fase se formularon estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente mediante la aplicación la infraestructura azul y verde, para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, para lo cual también se emplearon fichas bibliográficas seleccionadas a partir del estudio de referentes vistos en la anterior fase.

Tabla 04

Materiales y métodos de fase 04

MATERIALES Y MÉTODOS					
FASES	OBJETIVOS	DIMENSIONES	INDICADORES	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Fase 04	Objetivo 04: Formular estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que aplicaron la infraestructura azul y verde, para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05.	Estrategias del paisaje resiliente	Permeabilizar los espacios Recuperar los biomas de zonas degradadas Mantener las áreas agrícolas Implementar redes con zonas de drenaje ajardinadas Amortiguar los bordes hidrológicos Establecer rutas ecológicas Retener el agua de lluvia en estanques naturales Captar y almacenar el agua de las lluvias	Análisis de documentos	Cartografías Fotomontajes

Nota. Medina (2024)

Resultados y discusión

En este segmento se redactan los hallazgos obtenidos y las discusiones que provienen del procesamiento de la recolección de los datos obtenidos y la información a través de diversos instrumentos y herramientas de medición que se desarrollaron para la presente investigación:

Fase 1 / Objetivo 01: Identificar las condiciones territoriales actuales en el límite agrícola del sector 05 para reconocer el comportamiento del lugar ante la inundación pluvial

Zonas con mayor riesgo a inundación por la situación geográfica del terreno

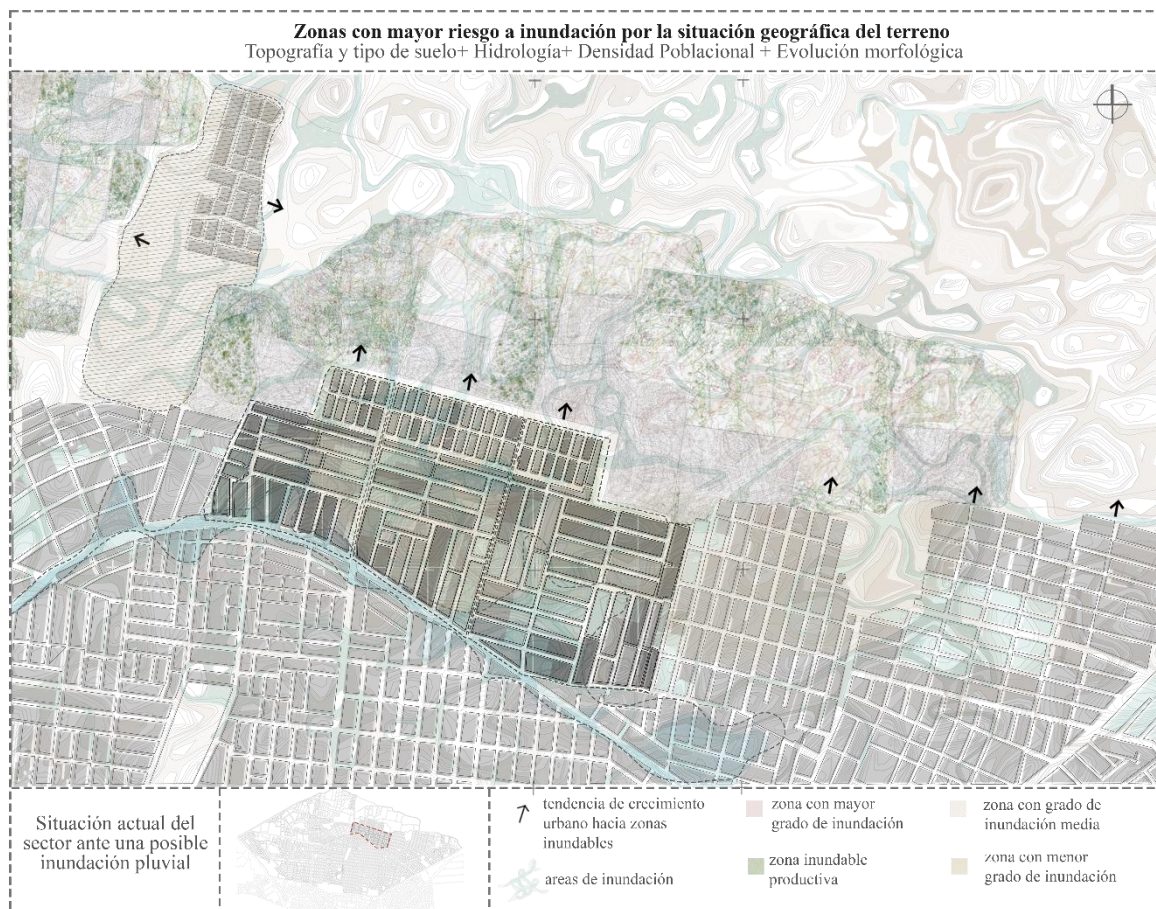
Para el primer hallazgo, se emplearon fichas de observación que permitieron identificar aspectos como el tipo de suelo, las pendientes, el uso de suelo actual del terreno, la hidrología, la evolución urbana morfológica y la densidad poblacional vulnerable en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz.

El sector compuesto por la Urb. Carlos Estein Chávez, Urb. El Obelisco, Urb. Villa El Triunfo y el A.A.H.H. 5 de Julio, se reconoció una alta vulnerabilidad urbana debido a la

pendiente reducida del terreno que varía entre 0.1% y 2% y a la composición de suelos predominantemente arcillosos. Se identificaron tres tipos principales de arcilla, tales como CL, de baja plasticidad, que en eventos pluviales prolongados genera asentamientos blandos y afecta cimentaciones superficiales; CH, expansiva, que, al saturarse con agua, se hincha y al secarse se contrae, provocando grietas profundas; y CL-ML, transición entre limo y arcilla, que durante las inundaciones se vuelve muy blanda y favorece la erosión superficial y la sedimentación. En menores cantidades, se hallaron arenas de los tipos SC y SM, que se saturan rápidamente y pierden resistencia, y SP, que, si bien no se inunda en superficie, pierde estabilidad por erosión. Estas características geotécnicas incrementan el riesgo de anegamientos superficiales ante la exposición al agua pluvial. Además, se constató que el crecimiento urbano descontrolado ocupó áreas inicialmente naturales, como terrenos agrícolas y eriazos próximos a canales y drenes, lo que redujo progresivamente la capacidad de infiltración. En consecuencia, en el lugar se configuró un paisaje con suelos poco permeables y expansivos, donde la acumulación de agua pluvial genera hinchamiento del suelo y limita aún más el drenaje. Como resultado, los barrios presentan condiciones limitadas para evacuar de manera efectiva el agua de lluvia, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a las inundaciones pluviales.

Figura 01

Topografía y tipo de suelo+ Hidrología+ Densidad Poblacional + Evolución morfológica



Nota. Medina (2024)

Nivel de accesibilidad vial por inundaciones urbanas

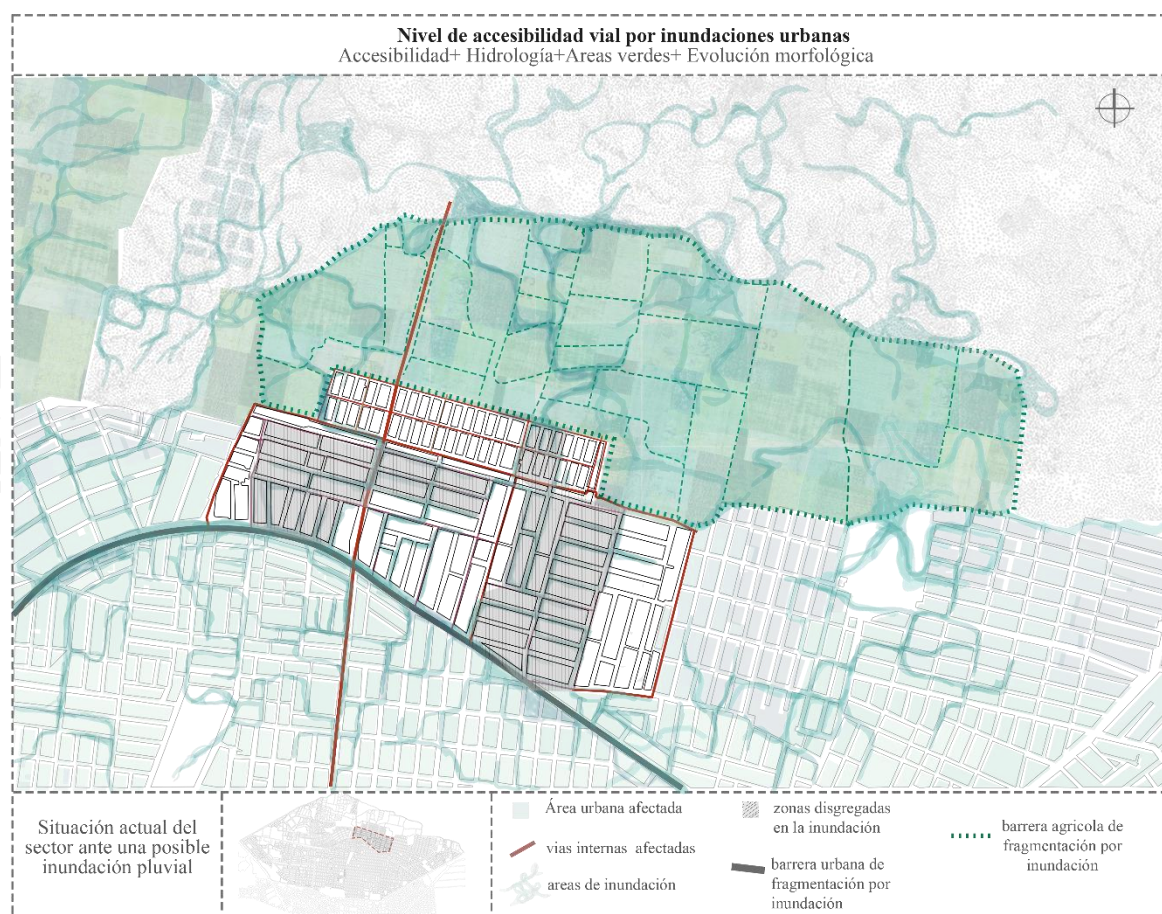
En este segundo hallazgo se estudiaron indicadores como: la accesibilidad, áreas verdes, evolución urbana morfológica y la hidrología, con el fin de comprender cómo, ante una inundación pluvial, los barrios que conforman el sector quedan desconectados.

Se identificó que, a lo largo del tiempo, en el sector 05 de José Leonardo Ortiz persiste una marcada desconexión vial. En términos de accesibilidad, la red vial existente presenta deficiencias, puesto que sus arterias principales como la Av. Chiclayo y la Av. Balta, si bien están asfaltadas, se encuentran deterioradas; mientras que la mayor parte de las vías colectoras y arteriales, como la calle San Martín y la calle Carlos Castañeda, permanecen sin pavimentar y solo consolidadas en tierra. De manera similar, las vías locales ubicadas en las urbes se reducen a caminos de tierra. Esta situación limita el tránsito vehicular y peatonal, y empeora al exponerse a condiciones climáticas adversas. Asimismo, la presencia de canales y drenes en

el espacio aumenta el riesgo de bloqueo entre los barrios durante las inundaciones. El canal Chilapito afecta principalmente a la zona noreste, comprometiendo a la trama vial de las urbanizaciones Carlos Estein y Obelisco, al generar una desvinculación entre el tejido urbano y agrícola. A su vez los canales Larrea, Ramos y el Monte impactan en las sendas o caminos que nos dirigen a las parcelas agrícolas y en parte de la zona norte, incrementando el riesgo de anegamiento. Si bien las áreas verdes cercanas podrían funcionar como áreas de infiltración y mitigar la escorrentía, la desarticulación de las calles impide que la masa urbana impermeable drene hacia estos espacios naturales. Finalmente, el canal 3000 representa un factor crítico, pues ante un desborde dejaría desconectado todo el sector con la parte sur del distrito de José Leonardo Ortiz. Este aislamiento evidencia que el territorio no está preparado para afrontar condiciones extremas provocadas por las precipitaciones intensas, puesto que presenta un alto grado de vulnerabilidad en la infraestructura vial, debido a la ausencia de planificación urbana frente a la urbanización desmesurada, comprometiendo tanto la accesibilidad como la seguridad de sus habitantes.

Figura 02

Accesibilidad+ Hidrología+ Áreas verdes+ Evolución morfológica



Nota. Medina (2024)

Estado de las zonas naturales por la influencia hidrológica y urbana

Para el tercer hallazgo se tomaron en cuenta los siguientes indicadores: áreas verdes, hidrología y evolución urbana morfológica, con el propósito de identificar cómo las zonas naturales que se encuentran dentro y en la periferia urbana actúan ante una inundación pluvial.

Se reconoce que la influencia hidrológica ha sido un factor determinante en el comportamiento de estas zonas frente a los eventos pluviales. Los estudios realizados evidencian que los espacios públicos (29749m²), las zonas eriazas (639353m²) y las parcelas agrícolas (936730 m²) responden de diferente forma a la presencia hidrológica, convirtiéndose en espacios de absorción y retención del agua. Sin embargo, el crecimiento urbano descontrolado ha reducido significativamente su capacidad de amortiguamiento. Tal es el caso de la urbanización El Obelisco, cuya expansión hacia la parte norte del sector provocó la pérdida de 199669 m² de parcelas agrícolas, lo cual implicó la reducción del suelo productivo y la desaparición de superficies con capacidad de infiltración. Asimismo, las parcelas agrícolas contiguas a urbanizaciones como El Obelisco, Villa el Triunfo y 5 de Julio se encuentran expuestas a la faja marginal de los drenes, entre los que destacan El Monte, que atraviesa zonas eriazas; los canales Serquén, Larrea y Ramos, que cruzan áreas agrícolas; y por el oeste el canal Chilapito, que fluye entre terrenos agrícolas, eriazos y urbanos. Estas infraestructuras hídricas, diseñadas sin márgenes para desborde, producen erosión en los bordes de las parcelas y pérdida del suelo agrícola. Por otro lado, se identificó que el sector cuenta únicamente con cuatro espacios públicos habilitados, todos localizados en la parte suroeste, de este modo deja a urbanizaciones periféricas sin acceso a áreas verdes, sin embargo, existen las áreas de oportunidad, que son vacíos dentro de la zona urbana. Estas áreas, bajo escenarios de precipitaciones intensas, muestran capacidad de actuar como espacios de absorción. Pero se convierten en áreas aisladas, ya que, al no estar habilitadas ni conectadas entre sí, pierden funcionalidad hidrológica frente a una red integrada de espacios verdes. En este sentido, el hallazgo evidencia la pérdida de suelos agrícolas y eriazos a causa de la expansión urbana no planificada. Este panorama provoca la degradación de espacios naturales y la escasez de áreas públicas funcionales. Además, dichas condiciones debilitan la capacidad de las zonas naturales para cumplir sus funciones ecosistémicas, lo cual refuerza la necesidad de reconocer y proteger su valor hidrológico como medida para la resiliencia urbana frente al riesgo de inundaciones.

Figura 03

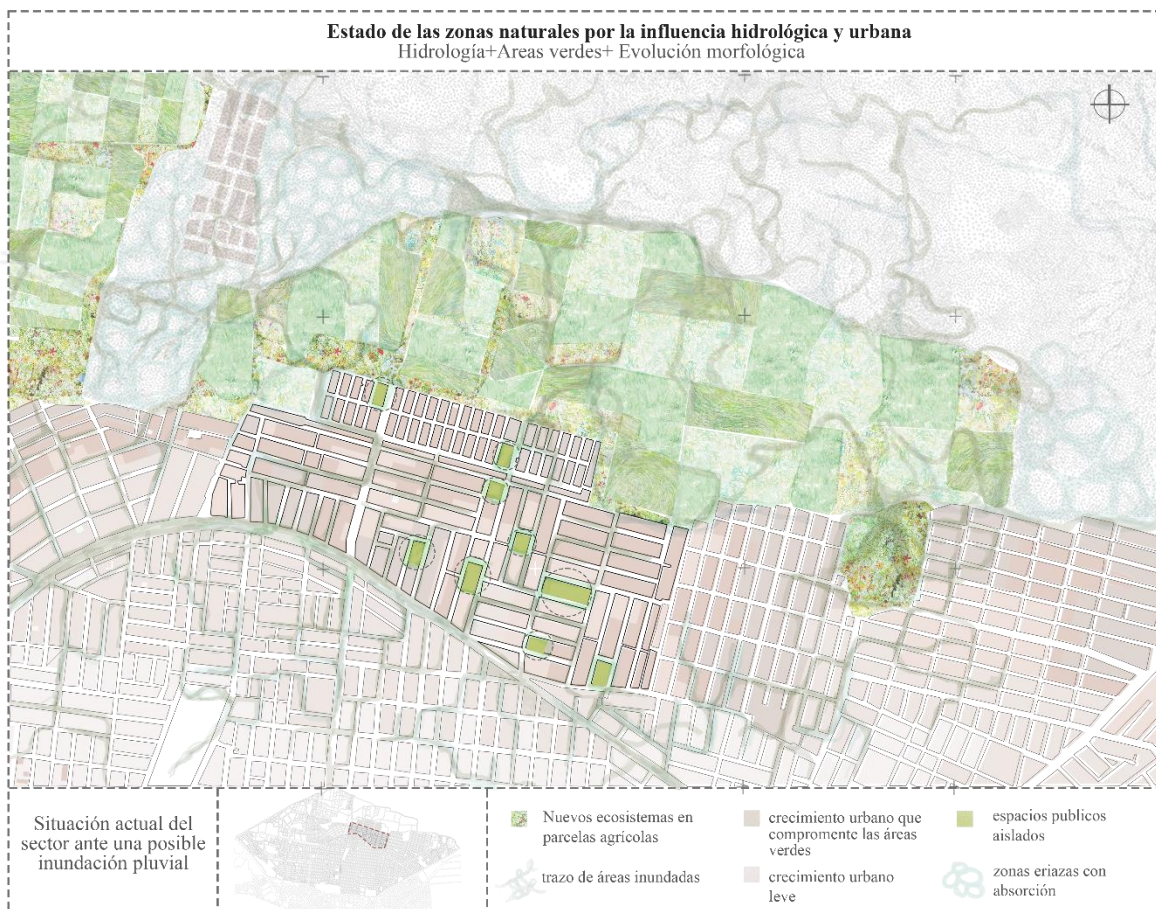
Situación actual de áreas verdes



Nota. Medina (2024)

Figura 04

Estado de las zonas naturales ante las inundaciones



Nota. Medina (2024)

Discusión:

Para (Otayza, 2019) en su investigación que trata sobre el redescubrimiento del paisaje inundando, el mantener la estabilidad del suelo en un área que experimenta numerosos cambios es difícil y, para lograrlo, es necesario comprender las características y propiedades específicas del territorio, el cual lo vincula al fenómeno de las inundaciones. Por ello, el autor, primero en su caso de estudio identificó la geomorfología de la ciudad, en el cual abarco puntos como las pendientes y los tipos de suelos que presenta la ciudad en los cuales descubrió que estaban compuesto de suelos blandos, limosos y arcillosos con de alto contenido orgánico siendo estos parte de los que contribuyen a la inundación del lugar, Asimismo recalca que este problema se incrementa con el aumento de la integración del concreto, que al exponerse a cambios naturales y urbanos provoca la inundación de terrenos habitados y consolidados, siendo esta consecuencia de la expansión urbana. Algo que se corrobora según el primer hallazgo de mi primer objetivo, ya que en ambos casos es posible identificar el estado del lugar y qué características tiene, y cómo pueden influir en el momento que el sector pueda responder al impacto de las inundaciones, que en el caso del límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz, por su propia condición natural del terreno en este tienden a estancarse el agua de las lluvias.

Es más (Carcaño, 2020), menciona que la movilidad, es una capa urbanística que permite recoger información sobre el crecimiento de la ciudad y con ello la integración de una red de espacios libres con la infraestructura. Por ende en su estudio de casos de conurbaciones de Sabadell y Terrassa, al identificar los recorridos y accesos, reconoce el estado de las vías y como estas llegan a contribuir en la articulación de los barrios, en caso de una inundación, ya sea por su posición, materialidad y jerarquía (vías rápidas o de flujo lento y también si son de tránsito peatonal o vehicular), es así como logro atribuir que no solo cumplen el rol de integrar a todo el lugar, sino que también el canalizar el agua de las precipitaciones, direccionándolas a los vacíos urbanos o espacios de flujo de agua pluvial. Es por ello que en el segundo hallazgo de mi primer objetivo, indica que, en el análisis de accesibilidad de mi lugar de estudio, la red vial existente no está completamente integrada, puesto que su desarticulación no permite conectar espacios naturales y urbanos, es más los barrios que lo conforman se encuentran desintegrados, así esté presente o no el fenómeno de las inundaciones. Este panorama se expone en el libro de *“Infraestructura verde: vinculando paisajes y comunidades”* (Benedict et al., 2012), en el que los autores ante el problema

proponen redes de drenaje urbano sostenible aplicadas en las vías, con el fin de crear ecosistemas nativos resilientes que integran la gestión pluvial y la movilidad urbana.

Así mismo, (Bremer & Andrés, 2022) menciona la importancia de la revinculación con lo natural para obtener e en el paisaje palustre, recalcando como la expansión urbana en ciudades costeras reduce el área de los ecosistemas propios del lugar, puesto que se incrementaron las urbanizaciones aumentando así las zonas de riesgo por inundaciones, de este modo recalca la importancia de esas áreas naturales que sirven como un borde natural por el cual si se logra redistribuir el agua pluvial. Algo que según mi tercer hallazgo de mi tercer objetivo afirma, puesto que se hace mención de la relación entre las pérdidas de áreas naturales que conforman el límite agrícola del sector estudiado, y el proceso de expansión; evidenciando que dicha situación empeora el estado de los barrios al momento de una inundación ya que actualmente cuentan con pocas áreas naturales capaces de drenar el agua de las lluvias y además que las existentes se encuentran en un mal estado. En la misma situación (Plieninger et al., 2020), plantean una crisis global de los sistemas agrícolas y paisajísticos, para lo cual establecen una su estudio en la teoría de soluciones basadas en la naturaleza, entre las cuales la agroforestería es una estrategia clave para mitigar el problema de expansión urbana, en este caso introducen árboles en los sistemas agrícolas para mejorar resiliencia climática, la productividad y la sostenibilidad.

Fase 2: Analizar las diversas causas naturales y antrópicas, que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, para identificar los factores predominantes.

Grado de afectación del uso del suelo por el cambio climático

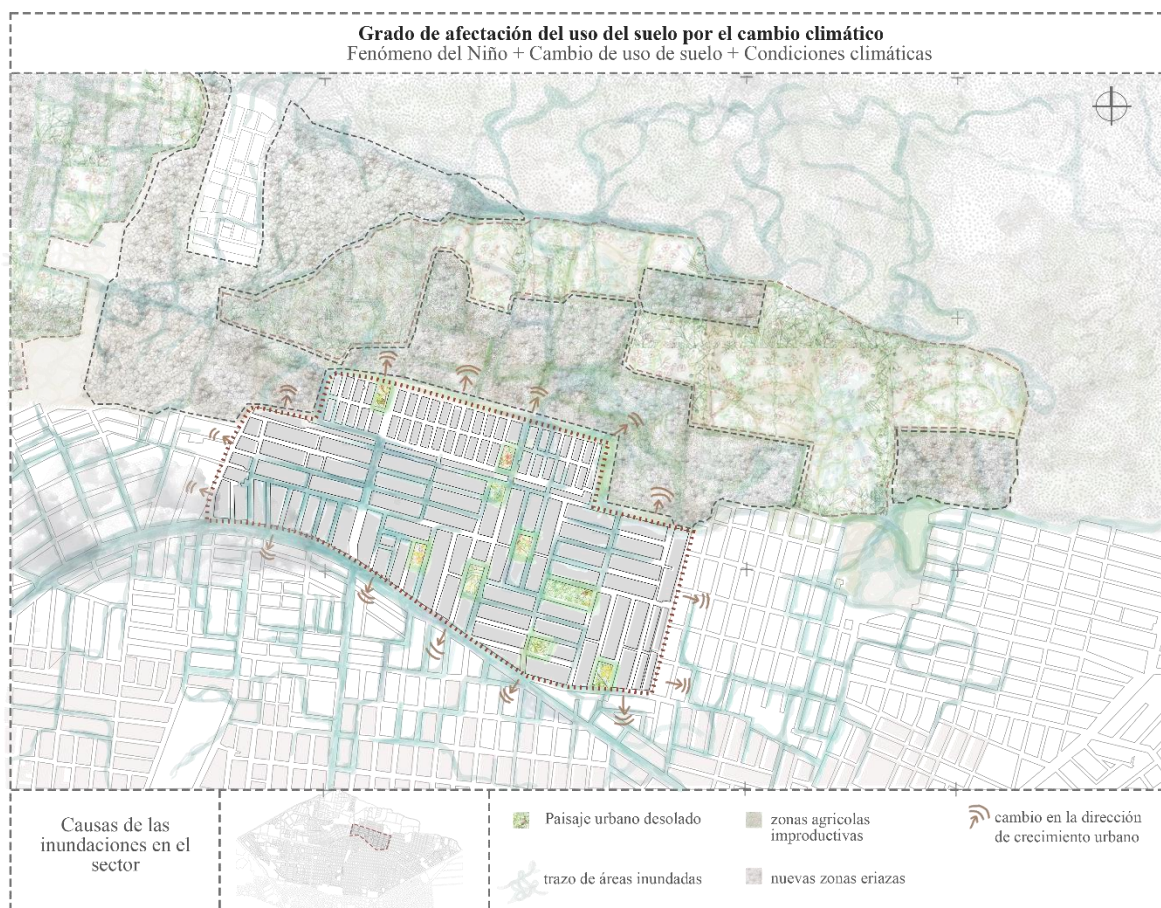
En este primer hallazgo se analizó indicadores como las condiciones climáticas, el fenómeno del niño y cambio de uso de suelo. Esto con la finalidad de identificar cuáles son las causas naturales y en qué medida estas contribuyeron a las inundaciones provocando un cambio urbano.

El análisis del sector ha revelado que el cambio urbano es una consecuencia directa de los cambios climáticos esporádicos que afectan la región sobre todos en los meses de diciembre a marzo. Es decir, fenómenos como las fuertes precipitaciones, el aumento de temperatura, los vientos intensos y el fenómeno de El Niño han sido factores determinantes para que se den las inundaciones pluviales. Estos eventos climáticos han llevado a la población a modificar su

forma de habitar, lo que a su vez ha alterado significativamente el paisaje. Así tenemos como resultado, paisajes urbanos desolados, zonas eriazas completamente muertas y parcelas agrícolas improductivas. Además, los suelos han perdido progresivamente su capacidad de impermeabilización debido a estos cambios cada vez más frecuentes, exacerbando la degradación del entorno. Este hallazgo destaca cómo el entorno climático adverso ha impulsado una adaptación humana, situación que ha dejado un impacto notable en el paisaje y ha comprometido la productividad agrícola del sector.

Figura 05

Fenómeno del Niño + Cambio de uso de suelo + Condiciones climáticas



Nota. Medina (2024)

Contaminación generada por el cambio del uso del suelo y factores ambientales

Para este segundo hallazgo se ha analizado indicadores como: contaminación de áreas verdes e hidrológicas, fenómeno del niño y cambio de uso de suelo. Ya que esto nos va a permitir

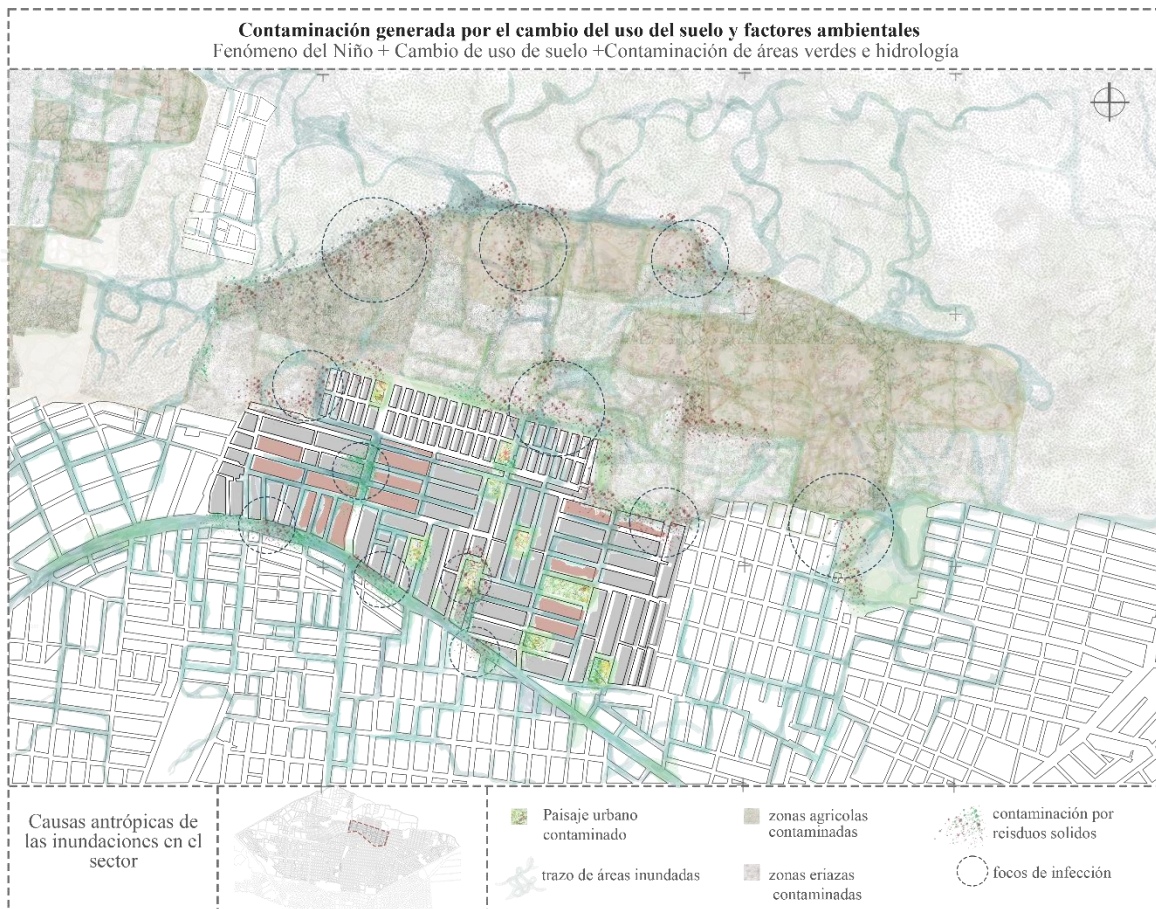
identificar como la acción humana es un factor importante para que se produzcan las inundaciones.

El análisis de los grados de contaminación en el sector ha mostrado que este factor contribuye significativamente a la limitada capacidad de drenaje de agua pluvial, puesto que las zonas con mayores puntos de contaminación esta entre la zona agrícola y urbana, en los vacíos urbanos y en los drenes, siendo así este un componente que dificultan el paso del agua, generando estancamientos. Estos niveles de contaminación son en gran parte resultado del cambio en el uso del suelo, donde nuevas construcciones dejan materiales residuales. Simultáneamente, la creación de nuevos barrios que albergan a más habitantes aumenta la producción de residuos sólidos, que frecuentemente son arrojados en los drenes, zonas eriazas o parcelas agrícolas. Además, los residuos naturales dejados por la actividad agrícola cerca de zonas urbanas o fuentes hídricas también actúan como limitantes.

Asimismo, fenómenos meteorológicos como el evento del fenómeno de El Niño agravan la situación, ya que, al destruir infraestructuras, arrastran y dejan residuos de los daños provocados, añadiendo más obstrucciones al sistema de drenaje. Este conjunto de factores subraya la necesidad urgente de una mejor gestión de residuos y una planificación urbana y agrícola que minimice el impacto ambiental, para así mejorar la capacidad de drenaje y reducir los problemas de estancamiento de agua en el sector

Figura 06

Fenómeno del Niño + Cambio de uso de suelo +Contaminación de áreas verdes e hidrología



Nota. Medina (2024)

Figura 07

Zonas contaminadas que dificultan el paso del agua pluvial



Nota. Medina (2024)

Discusión:

(Barrera, 2019) en su estudio de áreas urbanas susceptibles al agua en Bogotá se analiza las características ambientales del lugar ya que menciona es importante entender la relación del hombre con el territorio que habita, es por ello que establece ciertos parámetros ambientales para saber el porqué de las dificultades del área de investigación donde descubre que las condiciones climáticas de un lugar son relacionadas como peligrosas si estas afectan al hombre y no al territorio, por ende determino que al identificar que estas seguirán existiendo con el tiempo, el hombre debe acondicionarse a estos sucesos de la naturaleza. Siendo esto una premisa que se corrobora en el hallazgo de mi segundo objetivo, ya que se menciona como las causas naturales, las cuales siempre estarán presentes en el lugar pueden ser una causa directa de las inundaciones, sin embargo estas se entienden como un peligro porque afecta el modo de habitar del hombre, y no porque realmente afecta a los espacios naturales como tal, puesto que estos últimos si tienen capacidad de recuperación y de adaptabilidad, en cambio el primero mencionado no posee esta característica.

Por un lado (Alves d'Acampora, 2018) en su investigación acerca de la conexión de los paisajes naturales en Brasil, recalca que no solo la intervención de la naturaleza producen las inundaciones pluviales sino que también influyen los factores antropológicos, tales como la contaminación que deja la expansión urbana de una ciudad que se da por el crecimiento poblacional continuo provocando la degradación del paisaje, puesto que esto provoco las pérdidas y fragmentación de áreas naturales, contaminación del agua, aire y suelo. Es más se podría decir que eso no solo aplica para el contexto que estudio la autora, sino que también abala lo que describe mi segundo hallazgo de mi segundo objetivo el cual afirma que en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz se identifican varias extensiones de áreas contaminadas en espacios agrícolas y espacios verdes dentro de la zona urbana siendo contribuyendo al estancamiento de las aguas, es más estos residuos también obstruyen en sistema hidrológico y de drenaje, lo cual provoca el desborde de los canales y drenes.

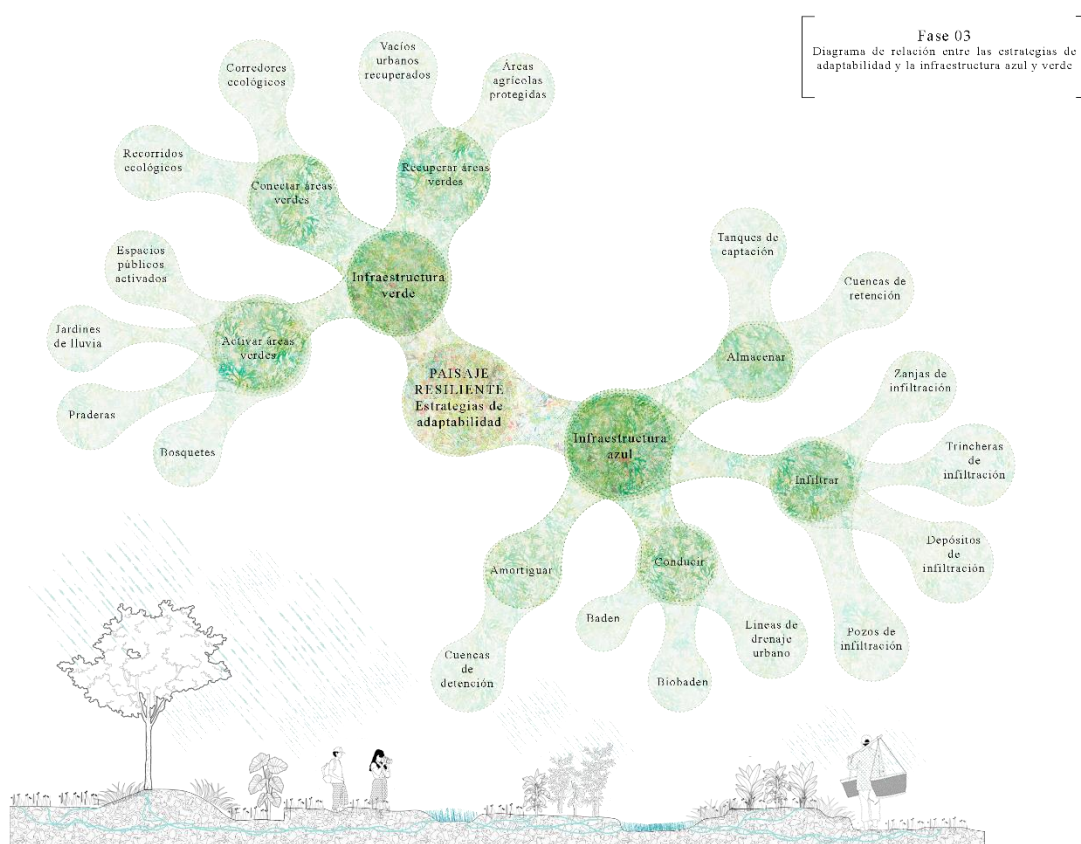
Fase 3: Evaluar los referentes donde se haya aplicado el paisaje resiliente, para saber cómo las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales

En esta fase de la investigación el instrumento de medición nos podrá ayudar comprender la conexión entre las estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente y la infraestructura azul y verde. Lo cual servirá como una guía para evaluar los referentes.

En las fichas de evaluación para cada referente se tomó en cuenta propuestas urbanas a escala ciudad – barrio (proyectos específicos) en donde se emplearon teorías sobre las estrategias de adaptabilidad que nos llevan a crear un paisaje resiliente.

Esquema 01

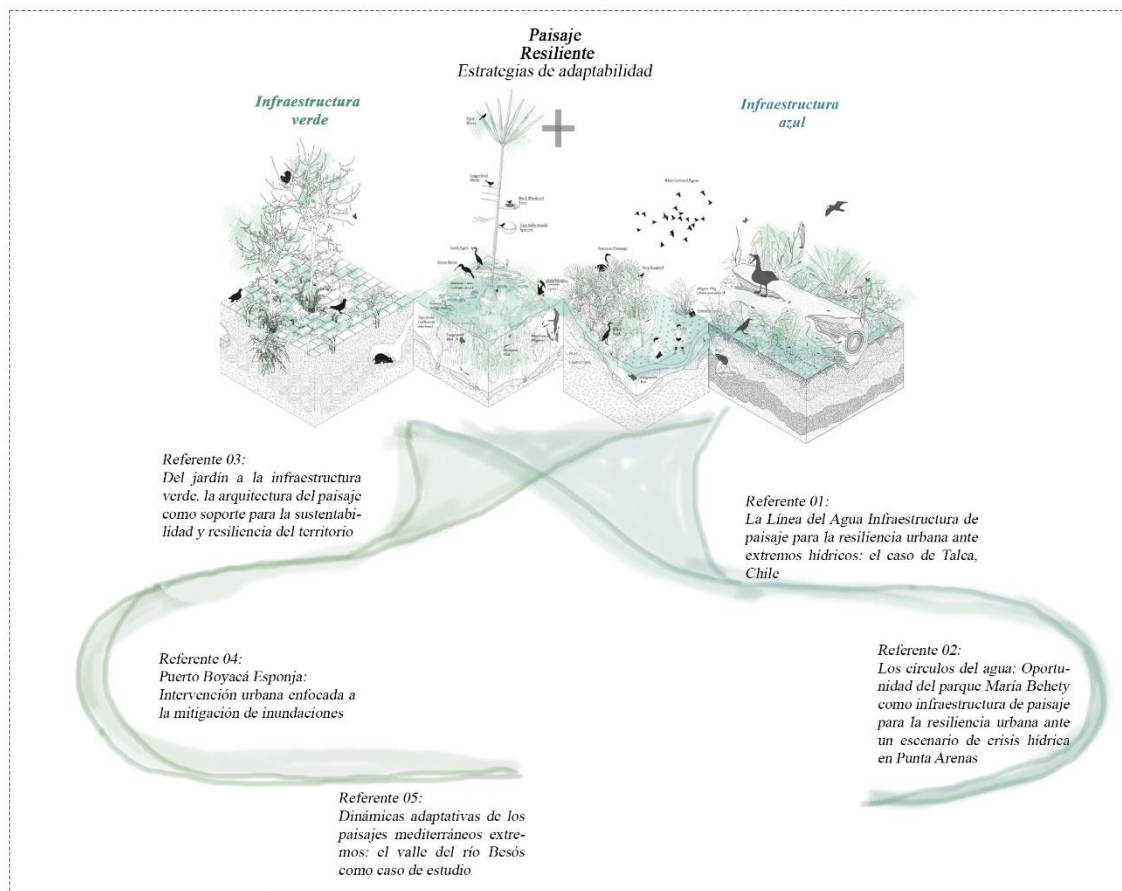
Diagrama de relación entre las estrategias de adaptabilidad y la infraestructura azul y verde



Nota. Medina (2024)

Esquema 02

Diagrama de relación de referentes y la infraestructura azul y verde.



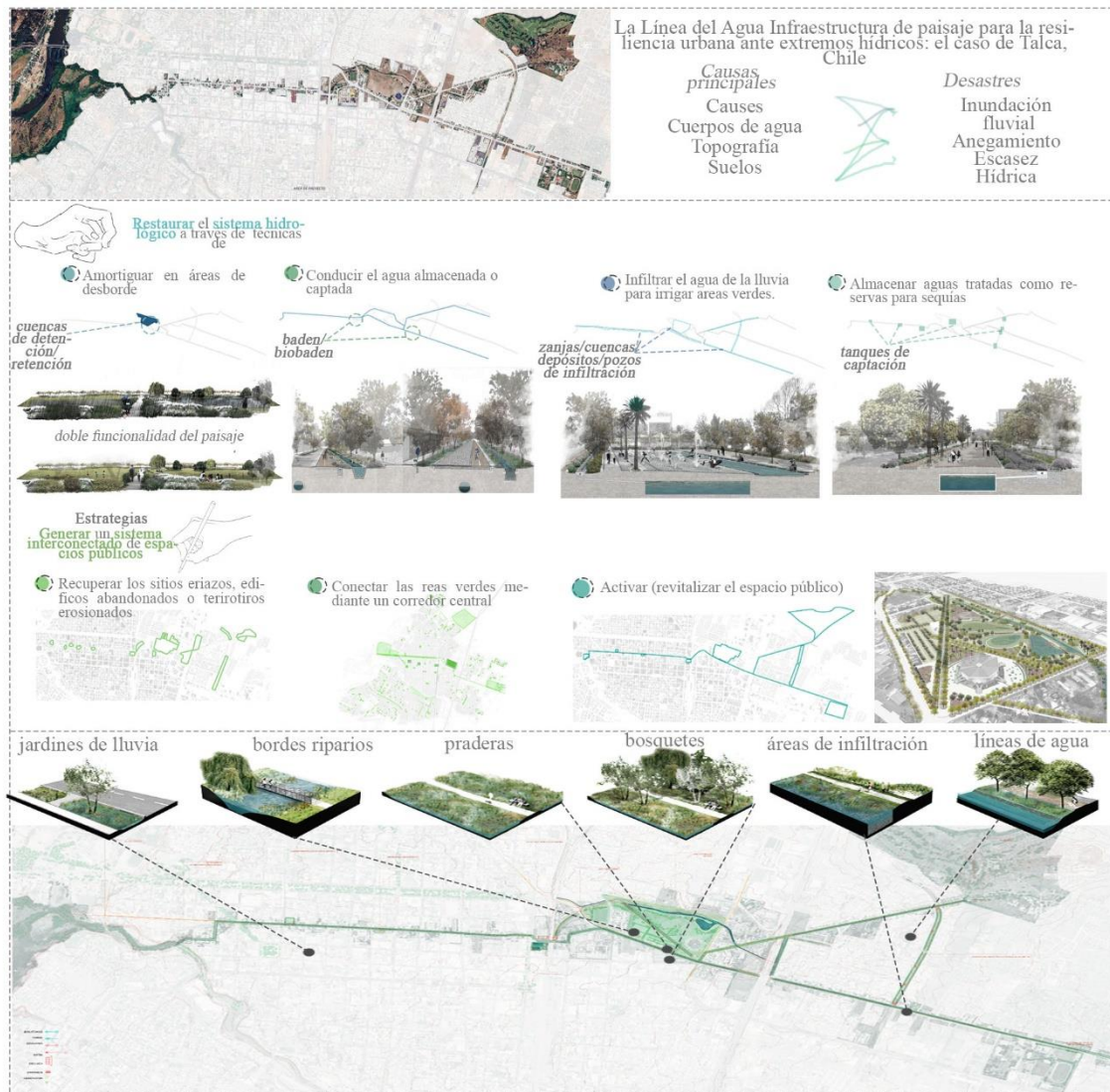
Nota. Medina (2024)

Relación de las fuentes hídricas urbanas y las áreas naturales:

En el referente 01 de (Stevenson, 2019), es un caso de Talca, Chile; en el cual buscan restaurar la infraestructura azul existente, emplean estrategias como la amortiguación en zonas de desborde mediante las cuencas de detención y retención en el cual buscan crear paisajes con doble funcionalidad ante las temporadas climatológicas, así mismo se emplearon técnicas que permitieran conducir el agua almacenada o captada mediante badenes o bio-badenes para así poder infiltrar el agua de lluvia hacia áreas verdes a través de zanjas, cuencas, depósitos y pozos de infiltración, por último para almacenar en tanques de captación las aguas tratadas como reservas para temporadas de sequías. Además, también se plantearon las estrategias de la infraestructura verde, en donde buscaron generar un sistema interconectados de espacios públicos para lo cual primero recuperaron los sitios eriazos, luego activaron los espacios públicos; y finalmente conectaron las áreas verdes mediante un corredor central.

Ficha resumen 01

Referente 01



Nota. Medina (2024)

En el referente 02 de (Bustamante, 2021), se describe un escenario relacionado con la susceptibilidad hídrica en Punta Arenas, para lo cual realizaron un análisis territorial, con el fin de entender la infraestructura del paisaje; en donde se aplicaron estrategias de adaptabilidad como el de conectar el sistema hidrológico adecuando los canales de la subcuenca a través de colectores abiertos, a esto se le suma la estrategia de reutilización del agua de las lluvias mediante unidades productivas, las cuales se basan en espacios verdes compuestos por suelos permeables que sirven como captadores de escorrentía urbana, que trabajan con un proceso de asentamiento, filtración, oxigenación y metabolismo. Así mismo

también se consolidaron los bordes de las fuentes hídricas mediante recorridos continuos y a la par se determinaron zonas de remediación ecológica con áreas de plantación vegetal.

Ficha resumen 02

Referente 02



Nota. Medina (2024)

Habilitación de paisajes naturales a partir de zonas verdes existentes

En el referente 03 de (Moreno, 2022) se enfoca en el entendimiento de la infraestructura verde a partir del concepto del jardín, siendo la arquitectura del paisaje una nueva forma de generar sustentabilidad y resiliencia; pues en este caso se trabaja bajo la idea de un paisaje hídrico sintético, el cual se basa en una metodología del reconocer, planificar y diseñar sistemas infraestructurales basados en la naturaleza, es aquí donde se muestran estrategias de

adaptación como el crear unidades verdes (parques, plazas, jardines ciénegas , humedales y esteros) que posteriormente se convertirán en paisajes adaptativos, así mismo busca articular los sistemas naturales con los espacios públicos, después de ello trata de incorporar un cordón dunario, el cual se trata de un proyecto de mitigación topográfica ante una posible inundación; cabe resaltar que también pone énfasis en el restaurar los humedales costeros y establecer un anillo agrícola , ya que de esta manera se puede concebir una red natural que estructure el territorio.

Ficha resumen 03

Referente 03

Del jardín a la infraestructura verde, la arquitectura del paisaje como soporte para la sustentabilidad y resiliencia del territorio

Contexto Desastres

Planificación urbana territorios vulnerables ante desastres paisaje urbano se asume como paisaje de emergencia inundaciones

Paisaje híbrido Sintético

Espacios públicos inundables
en lugar de construir = se debe activar
parques, plazas, jardines, ciénegas, humedales y esteros

Articulación de sistemas naturales y espacios públicos

Incorporar el cordón dunario paralelo / proyecto de mitigación topográfica)

Restauración de humedales costeros

Establecer un anillo agrícola

paisajes adaptativos

Nota. Medina (2024)

En el referente 04 de (Jaramillo & Daniela, 2022) dirigido a la mitigación de las inundaciones en Puerto Boyacá en Colombia, buscaron estudiar estrategias de adaptabilidad de ciudades esponja en el cual se crean paisajes y nuevos hábitats en las zonas urbanas, siendo una de estas estrategias el gestionar las aguas pluviales urbanas mediante el diseño de canales dinámicos, el preservar y rehabilitar la diversidad biológica y el restaurar el paisaje vernáculo, así mismo plantean el crear estanques para recolectar, almacenar y tratar el agua pluvial, también abarca el diseño de una comunidad vegetal a través de la selección de especies nativas con el fin de recuperar las áreas naturales, las cuales formaran parte de una red basada en la naturaleza.

Ficha resumen 04

Referente 04

Puerto Boyacá Esponja
Intervención urbana enfocada a la mitigación de inundaciones

Contexto
Contaminación urbana
Daños a la infraestructura física
Infraestructura débil

Desastres
Inundaciones
Pérdidas de ecosistemas

crear una infraestructura esponja

Gestionar las aguas pluviales urbanas
Creación de hábitats
Crear estanques para la recolección- almacenamiento y tratamiento de aguas pluviales.

Un modelo de ciudad esponja
Restauración del ecosistema
Rehabilitar y Preservar la biodiversidad

Restaurar el paisaje vernáculo

Diseño de una comunidad vegetal
selección de especies nativas

Diseño de canales dinámicos
Protección contra inundaciones

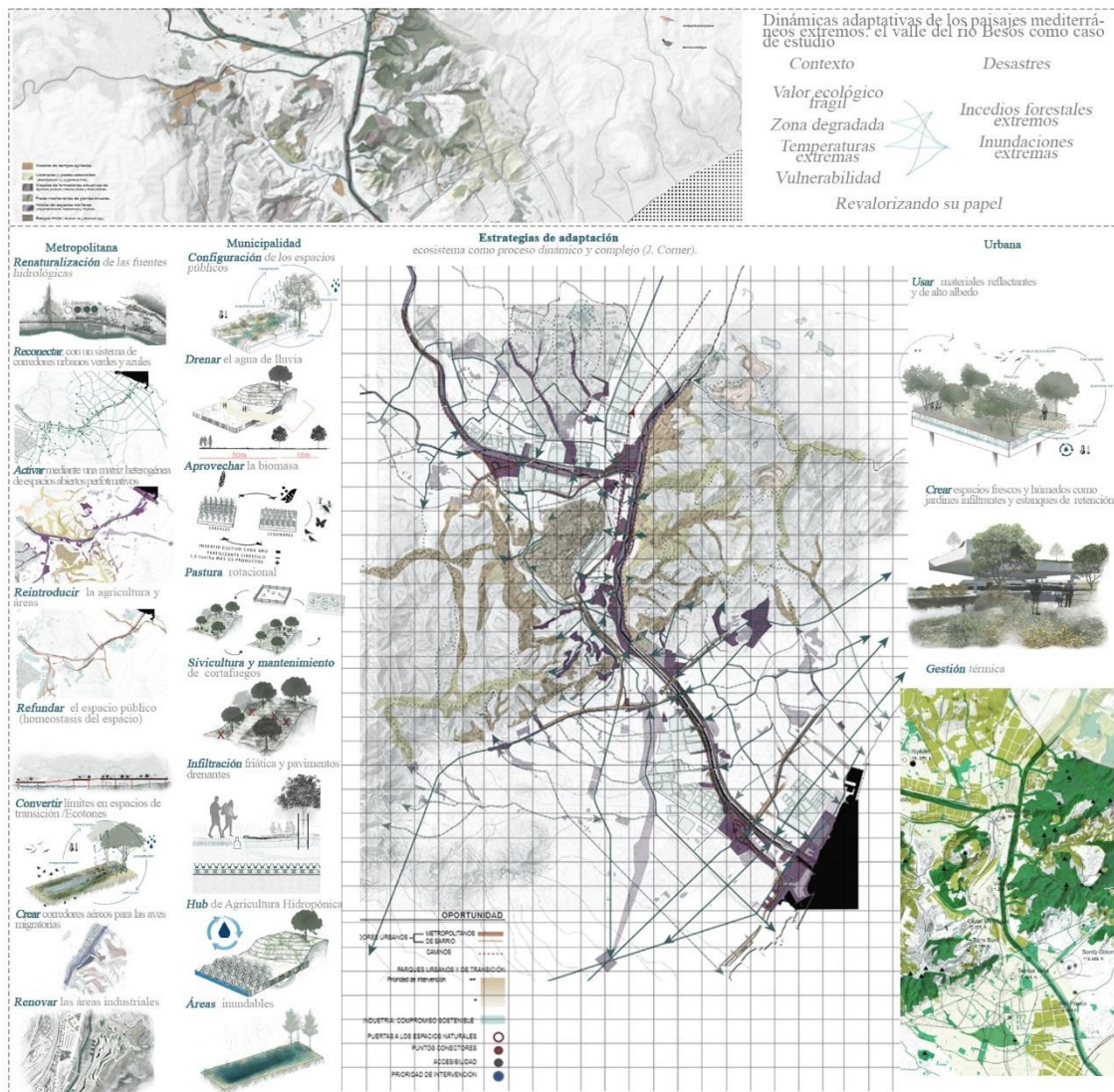
- D1 Deflecting the current * 114
- D2 Grading the channel * 115
- D3 Varying the flowbed * 120
- D4.3 Stone revetment
- D5 Varying the bank reinforcement * 122
- D6 Varying the vertical reinforcement * 123
- D6.3 Ramps and slides

Nota. Medina (2024)

En el referente 05 (Verduci, 2024) plantea sus estrategias en escalas centradas en la renaturalización y gestión sostenible para revalorizar la biodiversidad y comunidad. Primero en la escala metropolitana, trataron de renaturalizar las fuentes hidrológicas, reconectar mediante corredores ecológicos urbanos, ya que este integraría elementos verdes y azules, reintroducir la agricultura, refundar el espacio público, convertir límites en espacios de transición por medio de ecotones, crear corredores aéreos para aves migratorias además de renovar las áreas industriales. En la escala municipal, las estrategias incluyen la configuración de espacios públicos, drenar el agua de lluvia, además de aprovechar la biomasa, pasteurizar de forma rotacional, mantener la silvicultura, implementar los pavimentos drenantes y la agricultura hidropónica y el manejar áreas inundables. Finalmente, a nivel urbano se emplearon estrategias para gestionar la sensación térmica.

Ficha resumen 05

Referente 05



Nota. Medina (2024)

Discusión del objetivo 03:

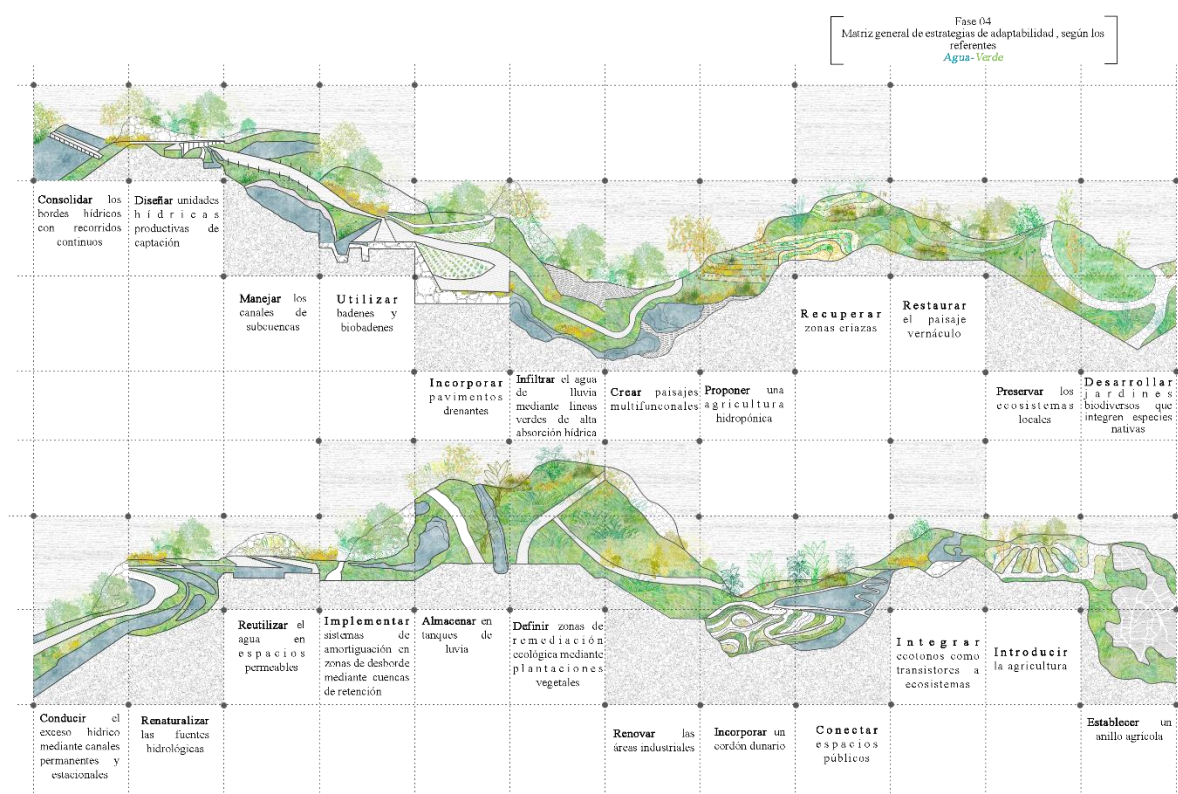
La investigación de referentes muestra el impacto de las inundaciones en diferentes contextos territoriales, además de como ante tal situación se optaron por estrategias de adaptabilidad basadas en la idea de formar un paisaje resiliente, con un enfoque en la infraestructura azul y verde; llegando a mostrar dos ideas bases para su conformación. Primero en relación de las fuentes hídricas urbanas y las áreas naturales; el referente 01 y 02 mencionan estrategias como implementar sistemas de amortiguación en zonas de desborde mediante cuencas de retención crear paisajes multifuncionales, utilizar badenes y biobadenes, almacenar en tanques el agua de lluvia, para luego reutilizar el agua en espacios permeables, manejar los canales de subcuencas, conectar espacios públicos, recuperar sitios eriazos, crear un corredor central interconectado, consolidar los bordes hídrico con recorridos continuos y definir zonas de remediación ecológica mediante plantaciones vegetales. Por último, se habla de la habilitación de paisajes naturales a partir de zonas verdes existentes, en la que los referentes 03, 04 y 05 muestran estrategias como incorporar un cordón dunario, introducir la agricultura, establecer un anillo agrícola, preservar la biodiversidad, restaurar el paisaje vernáculo y humedales, crear comunidades vegetales que integren especies nativas, establecer una red de hábitats, renaturalizar, crear ecotonos como transitorios a ecosistemas, implementar pavimentos drenantes, proponer una agricultura hidropónica, gestionar la sensación térmica,

Fase 4: Formular estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que aplicaron la infraestructura azul y verde, para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05

En esta última fase, se logran definir que estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente son las adecuadas para implementarlas para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector estudiado, para lo cual se considerará el contexto en el que se encuentra el sector, las características territoriales que posee y la magnitud del problema, pues este servirá como un modelo base para que las estrategias se puedan replicar en sectores similares. Así mismo para considerar el nuevo listado se filtraron las estrategias encontradas en los referentes analizados.

Tabla 05

Matriz general de estrategias de adaptabilidad según los referentes



Nota. Medina (2024)

Además, para determinar el listado de estrategias se es necesario mencionar que la empresa TYPESA bajo la autorización de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios, plantea desarrollar una solución definitiva e integral al problema de las inundaciones pluviales dada en los distritos de Chiclayo; el cual básicamente se trata de captar el agua del entorno urbano inundado a través de una red de canaletas por medio de colectores, así mismo combinarlo con tanques de retención de 1,000 y 10,000 m³ y estaciones de bombeo. Para ello también se consideró la complejidad topográfica, puesto que la ciudad está a 27m.s.n.m, teniendo una pendiente de un 0.1%, lo que dificulta el escurrimiento del agua, además con estudios geotécnicos y geológicos se determinó que los suelos que la componen son finos de arcilla, arena y limo, en una capa de 4m de profundidad es decir que el agua de lluvia se estanca en la superficie. Ya que, lo que se busca es lograr una intervención en la infraestructural natural y paisajística, lo cual apunta a propuestas más resilientes que integren los paisajes naturales.

A continuación, se especificará en que consiste cada estrategia de adaptabilidad:

Permeabilizar los espacios públicos:

En esta estrategia se busca activar los espacios públicos como las plazas y parques, ante una situación de inundación pluvial (lluvias y escorrentía), siendo capaces de ser inundables, lo que permitirá reducir la carga en el drenaje urbano, pues manejarían el exceso del agua durante las lluvias intensas; sin perder sus características propias de recreación y protección ambiental. Es por ello que se trataría los escasos espacios públicos que se encuentran en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz, los cuales deben de ser espacios abiertos y de libre acceso, ellos deben encauzar, absorber y retener aguas, asimismo deberían con la colaboración de dos sistemas de trabajo en la construcción, el sistema permanente, que se trata de trabajar con muros de contención y taludes; y el sistema dinámico, que consiste en incorporar vegetación, suelos permeables, colores, luces altas, sombras ,estanques naturales, etc.

Figura 08

Estrategia 01



Nota. Medina (2024)

Recuperar los biomas de zonas degradadas:

Para esta estrategia se busca enfocar en los espacios degradados del sector, es decir los cuales actualmente son utilizados como botaderos de basura, y así mismo se busca darles un nuevo uso a los vacíos urbanos, los cuales con el paso del tiempo han ido manteniendo una propia lectura de paisaje.

En primer lugar, se buscaría reconocer la vegetación oriunda del lugar, pues no se quiere forzar el paisaje natural, pero para ello inicialmente se plantaría especies estructurantes y efímeras, también se recomienda abarcar áreas de vegetación bajas con capacidad de habitar en entornos inundables y en tiempos de sequía

Figura 09

Estrategia 02



Nota. Medina (2024)

Mantener las áreas agrícolas:

El sector 05 está compuesto por una gran área de masa agrícola que en la actualidad se encuentra vulnerable debido al crecimiento urbano y por ende a la contaminación, pero se plantea no deshacerse de estas áreas puesto que son capaces también de ayudar en la absorción del agua de las lluvias, para lo cual se fomentaría la diversidad de cultivos a través de una agricultura orgánica y de conservación siendo un circuito cerrado, basándose en la autosuficiencia, para lo cual solo se recomienda que cuente con un sistema de drenaje o zonas de almacenamiento.

Figura 10

Estrategia 03



Nota. Medina (2024)

Implementar redes con zonas de drenaje ajardinadas:

Se trata de emplear los jardines de lluvia como un nuevo modelo de canaletas que acompañara a las vías del sector pues no solo se redirigiría el agua, sino que a la par sería aprovechada para crear nuevos ecosistemas viales; pero para ello se requiere deprimir un área capaz de recibir el agua de las lluvias, las cuales lo retendrían hasta su infiltración en los colchones de vegetación, para esto se requiere de una vegetación xerófila, ya sea de cubre suelos, arbusto y arboles).

Figura 11

Estrategia 04



Nota. Medina (2024)

Amortiguar los bordes hidrológicos:

En el sector atraviesan ciertos cursos de agua como drenes los cuales no son de un gran flujo y en algunos casos los de menor extensión se encuentran inactivos, pero que en épocas de lluvias intensas estos llegan a activar, llegando a causar desborde en sus áreas aledañas; es por ello que estas líneas de agua deben estar acompañadas con una hilera de árboles nativos o de un follaje denso que sea capaz de resistir a los periodos de sequía.

Figura 12

Estrategia 05



Nota. Medina (2024)

Establecer rutas ecológicas:

Cuando ocurre las inundaciones pluviales el sector queda completamente desarticulado, llegando a incomunicar no solo el área urbana con el área agrícola, sino que a la par las zonas urbanas internas también quedan aisladas, es por esta razón que se plantea tres tipos de recorridos, siendo el primero urbano, en el cual esta estrategia se acompaña con la estrategia

de implementar zonas de drenaje ajardinadas, pues en conjunto con esta se busca una conexión entre los espacios públicos permeabilizados y las zonas degradadas recuperadas; como segunda ruta es de carácter natural en la que se establece una conexión entre las parcelas agrícolas y las fuentes hidrológicas amortiguadas; para finalmente tener como ultima ruta la de carácter urbano- natural que servirán para conectar ambas partes del sector y que estos puedan ayudarse mutuamente.

Figura 13
Estrategia 06



Nota. Medina (2024)

Retener en estanques naturales el agua de lluvia:

En esta estrategia de drenaje urbano se plantea el desarrollo de trincheras de infiltración, las cuales son depresiones o excavaciones para generar tanques que retengan el agua de la lluvia hasta que se puedan infiltrar y que cuenten en algunos casos con vegetación; asimismo se incorporarían pozos de infiltración los cuales tienen un acabado superficial permeable, y

para ello se tienen que encontrar áreas o zonas que sean el almacenaje directo de las aguas de lluvia.

Figura 14
Estrategia 07



Nota. Medina (2024)

Captar y almacenar el agua de las lluvias:

Como última estrategia lo que se busca es crear tanques de captación, los cuales son ubicado de manera subterránea para recolectar y almacenar el agua de lluvia, siendo así apropiados para un periodo de lluvia constante, puesto que las situaciones de emergencia por inundaciones comúnmente se dan por tiempo indefinido y con grandes volúmenes de agua, es por ello que se plantea su ubicación estratégica dependiendo del flujo del agua y el riego de áreas verdes, algo que permitirá estar preparado con reservas para temporadas de sequía.

Figura 15
Estrategia 08



Nota. Medina (2024)

Conclusiones

Para el estudio del sector fue fundamental identificar las condiciones territoriales actuales del límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz, ya que permitió reconocer su vulnerabilidad ante inundaciones pluviales, además se pudo determinar que las zonas con mayor riesgo de inundación se encuentran en áreas de baja pendiente y suelos poco permeables, lo que, sumado a la expansión urbana desordenada, aumenta la exposición de la población a eventos pluviales. Del mismo modo se evidenció una red vial deficiente, situación que agrava la desconexión entre barrios durante las inundaciones, porque suele limitar el drenaje hacia áreas verdes. Así mismo, se constató que la degradación de las áreas naturales ha reducido su capacidad para actuar como amortiguadores de inundaciones, exacerbando la vulnerabilidad del sector.

Al analizar las causas naturales y antrópicas que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05; se determinó que, los fenómenos climáticos como El Niño, las intensas precipitaciones y el aumento de temperatura han provocado alteraciones significativas en el uso del suelo, afectando tanto la productividad agrícola como la estructura urbana. Por otro lado, la contaminación derivada del cambio de uso del suelo, el crecimiento descontrolado y la gestión inadecuada de residuos sólidos han agravado los problemas de drenaje, generando estancamientos que aumentan el riesgo de inundaciones. Por ende, se subrayó la importancia de implementar una planificación adecuada que considere tanto la mitigación del impacto climático como la reducción de los factores contaminantes para mejorar la resiliencia del sector ante futuras inundaciones.

La evaluación de los referentes que aplicaron estrategias de adaptabilidad para crear paisajes resilientes fue fundamental en esta investigación, ya que permitió comprender cómo estas intervenciones mitigan el impacto de las inundaciones pluviales. Además, al estudiar los casos, se evidenció la relación entre las infraestructuras verdes y azules, ya que una necesita de la otra para poder desarrollarse, lo que dio como resultado estrategias que sean capaces de promoverla sostenibilidad y mejorar la calidad del entorno urbano como la restauración de fuentes hídricas, la creación de corredores ecológicos y la gestión de aguas pluviales mediante sistemas de retención y filtración, también se buscó la preservación de los ecosistemas existentes, como los agrícolas, humedales o vernáculos, resultó crucial, ya que su mantenimiento refuerza la capacidad de adaptación del territorio, puesto que es capaz de

facilitar la absorción de agua y garantizar a la continuidad procesos naturales que sustentan la resiliencia ambiental del lugar.

La investigación concluyó con la propuesta de diversas estrategias de adaptabilidad para crear un paisaje resiliente en el sector 05, centradas en la infraestructura azul y verde para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales; estas incluyen la permeabilización de los espacios públicos, la recuperación de biomas en zonas degradadas, el mantenimiento de áreas agrícolas, la implementación de redes de drenaje ajardinadas y la amortiguación de bordes hidrológicos. Además, se propone la creación de rutas ecológicas que conecten las áreas urbanas y agrícolas, la retención de agua de lluvia en estanques naturales y la captación y almacenamiento de agua mediante tanques subterráneos. Estas soluciones buscan mejorar la capacidad de drenaje y resiliencia del paisaje, adaptándose al contexto territorial y climático del área estudiada, y ofreciendo un modelo replicable para otros sectores vulnerables.

Recomendaciones

Para identificar las condiciones del territorio se buscó implementar un programa de evaluación y monitoreo continuo de las condiciones territoriales del límite agrícola, que reconozca los puntos o zonas de riesgo y la mejora de la infraestructura vial para facilitar el drenaje. Se sugiere promover el ordenamiento urbano mediante regulaciones que restrinjan el desarrollo en áreas vulnerables, así como fomentar el uso de suelos permeables en la construcción para reducir la exposición de la población a inundaciones.

Del mismo modo para analizar las causas naturales y antrópicas de las inundaciones se recomienda desarrollar un plan de gestión ambiental que integre medidas de mitigación ante fenómenos climáticos extremos, como campañas de concientización sobre el manejo de residuos urbanos como la basura, y el uso del suelo. Además, se debe fomentar la reforestación y restauración de áreas degradadas para mejorar la absorción de agua y prevenir inundaciones, también es necesario tener un sistema de alerta temprana para eventos climáticos severos.

En la evaluación de estrategias de adaptabilidad se recomienda buscar referentes que tengan características similares, y así poder enfocar mejor la dirección de las estrategias que se estudiaran, por otro lado, también se sugiere promover la integración de infraestructuras verdes y azules en las políticas públicas, incentivando la restauración de fuentes hídricas y la creación de corredores ecológicos.

Por último, al establecer las estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente se sugiere proponer acuerdos entre organizaciones, instituciones privadas y públicas para que puedan implementar un plan de acción que priorice la ejecución de las estrategias de adaptabilidad propuestas, incluyendo la permeabilización de espacios públicos y la recuperación de biomas en zonas degradadas. Se debe realizar un diagnóstico previo al inicio de cada proyecto para asegurar su adecuación al contexto local y fomentar la capacitación de la comunidad en prácticas sostenibles de manejo del agua y conservación de los ecosistemas. Además, establecer un sistema de seguimiento para evaluar la efectividad de estas intervenciones a lo largo del tiempo.

Referencias

- Aimini, M. (2023). El soplo de agua en la ciudad de Ho Chi Minh. *Revista. Investigación para la arquitectura del paisaje*, 21(1), artículo 1. <https://doi.org/10.36253/rv-14131>
- Altamirano, R. (2018). Hacia un paisaje resiliente en la costa peruana. *Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU*. <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/393233>
- Alvarez. (2020). *Antecedentes de Investigación -Alvarez—Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas Carrera de—Studocu*. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-privada-san-juan-bautista/metodologia-de-la-investigacion/antecedentes-de-investigacion-alvarez/35657531>
- Alves d'Acampora, B. H. (2018). *La conectividad ecológica en los paisajes de manglares de la región metropolitana de Florianópolis, costa Sur de Brasil* (east=-48.54821949999996; north=-27.5948698; name=Florianópolis, Santa Catarina, Brasil) [Phd, E.T.S. Arquitectura (UPM)]. <https://oa.upm.es/52182/>
- Anderson, V., Gough, W.A. Potencial de enfriamiento basado en la naturaleza: evaluación de infraestructura verde de múltiples tipos en Toronto, Ontario, Canadá. *Int J Biometeorología* 66, 397–410 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02100-5>
- Asad, R; Ahmed, I; Vaughan, J y von Meding, J. (2022). Conocimiento tradicional del agua: Desafíos y oportunidades para construir resiliencia a las inundaciones urbanas. *Revista Internacional de resiliencia ante desastres en el entorno construido*, 13(1), 1-13. Scopus. <https://doi.org/10.1108/IJDRBE-08-2020-0091>
- Barrera, A. (2019). *Entornos urbanos sensibles al agua: Validación de la aplicabilidad de los criterios de Diseño Urbano Sensible al Agua en un caso práctico en la ciudad de Bogotá*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77227>

- Batle. (2011). *El jardín de la metrópoli—Enric Batlle*. Arquitectura Viva.
<https://arquitecturaviva.com/libros/el-jardin-de-la-metropoli-10>
- Benedict, M; McMahon, E. y Fund, M. (2012). *Infraestructura verde: vinculando paisajes y comunidades*. Prensa de la isla.
- Bravo, A; Afanau, S; Alas, N; Álvarez, D; Álvarez, P; Barreiro, S; Bernier, F., Bravo, F., Castro-Rego, F., Cantera, X., Concepción, E. D., Correira, A., Cruz, F., de Guerry, B., del Peso, C., de la Iglesia, M., Díaz Esteban, M., Doncel, R., Ferrer, P., ... Valbuena, P. (2023). *LIBRO BLANCO PARA UNA ESTRATEGIA DE ESPECIALIZACIÓN INTELIGENTE EN BOSQUES COMPLEJOS DEL SUDOE*.
<https://digital.csic.es/handle/10261/354459>
- Bremer, B y Andrés, M. (2022). *El paisaje palustre como infraestructura urbana para la resiliencia ante el cambio climático: Revinculación del sistema de humedal Vasco da Gama – Paicaví – Tucapel Bajo en la ciudad de Concepción, Chile*.
<https://doi.org/10.7764/tesisUC/ARQ/64691>
- Bustamante. (2021). *Repositorio UC | Dirección de Bibliotecas UC*.
<https://repositorio.uc.cl/handle/11534/62824>
- Carcaño, C. (2020). *Los jardines de los terrenos del agua. Caso de estudio: Conurbaciones de Sabadell y Terrassa. Casos de contraste: Nueva Delhi, Málaga, Londres [Ph.D. Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya]*. En *TDX (Tesis Doctorals en Xarxa)*.
<https://www.tdx.cat/handle/10803/673189>
- Chaverra, B; Gaviria, D y Gonzalez, E. (2019). *El estudio de caso como alternativa metodológica en la investigación en educación física, deporte y actividad física. Conceptualización y aplicación. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 1 Semestre, 371-377*.

- Defensoria del Pueblo - Perú. (2023). *Defensoría del Pueblo identifica más de 50 puntos afectados por colapso de desagües en distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria*. Defensoria del Pueblo - Perú. <https://www.defensoria.gob.pe/defensoria-del-pueblo-identifica-mas-de-50-puntos-afectados-por-colapso-de-desagues-en-districtos-de-chiclayo-jose-leonardo-ortiz-y-la-victoria/>
- Denipitiya, D y Udalamaththa, S. (2020). Paisajes multifuncionales para la gestión de inundaciones urbanas: un estudio con referencia al humedal de Kotte. *Revista Apuntes de clase en ingeniería civil*, 44, 57-74. Scopus. https://doi.org/10.1007/978-981-13-9749-3_6
- Do, D; Nguyen, H y Do, X. S. (2024). Desarrollo sostenible en el delta del Mekong, Vietnam: diseño de ciudades resilientes basadas en principios ecológicos del paisaje. *Revista de arquitectura e ingeniería de construcción asiáticas*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/13467581.2024.2358210>
- Esteban, T y Edelenbos, J. (2023). La política de la resiliencia urbana a las inundaciones: el caso de la ciudad de Malabon. *Revista Internacional de Reducción del Riesgo de Desastres*, 88, 103604. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103604>
- García, M. (2019). La reinención de la costa: Diseñando paisajes resilientes. *Rita: Revista Indexada de Textos Académicos*, 11, 106-117.
- Ingemmet. (2021). *Evaluación de peligro por inundación pluvial en el predio La Despensa, distrito de Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, región Lambayeque*.
- Jaramillo, S., & Daniela, L. (2022). *Puerto Boyacá Esponja: Intervención urbana enfocada a la mitigación de inundaciones*. [Bachelor thesis, Pregrado Arquitectura]. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/46121>
- Jensen, K. (2019). Paisajes resilientes: Lineamientos para un proyecto de paisaje en el arroyo El Gato en pos de incrementar la resiliencia urbana. *estudios del hábitat*, 17.

- Junqueira, J. R., Serrao-Neumann, S., & White, I. (2021). Managing urban climate change risks: Prospects for using green infrastructure to increase urban resilience to floods. In *The impacts of climate change* (pp. 379-396).
- Ke, X., Yang, W., Misheng, L., & Ranting, Z. (2023). Diseño urbano y arquitectónico desde la perspectiva de la resiliencia a las inundaciones: desarrollo del marco y estudio de caso de un campus universitario chino. *Revista de Arquitectura Asiática e Ingeniería de Construcción*, 0(0), 1-15. <https://doi.org/10.1080/13467581.2023.2172340>
- Khurshid. (2010). Desastres por inundaciones: aprendizaje de operaciones anteriores de socorro y recuperación. https://iecah.org/wp-content/uploads/2010/12/LIBRO_ALNAP-INUNDACIONES.pdf
- Koizumi, I. M. Y. (s. f.). *Abog. KELLY DEL ROSARIO CARRIÓN REYES*.
- Kollarath, R y Sheriff, V (2022). Adaptación de ciudades para la resiliencia climática con referencia a la Región Metropolitana de Bangalore. 107(1), 18709-18717. Scopus. <https://doi.org/10.1149/10701.18709ecst>
- Krishnan, G y Shanthi Priya, R. (2022). Infraestructura verde azul: una panacea para los desafíos ambientales urbanos. Estudio de caso: ciudad de Thiruvananthapuram, Kerala, India. *Materiales hoy: Actas*, 68, 2646-2652. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.09.562>
- Kurjenoja Lounassaari, A., & Schumacher, M. (2023). *Vulnerabilidad del paisaje en Cuetzalan como fortaleza de su comunidad a través de la cosmovisión nahua* (pp. 36-49).
- Liao, Z., Chen, Y., Li, W., & Zhai, P. (2021). Crecientes amenazas de inundaciones secuenciales sin precedentes y extremas en toda China. *Cartas de investigación geofísica*, 48(18), e2021GL094505. <https://doi.org/10.1029/2021GL094505>

- Long, N; Phi, P; Do, T y The, N. (2020). Riesgo de inundaciones y adaptación en ciudades de llanuras aluviales: hacia un diseño urbano resiliente a las inundaciones en el delta del Mekong. *Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales*, 782, 052038. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/782/5/052038>
- Lourenço, I.; Beleño de Oliveira, A; Marques, L; Quintanilha, A; Veról, A; P., Magalhães, P. y Miguez, M. (2020). Un marco para apoyar la prevención y mitigación de inundaciones en el proceso de planificación paisajística y urbana en relación con la dinámica del agua. *Revista de Producción Más Limpia*, 277. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122983>
- Masson-Delmotte, V., & Zhai, P. (s. f.). *Resumen para responsables de políticas Resumen técnico Preguntas frecuentes Glosario*.
- McClean, D. (2020, octubre 13). *Informe de ONU muestra gran aumento en desastres de origen climático*. <https://www.undrr.org/es/news/dirrd-informe-de-onu-muestra-gran-aumento-en-desastres-de-origen-climatico>
- Moreno, O. (2022). Del jardín a la infraestructura verde: La arquitectura del paisaje como soporte para la sustentabilidad y resiliencia del territorio. *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas «Mario J. Buschiazzo»*, 52(2), Article 2. <https://www.iaa.fadu.uba.ar/ojs/index.php/anales/article/view/20>
- Moreno, O., & Romero, C. (2021). Paisajes de la sal artesanal en Chile: Articulaciones ecológicas y productivas para la resiliencia del territorio. El caso de la laguna de Boyeruca. *ANALES DE ARQUITECTURA UC*, 3, Article 3. <https://doi.org/10.7764/AA.2021.16>
- Nur Hannah Ismail, S., Stovin, V., & Cameron, R. W. (2023). Functional urban ground-cover plants: identifying traits that promote rainwater retention and dissipation. *Urban Ecosystems*, 26(6), 1709-1724.

- Otayza, S. (2019). *Redescubriendo el paisaje inundado de Valdivia: Reconfiguración de las dinámicas de suelos fluidos como estrategia para la resiliencia*.
<https://repositorio.uc.cl/handle/11534/26921>
- Petit-Prost, M., Poulin, M., Desrochers, A. *et al.* Water availability and proximity to natural areas influence plant and terrestrial invertebrate communities in urban stormwater basins and ponds. *Urban Ecosyst* **27**, 1931–1947 (2024).
<https://doi.org/10.1007/s11252-024-01564-8>
- SIGRID. (2017). *Informe de evaluación de riesgo de inundación originado por precipitaciones intensas en el área urbana del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque.* | SIGRID.
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4109>
- Stevenson. (2019). *La línea del agua. Infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hídricos: El caso de Talca, Chile*.
<https://repositorio.uc.cl/handle/11534/26888>
- Tara, A., Ninsalam, Y., Tarakemeh, N., & Muni, V. (2020). Diseñar con soluciones basadas en la naturaleza para mitigar las inundaciones en la cuenca del río mataniko, honiara. *Revista de Arquitectura del Paisaje Digital*, 2020(5), 457-466. Scopus.
<https://doi.org/10.14627/537690047>
- Tarducci, R; Birche, M y Cortizo, D. (2021). Análisis del espacio público frente a la pandemia en una urbanización informal argentina. *Revista de Urbanismo*, 44, Article 44. <https://doi.org/10.5354/0717-5051.2021.58512>
- Tasopoulou, A y Pozoukidou, G. (2021). La infraestructura verde y azul como herramienta de apoyo a la toma de decisiones en el proceso de ordenación del territorio. *El caso del*

lago Trichonida, Grecia. 899(1). Scopus. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/899/1/012054>

Tendencias de la investigación relacionada con el riesgo de inundaciones en América Latina y el Caribe (2022). *Water (Suiza)*, 14(1). Scopus. <https://doi.org/10.3390/w14010010>

Verduci, G. (2024). *Dinámicas adaptativas de los paisajes mediterráneos extremos: El valle del río Besós como caso de estudio* [Master thesis, Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/411490>

Voghera, A., & Aimar, F. (2022). Hacia una definición de resiliencia del paisaje: el papel proactivo de las comunidades en el refuerzo de la resiliencia intrínseca de los paisajes. *En Comunidades resilientes y la Carta Peccioli: hacia la posibilidad de una Carta italiana para comunidades resilientes* (págs. 111-120). Scopus. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85847-6_13

Weller. (2006). https://emthesis.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/11/weller_an-art-of-instrumentality.pdf. https://emthesis.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/11/weller_an-art-of-instrumentality.pdf

Anexos

Tabla 07:
Cuadro de coherencia

CUADRO DE COHERENCIAS - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nombre y Apellidos	Katherin Mabel Medina Marín
Título del trabajo de investigación	Estrategias de adaptabilidad: Estudio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz
Línea de investigación	Cambio climático y territorios sostenibles
Población	Distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo
Muestra	Pobladores del sector 05 del distrito de José Leonardo Ortiz

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES relevantes, ligadas a objetos específicos	HIPÓTESIS - posible respuesta a la pregunta de investigación	RESPUESTAS A PREGUNTAS DE INVESTIGACIONES relevantes, ligadas a objetos específicos	OBJETIVOS GENERAL. Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ejm: Describir, Analizar, Comparar + El qué + Responder al para qué	OBJETIVOS ESPECÍFICOS Y LOGROS ASOCIADOS. Debe tener las siguientes características: Objetivo = verbo en infinitivo + Enunciado 1 + Enunciado 2 Ejm: Describir, Analizar, Comparar + El qué + Responder al para qué	TÉCNICA	INSTRUMENTO
¿En el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz de que manera las estrategias de adaptabilidad debieron mitigar el impacto de las inundaciones pluviales?	1 ¿Cómo el conocer las condiciones territoriales actuales del sector me permitirá conocer el comportamiento del lugar ante una inundación pluvial?	Las estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que usen la infraestructura azul y verde nos permitirán mitigar el impacto generado por las inundaciones en el límite agrícola del sector 05 José Leonardo Ortiz	P1 Las condiciones territoriales actuales permitirá reconocer como se comporta el sector ante una inundación pluvial mediante un estudio de la situación del lugar.	Establecer estrategias de adaptabilidad, para mitigar el impacto generado por las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz	O.E 01 Identificar las condiciones territoriales actuales en el límite agrícola del sector 05 para reconocer el comportamiento del lugar ante la inundación pluvial.	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fuentes secundarias: (entrevista a los pobladores) Registro fotográfico del lugar
	2 ¿Cómo puedo identificar las causas de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05 en el distrito de José Leonardo Ortiz?		P2 Las causas de las inundaciones pluviales son antropicas (acción humana) y naturales (comportamiento de la naturaleza).		O.E 02 Analizar las diversas causas naturales y antropicas, que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, para identificar los factores predominantes.	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fuentes secundarias: (entrevista a los pobladores)
	3 ¿Cómo las estrategias de adaptabilidad pueden mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05?		P3 El estudio correcto de estrategias de adaptabilidad nos brindará posibles medidas urbanas de prevención ante inundaciones		O.E 03 Evaluar los referentes donde se haya aplicado el paisaje resiliente, para saber cómo las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales.	Análisis documental	Fuentes secundarias: Artículos científicos y libros
	4 ¿Cuáles son las estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que se puede aplicar para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05 de José Leonardo Ortiz?		P4 El determinar que estrategias de adaptabilidad se pueden aplicar según la infraestructura azul y verde, para mitigar impacto dado por las inundaciones		O.E 04 Formular estrategias de adaptabilidad del paisaje resiliente que aplicaron la infraestructura azul y verde, para mitigar el impacto de las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05.	Análisis documental	Fuentes secundarias: Artículos científicos y libros

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTO			
INDEPENDIENTE	Inundaciones pluviales Para Mackinnon et al (2023), Rufato (2020) y Lao et al (2022), Las inundaciones representan uno de los desastres más mortales y costosos a nivel mundial, exacerbadas por el cambio climático y la expansión urbana. La inundación interna, conocida como pluvial, se produce en áreas urbanas donde la escorrentía fluye hacia la ciudad, a menudo a través de sistemas de drenaje. Estas zonas, mayormente impermeables, enfrentan lluvias intensas, pero de corta duración, lo que incrementa los riesgos, de tal manera muchos ciudades son vulnerables debido a su alto grado de impermeabilización y escasez de vegetación. Mejorar la comprensión de los riesgos asociados con las inundaciones pluviales podría facilitar la gestión de estos eventos	Para la presente investigación, la inundación pluvial será determinada por cuatro dimensiones, dimensión físico espacial, dimensión histórica, dimensión social y dimensión físico ambiental.	Físico territorial	Topografía y tipo de suelo	Análisis de documentos Observación de datos actuales	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
				Accesibilidad	Análisis de documentos Observación de datos actuales	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
				Uso de suelo actual	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
				Áreas verdes	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
			Evolución histórica	Evolución urbana morfológica	Evolución urbana morfológica	Evolución urbana morfológica	Evolución urbana morfológica	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales y antiguas del lugar
								Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Entrevistas
			Social	Densidad Poblacional vulnerable	Densidad Poblacional vulnerable	Densidad Poblacional vulnerable	Densidad Poblacional vulnerable	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Entrevistas
								Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar
			Físico ambiental	Condiciones climáticas	Condiciones climáticas	Condiciones climáticas	Condiciones climáticas	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar
								Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar
Antropología	Cambio del uso del suelo	Cambio del uso del suelo	Cambio del uso del suelo	Cambio del uso del suelo	Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
					Análisis de documentos Observación de datos actuales del lugar	Mapa Cartografía Fotografías actuales del lugar			
DEPENDIENTE	Paisaje resiliente Para (Kozak et al., 2020) El término de paisaje resiliente aplica la Blue Green Infrastructure (Infraestructura Azul y Verde) emergió en el mundo anglosajón en la década de 2000, simultáneamente con el concepto de Trans Verde et Bleue, nacido en Francia, como una política de producción de corredores de biodiversidad a lo largo de cursos de agua y espacios verdes que atraviesan ciudades y regiones metropolitanas. El concepto de infraestructura verde se ha desarrollado a lo largo de las últimas décadas en un sentido antagónico al de infraestructura gris, aquel que define a las estructuras convencionales de transporte, de distribución de servicios, instalaciones de generación y transporte de energía, o comerciales	Para la presente investigación, el paisaje resiliente será determinado por dos dimensiones, la infraestructura azul y verde.	Infraestructura verde	Espacios públicos	Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones			
				Áreas verdes	Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones			
				Áreas Agrícolas	Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones			
			Infraestructura azul	Vacíos con oportunidad	Vacíos con oportunidad	Vacíos con oportunidad	Vacíos con oportunidad	Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones
								Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones
Drenaje urbano	Hidrología	Hidrología	Hidrología	Hidrología	Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones			
					Análisis documental	Fuentes secundarias: Investigaciones			

Tabla 08:
Organizador Gráfico

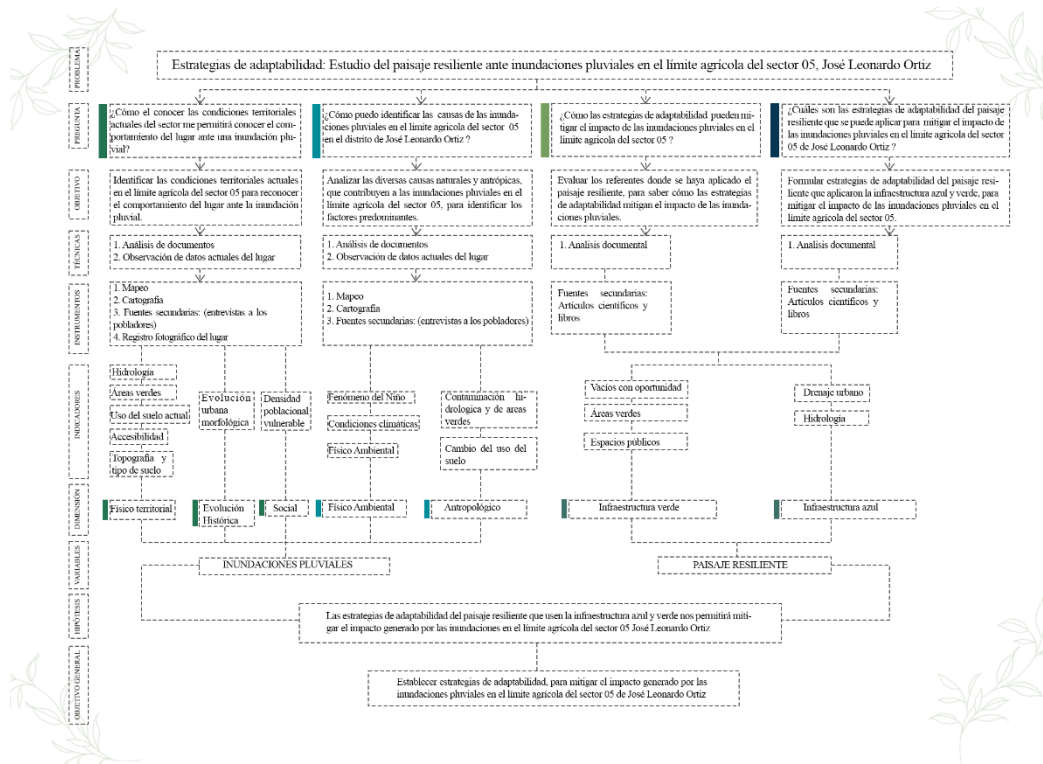


Tabla 09:
Ruta de procesamiento del objetivo 01

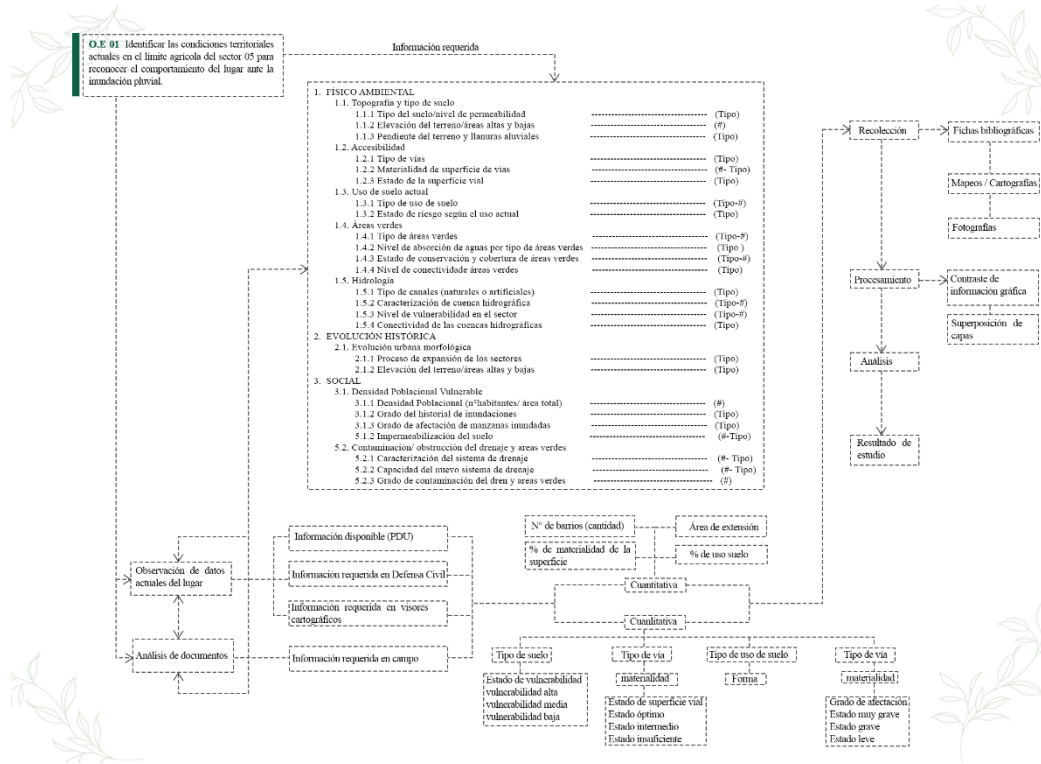


Tabla 10:
Ruta de procesamiento del objetivo 02

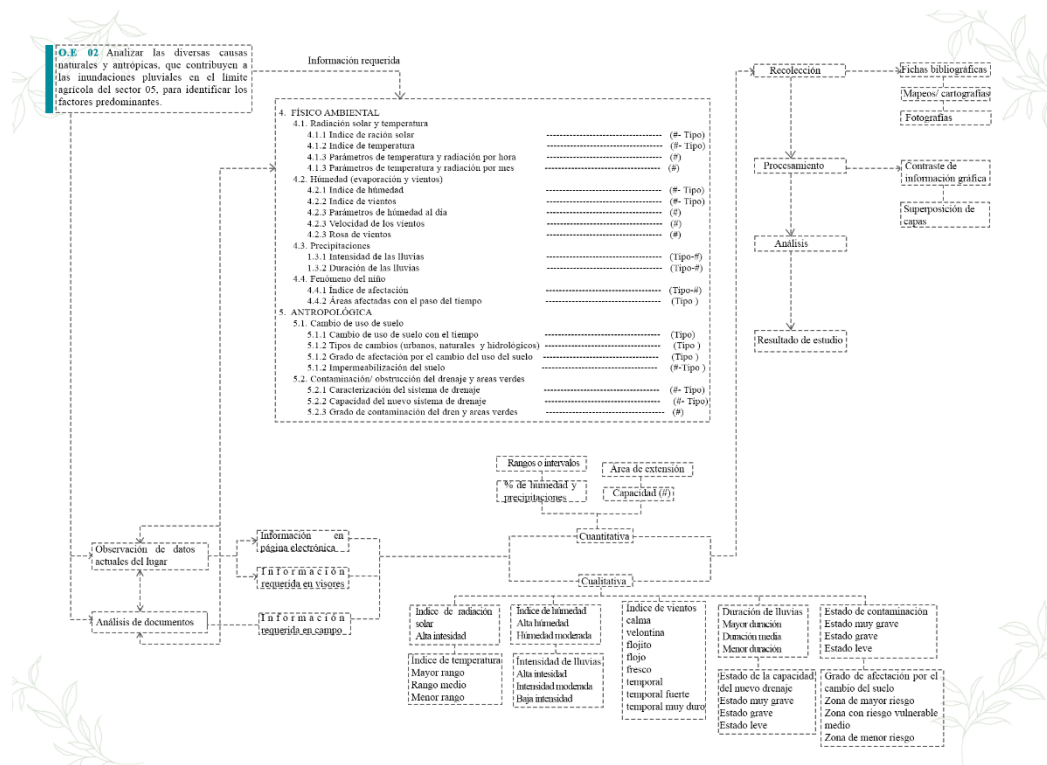


Tabla 11:
Ruta de procesamiento del objetivo 03

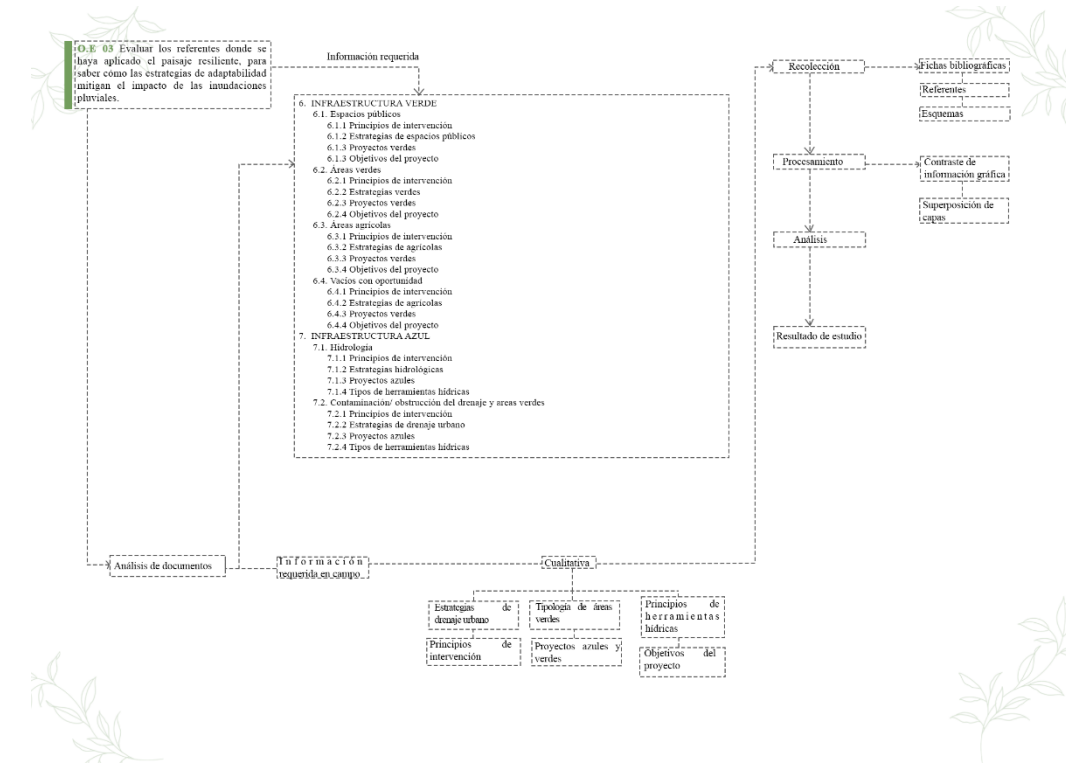


Tabla 12:*Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 01*

CUADRO 01							
O.E 01 Identificar las condiciones territoriales actuales en el límite agrícola del sector 05, para reconocer el comportamiento del lugar ante la inundación pluvial.							
	TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELO	ACCESIBILIDAD	USO DE SUELO ACTUAL	AREAS VERDES	HIDROLOGÍA	EVOLUCIÓN URBANA MORFOLÓGICA	DENSIDAD POBLACIONAL VULNERABLE
TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELO			1		1	1	
ACCESIBILIDAD			2	2	2	2	
USO DE SUELO ACTUAL							
AREAS VERDES					3	3	
HIDROLOGÍA	1	2		3		1	1
EVOLUCIÓN URBANA MORFOLÓGICA		2	1	3	1		
DENSIDAD POBLACIONAL VULNERABLE					1	1	
RESULTADOS							
	1	Zonas con mayor riesgo a inundación por la situación geográfica del terreno					
	2	Nivel de accesibilidad vial por inundaciones urbanas					
	3	Estado de las zonas naturales por la influencia hidrológica y urbana					

Tabla 13:*Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 02*

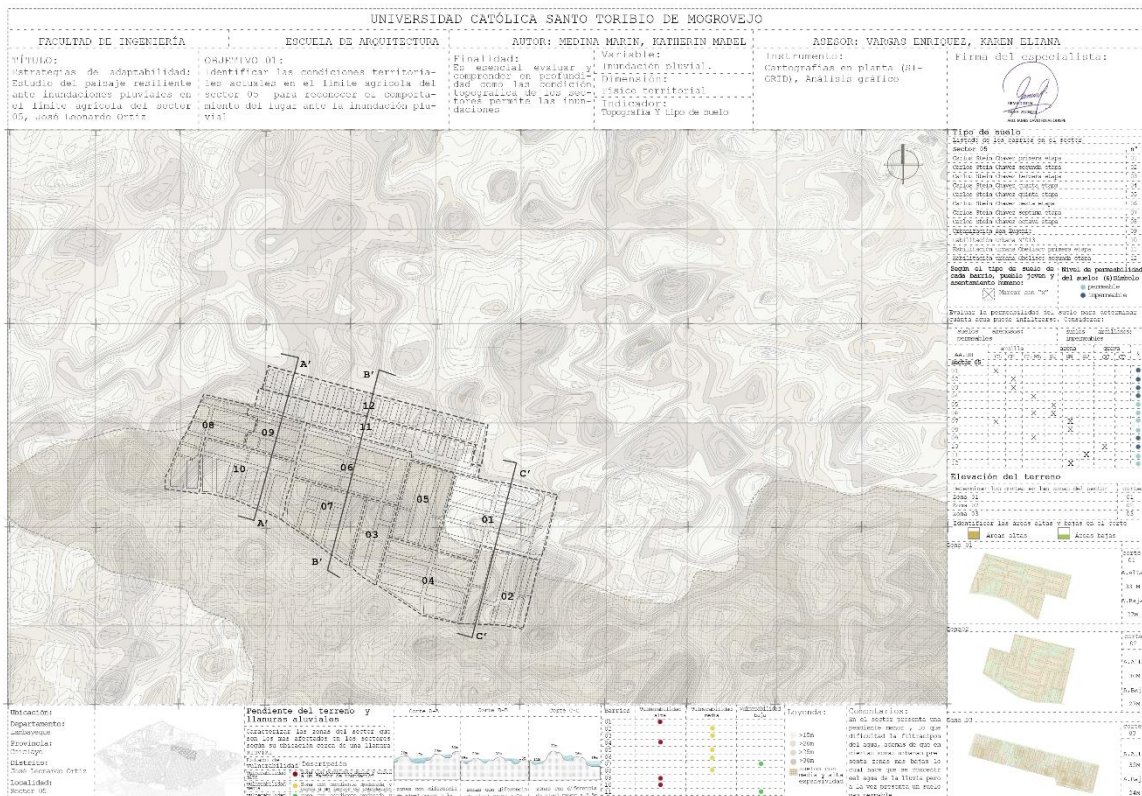
CUADRO 02				
O.E 02 Analizar las diversas causas naturales y antrópicas, que contribuyen a las inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, para identificar los factores predominantes.				
	CONDICIONES CLIMÁTICAS	FENÓMENO DEL NIÑO	CAMBIO DE USO DE SUELO	CONTAMINACIÓN DE ÁREAS VERDES E HIDROLÓGICOS
CONDICIONES CLIMÁTICAS		1		
FENÓMENO DEL NIÑO	1		1	
CAMBIO DE USO DE SUELO				2
CONTAMINACIÓN DE ÁREAS VERDES E HIDROLÓGICOS		2	2	
RESULTADOS				
	1	Grado de afectación del uso del suelo por el cambio climático		
	2	Contaminación generada por el cambio del uso del suelo y factores ambientales		

Tabla 14:
Cuadro de relación de los indicadores del objetivo 03

CUADRO 03						
O.E 03 Evaluar los referentes donde se haya aplicado el paisaje resiliente, para saber cómo las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales.						
	ESPACIOS PÚBLICOS	ÁREAS VERDES	ÁREAS AGRÍCOLAS	VACIOS CON OPORTUNIDAD	HIDROLOGÍA	DRENAJE URBANO
ESPACIOS PÚBLICOS				2		1
ÁREAS VERDES				2	1	
ÁREAS AGRÍCOLAS					1	
VACIOS CON OPORTUNIDAD	2	2	2			1
HIDROLOGÍA	1	1	1			
DRENAJE URBANO	1	1		1		

RESULTADOS	
1	Relación de las fuentes hídricas urbanas y las áreas naturales
2	Habilitación de paisajes naturales a partir de zonas verdes existentes

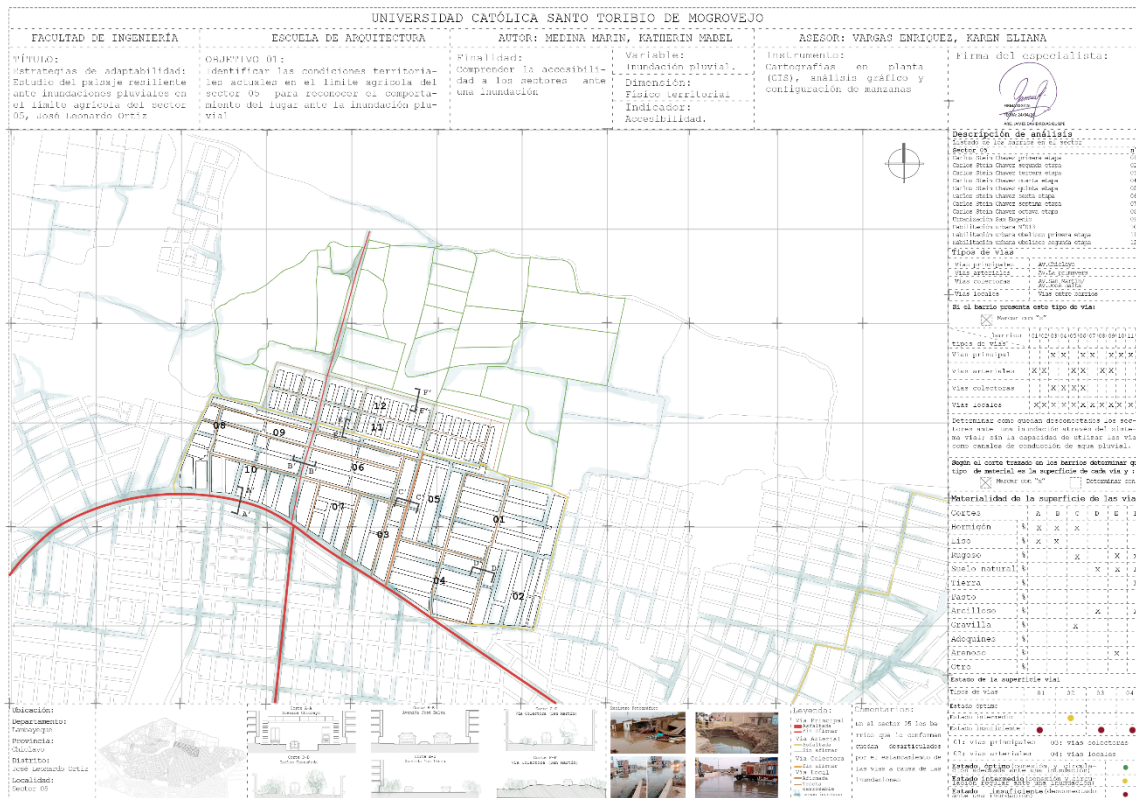
Ficha 01:
Instrumentos validados del objetivo 01
Topografía y tipo de suelo



Ficha 02:

Instrumentos validados del objetivo 01

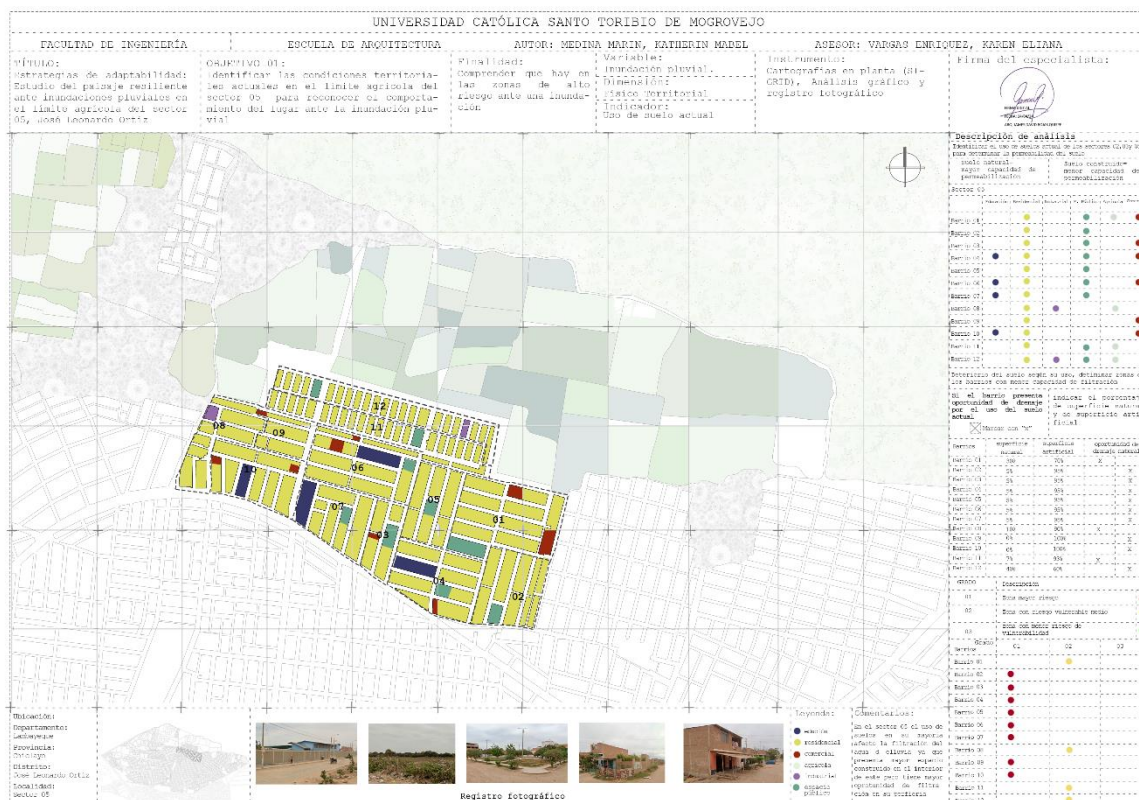
Accesibilidad



Ficha 03:

Instrumentos validados del objetivo 01

Uso de suelo actual



Ficha 04:

Instrumentos validados del objetivo 01

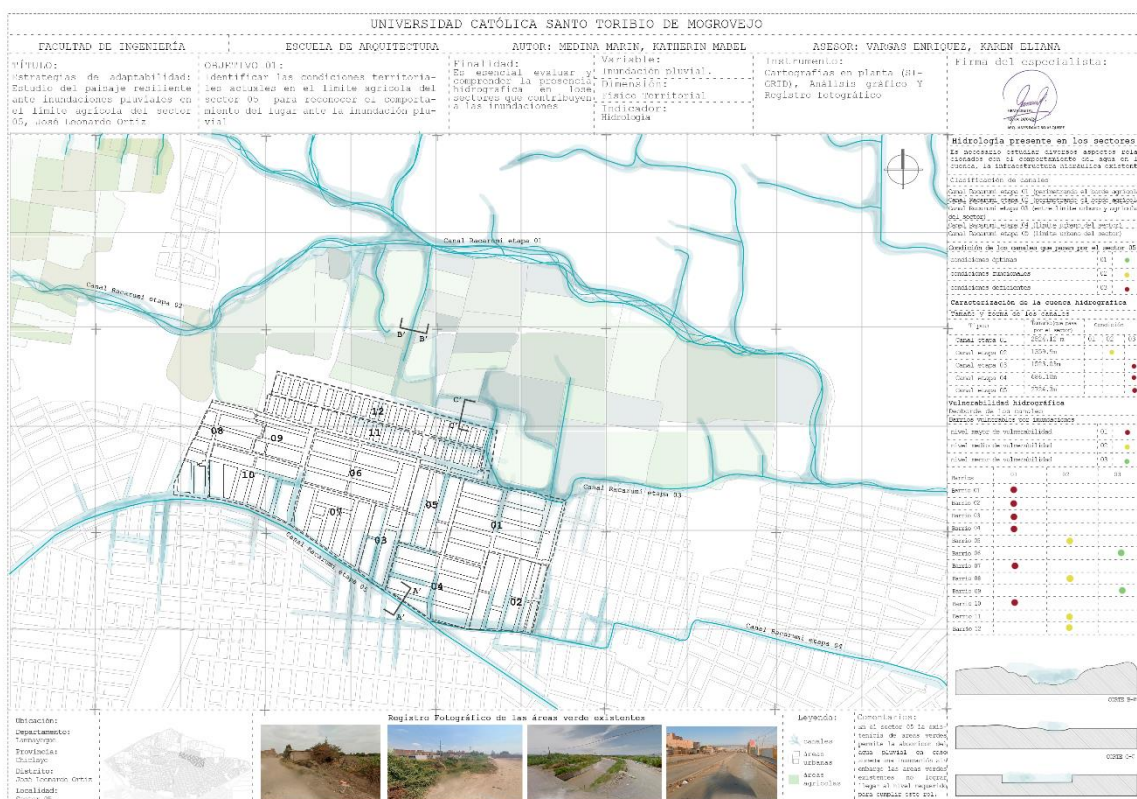
Áreas verdes



Ficha 05:

Instrumentos validados del objetivo 01

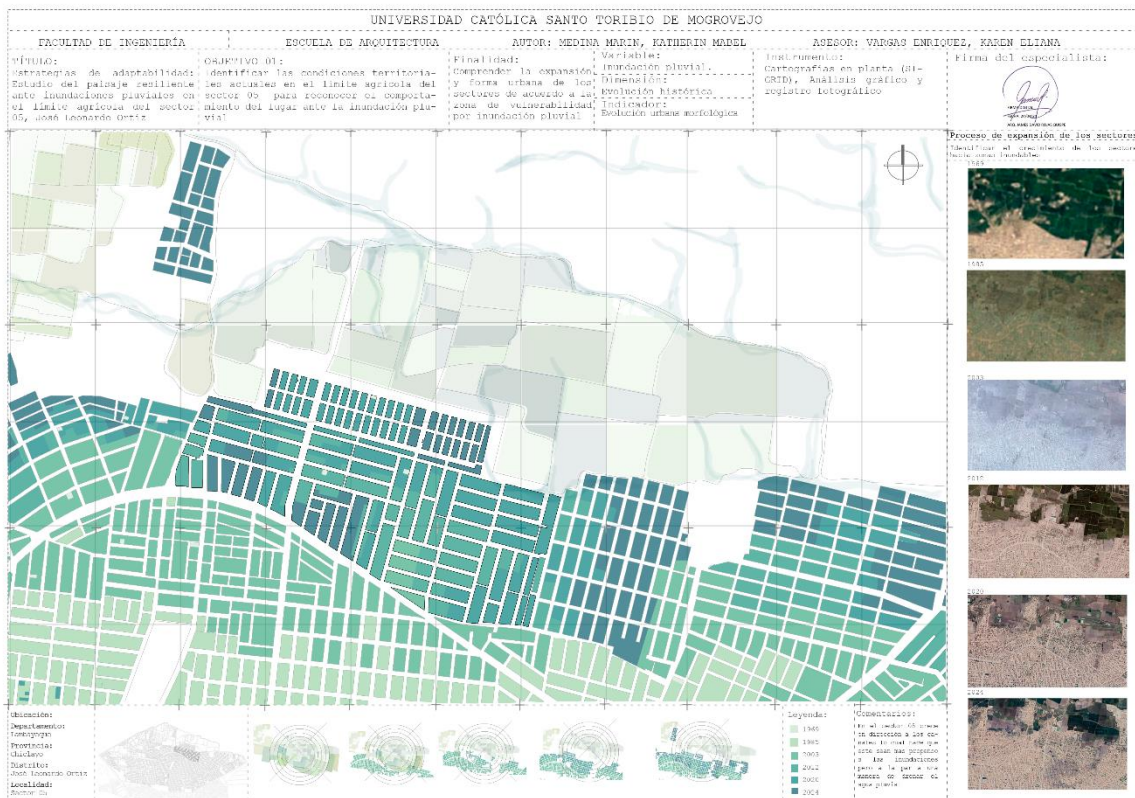
Hidrología



Ficha 06:

Instrumentos validados del objetivo 01

Evolución urbana morfológica



Ficha 07:

Instrumentos validados del objetivo 01

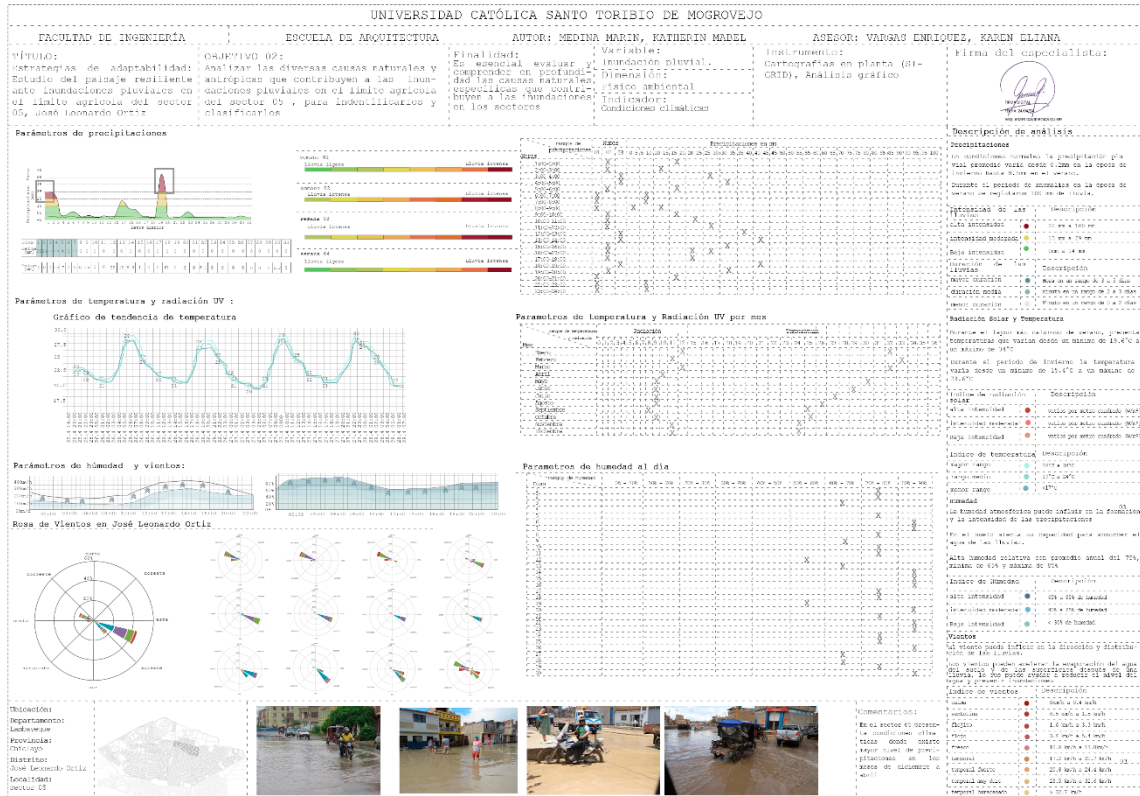
Densidad poblacional vulnerable



Ficha 08:

Instrumentos validados del objetivo 02

Condiciones Climáticas



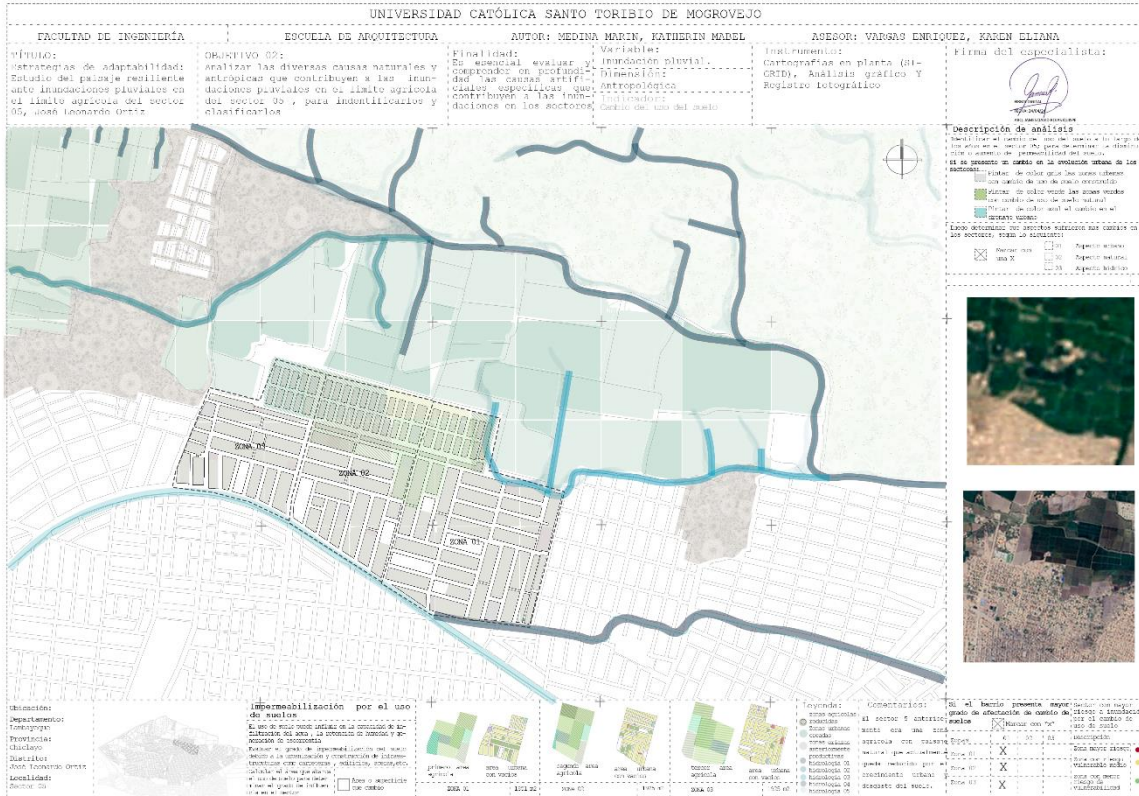
Ficha 09:

Instrumentos validados del objetivo 02

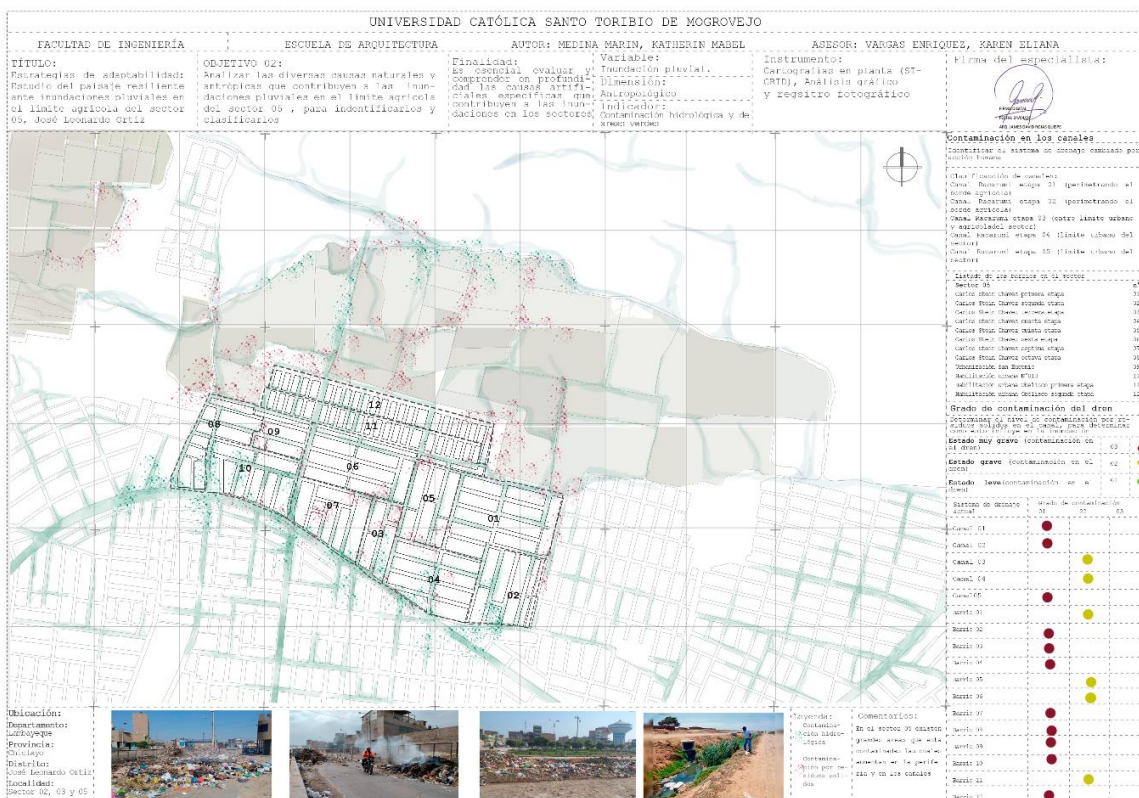
Fenómeno del Niño



Ficha 10:
Instrumentos validados del objetivo 02
Cambio del uso del suelo





Ficha 11:
Instrumentos validados del objetivo 02
Contaminación hidrológica y de áreas verdes



Ficha 12:

Instrumentos validados del objetivo 03

Análisis de referentes

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR: MEDINA MARIN KATHERIN MADEL	ASESOR: VARGAS ENRIQUEZ, KAREN ELIANA
TÍTULO: Estrategias de adaptabilidad Ecodio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz	TÍTULO DEL REFERENTE: La línea del agua, infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hidricos: el caso de Valca, Chile	TIPO: NACIONAL / INTERNACIONAL AÑO: LOCALIZACIÓN:	
OBJETIVO 03: Evaluar los referentes de paisaje resiliente aplicados en condiciones similares para saber como las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales	PROBLEMA: Inundaciones y sequías, la ciudad de Valca debido a la deficiencia de sus reas verdes y fuentes hidrográficas que actúan como barreras internas	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explicar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequía	
FINALIDAD: El estudio correcto de estrategias de resiliencia urbana que aplicaron la infraestructura azul y verde nos brinda posibles soluciones basadas en la naturaleza como medidas urbanas de prevención ante inundaciones.	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	RESULTADOS: Conectividad del sistema hidrológico a través de la adaptación de los canales existentes a colectores abiertos que permiten una capacidad mayor y homogénea, los cuales además se apoyan en los sistemas de alcantarillado para evitar los riesgos ante inundaciones	
VARIABLE: PAISAJE RESILIENTE DIMENSIÓN: INFRAESTRUCTURA VERDE INDICADORES: USOS VERDES INSUMIBLES: INSUMIBLES: Recolección de datos de observación proyectual	ESTRATEGIAS USADAS (MEDIDAS DE ATENUACIÓN) (CARTOGRAFÍAS/DISEÑOS/TEXTOS/IMÁGENES): 		
FIRMA DEL ESPECIALISTA:  FIRMA DIGITAL FECHA: 24/04/22 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISPE			
LOCALIZACIÓN: Departamento: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: José Leonardo Ortiz Localidad: Sector 05			

Ficha 13:

Instrumentos validados del objetivo 03

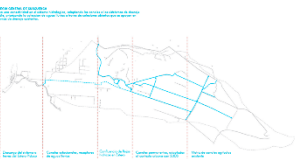
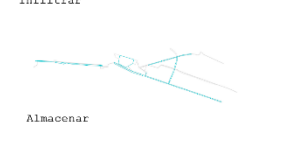
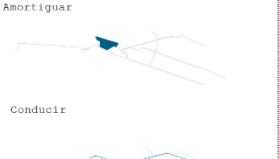
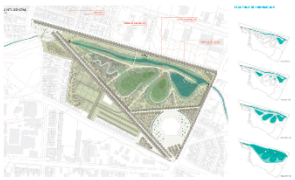
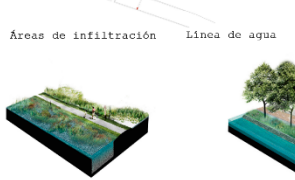
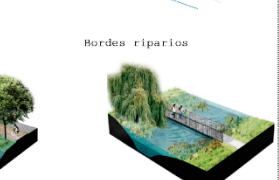
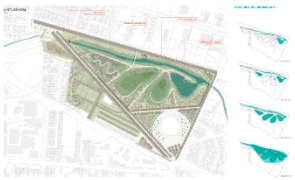
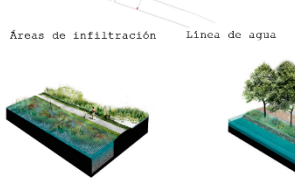
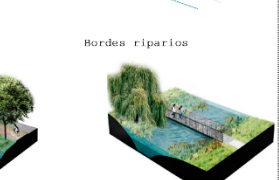
Análisis de referentes

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR: MEDINA MARIN KATHERIN MADEL	ASESOR: VARGAS ENRIQUEZ, KAREN ELIANA
TÍTULO: Estrategias de adaptabilidad Ecodio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz	TÍTULO DEL REFERENTE: La línea del agua, infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hidricos: el caso de Valca, Chile	TIPO: NACIONAL / INTERNACIONAL AÑO: LOCALIZACIÓN:	
OBJETIVO 03: Evaluar los referentes de paisaje resiliente aplicados en condiciones similares para saber como las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales	PROBLEMA: Inundaciones y sequías, la ciudad de Valca debido a la deficiencia de sus reas verdes y fuentes hidrográficas que actúan como barreras internas	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explicar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequía	
FINALIDAD: El estudio correcto de estrategias de resiliencia urbana que aplicaron la infraestructura azul y verde nos brinda posibles soluciones basadas en la naturaleza como medidas urbanas de prevención ante inundaciones.	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	RESULTADOS: Conectividad del sistema hidrológico a través de la adaptación de los canales existentes a colectores abiertos que permiten una capacidad mayor y homogénea, los cuales además se apoyan en los sistemas de alcantarillado para evitar los riesgos ante inundaciones	
VARIABLE: PAISAJE RESILIENTE DIMENSIÓN: INFRAESTRUCTURA VERDE INDICADORES: USOS VERDES INSUMIBLES: INSUMIBLES: Recolección de datos de observación proyectual	ESTRATEGIAS USADAS (MEDIDAS DE ATENUACIÓN) (CARTOGRAFÍAS/DISEÑOS/TEXTOS/IMÁGENES): 		
FIRMA DEL ESPECIALISTA:  FIRMA DIGITAL FECHA: 24/04/22 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISPE			
LOCALIZACIÓN: Departamento: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: José Leonardo Ortiz Localidad: Sector 05			

Ficha 14:

Instrumentos validados del objetivo







Análisis de referentes

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR: MEDINA MARIN KATHERIN MADEL	ASESOR: VARGAS ENRIQUEZ, KAREN ELIANA
TÍTULO DEL REFERENTE: Estrategias de adaptabilidad ante el cambio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz	TÍTULO DEL REFERENTE: La línea del agua. Infraestructura de paisaje para la resiliencia urbana ante extremos hidrológicos: el caso de Talca, Chile	TÍTULO DEL REFERENTE: Inundaciones y sequías, la ciudad de Talca debido a la deficiencia de sus áreas verdes y fuentes hidrográficas que actúan como barreras internas	TÍTULO DEL REFERENTE: El paisaje fluvial como infraestructura urbana para la resiliencia ante el cambio climático: Revisión del sistema de Fuenzalaga Vasco de Gama-Palcazán-Tucapel bajo en la ciudad de Concepción, Chile
OBJETIVO 01: Evaluar los elementos de paisaje resiliente aplicados en condiciones similares para saber como las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías
FINALIDAD: El estudio correcto de estrategias de resiliencia urbana que aplican la infraestructura azul y verde nos brinda posibles soluciones basadas en la naturaleza como medidas urbanas de prevención ante inundaciones.	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad
VARIABLE: PAISAJE RESILIENTE	RESULTADOS: Conectividad del sistema hidrológico a través de la adaptación de los canales existentes a colectores abiertos que permiten una capacidad mayor y homogénea, los cuales además se apoyan en los sistemas de alcantarillado para evitar los riesgos ante inundaciones	RESULTADOS: Conectividad del sistema hidrológico a través de la adaptación de los canales existentes a colectores abiertos que permiten una capacidad mayor y homogénea, los cuales además se apoyan en los sistemas de alcantarillado para evitar los riesgos ante inundaciones	RESULTADOS: Conectividad del sistema hidrológico a través de la adaptación de los canales existentes a colectores abiertos que permiten una capacidad mayor y homogénea, los cuales además se apoyan en los sistemas de alcantarillado para evitar los riesgos ante inundaciones
DIMENSIONES: INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP	ESTRATEGIAS USADAS (MEDIDAS DE ATENUACIÓN) (CARTOGRAFÍAS/DISEÑOS/TEXTOS/IMÁGENES):		
INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP	 <p>INfiltrar</p>	 <p>Almacenar</p>	 <p>Amortiguar</p>
INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP	 <p>Áreas de infiltración</p>	 <p>Línea de agua</p>	 <p>Bordes riparios</p>
INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP			

Ficha 15:

Instrumentos validados del objetivo 03

Análisis de referentes

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO			
FACULTAD DE INGENIERÍA	ESCUELA DE ARQUITECTURA	AUTOR: MEDINA MARIN KATHERIN MADEL	ASESOR: VARGAS ENRIQUEZ, KAREN ELIANA
TÍTULO DEL REFERENTE: Estrategias de adaptabilidad ante el cambio del paisaje resiliente ante inundaciones pluviales en el límite agrícola del sector 05, José Leonardo Ortiz	TÍTULO DEL REFERENTE: El paisaje fluvial como infraestructura urbana para la resiliencia ante el cambio climático: Revisión del sistema de Fuenzalaga Vasco de Gama-Palcazán-Tucapel bajo en la ciudad de Concepción, Chile	TÍTULO DEL REFERENTE: Inundaciones y sequías, la ciudad de Talca debido a la deficiencia de sus áreas verdes y fuentes hidrográficas que actúan como barreras internas	TÍTULO DEL REFERENTE: El paisaje fluvial como infraestructura urbana para la resiliencia ante el cambio climático: Revisión del sistema de Fuenzalaga Vasco de Gama-Palcazán-Tucapel bajo en la ciudad de Concepción, Chile
OBJETIVO 01: Evaluar los elementos de paisaje resiliente aplicados en condiciones similares para saber como las estrategias de adaptabilidad mitigan el impacto de las inundaciones pluviales	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías	OBJETIVO: Comprender el rol de la arquitectura del paisaje frente a las problemáticas generadas por fenómenos hidrológicos extremos en contextos urbanos. Comprender las causas y factores contribuyentes de las inundaciones en contextos urbanos para poder elaborar estrategias que contribuyan a su mitigación. Explorar distintas soluciones técnicas y estrategias para mitigar los efectos de inundaciones y sequías
FINALIDAD: El estudio correcto de estrategias de resiliencia urbana que aplican la infraestructura azul y verde nos brinda posibles soluciones basadas en la naturaleza como medidas urbanas de prevención ante inundaciones.	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad	SOLUCIONES EMPLEADAS: Estrategias azules y verdes para crear un sistema natural integrado a la ciudad
VARIABLE: PAISAJE RESILIENTE	ESTRATEGIAS USADAS (MEDIDAS DE ATENUACIÓN) (CARTOGRAFÍAS/DISEÑOS/TEXTOS/IMÁGENES):		
INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP	 <p>AMPLIACIÓN DEL VOLUMEN DEL AGUA</p>	 <p>SEGUIR LA MORFOLOGÍA DEL AGUA</p>	 <p>CIRCUITOS HÍDRICOS</p>
INDICADORES: INSUMIBLES: FIRMA DEL ESPECIALISTA: FECHA: 24/04/23 ARQ. JAMES DAVID ROJAS QUISEP		 <p>INTEGRAR LOS CORREDORES</p>	 <p>RECUPERAR LA RED AMBIENTAL DEL AGUA</p>

