

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Arquitectura



Características de la infraestructura verde-azul y servicios turísticos en avances de las actividades humanas en las proximidades de manantiales, Moyobamba, 2024.

Tesis para obtener el Título Profesional de Arquitecto

Autores:

Lloni Fernando Pierola Rodriguez

Jonathan Moises Zhunaula Guaman

Luis Fernando García Mendoza

Asesor:

Mg. Jhonny Montalvan Silva

Tarapoto, julio de 2026

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Mg. Jonny Montavan Silva, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **“CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL Y SERVICIOS TURÍSTICOS EN AVANCES DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN LAS PROXIMIDADES DE MANANTIALES, MOYOBAMBA, 2024.”** de los autores Lloni Fernando Pierola Rodriguez, Jonathan Moises Zhunaula Guaman y Luis Fernando García Mendoza tiene un índice de similitud de 11% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Tarapoto, a los 15 días del mes de julio del año 2026.



Mg. Jhonny Montalvan Silva

ACTA DE SUSTENTACION

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En San Martín, Tarapoto, Morales, a 09 día(s) del mes de Julio del año 2026, siendo las 08:00 horas,

se reunieron los miembros del jurado en la Universidad Peruana Unión Campus Tarapoto, bajo la dirección del (de la) presidente(a): Mg. Cinthya Arevalo Lazo

secretario(a): Mg. Astrid Cesia Zapata Antesana y los demás miembros: Dr. Cristian Yarasca Aybar y Mg. Ivan Mestanza Rios

y el (la) asesor(a) Mg. Shonny Montalvan Silva

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulado: Características de la infraestructura verde -Azul y servicios turísticos en avances de las actividades humanas en las proximidades de Manantiales, Morobamba, 2024.

del(los) bachiller(es): a) Lloni Fernando pierola Rodriguez

b) Jonathan Moises Zhunaula Guaman

c) Luis Fernando Garcia Mendoza

conducente a la obtención del título profesional de:

Arquitecto

(Denominación del Título Profesional)

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Bachiller-(a): Lloni Fernando pierola Rodriguez

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

Bachiller -(b): Jonathan Moises Zhunaula Guaman

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

Bachiller -(c): Luis Fernando Garcia Mendoza

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	15	B-	BUENO	MUY BUENO

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al (a la) / a (los) (las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente/a

Secretario/a

Asesor/a

Miembro

Miembro

ÍNDICE

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN	1
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS	2
ACTA DE SUSTENTACION	3
1.1. Resumen:.....	5
1.2. I. INTRODUCCIÓN	6
1.3. IV. METODOLOGÍA:	9
1.4. V. RESULTADOS	10
1.5. VI. DISCUSIONES.....	18
1.6. VII. CONCLUSIONES	20
1.7. VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
2. ANEXOS	24
2.1. EVIDENCIA DE SUMISION	24
2.2. Resolución de inscripción del perfil	25

**CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL Y
SERVICIOS TURÍSTICOS EN AVANCES DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS
EN LAS PROXIMIDADES DE MANANTIALES, MOYOBAMBA, 2024.**

**CHARACTERISTICS OF GREEN-BLUE INFRASTRUCTURE AND
TOURISM SERVICES IN ADVANCEMENTS OF HUMAN ACTIVITIES
NEAR SPRINGS, MOYOBAMBA, 2024.**

1.1. Resumen:

Esta investigación analiza la infraestructura verde-azul (BGI) y los servicios ecosistémicos turísticos (SET) en Moyobamba, destacando su importancia para la sostenibilidad y conservación ambiental. El objetivo principal fue identificar las características de la BGI y los SET en relación con el impacto de las actividades humanas. Se empleó un enfoque cualitativo no experimental, mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa y análisis geoespacial para captar transformaciones espaciales y narrativas locales. Los resultados muestran que el desarrollo urbano ha fragmentado espacios naturales, disminuido la biodiversidad y afectado la calidad de agua en los manantiales. Sin embargo, la implementación de infraestructura verde-azul, como humedales restaurados y corredores ecológicos, podría mitigar estos impactos y potenciar el turismo sostenible. Este estudio aporta una visión integral que combina estrategias de planificación urbana con la protección de los recursos naturales, promoviendo un equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación ambiental.

Palabras clave: Infraestructura Verde-Azul, Servicios Ecosistémicos, Urbanismo Sostenible, Biodiversidad, Conservación Ambiental.

Abstract:

This research analyzes green-blue infrastructure (BGI) and ecosystem tourism services (ETS) in Moyobamba, highlighting their importance for sustainability and environmental conservation. The main objective was to identify the characteristics of BGI and ETS in relation to the impact of human activities. A qualitative, non-experimental approach was employed, utilizing semi-structured interviews, direct observation, and geospatial analysis to capture spatial transformations and local narratives. Results show that urban development has fragmented natural spaces, reduced biodiversity, and negatively impacted water quality in springs. However, the implementation of green-blue infrastructure, such as restored wetlands and ecological corridors, could mitigate these impacts and enhance sustainable tourism. This study provides an integrated vision that combines urban planning strategies with natural resource protection, promoting a balance between human development and environmental conservation.

Keywords:

1.2. I. INTRODUCCIÓN

La infraestructura verde-azul (BGI) es una estrategia integral que combina elementos naturales y construidos para generar beneficios ecosistémicos y sociales, promoviendo un desarrollo urbano sostenible y resiliente (Amaral et al., 2021). En las ciudades intermedias, como Moyobamba, la implementación de BGI es crucial para abordar problemáticas como la deforestación, la fragmentación de hábitats y la contaminación de los cuerpos de agua, especialmente en áreas de alta riqueza natural como los manantiales (Hossell et al., 2003; Daily, 2000).

Moyobamba, ubicada en la región San Martín, Perú, es un territorio con un alto valor ecológico debido a su biodiversidad y su sistema de manantiales, que cumplen funciones fundamentales en la regulación hídrica y el mantenimiento de la biodiversidad local (Jim, 2004; White et al., 2021). Sin embargo, el crecimiento urbano desordenado y el turismo sin planificación han generado presiones significativas sobre estos ecosistemas, reduciendo su capacidad de proporcionar servicios ecosistémicos y afectando la calidad del agua y la fauna asociada (Bolund & Hunhammar, 1999; Hossell et al., 2003).

En este contexto, los servicios ecosistémicos turísticos (SET) juegan un papel clave al vincular la conservación ambiental con el desarrollo económico sostenible. Los SET incluyen los beneficios recreativos, culturales y educativos que los ecosistemas brindan a las comunidades y visitantes (Bolund & Hunhammar, 1999; Rojas-Quezada et al., 2022). En Moyobamba, los manantiales representan un recurso estratégico que articula la infraestructura verde-azul con el turismo sostenible, permitiendo el desarrollo de actividades recreativas que, si son gestionadas de manera adecuada, pueden contribuir tanto a la economía local como a la conservación del ecosistema (Potschin & Haines-Young, 2011; Rojas Bernal et al., 2022).

La articulación entre la BGI y los SET en Moyobamba permite la generación de estrategias innovadoras para mitigar los impactos negativos del turismo masivo y la urbanización. La planificación adecuada de la BGI, mediante la restauración de humedales, la creación de corredores ecológicos y la regulación del acceso a los manantiales, puede fortalecer la capacidad del ecosistema para sostener actividades turísticas sin comprometer su equilibrio ambiental (Lu et al., 2023; Daily, 2000). Esta interconexión es clave para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y mejorar la resiliencia urbana frente a las presiones antrópicas (Amaral et al., 2021).

El objetivo de esta investigación es analizar la interacción entre la infraestructura verde-azul y los servicios ecosistémicos turísticos en los manantiales de Moyobamba, identificando los impactos generados por la urbanización y el turismo, así como proponer estrategias para la gestión sostenible de estos espacios. A partir de un enfoque multidisciplinario, se busca proporcionar recomendaciones basadas en la planificación urbana y la conservación ecológica, contribuyendo al desarrollo de modelos replicables en ciudades intermedias con características similares (Cumming et al., 2006; Jim, 2004).

En este sentido, el estudio no solo aporta evidencia empírica sobre los efectos del turismo y la expansión urbana en los ecosistemas acuáticos de Moyobamba, sino que también

busca establecer un marco de referencia para la integración de infraestructura verde-azul y la optimización de los servicios ecosistémicos turísticos como herramientas para la sostenibilidad ambiental y económica (Rojas-Quezada et al., 2022; Lu et al., 2023).

III. ESTUDIO DE CASO:

Moyobamba, ubicada en la región San Martín, Perú, es conocida como la "Ciudad de las Orquídeas" por su biodiversidad y riqueza en recursos hídricos. Sus manantiales representan un recurso esencial para la sostenibilidad ambiental y la economía local, proporcionando servicios ecosistémicos clave, tales como la regulación hídrica, el suministro de agua potable y la preservación de hábitats acuáticos (Jim, 2004; Bolund & Hunhammar, 1999). Además, estos cuerpos de agua sustentan el ecoturismo, generando ingresos económicos y promoviendo la educación ambiental (Rojas-Quezada et al., 2022).

La elección de Moyobamba como caso de estudio responde a su ubicación en la Amazonía peruana, una de las regiones con mayor biodiversidad del mundo (Hossell et al., 2003). Estudios recientes han demostrado que la expansión urbana en ciudades amazónicas está generando impactos significativos en los recursos hídricos, debido al aumento de la contaminación, la deforestación y la alteración del ciclo hidrológico (Potschin & Haines-Young, 2011; Lu et al., 2023). En Moyobamba, se ha reportado un incremento del 35% en la conversión de áreas naturales en suelo urbano durante la última década, afectando la calidad y disponibilidad del agua en los manantiales (White et al., 2021).

Los manantiales analizados en este estudio incluyen tanto espacios públicos, como el Campo Ferial Ayaymama, como propiedades privadas, como Selva Paraíso y Recreo Campestre Milán. Esta selección permite evaluar diferencias en la gestión y conservación de los recursos naturales bajo distintos regímenes de propiedad. Investigaciones previas indican que los espacios públicos, debido a su acceso irrestricto, presentan mayores índices de contaminación y sedimentación, mientras que los espacios privados implementan estrategias de control que favorecen la conservación (Daily, 2000; Amaral et al., 2021). Datos obtenidos en campo muestran que la turbidez del agua en los manantiales públicos supera en un 40% los niveles registrados en manantiales privados, lo que refleja diferencias en la gestión ambiental (Rojas Bernal et al., 2022).

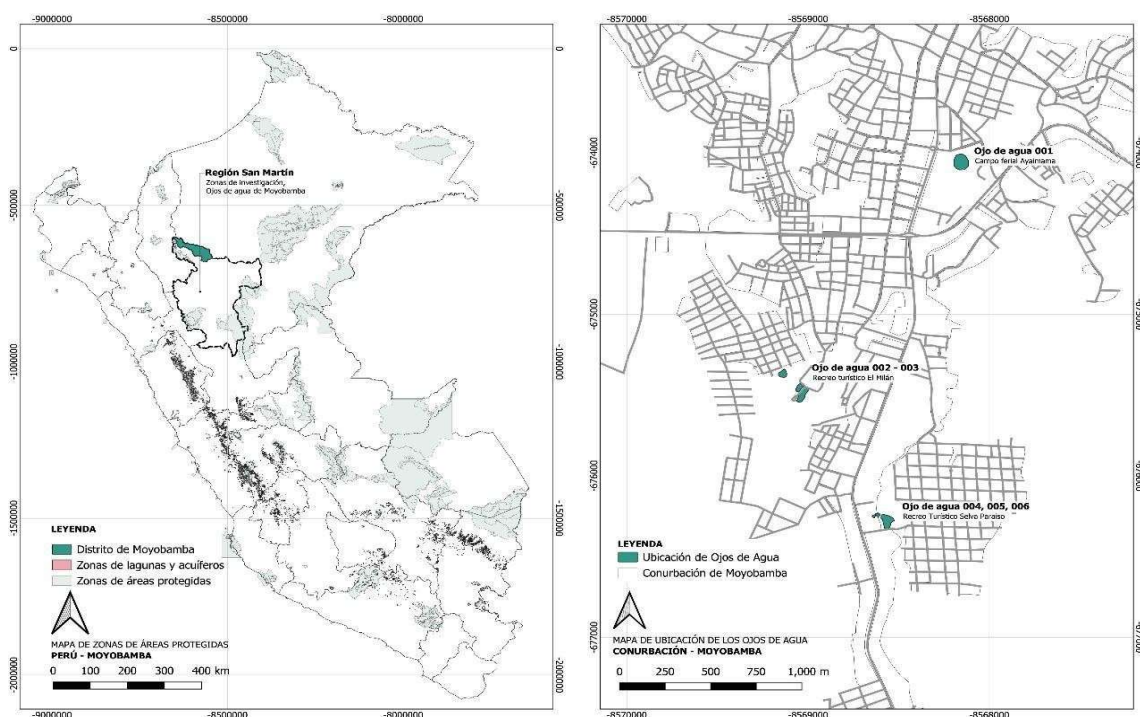


Figura 01: Mapa de zonas protegidas y mapa de los ojos de agua, Moyobamba Nota: Adaptado de Google earth satelital, postprocesado con Qgis e ilustrator 2024. Autores: Elaboración propia.

A nivel local, los manantiales de Moyobamba se encuentran distribuidos en zonas periurbanas que interactúan con diversas actividades humanas, como la agricultura, el turismo y el desarrollo urbano. Según datos del Consorcio de Moyobamba (2015), el 68% de los manantiales están en contacto con áreas de expansión urbana, lo que ha generado una disminución del 25% en su volumen de agua en la última década. A nivel nacional, Moyobamba forma parte de la cuenca del río Mayo, una región clave en la gestión hídrica de la Amazonía, con una cobertura de 1,870 km² de bosque nativo que contribuye al mantenimiento de los servicios ecosistémicos (Li et al., 2023).

El crecimiento urbano desordenado en Moyobamba ha resultado en la pérdida de aproximadamente 120 hectáreas de cobertura vegetal en los últimos 15 años, lo que ha incrementado la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos (Turpie et al., 2017). Estos cambios afectan no solo la biodiversidad, sino también la disponibilidad de agua para las comunidades locales. Para abordar estos problemas, se propone la implementación de infraestructura verde-azul, como humedales artificiales y corredores ecológicos, así como el fortalecimiento del ecoturismo sostenible, estrategias que han demostrado ser efectivas en otros contextos amazónicos (Hernández et al., 2022).

Este estudio de caso subraya la importancia de integrar datos científicos en la planificación urbana y la gestión de los recursos hídricos. La combinación de infraestructura verde-azul con estrategias de regulación y participación comunitaria puede mejorar la sostenibilidad de los manantiales y servir como modelo replicable para otras ciudades intermedias en la Amazonía (Wu et al., 2019; Zhao et al., 2023).

1.3. IV. METODOLOGÍA:

Esta investigación utilizó un diseño cualitativo no experimental para analizar el impacto de las actividades humanas en los manantiales de Moyobamba y proponer estrategias basadas en la infraestructura verde-azul y el ecoturismo sostenible. Se emplearon herramientas específicas como Sistemas de Información Geográfica (SIG) y NVivo para la recopilación, análisis y representación de los datos, detallando a continuación su aplicación y las fases del estudio.

DISEÑO DE LAS ENTREVISTAS

Las entrevistas semiestructuradas fueron diseñadas con preguntas abiertas para capturar perspectivas diversas de los actores locales, incluyendo residentes, operadores turísticos y funcionarios municipales. Se formularon preguntas en torno a tres ejes principales:

1. Percepción ambiental: Impactos percibidos en los manantiales debido al desarrollo urbano.
2. Usos del recurso hídrico: Actividades humanas y económicas relacionadas con los manantiales.
3. Sugerencias de conservación: Opiniones sobre posibles estrategias sostenibles.

TAMAÑO DE LA MUESTRA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

La muestra incluyó 25 participantes seleccionados mediante un muestreo intencional. Los criterios de inclusión fueron:

- Residencia en Moyobamba durante al menos cinco años.
- Participación activa en actividades relacionadas con el turismo, la conservación o la gestión ambiental.
- Representación equitativa de género y rangos de edad para garantizar diversidad de perspectivas.

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS

1. Sistemas de Información Geográfica (SIG): Se emplearon SIG para mapear los manantiales y sus áreas de influencia, utilizando datos espaciales recopilados en campo y bases cartográficas oficiales. Los mapas generados permitieron identificar zonas de impacto crítico y correlacionarlas con el crecimiento urbano.
2. NVivo: Este software se utilizó para analizar cualitativamente las transcripciones de las entrevistas. Se aplicaron técnicas de codificación para identificar patrones temáticos y categorizar las percepciones de los participantes en torno a la conservación y el impacto humano.

FASES DEL ESTUDIO

1. Revisión documental: Análisis de literatura y estudios previos relacionados con la infraestructura verde-azul y los servicios ecosistémicos en contextos similares.
2. Trabajo de campo: Realización de entrevistas y observaciones directas en seis manantiales, registrando características físicas y actividades humanas en las áreas seleccionadas.
3. Análisis de datos:
 - Las entrevistas se transcribieron y analizaron con NVivo para identificar tendencias y opiniones recurrentes.
 - Los mapas generados con SIG fueron integrados al análisis cualitativo para relacionar hallazgos espaciales con percepciones locales.

FIGURAS GEOESPACIALES Y SU INTERPRETACIÓN

Las figuras generadas con SIG revelaron patrones clave sobre el impacto humano en los manantiales. Áreas periurbanas como el Campo Ferial Ayaymama mostraron altos niveles de contaminación y sedimentación, mientras que los espacios privados como Selva Paraíso evidenciaron mejores prácticas de manejo. Estas figuras se interpretaron en conjunto con los datos cualitativos, lo que permitió identificar correlaciones entre la gestión del terreno y la calidad ambiental.

JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Este enfoque metodológico proporciona una visión integral de las dinámicas entre actividades humanas y conservación, combinando datos cualitativos y geoespaciales para respaldar las propuestas de intervención. Al detallar el diseño de las entrevistas, los criterios de selección y la aplicación de herramientas específicas, se garantiza la reproducibilidad del estudio y se fortalecen las bases para futuras investigaciones en contextos similares.

1.4. V. RESULTADOS

CAMBIO ESPACIAL Y DEGRADACIÓN DE LOS OJOS DE AGUA

El análisis cualitativo y geoespacial reveló que los seis manantiales estudiados en Moyobamba presentan signos evidentes de deterioro ambiental debido al crecimiento urbano y a las actividades humanas descontroladas. La contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad son los principales impactos observados, afectando directamente la calidad ambiental y los servicios ecosistémicos que brindan estos espacios.

Cambio espacial en los ojos de agua del campo ferial Ayaymama.

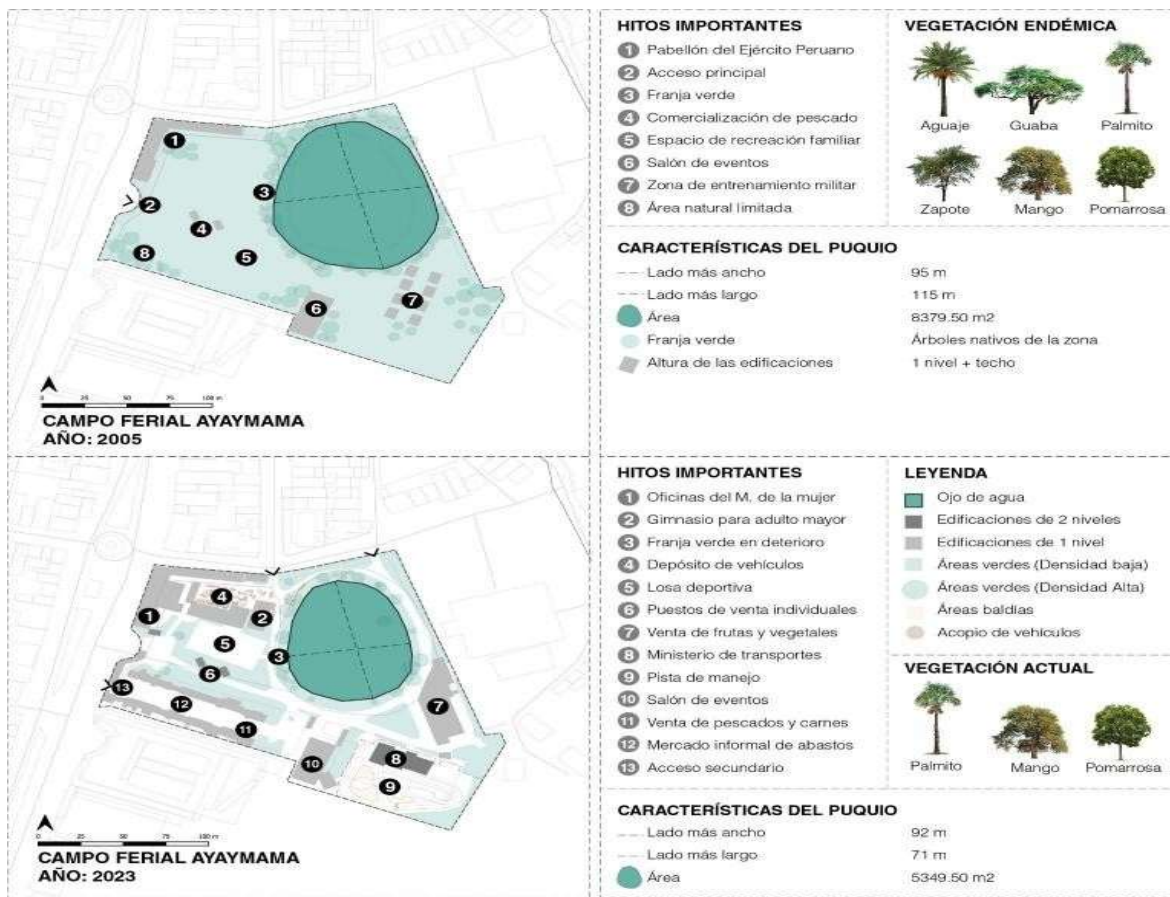


Figura 02: Comparativa del espacio en el Campo Ferial Ayaymama entre el 2005 y 2023.
 Nota: Adaptado de Google earth satelital, postprocesado con Qgis e ilustrator 2024.
 Autores: Elaboración propia.

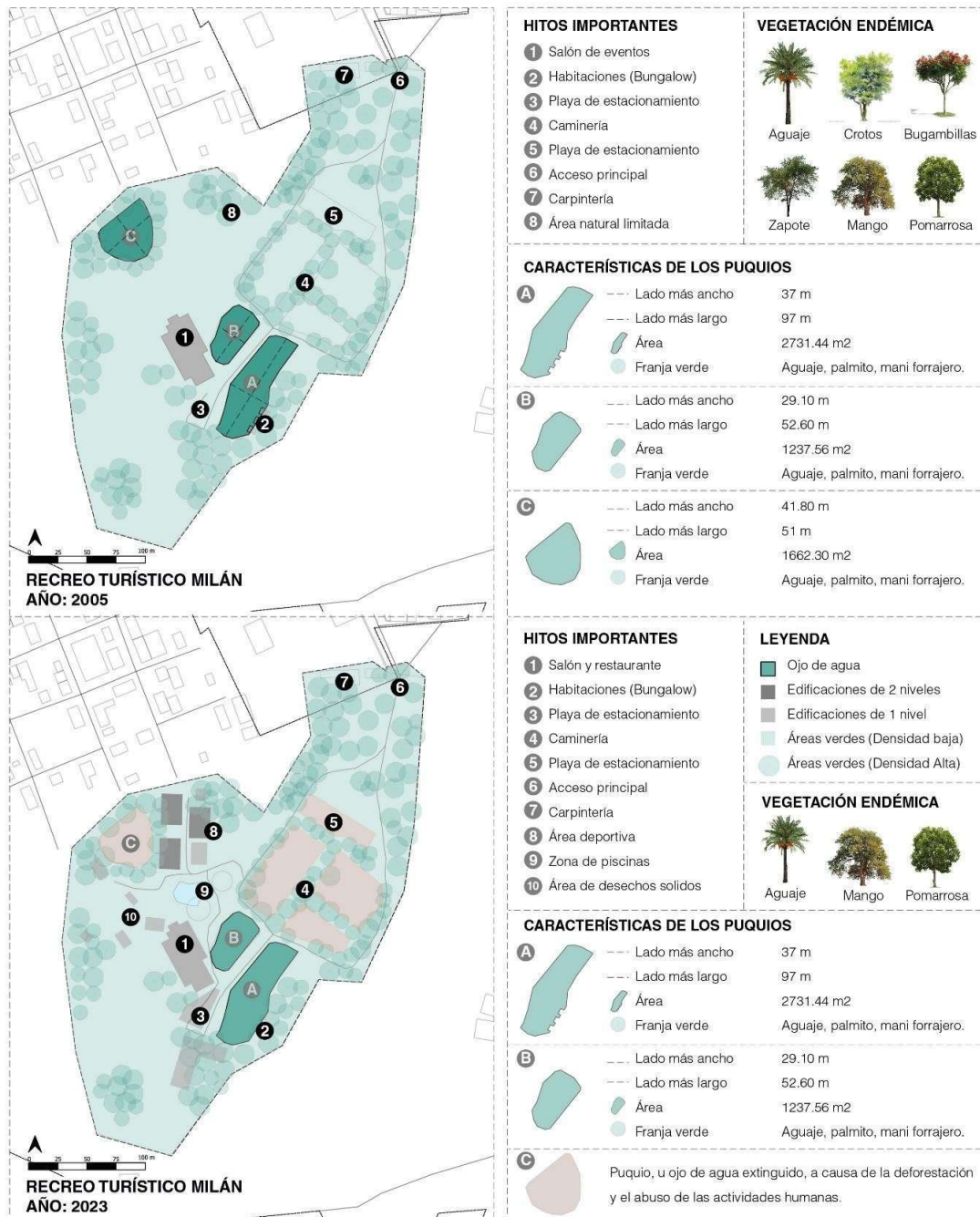


Figura 03: Comparativa del espacio en Centro turístico Milán entre el 2005 y 2023. Nota: Adaptado de Google earth satelital, postprocesado con Qgis e ilustrator 2024.

Autores:

Elaboración

propia.

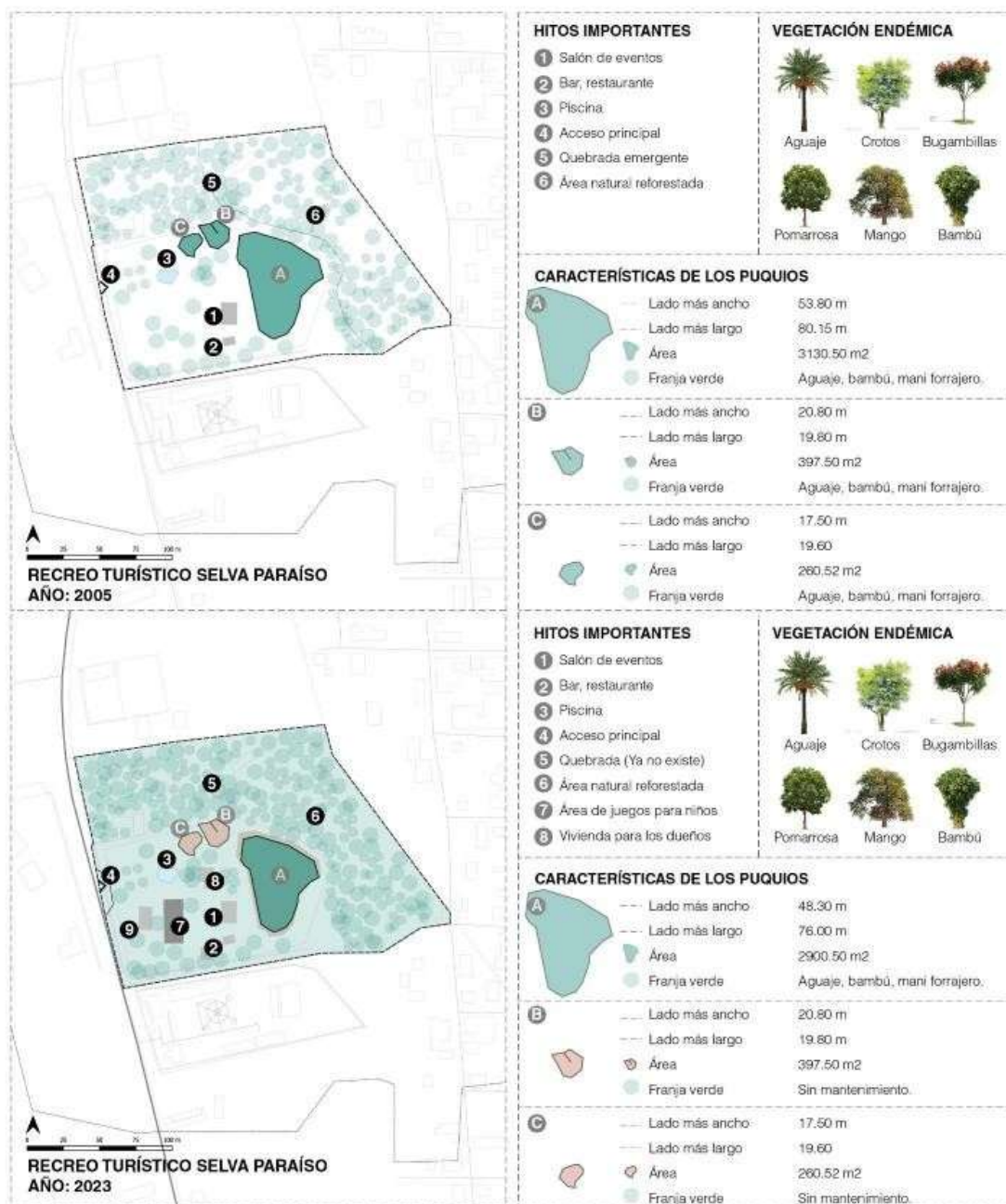


Figura 04: Comparativa del espacio en Centro turístico Selva Paraíso entre el 2005 y 2023.

Nota: Adaptado de Google earth satelital, postprocesado con Qgis e ilustrator 2024.

Autores:

Elaboración

propia.

ESTADO DE CONSERVACIÓN SEGÚN EL USO DEL TERRENO

Ojos de agua	Usos del terreno	Principales impactos	Estado de conservación
--------------	------------------	----------------------	------------------------

Campo ferial Ayaymama	Público	Sedimentación, contaminación	Muy degradado
Recreo turístico Milán	Privado	Uso turístico controlado	Moderadamente conservado
Recreo turístico Selva Paraíso.	Privado	Ecoturismo y reforestación	Bien conservado

TABLA 1: ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS OJOS DE AGUA ANALIZADOS

La comparación entre los manantiales en terrenos públicos y privados muestra diferencias significativas en su estado de conservación. Los espacios bajo manejo privado, como los recreos turísticos, presentan mejores condiciones debido a prácticas de gestión orientadas a la conservación. En cambio, los manantiales públicos, como el Campo Ferial Ayaymama, están más expuestos al deterioro por actividades comerciales informales y falta de regulación.

PERCEPCIÓN DE LOS ACTORES LOCALES

Pregunta	Respuesta	Porcentaje (%)
¿Cuál es el principal problema?	Crecimiento urbano desordenado	53.3%
	Falta de regulación	33.3%
	Contaminación por actividades informales	13.4%
¿Qué acciones considera necesarias?	Reforestación y restauración ecológica	45%
	Regulación de actividades comerciales	35%
	Promoción del ecoturismo	20%

TABLA 2: PERCEPCIÓN SOBRE EL FUTURO DE LOS MANANTIALES

Las entrevistas semiestructuradas realizadas a residentes y operadores turísticos destacaron preocupaciones comunes sobre el futuro de los ojos de agua. Un 53.3% de los participantes considera que el crecimiento urbano desordenado ha sido la principal causa de la degradación, mientras que un 84.2% subraya la necesidad de políticas públicas enfocadas en la conservación de los manantiales.

TURISMO Y SU RELACIÓN CON LA INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL

Los espacios turísticos que integran elementos de infraestructura verde-azul, como Selva Paraíso, han demostrado un mayor potencial para preservar la calidad ambiental de los ojos de agua, al tiempo que impulsan el turismo sostenible. Estas estrategias incluyen la restauración de humedales y la implementación de zonas de amortiguamiento para minimizar los impactos de las actividades recreativas.

DIFERENCIAS ENTRE LO PÚBLICO Y LO PRIVADO

El análisis comparativo entre espacios públicos y privados revela diferencias significativas en la gestión y conservación de los manantiales de Moyobamba.

Campo Ferial Ayaymama

Como espacio público, el Campo Ferial Ayaymama ha enfrentado intervenciones humanas que han alterado su equilibrio natural. La construcción de una base militar y un pabellón ha reducido su atractivo turístico y afectado el ecosistema. La gestión pública, aunque necesaria desde un enfoque administrativo, enfrenta dificultades para equilibrar las demandas de desarrollo con las necesidades de conservación ambiental.

Recreo Campestre Milán y Recreo Turístico Selva Paraíso

En contraste, los espacios privados, como el Recreo Campestre Milán y el Recreo Turístico Selva Paraíso, gozan de una gestión más autónoma que les ha permitido desarrollar actividades comerciales y ecoturísticas. Sin embargo, estos lugares también enfrentan el reto de equilibrar los intereses económicos con la conservación del entorno natural.

SIMILITUDES EN CONSERVACIÓN

A pesar de las diferencias en gestión, todos los espacios comparten un objetivo común: la conservación y revitalización de los manantiales y ecosistemas. Las encuestas reflejan que tanto en espacios públicos como privados existe una percepción compartida de degradación y un interés general por proteger estos recursos. La conservación no solo busca preservar la biodiversidad, sino también mantener el atractivo turístico y la estética, aspectos fundamentales para la economía y cultura local.

ESTÉTICA Y BIODIVERSIDAD

Todos los espacios estudiados han experimentado desafíos en la conservación de su estética y biodiversidad original. Las intervenciones humanas y el crecimiento urbano han alterado el paisaje natural, disminuyendo su valor visual y ecológico. La estética juega un papel crucial, ya que un entorno deteriorado reduce la experiencia turística y afecta la economía local al disminuir el atractivo del lugar.

PERCEPCIÓN PÚBLICA

Características	Espacio público (Campo Ferial Ayaymama)	Espacios Privados (Milán y Selva Paraíso)
------------------------	--	--

Gestión	Administrativa y limitada	Autónoma y enfocada en el turismo
Intervenciones humanas	Construcción de infraestructura	Actividades ecoturísticas y comerciales
Estado de conservación	Signos de deterioro significativo	Moderado a bien conservado
Percepción de la comunidad	Alta preocupación por degradación	Enfoque en el equilibrio conservación-lucro

TABLA 3: DIFERENCIAS ENTRE ESPACIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

La percepción de la comunidad es fundamental para el destino futuro de estos espacios. Los resultados de las encuestas evidencian una preocupación generalizada por la degradación de los manantiales y un deseo colectivo de conservarlos. Esta percepción es compartida tanto por gestores públicos como privados, lo que resalta la necesidad de involucrar a la comunidad local en la toma de decisiones. La participación activa de los residentes puede contribuir a un equilibrio entre la conservación del entorno y las actividades económicas relacionadas al turismo.

PROPUESTAS DE ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS OJOS DE AGUA

En base de los resultados obtenidos en el análisis geoespacial y según las encuestas y las comparaciones entre espacios públicos y privados, se consideran las siguientes estrategias para la conservación y recuperación de los ojos de agua en Moyobamba:

Regulación de uso del suelo y control del crecimiento urbano

- Justificación: El 53.3% de los encuestados identificó el crecimiento urbano desordenado como la principal causa de la degradación de los manantiales.
- Estrategias: Implementar zonas de amortiguamiento alrededor de los ojos de agua para limitar la expansión urbana en áreas de recarga hídrica. Se recomienda la creación de normativas municipales que regulen la construcción en estos espacios y establezcan criterios de sostenibilidad ambiental.

Fortalecimiento del ecoturismo como herramienta de conservación

- Justificación: Los espacios privados que han desarrollado ecoturismo (Milán y Selva Paraíso) presentan mejores condiciones de conservación
- Estrategias: Incentivar la transformación de espacios públicos en áreas de **turismo sostenible**, promoviendo actividades de educación ambiental y limitado acceso a zonas sensibles. Se sugiere el establecimiento de tarifas de ingreso destinadas a la conservación.

Restauración ecológica de áreas degradadas

- Justificación: Un 45% de los encuestados considero que la reforestación es clave para la reparación de los ojos de agua.
- Estrategias: implementar programas de reforestación participativa con especies nativas para mejorar la cobertura vegetal y la infiltración de agua. Además, se propone la rehabilitación de humedales artificiales en zonas afectadas por sedimentación.

Creación de un plan de manejo integral para espacios públicos

- Justificación: La falta de regulación y la gestión administrativa limitada han sido factores determinantes en la degradación del Campo Ferial Ayaymama.
- Estrategias: Desarrollar un plan de manejo ambiental que establezca pautas claras para la conservación del agua, el control de residuos y la reducción del impacto de actividades humanas en los ojos de agua de acceso público.

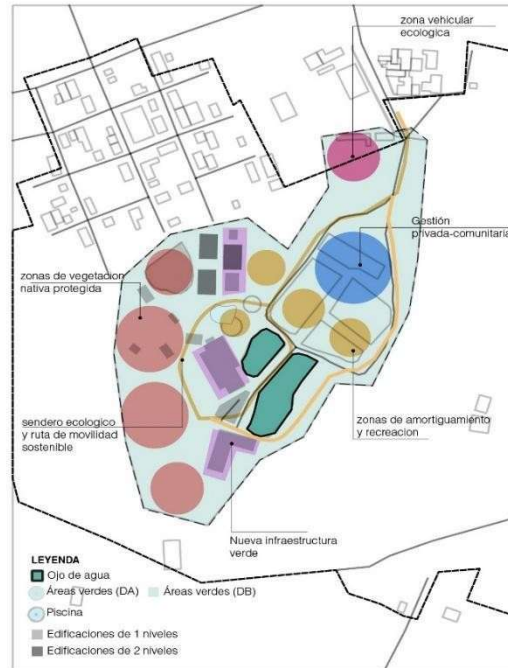
Educación y participación de la población para la conservación

- Justificación: La percepción pública refleja una alta preocupación por la degradación, lo que sugiere disposición a involucrarse y ser parte en las soluciones.
- Estrategias: Implementar programas de educación ambiental dirigidos a residentes y turistas, promoviendo la corresponsabilidad en la protección de los manantiales. Se recomienda la formación de comités comunitarios de vigilancia ambiental.

Campo Ferial Ayaymama



Recreo turístico Milan



Recreo turístico Selva Paraíso



Figura 05: propuestas de manejo de los ojos de agua delimitada por zonas
 Nota: Adaptado de Google earth satelital, postprocesado con Qgis e ilustrator 2024. Autores: Elaboración propia.

1.5. VI. DISCUSIONES

IMPACTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS EN LOS MANANTIALES

Los resultados obtenidos corroboran lo planteado por Amaral et al. (2021), quienes destacan que las infraestructuras verde-azul pueden mitigar los efectos negativos del crecimiento urbano desordenado en áreas sensibles. En Moyobamba, los impactos identificados, como la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad, coinciden con los desafíos señalados por Cumming et al. (2006), quienes explican que los desajustes escalares entre las actividades humanas y la capacidad de los ecosistemas para absorber dichos impactos son una de las principales causas de degradación.

POTENCIAL DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE-AZUL

La implementación de infraestructura verde-azul en espacios como Selva Paraíso demuestra su efectividad para restaurar ecosistemas y mejorar los servicios ecosistémicos, tal como lo plantean Jim (2004) y Potschin y Haines-Young (2011). Estos autores resaltan que la creación de corredores ecológicos y humedales no solo mejora la calidad del agua, sino que también fomenta la biodiversidad y la resiliencia climática, beneficios evidenciados en los espacios privados de Moyobamba.

En contraste, los hallazgos en el Campo Ferial Ayaymama, donde la falta de gestión adecuada ha generado altos niveles de sedimentación y deterioro, reflejan las advertencias de Bolund y Hunhammar (1999) sobre cómo los espacios públicos mal gestionados tienden a sufrir mayores niveles de degradación. Esto refuerza la necesidad de regulaciones efectivas y de un enfoque participativo en la gestión de recursos.

ROL DEL TURISMO SOSTENIBLE

El turismo sostenible emerge como una solución viable para equilibrar la conservación y el desarrollo económico en Moyobamba, alineándose con las conclusiones de Rojas-Quezada et al. (2022) y Li et al. (2023). Estos autores enfatizan que el turismo ecológico no solo preserva los servicios ecosistémicos culturales, sino que también genera conciencia ambiental entre visitantes y residentes. En el caso de Selva Paraíso, el fomento del ecoturismo ha contribuido a mantener la calidad ambiental de los manantiales, validando la aplicabilidad de este enfoque.

IMPORTANCIA DE LA PARTICIPACIÓN COMUNITARIA

La percepción pública de la degradación de los manantiales, reflejada en las encuestas realizadas, subraya la relevancia de involucrar a las comunidades locales en las decisiones de gestión, tal como lo plantean White et al. (2021). Este enfoque participativo no solo aumenta la aceptación de las estrategias de conservación, sino que también promueve un sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva, aspectos fundamentales para la sostenibilidad a largo plazo.

COMPARACIÓN ENTRE ESPACIOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

La diferencia entre la gestión pública y privada identificada en este estudio coincide con las observaciones de Hall (1999) y Hossell et al. (2003), quienes afirman que los espacios privados tienden a tener una mayor capacidad para implementar estrategias de conservación debido a su autonomía administrativa. Sin embargo, esto también plantea retos en cuanto al equilibrio entre lucro y sostenibilidad, como se observa en el Recreo Campestre Milán.

INTEGRACIÓN DE ENFOQUES TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

Finalmente, el análisis de los resultados reafirma los postulados de Lu et al. (2023) sobre la necesidad de integrar herramientas geoespaciales y métodos participativos para una gestión eficiente de los recursos naturales en contextos urbanos. El uso de SIG y NVivo en este estudio permitió correlacionar los patrones espaciales con las percepciones locales, ofreciendo una visión integral que enriquece el marco teórico y aporta una base sólida para futuras intervenciones.

En conclusión, las discusiones reflejan cómo los hallazgos locales se alinean con investigaciones previas y aportan evidencia adicional sobre la efectividad de las estrategias de infraestructura verdeazul y turismo sostenible para abordar problemáticas urbanas. La combinación de enfoques teóricos y prácticos permite no solo comprender las dinámicas actuales, sino también diseñar soluciones replicables en otros contextos similares.

1.6. VII. CONCLUSIONES

La presente investigación permitió identificar y analizar las características de la infraestructura verdeazul (BGI) y los servicios ecosistémicos turísticos (SET) en los manantiales de Moyobamba, destacando los efectos del crecimiento urbano desordenado y la falta de estrategias sostenibles de conservación. Aunque los hallazgos confirman la degradación de los recursos naturales en áreas públicas, también evidencian el potencial de las prácticas de gestión privada para mitigar estos impactos.

A nivel práctico, se concluye que la implementación de infraestructura verde-azul, como humedales restaurados y corredores ecológicos, es esencial para mejorar la calidad del agua y conservar la biodiversidad. Asimismo, el ecoturismo sostenible representa una oportunidad viable para generar ingresos económicos, promover la educación ambiental y reforzar la conexión entre las comunidades locales y sus recursos naturales. Estas estrategias deben ser respaldadas por políticas públicas claras y programas de reforestación que garanticen su sostenibilidad a largo plazo.

En términos reflexivos, el estudio resalta la importancia de involucrar a la comunidad en la toma de decisiones, fomentando su participación activa en la gestión y conservación de los manantiales. Este enfoque no solo asegura la sostenibilidad de las iniciativas propuestas, sino que también refuerza el sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva.

Las aplicaciones prácticas de este estudio incluyen el diseño de programas piloto de gestión integral para los manantiales en áreas urbanas, con la participación conjunta de autoridades locales, comunidades y actores privados. Además, los resultados ofrecen un modelo replicable que puede ser adaptado a otras ciudades intermedias enfrentando desafíos similares, promoviendo un equilibrio entre desarrollo humano y conservación ambiental.

En conclusión, el caso de Moyobamba pone de manifiesto que la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico no son objetivos incompatibles, siempre y cuando se adopten enfoques integradores que combinen infraestructura verde-azul, regulación efectiva y participación comunitaria. Este estudio no solo contribuye al conocimiento teórico sobre la

relación entre urbanización y recursos hídricos, sino que también ofrece herramientas prácticas para su aplicación en escenarios reales.

1.7. VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, M. H., BENITES-LAZARO, L. L., ANTONIO DE ALMEIDA SINISGALLI, P., PRATES DA FONSECA ALVES, H., & GIATTI, L. L. (2021). Environmental injustices on green and blue infrastructure: Urban nexus in a macrometropolitan territory. *Journal of Cleaner Production*, 289, 125829. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125829>

BASKENT, E. Z. (2023). Characterizing and assessing key ecosystem services in a representative forest ecosystem in Turkey. *Ecological Informatics*, 74, 101993. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.101993>

BOLUND, P., & HUNHAMMAR, S. (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293–301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)

CUMMING, G. S., CUMMING, D. H. M., & REDMAN, C. L. (2006). Insight, part of a special feature on exploring resilience in social-ecological systems scale mismatches in social-ecological systems: Causes, consequences, and solutions. *Ecology and Society*, 11(1), Art. 14. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/art14/>

CONSORCIO DE MOYOBAMBA - PDU, C., JOSÉ LEÓNIDAS RENGIFO GUZMÁN, CARLOS ANTONIO VELÁSQUEZ MONTENEGRO, MILAGROS SICCHA VALDERRAMA, JORGE LUIS HARO CORALES, HANS VELA, EMIGDIO SOTO SIERRA, JOSÉ ENRIQUE SALAS SIME, CARLOS PAREDES GARCÍA, ELIZABETH LUCANA PINTADO, CARLOS CUSTODIO GARCÍA VÁSQUEZ, & TULIO ANÍBAL VÁSQUEZ CANALES. (2015). Plan de desarrollo urbano de la ciudad de Moyobamba. Recuperado de <https://docplayer.es/97152113-De-la-ciudad-de-moyobamba-pdu-m-plan-dedesarrollo-urbano-de-la-ciudad-de-moyobamba.html>

DAILY, G. C. (2000). Management objectives for the protection of ecosystem services. *Environmental Science & Policy*, 3(6), 333–339. [https://doi.org/10.1016/S1462-9011\(00\)00102-7](https://doi.org/10.1016/S1462-9011(00)00102-7)

DONEGAN, L., MADRUGA, G. DE O., & CARNEIRO, N. V. (2022). Night and day at the beach: Relating social life to location and infrastructure in a Brazilian city. *Frontiers of Architectural Research*, 11(6), 1177–1192. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2022.05.001>

DONG, X., JIANG, L., ZENG, S., GUO, R., & ZENG, Y. (2020). Vulnerability of urban water infrastructures to climate change at city level. *Resources, Conservation and Recycling*, 161, 104918. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104918>

HALL, P. (1999). The future of cities. *Computers, Environment and Urban Systems*, 23(3), 173–185.

[https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(99\)00014-9](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(99)00014-9)

Hernández-Blanco, M., Costanza, R., Chen, H., deGroot, D., Jarvis, D., Kubiszewski, I., Montoya, J., Sangha, K., Stoeckl, N., Turner, K., & van 't Hoff, V. (2022). Ecosystem health, ecosystem services, and the well-being of humans and the rest of nature. *Global change biology*, 28(17), 5027–5040.

<https://doi.org/10.1111/gcb.16281>

HOSSELL, J. E., ELLIS, N. E., HARLEY, M. J., & HEPBURN, I. R. (2003). Climate change and nature conservation: Implications for policy and practice in Britain and Ireland. *Journal for Nature Conservation*, 11(1), 67–73. <https://doi.org/10.1078/1617-1381-00034>

JIM, C. Y. (2004). Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities. *Cities*, 21(4), 311–320. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2004.04.004>

LI, L., FENG, R., XI, J., HUIJBENS, E. H., & GAO, Y. (2023). Distinguishing the impact of tourism development on ecosystem service trade-offs in ecological functional zone.

Journal of Environmental Management, 342, 118183.

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118183>

LOPEZ PEREZ, F., VASQUEZ VELA, P., & ZUMAETA SOPLIN, A. (2006). Modelamiento hidrológico de las Subcuencas Avisado, Yuracyacu y las Microcuencas Rumiycu-Mishquiyacu, Almendra y Urcuyacu.

LU, P., SUN, Y., & STEFFEN, N. (2023). Scenario-based performance assessment of green-grey-blue infrastructure for flood-resilient spatial solution: A case study of Pazhou, Guangzhou, greater Bay area. *Landscape and Urban Planning*, 238, 104804.

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104804>

POTSCHIN, M. B., & HAINES-YOUNG, R. H. (2011). Ecosystem services. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment*, 35(5), 575–594.

<https://doi.org/10.1177/0309133311423172>

RAQUEL CALAPEZ, A., SERRA, S. R. Q., MORTÁGUA, A., ALMEIDA, S. F. P., & JOÃO FEIO, M. (2023). Unveiling relationships between ecosystem services and aquatic communities in urban streams. *Ecological Indicators*, 153, 110433.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110433>

ROJAS BERNAL, C. L., DUROSAIYE, I. O., HADJRI, K., ZABALA CORREDOR, S. K., SEGURA DURAN, E., & CORTÉS PRIETO, A. (2022). Neglected landscapes and green infrastructure: The case of the Limas Creek in Bogotá, Colombia. *Geoforum*, 136, 194–210. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2022.09.010>

Rojas Quezada, Carolina, Jorquera Guajardo, Felipe, & Steiniger, Stefan. (2022). ACCEDER CAMINANDO A LOS HUMEDALES URBANOS UNA OPORTUNIDAD DE RECREACIÓN Y

BIENESTAR. *Urbano (Concepción)*, 25(46), 56-67.

<https://dx.doi.org/10.22320/07183607.2022.25.46.05>

Turpie, J. K., Forsythe, K. J., Knowles, A., Blignaut, J., & Letley, G. (2017). Mapping and valuation of South Africa's ecosystem services: A local perspective. *Ecosystem Services*, 27, 179–192.

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.07.008>

White, C., Collier, M. J., & Stout, J. C. (2021). Using ecosystem services to measure the degree to which a solution is nature-based. *Ecosystem Services*, 50, 101330.

<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101330>

Wu, C., Li, J., Wang, C., Song, C., Chen, Y., Finka, M., & La Rosa, D. (2019). Understanding the relationship between urban blue infrastructure and land surface temperature. *Science of The Total Environment*, 694, 133742.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133742>

2. ANEXOS

2.1. EVIDENCIA DE SUMISION



ACCEPTANCE LETTER

Date: 29-04-2026

Paper ID: IB_2026_38528

Dear: *Lloni Fernando Pierola Rodriguez, Jonathan Moisés Zhumaula Guamán, Luis Fernando Gracia Mendoza and Jhonny Montalván Silva.*

Title: *Characteristics of Green-Blue Infrastructure and Tourism Services in Advancements of Human Activities Near Springs, Moyobamba, 2024.*

After the peer review process, your article has been accepted in In_Bo ISSN: 20361602 page web <https://in-bo.unibo.it/> in Vol. 17 (2026).

In_bo is an open-access online journal, founded in 2008 and based in Bologna, Italy. It publishes yearly issues on architectural design, architectural history and urban studies, with a specific attention to the teaching of architecture and the intersections between architecture, culture, and society.

Regards.

Editor
Luigi Bartolomei
University of Bologna, IT



2.2. Resolución de inscripción del perfil



"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

RESOLUCIÓN N° 655-2026/UPeU-FIA-CF

Lima, Ñaña, 16 de junio de 2026

VISTO:

El expediente de los (las) bachilleres **Lloni Fernando Pierola Rodríguez** identificado(a) con código universitario N° 201912981, **Jonathan Moises Zhunaula Guaman** identificado(a) con código universitario N° 201912370 y **Luis Fernando García Mendoza** identificado(a) con código universitario N° 201613133, de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión;

CONSIDERANDO:

Que la Universidad Peruana Unión tiene autonomía académica, administrativa y normativa, dentro del ámbito establecido por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad;

Que la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, mediante sus reglamentos académicos y administrativos, ha establecido las formas y procedimientos para la sustentación de la tesis en formato artículo;

Que el Comité Dictaminador ha emitido su dictamen aprobando el informe de tesis titulado "Características de la infraestructura verde – azul y servicios turísticos en avances de las actividades humanas en las proximidades de manantiales, Moyobamba, 2024.", presentado por los (las) bachilleres **Lloni Fernando Pierola Rodríguez, Jonathan Moises Zhunaula Guaman y Luis Fernando García Mendoza** reuniendo de esta manera las condiciones previas para la declaratoria de expedito para la programación de la sustentación;

Estando a lo acordado en la sesión del Consejo de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad Peruana Unión, celebrada el 16 de junio de 2026, y en aplicación del Estatuto y el Reglamento General de investigación de la Universidad;

SE RESUELVE:

Artículo 1. – DECLARAR EXPEDITO a los (las) bachilleres **Lloni Fernando Pierola Rodríguez, Jonathan Moises Zhunaula Guaman y Luis Fernando García Mendoza**, para que sustenten la tesis en formato artículo "Características de la infraestructura verde – azul y servicios turísticos en avances de las actividades humanas en las proximidades de manantiales, Moyobamba, 2024.", conducente a la obtención del título profesional de Arquitecto, el 09 de julio, a las 08:00 horas, en la modalidad Virtual u online sincrónica.

Artículo 2. – DESIGNAR EL JURADO DE SUSTENTACIÓN, encargado de gestionar la sustentación respectiva, el mismo que queda constituido por los siguientes miembros:

Presidente: Mg. Cinthya Arévalo Lazo
Secretario: Mg. Astrid Cesia Zapata Antesana
Asesor: Mg. Jhonny Montalvan Silva
Vocal 1: Dr. Cristian Yarasca Aybar
Vocal 2: Mg. Ivan Mestanza Rios

Artículo 3. – DISPONER que la presente Resolución sea registrada, comunicada a las instancias correspondientes y archivada conforme a ley.

Regístrese, comuníquese y archívese.



Dra. Erika Inés Acuña Salinas
DECANA

Cc:
-Informado
-Asunto (05)
-Decanato General
-Archivo



Mg. Sc. Gina Marita Tito Tolentino
SECRETARIA ACADÉMICA