



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE ARQUITECTURA**

Intervención y recuperación de las riveras del río Guano a través de
humedales urbanos, en el cantón Guano.

Trabajo de Titulación para optar al Título de Arquitecto

AUTORES:

Pilco Pilco, Edwin Stalin
Yanza Zela, Andrea Sara

TUTOR:

Arq. Morales González, Janeth Alexandra

Riobamba, Ecuador, 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Nosotros, Edwin Stalin Pilco Pilco con C.I: 0604752246 y Andrea Sara Yanza Zela con C.I: 0604706879, autores del trabajo de investigación titulado: **“Intervención y recuperación de las riveras del río Guano a través de humedales urbanos, en el cantón Guano”**, certificamos que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedemos a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

Riobamba, 27 de octubre de 2025



Edwin Stalin Pilco Pilco
C.I. 0604752246



Andrea Sara Yanza Zela
C.I. 0604706879

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: **“INTERVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS RIVERAS DEL RÍO GUANO A TRAVÉS DE HUMEDALES URBANOS, EN EL CANTÓN GUANO”**, ha sido elaborado por los estudiantes; Edwin Stalin Pilco Pilco y Andrea Sara Yanza Zela, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 27 de octubre de 2025



Mgs. Arq. Janeth Alexandra Morales González
DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados miembros del tribunal de grado para la evaluación del trabajo de investigación **“INTERVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS RIVERAS DEL RÍO GUANO A TRAVÉS DE HUMEDALES URBANOS, EN EL CANTÓN GUANO”** desarrollado por Edwin Stalin Pilco Pilco y Andrea Sara Yanza Zela, con cédulas de ciudadanía 0604752246 y 0604706879 respectivamente, bajo la tutoría de Mgs. Arq. Janeth Morales; certificamos la APROBACIÓN de este, con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 27 de octubre de 2025.

Mgs. Arq. Geovanny Marcelo Paula Aguayo
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



FIRMA

Mgs. Arq. Fredy Marcelo Ruiz Ortiz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



FIRMA

Mgs. Arq. Jean Carlos Montero Riofrío
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



FIRMA

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

Que, **PILCO PILCO EDWIN STALIN** con CC: **0604752246** y **YANZA ZELA ANDREA SARA** con CC: **0604706879**, estudiante de la Carrera de **ARQUITECTURA**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado" **INTERVENCIÓN Y RECUPERACIÓN DE LAS RIVERAS DEL RÍO GUANO A TRAVÉS DE HUMEDALES URBANOS, EN EL CANTÓN GUANO.**", cumple con el N 7 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti-plagio **COMPILATIO. NET**, porcentaje aceptado de acuerdo con la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 20 de OCTUBRE de 2025



Verificar la autenticidad de la firma digital
JANETH ALEXANDRA
MORALES GONZALEZ

Validar únicamente con Firma&C

Mgs. Janeth Morales
TUTOR(A)

DEDICATORIA

Al final somos una mezcla de todas las personas que han sido parte de nuestro camino, Me alegra saber que algunas de ellas son parte esencial de quien soy hoy.

A Dios y a mi querido hermano en el cielo, porque han sido mi fuerza silenciosa y constante, gracias por regalarme la salud, la fortaleza y la sabiduría necesarias para llegar hasta este momento importante para mí.

A mi familia, que ha sido un ejemplo firme de dedicación y amor incondicional y en especial, a mi madre por cada consejo, por cada sacrificio y apoyarme incondicionalmente, todo lo que soy hoy por hoy, es por ella. Te amo mamá.

Edwin Pilco Pilco

Dedico este trabajo a Dios por permitirme terminar esta etapa de mi vida, a mi madre Susana, por su apoyo incondicional, sus consejos y por compartir conmigo las largas noches de estudio, sin ella no lo habría logrado. A mi papito Oswaldo, mi ángel, que a pesar de no estar físicamente a mi lado sé que estará orgulloso de mí. A mi hermano David por ser parte de este logro y compañero de aventuras. En general a todos mis amigos y familiares.

Andrea Yanza Zela

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincera gratitud a mis padres por su apoyo incondicional, a nuestra tutora por su orientación constante y a los miembros del tribunal por sus valiosas revisiones, las cuales han sido fundamentales para este trabajo.

Agradezco también a todas las personas que, de una u otra manera contribuyeron y pusieron su esfuerzo en cada etapa de este proceso, mil gracias.

También en especial, a mi compañera de tesis, por su compromiso, dedicación y apoyo incondicional en este proceso que ha sido muy difícil y exigente.

Edwin Pilco Pilco

Primeramente, agradezco a Dios por haberme permitido culminar la carrera universitaria, a mi familia, por su apoyo incondicional y por su comprensión durante los momentos de mayor dedicación a este trabajo, a mis amigos, por su aliento y por compartir conmigo los momentos de alegría y los desafíos de este camino, A Edwin, gracias por las incontables horas de trabajo, las risas, las peleas y por aguantarme durante todo este tiempo. Esta tesis es fruto de nuestro esfuerzo, no hubiera sido posible sin ti, lo logramos. A mi tutora Arq. Janeth Morales por sus consejos en cada revisión para que este trabajo sea bueno.

De manera especial le agradezco al Arquitecto Geovanny Paula por haber guiado esta tesis de una buena manera para que pueda salir.

Andrea Yanza Zela

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA.....	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT.....	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Antecedentes.....	16
1.2. Planteamiento del problema	17
1.3. Justificación.....	18
1.4. Objetivos	19
1.4.1. Objetivo General.....	19
1.4.2. Objetivos Específicos	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	20
2.1. Planificación Urbana basada en Soluciones de la Naturaleza	20
2.2. Arquitectura del paisaje y desarrollo sostenible	22
2.3. Servicios Ecosistémicos y Metabolismo Circular.....	22
2.4. Infraestructura Verde-Azul como Estrategia Urbana	24
2.5. Modelos y Estrategias de Recuperación de Ríos Urbanos	26
2.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	29
2.7. Normativa aplicable.....	30
2.7.1. Constitución de la república del Ecuador del 2008.	30
2.7.2. Convención sobre los humedales, Ramsar, Irán, 1971.....	30
2.7.3. Código Orgánico del Ambiente, 2017.	30
2.7.4. Normativa Local-GADM Guano	31
2.8. Estrategias Internacionales y Casos de Estudio	32
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	33
3.1. Diseño metodológico	33
3.1.1. Diseño Mixto.....	33
3.2. Tipología de Investigación.....	33
3.3. Métodos e instrumentos.....	34
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	35
4.1. Diagnóstico Físico y Natural	35
4.1.1. Forma Urbana y Accesibilidad.....	35
4.1.1.1. Topografía	35
4.1.1.2. Precipitaciones y Clima	36
4.1.1.3. Vientos y Temperatura.....	37

4.1.2. Características del río Guano	37
4.1.2.1. Datos Hidrológicos	38
4.1.2.2. Contaminación y Calidad del Agua	40
4.1.2.3. Flora y Fauna Asociadas	40
4.1.3. Convergencia Urbana con el Río	41
4.1.3.1. Delimitación del Área de Estudio	41
4.1.3.2. Identificación de Vegetación Local	42
4.2. Diagnóstico Socioespacial.....	42
4.2.1. Economía y Dinámica Social.....	42
4.2.2. Fuentes de Contaminación y Actividades.....	44
4.2.2.1. Estado del Sistema de Alcantarillado.....	45
4.2.2.2. Principales Contaminantes	45
3.2.3. Tipos de Vías	46
4.2.4. Equipamientos Urbanos	47
4.2.5. Espacios Públicos y Áreas Verdes	48
4.2.6. Uso de Suelo y Zonas Vacías	49
4.2.7. Edificaciones en Riesgo	50
4.2.8. Altura de edificaciones	50
4.3. Propuesta de intervención.....	51
4.3.1. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).....	51
4.3.2. Objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento	52
4.3.2.1. Sistema Integrado de Biofiltración con Humedales Urbanos	52
4.3.3. Objetivo 7. Energía Asequible y Limpia.....	56
4.3.4. Objetivo 15. Vida de Ecosistemas Terrestres.....	57
4.3.4.2. Diseño de Corredor verde	59
4.3.5. Proceso de Diseño Urbano	61
4.3.6. Zonificación y programación.....	66
4.3.7. Propuesta	68
4.3.8. Proceso de diseño arquitectónico.....	69
4.3.9. Tramo 1.....	70
4.3.10. Tramo 2.....	72
4.3.11. Tramo 3.....	74
4.3.12. Tramo 4.....	76
4.3.13. Tramo 5.....	77
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
5.1. Conclusiones	79
5.2. Recomendaciones	80
BIBLIOGRAFÍA	81
ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metabolismo lineal de la ciudad.....	20
Figura 2. Metabolismo circular de la ciudad	20
Figura 3. Clasificación de los servicios ecosistémicos	23
Figura 4. Conexión entre espacios verdes y públicos. Centro Cívico Medellín.....	24
Figura 5. Aplicación de infraestructuras verdes en zonas urbana.....	25
Figura 6. Aplicación de infraestructuras azules en entornos urbanos	26
Figura 7. Tipos de humedales hidrológicos	27
Figura 8. Ubicación del proyecto.....	35
Figura 9. Accesibilidad del cantón Guano.....	35
Figura 10. Topografía	36
Figura 11. Precipitaciones	36
Figura 12. Temperatura	37
Figura 13. Hidrología.....	37
Figura 14. Delimitación de microcuencas	38
Figura 15. Orden de drenaje según Strahler	38
Figura 16. Dirección de flujo de la red hídrica.....	39
Figura 17. Caudal de Agua	39
Figura 18. Índice de calidad.....	40
Figura 19. Delimitación de la zona de estudio	41
Figura 20. Vegetación.....	42
Figura 21. Población urbana por sexo	43
Figura 23. Promedio de edad	43
Figura 23. Contaminación en el río Guano.....	44
Figura 24. Sistema de alcantarillado.....	45
Figura 25. Principales contaminantes	45
Figura 26. Cortes a lo largo del río cada 200m.....	46
Figura 27. Estado actual de vías	47
Figura 28. Equipamientos.....	48
Figura 29. Espacio público y áreas verdes.....	49
Figura 30. Uso de suelo	49
Figura 31. Altura de edificaciones.....	50
Figura 32. Clasificación de los humedales en el río Guano	52
Figura 33. Esquema del Humedal control de avenidas (inundaciones).....	53
Figura 34. Corte del humedal, control de avenidas (inundaciones).....	53
Figura 35. Esquema Humedal flujo superficial (escorrentía)	55
Figura 36. Corte de Humedal flujo superficial (escorrentía)	56
Figura 37. Detalle del Humedal flujo superficial (escorrentía)	56
Figura 38. Calles arborizadas y accesos	57
Figura 39. Esquemas de arborización en calles	58
Figura 40. Estado de las calles.....	59

Figura 41. Conceptualización del corredor verde.....	61
Figura 42. Alfombra con diseños incaicos, geométricos y naturales	62
Figura 43. Esquema del Nudo	62
Figura 44. Esquema del Nudo	62
Figura 45. Esquemas explicando la forma del nudo.....	63
Figura 46. Abstracción de la forma	63
Figura 47. Aplicación del concepto de “Nudo” al proyecto.....	63
Figura 48. Aplicación del concepto de “Nudo” al proyecto.....	64
Figura 49. Esquema del río aporta dinamismo y vida al paisaje	65
Figura 50. Topografía del sitio	65
Figura 51. Líneas de deseo	66
Figura 52. Estrategias de espacio público y área verde	66
Figura 53. Zonificación del proyecto.....	67
Figura 54. Calculo área verde.....	67
Figura 55. Calculo área verde Zona pasiva	68
Figura 56. Máster Plan.....	68
Figura 57. División por tramos.....	69
Figura 58. Zonificación de tramo 1	70
Figura 59. Diseño de tramo 1	70
Figura 60. Diseño del parque el Alce	71
Figura 61. Diseño del parque las Fuentes.....	72
Figura 62. Zonificación de tramo 2	72
Figura 63. Diseño de tramo 2	73
Figura 64. Diseño de zona recreativa verde.....	73
Figura 65. Zonificación de tramo 3	74
Figura 66. Diseño de tramo 3	74
Figura 67. Diseño del anfiteatro	75
Figura 68. Diseño del jardín no botánico.....	75
Figura 69. Zonificación de tramo 4	76
Figura 70. Diseño de tramo 4	76
Figura 71. Diseño de huerto urbano	77
Figura 72. Zonificación de tramo 5	77
Figura 73. Diseño de tramo 5	78
Figura 74. Diseño de tramo 5 espacio público y área verde.....	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de las SbN	21
Tabla 2. Clasificación de las funciones hidrológicas.....	28
Tabla 3. Casos entre río y humedal ribereño, modelos teóricos	28
Tabla 4. Casos de Estudio	32
Tabla 5. Tipología de Investigación.....	33
Tabla 6. Población del área urbana por sexo	43
Tabla 7. Población por grupos de edad.....	43
Tabla 8. Programas de contaminación del Río por detergentes y fabricas	51
Tabla 9. Programa de energía asequible	51
Tabla 10. Programa de recuperación del ecosistema del río.....	51
Tabla 11. Elementos de Diseño	69

RESUMEN

Esta investigación se centra en la necesidad de intervenir en las orillas del río Guano, que han sufrido un notable deterioro ambiental y carecen de espacios públicos útiles. El estudio propone realizar un diagnóstico de las condiciones naturales, físicas y socioespaciales del área para identificar sus problemas y potencialidades. A partir de ahí, se desarrollan estrategias basadas en soluciones de infraestructura azul-verde, buscando alinear la propuesta con las regulaciones sostenibles tanto a nivel local como internacional. Al final, se presenta un plan integral de intervención que se enfoca en su gestión e implementación.

Al realizar las encuestas en conjunto con el análisis del sitio a intervenir y su entorno, se ha confirmado que las áreas verdes, el espacio público y el río Guano se encuentran deteriorados, además, se observó el interés por parte de los ciudadanos en rescatar estos sitios. Se ha logrado identificar el potencial de esta zona para el desarrollo urbano, integrando la cultura y economía del cantón.

Como resultado del proyecto de investigación se propone el diseño del corredor verde del río Guano, esta propuesta combina estrategias de la infraestructura verde-azul, así como también la creación de humedales que ayudaran a filtrar naturalmente el agua contaminada del río y fomentaran la biodiversidad local. El diseño de las áreas ha resultado de encuestas realizadas a la comunidad en conjunto con el diagnóstico del sector, estas áreas van desde zonas recreativas y de servicio. Es fundamental la inclusión de los ciudadanos para la viabilidad de proyecto, además de fomentar la apropiación social.

Palabras clave: Humedales, Río Guano, Riveras, Corredor verde

ABSTRACT

This research project addresses the pressing need for intervention along the banks of the Guano River, which is characterized by significant environmental degradation and the absence of functional public spaces. The research conducted a comprehensive assessment of the area's physical, ecological, and socio-spatial conditions, aiming to identify its challenges and latent opportunities. Based on these findings, strategies informed by green-blue infrastructure principles were formulated to align the intervention with both local and international sustainability frameworks. Ultimately, an integrated intervention plan was proposed, emphasizing its implementation and long-term management. Field analysis of the intervention site and its surroundings, supplemented by community surveys, confirmed the deterioration of public spaces, green areas, and the river itself, while also revealing strong public demand for the restoration of these spaces. The study identified the area's potential to enhance the urban environment by incorporating the cultural and economic heritage of the canton Guano.

In response, the design of the Guano River is proposed. This design integrates green-blue infrastructure strategies, including the establishment of wetlands to facilitate natural water filtration and the enhancement of native biodiversity. The proposed intervention delineates a range of spaces, from recreational zones to service areas, developed in response to community needs and grounded in principles of sustainable urban development. The expressed willingness of Guano's residents to engage in the maintenance of the Corredor verde represents a critical factor for its feasibility and social ownership. This approach is expected to significantly contribute to the well-being of the canton and the transformation of Guano's urban landscape.

Keywords: Wetlands, Guano River, Riverbanks, Corredor Verde.



Reviewed by:

Mgs. Sofia Freire Carrillo

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604257881

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Actualmente el río Guano se ha convertido en el lugar donde se desechan los residuos industriales y urbanos afectando la biodiversidad, la calidad del agua y su relación urbana con este recurso hídrico y su entorno natural inmediato. Consecuente las medidas tomadas tanto por la ciudadanía que aporta a la contaminación de río como por las autoridades locales han sido insuficientes y denotan la falta de políticas regulatorias e incumplimiento de normativas, así como la vulnerabilidad ante riesgos de inundación hechos que sucedieron en los años 2018 y 2021 dejando secuelas.

Ante esta realidad, es necesario indagar sobre proyectos o planes maestros sobre la recuperación de este recurso hídrico, lamentablemente no se ha podido evidenciar por falta de información dentro de fuentes confiables como municipios o ministerio de ambiente del Ecuador, por esta razón es importante analizar experiencias internacionales con casos similares que puedan aportar con ideas, experiencias y de esta manera tener un punto de partida para la investigación planteada.

En Colombia existe un proyecto de similares características que las del río Guano, el Parque Juan Amarillo Humedal de Bogotá recuperó su ecosistema nativo al sembrar especies que limpien el río y erradiquen las plantas introducidas, en este se menciona que es muy importante una política pública para efectuar las estrategias que ayuden a preservar el hábitat natural.

En Santiago de Chile el río Mapocho es sinónimo de un urbanismo ecológico, donde la reintegración urbana y natural fue clave para crear esta sinestesia y recuperar este recurso, para esto se implementaron, recorridos peatonales, parques lineales, plantas de tratamiento de aguas residuales y programas de educación ambiental.

La metodología de estudio y estos antecedentes intentan descifrar que estrategias serán las mejores para recuperar el río Guano mediante humedales y su integración urbana. Contemplar lo aprendido en los referentes para enfocar este proyecto en un espacio recreativo cultural y estético, conjugado con la funcionalidad del paisaje para recuperar este ecosistema.

1.2. Planteamiento del problema

La ciudad de Guano evidencia una desarticulación entre su estructura urbana y el entorno natural, especialmente en lo que respecta al río Guano elemento clave del paisaje y la vida comunitaria. Sin embargo, la falta de planificación territorial sostenible ha permitido una presión urbana que ha degradado progresivamente este ecosistema fluvial.

En la actualidad el río sirve como vertedero de las aguas residuales de la zona residencial e industrial, que provienen tanto de la ciudad como de sus parroquias colindantes. La contaminación no solo ha afectado a la calidad de agua, sino que también ha convertido al río en un borde, tanto físico como simbólico entre la ciudad y sus habitantes, alejándolos de su entorno natural.

El problema se agrava con la ocupación irregular de los terrenos cerca del río, lo que limita la capacidad del río para seguir su cauce, además aumenta el riesgo de inundaciones, esto empeora con la acumulación de contaminantes sólidos y sedimentos, lo que resalta la falta de gestión ambiental, el control municipal y organización.

Finalmente, la falta de aplicación de infraestructura verde-azul en la urbe dificulta una conexión entre el paisaje natural y el entorno urbano, este punto limita la recuperación ecológica, señalando la necesidad de la implementación de lineamientos que ayuden a la restauración de sistema fluvial y de los espacios públicos.

1.3. Justificación

La necesidad de esta investigación surge de la falta de conexión que tiene el entorno natural de Guano y la urbe, especialmente con el río, este junto con sus riveras se encuentran degradados, en especial por el desecho de las aguas residuales y la falta de planificación y control en la zona. La falta de estrategias para la recuperación del río ha generado un deterioro ecológico y social, esto ha impactado en la calidad de vida de los ciudadanos y en el ecosistema fluvial.

Este estudio tiene como objetivo principal proponer estrategias para la recuperación de las riveras del río, la ejecución de soluciones inspiradas en la naturaleza y la formación de espacios verdes que funcionen como infraestructuras verde-azul, buscan no solo limpiar el entorno, sino también limitar riesgos de inundaciones, reprimir la contaminación, optimizar la seguridad y aprovechar los bordes urbanos.

Al existir esta sinestesia entre la ciudad y el paisaje, se pretende reformar la disociación actual en una relación funcional y simbiótica que recobre el valor ambiental, paisajístico y social del río Guano. Es así que, los habitantes gozaran de los beneficios de un entorno saludable, resiliente y sostenible, lo que justifica la coyuntura y urgencia de esta investigación.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta integral de intervención y recuperación de las riveras del río Guano mediante la implementación de humedales urbanos, utilizando estrategias sostenibles y basadas en la naturaleza, que contribuyan a la mejora del entorno ambiental, social y urbano del cantón Guano.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Analizar las condiciones físicas, naturales y socioespaciales del área de estudio, mediante la recopilación y evaluación de datos relevantes, para identificar los principales problemas y potencialidades del río Guano y sus riveras.
- Diseñar estrategias específicas basadas en soluciones de infraestructura verde-azul, alineadas a normativas locales e internacionales, para la recuperación ambiental y social de las riveras del río.
- Proponer un plan integral de intervención que incluya políticas sostenibles, elementos de diseño paisajístico, y mecanismos de gestión ambiental, enfocados en garantizar la implementación eficiente y la sostenibilidad a largo plazo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Planificación Urbana basada en Soluciones de la Naturaleza

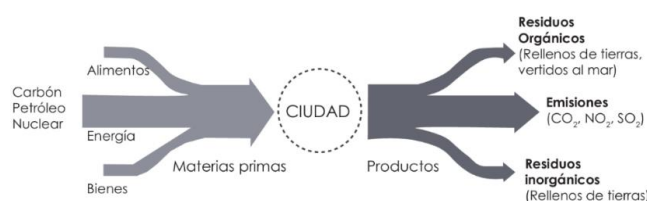
Con el paso de los años, las ciudades se han desarrollado de manera acelerada en un territorio limitado, y consideran a la naturaleza más un obstáculo que una aliada, sirviendo únicamente para extraer sus recursos en beneficio de la ciudad. Esta perspectiva ha generado un modelo que prioriza el crecimiento urbano sobre el equilibrio de la naturaleza y el bienestar humano (Beatley, 2011), desplegando así al manejo del paisaje y la gestión de recursos hídricos. Al contrario, las necesidades urbanas deben generar proyectos para un desarrollo armónico, sostenible y resiliente.

Un punto clave que la planificación urbana debe considerar son la creación y recuperación de ecosistemas para que las ciudades puedan enfrentar las amenazas producidas por el cambio climático, pero que a la vez dichas intervenciones generen beneficios en el aspecto natural, social y económico.

Las raíces del concepto de SbN (Soluciones basadas en la Naturaleza) aparecen en 1969, con Ian McHarg en su libro “Proyectar con la Naturaleza”, que sentó las bases para un urbanismo que considere a la ecología, ejecutando una planificación urbana con respeto hacia los ecosistemas naturales. Posteriormente, Richard Rogers en su texto “Ciudades para un pequeño planeta”, propuso un modelo sostenible entre la planificación y los sistemas ecológicos. Para Rogers (2003), la huella ecológica de una ciudad es proporcionalmente directa a los recursos consumidos por la misma, la cual genera daños considerables a nivel global, por estos motivos Rogers propone un modelo de reutilización y máximo aprovechamiento de los recursos para sustituir al modelo actual de consumo y desecho.

Figura 1.

Metabolismo lineal de la ciudad



Nota. Interacción entre la ciudad y su entorno. **Fuente:** (Rogers, 2003).

Figura 2.

Metabolismo circular de la ciudad



Nota. La ciudad como sistema de gestión para que los residuos se convierten en recursos. **Fuente:** (Rogers, 2003).

Actualmente el concepto de soluciones basadas en la naturaleza ha tomado fuerza en el proceso de transformación de las ciudades hacia un enfoque verde, con una visión innovadora para implementar la sostenibilidad en la planificación y el diseño urbano, abordando problemáticas ecológicas y sociales de las ciudades. (Ver anexo 21)

Las SbN se pueden aplicar en diversas áreas naturales y en diferentes escalas, con un compromiso social y ecológico para enfrentar de manera eficiente los retos globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de ecosistemas, etc. Según la UICN¹ (2020), para ejecutar eficientemente las SbN es necesaria gestión adecuada que cumpla con criterios específicos para asegurar el éxito de dichas soluciones, entre los criterios a cumplir tenemos;

Tabla 1.
Criterios de las SbN

#	Criterios	Indicadores
1	Responder eficazmente a los desafíos sociales	• Prioridad a retos más apremiantes. • Justificación y documentación clara de los retos abordados. • Identificación de resultados en el ámbito del bienestar humano. • Evaluación periódica.
2	Escala del paisaje en la intervención	• Reconocimiento y respuesta de interacciones entre economía, sociedad y ecosistemas. • Integración a otros proyectos complementarios. • Identificación y gestión más allá del área de intervención.
3	Ganancia de la biodiversidad	• Respuesta directa de una evaluación basada en datos. • Identificación de resultados claros y cuantificables. • Monitoreo de evaluaciones periódicas. • Verificación de oportunidades de integridad y conectividad de los ecosistemas.
4	Viabilidad económica	• Identificación de beneficios y costos directos. • Justificación de eficiencia en función de alternativas. • Consideración de variedad de opciones de recursos para el cumplimiento de la normativa.
5	Capacidad de gobierno	• Disposición de los mecanismos de retroalimentación y soluciones a todos los interesados. • Participación basada en el respeto mutuo e igualdad. • Involucración en todos los procesos de los afectados directos e indirectos. • Documentación y respuesta a los derechos y toma de decisiones de todos los participantes.
6	Equilibrio equitativo de las compensaciones	• Reconocimiento explícito de costos y beneficios potenciales. • Respeto y reconocimiento de derechos, uso y acceso a la tierra y recursos de las diferentes partes junto con sus responsabilidades. • Establecimiento de salvaguardas para revisar periódicamente y respetar límites mutuamente acordados de las compensaciones.
7	Gestión adaptativa	• Vigilancia continua y evaluación periódica de la intervención. • Elaboración de plan de vigilancia continua y evaluación aplicado a lo largo del ciclo de intervención. • Aplicación de un marco de aprendizaje iterativo. • Compartir conocimiento del diseño, aplicación y las lecciones extraídas para un cambio transformador.
8	Integrarlas dentro de un marco jurisdiccional apropiado	• Aportación de información en los marcos normativos y administrativos locales. • Contribuyen a objetivos nacionales y mundiales en las esferas del bienestar humano.

Nota. Los criterios de las SbN son 8 con sus indicadores, adaptado de **Fuente:** UICN (2020), **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Para resumir, las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) ofrecen una forma de planificar nuestras ciudades que es efectiva, sostenible y equitativa. Esta planificación no

¹ UICN (La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) es una Unión de Miembros formada por organizaciones gubernamentales y de la sociedad civil. Juntos, trabajamos para promover el desarrollo sostenible y crear un mundo justo que valora y conserva la naturaleza. (UICN, 2020).

solo enfrenta desafíos ambientales y sociales de manera constructiva, sino que también trae consigo beneficios económicos, asegurando así la preservación de los ecosistemas y el bienestar de las personas. Es crucial contar con un marco legal que se alinee con las normativas vigentes y que se adapte a las realidades económicas y socioculturales de cada lugar donde se quiera implementar SbN, ya que esto es clave para asegurar su éxito a largo plazo.

2.2. Arquitectura del paisaje y desarrollo sostenible

Según Valenzuela (2007) en su libro Diseño de paisajes urbanos sostenibles, menciona que un paisaje urbano sostenible es cuando logra un *“equilibrio dinámico entre las necesidades humanas y la capacidad de carga del medio ambiente”*, habla de que el diseño urbano debe ayudar al ecosistema con un método óptimo y funcional para gestionar y planificar el territorio, ir más allá de solo arborizar la ciudad, si no de tratar al paisaje urbano como un sistema con vida que interactúa con la sociedad, la ciudad y la economía a lo largo del tiempo, garantizando los recursos para las próximas generaciones.

Valenzuela (2007) se basa en tres fundamentos para la sostenibilidad en el paisaje:

1.Fundamento ecológico. - esta es la base del desarrollo sostenible, es la salud de los ecosistemas naturales, este fundamento trata de la conservación y regeneración de los procesos ecológicos como la filtración del agua de los cuerpos de agua, también trata de la conservación de la biodiversidad mediante la flora endémica del sector para brindar hábitats y alimentos a la fauna local. Otro punto que menciona el autor en este fundamento es la resiliencia de los paisajes para recuperarse de los desastres como inundaciones, sequías, etc. Como último punto se tiene gestionar eficientemente los recursos, reutilizando el agua, el uso de la energía solar, reutilización de materiales, etc.

2.Fundamento Social. - en este punto el autor habla de la identidad de la sociedad con el paisaje, de la apropiación del sitio y esto se logra involucrando a las personas con la planificación y diseño de las propuestas que se vayan a implementar, esto es importarte no solo por la identidad, sino que también ayuda que se mantengan a largo plazo los sitios con ayuda de la comunidad.

La arquitectura del paisaje debe de mostrar también la cultura, identidad del lugar donde se está emplazando, ofreciendo no solo belleza si no también significado.

3.Fundamento Económico. - este fundamento trata del mantenimiento del proyecto a largo plazo y que sea económicamente sustentable, entre esto el autor da algunos ejemplos como priorizar materiales locales o materiales que no requieran mucha demanda energética, reducir los costos indirectos.

2.3. Servicios Ecosistémicos y Metabolismo Circular

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que obtenemos los seres humanos de forma directa o indirecta a través de los diferentes ecosistemas. El metabolismo circular va más allá de “obtener, generar y desechar” establece también un cuarto elemento que

es regenerar, para evitar el consumo excesivo de recursos, reutilizar los materiales, dar valor a los desechos creando nuevos objetos que puedan utilizarse y finalmente regenerando los sistemas naturales. (Giuliano & Szelagowski, 2023).

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio del 2005, los servicios ecosistémicos se clasifican en cuatro categorías. –

Servicios de Provisión. - aunque no sea directamente una fuente de abastecimiento contribuye a esta categoría mejorando la calidad de agua mediante los humedales, generando agua que si bien no es potable tendría otros usos como; riego de los cultivos, para limpieza, riego de áreas verdes, agua para piletas, etc.

Servicios de Regulación. - aquí la propuesta de la implementación de humedales tiene una relación directa con esta categoría, ya que regula la calidad del agua reduciendo la cantidad de contaminantes. Los humedales también ayudan a controlar las inundaciones ya que retienen grandes cantidades de agua actuando como esponjas naturales, así se evita que el río crezca y se desborde.

Con la propuesta de humedales se regula el microclima local evitando las islas de calor, también impiden la erosión del suelo ya que estabilizan el suelo fluvial.

Servicios Culturales. - las riveras del río al tener un alto grado de contaminación, y con la creación de humedales ayudara a recuperar las mismas transformando el espacio del río y del parque.

Servicios de Apoyo. – con la creación de humedales se va a promover la biodiversidad de las especies con la protección de sus hábitats, resguardando así las redes tróficas.

Los servicios ecosistémicos y el metabolismo circular urbano son herramientas clave para la planificación y diseño urbano, indican el valor que tiene la naturaleza para el beneficio del ser humano y para el buen funcionamiento de la urbe, al tratar a la ciudad como un conjunto regenerativo donde se busca que los residuos de unos se conviertan en recursos de otros, regenerando así el capital natural.

Figura 3.

Clasificación de los servicios ecosistémicos



Nota. Los servicios ecosistémicos se clasifican en 4 grupos que en conjunto aportan de beneficios a la sociedad, adaptado de **Fuente:** REPSOL (2023), **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

2.4. Infraestructura Verde-Azul como Estrategia Urbana

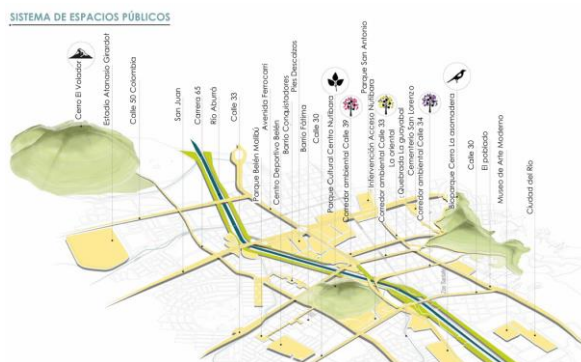
SEGIB y Fundación Biodiversidad (2020) en su documento de *Guía de Soluciones Basadas en la Naturaleza: Oportunidades para el desarrollo sostenible en Iberoamérica* menciona que la humanidad está en emergencia por la contaminación, el cambio climático y la pérdida de la biodiversidad, actualmente Iberoamérica se encuentra más afectado y esto es por el cambio del uso de suelo, ha pasado de ser suelo natural a ser suelo agrícola, residencial, comercial e industrial, sobre todo generando un gran impacto las actividades de la agricultura y ganadería y su uso excesivo y descontrolado de pesticidas, generando un 47% de emisiones por contaminación, de las más altas de todo el mundo. La salud de los ecosistemas es la base para un desarrollo urbano sostenible, es por eso que se debe proponer infraestructura más allá de la tradicional o también llamada infraestructura gris, se propone utilizar la infraestructura verde-azul para restaurar y conservar los ecosistemas.

Rotger (2022) sostiene que el concepto de infraestructura verde-azul tiene sus raíces en la naturaleza y se ha desarrollado como un punto de vista contrastante con el de la infraestructura gris. Esta última representa a las estructuras convencionales utilizadas para el transporte, la distribución de servicios, la generación y transmisión de energía, o instalaciones comerciales, al contrario de las infraestructuras verdes-azules que hacen referencia a la tierra y el agua, la infraestructura verde está ligada a la vegetación y al suelo, busca crear un conjunto planificado de elementos o sitios naturales o seminaturales que aporten con beneficios a la humanidad y a la biodiversidad. La infraestructura azul se desarrolla con el agua y busca la recuperación de los cuerpos de agua.

La integración de los dos tipos de infraestructura verde-azul (IVA) es estratégico ya que los sistemas terrestres y acuáticos están interconectados entre sí, la IVA es el medio para la implementación de las soluciones basadas en la naturaleza, teniendo en cuenta que la naturaleza ofrece soluciones efectivas y eficientes para la urbe.

Figura 4.

Conexión entre espacios verdes y públicos. Centro Cívico Medellín



Nota. El proyecto busca la interacción de la ciudad con los bordes a través de circuitos turísticos y corredores ambientales, **Fuente:**(Célula Arquitectura, 2015).

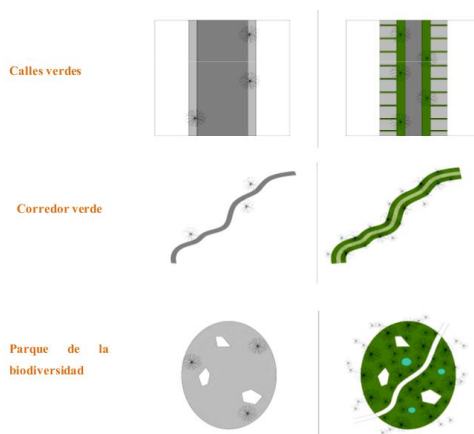
Dentro de los objetivos de las infraestructuras verde-azules se encuentran la mejora de los ecosistemas y su biodiversidad, la restauración ecológica de áreas degradadas, la conectividad ecológica para la movilidad de fauna, la mitigación de los efectos del cambio climático, el fortalecimiento de la resiliencia territorial, la mejora de la salud y el bienestar humano. Estas infraestructuras deben caracterizarse por ser multiescalares, multifuncionales, diseñadas de forma colaborativa y con un enfoque sistémico orientado a la resiliencia urbana (Bizkaia, 2020).

El enfoque en red propone articular conexiones entre los diferentes espacios verdes y las múltiples funciones ecosistémicas, en lugar de tratar los espacios públicos de manera aislada. Así mismo, estas infraestructuras deben aplicarse a varios principios que parten del derecho al espacio público y el enfoque de los derechos humanos, los cuales son brindar espacios equitativos, inclusivos, seguros, de accesibilidad universal, de calidad y participación ciudadana.

Cedrés (2021), menciona algunos puntos estratégicos se podrían utilizar en proyectos urbanos, estos incluyen; calles verdes, sistemas verdes naturales o artificiales, corredores y anillos verdes, senderos arqueológicos, huertos urbanos comunitarios, miradores integrados al paisaje, y conexiones seguras en áreas de topografía pronunciada. Además, destacan soluciones específicas como parques barriales, parques de biodiversidad con flora y fauna nativas, y espacios que optimicen la sombra verde.

Figura 5.

Aplicación de infraestructuras verdes en zonas urbana



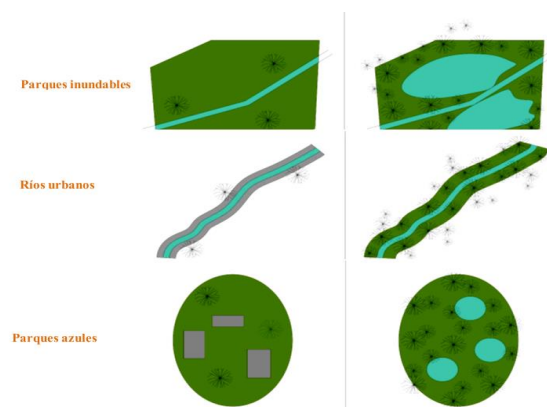
Nota. La infraestructura verde se puede aplicar dentro de las ciudades en diferentes formas como son calles, corredores y parques, adaptado de **Fuente:** Cedrés (2021), y **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La infraestructura azul donde el agua es el elemento clave es importante la inclusión de parques azules que promuevan la biodiversidad a través de humedales y estanques, parques para la siembra de agua que aseguren recursos hídricos, parques inundables que regulen crecidas fluviales, y proyectos de recuperación de ríos urbanos. También se sugiere intervenir quebradas urbanas, tradicionalmente consideradas espacios problemáticos, para restaurar sus márgenes, incrementar áreas verdes y fomentar la reforestación, transformándolas en activos paisajísticos y ambientales de los beneficios ecosistémicos que conllevan, las quebradas urbanas, antes vistas como espacios

negativos, deben ser revitalizadas mediante la ampliación de sus márgenes y la creación de áreas verdes que protejan sus riberas y fomenten la reforestación.

Figura 6.

Aplicación de infraestructuras azules en entornos urbanos



Nota. La infraestructura azul incrementa la biodiversidad del entorno, adaptado de **Fuente:** Cedrés (2021), y **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

2.5. Modelos y Estrategias de Recuperación de Ríos Urbanos

La implementación de infraestructura verde es crucial para la recuperación de ríos urbanos entre estos parques y áreas verdes que se ubiquen en toda la zona de intervención, permita la formación de espacios multifuncionales promoviendo así su uso constante y en conjunto con la participación y apropiación ciudadana se asegurará su conservación y mantenimiento, un espacio recuperado genera beneficios ecológicos, sociales y urbanos tanto para los residentes de barrios aledaños como para usuarios externos al sector.

Para diagnosticar los problemas relacionados a un río se debe tomar en cuenta su biodiversidad, su nivel de degradación y las múltiples problemáticas urbanas que este contenga, con las problemáticas identificadas podremos generar estrategias que contemplen la reintroducción de especies propias del ecosistema, diseño de corredores verdes que permitan la conexión con la ciudad, etc. Las estrategias propuestas deberán enmarcarse siempre al objetivo de recuperar las riveras del río y gestionar planes de conservación con propuestas de mantenimiento periódico con énfasis en puntos críticos.

La inclusión ciudadana ayuda a la recolección de información para la elaboración del diagnóstico, los ciudadanos serán actores clave en la conservación y mantenimiento de las zonas rehabilitadas, esto es importante para la preservación de río. Esta estrategia ayudará a la concientización ambiental y al cuidado de estos espacios, por lo cual se reducirá los costos de mantenimiento.

La implementación de infraestructura verde es otro punto clave a tomar en consideración entre las infraestructuras más importantes se hallan los humedales en los ríos urbanos, que se destacan por tener varias funciones y beneficios a nivel ecológico que se adaptan a las necesidades y problemáticas de los ríos, lagunas, etc. La principal

característica por lo que se utilizan los humedales son la fitodepuración² que es la capacidad para devolver agua descontaminada al medio ambiente, el humedal puede tratar aguas residuales, de drenaje, escorrentía, etc.

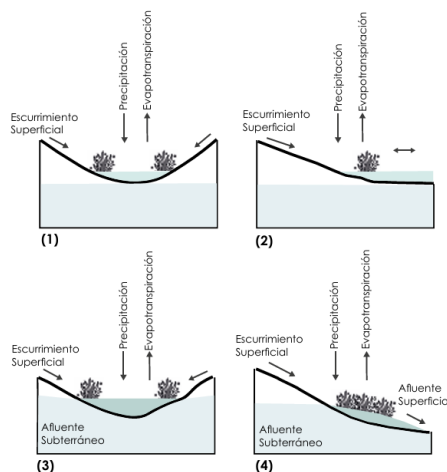
Para que el humedal desempeñe su función depuradora de manera correcta es necesario generar un diseño hidráulico tomando en cuenta su función e hidrología.

MMA - ONU Medio Ambiente (2022), expone cuatro tipologías de humedales, las cuales pueden darse acorde a.-

1. La depresión de aguas superficiales que se forman por el escurrimiento superficial o sumideros terminales para arroyos.
2. Por pendiente de agua superficial que pueden ocurrir en canales o zonas ribereñas.
3. En las zonas donde las aguas subterráneas se deprimen, se forman cuencas que cruzan el nivel freático, ya sea a nivel regional o local.
4. En pendiente de aguas subterráneas las cuales se forman por la discontinuidad geológica o una pendiente existente dando lugar a prados húmedos o pantanos.

Figura 7.

Tipos de humedales hidrológicos



Nota. Existe 4 tipos de humedales según los flujos ya sean superficiales o subterráneos, adaptado de

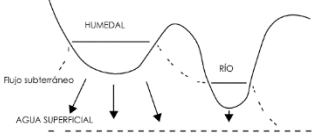
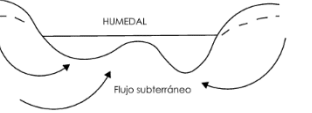
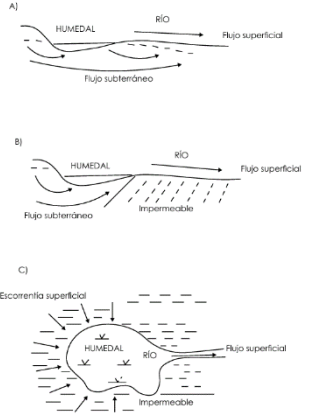
Fuente: MMA - ONU Medio Ambiente (2022), y **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Asimismo, los humedales ribereños incluyen todos los cauces activos y los ecosistemas históricos expuestos a inundaciones en los cuales es necesario tomar en cuenta las funciones hidrológicas para su conservación García (n.d.), estos pueden clasificarse con relación a las avenidas (inundaciones), con relación a la recarga de aguas subterráneas y en función a la descarga de aguas subterráneas.

Fitodepuración: sistema de depuración de aguas residuales ideal para casos en los que hay un aislamiento de la red de desagüe de unidades como, por ejemplo, industrias o almacenes hortícolas, hoteles rurales, cuerdas o refugios de animales, explotaciones ganaderas, pequeñas poblaciones y urbanizaciones de viviendas o poblaciones de hasta 2.000 habitantes (Ferri, 2024).

Tabla 2.

Clasificación de las funciones hidrológicas

Clasificación	Representación gráfica	Funcionamiento
En relación con las avenidas o inundaciones		Los humedales ribereños pueden atenuar las avenidas y en otras ocasiones aumentarlas. De manera que la integración de este recurso permita que el agua al entrar e inundar su superficie pueda disminuir el caudal máximo y evitar el desbordamiento del río.
En relación con la recarga de aguas subterráneas		Aplicado mayormente en climas húmedos. La recarga se produce cuando el agua del humedal tiene un movimiento descendente y se infiltra recargando el acuífero subyacente.
En relación con la descarga de aguas subterráneas		La descarga de agua subterránea tiene lugar cuando el agua en el acuífero tiene un movimiento ascendente en el humedal, originando un curso superficial o una superficie libre de agua.
Como origen de flujos superficiales		Puede observarse en manantiales. Esta función se manifiesta cuando el humedal se genera por la presencia de descarga subterránea o en zonas de encharcamiento por escurrimiento. Existen tres situaciones: a. Como zona de descarga en depresiones topográficas b. Como zona de descarga en un contacto geológico entre materiales permeables e impermeables c. Como escurrimiento superficial.

Nota. Clasificación de los humedales en base al funcionamiento, adaptado de **Fuente:** García (n.d.),

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Para analizar estas funciones hidrológicas es necesario entender los casos existentes de la relación entre río y humedal y para ello García, (n.d.), expone la representación de los modelos teóricos que pueden existir considerando. -

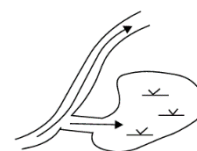
1. La posición relativa del nivel del río respecto al humedal.
2. La posición topográfica del humedal con relación al río.
3. La presencia de elevaciones y canales que comuniquen el río con el humedal.
4. La permeabilidad del sustrato geológico del lecho del río y humedal.

Tabla 3.

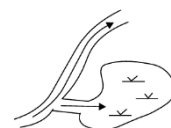
Casos entre río y humedal ribereño, modelos teóricos

Caso	Funcionamiento	Representación Gráfica
Caso 1	El humedal ribereño está en contacto con el río por medio de una superficie amplia, marginal al cauce principal.	

Caso 2 El humedal ribereño está comunicado con el río sólo a través de un canal por el que le entra agua. El humedal ribereño no tiene conexión superficial con el río que permita su vaciado.



Caso 3 El humedal está en contacto con el río sólo a través de un canal por el que hay un flujo de agua desde el humedal hacia el río.



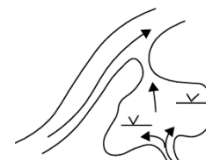
Caso 4 El humedal ribereño está en contacto con el río a través de canales que permiten la entrada y salida de agua. Un ejemplo muy común de este caso puede ser los meandros abandonados de los ríos.



Caso 5 El humedal ribereño está en contacto con el río por medio de una superficie amplia y es zona de confluencia de un arroyo y un río.



Caso 6 El humedal ribereño está en contacto con el río sólo a través de un canal por el que hay un flujo de agua desde el humedal hacia el río. El humedal recibe aportes desde un arroyo independiente del río principal.



Nota. Casos de los Humedales según indicadores, **Fuente:** (García Rodríguez, n.d).

2.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

En el 2015 las Naciones Unidas estableció diecisiete objetivos mundiales para un desarrollo sostenible, estos objetivos tienen como fin que las naciones gocen de paz y bienestar hasta el 2030.

Cada uno de estos objetivos tiene una visión específica, abordan las problemáticas actuales como; la contaminación, la desigualdad social, desigualdad económica, etc., con los ODS se busca guiar las políticas públicas y proyectos de varias escalas, en este contexto con la propuesta de intervención y recuperación de las riveras del río Guano a través de humedales urbanos se busca alinearse a algunos objetivos planteados por la comunidad internacional, para transformar un problema local en una solución de desarrollo sostenible. (Ver anexo 20)

Parte de las estrategias que establece las Naciones Unidas para llevar a cabo los ODS, es la adaptabilidad de cada objetivo según el contexto local y nacional de cada país, implica adecuar estos objetivos a los planes nacionales, provinciales o cantonales. También propone buscar alianzas estratégicas entre lo público y lo privado, entre gobiernos, con la academia, entre otros, para que sea más fácil alcanzar la meta de los objetivos.

2.7. Normativa aplicable

Para la normativa aplicable se tiene que la Constitución del 2008 del Ecuador es la que rige en primer orden, luego siguen las normativas internacionales, en tercer lugar, tenemos la normativa acerca del Medio Ambiente del Ecuador y como última instancia se tiene a las normativas locales de cada cantón del Ecuador.

2.7.1. Constitución de la república del Ecuador del 2008.

La Constitución de la República del Ecuador da la importancia a la naturaleza estableciendo como deber del estado protegerla, el artículo 14 menciona que se tiene el derecho a vivir en un entorno saludable y equilibrado, con este precedente se considera de interés público el preservar y conservar el medio ambiente, la biodiversidad y también los ecosistemas, así como evitar cualquier daño al entorno natural.

En el artículo 71, se menciona el derecho que tiene la Pacha Mama a que se respete su existencia, mantenimiento y regeneración a sus estructura, funciones y procesos evolutivos.

En el artículo 73 se detallan las acciones de precaución y las limitaciones a las actividades que podrían llevar a la extinción de especies y a la destrucción de ecosistemas.

En el artículo 395, reconoce los principios ambientales con modelos sustentables que conserven la biodiversidad y la regeneración de los ecosistemas, además promueve políticas de gestión ambiental de estricto cumplimiento en todos los niveles del estado.

2.7.2. Convención sobre los humedales, Ramsar, Irán, 1971.

La Convención se encamina a la conservación y uso racional de los humedales.

En el Objetivo General 2, busca lograr un uso racional de los humedales tomando en cuenta la planificación de uso de suelo, gestión de recursos acuáticos y otras decisiones que afecten al humedal.

En el Objetivo General 3, busca aumentar la conciencia de los valores y funciones de los humedales en todo el mundo y a todos los niveles, este busca promover políticas sobre humedales y una buena gestión de los humedales en conjunto con los gobiernos y ONG.

En el Objetivo General 4, busca aumentar la capacidad de las instituciones para poder lograr la conservación y el uso racional de los humedales.

2.7.3. Código Orgánico del Ambiente, 2017.

En el artículo 1, se reconoce el derecho al buen vivir a un ecosistema equilibrado, y la obligación del estado de proteger los derechos de la naturaleza.

En el artículo 6, se reconoce los derechos a la naturaleza y de restaurarlos en caso de estos ser vulnerados.

En el artículo 18, se necesita la participación ciudadana para la gestión ambiental.

En el artículo 26, establece la competencia de los gobiernos autónomos descentralizados para poder proteger y restaurar los ecosistemas a través de políticas, planes y proyectos en favor de los derechos de la naturaleza.

En el artículo 58 menciona que el estado debe establecer espacios específicos para la protección de los humedales y su biodiversidad.

En el artículo 105, establece que para la planificación territorial ordenada deberán tomarse en cuenta la categoría de ecosistemas frágiles que incluye a los humedales.

En el artículo 318, establece que la destrucción de un ecosistema frágil como el manglar será catalogado como una infracción muy grave a la cual se le aplicará la multa correspondiente y en caso de ser necesario la privación de la libertad dependiendo del porcentaje del daño al ecosistema.

2.7.4. Normativa Local-GADM Guano

El alcance de la norma establecida puede variar dependiendo las zonas de riesgo identificadas en el PDOT³ del cantón Guano, las intervenciones que se realicen en estas zonas deben ser de uso comunitario y deberán ser autorizadas por el GAD Municipal de Guano.

En el Artículo 67, de la ordenanza aprobada en el 2019 por el GAD Municipal del Cantón Guano, se establece las normas para la protección de quebradas, lechos, lacustres y cursos de agua, con enfoque a la conservación de cuerpos de agua y su entorno inmediato. Con base a esto se establece la prohibición de la tala de árboles en una franja de 25 metros desde la orilla, y el depósito de agentes contaminantes en esa misma distancia. La construcción de cualquier tipo queda totalmente prohibida dentro de la franja de protección ya establecida, de igual manera la extracción de áridos dentro de la franja deberá contar con una autorización previa por el ente competente.

Las medidas propuestas en la ordenanza además de proteger los ecosistemas locales aseguran el desarrollo de forma segura y sostenible con la imposición de zonas de prohibición que poseen restricciones en el ámbito constructivo, fortaleciendo así el compromiso de las autoridades con el cuidado del medio ambiente y la prevención de riesgos naturales.

La normativa se destaca por combinar la protección de los recursos hídricos y naturales con el desarrollo urbano sostenible, a través de un marco teórico y normativo y que este sirva de guía para otros sectores que se enfrenten condiciones similares con el fin de mantener y conservar nuestros ecosistemas.

³ PDOT: El Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial es un instrumento de planificación que permite a los gobiernos autónomos descentralizados (GAD) definir estrategias para el desarrollo sostenible de su territorio (Secretaría Técnica, n.d).

2.8. Estrategias Internacionales y Casos de Estudio

A lo largo del tiempo en diferentes ciudades del mundo se han implementado proyectos para mejorar y rehabilitar cuerpos de agua, cambiado su estado de barreras e incluso colectores de desechos a convertirse en ejes naturales que refuerzan el ecosistema hídrico y la cohesión social. Los referentes internacionales muestran estrategias que han utilizado para la recuperación de cuerpos de agua y la integración con el tejido urbano, en este apartado se analizará las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos de proyectos de Colombia (Parque Juan Amarillo en Humedal de Bogotá), Chile (Río Mapocho) y Corea del Sur (Río Cheonggyecheon). (Ver Anexo 1)

Con el análisis de estos referentes se identificarán las mejores estrategias que puedan ayudar a reforzar la propuesta de rehabilitación de las riveras del río Guano.

Tabla 4.

Casos de Estudio

ESTRATEGIAS	COLOMBIA Parque Juan Amarillo en Humedal de Bogotá	CHILE Río Mapocho	COREA DEL SUR Río Cheonggyecheon
Infraestructura hidráulica	-Construcción de jarillones, que son barreras de tierra, para controlar los niveles de agua y evitar inundaciones	-Construcción de defensas fluviales, muros de contención y encauzamiento del río en ciertos tramos.	-Demolición de la autopista elevada que cubría el río.
Recuperación de riberas	-Recuperación del ecosistema con especies nativas y erradicación de especies invasoras.	-Creación de parques lineales, áreas verdes	-Diseño de un nuevo cauce creando meandros y variando la profundidad para generar nuevos hábitats, para flora y fauna.
Mejoramiento de la calidad de agua	-Implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales	-Implementación de mobiliario e iluminación.	-Construcción de muros de contención naturales, creación de humedales artificiales para mejorar la calidad del agua.
Integración urbana y conectividad	-Construcción de senderos interpretativos y de miradores para la contemplación del paisaje. -Instalación de señalética.	-Construcción de puentes y pasos peatonales. -Genera espacios públicos que fomenten la interacción social.	-Construcción de parques lineales, plazas, zonas de descanso, áreas de juego y espacios culturales. -Implementación de iluminación, mobiliario y pasos peatonales para conectar las orillas del río. - Optimización de las rutas de autobuses y sistema de metro
Participación ciudadana	-Actividades de limpieza, talleres y charlas.	-Programas de educación ambiental.	-Atracción de nuevas inversiones y actividades comerciales.

Nota. Se diferencia 5 estrategias que se implementaron en los casos de estudio, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Diseño Mixto

Es importante entender como una metodología de trabajo puede ser un aliado o un obstáculo para el desarrollo de la investigación, para esto se indagó varias metodologías para encontrar la que mejor se adapte a los objetivos generales y específicos planteados.

Diseño Mixto es el nombre de la investigación seleccionada para desarrollar el tema. El mencionado diseño observa, analiza y reporta las causas y efectos, el objetivo principal de la metodología planteada es buscar e identificar las razones por la cual se ha destruido las riveras del Río Guano y como ha generado un impacto urbano en la zona de estudio. Así podremos compilar información clave para brindar soluciones dentro del marco de conocimiento adquirido a lo largo de nuestra carrera universitaria. La retrospectiva es básica para entender el pasado y descubrir las causas.

Ya definidas las herramientas para la recolección de información, se definirán y delimitarán lugares, fuentes de información y personas a encuestar. Para esto, utilizaremos un marco muestral por referencia geográfica.

Por último, se realizará un análisis y evaluación de la información obtenida para tomar decisión acertadas en la propuesta, así se ofrecerán soluciones sobre la rehabilitación de las riveras del río Guano a través de la creación de humedales.

3.2. Tipología de Investigación

Tabla 5.
Tipología de Investigación

Tipología	Descripción y características
No experimental	Observación de la disociación actual entre la ciudad de Guano y el río, identificando la marginación, la descarga de aguas residuales e industriales y la falta de planificación y estrategias de recuperación que han provocado el deterioro ecológico y social.
Descriptiva	Descripción de las condiciones físicas, naturales y socioespaciales del área de estudio (riberas del río Guano), así como la identificación de los principales problemas (contaminación, riesgos de inundaciones, deterioro ecológico y social) y potencialidades para su recuperación.
Longitudinal	No encaja directamente como tipología principal, ya que el estudio se centra en una propuesta de intervención actual, no en el seguimiento de un proceso a lo largo del tiempo para determinar variables e indicadores. Sin embargo, podría considerarse para un seguimiento futuro de la implementación de las estrategias propuestas.
Cualitativa	Observación de las relaciones entre la ciudad y el paisaje, la calidad de vida de la población afectada y la percepción de los habitantes sobre el entorno. Se utilizan informes como análisis de la sinergia ciudad-río, identificación de la disociación actual y justificación de la urgencia de la investigación.
Cuantitativa	Análisis del diagnóstico socio-urbano y ambiental fundamentado en datos sobre la descarga de aguas residuales e industriales, los riesgos de inundaciones y la calidad del entorno, para justificar la implementación de estrategias de mejora y la regeneración del sector. Se busca cuantificar el impacto de las propuestas en la mejora ambiental y social.

Nota: En la investigación se aplicaron 6 tipologías para la metodología, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

3.3. Métodos e instrumentos

A continuación, se muestran las herramientas a utilizar para recopilar la información.

- Encuestas. - instrumento básico en este tipo de investigación, la encuesta en campo recopila información que no se puede encontrar en fuentes de información primaria o secundaria (Anexo 01).
- Levantamiento de información en campo. - bocetos, levantamiento y registro fotográfico, toma de medidas, identificación del contexto y entorno.
- Documentación. - son documentos oficiales de fuente de información confiable como ministerios e institutos gubernamentales, GAD de Guano.

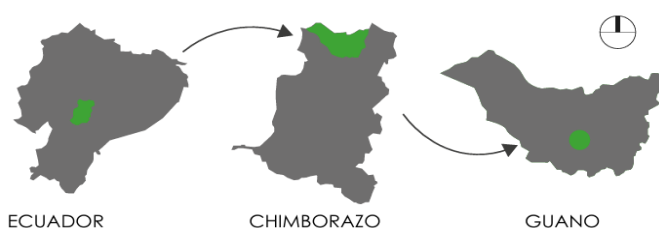
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Diagnóstico Físico y Natural

El cantón Guano forma parte de la provincia de Chimborazo, su área es de 473 km² a 6310 m.s.n.m. Con una población urbana de 7758 habitantes, se caracteriza por su patrimonio cultural, histórico y turístico. Su crecimiento urbano es horizontal en dirección oeste-este, con una supremacía de viviendas de dos niveles. Su mancha verde es reducida y tiene varios elementos naturales como quebradas y ríos.

Figura 8.

Ubicación del proyecto



Nota. Ubicación del proyecto / Guano- Ecuador, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.1. Forma Urbana y Accesibilidad

La ciudad de Guano se extiende a lo largo de 4,2km desde la cabecera cantonal hasta Santa Teresita, dos vías principales (García Moreno Y Agustín Davalos) en sentido longitudinal de oeste a este, estructuran esta urbe. Al norte tiene barreras naturales como las montañas del Igualata con quebradas y al sur el río Guano, esta morfología a delimitado su crecimiento horizontal y alargado.

El cantón se conecta a la ciudad de Riobamba mediante 3 vías, a San Andrés con una vía y una vía para Santa Teresita.

Figura 9.

Accesibilidad del cantón Guano



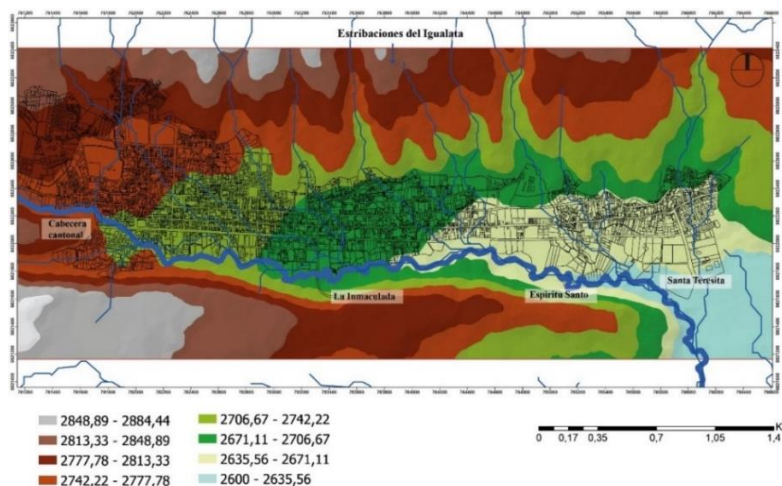
Nota. Se identifica 4 accesos importantes hacia el cantón, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.1.1. Topografía

Según El Instituto Geográfico Militar (IGM) del Ecuador la topografía es variada, por la existencia de quebradas y morfología del valle, consta de una pendiente del 5% al 12%, desde los 2.712 m.s.n.m en la cabecera cantonal hasta los 2.625 m.s.n.m en Santa Teresita, por esta razón el sentido del río Guano es de Oeste-Este, al norte tenemos la cadena

montañosa del Igualata a 2848 m.s.n.m, y al sur se ubica el río Guano 2625 m.s.n.m, por esta razón las aguas servidas de la ciudad son desembocadas a este recurso natural.

Figura 10.
Topografía



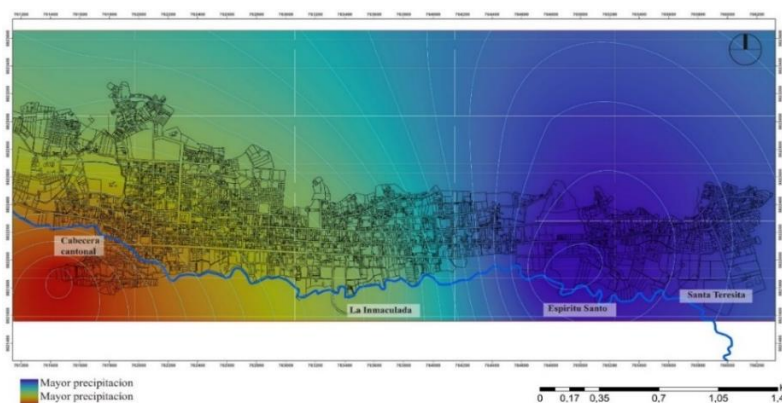
Nota. La pendiente en Guano va desde 2884.44 m.s.n.m hasta 2600 m.s.n.m, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.1.2. Precipitaciones y Clima

El Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) indica que las precipitaciones más fuertes del año se las obtiene en marzo con 131 mm y la menor en septiembre con 2,0mm. El período más húmedo comprende entre el 13 de enero y el 11 de junio, marzo es el mes más lluvioso con aproximadamente 22 días, la temporada seca se determina desde el 11 de junio hasta el 13 de enero.

El análisis anual de precipitaciones se efectuó considerando diez puntos de medición dentro del cantón. (Ver anexo 12)

Figura 11.
Precipitaciones



Nota. La mayor precipitación se puede observar en la parte de Santa Teresita, mientras que la menor está en los Langos, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

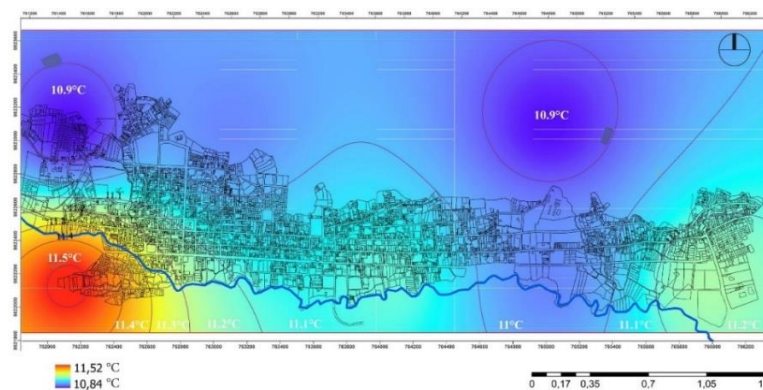
4.1.1.3. Vientos y Temperatura

Los vientos predominantes refieren desde el este de forma paralela al río Guano según el (INAMHI), esta característica beneficia a la ciudad, ya que, los olores del Río no afectan a la ciudad.

El rango de temperatura oscila entre los 10.84 °C y los 11.52 °C. a continuación se describe este comportamiento según el año. (Ver anexo 13)

Figura 12.

Temperatura



Nota. La zona de estudio tiene una temperatura media de entre 10.84 hasta 11.52 °C anual,

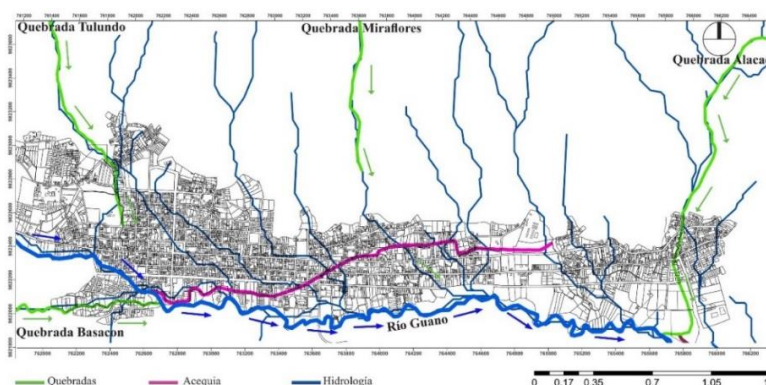
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.2. Características del río Guano

El río Guano tiene su origen en las faldas del volcán Chimborazo, su recorrido es de aproximadamente 30.05 km, se alimenta del agua de lluvia de varias quebradas a lo largo de su recorrido, el caudal estimado es de 3.42 m³/s antes de fusionarse con el río Chambo contribuyendo con el desarrollo de actividades agrícolas y ganaderas del cantón y la provincia.

Figura 13.

Hidrología



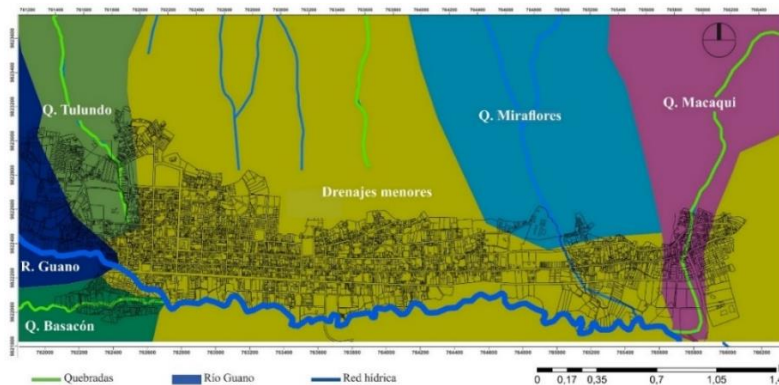
Nota. Dentro de la Hidrología se encuentran quebradas, lagunas, islotes, canales, acequias y el río, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.2.1. Datos Hidrológicos

Delimitación de microcuencas

El cantón Guano tiene catorce microcuencas, seis se localizan en la zona de estudio: la quebrada Basacón, el río Guano, la quebrada Tulundo, drenajes menores, la quebrada Miraflores y la quebrada Macaqui.

Figura 14.
Delimitación de microcuencas

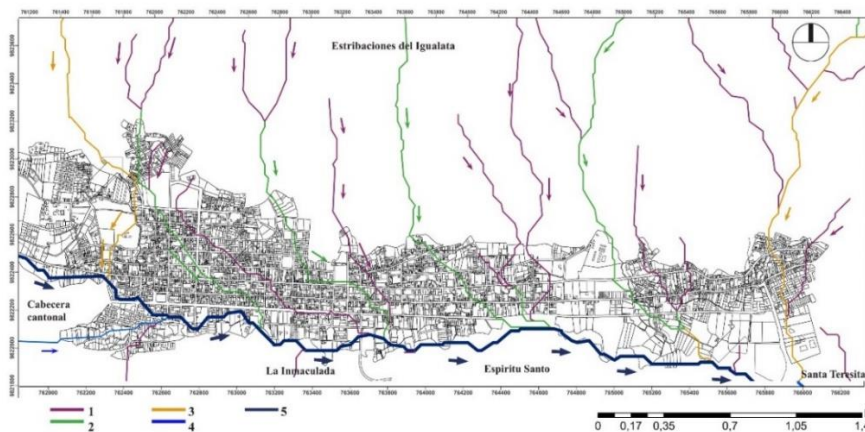


Nota. En el área de estudio existe 6 microcuencas, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Orden de red de drenaje

El orden de red de drenaje sirve para determinar el tipo de orden y así aplicar la normativa con base a retiros establecidos, también ayuda a reconocer las áreas de la cuenca que contribuyen significativamente al flujo de agua, lo que permitirá priorizar la ubicación de los humedales urbanos en las áreas más críticas o vulnerables en términos de calidad y cantidad de agua.

Figura 15.
Orden de drenaje según Strahler



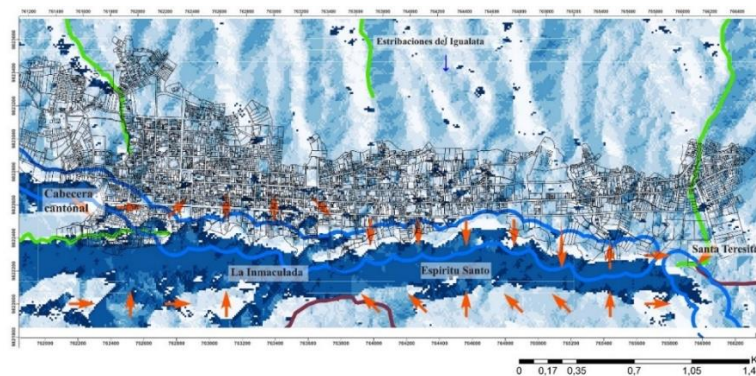
Nota. El río Guano es de orden 5, debido a que es el último en recoger todas las aguas, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Dirección de flujo de la red hídrica

La representación de la dirección del flujo hídrico (flechas naranjas) revela una problemática: el agua atraviesa la zona urbana. Esta situación solicita atención integral para evitar inundaciones cuando crece el río. El análisis de la dirección del flujo, demuestran valores que oscilan entre 1 (mínimo) y 128 (máximo), esto indica que la mayor parte del agua desemboca en el río Guano (color azul).

Figura 16.

Dirección de flujo de la red hídrica



Nota. El río Guano es de orden 5, debido a que es el último en recoger todas las aguas, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

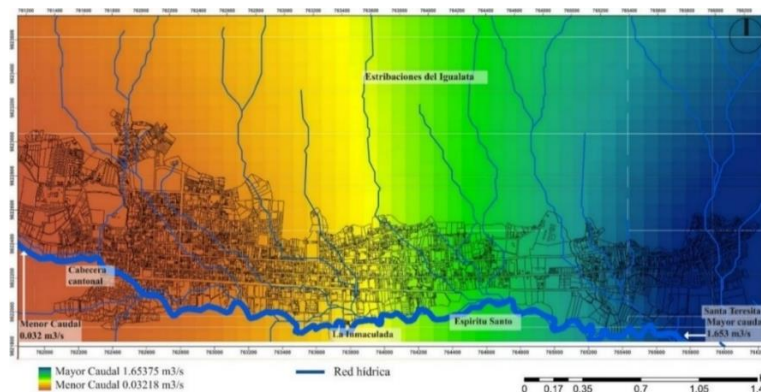
Caudal de Agua

El caudal se calculó en cada punto de muestreo mediante el producto del área de la sección transversal, la velocidad del agua y un factor de correlación, expresándose los resultados en m^3/s . Los datos para este cálculo se obtuvieron de (Cabrera Álvarez, 2018).

Es así que como resultado nos da que el mayor caudal se encuentra en la parte de Santa Teresita con $1.65 \text{ m}^3/\text{s}$. (Ver anexo 14)

Figura 17.

Caudal de Agua



Nota. El caudal de agua va desde 1.65375 hasta $0.032184 \text{ m}^3/\text{s}$, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.2.2. Contaminación y Calidad del Agua

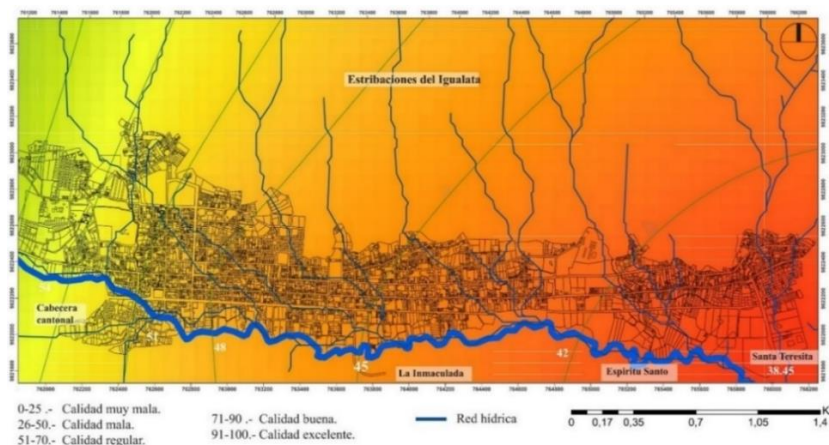
Índice de calidad (ICA)

Dentro de los estudios encontrados para medir la calidad del agua en el río Guano, se pudo encontrar resultados expuestos por el autor Cabrera, donde aplicó el método Montoya para el cálculo del índice de calidad del agua (ICA). El objetivo evaluar la existencia de materia orgánica, bacteriológica, características físicas y sustancias tóxicas, en la siguiente tabla podemos encontrar los datos mostrados por el autor identificando una coordenado de la toma de la muestra y su nivel ICA donde los valores cercanos a 0 significan más contaminación y valores cercanos a 100 un agua óptima. (Cabrera Álvarez, 2018).

El Puente de los Elenes ocupa el séptimo lugar de la tabla como el punto de mayor contaminación 38.81, debido a que recoge los desechos de la ciudad de Guano y Santa Teresita. (Ver anexo 15)

Figura 18.

Índice de calidad



Nota. El ICA de agua va desde 71.4753 hasta 38.8545, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.2.3. Flora y Fauna Asociadas

Flora

El Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAAE) determina que en el cantón Guano existen plantas endémicas e introducidas agrupadas en; (frutales, vegetales, medicinales, árboles y arbustos, ornamentales, pastos, plantas acuáticas).

Los árboles y arbustos representan el 36% de la mancha verde de la cabecera cantonal, los pastos el 30% y el 2% plantas medicinales y biodiversidad. (Ver anexo 2)

Fauna

Guano es un cantón con una biodiversidad amplia donde se pueden encontrar varios tipos de fauna como mamíferos, aves, insectos, reptiles, anfibios.

La MAAE indica que los insectos constituyen un 41% de la fauna existen, seguida por mamíferos, aves y anfibios como especie minoritaria.

4.1.3. Convergencia Urbana con el Río

La zona de interacción entre el río Guano y la trama urbana es uno de los principales motores que impulsan esta investigación, para esto se ha seleccionado un segmento de 1.4 km del río, comprendido entre el acceso al parque central y el ingreso a La Inmaculada, como eje principal de estudio. Complementariamente, se analiza una extensión de 600m que representa la zona de transición entre el entorno natural del río (quebrada/cauce) y el entorno construido de la ciudad.

4.1.3.1. Delimitación del Área de Estudio

El área de estudio pertenece al sector 3 de la zona urbana del cantón Guano, que se extiende desde la cabecera cantonal, hasta el barrio la Inmaculada, para dicha delimitación se tomó en cuenta varios factores (naturales, paisajísticos, urbanos y geográficos).

Norte. - Calle Juan Montalvo, es una calle de flujo vehicular alto, considerado peligroso e inseguro por el argot social.

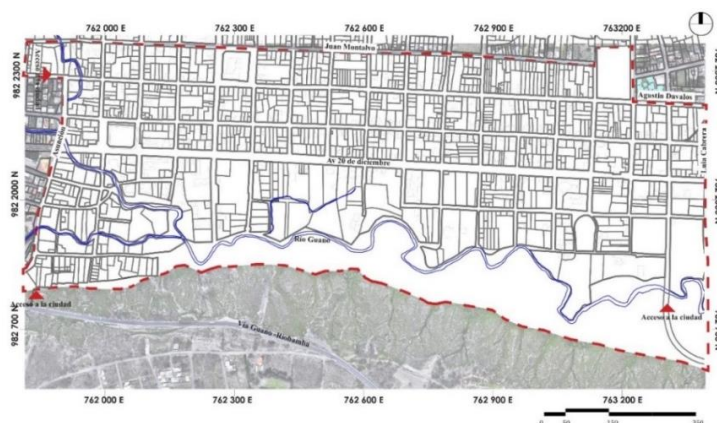
Sur. - Borde natural de la quebrada (Langos) es un delimitador del crecimiento de la mancha urbana, el cual se ha convertido en un espacio lleno de contaminación y problemas ambientales.

Este. - Calle Luis Cabrera, el cual es una de las calles con varias problemáticas a nivel urbano, se tomó en cuenta debido a que está cerca de uno de los ingresos de la ciudad de Riobamba y que ha surgido como un eje articulador y receptor del cantón.

Oeste. - El acceso al cantón se consideró por su activa integración del comercio en la economía local.

Figura 19.

Delimitación de la zona de estudio



Nota. Para la delimitación se tomó en cuenta varios factores como son ingresos, calles con más afluencia y bordes naturales, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.1.3.2. Identificación de Vegetación Local

En el área de estudio por un lado se mira una gran cantidad de árboles y especies menores, que se concentran principalmente en el lado sur y a lo largo de las riveras del río Guano, la especie arbórea dominante es el eucalipto y pastos localizadas a lo largo de las riveras del río de la zona de estudio, y por otro lado la quebrada existente no presenta vegetación abundante debido a su poco cuidado y toma de riveras.

Además, se identifican cultivos en el área, lo que refleja actividades agrícolas propias del sector con poca variedad, siendo los más comunes alfalfa, maíz y papas. Por otro lado, la vegetación fuera de las riveras, con excepción de los parques actuales está distribuido limitadamente, es decir no existe una biodiversidad visual en el entorno.

En el ámbito urbano, la vegetación se encuentra principalmente en los espacios intermedios entre las manzanas. Sin embargo, dichos espacios son áreas verdes residuales de las parcelas, además presentan pocas especies vegetales, lo que limita su aporte a la biodiversidad y el paisaje urbano. (Ver Anexo 2)

Figura 20.

Vegetación



Nota. La vegetación existente va desde alta, mediana y baja, cada cual cumple con su función, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.2. Diagnóstico Socioespacial

4.2.1. Economía y Dinámica Social

Información sociodemográfica

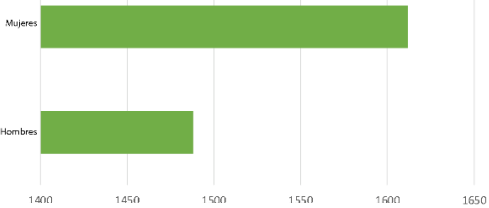
El cantón Guano tiene 48327 habitantes, donde 7758 personas corresponden a la zona urbana y 3100 personas están dentro del área de estudio.

Tabla 6.
Población del área urbana por sexo

Sexo	Población
Hombre	1488
Mujer	1612
Total	3100

Nota. Población por sexo,
Fuente: (Cabrera, 2021).
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Figura 21.
Población urbana por sexo



Nota. Población por sexo,
Fuente: (Cabrera, 2021).
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Edad

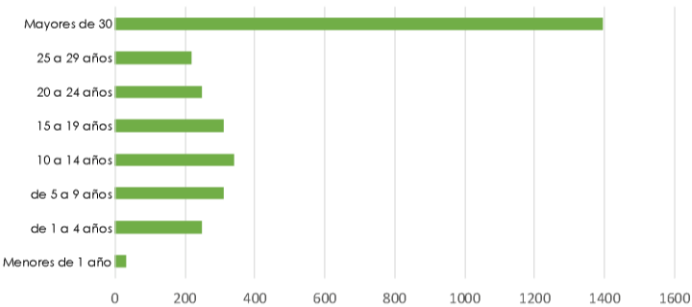
Dentro de la zona delimitada se evidencia un porcentaje elevado de personas mayores a los 30 años, seguido por jóvenes de entre 10 a 14 años que actualmente llevarían edad promedio de 25 a 30 años.

Tabla 7.
Población por grupos de edad

Edad	Porcentaje
menores de 1 año	1.62
de 1 a 4 años	8.42
de 5 a 9 años	10.74
10 a 14 años	11.09
15 a 19 años	10.75
20 a 24 años	8.84
25 a 29 años	7.51
Mayores de 30	41.03

Nota. Población por edad,
Fuente: (Cabrera, 2021).
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Figura 22.
Promedio de edad



Nota. Población por edad,
Fuente: (Cabrera, 2021).
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Actividades del sector

Las actividades de la zona son diversas, entre las cuales se lograron identificar como actividades comerciales, turísticas y de manufactura.

Sector primario. - Son la agricultura con una superficie de cultivos de 549,90 HA, le siguen las actividades pecuarias con una superficie destinada a pastizales con 1749,12 HA y por ultimo las actividades mineras con dos grandes concesiones en el sector de Pungal Grande.

Sector secundario. - Está conformado por actividades artesanales como la elaboración de alfombras, la curtiembre y los textiles.

Sector terciario. - Turismo por medio de la gastronomía. En relación con los otros sectores identificados, representa el 0,8%, son actividades que mantiene su regularidad debido al carácter tradicional según el INEC.

Población económicamente activa

La población económicamente activa del cantón Guano dentro del área urbana corresponde a un 42% donde 21.92% corresponde a hombres y 20.08% a mujeres.

4.2.2. Fuentes de Contaminación y Actividades

La contaminación evidente se da por diversos factores en las que destacan.

Contaminantes por basura. – la falta de contenedores y conciencia ha provocado que los habitantes del sector lancen desechos de tipo inorgánicos a las riveras del Río Guano.

Contaminantes por detergentes. - En el parque de las Fuentes se tiene una gran fuente de contaminación por aguas jabonosas, sus tres manantiales están mal utilizados, sirviendo actualmente como lavaderos de ropa de la ciudad, los días más concurridos son los fines de semana.

Contaminante por textilerías. - las industrias textiles generan una importante carga contaminante sobre el recurso hídrico, debido a la descarga de efluentes industriales provenientes de los procesos de curtiembre y la manufactura de hilos. producto de la inoperatividad de las plantas de tratamiento existentes, facilita la liberación de compuestos químicos al río.

Contaminación por agricultura y ganadería. - las actividades agropecuarias presentes en el área contribuyen la contaminación del suelo por químicos y fertilizantes que después desembocan al cuerpo de agua por los canales existentes.

Contaminación de aguas servidas. - Se han identificado que las viviendas cercanas al río al carecer de un sistema de alcantarillado descargan las aguas servidas directamente en el cauce el río, también se ha identificado que otras viviendas si cuentan con pozos sépticos sin embargo estos están en mal estado, filtrando contaminantes al sistema fluvial.

Figura 23.

Contaminación en el río Guano



Nota. Contaminación por detergentes, basura y muerte de animales,

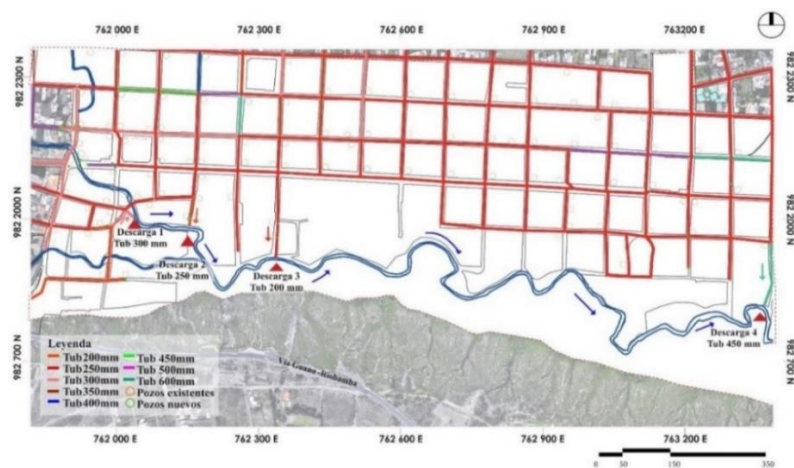
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

4.2.2.1. Estado del Sistema de Alcantarillado

Según el GAD municipal, el sistema de alcantarillado presenta una cobertura del 65% en la cabecera cantonal. Este sistema, de tipo combinado en la parroquia La Matriz, presenta deficiencias significativas, se compone de cajas de hormigón de 60x60 cm y tuberías de PVC con diámetros que varían entre 200 mm y 600 mm. Actualmente, existen cuatro descargas directas al río. Para mitigar este impacto ambiental, se ha planificado un plan maestro cuyo objetivo principal es la eliminación de estas descargas y la conducción de las aguas residuales a una planta de tratamiento ubicada en el barrio Santa Teresita.

Figura 24.

Sistema de alcantarillado

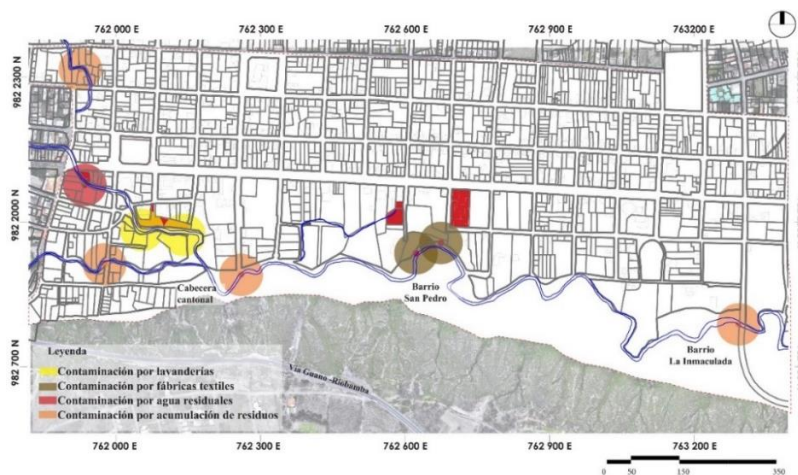


Nota. En el sistema de alcantarillado existe 8 tamaños de tuberías, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.2.2.2. Principales Contaminantes

Figura 25.

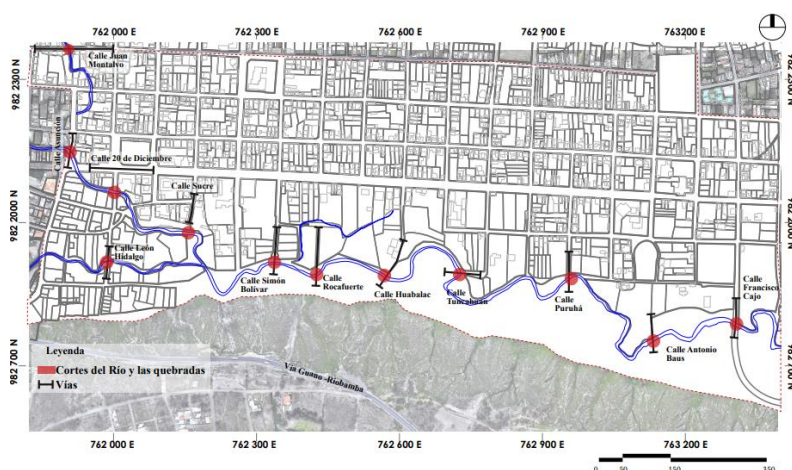
Principales contaminantes



Nota. Existe 4 tipos de contaminantes en la zona de estudio, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Figura 26.

Cortes a lo largo del río cada 200m



Nota. Existe 11 secciones del río en zona de estudio, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La quebrada San Sebastián entra al cantón por la calle Marcos Montalvo, con un ancho de 15.50 metros en una sección donde no hay edificaciones. Sin embargo, al cruzar el puente, se puede observar que la distancia se reduce a 15.30 metros, donde se encuentra un edificio de dos pisos que no cumple con la normativa municipal actual, la cual exige un retiro de 25 metros desde el borde de la quebrada. (Ver anexo 3)

3.2.3. Tipos de Vías

La movilidad urbana en la zona se caracteriza por un flujo predominante en sentido oeste-este y viceversa. Sin embargo, esta orientación genera una notable discontinuidad en la conexión hacia el río. Este problema afecta tanto a las vías arteriales como a las locales, pese a su importancia en la estructuración del territorio, no logran alcanzar las orillas del río ni establecer una conectividad eficiente entre sectores o equipamientos clave, provocando que los ingresos y la movilidad entre el río y la ciudad sean nulos.

El cantón Guano carece de una buena conexión en sentido transversal, si bien las vías colectoras logran la conexión en sentido longitudinal con la ciudad y parroquias aledañas, las vías locales y arteriales carecen de una estrategia que ayuden a la integración, limitando el acceso a los recursos naturales, áreas verdes y espacios públicos que se encuentran junto al río, además que se convierte en un borde para la ciudad. (Ver anexo 17)

Figura 27.
Estado actual de vías



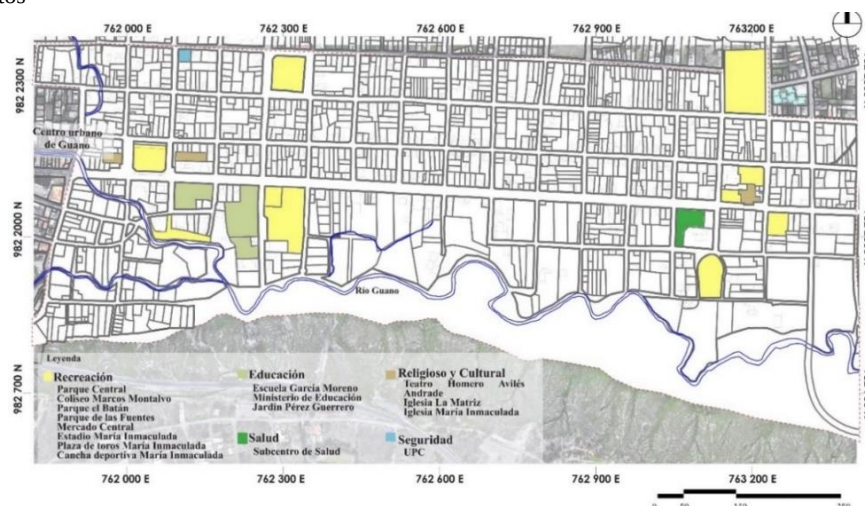
Nota. Las vías tienen materiales como asfalto, piedra, lastre, adoquín y tierra, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.2.4. Equipamientos Urbanos

En los extremos de la ciudad se localizan la mayoría de los equipamientos, actuando de manera independiente y desarticulada, se identifica dos centralidades, uno en la zona del parque central y otro en La Inmaculada, no obstante, es necesario un eje articulador que permita integrar estas áreas para generar una cohesión urbana, sin embargo, el radio de proyección de estos equipamientos es extenso, su huella en el aspecto recreativo es condicionado.

La ciudad de Guano existe varios equipamientos agrupados entre funciones recreativas, administrativas, religiosas, culturales, educativas, salud y seguridad, cada uno con su radio de influencia y estados de conservación. sobresalen infraestructuras con cobertura territorial el Teatro Homero Avilés Andrade y el Subcentro de Salud (ambos con 3 km - 5 km de alcance), la UPC Guano (3 km - 7 km). En general los equipamientos se encuentran en buen estado; a excepción del Parque de las Fuentes y la Plaza de Toros María Inmaculada, clasificados como “Malos” según el informe del GAD Guano.

Figura 28.
Equipamientos



Nota. En la parte céntrica de la zona de estudio no se encuentran equipamientos de ningún tipo,
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

4.2.5. Espacios Públicos y Áreas Verdes

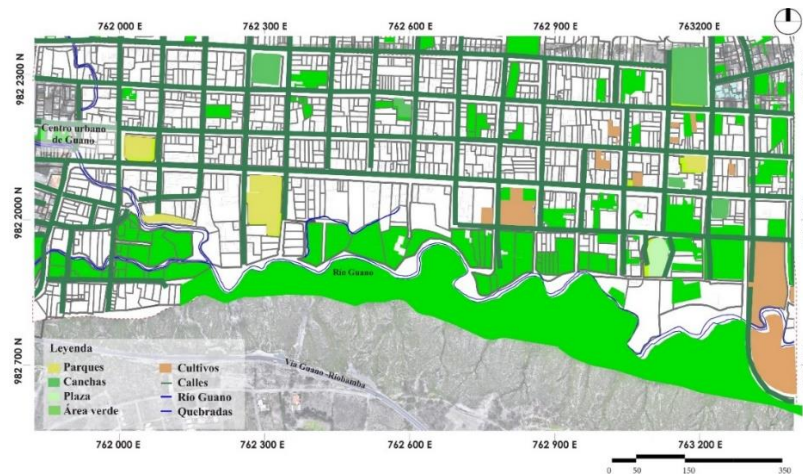
En el cantón Guano se identifican varios espacios públicos como plazas, aceras, vías peatonales, parques y áreas destinadas al deporte.

En las zonas periféricas del centro urbano del cantón encontramos aceras que apenas llegan a metro veinte de ancho, lo cual limita el tránsito peatonal, espacialmente para las personas con capacidades diferentes, si se observa las aceras en el centro de Guano se pueden encontrar veredas más amplias hasta con 2 metros de ancho, sin embargo, no existe accesibilidad universal a las mismas.

Un ejemplo es la plaza de toros María Inmaculada, que se usa de manera ocasional durante las festividades cantonales en diciembre. Por otro lado, los parques urbanos que ya existen ofrecen una variedad de actividades recreativas, comerciales y deportivas, pero definitivamente necesitan un poco de cariño en cuanto a mantenimiento y mejoras en su infraestructura.

La mancha verde del cantón Guano es de 4,6m²/hab y se encuentra por debajo de los 9m² por habitante sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS). La deficiencia de áreas verdes es un factor que no ayuda a mitigar las islas de calor, la contaminación del aire, la escorrentía superficial y la pérdida de biodiversidad local. En ese sentido se deben considerar los espacios verdes como necesarios para integrarse como una ciudad que busca una armonización entre lo artificial y natural. La planificación de una red verde acoplada y funcional se vuelve indispensable para garantizar la sostenibilidad ecológica y social del cantón.

Figura 29.
Espacio público y áreas verdes



Nota. Espacios públicos dentro del área de estudio, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

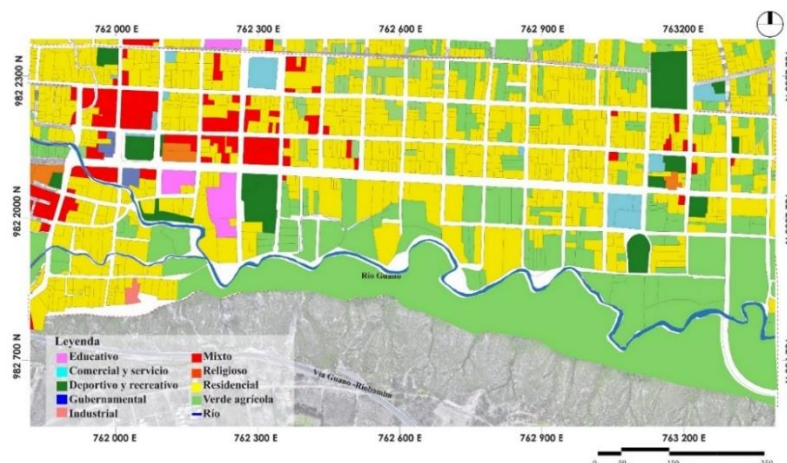
4.2.6. Uso de Suelo y Zonas Vacías

Dentro de la zona de estudio se visualizan tres tipos de uso de suelo: comercial, residencial y agrícola. Estas actividades se desarrollan de manera dividida, mostrando una dinámica territorial que no se integra a una planificación clara y que ni responde a las necesidades urbanas y naturales.

Se puede visualizar en el área de estudio vacíos urbanos los cuales están caracterizados por edificios desocupados y lotes sin ningún uso, estos se encuentran en los barrios María Inmaculada y San Pedro,

Dentro del análisis se considera al río Guano como un vacío urbano funcional y simbólico, la contaminación ha provocado que se genere un borde el cual no es visitado por los problemas antes mencionados como insalubridad, inseguridad etc.

Figura 30.
Uso de suelo



Nota. El uso de suelo que más predomina dentro de la zona de estudio es el verde agrícola, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.2.7. Edificaciones en Riesgo

Se ha realizado un levantamiento de las casas adyacentes al río y se han identificado un total de 49 construcciones (Ver anexo 22), las cuales presentan graves peligros de inundaciones si el caudal del río aumenta. A pesar de estos peligros los ciudadanos de las viviendas siguen habitándolas, en épocas de lluvia los daños son repetitivos, esta situación se complica aún más con la contaminación del río de estas viviendas por el desalojo de aguas servidas, también un punto crítico es la falta de control de las normas urbanas y ambientales que protegen las zonas hídricas, lo que obstaculiza el buen funcionamiento del sistema natural de drenaje, como consecuencia de esto se producen desbordamientos de río, que afectan tanto a las construcciones en riesgo como a los espacios públicos de la ciudad.

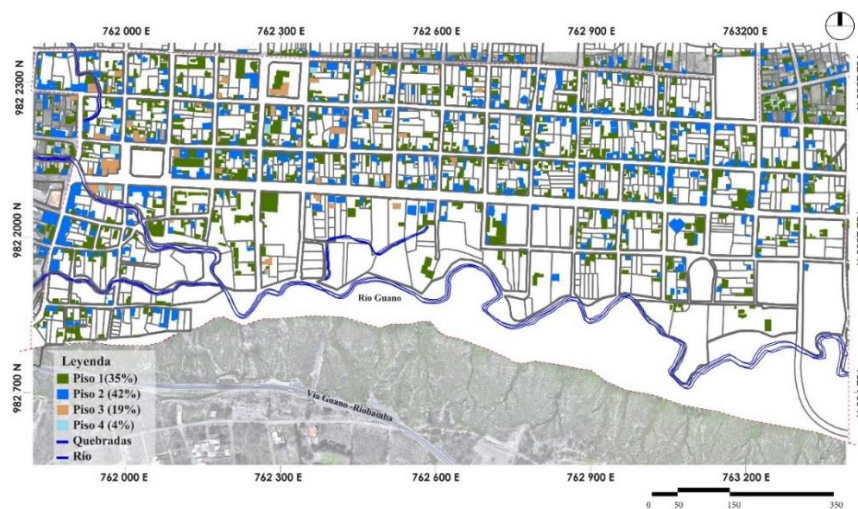
4.2.8. Altura de edificaciones

En la zona de estudio existe una predominancia de viviendas de un piso representando el 35% y las construcciones de dos pisos el 42%, exceptuando la cabecera cantonal donde se encuentran construcciones de hasta 4 pisos. Este aumento se asocia al turismo de la zona y las actividades económicas.

De acuerdo con la normativa del sector 3, que abarca el área en cuestión, se permite la construcción de viviendas de hasta cuatro pisos siempre que se cumplan ciertos requisitos: un lote mínimo de 200 m², un frente mínimo de 10 m y un COS máximo del 70%.

Figura 31.

Altura de edificaciones



Nota. La altura de vivienda más predominante es de dos pisos, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.3. Propuesta de intervención

4.3.1. Alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento

Tabla 8.
Programas de contaminación del Río por detergentes y fabricas

Objetivo principal	Programa	Objetivo	Meta	Alcance	Población directa	Población indirecta
Administración de aguas residuales por fábricas, y control de inundaciones.	Implementación de humedales urbanos.	Recuperar la biodiversidad y controlar la calidad de aguas residuales.	Evitar que el agua del río se contamine con químicos y colorantes.	Mediano plazo.	100 personas	1.4km / 7758 personas.

Nota. Se crea dos programas como es la implementación de humedales urbanos y la concientización, *Elaboración:* (Pilco & Yanza, 2025).

Objetivo 7. Energía Asequible y Limpia

Tabla 9.
Programa de energía asequible

Objetivo principal	Programa	Objetivo	Meta	Alcance	Población directa	Población indirecta
Mejorar la práctica eficiente de energía y obtención de espacios asequibles y descontaminados.	Implementar el sistema de alumbrado público en calles y espacios públicos	Mejorar la iluminación y fortalecer la seguridad ciudadana.	Gestionar la implementación de alumbrado público	Mediano plazo	1.4km / 1300 personas.	7758 personas.

Nota. Se crea el programa de implementar alumbrado en espacios públicos, *Elaboración:* (Pilco & Yanza, 2025).

Objetivo 15. Vida de Ecosistemas Terrestres

Tabla 10.
Programa de recuperación del ecosistema del río

Objetivo principal	Programa	Objetivo	Meta	Alcance	Población directa	Población indirecta
Creación de un corredor verde	Integración de un corredor verde longitudinal por las riveras del río.	Mejorar la calidad de vida, espacios con aire puro y con prácticas verdes.	Recuperación de las riveras del río, evitar asentamientos y expansión de la mancha urbana.	Largo plazo.	1.4km / 1300 personas.	7758 personas.
Recuperación de la microfauna	Integración de vegetación endémica y ecosistemas óptimos.	Mejorar la biodiversidad de los ecosistemas terrestres.	Recuperar la biodiversidad y servicios ecosistémicos de la zona.	Largo plazo.	1.4km / 1300 personas.	7758 personas.

Nota. Se planteo 2 programas para la recuperación de la biodiversidad que existe alrededor del río, *Elaboración:* (Pilco & Yanza, 2025).

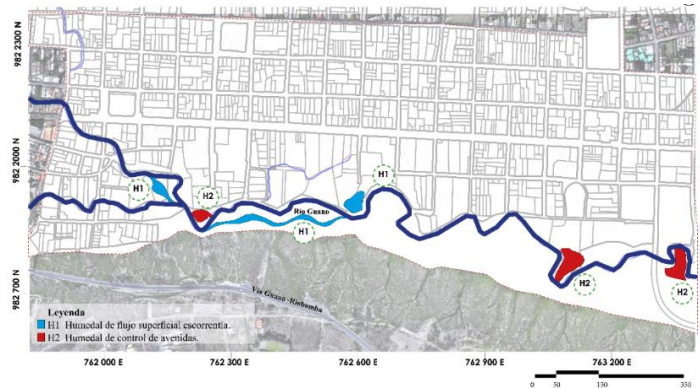
4.3.2. Objetivo 6. Agua Limpia y Saneamiento

4.3.2.1. Sistema Integrado de Biofiltración con Humedales Urbanos

Este sistema de humedales ribereños es una solución basada en la naturaleza (SbN) para tratar específicamente las aguas jabonosas y residuales que desembocan en el río Guano, el sistema es un proceso en cascada donde en cada etapa el agua se va filtrando y se prepara para el siguiente proceso, siendo eficiente con el filtrado natural. (Ver anexo 4)

Figura 32.

Clasificación de los humedales en el río Guano



Nota. Ubicación de los humedales dentro de la zona de estudio, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Humedales de control de inundaciones

Su función principal está enfocada en la regulación hidrológica, es una estrategia dentro de la infraestructura verde-azul, tiene como objetivo aminorar el riesgo de desbordamientos del cuerpo de agua al ejercer una barrera natural que regula el flujo de agua, especialmente durante épocas de lluvias intensas, en donde controla las inundaciones y mantiene su caudal dentro de su cauce natural.

Este tipo de humedales son reservorios naturales que almacenan grandes volúmenes de agua, reducen las crecidas de los ríos ya que evita que el agua llegue al río simultáneamente y en su lugar lo retiene y va liberando el agua gradualmente, evitando de esta manera daños a las edificaciones aledañas, siendo prácticamente muros de contención naturales.

Un beneficio de este tipo de humedales es la creación y mantenimiento de la biodiversidad incluso cuando están secos, también generan lugares de recreación y educación para la comunidad.

Aplicación en el diseño del Río Guano

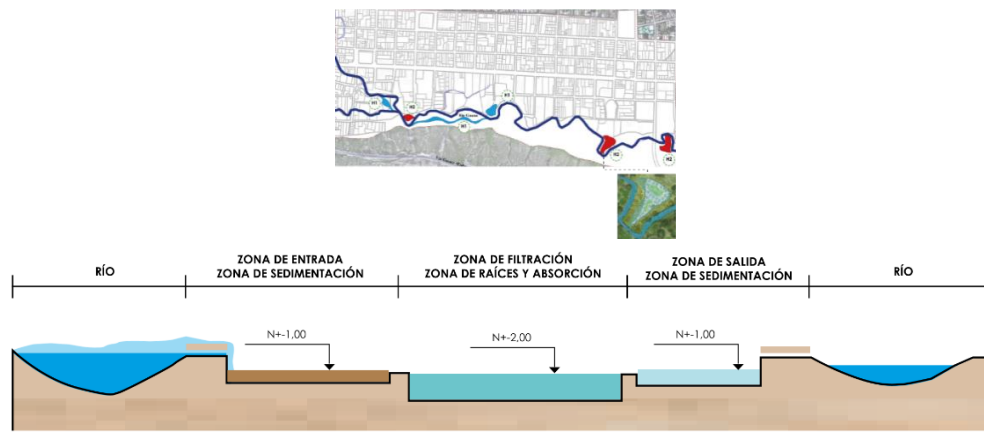
El objetivo de la implementación de este humedal es frenar las crecidas del río Guano en época de intensas lluvias y evitar la erosión del suelo, como se analizó en el diagnóstico esta zona sufre inundaciones afectando a las edificaciones cercanas, con la implementación de este humedal se puede frenar las crecidas del río en 50% hasta un 90% en comparación de un río sin humedales (Kadlec & Wallace, 2009), aparte del control de

avenidas este humedal también integra procesos de depuración del agua, ya que los sólidos que son arrastrados por las fuertes lluvias y la corriente del río se asientan en el humedal a medida en que el flujo del agua se empieza a ralentizar.

Después de haber pasado por la etapa de asentamiento de los sólidos, en el siguiente paso el agua cruza a un área de raíces y absorción que actúan como filtros naturales, las plantas y las raíces de las mismas crean un ambiente ideal para que se desarrollen microorganismos que son los encargados de descomponer la materia orgánica, depurando así al agua en un 60% a 80% con vegetación densa esto según datos de (Kadlec & Wallace, 2009) en su documento “Humedales para el tratamiento” segunda edición. Por último, pasa por la zona de salida donde los contaminantes que lograron pasar por las dos etapas anteriores se asientan en esta última, además que en esta etapa se controla el afluente del río que sale del humedal, evitando que el agua se desborde.

Figura 33.

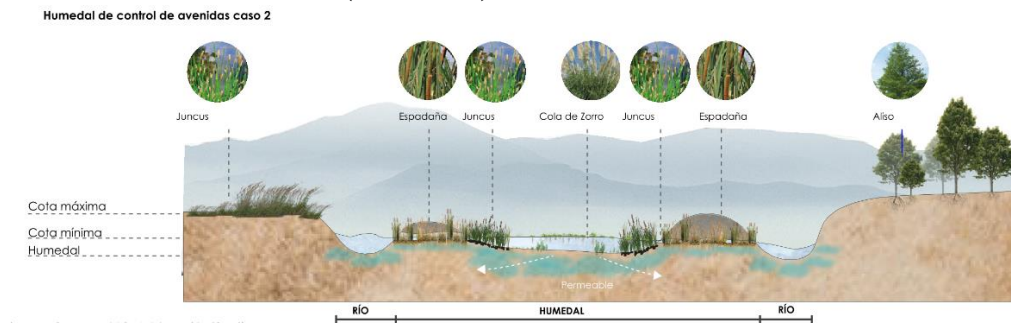
Esquema del Humedal control de avenidas (inundaciones)



Nota. Esquema del funcionamiento del humedal para controlar las inundaciones, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Figura 34.

Corte del humedal, control de avenidas (inundaciones)



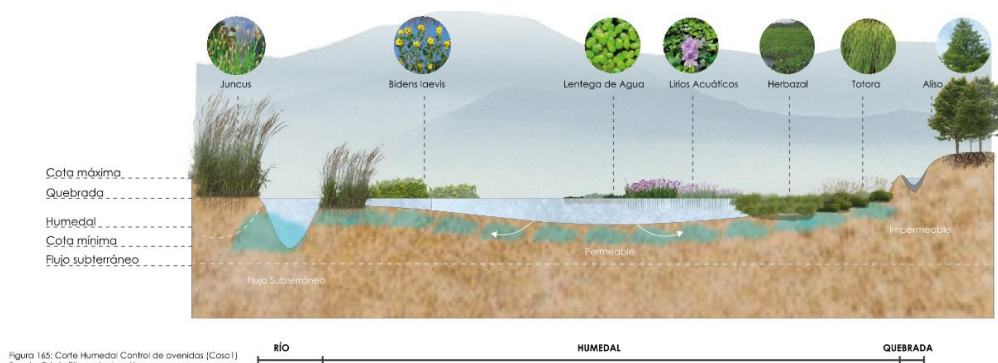


Figura 165: Corte Humedal: Control de avenidas (Caso)
Fuente: Edwin Pilco y Andrea Yanza

Nota. Plantas que serán usadas para controlar las inundaciones, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Humedales de flujo superficial

Estos tienen como objetivo principal la descontaminación del agua y operan mediante procesos de escorrentía donde el agua contaminada pasa a través de una cuenca no muy profunda permitiendo que el humedal haga su trabajo en diferentes etapas:

Zona de sedimentación. - esta es la zona de entrada donde se retienen las partículas sólidas más grandes y se sedimentan en el fondo, esta zona también sirve para la separación de aceites ya que quedarían flotando en la superficie.

Filtración por raíces y sustratos. - aquí el agua pasa por las plantas que se encuentran bajo el agua actuando como un filtro, además el sustrato donde se encuentran (tierra, arena, grava, etc.) absorbe los contaminantes eliminando impurezas y nutrientes no deseados, las plantas captan nutrientes como el fósforo y nitrógeno utilizándolos para su provecho y eliminando y filtrándolos del agua.

Zona de absorción. - esta es la parte final del humedal aquí captura contaminantes y mejora la calidad del agua antes de que regrese al cauce del río.

Humedal de flujo superficial escorrentía.

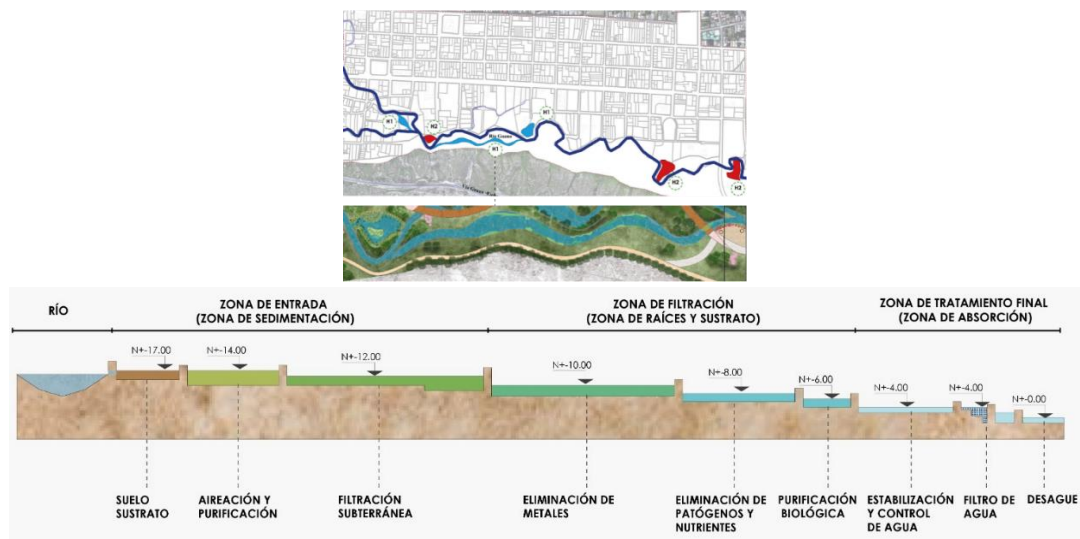
En la zona sur del territorio, se instauró un río secundario (334m) que ejerce su función como un filtro natural independiente, este río se recarga en el meandro ubicado en el Parque El Batán, donde se estableció una zona de entrada o sedimentación, la misma que cumple una función clave al retener sedimentos de diferentes tamaños, desde los más gruesos hasta los más finos, este proceso evita que estos materiales lleguen a los cuerpos de agua principales.

La segunda etapa del humedal corresponde a la zona de filtración, donde ocurre un proceso más complejo de purificación, ya que mediante raíces naturales de plantas nativas y sustratos especialmente seleccionados operan como una barrera física y biológica, dichas raíces no solo atrapan partículas suspendidas, sino que también facilitan la descomposición de materia orgánica y la eliminación de patógenos y nutrientes nocivos, como el nitrógeno y el fósforo.

Finalmente, el sistema termina en la zona de tratamiento final, diseñada para garantizar la estabilidad del proceso, en este proceso se refuerzan los mecanismos de filtración y se estabiliza la calidad del agua tratada, dando como resultado agua significativamente mejorada, apta para ser reutilizada en actividades humanas o para su retorno seguro al medio ambiente y también proporciona una barrera adicional frente a cualquier contaminante residual que pudiera haber quedado de las etapas anteriores. Este paso se alinea con el ODS 6 acerca de agua limpia y saneamiento.

Figura 35.

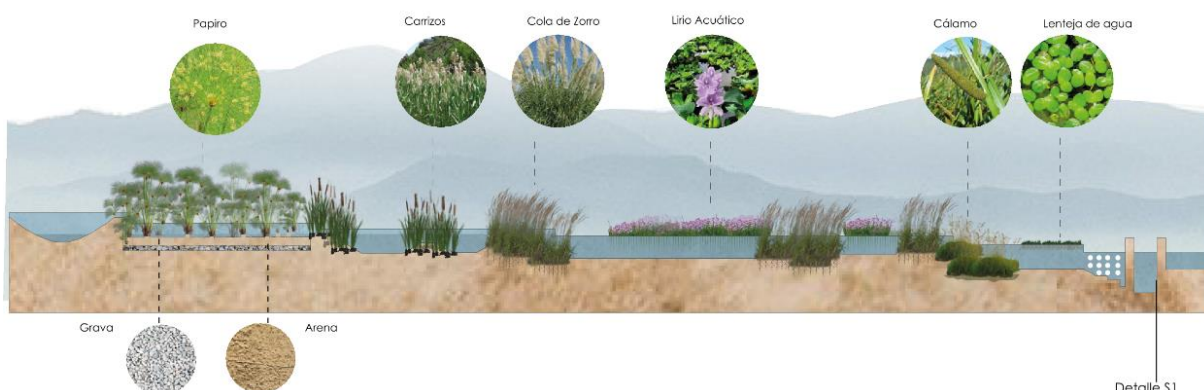
Esquema Humedal flujo superficial (escorrentía)



Nota. Esquema del funcionamiento del humedal superficial con sus zonas de depuración, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

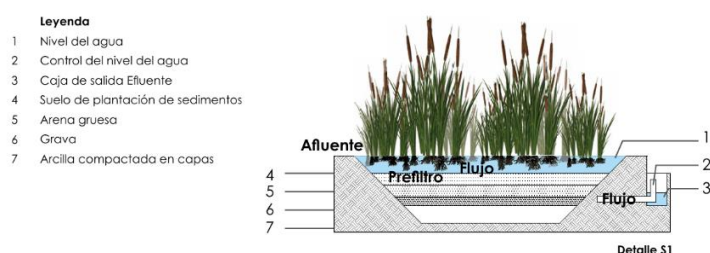
Más allá de su funcionalidad inmediata, este humedal ofrece múltiples beneficios ambientales y sociales, actuando como un ecosistema que fomenta la biodiversidad local, proporcionando hábitat para diversas especies de flora y fauna, contribuyendo a la mitigación de eventos extremos como inundaciones, al regular los flujos de agua y el uso de métodos naturales en lugar de químicos o infraestructuras costosas promueve la sostenibilidad reducida, además que al integrar el humedal con el parque el Batan se crea un espacio limpio, descontaminado, estético y recreativo, mejorando la calidad de vida de los habitantes y alineándose con los objetivos: 11 de los ODS acerca de Ciudades y Comunidades Sostenibles y el 6 acerca del agua limpia y saneamiento.

Figura 36.
Corte de Humedal flujo superficial (esorrentía)



Nota. Plantas implementadas en el humedal para la purificación del agua, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025)

Figura 37.
Detalle del Humedal flujo superficial (esorrentía)



Nota. Detalle de la última zona de purificación del agua, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.3.3. Objetivo 7. Energía Asequible y Limpia

Para alinearnos con el objetivo 7 de los ODS se propone un sistema de iluminación sostenible en el proyecto, esto es de suma importancia para asegurar la accesibilidad, la seguridad y el esparcimiento de la comunidad. Para el diseño de la iluminación se va a implementar energía limpia a partir de paneles fotovoltaicos para tener autosuficiencia energética y minimizar el impacto ambiental, que son puntos clave en el desarrollo del objetivo siete de los ODS, esto se lograra con la implementación de los dos tipos de luminarias. -

a. Luminaria led autosuficiente para zonas naturales y de conservación

Se propone implementar luminarias de luz cálida que vayan en un rango de 2700k – 3000k este rango de temperatura de luz simula un atardecer, además que al tener el espectro de luz azul bajo no altera a los insectos que se encuentren en las áreas naturales, también evitamos alterar el modo de caza de los animales ya que aves, anfibios y algunos mamíferos utilizan la noche para cazar o reproducirse, y una luz que tenga mucha luz azul altera los ciclos de los animales (Longcore & Rich, 2004).

Elegir este tipo de luz también ayuda a la integración con el entorno, ya que se percibe como natural y menos intrusiva. Estas luminarias contarán con paneles

fotovoltaicos integrados además de tener sensores que se activen con la falta de luz. (Ver anexo 23)

b. Iluminación led para caminerías y espacio público

Se utilizará luminaria led, (Ver nexa 24) a comparación de las luminarias tradicionales estas bajan el consumo energético, además estas tendrán un sistema híbrido ya que estarán conectadas al sistema de red pública y tendrán también paneles fotovoltaicos con eso se asegura el continuo abastecimiento de luz.

La Sociedad de Ingeniería de la Iluminación de Norteamérica (IESNA) establece criterios de iluminación, como radios mínimos para uniformidad en la luz que se aplican a espacios públicos, con estos criterios se recomienda un espaciado entre cada luminaria de 10 metros para las caminerías y espacios públicos.

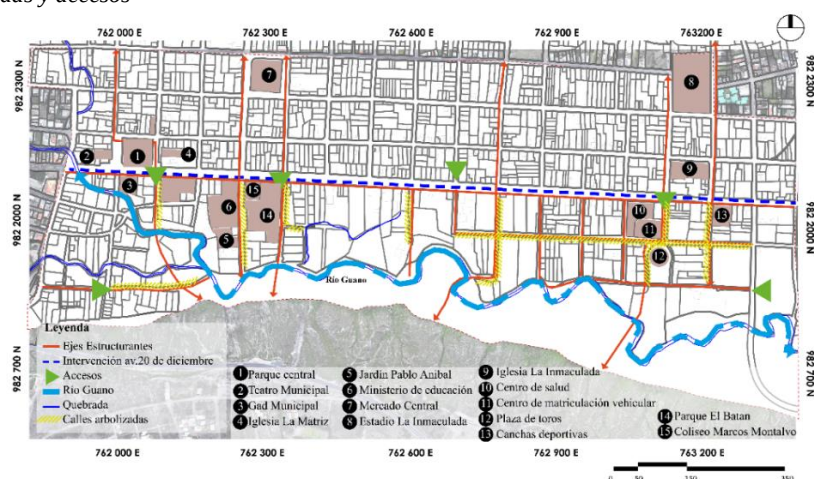
4.3.4. Objetivo 15. Vida de Ecosistemas Terrestres

La implementación de un plan de arborización urbana contribuye al objetivo 15 de los ODS, con esta estrategia se busca proteger y detener la pérdida de biodiversidad de Guano, además de arborizar con especies nativas de la zona, se han identificado 6 puntos importantes donde están equipamientos e ingresos existentes fundamentales que ayudaran a la conexión de la ciudad con el proyecto.

La arborización se planifica desarrollar en los ejes conectores principales de la ciudad al parque, conducirán e integraran al río, parque y ciudad, funcionando también como un eje de transición de lo construido a lo natural, esta estrategia va alineada a nuestro marco teórico acerca de la infraestructura verde-azul y las soluciones basadas en la naturaleza al utilizar e integrar elementos de la naturaleza para mejorar la habitabilidad urbana.

Figura 38.

Calles arborizadas y accesos



Nota. Se planteó 6 ejes conectores y 6 accesos, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Se arborizará los ejes principales con especies nativas del cantón, para ello se toma en cuenta diferentes tipos de vegetación, que funcionaran como purificadores de aire y

cubiertas vegetales, estos a la vez se ubicará en la calzada, permitiendo el ensanche de la acera y posteriormente el soterramiento de la red de energía eléctrica, proporcionando ingresos priorizados para peatones al corredor verde. (Ver anexo 5)

Figura 39.

Esquemas de arborización en calles



Nota. Esquemas de vías con árboles y plantas, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

En el diagnóstico realizado de la zona de estudio se muestra que las calles están deterioradas, teniendo calles de tierras, adoquinadas en mal estado y un porcentaje limitado de vías asfaltadas, esta condición de las vías afecta la calidad de vida de los residentes del sector, además de dificultar la accesibilidad hacia el proyecto que se está desarrollando, para combatir este problema se propone un mejoramiento vial, asegurando la accesibilidad al proyecto, seguridad y el mejoramiento de la calidad de vida de los residentes, con esta premisa también nos alineamos al ODS 11 acerca de las ciudades y comunidades sostenibles, donde parte del objetivo es que los espacios públicos sean seguros, accesibles, inclusivos y sostenibles, para cumplir con esto se plantea lo siguiente.-

Rehabilitación de las vías. - se plantea asfaltar las calles de tierra, mejorar las calles adoquinadas completando los adoquines faltantes, mejorando la compactación y nivelación de la calle, según el ODS 11 una infraestructura vial que este en buen estado ayuda a la seguridad, la eficiencia del transporte y el acceso equitativo a los servicios urbanos.

Diseño de Aceras. - actualmente en algunos tramos de la calle Cacique Toca no existen aceras y en la calle Puruhá las aceras son reducidas, por lo que se propone la creación y ampliación de estas con un ancho mínimo de un metro cincuenta centímetros, esto permitirá el transito cómodo de dos peatones, también se utilizará suelo podotáctil para que las aceras sean inclusivas.

Las calles Antonio Baus, José Rodríguez, Tuncahuán y Simón Bolívar son las indicadas para un proceso de arborización. En Guano las calles citadas son esenciales para la conexión directa del proyecto paisajístico y el casco urbano, la plantación de árboles no solo influirá en la estética del espacio público y en la calidad ambiental, sino que, además relacionará las áreas verdes aisladas, fomentando un corredor verde funcional y biodiverso.

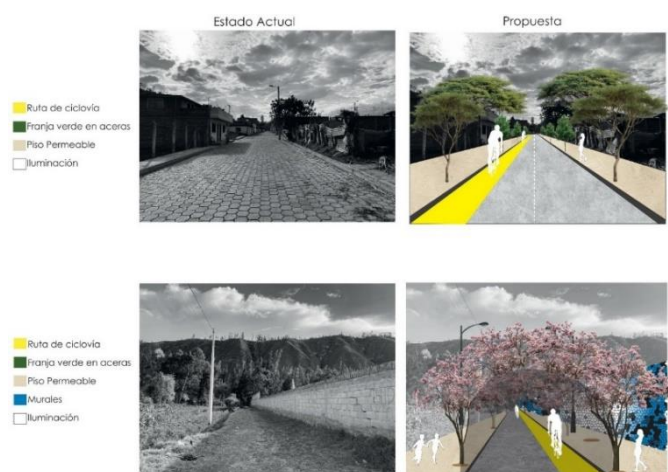
Además, la arborización de las calles citadas incentivará una movilidad urbana sostenible, que reducirá la contaminación acústica y del aire, mejorando la comodidad térmica de la ciudad. Por ello la arborización además de cumplir criterios estéticos también trae varios beneficios ambientales y con ello se fortalece la infraestructura verde

uniendo la ciudad con la naturaleza con el fin de mejorar la calidad de vida de los seres vivos. (Ver anexo 6)

Las calles Cacique Toca y Puruhá también forman parte del sistema vial que será arborizado, recibiendo especial atención debido a su papel estratégico como vías principales de acceso al proyecto de intervención paisajística. Estas arterias no solo canalizan el tránsito peatonal y vehicular hacia la zona de intervención, sino que también representan oportunidades clave para generar una primera impresión positiva del entorno urbano, convirtiéndose en umbrales verdes que articulan la ciudad con el paisaje natural propuesto.

Figura 40.

Estado de las calles



Nota. Las calles que serán intervenidas son la calle Puruhá y calle Cacique Toca, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.3.4.2. Diseño de Corredor verde

El cantón Guano presenta un índice verde urbano de aproximadamente 4,6 m² por habitante, una cifra que se encuentra por debajo del mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que sugiere al menos 9 m²/hab. Este déficit cuantitativo se ve reflejado también en la percepción ciudadana: según la encuesta realizada (Ver Anexo 3), el 48 % de los encuestados considera que los espacios verdes son insuficientes, mientras que el 36 % opina que estos espacios deben mejorar en su estética y función. A pesar de ello, existe un 55% que frecuenta su uso, lo que demuestra que, aunque con limitaciones en cantidad y calidad, estos espacios siguen siendo valorados y utilizados por la población.

El análisis de la encuesta realizada a los pobladores de Guano (Anexo 7) arrojó como resultado una serie de problemas entre los principales están; la falta de equipamiento con un 72%, falta de mantenimiento en las áreas verdes y espacio público con un 65%, falta de iluminación en el espacio público respondieron el 58%, con estos resultados obtenidos se concluye que es importante la rehabilitación de los espacios públicos para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, esto se lo puede hacer a través de estrategias que abarquen el diseño paisajístico, una infraestructura adecuada y participación ciudadana.

Se busca transformar las zonas inundables en espacios de relajación, contemplación y disfrute, estas zonas van a regular el caudal de agua mediante la creación de humedales, también actuarán como amortiguadores al momento de lluvias fuertes y que el caudal del río crezca. Con esto se trata de eliminar la percepción de la ciudadanía del río como un borde.

En la encuesta realizada se aprecia la aceptación del proyecto por parte de la comunidad se obtuvo como resultado que un 75 % de personas apoyan a la propuesta de rehabilitación del río Guano y también se tiene que el 50 % de ciudadanos están dispuestos a participar en mingas comunitarias, esto denota la voluntad ciudadana por recuperar el río y transformarlo en un espacio público activo, accesible y sostenible. Estos resultados de la encuesta valida la propuesta de un corredor verde, orientado no solo a la restauración ambiental, sino también a la integración comunitaria.

Los espacios elegidos por los usuarios en la encuesta fueron; juegos infantiles, plazas, huertos urbanos, zonas verdes, espacios de interacción con el agua, y espacios para el ejercicio al aire libre, esta elección refleja una demanda acorde con los principios de planificación urbana sostenible definidos por la Nueva Agenda Urbana (ONU-Hábitat) y las recomendaciones de la OMS sobre salud y calidad del espacio público.

Estas áreas ayudan a fortalecer el cantón desde diferentes ángulos: educativo, recreativo, alimentario, ecológico y cultural. Por ejemplo:

- Los juegos para niños son clave para su desarrollo físico y cognitivo, y UNICEF los recomienda como indicadores de equidad urbana en sus "Child-Friendly Cities".
- La OMS recomienda que los espacios públicos sean de calidad para una buena salud física y mental, sobre todo para la población postpandemia
- Las áreas y plazas para eventos son fundamentales para fortalecer la cohesión social, la apropiación del espacio público y la expresión cultural. Observan experiencias exitosas como la del río Cheonggyecheon en Seúl o el río Manzanares en Madrid, estas respaldan este tipo de intervenciones como catalizadores de transformación urbana.

Con la encuesta realizada se ha tenido como resultado que la ciudadanía está dispuesta a ayudar en mingas para mejorar la calidad del río y sus riveras, lo que ayudará a disminuir los costos de mantenimiento del proyecto y genera un sentido de responsabilidad ciudadana en el cuidado ambiental. Esto transforma al corredor verde en una estrategia integral de rehabilitación urbana, integración ciudadana y resiliencia medioambiental.

Con la propuesta del corredor verde se busca transformar los frentes del río, rehabilitar de esa forma los barrios que colindan al mismo. El recorrido del proyecto busca que sea educativo para fomentar la conciencia medioambiental por medio de señalética, talleres participativos, juegos para niños y jóvenes, además de la participación directa de la comunidad en el proceso.

De esta forma, la propuesta del corredor verde se proyecta como un catalizador de transformación urbana, ecológica y social que devuelve al río su lugar como columna vertebral del paisaje y de la identidad del cantón Guano.

Figura 41.

Conceptualización del corredor verde



Nota. Mediante ejes se logra generar espacios que ayudaran en el diseño del corredor verde,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

La imagen representa la conceptualización territorial del corredor verde denominado “Mayu Urku”, que significa “Río en la montaña” en quechua, este nombre fue seleccionado por su identidad cultural y natural de la zona, que integra una red de ejes ecológicos, peatonales y recreativos que recorren 1.4 km de intervención. El diseño articula áreas como; espacios recibidores, zonas recreativas, áreas verdes y humedales, que se conectan estratégicamente con el río para formar un sistema paisajístico continuo. El corredor verde representado en el esquema con la línea verde se configura como la columna vertebral del proyecto, se encuentran paralelo a este eje los ejes; peatonal representado por la línea naranja y el eje recreativo siendo la línea lila, permitiendo múltiples niveles de interacción con el entorno. Esta estructura favorece la accesibilidad, la conectividad ecológica y la apropiación social del borde fluvial. Al incorporar nodos como humedales y espacios verdes, se potencia la función ecológica del río, mientras que los espacios recibidores y recreativos actúan como activadores urbanos que revitalizan el paisaje y fomentan el encuentro comunitario. En conjunto, el esquema plantea una visión sistémica que transforma un corredor degradado en un tejido vivo entre naturaleza y ciudad.

4.3.5. Proceso de Diseño Urbano

El proceso de diseño urbano busca una conexión con la identidad del cantón Guano y su río, para inspirar las formas y el diseño se ha considerado un aspecto importante del cantón que es la artesanía textil ya que, en la encuesta realizada el 88% de los morados se encuentra identificado y conectado a esta actividad.

Las alfombras artesanales de Guano representan una expresión emblemática de la identidad local, caracterizadas por su elaboración minuciosa, patrones únicos y una tradición que ha sido transmitida de generación en generación. Su elaboración está relacionada con la destreza manual, la paciencia y el sentido de pertenencia. Estas obras de arte popular son famosas a nivel mundial. Existen tres diseños que son los más representativos y los que más se han elaborado; geométricos, incaicos y naturales.

Figura 42.

Alfombra con diseños incaicos, geométricos y naturales



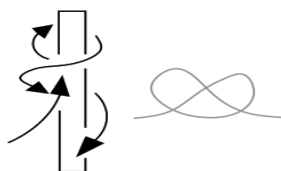
Nota. Alfombras elaboradas en guano con patrones geométricos, naturales e incaicos,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El concepto del presente proyecto se inspira desde la parte cultural del cantón Guano, al realizar la encuesta a los pobladores acerca de cuál es el elemento que más los identifica en la parte cultural se obtuvo como resultado que fueron los textiles, para ser más específicos la alfombra, cabe resaltar que a la entrada del cantón Guano se tiene una escultura de una señora con el traje típico de la sierra ecuatoriana sentada tejiendo una alfombra, a partir de este elemento se toma como punto de partida al nudo de la alfombra que es el elemento de partida para el tejido, el nudo representa la unión de varios hilos para formar un solo cuerpo, resistente, unido y significativo.

Figura 43.

Esquema del Nudo



Nota. Proceso de realización del nudo.

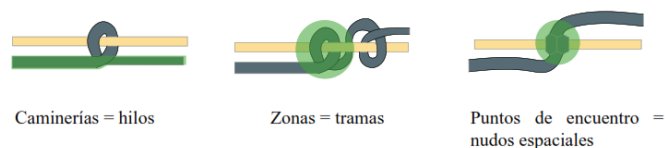
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El nudo como símbolo central

En el contexto urbano este nudo se transforma en metáfora y estructura del proyecto, así como la artesana selecciona hilos y los anuda con precisión para crear una figura, el diseño del parque selecciona recorridos, zonas y elementos para tejer un espacio que conecte funciones, historias y personas.

Figura 44.

Esquema del Nudo



Nota. El nudo con relación al proyecto. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

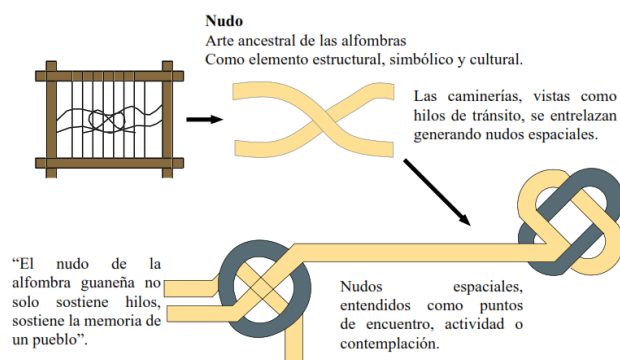
La inspiración principal del diseño parte de la estética y estructura base de la elaboración de las alfombras, caracterizadas por sus patrones que están entrelazados, simetrías rítmicas y fluidez orgánica de líneas. Las alfombras funcionan como mapas

simbólicos del universo, su lectura parte del centro y se extiende hacia los bordes, similar a cómo se organiza un parque lineal a lo largo de un eje natural, en este caso hablamos del río Guano.

Explicación de la forma

Figura 45.

Esquemas explicando la forma del nudo



Nota. El nudo con relación al proyecto. **Fuente:** Imagen tomada de “Del Nudo Ornamental al diseño del parque: Una Abstracción Orgánica del Paisaje”, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Abstracción de la forma

Se toma como referencia la alfombra con patrones geométricos orgánicos y se realiza un proceso de abstracción gráfica en el que se identifican los elementos esenciales del nudo: Curvas entrelazadas, Ejes que se cruzan sin romper continuidad y Repetición armónica. Estas formas se simplifican para obtener un lenguaje de líneas guía, que sirven como base para diseñar las caminerías, plazas, zonas activas y pasivas. Este proceso permite pasar de un objeto decorativo a un sistema funcional de diseño, manteniendo la identidad cultural y generando un lenguaje visual propio del sitio

Figura 46.

Abstracción de la forma



Nota. Abstracción de una forma de la alfombra,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Aplicación al sitio de estudio

Figura 47.

Aplicación del concepto de “Nudo” al proyecto



Nota. El nudo con relación al proyecto,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

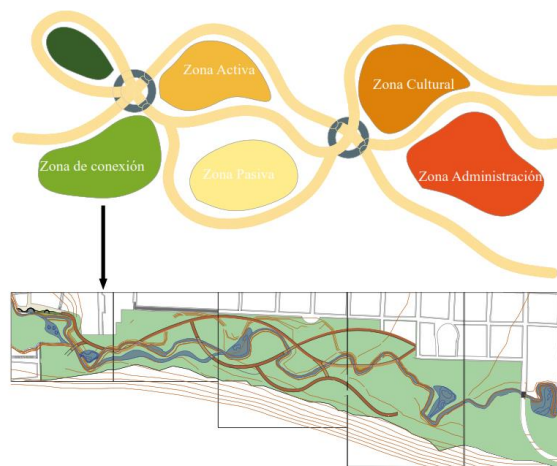
Las formas curvas del nudo se superponen al terreno real, teniendo en cuenta lo siguiente. -

- La topografía existente (curvas de nivel)
- El trazo del río como eje vivo
- El trazado urbano que bordea el parque

Así, el recorrido del parque fluye como una cinta orgánica, en la que se distribuyen espacios temáticos (zonas culturales, zonas de juego, áreas contemplativas), generando una experiencia envolvente.

Figura 48.

Aplicación del concepto de “Nudo” al proyecto



Nota. El nudo para la formación de caminerías y zonas,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Las caminerías del proyecto representan simbólicamente los hilos de la alfombra de guano, cada zona (activa, cultural, de conexión, pasiva y administración) es una parte del tejido que tienen una función particular dentro del proyecto, como en una alfombra cada componente simboliza algo diferente. La inspiración de las formas, patrones y texturas que están basadas en la alfombra ayudara a tener un sentido de pertenencia con la cultura local.

* Un diseño de flores tiene la capacidad de inspirar áreas verdes con formas naturales.

* Un diseño geométrico contribuye a la organización de las plazas, los caminos o los nodos.

* Se podría emplear un diseño figurativo en el mobiliario y la señalización del parque.

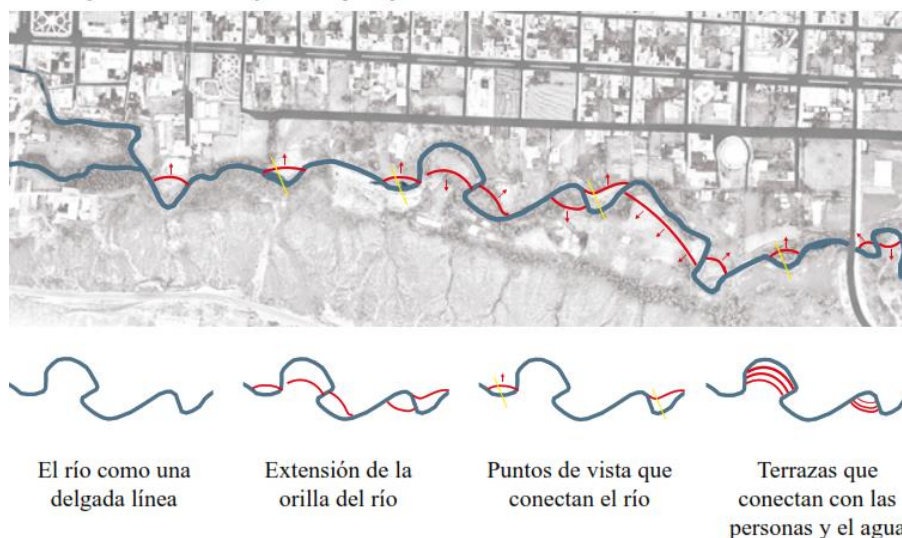
El diseño propuesto busca la conexión directa con la comunidad, por eso se arraiga desde lo cultural y lo más significativo que son los tejidos, a través de la propuesta se busca promover la protección medio ambiental, el desarrollo económico, la reactivación turística y cultural, además de mejorar la calidad de vida de los habitantes.

El río y la topografía como elementos que moldean el diseño

Para el proyecto a elaborar, el río Guano va más allá de ser solo un componente paisajístico y geográfico, se convierte en el elemento dinámico que moldea el proyecto y genera parte del lenguaje urbano arquitectónico.

Figura 49.

Esquema del río aporta dinamismo y vida al paisaje



Nota. El río como elemento moldeador del proyecto. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Según la ordenanza municipal del cantón Guano son 25 metros de la franja de protección, se tomará esta medida a lo largo del recorrido el río que pasa por el proyecto para reforestar y ayudar a la recuperación de las riveras del río. También se busca integrar esta área con la vegetación cercana, ayudando a la interacción con el ambiente.

La topografía define la forma del terreno, creando variaciones y puntos de interés. (Ver anexo 18)

Figura 50.

Topografía del sitio

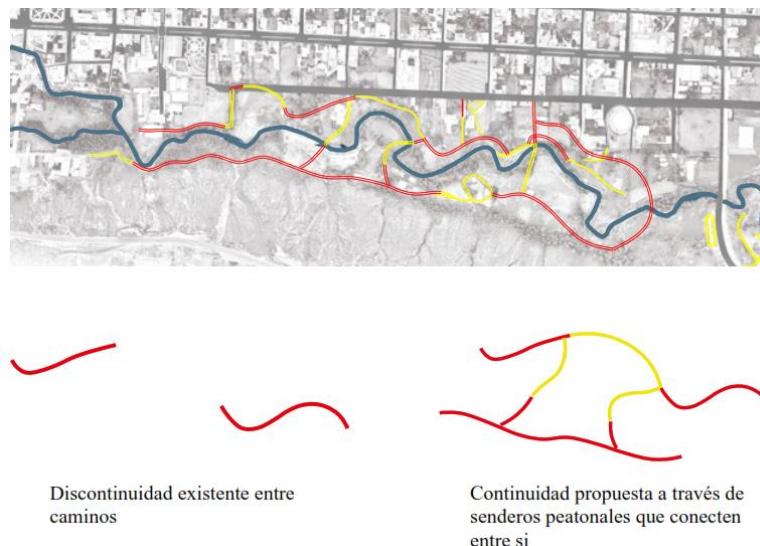


Nota. La topografía define la forma del terreno. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Tejiendo la Conexión. - Las Líneas de Deseo como Hilos Vitales entre la Ciudad y el Río Guano.

Las líneas de deseo se manifiestan como el hablar del pueblo de hacia dónde quiere ir y como prefiere hacerlo, por eso se han identificado las líneas de deseo que existen en el sitio, se van a potenciar y dar una continuidad como el concepto urbano acerca de la artesanía textil, se propone tejer una red de conexión peatonal que integre las líneas de deseo existentes con caminos nuevos.

Figura 51.
Líneas de deseo



Nota. Las líneas de deseo como guía para los nuevos senderos. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Para la adaptación del entorno existente se ha integrado estos elementos, en lugar de proponer formas que no van de acuerdo con la topografía y al concepto. El río, la topografía del sitio y las líneas de deseo creadas por los ciudadanos, crean espacios de encuentro naturales, llamados intersticios, que son lugares de convergencia (nodos). (Ver anexo 19)

4.3.6. Zonificación y programación

Para la recuperación de las riveras del río Guano se utilizará el espacio público como articulador entre el río y la ciudad, mediante zonas de recreación, cultura y descanso que ayudará a la imagen urbana del cantón. Para generar el nuevo espacio verde se ha tomado en cuenta terrenos agrícolas, lotes abandonados que están conectados entre sí, mediante senderos, ciclovías y espacios de recreación y relajación.

Figura 52.
Estrategias de espacio público y área verde



Nota. Mediante estas estrategias se permite conectar el área urbana con el río. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

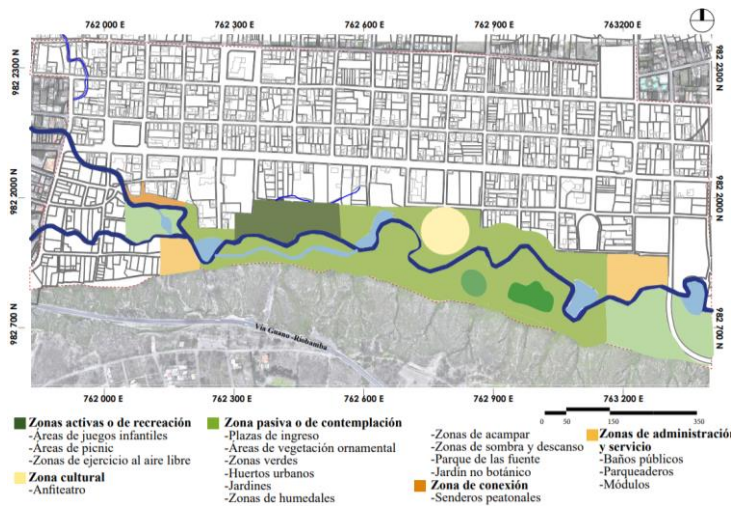
En el diseño de los humedales y el parque alrededor, se eligió una vegetación de distintas alturas para generar un ecosistema equilibrado y visiblemente atractivo, por lo

que la vegetación alta es la encargada de proporcionar sombra y actúa como hábitat de diversas especies, de igual forma la vegetación media delimitan senderos y aportan la diversidad del paisaje. Finalmente, la vegetación baja, como plantas ornamentales y plantas acuáticas ayudan a la biodiversidad (vegetación a usar en el proyecto ver Anexo 05).

Se propone la creación de cinco zonas que están distribuidas en el proyecto, se tiene la zona activa, zona pasiva, zona cultural, zona de administración y zona de conexión.

Figura 53.

Zonificación del proyecto



Nota. Master plan del río Guano con la zonificación propuesta, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025)

Zona activa o de recreación. - se ubica a lo largo de todo el proyecto y su objetivo es la recreación activa para diferentes edades, se incluye espacios para juegos infantiles, áreas de picnic y de ejercicio al aire libre. Estos espacios ubicados estratégicamente buscan mejorar la actividad física y la cohesión social, alineándonos y contribuyendo al objetivo 3 de los ODS acerca de la salud y el bienestar.

Figura 54.

Calculo área verde

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Metros cuadrados requeridos por} & = & \text{Población} \\
 \text{equipamiento} & & \text{Objetivo} \\
 & & \downarrow \\
 \text{Según el (INEC) 2022, el cantón} & & \text{Según la (OMS) se necesitan 5m2} \\
 \text{Guano tiene 9.136 habitantes zona} & & \text{por persona para áreas verdes.} \\
 \text{urbana + 40% un total de 12790} & & \\
 \text{Parque} & = & 12790 \times 5 \text{ m2} = 63950 \text{ m2} \\
 \text{Interactivo} & &
 \end{array}$$

Nota. Fórmula calculo área requerida por equipamiento y área verde. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

Zona pasiva. - se emplaza en partes específicas para complementar las actividades dinámicas, el objetivo es ofrecer espacios de relajación y conexión con la naturaleza, esta zona se caracteriza por la tranquilidad y que se encuentra alineada al ecosistema fluvial. Dentro de esta zona los espacios que sobresalen más son: huertos urbanos, humedales y jardín no botánico.

Figura 55.

Calculo área verde Zona pasiva

$$\begin{array}{lcl}
 \text{Metros cuadrados requeridos por} & = & \text{Población} \\
 \text{equipamiento} & & \text{Objetivo} \quad \times \quad \text{Metros cuadrados por} \\
 & & & \text{habitantes según equipamiento} \\
 & \downarrow & \\
 \text{Según el (INEC) 2022, el cantón} & & \text{Se sugiere 20m2 de huerto por} \\
 \text{Guano tiene 9.136 habitantes zona} & & \text{persona. (Pérez, M.2023)} \\
 \text{urbana + 40\% un total de 12790} & & \\
 \text{Huertos} & = & 12790 \times 20 \text{ m2} = 255800 \text{ m2} \\
 \text{Urbanos} & &
 \end{array}$$

Nota. Fórmula calculo área requerida por equipamiento y área verde. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025)

Zona cultural. - el objetivo de esta zona es promover la cultura e historia del cantón, se propone espacios de reunión y un anfiteatro al aire libre donde se puedan realizar eventos culturales, ferias artesanales o presentaciones artísticas. Con esta propuesta estamos alineándonos al ODS 11 acerca de proteger el patrimonio natural y cultural.

Zona de administración. - para prever el correcto funcionamiento y mantenimiento a largo plazo del proyecto se propone zonas de administración y servicios fundamentales, entre estos se encuentran; baños públicos, zonas de estacionamiento y módulos multifuncionales para la venta de comida y productos locales.

Zona de conexión. - se propone una red de senderos peatonales que conectan todo el proyecto y zonas propuestas, funcionan como la arteria principal del proyecto uniendo también a la ciudad con el río. El diseño de estas caminerías es inclusivo para que las personas de todas las edades puedan transitar sin ningún problema. (Ver anexo 16)

4.3.7. Propuesta

La propuesta, (Ver Anexo 8) tiene principios y estrategias de soluciones basadas en la naturaleza, la cultura local y como eje central la función para el usuario, creando de esta manera un espacio multifuncional que rescata el ecosistema fluvial y terrestre de esta zona. En la propuesta se muestra un corredor verde que se despliega en sentido longitudinal de este a oeste, la propuesta ayuda a la transición de lo construido a lo natural, el río como elemento clave deja de ser una barrera para convertirse en un frente activo.

Figura 56.

Máster Plan



Nota. Detalle del proyecto: Corredor Verde del Río Guano, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

El área del proyecto tiene una gran extensión lo que dificulta el nivel de detalle y precisión al momento de diseñar, por esto se divide en cinco tramos, de esta manera se podrá desarrollar detalladamente y se comprenderá de mejor manera el proyecto.

Figura 57.
División por tramos



Nota. División por tramos del master plan, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.3.8. Proceso de diseño arquitectónico

Al tener un área extensa de intervención se plantea módulos arquitectónicos que funcionaran como equipamientos complementarios dentro de cada zona. Las dimensiones del elemento arquitectónico varían según el uso asignado. (Ver Anexo 9)

Equipamientos complementarios. - se seguirá el mismo concepto, lo que cambiaría serán dimensiones, la concepción de los módulos se basa en cinco elementos;

Tabla 11.
Elementos de Diseño

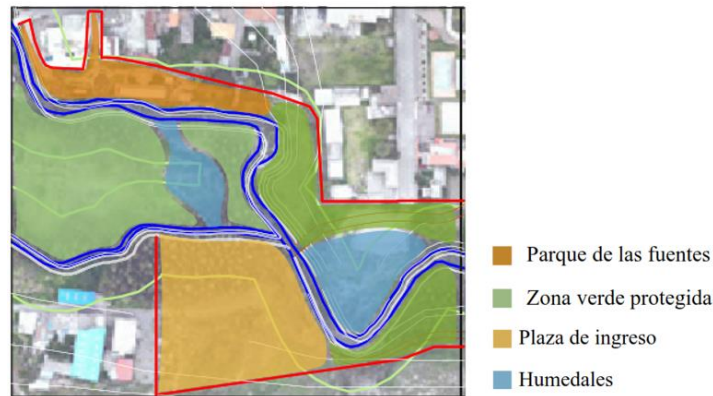
1.Análisis del contexto natural. - Se identifican las curvas naturales del terreno y el río, como líneas guía.	
2.Abstracción geométrica. - Se toma un fragmento de la curva como base formal.	
3.Perforación o vaciado central. - Se retira el núcleo del volumen para crear un espacio que permita la entrada de luz o vegetación, facilitando así el encuentro.	
4.Segmentación del volumen. - se realizan cortes estratégicos con el fin de segmentar y permitir la circulación de las personas desde el acceso al equipamiento hacia las áreas verdes.	
5.Repetición adaptativa. - el módulo diseñado se replica en el parque en diversas escalas y orientaciones. Se adapta a cada área, ya sea para descansar, jugar, disfrutar de un mirador o sumergirse en la cultura, entre otros.	

Nota. Proceso del diseño de módulos. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

4.3.9. Tramo 1

Figura 58.

Zonificación de tramo 1



Nota. El mapa presenta la distribución y ubicación de las principales zonas identificadas en el primer tramo del proyecto. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

En el tramo inicial de la propuesta se localiza una plaza de ingreso, estratégicamente ubicada junto a la vía principal de acceso al cantón. Este tramo también alberga dos humedales, elementos clave para la mitigación de la contaminación, e integra el existente Parque de las Fuentes, consolidándose además una zona verde protegida.

Figura 59.

Diseño de tramo 1



Nota. Vista a detalle del diseño del tramo 1 donde se observan los espacios propuestos, las caminerías, el río, los humedales y las áreas verdes,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Este tramo se caracteriza por la amplia zona verde protegida y la presencia de dos humedales que son esenciales para la filtración y purificación del agua del río, se tiene una plazoleta de recepción al proyecto, la cual tiene un espejo de agua que actúa como un elemento de serenidad y contemplación, este elemento pertenece a la zona pasiva del proyecto.

Se ha incluido un parqueadero a la entrada para facilitar la accesibilidad y el ingreso al proyecto, también se propone un espacio que pertenece a la zona de administración en

el cual consta: baños públicos, una oficina informativa, bodegas, cuarto de máquinas y una zona de estar. Principales elementos de diseño del tramo 1.

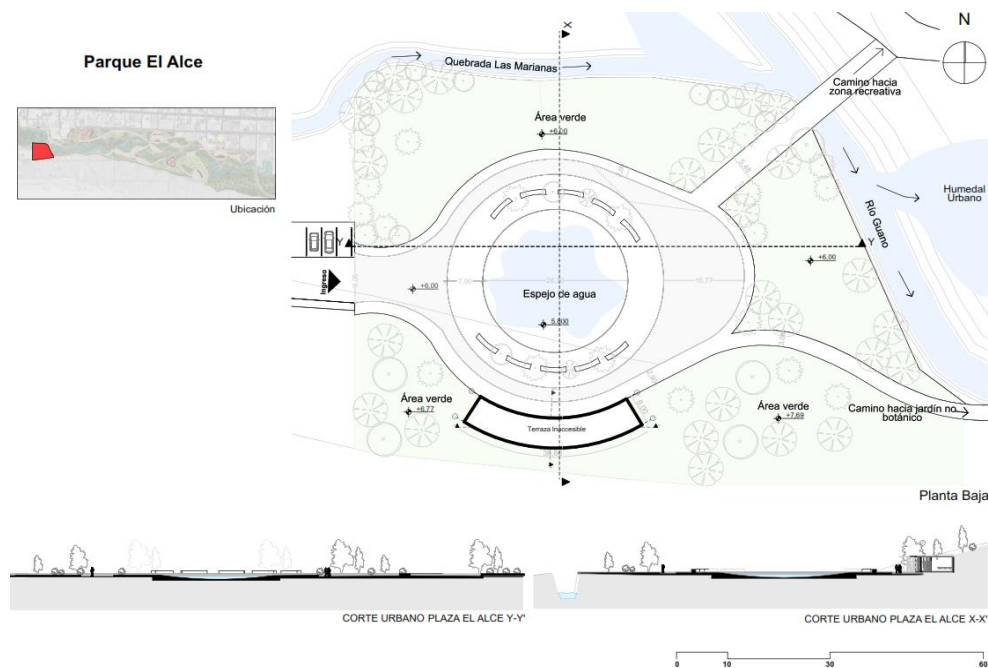
Humedales. - son el corazón del proyecto ayudan a la recuperación hídrica del río y a su ecosistema, se utilizan especies vegetales como; totora, carrizo, lirio acuático y espadaña.

Vegetación. - se utiliza vegetación nativa variada, con la implantación de la zona verde protegida y de los jardines ornamentales generamos una diversidad de flora y ayudamos a la fauna local.

Materiales. - se utiliza materiales que no generan mucho impacto ambiental como los adoquines en los senderos y mobiliario de madera.

Figura 60.

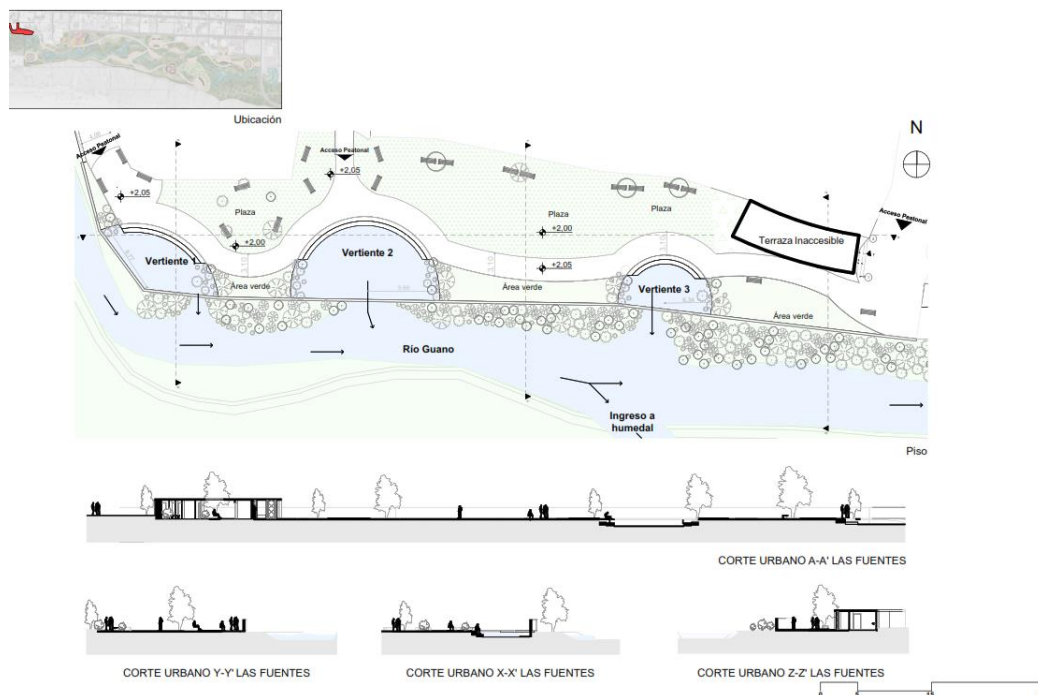
Diseño del parque el Alce



Nota. Vista a detalle del diseño del parque el Alce. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La forma curva del módulo de administración y servicio se adapta con concepto urbano y el entorno paisajístico, aquí se centran elementos clave para el funcionamiento de este tramo, yendo más allá de lo estético y ecológico si no también convirtiéndose en un proyecto funcional para los usuarios y la operatividad del tramo.

Figura 61.
Diseño del parque las Fuentes



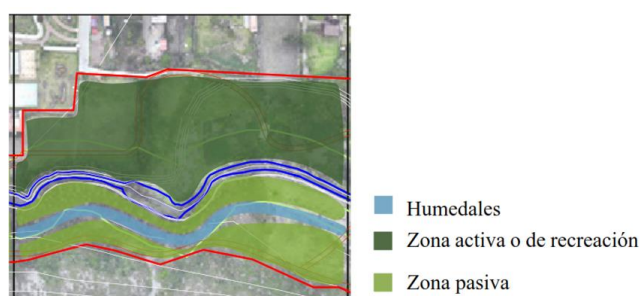
Nota. Vista del diseño en planta y cortes del parque las Fuentes. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La esencia de esta zona son las tres fuentes o vertientes que son diseñadas para que las personas puedan disfrutar y recrearse en el agua. Las fuentes están conectadas de manera controlada al río Guano evitando que las personas puedan sufrir algún accidente por las corrientes del río o por la profundidad de este, se incorpora un desnivel de un metro que es adecuado para todas las edades.

Una de las características más importantes del diseño de esta zona es la manera en la que fluye el agua, ya que sale de las fuentes hacia el río e ingresa a un humedal donde se procede con la purificación natural, limpiando el agua antes de que regrese al río Guano. En el parque las Fuentes también se ha implementado un módulo de baños para hombres, mujeres y personas con discapacidad.

4.3.10. Tramo 2

Figura 62.
Zonificación de tramo 2



Nota. El mapa presenta la distribución y ubicación de las principales zonas identificadas del segundo tramo del proyecto, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

El tramo dos se define como la zona activa o de recreación, albergando áreas de juegos infantiles, espacios para picnic y zonas de ejercicio al aire libre. La ubicación estratégica de este tramo responde a la continuidad del parque El Batán, este tramo también integra un humedal con forma de escorrentía, aprovechando la pendiente natural del terreno, y dispone de una zona pasiva o de contemplación gracias a las áreas verdes que circundan el humedal. (Ver Anexo 9)

Figura 63.
Diseño de tramo 2

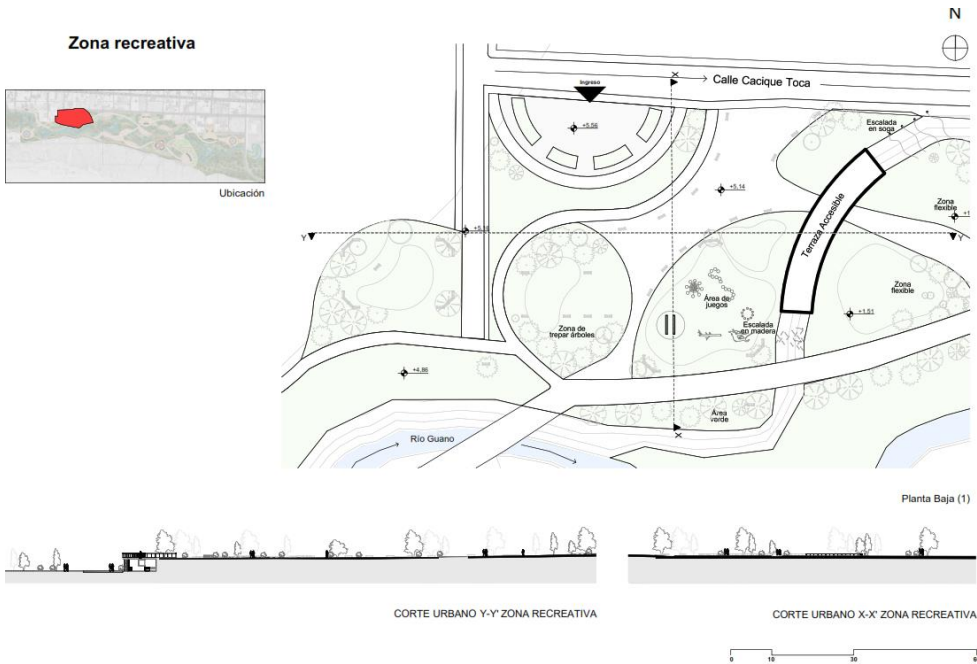


Nota. Vista a detalle del diseño del tramo 2 donde se observa la zona activa, las caminerías, las áreas verdes y el río Guano.

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Este tramo está estrechamente ligado con la zona activa y recreacional, se centra en el juego, el deporte y las actividades al aire libre, el núcleo central de este tramo es el área de juegos.

Figura 64.
Diseño de zona recreativa verde



Nota. Vista del diseño en planta a detalle de la zona recreativa. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La zona recreativa se caracteriza por ser la activa cuenta con espacios como; zona de trepar árboles, área de juegos, escalada en madera, escalada en sogas, zonas flexibles y un módulo de comedor y servicios complementarios. La parte recreativa se conecta también con la natural, se tiene amplios espacios verdes con árboles nativos como el cholán, algarrobo y el aliso, creando zonas de sombra y sirviendo como barrera para la descontaminación visual y acústica.

Esta zona tiene también un punto clave de accesibilidad por la calle Cacique Toca que es parte de los ejes conectores del proyecto-ciudad, facilitando el acceso a los habitantes del cantón.

4.3.11. Tramo 3

Figura 65.

Zonificación de tramo 3



Nota. Existe una predominancia de zona pasiva. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

El tramo tres alberga la zona cultural, cuyo elemento principal es un anfiteatro implantado estratégicamente aprovechando la pendiente natural del terreno. Este tramo también cuenta con otro humedal que contribuirá a mitigar la contaminación proveniente de las fábricas cercanas, así como un jardín no botánico ubicado en esta área por su fertilidad y condiciones propicias para el cultivo. Complementando la oferta, se disponen amplias zonas pasivas o de contemplación que incluyen áreas para acampar, espacios de sombra y descanso. (Ver Anexo 9)

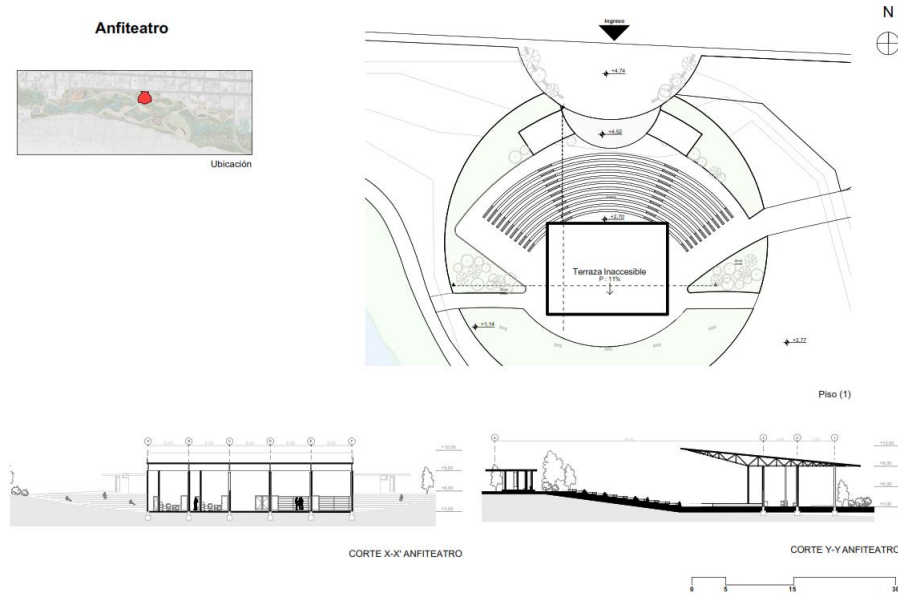
Figura 66.

Diseño de tramo 3



Nota. La circulación horizontal se encuentra interconectada para generar recorridos. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

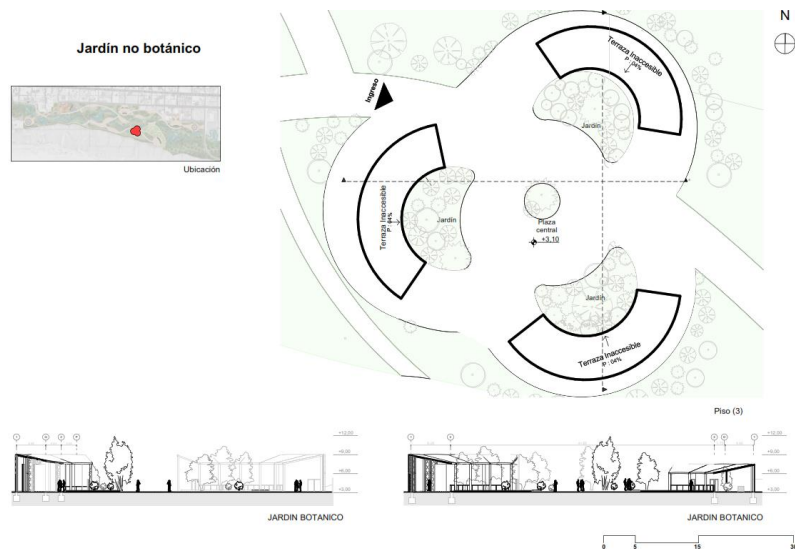
Figura 67.
Diseño del anfiteatro



Nota. El desnivel de la topografía ayudó para la creación de los graderíos. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

El diseño del anfiteatro es semicircular para la óptima visión y acústica del escenario, las gradas son escalonadas, se ha utilizado la topografía del sitio para generar estas terrazas. Su propósito es que se realicen en sus instalaciones los diferentes eventos culturales del cantón ya que actualmente no existe un equipamiento para esto.

Figura 68.
Diseño del jardín no botánico

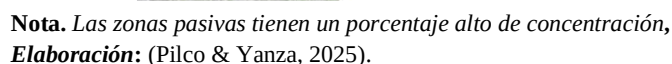


Nota. Los equipamientos tienen formas sinusoidales las cuales parten de un concepto, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

El objetivo de proponer este equipamiento es para crear conciencia ambiental en los visitantes, se tiene dos zonas de exposición las cuales serán espacios multifuncionales o flexibles, donde se expondrá y se tendrá talleres acerca de la cultura del cantón y acerca

El diseño del jardín no botánico es abierto y los módulos construidos son de vidrio, teniendo así una mayor conexión con la naturaleza, se tiene como nodo una plaza central que distribuye a los tres espacios (zonas de exposición y zona de servicios) y se tiene jardines internos en los cuales estarán plantas endémicas y su respectiva información.

Figura 69.
Zonificación de tramo 4



Adicionalmente, se han incorporado estratégicamente huertos urbanos, aprovechando la menor densidad de población en esta área para fomentar la agricultura a pequeña escala y promover la interacción comunitaria con el cultivo de alimentos frescos. La presencia de un humedal en este tramo no solo enriquece la biodiversidad del parque, sino que también ofrece un espacio natural para la observación y la reflexión. (Ver Anexo 9)

76

Figura 71.
Diseño de huerto urbano



Nota. Es importante esta relación con el río, las visuales apuntan a este recurso,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El diseño del huerto urbano tiene una plaza central que actúa como un elemento de encuentro y distribución hacia las diferentes áreas de cultivo, en estas parcelas se tendrá hortalizas y árboles frutales. El objetivo principal del huerto es promover la agricultura y enseñar a las personas acerca del proceso de cultivo, esto es muy importante ya que fortalecemos seguridad alimentaria familiar y local, así se asegura que los habitantes tengan control sobre su agricultura y además de consumir productos orgánicos y nutritivos.

4.3.13. Tramo 5

Figura 72.
Zonificación de tramo 5



Nota. La Plaza de ingreso es un nodo articulador del proyecto,

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El tramo final del proyecto el núcleo principal es la plaza de ingreso ubicada estratégicamente para recibir a los que acceden al cantón guano por este segundo acceso

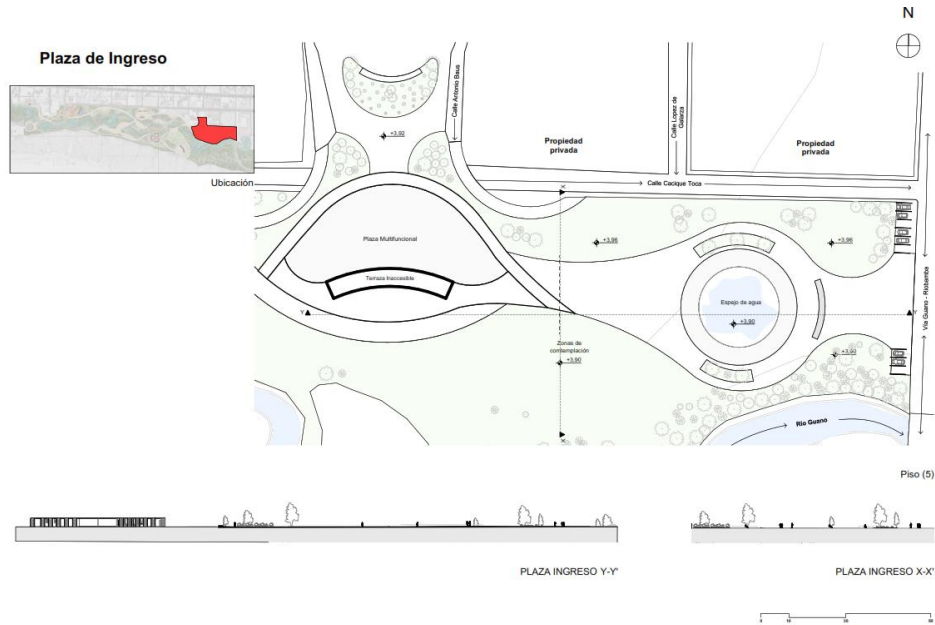
vial. Este tramo también integra un humedal, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental, y preserva un área verde protegida, enriqueciendo la biodiversidad del parque lineal.

Figura 73.
Diseño de tramo 5



Nota. La topografía es un actor principal del diseño arquitectónico,
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Figura 74.
Diseño de tramo 5 espacio público y área verde



Nota. La circulación tiene ramificaciones. **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

La plaza de ingreso se diseña como un espacio amplio y abierto que recibirá a un flujo grande de personas, al igual que la plaza que se encontraba en el lado oeste del proyecto esta tiene un espejo de agua y se encuentra dentro de la zona pasiva o de contemplación. Este tramo cuenta con un módulo de administración y servicios, aquí se encuentra un café-bar, una zona informativa y baños.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Las presentes conclusiones dan respuesta a los objetivos planteados al inicio del proyecto de investigación, con esta premisa se concluye lo siguiente. -

El diagnóstico de las condiciones del área de estudio (físico, natural y socioespacial) muestran que el río Guano y sus riveras se encuentran degradadas ambientalmente y el espacio público aledaño a este elemento se encuentra subutilizado y con su ecosistema contaminado. Existe una escasez de equipamientos y áreas verdes de calidad en el cantón, esto se ve reforzado con la encuesta que se realizó a los habitantes de la zona, sin embargo, este espacio tiene un alto potencial y valor, la recuperación del río y sus riveras ayudaran al desarrollo sostenible de la comunidad, al impulso económico y cultural, alineándonos de esta manera a los ODS clave identificados en el proyecto de investigación (ODS 6, ODS 11 y ODS 15).

Parte de la propuesta son estrategias puntuales de infraestructura verde – azul, sobre todo con la creación del corredor verde del río Guano, el proyecto incluye espacios fundamentales y funcionales que responden al diagnóstico realizado y a las necesidades de la comunidad, estos espacios son; pasivos, recreativos, administrativos, culturales y de conexión. La pieza clave para la recuperación ambiental de la zona hídrica proyecto es la creación de humedales, estos no solo purifican el agua, sino que también brindan espacios de fortalecimiento social, aprendizaje y reflexión ambiental. Con la propuesta se busca alinear a los principios del urbanismo sostenible, promoviendo la conexión de naturaleza y ciudad.

El proyecto de investigación finaliza con la propuesta integral que revitaliza al río Guano, sus riveras, el espacio público y sus áreas verdes, utilizando estrategias de sostenibilidad urbano-ambiental, se proponen lineamientos que ayudan a la gestión ambiental y al modelo de gestión para el mantenimiento a futuro. La participación ciudadana es uno de los pilares clave del proyecto para la perduración de este en el tiempo.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda realizar un modelo de gestión donde se realicen mesas de dialogo y talleres participativos con la comunidad, de esta manera se va ayudar a crear conciencia ambiental y un sentido de pertenencia con el proyecto, lo que ayudara a disminuir el costo de mantenimiento en un futuro.

Crear normativa o políticas públicas que regulen el uso y la protección del río guano y sus riveras, esto ayudará a que las estrategias aplicadas al proyecto como los humedales, se puedan mantener en el tiempo y evitar así la degradación medioambiental del río.

Se recomienda que el GADM de Guano ayude a las viviendas que se encuentran cerca del río, con la conexión domiciliaria a la red de alcantarillado público para evitar que descarguen las aguas residuales en el río y sus riveras, contribuyendo de esta manera a la reducción de la contaminación hídrica.

Implementar sistemas de saneamiento, instalando tanques sépticos donde la conexión a la red de alcantarillado publica no sea viable en corto y mediano plazo. El diseño de este sistema debe acatarse a la normativa local, sobre todo respetando las distancias mínimas del río, para evitar contaminantes por lixiviados.

Crear talleres, campañas y realizar socializaciones para promover la conciencia ambiental, educar acerca de la importancia de la conservación del río Guano y sus ecosistemas asociados al mismo, y también difundir acerca de los beneficios y de que trata la infraestructura verde-azul. Esta medida es muy importante para promover prácticas ambientales a los habitantes del cantón y sobre todo a las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- McHarg, I. L. (1969). *Proyectar con la naturaleza* (M. L. Cohen, Trad.). Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1969)
- Rogers, R. (1999). *Ciudades para un pequeño planeta* (I. González, Trad.). Gustavo Gili. (Obra original publicada en 1997)
- UICN. (2020). *Estándar global de la UICN para las soluciones basadas en la naturaleza: Un marco de trabajo para acciones que enfrentan los desafíos globales*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (Eds.). (2017). *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice*. Springer.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>
- Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., ... & Pintér, L. (2019). Nature-based solutions for urban climate change adaptation: Linking science, policy, and practice communities for evidence-based decision-making. *BioScience*, 69(6), 455–466.
<https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>
- Valenzuela Montes, L. M. (2007). *Diseño de paisajes urbanos sostenibles*. Ediciones Universidad de Granada.
- Giuliano, M., & Szelagowski, D. (2023). *Intensidades*. Recuperado de https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=IjYFZT0AAAAJ&citation_for_view=IjYFZT0AAAAJ:qUcmZB5y_30C
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Moreno, M., De los Ríos, C., Rowe, Z., & Charnley, F. (2016). A conceptual framework for circular design. *Sustainability*, 8(9), 937. <https://doi.org/10.3390/su8090937>
- SEGIB & Fundación Biodiversidad. (2020). *Guía de soluciones basadas en la naturaleza: Oportunidades para el desarrollo sostenible en Iberoamérica*. Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) y Fundación Biodiversidad.
- Rotger, D. (2022). Nuevas periferias metropolitanas y aplicación de infraestructura azul y verde: El caso de la zona sudeste de la ciudad de La Plata, Argentina. *Cuadernos de Investigación Urbanística*, 143, 99–114.
<https://doi.org/10.20868/ciur.2022.143.5000>

- Bizkaia. (2020). *Infraestructura verde y azul como estrategia para la gestión sostenible del territorio*. Diputación Foral de Bizkaia. <https://www.bizkaia.eus/documents/xyz/infraestructura-verde-azul.pdf>
- Cedrés, F. (2021). *Infraestructura verde-azul: estrategias para una ciudad sostenible*. *Revista de Urbanismo y Medio Ambiente*, 12(3), 45–60. <https://doi.org/10.1234/ruma.v12i3.5678>
- Kabisch, N., Korn, H., Stadler, J., & Bonn, A. (Eds.). (2017). *Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas: Linkages between science, policy and practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>
- Pauleit, S., Liu, L., Ahern, J., & Kazmierczak, A. (2015). Multifunctional green infrastructure planning to promote ecosystem services in the urban environment. *Ambio*, 44(4), 297–317. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0612-9>
- Ministerío del Medio Ambiente [MMA], & Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA]. (2022). *Ríos Limpios: Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas 2020–2030*. Recuperado de <https://www.undp.org/es/costa-rica/publications/ríos-limpios-estrategia-nacional-para-la-recuperacion-de-cuencas-urbanas-2020-2030>
- García, J. H. (s.f.). *Hablamos de restauración fluvial con J. Horacio García*. TYS Magazine. Recuperado de <https://tysmagazine.com/hablamos-de-restauracion-fluvial-con-j-horacio-garcia/>
- Bernhardt, E. S., Palmer, M. A., Allan, J. D., Alexander, G., Barnas, K., Brooks, S., ... & Sudduth, E. (2005). Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science*, 308(5722), 636–637. <https://doi.org/10.1126/science.1109769>
- Palmer, M. A., Hondula, K. L., & Koch, B. J. (2014). Ecological restoration of streams and rivers: Shifting strategies and shifting goals. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 247–269. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091935>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial No. 449. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

- Ramsar Convention Secretariat. (1971). *Convention on wetlands of international importance especially as waterfowl habitat* (Ramsar, Iran, 1971). <https://www.ramsar.org/document/convention-on-wetlands-1971>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Código Orgánico del Ambiente* (Registro Oficial No. 989). <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/COA.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guano. (2013, 30 de julio). *Ordenanza que regula el uso y ocupación del suelo en el cantón Guano* (Registro Oficial Edición Especial No. 32). Gobierno del Ecuador.
- Torres García, C. (2019). *Estrategias de recuperación y conservación de la zona de amortiguamiento del Humedal Juan Amarillo, intervenida por el “Proyecto Parque Juan Amarillo”, en área de influencia de los barrios Cortijo y Ciudadela Colsubsidio, localidad de Engativá* (Trabajo de grado). Universidad El Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/2850>
- Vásquez, A. E. (2016). *Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: El caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile*. *Revista de Geografía Norte Grande*, 63, 63–86. <https://doi.org/10.4067/S0718-34022016000100005>
- Jeon, C., & Kang, Y. (2019). Restoring and Re-Restoring the Cheonggyecheon: Nature, Technology, and History in Seoul, South Korea. *Environmental History*, 24(4), 765–789. <https://doi.org/10.1093/envhis/emz032>
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). (s. f.). *Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología | Ecuador*. Recuperado el 3 de julio de 2025, de <https://www.gob.ec/inamhi>
- Crespo-Lambert, M., Fernández-Rodríguez, M., & Pérez-García, L. A. (2022). Evaluación de la calidad del agua para consumo humano según ICA de Montoya en el poblado de Yamanigüey. *Minería y Geología*, 38(2), 157–167. <https://doi.org/10.33647/mineriaygeologia.v38i2.1234>
- Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (s. f.). *Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica – Ecuador*. Recuperado el 3 de julio de 2025, de <https://www.ambiente.gob.ec>

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC). (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística y Censos – Ecuador*. Recuperado el 3 de julio de 2025, de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guano. (s.f.). *Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Guano | Oficial*. Recuperado el 3 de julio de 2025, de <https://www.oficial.ec/instituciones/gobierno-autonomo-descentralizado-municipal-canton-guano>

Kadlec, R. H., & Wallace, S. D. (2009). *Treatment wetlands* (2nd ed.). CRC Press.

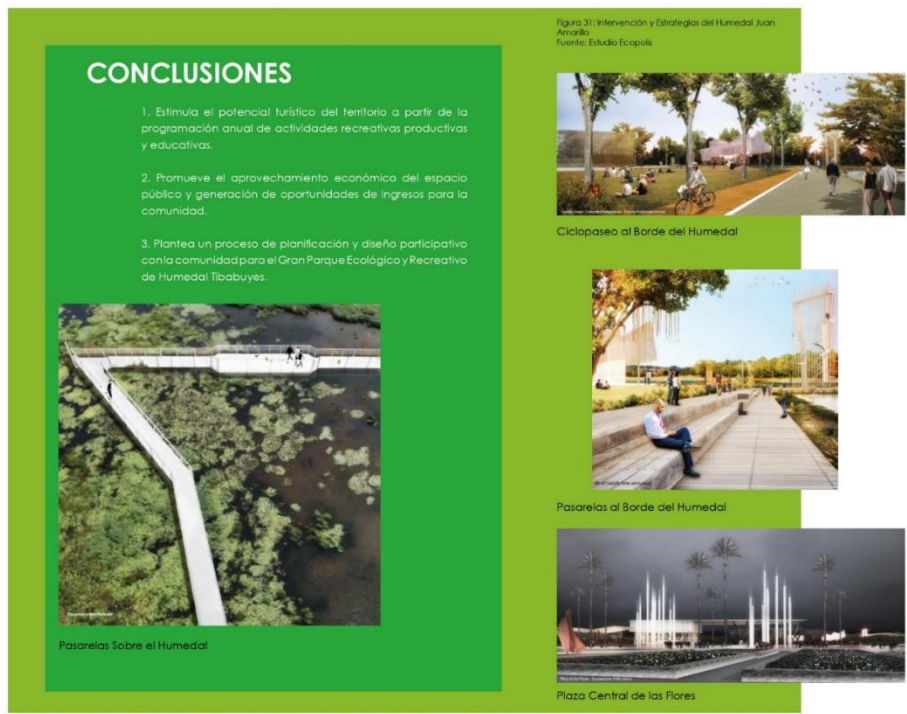
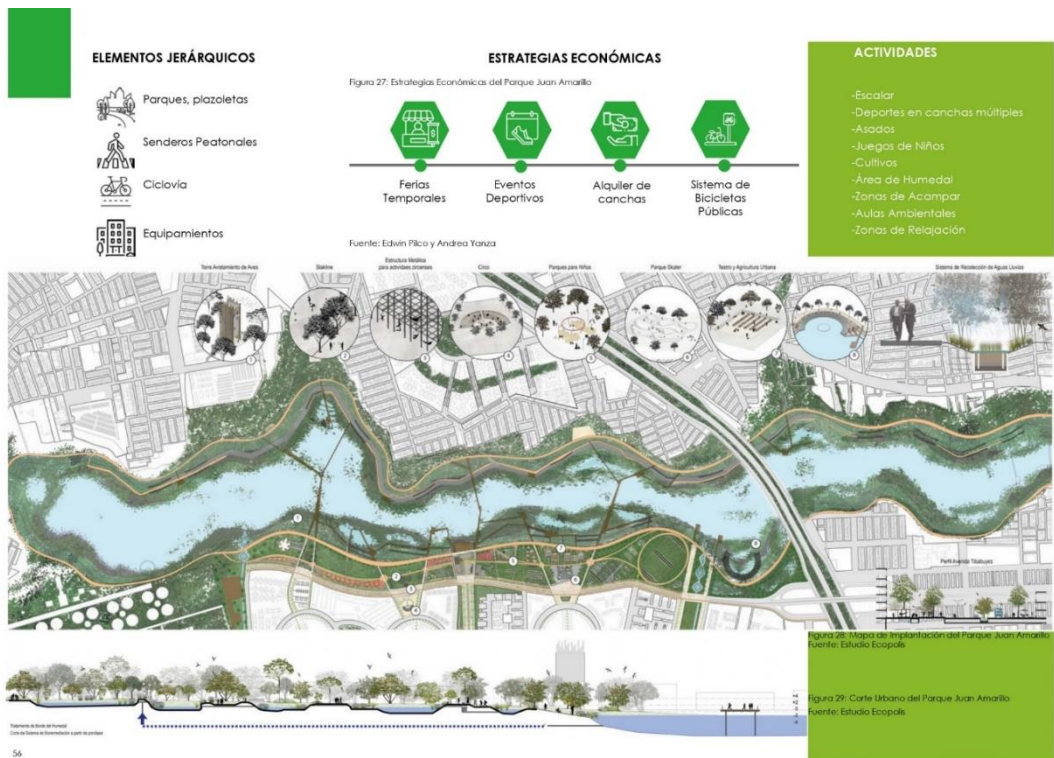
Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 2(4), 191–198. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2004\)002\[0191:ELP\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2004)002[0191:ELP]2.0.CO;2)

Rea, M. S. (Ed.). (2000). *The IESNA lighting handbook: Reference & application* (9.^a ed.). Illuminating Engineering Society of N

ANEXOS

ANEXO 1: ANALISIS DE REFERENTES





2.9.2. RÍO MAPOCHO



Figura 32: Ubicación del Río Mapocho
Fuente: Estudio climático

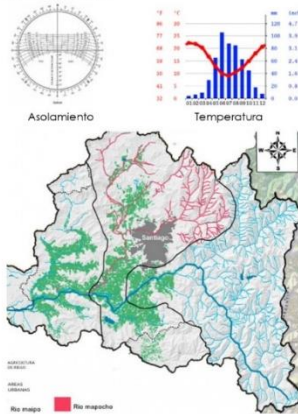
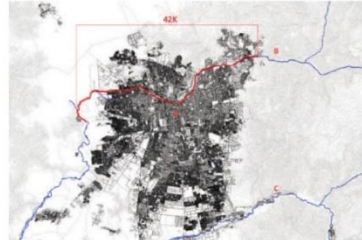


Figura 33: Cuencas hidrográficas de Santiago de Chile
Fuente: Revista de Urbanismo

Desconexión del Río Mapocho



Figura 34: Longitud de intervención del Río Mapocho



Fuente: Revista de Urbanismo

Fotografías antes de la intervención



Figura 35: Fotografías previo a la intervención del Río Mapocho
Fuente: Revista de Urbanismo

Problemática Urbana

La trama urbana se ve atravesada por la presencia de un elemento natural, el Río Mapocho, que actúa como divisor, creando dos paisajes urbanos contrastantes. Esta dualidad genera problemáticas notables en términos de conectividad y planificación urbana. A lo largo del tiempo, la planificación ha pasado por alto este río, considerándolo más como un capricho geográfico que como una fuerza natural que impone una barrera al crecimiento urbano.

Problemática Ambiental

La falta de integración y un uso adecuado del Río Mapocho ha desencadenado su contaminación a medida que atraviesa Santiago, transformándolo en un problema ambiental urgente para la ciudad. La ausencia de fauna y flora es un testimonio visible de la des-regulación ambiental que ha desequilibrado el entorno.

Problemática Económica

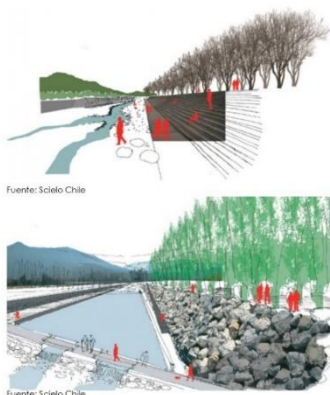
En el ámbito económico, la contaminación del río no solo plantea desafíos ambientales, sino que también conlleva costos significativos para su limpieza y descontaminación. Sin embargo, el hecho de que estos esfuerzos financieros no ofrezcan una solución contundente destaca la complejidad de abordar la contaminación del río.

Así, el Río Mapocho, inicialmente considerado como un mero accidente geográfico, emerge como un elemento central que influye en la configuración urbana y medioambiental de la ciudad. La falta de atención a su planificación y gestión adecuada plantea desafíos multifacéticos que requieren una revisión integral y un compromiso serio para abordar tanto las implicaciones urbanas como las ambientales.

Figura 39: Espacios y actividades del Río Mapocho



Fuente: Mapocho 42K



Fuente: Sclero Chile

El diseño considera equipamiento para prácticas deportivas y recreativas, y también para la contemplación de la naturaleza.

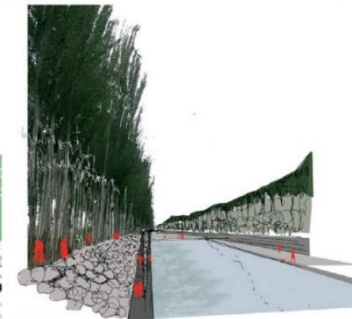


Figura 40: espacios de transacción del Río Mapocho
Fuente: Sclero Chile

A partir de este registro cartográfico, uno de los principales componentes que se evidenció como atributo importante del río fue su arbolado, el cual formaba parte tanto de las áreas consolidadas de parques, como de aquellos sitios erizos al Oriente y al Poniente, que hasta fines de los 90 aún formaban parte de un cauce mayor aún no canalizado. Como contraparte, a pesar de la existencia de un conjunto de parques de borde río existentes y potenciales, la continuidad entre estos territorios era un atributo escaso. Ambas condiciones, la de potenciar un corredor verde ribereño a partir del arbolado ya existente, y la de restituir la continuidad del borde río «como condición para su apropiación como paisaje vivo de la ciudad, sentaron las principales bases de la propuesta: El proyecto Mapocho 42K formula el acondicionamiento de las riberas del Río Mapocho, principalmente la ribera sur, como un gran paseo de uso público y esparcimiento, una metropoli que atraviesa 42 km en su paso por la ciudad, permitiendo restituir una continuidad paisajística y geográfica desde la entrada al valle del Río Mapocho a los pies del macizo cordillerano, hasta el inicio de las localidades rurales al poniente, próximos a la cordillera de la costa. Junto con restituir esta conectividad geográfica y paisajística, la propuesta busca conectar 11 comunas ribereñas de diferentes estratos sociales y topográficos, consolidando una vocación de continuidad a lo largo del Río en oposición a la fragmentada división administrativa de sus riberas 18.

ESTRATEGIAS



Figura 36: Ortofoto de Santiago de Chile
Fuente: Iusius

El proyecto Río Mapocho, construido por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, es una de las obras urbanas más importantes de la región y del país. El objetivo principal de este proyecto es recuperar y revitalizar las riberas del río, creando espacios públicos para la ciudad. Estos espacios están diseñados y equipados para conectar el cerro de Navía con Quinta Normal, promoviendo áreas verdes endémicas y contribuyendo al equilibrio urbano.

La intervención se llevó a cabo en 6 tramos, que se irán abriendo gradualmente a medida que se complete cada etapa. El proyecto Río Mapocho tiene la ambiciosa meta de recuperar las riberas del río y convertirse en una columna vertebral para Santiago, conectando 42 km en sentido este-oeste. Esto permitirá conectar diferentes estratos sociales y superar barreras topográficas.

El proyecto Río Mapocho busca mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, proporcionando espacios de recreación y esparcimiento en un entorno natural. Además, promueve la integración social y la conectividad, fomentando la movilidad sostenible y mejorando el paisaje urbano.

El proyecto busca recuperar y revitalizar la ribera sur y poniente del río, mediante la entrega de un espacio público para la comunidad que cuente con altos estándares de diseño y equipamiento.

60



Figura 37: Perfil urbano del Río Mapocho
Fuente: Iusius



El Parque se conforma por 6 tramos, que se irán abriendo a la comunidad a medida que se terminen las obras.

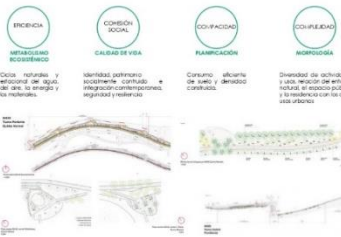


Figura 38: Tramos de intervención del Río Mapocho
Fuente: Iusius



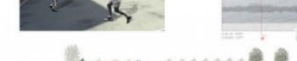
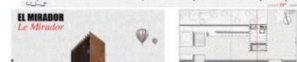
PROGRAMA SOCIAL TIEMPO
SOCIAL USUARIO
TIEMPO EDAD

Contó con procesos de participación ciudadana para abarcar todos los intereses y necesidades de los vecinos y comunidades. Dentro de los procesos de diseño participativo se dieron 12 diálogos territoriales con los vecinos de las comunas nombradas anteriormente.

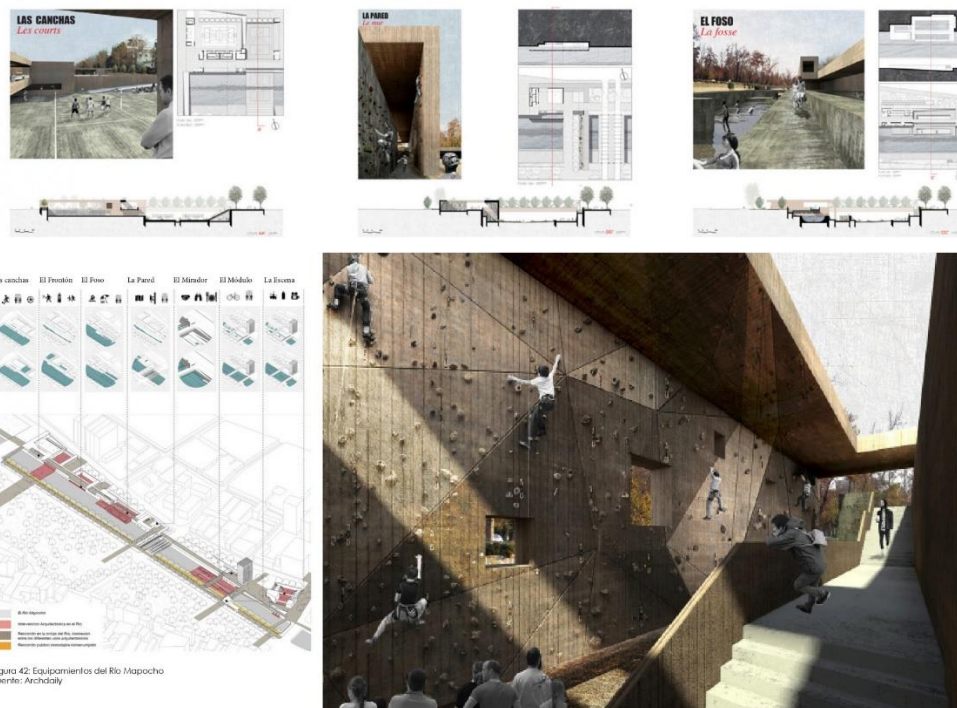
Figura 41: Programas y equipamientos del Río Mapocho



Fuente: Archdaily



62



2.9.3 RÍO CHEONGGYEHEON

LOCALIZACIÓN: Cheonggyecheon, Seúl, Corea del Sur

LARGO: 5.8KM

COSTO: 280mdd

FECHA: 2000-2005

PROYECTO: Diseñador Urbano Kee Yeon Hwang

Se realizó en 3 etapas constructivas del proyecto bajo la alcaldía de Lee Myung Bak.

RETOS

1. Eliminación de la autopista por el aumento del tráfico en la ciudad.
2. Conectividad entre la zona Sur y Norte de la ciudad.
3. Ausencia de una corriente fluvial para un servicio urbano consistente en verano.

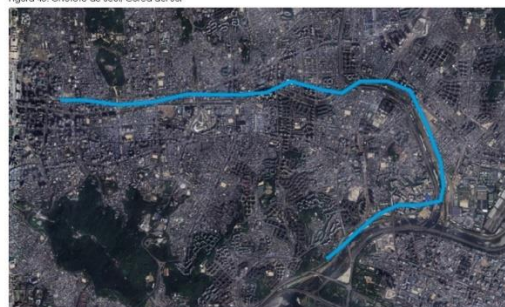
PROS

1. Mejoramiento en el sistema de transporte público y vehicular.
2. Renovación urbana de los barrios vecinos.
3. Reducción de la contaminación.
4. Reducción del efecto "isla de calor" con un descenso de aproximadamente 3.5°C.

CONTRAS

1. Alta gentrificación en la zona.
2. Manzanas irregulares, responde a la forma del río.
3. Vías locales no son continuas.

Figura 43: Ortofoto de Seúl, Corea del Sur



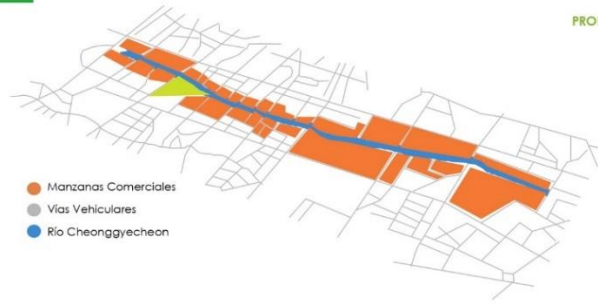
Fuente: Plataforma Urbana

LÍNEA DE TIEMPO

Figura 44: Línea de Tiempo en Intervenciones del Río Cheonggyecheon
Fuente: Plataforma Urbana



ESTRATEGIAS



PROBLEMA

Alrededor de la intervención se encontraban varias manzanas comerciales y los habitantes se opusieron a la restauración del río.

ESTRATEGIA

Se realizaron 4,200 reuniones para generar, se brindó apoyo económico a los empresarios.

Se incremento el número de negocios en la zona y el valor de la tierra en un 30%-50% dentro de los 50m de proyecto de la restauración.



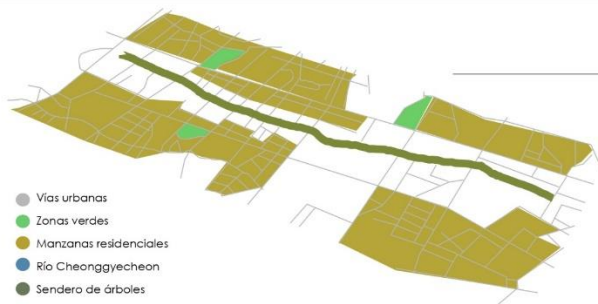
PROBLEMA

Al eliminar las vías que estaban sobre el Río Cheonggyecheon, se perdió la conectividad entre la zona sur y norte de la ciudad.

ESTRATEGIA

Se propusieron 22 puentes: 12 peatonales y 10 vehiculares, peatonales, para no perder el flujo de tránsito.

65

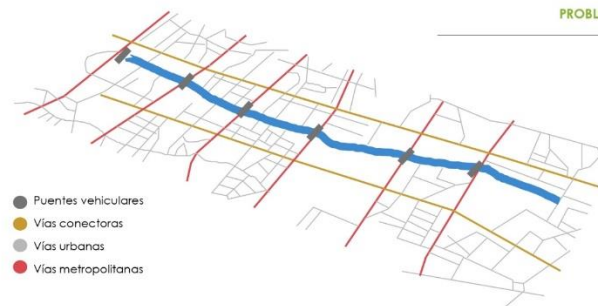


PROBLEMA

Los residentes de la zona tenían el doble de probabilidades de sufrir enfermedades respiratorias, debido a la contaminación en el aire.

ESTRATEGIA

Con la restauración del río, se colocó una gran biodiversidad de árboles que ayudaron a la contaminación en el aire y el efecto de la isla de calor y protección contra las inundaciones.



PROBLEMA

Se propusieron puentes para ayudar con el flujo vehicular y peatonal de la zona y se incremento el turismo.

Figura 45: Estrategias del Río Cheonggyecheon
Fuente: Alexander, R. Hapton

66

PROCESO DE RESTAURACIÓN DEL ARROYO

1. DEMOLICIÓN

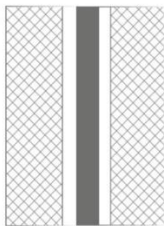
Estrictamente, los procesos realizados para la demolición de las estructuras se engloban en el concepto de "deconstrucción". En efecto, los materiales fueron identificados, seleccionados, retirados y reutilizados o reciclados.

La autopista elevada fue demolida en 2 meses. Se priorizó el transporte, en su mayoría la demolición ocurrió de noche, de a tramos lo más grandes posibles y cortados con hilo diamantado y sierras circulares, a fines de minimizar el polvo, el ruido y las molestias al tránsito. Los trabajos se iniciaron en el tablero, prosiguiendo por las vigas y, finalmente, atacando las columnas. Tan sólo tres exponentes de estas dos últimas estructuras fueron conservados en su sitio, a modo de exhibición y memoria para generaciones futuras.

Respecto al arroyo entubado, su cobertura fue demolida en 3 meses. Aquí se retiraron primeramente el asfalto y la carpeta estructural (reutilizados como sub-base), con métodos mecánicos casi en su totalidad. Posteriormente, se procedió a deconstruir la mayoría de las vigas y pilares, en el tramo de casi 6 kilómetros. Los sectores no demolidos fueron reforzados y pasaron a formar parte de los nuevos sistemas pluviales y cloacales, y como soporte a las taludes.

El total de la demolición, incluyendo la autopista, generó 907.000 toneladas de materiales. El 96% del hormigón y el asfalto y el 100% del acero fueron reciclados y reutilizados en las obras de restauración, o bien reservados para otros trabajos en la ciudad.

Cobertura del río para la construcción de una carretera



Estado Anterior

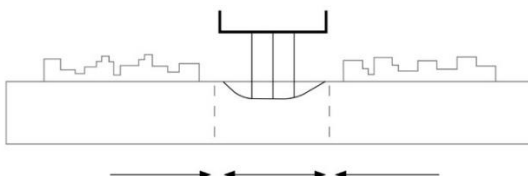


Figura 46: Demolición del arroyo de Cheonggyecheon



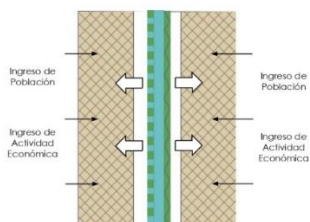
Fuente: Antonio Bost

67

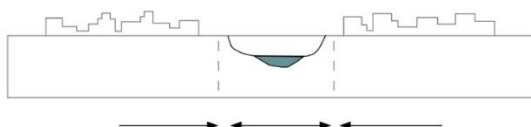
2. Obra nueva- El cauce

Figura 47: Obra Nueva del Río Cheonggyecheon
Fuente: Antonio Bost

Demolición de la carretera
Restauración del Río
Cheonggyecheon



Restauración del Río



Se creó 3 tramos, en ellos se propuso un pasaje gradual, desde aguas arriba hacia aguas abajo, comenzando con un paisaje urbano y desembocando en un ambiente más natural.

Historia y Tradición (S1), ubicada aguas arriba y con una longitud de 2,04 km. Para la misma, se reconstruyeron 2 puentes del Siglo XV y se programan habitualmente recreaciones de eventos históricos.

Cultura y Modernidad (S2), tramo intermedio, de 2,1 km. En el cual se edificó un museo y se concentra la realización de festivales y exposiciones artísticas.

Naturaleza y Futuro (S3), sector aguas abajo, 1,7 km. En el mismo, que posee parámetros de diseño similares a los originales del arroyo, se han reimplantado la mayor cantidad de especies autóctonas animales y vegetales.

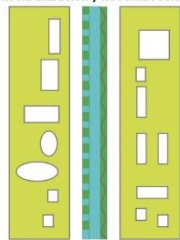
Ancho: de 20 m (aguas arriba, S1) a 113 m (aguas abajo, S3)
Profundidad: 40 cm. promedio.

Dado que el Cheonggyecheon es un arroyo de caudal irregular, para asegurar la profundidad media de diseño, se decidió que la provisión de agua (unos 120.000 m³ por día) se hiciera en su mayoría de manera forzada desde el Río Han (100.000 m³/día). Esto se efectúa mediante una tubería de 11 Km., que transporta el agua a 5 puntos del cauce.

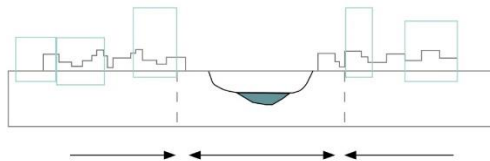
68

3. Diseño, ecología del paisaje y calidad ambiental

Cambio de tipo de negocio Reurbanización y Reconstrucción



Regeneración del Downtown



Los trabajos de paisajismo abarcaron 25 meses, resultando en un parque de 40 hectáreas, extendidas por el curso del nuevo Cheonggyecheon.

Fue notable el aporte ecológico y revitalizador de esta parte del proyecto, replantando flora autóctona y funcionando como polo de atracción de fauna (aves migratorias, insectos, peces), principalmente en el tercio interior.

PUNTOS DE ACCESO



INAUGURACIÓN	ACTUALIDAD
Puntos de Acceso	31
Escaleras	23
Rampas	8
Ascensores	0

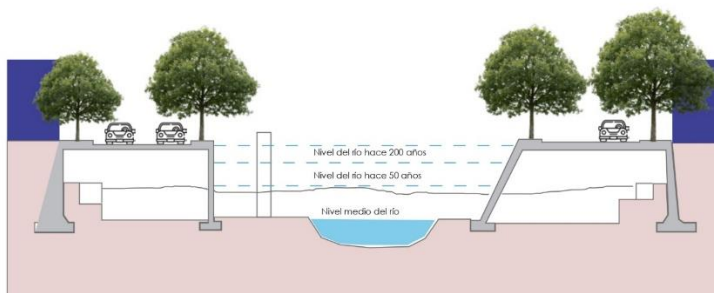
- Primeras escaleras
- Autovías
- Nuevas escaleras
- Nuevos proyectos

Figura 48: Puntos de Acceso del Río Cheonggyecheon
Fuente: Antonio Bost

69

CAMBIO DEL NIVEL DEL RÍO EN EL TIEMPO

Figura 49: Cambio del Nivel del Río Cheonggyecheon en el Tiempo



Fuente: Antonio Bost

FUNCIONAMIENTO DE VIALIDADES

- Se implementaron 191 km de metrobus.
- 294 km de carriles exclusivos para autobuses.
- Reestructuración de rutas.
- Negociación sistema de transporte.
- Densificación, Autopista de 12 carriles.
- 160.00 automóviles/4 carriles.
- Disminuye el flujo vehicular.



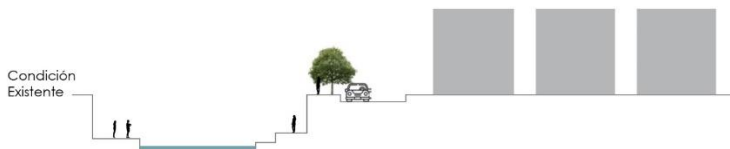
ASPECTOS URBANOS

- Pequeño comercio local fue re-ubicado.
- Reactivación de la Economía Local
- Construcción de nuevos edificios y restauración.



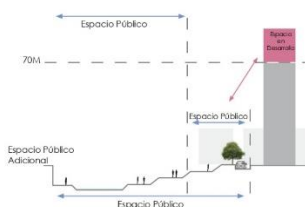
GENERACIÓN DE ESPACIO PÚBLICO

Figura 50: Generación de Espacio Público en el Río Cheonggyecheon



Fuente: Antonio Bost

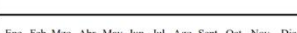
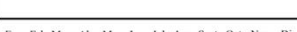
70

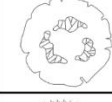
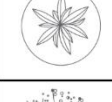
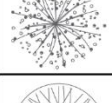
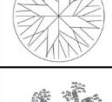
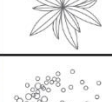
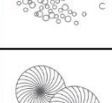
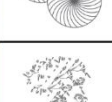
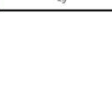


ANEXO 2: VEGETACIÓN

Vegetación

Verde oscuro: Floración muy abundante.
Verde claro: Floración moderada.
Amarillo pálido: Floración escasa.
Blanco/crema: Sin floración o floración muy baja.
Color específico: Se usarán colores que representan el color dominante de la flor o el fruto.

	Nombre Común	Nombre Científico	Foto	Planta	Meses de Florecimiento
Herbáceas	Juncus	Juncus effusus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Espadaña	Typha latifolia			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Cola de Zorro	Equisetum bogotense			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Totora	Schoenoplectus californicus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Lirio Acuático	Eichhornia crassipes			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Cálamo	Acorus calamus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 
	Lenteja de Agua	Lemna spp.			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic 

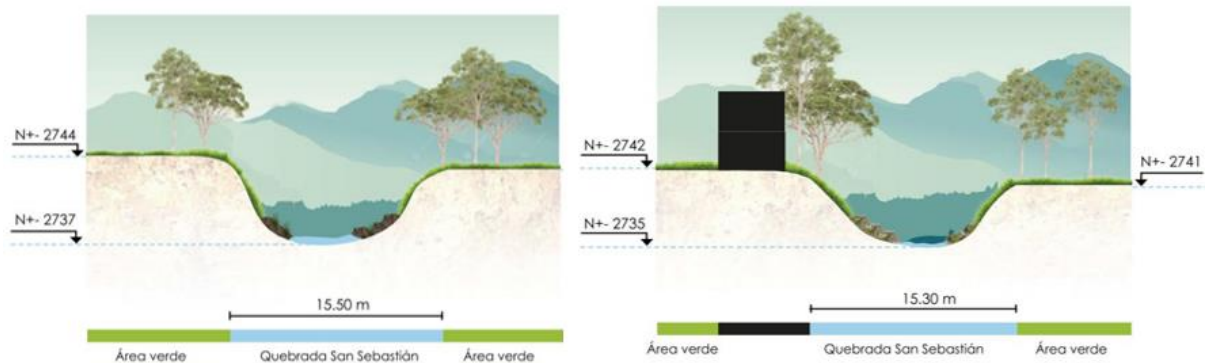
	Nombre Común	Nombre Científico	Foto	Planta	Meses de Florecimiento
Árbóreas	Laurel	Cordia alliodora			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Manzano enano	Malus domestica (enana)			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Tilo	Tilia spp.			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Sauce Blanco	Salix Alba			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Tuna	Opuntia ficus-indica			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Chilca	Baccharis latifolia			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Mora	Morus spp.			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
Arbustivas	Setos	Pestaña, Mirto			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Peregrina				Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Veranera	Bougainvillea Glabra			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Carrizo	Phragmites Communis			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Pasto Chato	Axonopus compressus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

	Nombre Común	Nombre Científico	Foto	Planta	Meses de Florecimiento
Ornamentales	Enredaderas				Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Geranios	Pelargonium spp.			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Rosas	Rosa			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Claveles	Dianthus caryophyllus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Dalias	Dahlia			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Girasoles	Helianthus			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Buenas tardes				Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Lavanda	Lavandula			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Petunias	Petunia × hybrida			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Impatiens	Impatiens walleriana			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Rhododendro	Rhododendron spp.			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Velloccilla	Senecio vulgaris			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

	Nombre Común	Nombre Científico	Foto	Planta	Meses de Florecimiento
Árbóreas	Acacia	Acacia Mearnsii			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Agucate	Persea Gratissima			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Algarrobo	Prosopis Juliflora			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Aliso	Alnus Acuminata			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Amarillo	Centrolebium Patinensis			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Capulí	Prunus serotina			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Cholan	Tecoma Stans			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Colorado	Mauria Birringo			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Chirimoya	Annona Cherimolia			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Durazno	Prunus persica			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Eucalipto	Eucalyptus s.p			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
	Guayaba	Psidium Guajaba			Ene Feb Mzo Abr May Jun Jul Ago Sept Oct Nov Dic ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

ANEXO 3: CORTES DE VÍA

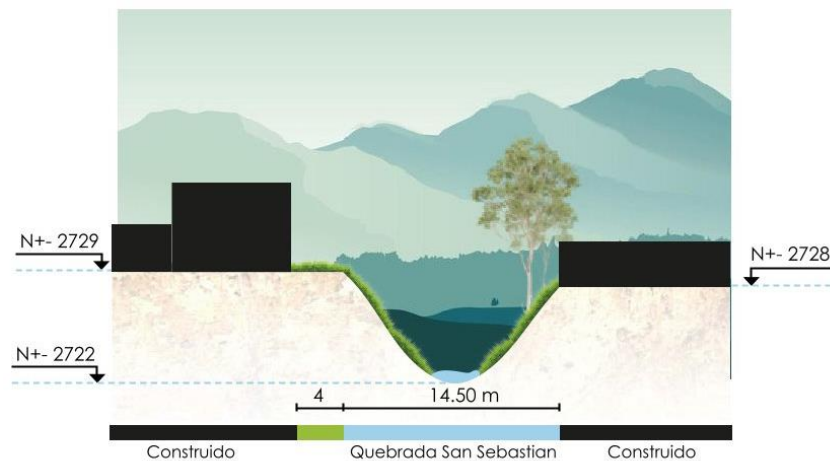
Cortes de la quebrada en la calle Marcos Montalvo



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El ancho de la quebrada en la calle Eloy Alfaro se reduce a 14.50 metros, se puede observar viviendas en ambas orillas. Se tiene que en el lado oeste hay una construcción de dos pisos que tiene un retiro de tan solo cuatro metros incumpliendo la normativa vigente la cual menciona un retiro de 25 metros como margen de protección, en el lado este en cambio se visualiza un cerramiento que está construido directamente en el borde de la quebrada, poniendo en riesgo tanto al usuario de esa edificación como vulnerando la biodiversidad del río, cabe mencionar que a parte de estos graves problemas se presenta el desfogue de aguas servidas directo al río.

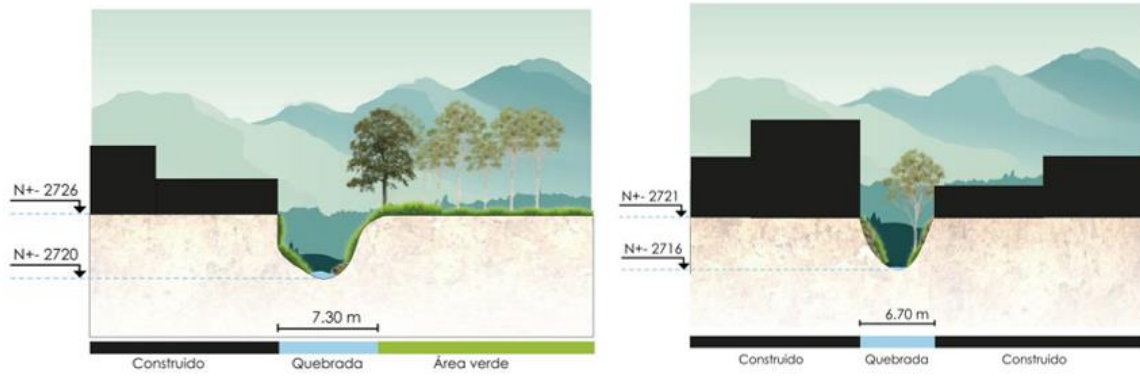
Cortes de la quebrada en la calle Eloy Alfaro



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

La quebrada se ensancha en la calle Juan Montalvo a 7.30 metros antes de llegar al puente, aquí se evidencia una vivienda de una planta que está a lado de la orilla del río, irrespetando el margen de protección que dicta la normativa vigente. Luego del pasar el puente la anchura disminuye a 6.70 metros, en esta sección se puede observar edificaciones en los dos sentidos de la quebrada, una de un piso y otra de tres pisos.

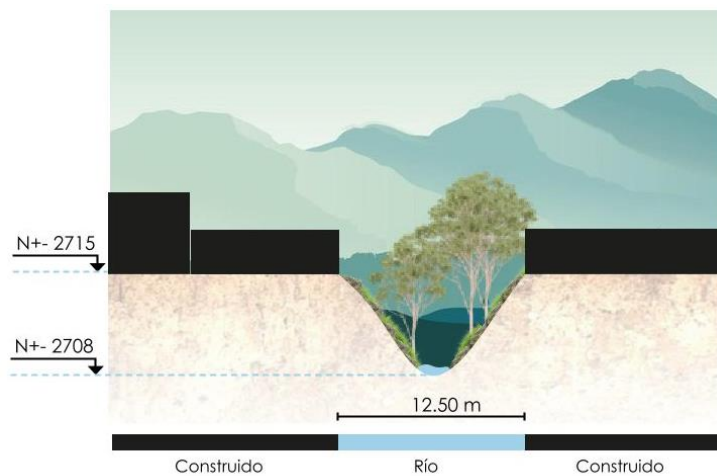
Cortes de la quebrada en la calle Juan Montalvo



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Mientras el río se sigue acercando a la calle Asunción empieza a ensancharse hasta alcanzar los 12.50 metros, aquí sigue observándose edificaciones cerca a la orilla del río, además de presentarse una fuerte contaminación por el desecho de las aguas negras de estas construcciones.

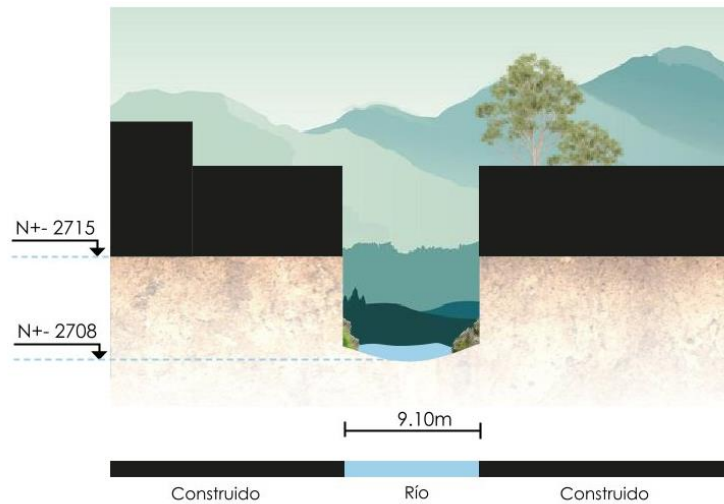
Corte del río Guano en la calle Asunción



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la avenida 20 de diciembre, el río Guano experimenta una reducción en su ancho, alcanzando los 9.10 metros. A pesar de esta disminución, se observa la persistencia de viviendas construidas en las inmediaciones del río, sin respetar los retiros obligatorios establecidos por la normativa.

Corte del río Guano en la avenida 20 de diciembre



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Al llegar a la calle Francisco Cajo, el cauce del río tiene una abertura de 10.10 metros, aquí se puede observar la presencia de más flora, y ya no hay presencia de viviendas irregulares.

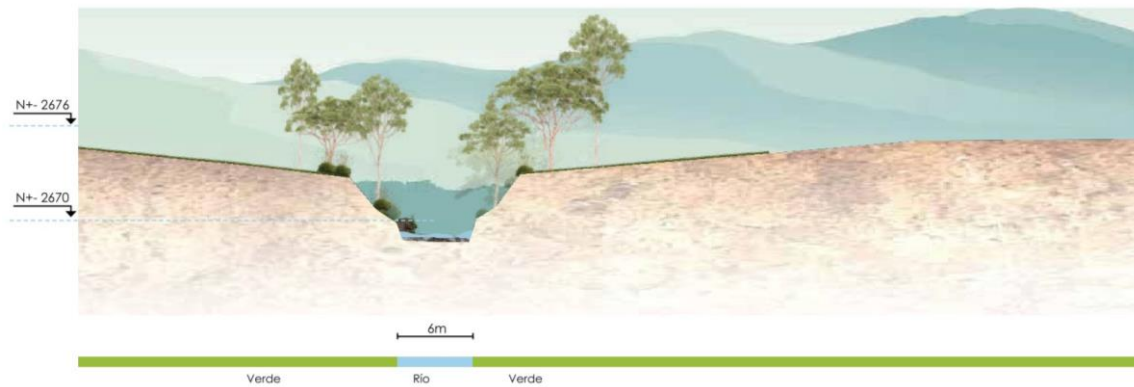
Corte del río Guano en la calle Francisco Cajo



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

A pesar de la reducción del ancho del río a 6 metros en la calle Antonio Baus, sus orillas continúan caracterizándose únicamente por la presencia de vegetación.

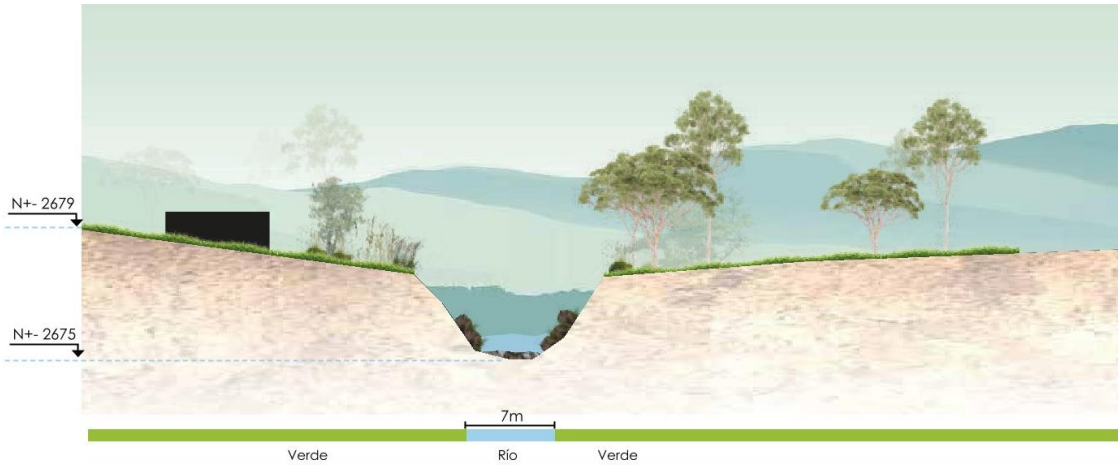
Corte del río Guano en la calle Antonio Baus



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la calle Puruhá el río tiene un ancho de 7 metros, se observa una edificación la cual al ir al sitio y medir la distancia desde la orilla del río esta tiene solo 15 metros, quedando aun un margen de 10 metros por cumplir para que este dentro de la normativa.

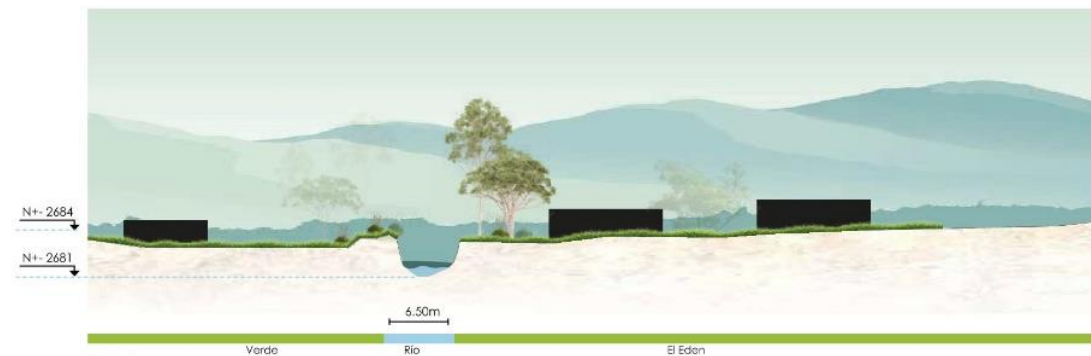
Corte del río Guano en la calle Puruhá Corte



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la calle Tuncahuan el río tiene un ancho de 6.50 metros, en este tramo se observan dos construcciones cerca de las riveras del río, la construcción de una planta se encuentra al sur y tiene un retiro de 12 metros y la otra construcción está al norte con 9 metros de retiro.

Corte del río Guano en la calle Tuncahuan



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la calle Huabalac, el río se extiende con una anchura constante de 6.50 metros, y sus orillas presentan características bien distintas: al norte, las construcciones respetan la normativa de retiro; mientras que, al sur, encontramos un área verde.

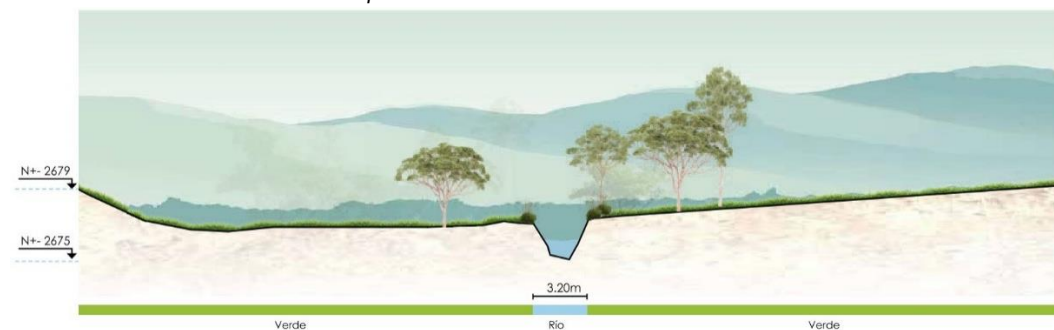
Corte del río Guano en la calle Huabalac



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Con el ancho del río a 3.20 metros en la calle Rocafuerte, sus orillas mantienen una condición natural, presentando únicamente área verde.

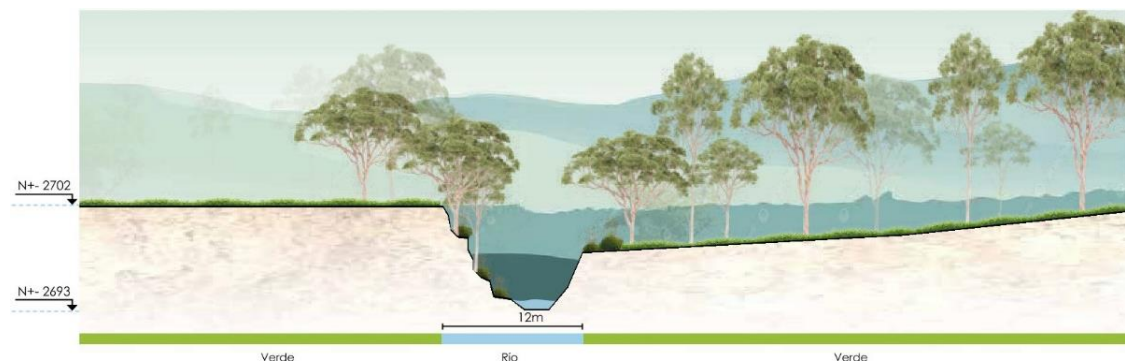
Corte del río Guano en la calle Rocafuerte



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la calle Simón Bolívar el río tiene un ancho de 12 metros, aquí no hay viviendas irregulares y su entorno tiene mayor vegetación en sus orillas.

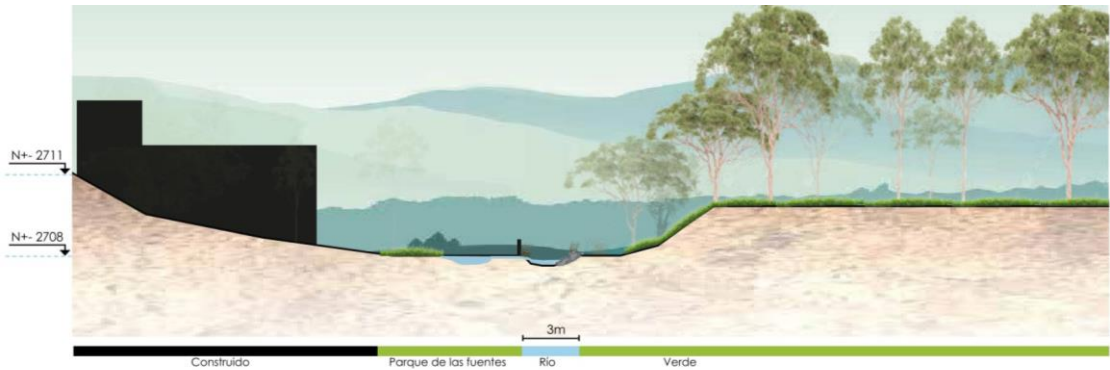
Corte del río Guano en la calle Simón Bolívar



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

El río tiene un ancho de 3 metros en la calle Sucre. En esta área se encuentra el Parque de las Fuentes. Las construcciones del lado norte cumplen con el retiro establecido, mientras que al sur todavía se puede ver algo de vegetación.

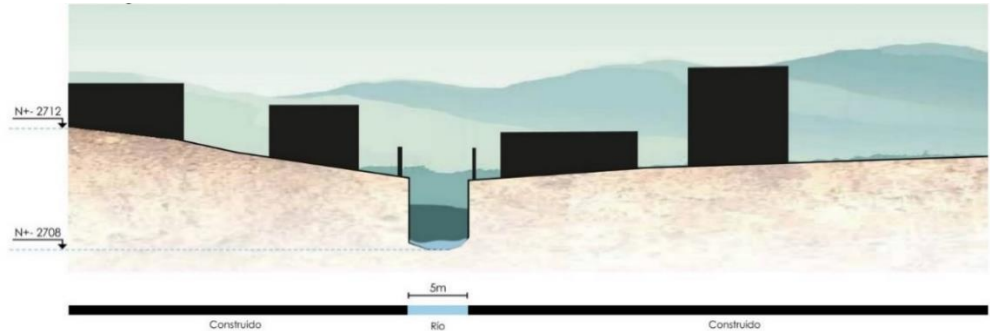
Corte del río Guano en la calle Sucre



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la calle León Hidalgo, la sección transversal del río alcanza los 5 metros. No obstante, se constata que las edificaciones emplazadas en sus márgenes incumplen los retiros reglamentarios.

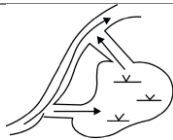
Corte del río Guano en la calle León Hidalgo



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 4: CARACTERÍSTICAS DE LOS HUMEDALES DENTRO DEL DISEÑO

Humedales	Características	Esquema	Tipo
Humedal urbano 1	Nacimiento de ojos de agua. Conectado por canal natural		Humedal de flujo superficial (escorrentía)
Humedal urbano 2	Zona inundable Meandro		Humedal de control de inundaciones
Humedal urbano 3	Zona inundable Alto índice de contaminación		Humedal de flujo superficial (escorrentía)
Humedal urbano 4	Contaminación por fábricas		Humedal de flujo superficial (escorrentía)

	Recibe agua contaminada de textilerías		
Humedal urbano 5	Zona inundable Meandro		Humedal de control de inundaciones
Humedal urbano 6	Meandro Zona inundable		Humedal de control de inundaciones

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025)

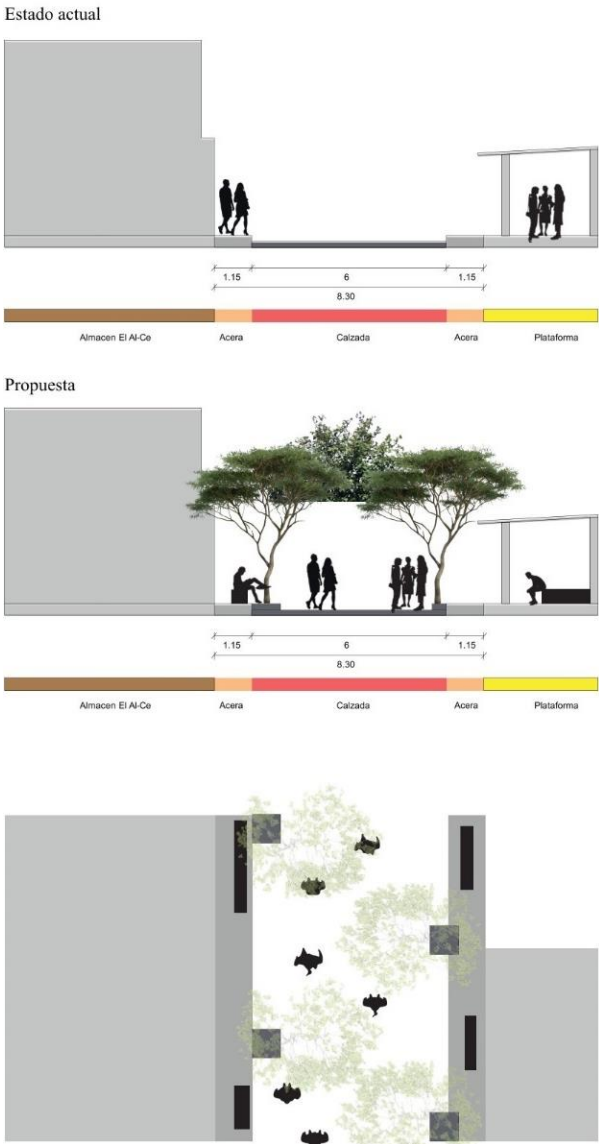
ANEXO 5: TABLA DE ESPECIES ARBÓREAS DE CALLES, PARTERRES Y ACERAS EN GUANO

Nombre común	Nombre científico	Tipo	Altura máxima (m)	Requisitos de suelo	Distancia de plantación	Características adicionales
Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Árbol pequeño	5–8 m	Prefiere sol directo y suelos bien drenados.	4–6 m entre árboles.	Atractivo por sus flores, atrae polinizadores. Raíces no agresivas.
Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i>	Árbol pequeño	5–10 m	Prefiere suelos húmedos y tolera sombra parcial.	4–6 m entre árboles.	Especie nativa, crecimiento lento pero muy ornamental. Apto para aceras anchas.
Acacia	<i>Acacia melanoxylon</i>	Árbol	10–15 m	Se adapta a diversos suelos, tolera sequía una vez establecida.	6–8 m entre árboles.	Copas amplias, ideales para calles angostas.
Geranio	<i>Pelargonium spp.</i>	Flor	0.3–0.6 m	Requiere sol directo y suelos bien drenados.	20–30 cm entre plantas.	Flores coloridas, ideales para parterres.
Lavanda	<i>Lavandula angustifolia</i>	Flor	0.3–0.6 m	Suelo seco, bien drenado.	20–30 cm entre plantas.	Aroma agradable, repele insectos.
Petunia	<i>Petunia × hybrida</i>	Flor	0.2–0.4 m	Necesita sol directo y suelos fértiles.	15–25 cm entre plantas.	Gran variedad de colores y formas, ideal para dar color a los parterres.
Salvia	<i>Salvia spp.</i>	Flor / Arbusto	0.3–1.5 m	Depende de la especie: sol directo o sombra parcial, suelos bien drenados.	30–50 cm entre plantas.	Variedad de colores y tamaños; algunas especies atraen colibríes. Adecuada para parterres y bordes.

Nota. Esta tabla proporciona información de las especies de plantas, árboles y flores que serán utilizadas para la arborización en las calles de Guano, con sus respectivas características, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025)

ANEXO 6: CALLES ARBORIZADAS

Ingreso por la calle José Rodríguez



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

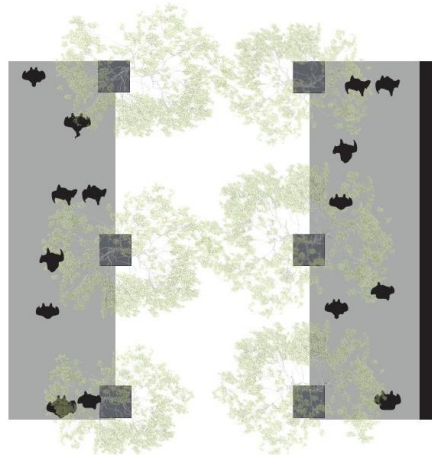
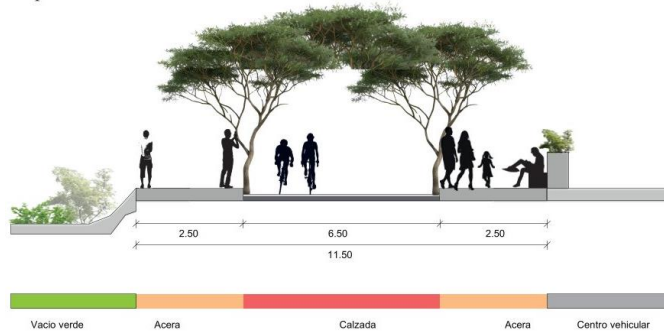
Actualmente la calle José Rodríguez tiene veredas de un metro quince centímetros y la calle es de seis metros, la vía no cuenta con vegetación, en la propuesta se plantea mantener el mismo tamaño de las veredas para evitar que la calle vehicular disminuya y sigan circulando tranquilamente dos vehículos, se propone también arborizar la calle colocando los árboles en las veredas cerca a los bordillos.

Ingreso por la calle Antonio Baus

Estado actual



Propuesta



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

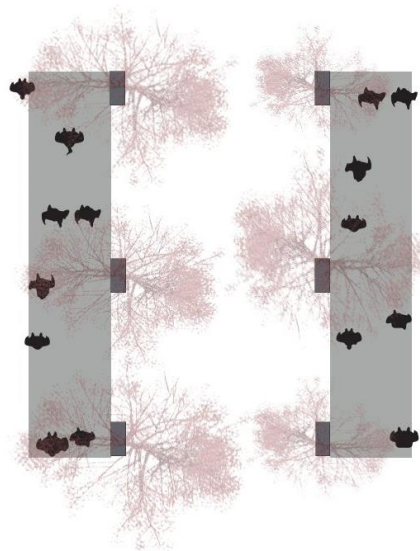
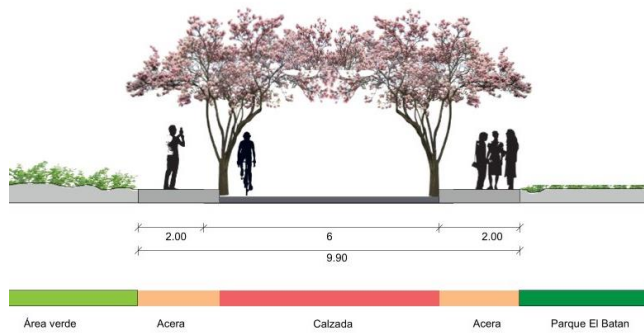
La calle Antonio Baus actualmente tiene unas aceras de un metro con cincuenta centímetros y la vía vehicular de ocho metros con cincuenta centímetros, aquí se propone ensanchar las veredas para que el flujo peatonal sea eficiente, de esta manera quedan aceras de dos metros con cincuenta centímetros y la calzada de seis metros con cincuenta centímetros, donde tranquilamente circulan dos vehículos, también se propone arborizar este tramo colocando la vegetación alta en la acera cerca al bordillo.

Ingreso por la calle Simón Bolívar

Estado actual



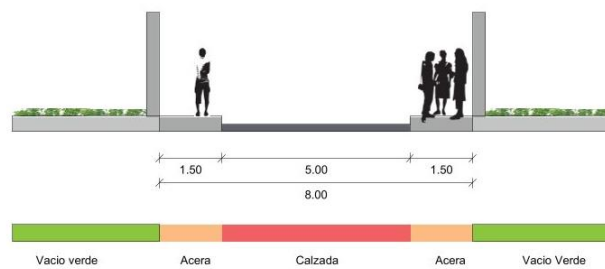
Propuesta



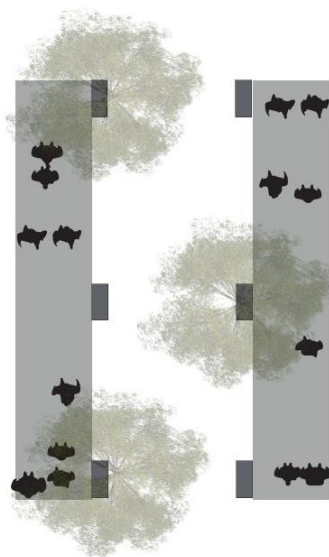
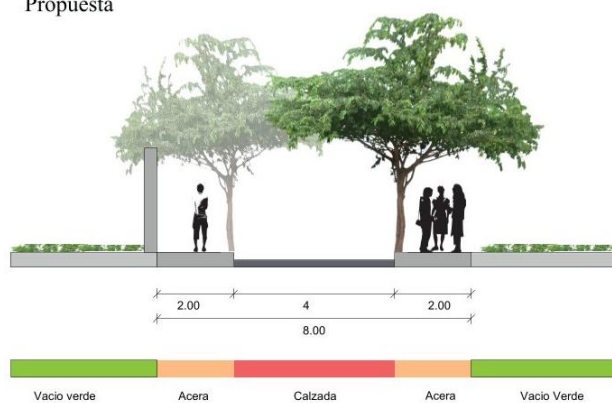
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Ingreso por la calle Tuncahuan

Estado actual



Propuesta



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 7: ENCUESTA Y TABULACIÓN DE DATOS

Justificación del programa arquitectónico: análisis de la percepción y las necesidades de la comunidad de Guano

Para definir el programa arquitectónico y ver la perspectiva que tienen los habitantes del cantón acerca del río Guano se ha elaborado una encuesta, esta estará dirigida a la población del sector donde se propone emplazar el proyecto. En el diagnóstico realizado en el apartado de economía y dinámica social se investigó que en el sector existen 3100 habitantes de los cuales se tomará una muestra para aplicar la encuesta, la fórmula que se aplica es la estándar para poblaciones finitas: $n = \frac{(e^2(N-1) + Z^2 \cdot p(1-p))}{(N \cdot Z^2 \cdot p(1-p))}$

Donde n es el tamaño total de la población en este caso se tomará los 3100 de la población del sector, z es el nivel de confianza que se desea tomaremos 1.96 que equivale al 95%, p es la proporción esperada, en este caso se tomara 50% que tiende a maximizar la variabilidad y finalmente la e que es el margen de error deseado, en cual se estableció en 4.9. Aplicando la formula y realizando el cálculo correspondiente nos arroja un valor de 354.38 personas, redondeando este valor nos da 355 personas que será nuestra muestra, la encuesta que se realizó para aplicar a la muestra es la siguiente:

Encuesta sobre la Percepción y Necesidades de Espacios Públicos en Guano

Objetivo: Conocer la opinión de los habitantes del Cantón Guano sobre la necesidad y el tipo de espacios públicos deseables.

Instrucciones: Por favor, marque con una (X) la opción que mejor represente su opinión o escriba su respuesta cuando sea necesario. Su información es confidencial y solo se utilizará para fines de este estudio.

Sección 1: Percepción de Espacios Públicos Actuales

1. ¿Con qué frecuencia visita usted o su familia los parques o áreas verdes en Guano?
 - ☐ Varias veces a la semana ()
 - ☐ Una vez a la semana ()
 - ☐ Una o dos veces al mes ()
 - ☐ Casi nunca ()
2. ¿Considera que Guano cuenta con suficientes áreas verdes y espacios públicos de calidad para la recreación y el esparcimiento?
 - ☐ Sí, son suficientes ()
 - ☐ Son aceptables, pero podrían mejorar ()
 - ☐ No, son insuficientes ()
3. ¿Cuáles son los principales problemas o limitaciones que encuentra en los espacios públicos actuales de Guano? (Puede marcar varias opciones)
 - ☐ Falta de seguridad ()
 - ☐ Poca iluminación ()
 - ☐ Falta de mantenimiento ()
 - ☐ Escasez de áreas verdes ()
 - ☐ Falta de equipamiento (juegos, bancas, baños) ()
 - ☐ Poca variedad de actividades ()
 - ☐ Dificultad de acceso ()
 - ☐ Otros (especifique): _____

Sección 2: Interés y Necesidades para el Corredor Verde del Río Guano

4. ¿Qué tan importante considera usted la recuperación y rehabilitación de la ribera del Río Guano para los habitantes del cantón?
 - ☐ Muy importante ()
 - ☐ Importante ()
 - ☐ Poco importante ()
 - ☐ Nada importante ()

5. Se propone un "Corredor Verde del Río Guano" con diversas zonas. Por favor, indique qué tan interesado(a) estaría en usar o visitar las siguientes áreas:

Área propuesta	Muy Interesado(a)	Interesado(a)	Poco Interesado(a)	Nada Interesado(a)
Zonas activas/recreación				
Área de juegos infantiles	()	()	()	()
Zonas de ejercicio al aire libre	()	()	()	()
Plazas	()	()	()	()
Pista de patinaje	()	()	()	()
Cancha de baloncesto	()	()	()	()
Zonas pasivas/contemplación				
Huertos urbanos	()	()	()	()
Jardines	()	()	()	()
Zonas de interacción con agua	()	()	()	()
Parque para mascotas	()	()	()	()
Zona de juegos acuáticos (sin interacción directa)	()	()	()	()
Zona cultural				
Zona para eventos culturales	()	()	()	()
Zonas de administración y servicio				
Baños públicos	()	()	()	()
Módulos de información	()	()	()	()

6. ¿Estaría dispuesto(a) a participar en actividades comunitarias (ej. mingas, talleres) relacionadas con el mantenimiento o uso del Corredor Verde?

- ☐ Sí ()
- ☐ Quizás, si tengo tiempo ()
- ☐ No ()

7. En su opinión, ¿cuáles de los siguientes aspectos representan la mayor relevancia o identidad cultural y económica del Cantón Guano? (Por favor, seleccione las 2 opciones más relevantes)

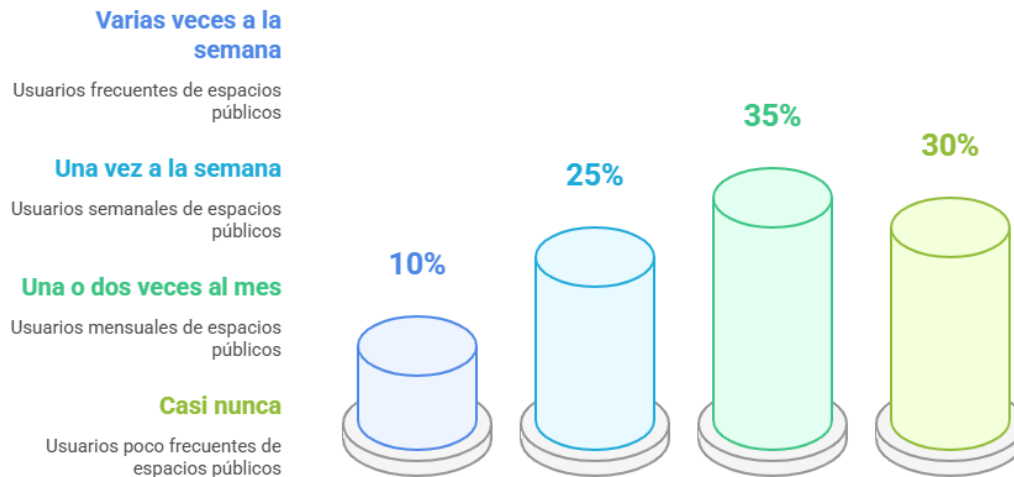
- ☐ La gastronomía local ()
- ☐ La artesanía (ej. alfombras, elaboración de zapatos, artículos de cuero, etc.) ()
- ☐ La historia y el patrimonio ()

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Los resultados obtenidos de la encuesta fueron los siguientes:

En la pregunta uno en el apartado de la percepción de los espacios públicos actuales acerca de la frecuencia del uso de espacios públicos se obtuvo que, el 65 % de encuestados que equivale a 230 personas utiliza los parques con baja frecuencia, dando a notar la necesidad de mejorar los espacios públicos con otro tipo de opciones de espacio público que se adapte a las necesidades y a la dinámica de la localidad.

Frecuencia de Uso de Espacios Públicos



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

En la pregunta número dos acerca de, si Guano cuenta con espacios de recreación y esparcimiento suficientes, se obtuvo que el 84% de habitantes que corresponde a 298 personas, consideran que los espacios que tienen actualmente no son suficientes o se encuentran en mal estado y requieren mejoras.

Diagrama acerca de la suficiencia de áreas verdes en Guano

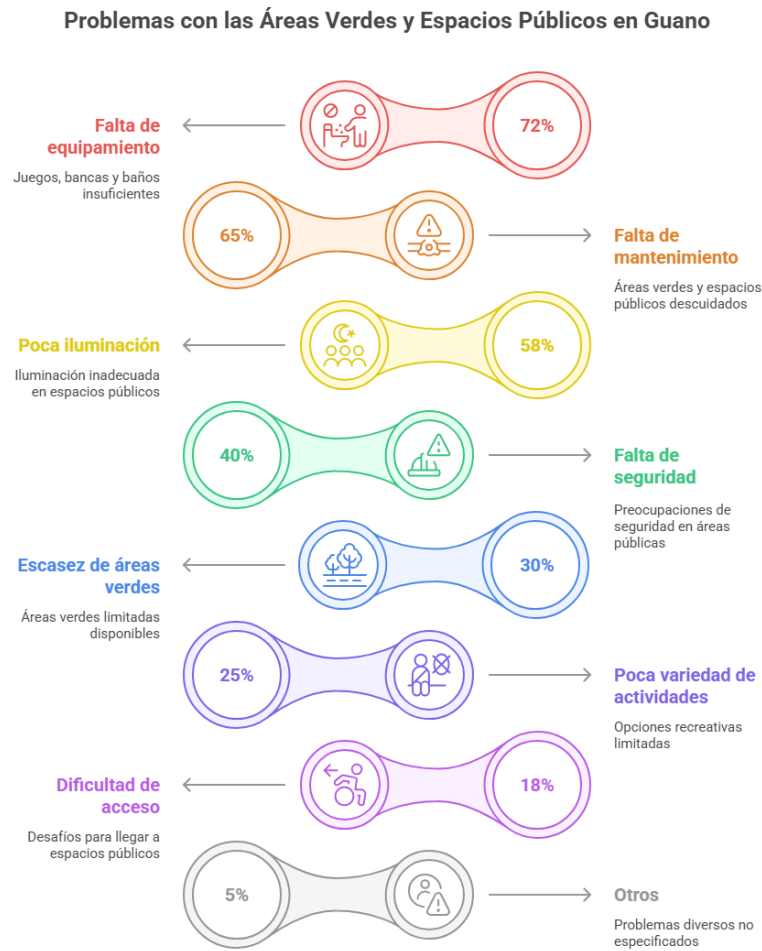
Opiniones sobre la Suficiencia de Áreas Verdes en Guano



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

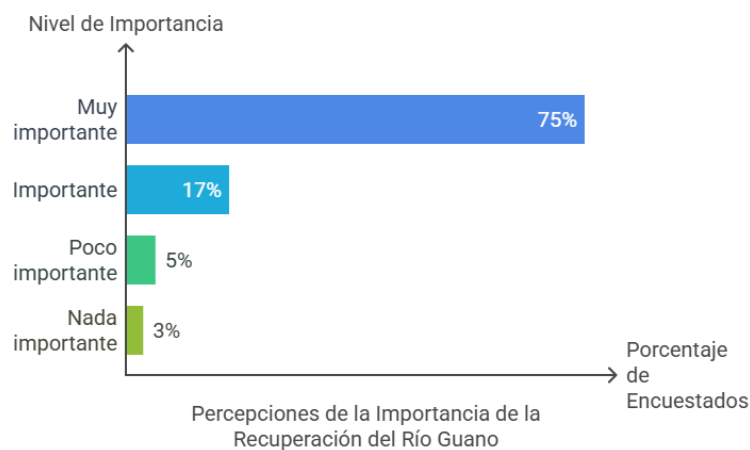
Como resultado de la tercera pregunta formulada sobre los problemas que presentan actualmente los espacios públicos y áreas verdes del cantón, se obtuvo que el 72% de encuestados señala la falta de equipamientos como mobiliario urbano, el 68% menciona la falta de mantenimiento de los mismos, el 58% indica que los espacios no se encuentran iluminados correctamente lo que afecta directamente a la seguridad que es lo que el 40% registra, se tiene también la falta de actividades diferentes o variadas en los espacios públicos eso indica el 25% de encuestados.

Diagrama acerca de los problemas del espacio público y área verde del cantón Guano



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

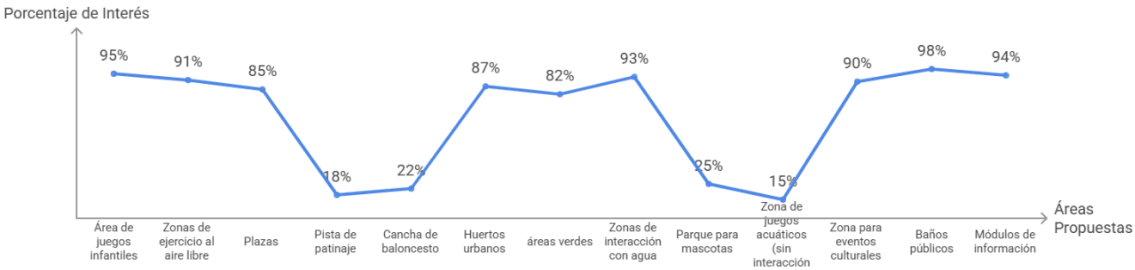
La cuarta pregunta acerca de la recuperación y rehabilitación de las riveras del río guano, revela que el 92% de encuestados que equivale a 326 personas considera muy importante este tema.



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

Como resultado de la pregunta quinta, acerca de los espacios que la población desea que tenga el nuevo proyecto se tiene los siguientes espacios con mayor elección por los encuestados; área de juegos infantiles, zonas de ejercicio, plazas, huertos urbanos, áreas verdes, zonas de interacción con agua, zona para eventos culturales, zonas informativas y zona de servicios.

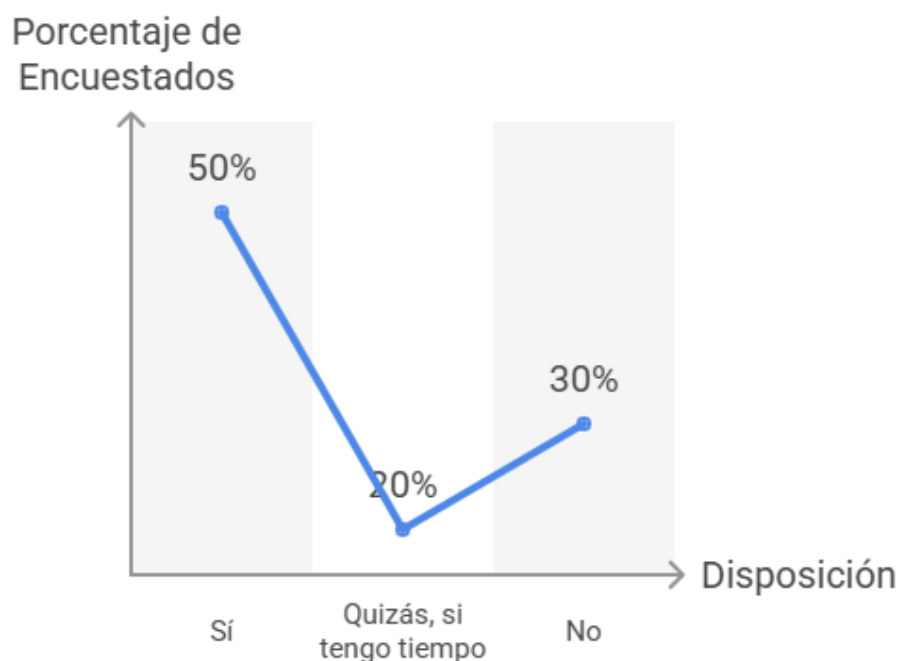
Diagrama acerca de espacios de interés para el proyecto



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

La sexta pregunta acerca de si los ciudadanos estarían dispuestos a participar en mingas para el mantenimiento del parque se obtuvo que un 50% si está de acuerdo en la participación, un 20% participaría si tiene tiempo y el 30% no está de acuerdo con la participación en mingas para el mantenimiento.

Diagrama acerca de la participación ciudadana en mingas para el mantenimiento del proyecto

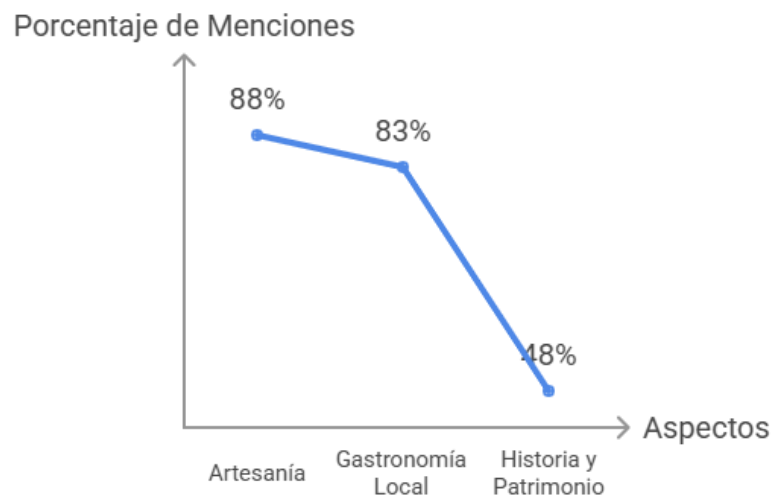


Disposición a Participar en el Proyecto

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

La última pregunta acerca de los elementos más relevantes de la cultura de guano se obtuvo que el punto fuerte con el 88% es la artesanía como; la elaboración de alfombras, productos de cuero, etc., con una la gastronomía es el segundo punto fuerte del cantón eligiendo el 83% de encuestados esta opción y como último se tiene la historia y patrimonio local

. Diagrama acerca de los elementos más importantes de la cultura del cantón Guano



Aspectos de Relevancia/Identidad

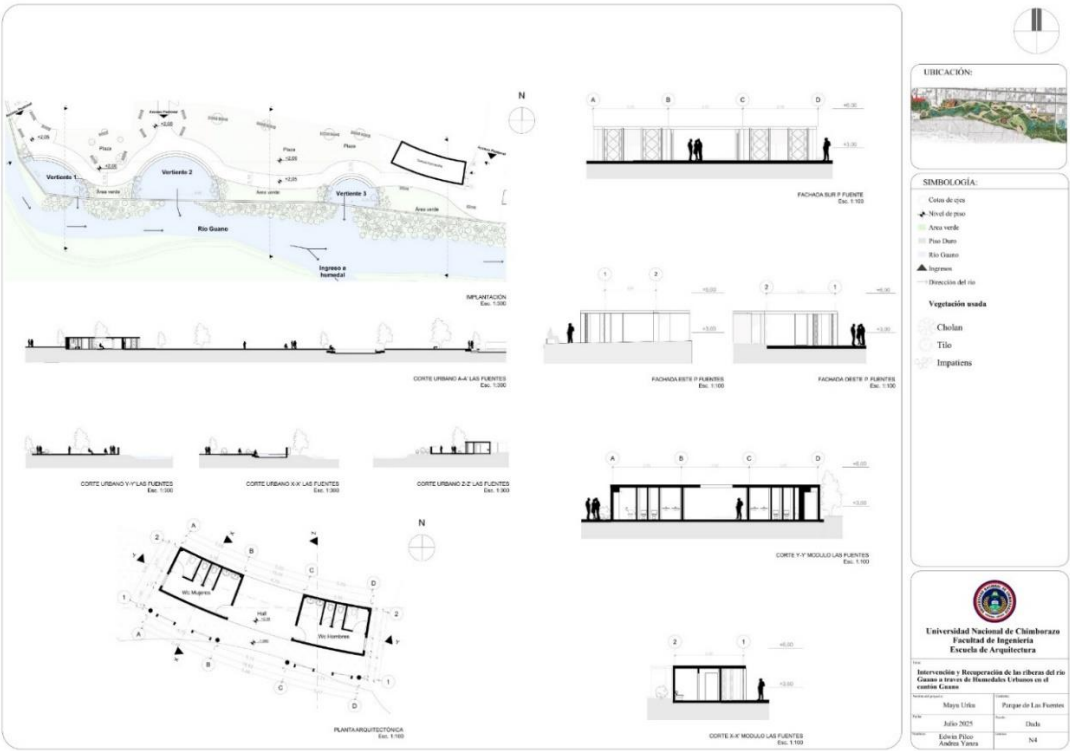
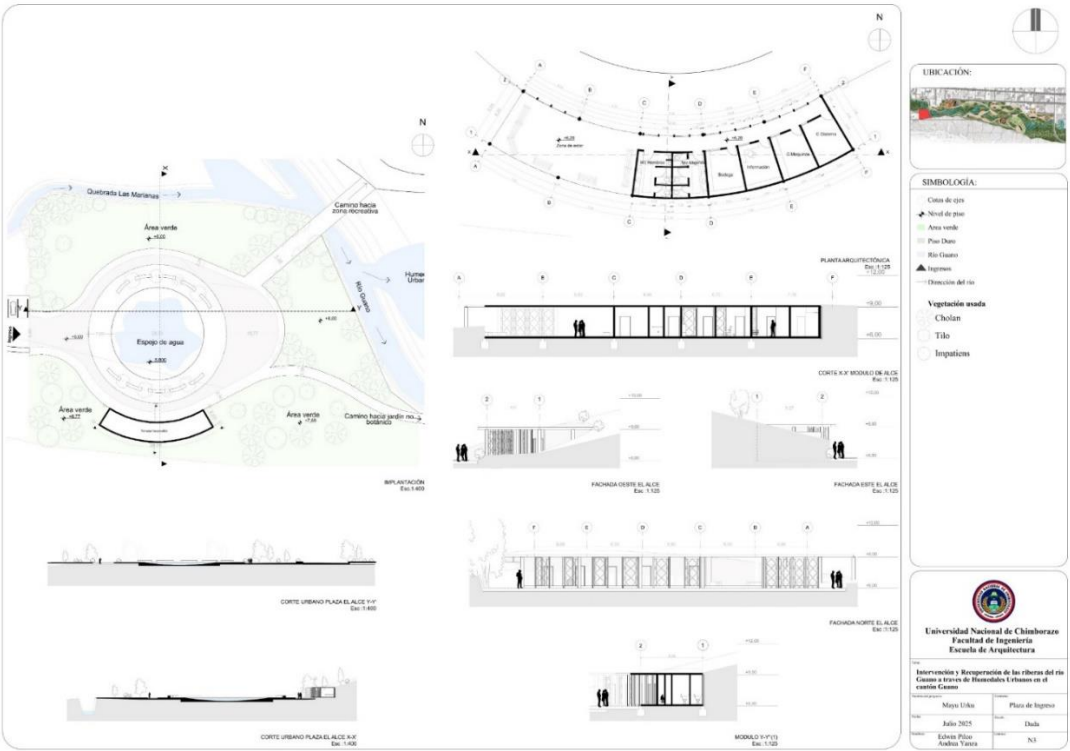
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

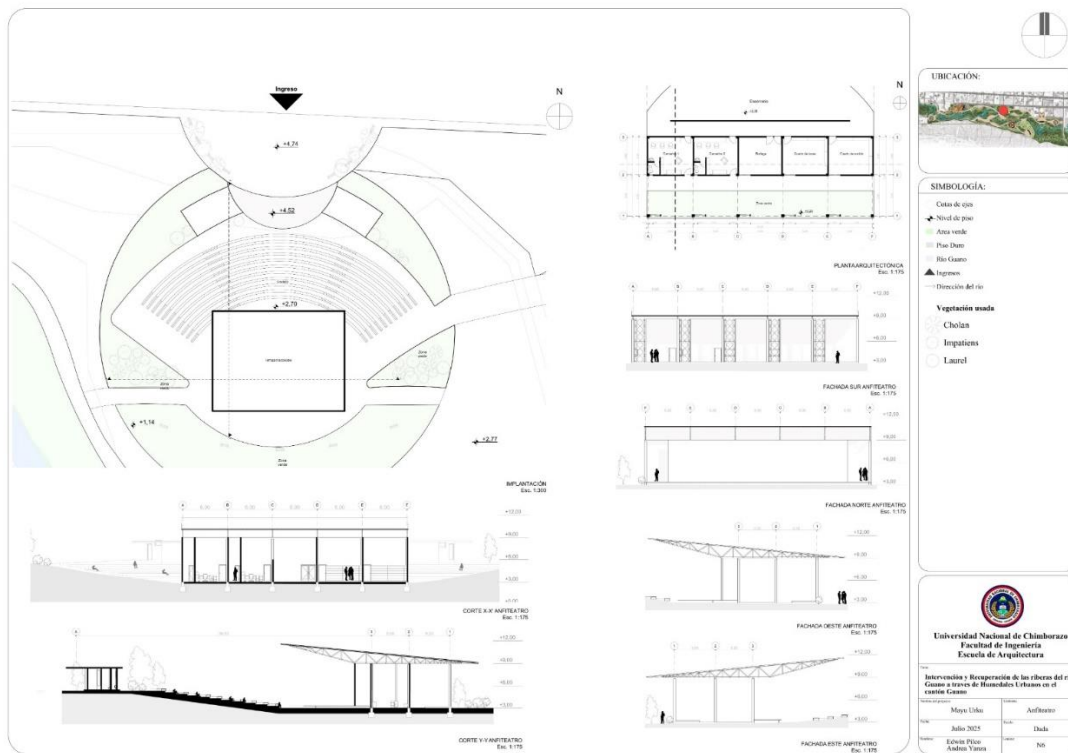
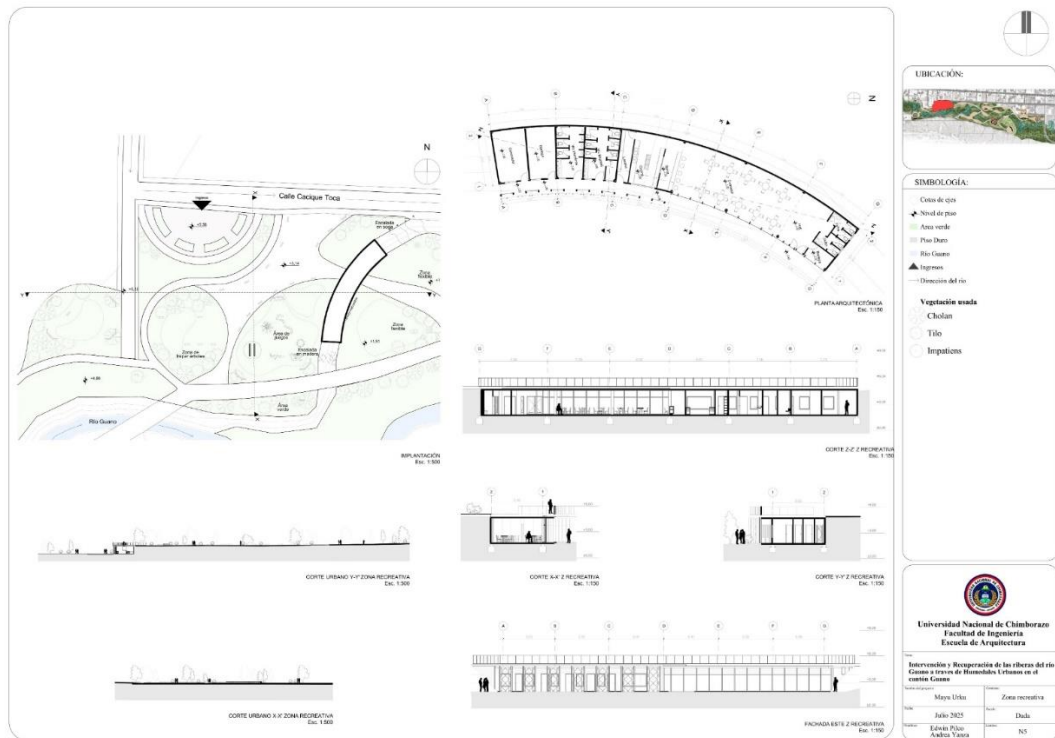
La elaboración y aplicación de la encuesta es fundamental para la toma de decisiones del proyecto, en base a estos resultados se puede definir el programa arquitectónico, el concepto urbano-arquitectónico y las estrategias que se abordarán.

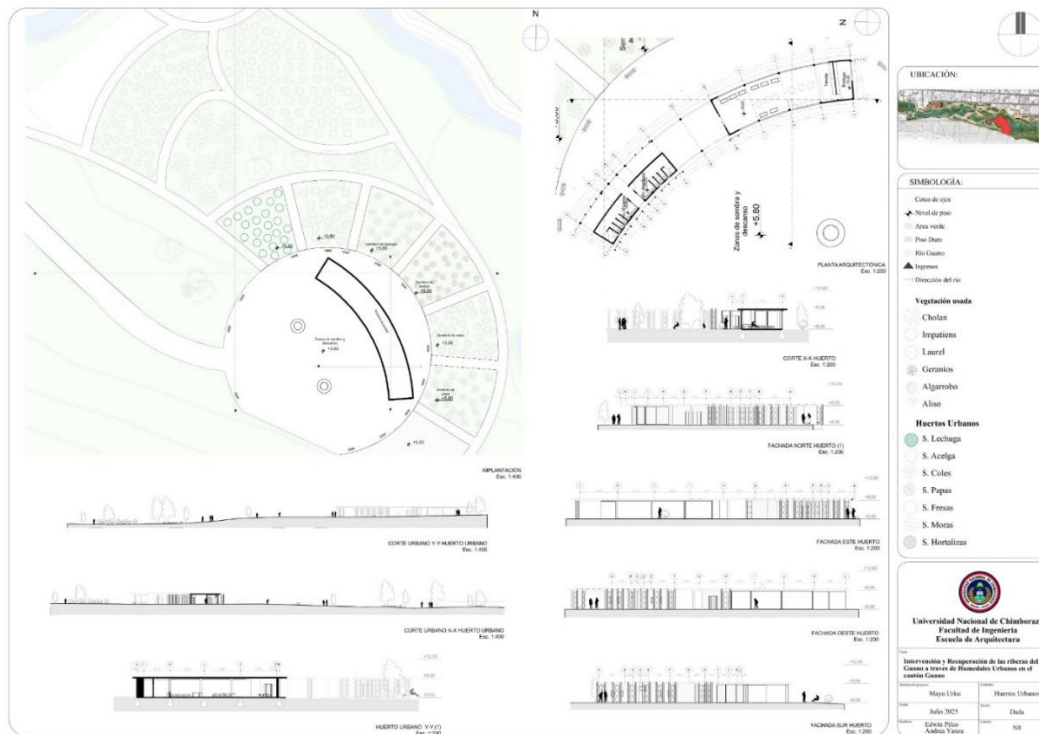
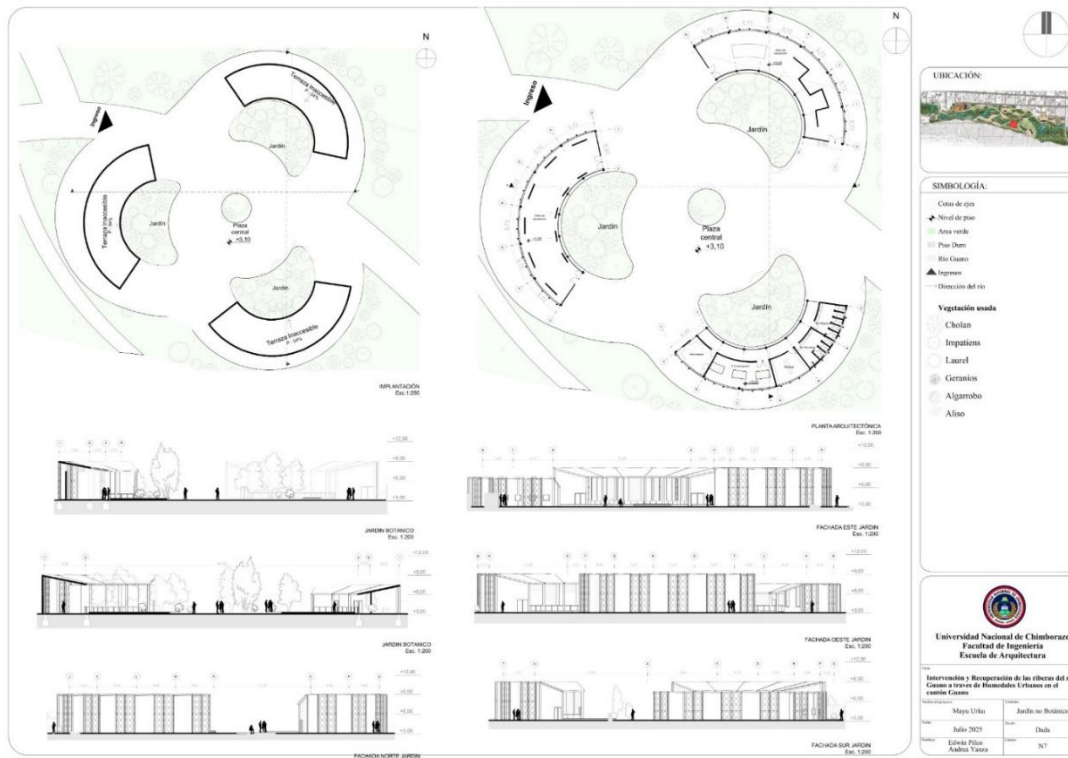
ANEXO 8: PROPUESTA



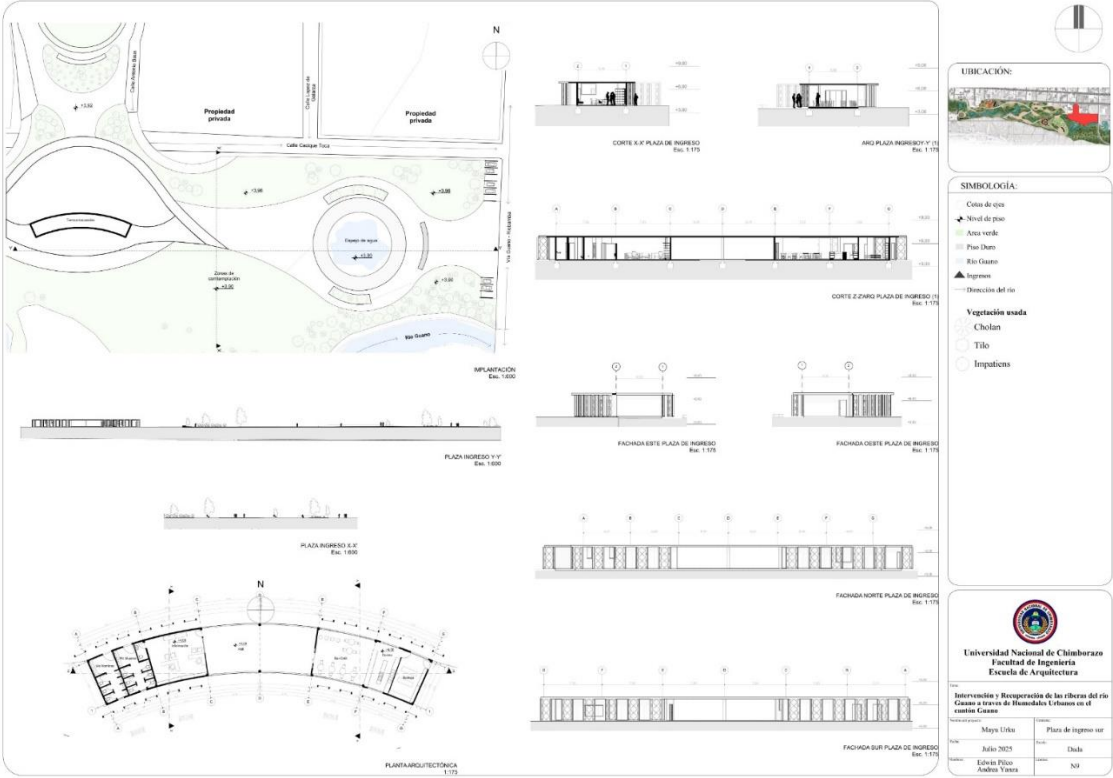
ANEXO 9: PLANOS ARQUITECTÓNICOS PROPUESTA



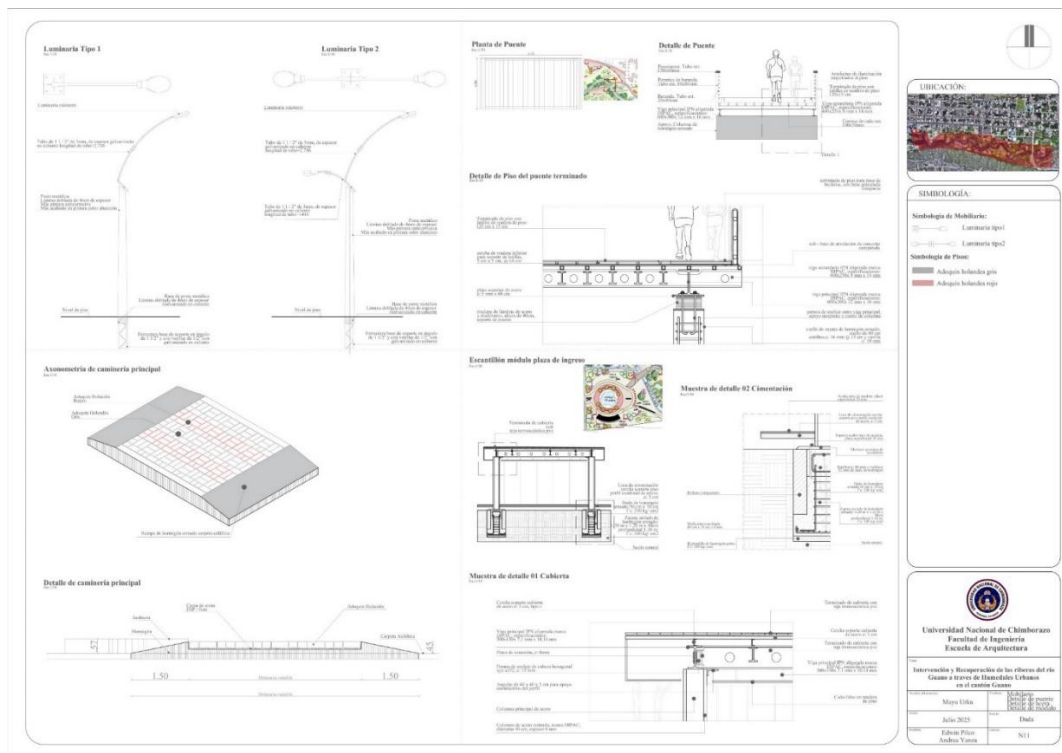
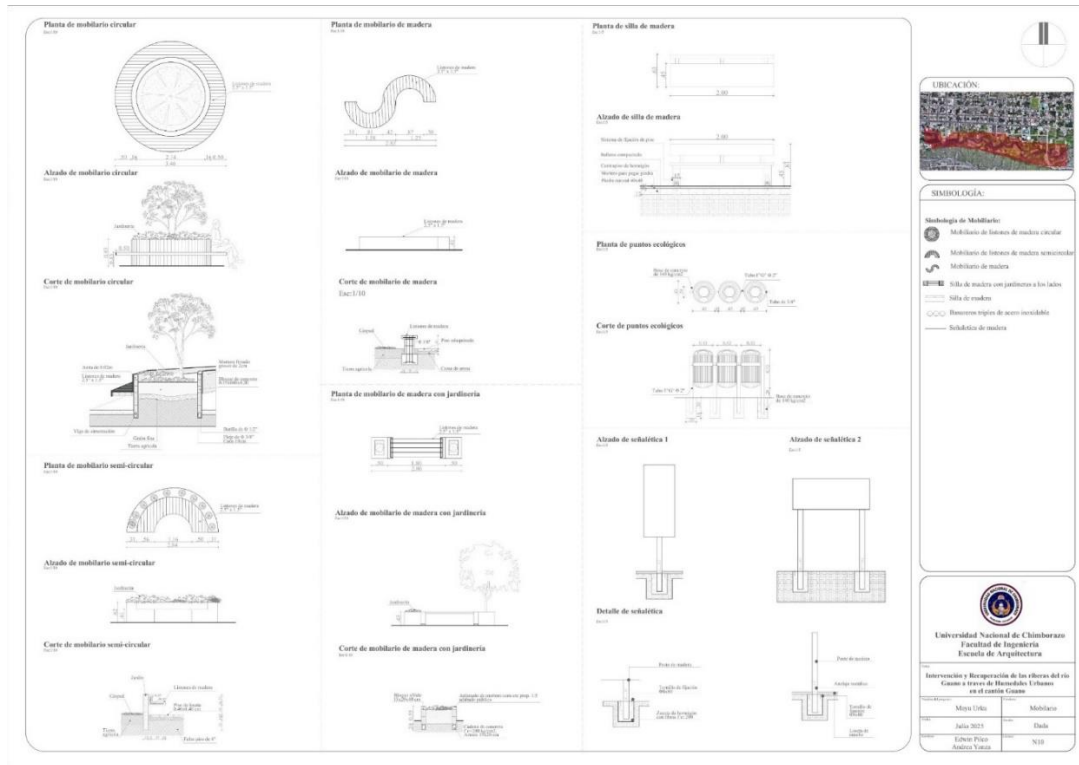




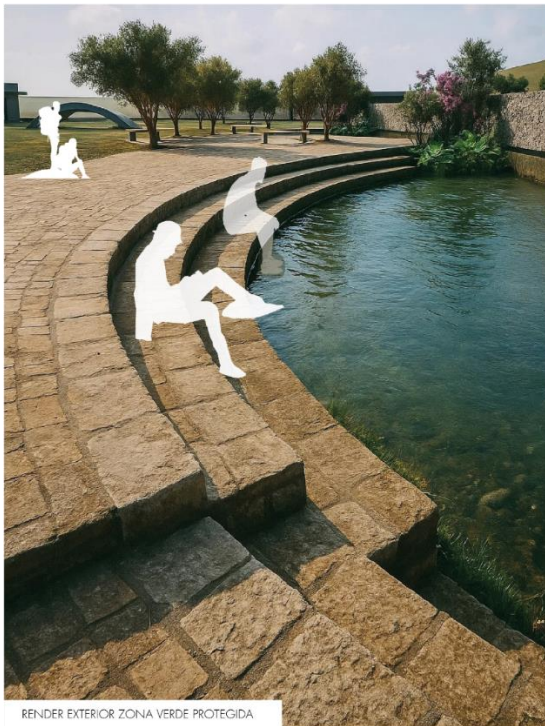
ANEXO 9: PLANOS ARQUITECTÓNICOS PROPUESTA



ANEXO 10: DETALLES CONSTRUCTIVOS



ANEXO 11: RENDERS PROPUESTA



RENDERS DE
LA PROPUESTA



ANEXO 12: TABLA DE PRECIPITACIONES

Punto	Año	Coord_X	Coord_Y	Humedad Relativa	Precipitación
1	2016	761472	9817468	74,5	36,12
2	2017	764807	9821891	86,25	5,13
3	2018	761467	9821895	85,95	4,75
4	2019	765920	9821890	85,81	4,3
5	2020	761467	9821895	84,43	3,32
6	2021	763693	9821892	84,49	3,84
7	2022	761468	9823001	85,64	4,89
8	2022	762581	9823000	85,64	4,44
9	2022	764808	9822997	85,64	4,44
10	2017	761472	9817468	73,6	43,94

Adaptado: (PODER DE LA NASA | Predicción de Los Recursos Energéticos Mundiales, n.d.), **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 13: TABLA DE TEMPERATURA

Punto	Año	Coord_x	Coord_y	Temp_media	Temp_máx	Temp_min
1	2016	761472	9817468	13,90	24,60	5,30
2	2017	764807	9821891	10,94	18,81	1,47
3	2018	761467	9821895	10,93	19,03	1,69
4	2019	765920	9821890	11,16	18,80	2,35
5	2020	761467	9821895	11,52	20,87	2,43
6	2021	763693	9821892	11,10	21,52	1,03
7	2022	761468	9823001	10,84	19,50	2,19
8	2022	762581	9823000	10,94	19,38	1,86
9	2022	764808	9822997	10,84	19,50	2,19
10	2017	761472	9817468	13,70	24,50	5,10

Nota. Existe 10 puntos dentro del cantón para sacar la temperatura de forma anual,

Adaptado: (PODER DE LA NASA | Predicción de Los Recursos Energéticos Mundiales, n.d.),

Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025)

ANEXO 14: TABLA PUNTOS DE MUESTREO DEL CAUDAL

Punto	Nombre	Coord_X	Coord_Y	Altitud_msnm	Caudal_M3/S
1	Quebrada de Llio	754653,58	9827051,37	3116	0,10
2	Antes de San Andrés	755062,16	9825504,59	3062	0,17
3	Puente San Isidro de Patulú	756433,83	9825066,83	2960	0,42
4	Antes de Guano	759644,13	9823199,01	2799	0,03
5	Parque de las Vertientes	762504,22	9822265,11	2718	0,20
6	Santa Teresita	766181,47	9821885,71	2650	1,67
7	Puente Los Elenes	766560,87	9820922,62	2578	1,16

Adaptado: Cabrera Álvarez (2018), **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 15: TABLA DE PUNTOS DE MUESTREO ICA

Punto	Nombre	Coord_X	Coord_Y	Altitud msnm	ICA
1	Quebrada de Llio	754653,58	9827051,37	3116	71,61
2	Antes de San Andrés	755062,16	9825504,59	3062	64,17
3	Puente San Isidro de Patulú	756433,83	9825066,83	2960	63,22
4	Antes de Guano	759644,13	9823199,01	2799	67,96
5	Parque de las Vertientes	762504,22	9822265,11	2718	47,26
6	Santa Teresita	766181,47	9821885,71	2650	39,73
7	Puente Los Elenes	766560,87	9820922,62	2578	38,81

Adaptado: Cabrera Álvarez (2018), *Elaboración:* (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 16: POGRAMA ARQUIECTÓNICO

Zonas	Espacios/Ambientes	Acitvidades	Mobiliario/Equipamiento	Área (m2)
Zonas activas o de recreación	Áreas de juegos infantiles	Juegos, Socialización, recreación	Toboganes, estructura de escalada, montinculos de tierra, bancas para padres	8417.06
	Áreas de picnic	Comida al aire libre, convivencia	Mesas, bancas, basureros	655.895
	Zonas de ejercicio al aire libre	Gimnasia, entrenamiento	Barras, bancos de abdominales, equipos de gym	355.589
Zonas pasivas o de contemplación	Plazas de ingreso	Recepción, encuentro, descanso	Bancas, iluminación	6634.007
	Áreas de vegetación ornamental	Sombra, paisajismo	Árboles, arbustos, flores, cesped	10228.51
	Zonas verdes	tranquilidad, relajación	Bancas, mesas	105547
	Huertos urbanos	Cultivo, aprendizaje	Áreas de reunion, mesas de cultivo	4158.87
	Jardines	Relajación, contemplación, disfrute	Bancas, senderos sensoriales, iluminación suave	4055.343
	Zonas de humedales	Conservación, educaición ambiental	Senderos, miradores, señalética	13545.17
	Zonas de acampar	Relajación, contemplación, disfrute	Bancas, iluminacion	3920.118
	Zonas de sombra y descanso	Descanso, lectura, socialización	Bancas, iluminación	20391.97
	Parque de las fuentes	Relajacion, educación ambiental	Bancas, iluminación	2393.057
	Jardin no Botánico	Educación ambiental, investigación, contemplación	Invernaderos, senderos interpretativos, áreas de descanso	1591.304
Zona cultural	Anfiteatro	Eventos culturales, presentaciones, reuniones	Escenario, gradas, iluminación	4239.204
Zonas de administración y servicio	Baños públicos	Aseo, hidratación, información	Bebederos, baños, basureros, mapas	
	Parqueaderos	Estacionamiento de vehiculos	Iluminación, señalización	
	Modulos	Comida, bebidas, productos locales, almacenar, guardar	Mesas, sillas, iluminación	1980.531
Zonas de conexión	Senderos peatonales	Circulación, conexión	Iluminación, señalización	10265.89
Total				188113.628

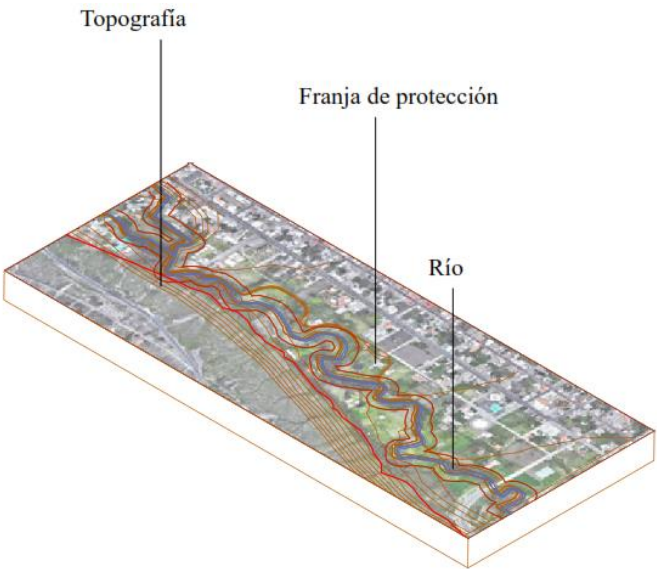
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 17: ESQUEMAS TIPOS DE VÍAS



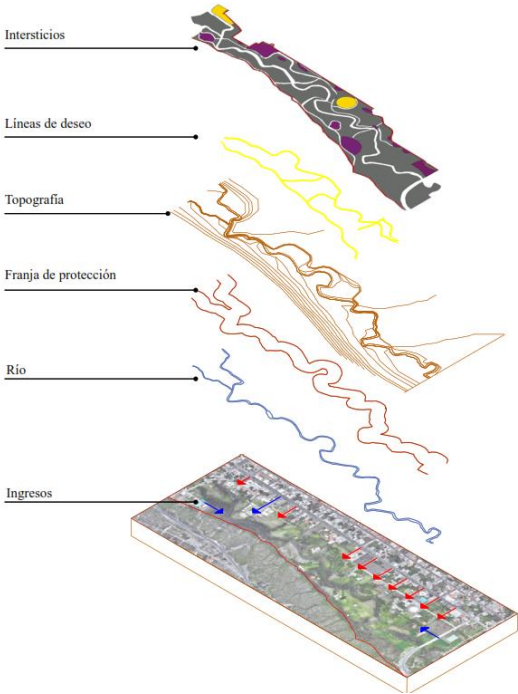
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 18: FRANJA DE PROTECCIÓN DEL RÍO GUANO



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 19: INTEGRACIÓN DE LOS COMPONENTES DEL PROYECTO



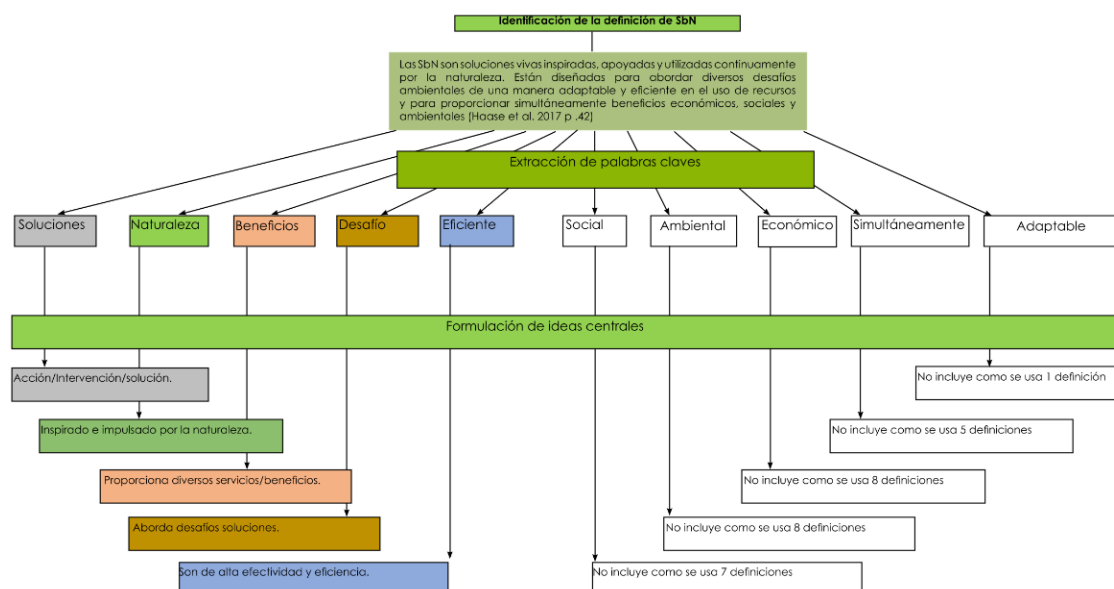
Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 20: OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



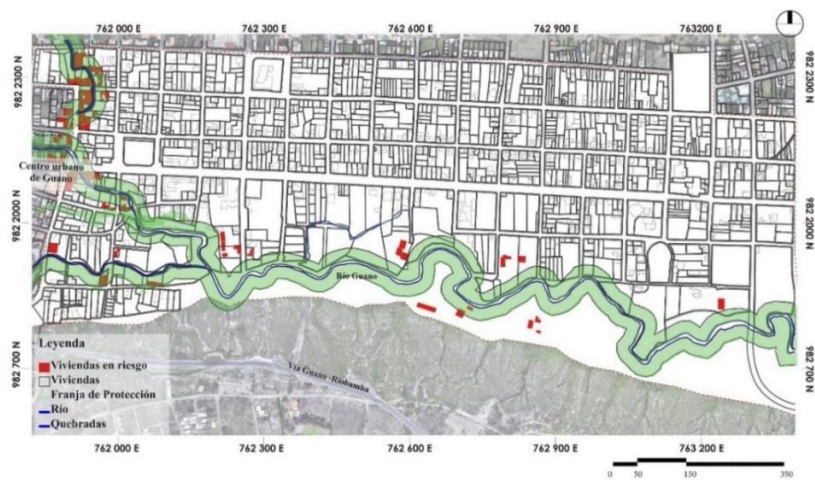
Fuente: Naciones Unidas (2018).

ANEXO 21: IDENTIFICACIÓN DE LA DEFINICIÓN DE SbN



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 22: EDIFICACIONES EN RIESGO



Elaboración: (Pilco & Yanza, 2025).

ANEXO 23: ESQUEMAS DE ILUMINACIÓN



*Nota. Iluminación indirecta y cálida en zonas de naturales para minimizar el impacto en la fauna nocturna y su entorno natural, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).*



*Nota. Iluminación led blanca en zonas públicas y de cohesión social, **Elaboración:** (Pilco & Yanza, 2025).*