



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE ARQUITECTURA

Propuesta de recuperación de la laguna a partir de estrategias medioambientales: humedales urbanos, caso de estudio: polígono z30, Riobamba-Ecuador.

Trabajo de Titulación para optar al Título de Arquitecto

Autor:

Sánchez Buenaño, Alexis Ricardo

Tutor:

Mgs. Arq. Janeth Morales

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARACIÓN DE AUTORIA

Yo **Alexis Ricardo Sánchez Buenaño**, con cédula de ciudadanía **0603985540**, en calidad de autor del trabajo de investigación **“PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE LA LAGUNA A PARTIR DE ESTRATEGIAS MEDIOAMBIENTALES: HUMEDALES URBANOS, CASO DE ESTUDIO: POLÍGONO Z30, RIOBAMBA - ECUADOR “**, certifico que la producción, contenidos, criterios y conclusiones expuestas son de exclusiva responsabilidad del autor.

De la misma manera autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo, a hacer uso del contenido total o parcial que me pertenece, con fines de carácter académicos o de investigación por medio físico o digital: en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto a los derechos de autor(a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; liberando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Alexis Ricardo Sánchez Buenaño

C.I: 060398554-0



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento
SGC
SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.11
VERSIÓN 01: 06-09-2021

ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los 22 días del mes de OCTUBRE de 2024, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **ALEXIS RICARDO SÁNCHEZ BUENAÑO** con CC: **0603985540**, de la carrera **ARQUITECTURA** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN** titulado "**PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE LA LAGUNA A PARTIR DE ESTRATEGIAS MEDIOAMBIENTALES: HUMEDALES URBANOS, CASO DE ESTUDIO: POLÍGONO Z30, RIOBAMBA - ECUADOR**", por lo tanto se autoriza la presentación del mismo para los trámites pertinentes.



JANETH ALEXANDRA
MORALES GONZALEZ

Mgs. Janeth Morales
TUTOR(A)

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

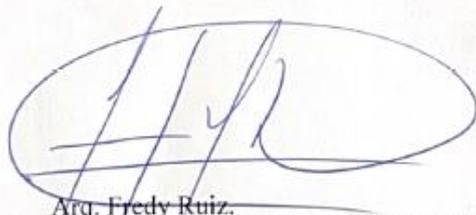
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE LA LAGUNA A PARTIR DE ESTRATEGIAS MEDIOAMBIENTALES: HUMEDALES URBANOS, CASO DE ESTUDIO: POLÍGONO Z30, RIOBAMBA - ECUADOR”, desarrollado por Alexis Ricardo Sánchez Buenaño, con cedula de ciudadanía 0603985540, bajo la tutoría de la 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 16 de Enero de 2025.



Arq. Diego Buitrago.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Arq. Fredy Ruiz.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Arq. Karina Cajamarca.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **SÁNCHEZ BUENAÑO ALEXIS RICARDO** con CC: **0603985540**, estudiante de la Carrera **ARQUITECTURA**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE LA LAGUNA A PARTIR DE ESTRATEGIAS MEDIOAMBIENTALES: HUMEDALES URBANOS, CASO DE ESTUDIO: POLÍGONO Z30, RIOBAMBA**", cumple con el **2%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 09 de enero de 2025



Firmado electrónicamente por:
**JANETH ALEXANDRA
MORALES GONZÁLEZ**

Arq. Janeth Morales, Mgs
TUTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado a mis padres Nancy y Miguel, por su amor, apoyo y sacrificio a lo largo de todos estos años, por brindarme la oportunidad de poder cumplir uno de mis sueños y con su apoyo lograr llegar hasta aquí. A mi hermano Luis por cuidarme, apoyarme y estar al pendiente de mí a lo largo de mi vida de manera incondicional, siempre serás mi ejemplo a seguir y parte fundamental de mi vida.

-Alexis Sánchez

AGRADECIMIENTO

A mis padres por la paciencia, el amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, a mis hermanos por brindarme todo su amor, ser parte de mi formación y experiencias vividas. A mis profesores por transmitirme todos sus conocimientos y experiencias a lo largo de la carrera estudiantil. Gracias a todos soy la persona que ven día a día y lucha por cumplir todos sus sueños.

¡Gracias por toda su confianza y amor!

-Alexis Sánchez

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL.....	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO.....	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO.....	
RESUMEN.....	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Antecedentes.....	16
1.2. Planteamiento del problema.....	18
1.3. Justificación.....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo General.....	20
1.4.2. Objetivos Específicos	20
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	21
2. Estado del Arte.....	21
2.1. Servicios ecosistémicos.....	21
2.2. Infraestructura verde	22
2.2.1. Corredores ecológicos	24
2.2.2. Humedales	26
2.2.3. Humedales Urbanos.....	29
2.3. Infraestructura Azul.....	33
2.3.1. Redes hidrográficas urbanas.....	33
2.3.2. Ciclos naturales asociadas a las redes hidrográficas	34
2.3.3. Lagunas, estructura, funcionamiento y ciclos naturales	35
2.4. Fragmentación de suelos	36
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	38
3.1. Metodología	38
3.1.1. Diseño de la investigación.....	38
3.1.2. Método.....	38
3.1.3. Técnica de recolección de datos	38
3.1.3.1. Encuesta.....	39
3.1.3.2. Mapa de área de estudio.....	39
3.1.4. Nivel de investigación	39
3.1.5. Tipos de investigación.....	40
3.1.6. Alcance.....	40

3.1.7. Factibilidad.....	40
CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	41
4.1. Mapeo de análisis urbano.....	41
4.1.1. Ubicación	41
4.1.2. Ubicación	41
4.1.3. Información socio-demográfica	42
4.1.4. Trazado.....	42
4.1.5. Transporte.....	43
4.1.6. Equipamiento	43
4.1.7. Espacio Público	44
4.1.8. Áreas verdes	44
4.1.9. Hidrología.....	45
4.1.10. Climatología	45
4.1.11. Llenos y Vacíos.....	46
4.1.12. Topografía	46
4.1.13. Uso de suelo	47
4.1.14. Alturas	47
4.1.15. Riesgos Antrópicos.....	48
4.1.16. Riesgos Naturales.....	49
4.1.17. Vulnerabilidad Ambiental.....	49
4.1.18. Agua Potable	50
4.1.19. Alcantarillado.....	50
4.1.20. Energía Eléctrica.....	51
4.1.21. Vías – Tipología.....	51
4.1.22. Cortes de Vías	52
4.1.23. Vías – Materialidad.....	52
4.1.24. Parcelario	53
4.1.25. Flujos	53
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	54
5.1. Interposición de capas	54
5.2. Acercamientos	56
5.3. Estudio de referentes	57
5.3.1. Shanghai Houtan Park / Turenscape.....	57
5.3.2. Parque del humedal Minghu/Turenscape	59
CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.....	61

5.	Propuesta	61
5.1.1.	Zonas de Intervención	61
5.1.2.	Accesos.....	61
5.2.	Ejes de intervención.....	62
5.2.1.	Eje de recuperación y protección.....	62
5.2.2.	Eje recreativo	63
5.2.3.	Eje de producción	63
5.3.	Planteamientos generales	64
5.3.1.	Planteamientos urbanísticos	65
5.3.2.	Principios guías	65
5.4.	Concepto	66
5.4.1.	Estrategias de diseño	67
5.4.2.	Modulación.....	67
5.4.3.	Zonificación	68
5.4.4.	Estrategias de implantación y circulación.....	69
5.4.5.	Vegetación laguna	70
5.4.6.	Materialidad caminerías.....	70
5.4.7.	Tratamiento de agua.....	71
5.4.8.	Sistema de riego	72
5.5.	Propuesta	72
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		73
6.1.	Conclusiones.....	73
6.2.	Recomendaciones	73
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA		75
ANEXOS.....		78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diseño y planificación de áreas verdes urbanas.....	23
Figura 2 Funciones Ecosistémicas de los Humedales	26
Figura 3 Estructura y funcionamiento de humedales	28
Figura 4 Ciclos naturales en humedales	29
Figura 5 Características de los Humedales Urbanos	30
Figura 6 Medidas para la conservación de humedales	32
Figura 7 Estructura, funcionamiento y ciclos de las lagunas	35
Figura 8 Metodología aplicada.....	38
Figura 9 Mapa de área de estudio.....	39
Figura 10 Ubicación	41
Figura 11 Criterios de delimitación.....	42
Figura 12 Información sociodemográfica	42
Figura 13 Trazado.....	43
Figura 14 Transporte	43
Figura 15 Equipamiento	44
Figura 16 Espacio público.....	44
Figura 17 Áreas verdes.....	45
Figura 18 Hidrología	45
Figura 19 Climatología.....	46
Figura 20 Llenos y vacíos.....	46
Figura 21 Topografía.....	47
Figura 22 Uso de suelo	47
Figura 23 Alturas.....	48
Figura 24 Riesgos antrópicos	48
Figura 25 Riesgos naturales.....	49
Figura 26 Vulnerabilidad ambiental.....	49
Figura 27 Agua potable	50
Figura 28 Alcantarillado.....	50
Figura 29 Energía eléctrica.....	51
Figura 30 Vías-Tipología	51
Figura 31 Cortes Vías.....	52
Figura 32 Vías – Materialidad.....	52
Figura 33 Parcelario	53

Figura 34 Flujos vehiculares y peatonales.....	53
Figura 35 Capas de diagnóstico.....	54
Figura 36 Capas de diagnóstico.....	55
Figura 37 Capas de diagnóstico.....	56
Figura 38 Acercamientos.....	57
Figura 39 Acercamientos P2-P4.....	57
Figura 40 Shanghai Houtan Park /.....	58
Figura 41 Shanghai Houtan Park.....	58
Figura 42 Parque del humedal Minghu/Turenscape.....	59
Figura 43 Estrategias vinculantes a la propuesta de intervención.....	60
Figura 44 Zonas de intervención.....	61
Figura 45 Accesos.....	62
Figura 46 Eje de recuperación y protección.....	63
Figura 47 Eje recreativo.....	63
Figura 48 Eje de producción.....	64
Figura 49 Planteamientos generales.....	64
Figura 50 Planteamientos urbanísticos.....	65
Figura 51 Principios guías.....	66
Figura 52 Concepto.....	67
Figura 53 Estrategias de diseño.....	67
Figura 54 Modulación.....	68
Figura 55 Zonificación.....	69
Figura 56 Estrategias de implantación y circulación.....	69
Figura 57 Vegetación laguna.....	70
Figura 58 Materialidad caminerías.....	71
Figura 59 Tratamiento del agua.....	71
Figura 60 Sistema de riego.....	72
Figura 61 Planta baja general.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Categoría de servicios ecosistémicos	21
Tabla 2 Elementos clave en la implementación de infraestructura verde y corredores ecológicos	25

RESUMEN

La laguna en el Polígono Z30 de Riobamba, Ecuador, es un importante ecosistema urbano que brinda diversos servicios ecosistémicos y es vital para la calidad de vida de la comunidad local. Sin embargo, la laguna ha sufrido una importante degradación ambiental debido a factores como la contaminación, la erosión, la sedimentación y la extracción de agua, lo que ha afectado la salud del ecosistema y los servicios que brinda, así como la calidad de vida de la comunidad local. Ante esta problemática, la propuesta de recuperación de la laguna a través de la implementación de estrategias medioambientales, específicamente la creación de humedales urbanos se presenta como una alternativa viable y sostenible para restaurar la salud del ecosistema y a la vez mejorar la calidad de vida de su entorno. Esta propuesta de recuperación de la laguna será abordada en el marco de una investigación que se enfocará en el caso de estudio del Polígono Z30 de Riobamba-Ecuador. En donde, se analizarán los factores del diseño que han contribuido a la degradación ambiental de la laguna, se evaluará la efectividad de la creación de humedales urbanos como estrategia medioambiental para su recuperación, sin dejar de lado la participación de la comunidad local.

Palabras clave: Riobamba, polígono Z30, laguna, humedales, estrategias medioambientales, participación.

ABSTRACT

The lagoon in Polígono Z30 of Riobamba, Ecuador, is an important urban ecosystem that provides various ecosystem services and is vital for the quality of life of the local community. However, the lagoon has suffered significant environmental degradation due to factors such as pollution, erosion, sedimentation and water extraction, which has affected the health of the ecosystem and the services it provides, as well as the quality of life of the local community. Given this problem, the proposal to recover the lagoon through the implementation of environmental strategies, specifically the creation of urban wetlands, is presented as a viable and sustainable alternative to restore the health of the ecosystem and at the same time improve the quality of life of its people. around. This proposal for the recovery of the lagoon will be addressed within the framework of an investigation that will focus on the case study of the Z30 Polygon of Riobamba-Ecuador. Where, the design factors that have contributed to the environmental degradation of the lagoon will be analyzed, the effectiveness of the creation of urban wetlands as an environmental strategy for its recovery will be evaluated, without leaving aside the participation of the local community.

Keywords: Riobamba, Z30 polygon, lagoon, wetlands, environmental strategies, participation.



Firmado electrónicamente por:
**GABRIELA MARIA DE
LA CRUZ FERNANDEZ**

Reviewed by:

Msc. Gabriela de la Cruz Fernández

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0603467929

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La laguna en el Polígono Z30 de Riobamba, Ecuador, es un importante ecosistema urbano que brinda diversos servicios ecosistémicos y es vital para la calidad de vida de la comunidad local. Sin embargo, la laguna ha sufrido una importante degradación ambiental debido a factores como la contaminación, la erosión, la sedimentación y la extracción de agua, lo que ha afectado la salud del ecosistema y los servicios que brinda.

Ante esta problemática, la propuesta de recuperación de la laguna a través de la implementación de estrategias medioambientales, específicamente la creación de humedales urbanos se presenta como una alternativa viable y sostenible para restaurar la salud del ecosistema y a la vez mejorar la calidad de vida de su entorno. Esta propuesta de recuperación de la laguna será abordada en el marco de una investigación que se enfocará en el caso de estudio del Polígono Z30 de Riobamba-Ecuador. En donde, se analizarán los factores del diseño que han contribuido a la degradación ambiental de la laguna, se implementará la creación de humedales urbanos como estrategia medioambiental de recuperación, sin dejar de lado la participación de la comunidad local y los actores públicos y privados relevantes en el proceso.

El enfoque principal analiza los beneficios ambientales, sociales y culturales de la implementación de los humedales urbanos en base a diferentes investigaciones y diagnósticos realizados en el lugar de estudio. Se realizará un análisis de parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua, así como un análisis de la diversidad y abundancia de especies presentes en el ecosistema acuático. Para llevar a cabo esta investigación se realizará un diseño experimental, donde se seleccionarán diferentes áreas de estudio. Además, se realizarán entrevistas y encuestas tanto a miembros de la comunidad local como a participantes de sectores públicos y privados implicados en el proyecto.

1.1. Antecedentes

Los humedales urbanos son ecosistemas de gran importancia ecológica socioeconómica, ya que actúan como reguladores del agua, filtros naturales de contaminantes y hábitat de una gran diversidad de especies de flora y fauna. Además, “son fuentes de recursos naturales indispensables para muchas comunidades que dependen de ellos para obtener alimentos, agua potable y materiales de construcción, entre otros” (Makowski, 2019, p. 94).

Es decir que, tal afirmación destaca la importancia de los recursos naturales para el sustento de diferentes comunidades, puesto que, son soluciones que se encuentran en la naturaleza y que son utilizados por los seres humanos para satisfacer sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Uno de los recursos naturales más importantes es el agua.

Así lo menciona, Gabriel Tarde (2022), “el agua es esencial para la vida y se utiliza para diferentes actividades, como el consumo humano, la agricultura, la industria y la generación de energía” (p. 46-47). Asimismo, muchas comunidades dependen directamente de fuentes de agua naturales, como ríos, lagos y acuíferos, para obtener agua potable y para regar sus cultivos. Además, los cuerpos de agua también son hábitats importantes para diversos organismos bióticos y abióticos.

En los últimos años, se ha observado un rápido crecimiento de la urbanización en muchas áreas del mundo, lo que está provocando la destrucción y degradación de los humedales. La expansión de ciudades y pueblos ha llevado a la conversión de humedales en superficies urbanas, como viviendas, centros comerciales y carreteras, así como la contaminación de los humedales remanentes debido a la descarga de aguas residuales y productos químicos.

En tal contexto, ante esta situación, se ha reconocido la importancia de conservar y restaurar los humedales urbanos como estrategias medioambientales para el desarrollo sostenible de las ciudades. Los humedales urbanos pueden ser definidos como aquellos humedales que se encuentran dentro o cerca de áreas urbanas y que han sido modificados por la actividad humana.

Estos humedales ofrecen una serie de ventajas y beneficios para las ciudades. En primer lugar, actúan como reservorios y reguladores naturales del agua, ayudando a evitar inundaciones y a mantener un balance hídrico adecuado. Además, funcionan como filtros naturales, ayudando a purificar y mejorar la calidad del agua, reduciendo la carga de contaminantes.

También son importantes para la conservación de la biodiversidad. A pesar de estar ubicados en áreas urbanas altamente modificadas, muchos humedales aún albergan una gran diversidad de especies de flora y fauna, incluyendo aves migratorias y especies endémicas. Estos espacios naturales son refugios para la reproducción y alimentación de diferentes especies, proporcionando un hábitat vital en medio del entorno urbano.

La implementación de humedales urbanos como estrategias medioambientales ha demostrado ser eficaz en la recuperación de cuerpos de agua degradados en diferentes partes del mundo. “Son sistemas artificiales diseñados para simular las funciones y procesos de los humedales naturales, utilizando plantas acuáticas y microorganismos para la depuración y purificación del agua” (Torrens, 2022, p. 153). Por lo tanto, estos sistemas son capaces de retener y filtrar contaminantes, así como de reducir la erosión y la sedimentación, mejorando así la calidad del agua y del ecosistema en general.

Es importante destacar que la implementación de estos no solo beneficiará al ecosistema de la laguna, sino que también tendrá un impacto positivo en la calidad de vida de la comunidad local. Los humedales urbanos pueden crear espacios verdes y de recreación para los ciudadanos, mejorando el entorno urbano y proporcionando servicios

de bienestar y salud. Además, podrían contribuir a la regulación del clima local, reduciendo la temperatura y mejorando la calidad del aire.

1.2. Planteamiento del problema

El rápido desarrollo de las ciudades ha llevado a una grave fragmentación de los paisajes naturales por ejemplo zonas de humedales, que se han destruido en su totalidad, es decir, que se han degradado en su función ecológica, en la regulación del clima, prevención de desastres naturales e inundaciones.

Dentro de la ciudad de Riobamba la falta de políticas y prácticas de gestión ambiental adecuadas han generado diferentes áreas en degradación (lagunas, canales, bosques naturales, parques), los cuales a través del paso del tiempo se han convertido en hitos deteriorados y abandonados (Laguna de Padua, Parque Lineal Chibunga), afectando así a la imagen urbana, calidad ambiental, social y cultural de los sectores donde se encuentran.

La necesidad de abordar la degradación ambiental de la laguna en el Polígono nace del déficit de infraestructuras hídricas verdes que promuevan no solo la ecología urbana sino también, sean un punto de apoyo para la sociedad, a través de la implementación de estrategias medioambientales debido a los beneficios ecosistémicos que estos entornos ofrecen una vez recuperados, ya que, permiten recuperar las fuentes hídricas dentro de la ciudad.

Es importante destacar que esta recuperación no solo beneficiará al ambiente, sino que también tendrá un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. La creación de áreas verdes y espacios naturales dentro de la ciudad proporciona lugares de recreación y esparcimiento, promueve la salud mental y física de las personas y fomenta el sentido de pertenencia y conexión con el entorno.

La mejora de la imagen urbana y la calidad ambiental pueden atraer inversiones, generar empleo local y promover el turismo sostenible. Es fundamental que las políticas y prácticas de gestión ambiental se enfoquen en la participación de la comunidad. Esto implica la consulta y colaboración con los residentes locales, organizaciones y grupos comunitarios, para garantizar que las intervenciones sean adecuadas y respondan a las necesidades y preocupaciones de la población.

La influencia de estas propuestas sostenibles reside en la participación de la comunidad, que se convierte en un agente decisivo, junto con los actores públicos y privados pertinentes, en el proceso de recuperación de la biodiversidad urbana. Se plantea la siguiente interrogante proyectual: ¿Cuál es la efectividad de la creación de humedales urbanos como estrategia medioambiental para la recuperación de la laguna en el Polígono Z30 de Riobamba, y cuáles son los factores determinantes que deben ser considerados en su implementación?

1.3. Justificación

Nos enfrentamos a desafíos ambientales sin precedentes que exigen un replanteamiento de la interacción entre el desarrollo urbano y el medio ambiente. La expansión urbana y la presión sobre los recursos naturales han llevado a la degradación de ecosistemas vitales, como las lagunas y los humedales, que son esenciales para la salud ecológica y el bienestar humano. En este contexto, la arquitectura y el urbanismo emergen no solo como campos de creación de espacios habitables, sino como disciplinas clave en la promoción de la sostenibilidad y la resiliencia urbana.

Riobamba, una ciudad con un rico patrimonio cultural y natural, se encuentra en una encrucijada donde la preservación de su biodiversidad se ve amenazada por el crecimiento urbano. La laguna del polígono Z30 en la ciudad de Riobamba es un testimonio de esta tensión, siendo estos años atrás un bastión de biodiversidad y ahora requiere atención urgente. En esta coyuntura crítica, la arquitectura tiene el potencial de ser un vehículo transformador que no solo responde a las necesidades de espacio y función, sino que también promueve la armonía entre la urbanización y los sistemas naturales.

La recuperación de la laguna podría tener efectos económicos positivos, atrayendo turismo ecológico, además, los humedales urbanos pueden ofrecer servicios ecosistémicos que resulten en ahorros a largo plazo para las ciudades, como la reducción en la necesidad de infraestructura de manejo de aguas pluviales. Los humedales juegan un papel crítico en la mitigación del cambio climático al secuestrar carbono y funcionar como zonas de amortiguamiento contra inundaciones y sequías. Al restaurar la laguna, se contribuye a la resiliencia de Riobamba frente a los efectos adversos del cambio climático.

Este estudio serviría como un caso práctico para evaluar la eficacia de estrategias de recuperación de ecosistemas en contextos urbanos andinos, contribuyendo al cuerpo académico de conocimiento sobre restauración ecológica y planificación urbana sostenible. La investigación puede ofrecer directrices y recomendaciones para políticas de desarrollo urbano que integren la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación de ciudades.

En conjunto, la justificación de esta investigación reside en su capacidad para aportar soluciones innovadoras a problemas ambientales urbanos, mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y de las zonas aledañas al lugar de intervención. La propuesta de recuperación de la laguna es, por tanto, un componente crucial para el avance hacia un futuro urbano más verde y sostenible en Riobamba y más allá.

Dentro del campo de la arquitectura, la recuperación de la laguna del polígono Z30 en Riobamba, Ecuador, a través de la implementación de humedales urbanos, posee una relevancia considerable que justifica la investigación en varios aspectos clave donde

la arquitectura no solo se ocupa de las edificaciones individuales sino también del diseño y la composición del entorno urbano, ya que, la integración de humedales urbanos en el tejido de la ciudad se alinea con principios de diseño sostenible y paisajismo; proporcionando ejemplos concretos y directrices sobre cómo diseñar y construir espacios que se armonicen con el entorno natural y fomenten la biodiversidad.

El proyecto de recuperación podría explorar el uso de materiales sostenibles y técnicas de construcción innovadoras que minimicen el impacto ambiental y mejoren la eficiencia energética, lo que impulsaría la industria de la construcción hacia prácticas más verdes y sustentables.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Desarrollar una propuesta de recuperación de la laguna basado en estrategias medioambientales que promueva el funcionamiento de humedales urbanos en el polígono Z30 de Riobamba, Ecuador.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar una estructura conceptual que abarque literatura científica y técnica en relación con la recuperación de cuerpos de agua, con un enfoque específico en la implementación de humedales urbanos.
- Realizar un diagnóstico que permita la creación de humedales urbanos en el Polígono Z30 de Riobamba, considerando las características biológicas y su capacidad para contribuir a la restauración ecológica de la laguna.
- Realizar un análisis de referentes de humedales urbanos y las condiciones actuales de la laguna en el Polígono Z30, a fin de identificar las principales amenazas ambientales que afectan la salud y el bienestar del entorno urbano.
- Diseñar una propuesta de humedales urbanos para la recuperación de la laguna, que considere criterios técnicos y ambientales adecuados para humedales urbanos con relación a la calidad del agua y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2. Estado del Arte

2.1. Servicios ecosistémicos

El enfoque en los servicios ecosistémicos es esencial para entender el valor y la importancia de la laguna y su entorno desde una perspectiva integral, que considere tanto los beneficios directos para la comunidad local como los servicios ambientales que sustentan el equilibrio y la funcionalidad de los ecosistemas.

Son beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, y su concepto es fundamental para entender la importancia de ecosistemas como los humedales. En general, estos se clasifican en cuatro categorías principales: servicios de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte.

Tabla 1
Categoría de servicios ecosistémicos

Elementos clave	Descripción
Servicio de aprovisionamiento	Estos son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua dulce, madera, fibras y recursos genéticos.
Servicio de Regulación	Estos servicios son los beneficios obtenidos de la regulación de los procesos del ecosistema, como la regulación del clima, la purificación del agua, la regulación de las inundaciones, la descomposición de desechos y polinización.
Servicios Culturales	Los servicios incluyen los beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través de la mejora espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.
Servicios de Soporte	Son servicios necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos, incluyendo la formación del suelo, la fotosíntesis, la producción primaria y los ciclos de nutrientes.

Fuente: (Brears,2022)

Los humedales a menudo proporcionan ejemplos destacados de cada uno de estos servicios, así lo señala Robert Brears (2022): (Tabla 1). Aunque los humedales proporcionan servicios en todas estas categorías, tienden a enfocarse más en los servicios de regulación y soporte.

Estos servicios subyacen a la capacidad de los humedales para controlar inundaciones, recargar acuíferos, filtrar contaminantes y sustentar ciclos de nutrientes. Además, como sumideros de carbono, juegan un papel fundamental en la regulación del clima global. Estos beneficios son críticos no solo para la salud ambiental sino también para el bienestar humano y económico, haciendo de los humedales una prioridad en la conservación y gestión de recursos naturales esto menciona Robert Brears (2022).

Los servicios ecosistémicos de los humedales se pueden integrar en el marco teórico de un estudio relacionado con la infraestructura verde o la gestión de recursos hídricos. Dado que ofrecen un marco para evaluar la interacción entre los humanos y la naturaleza, así como para cuantificar y comunicar la importancia de la conservación de los humedales, este subtema complementaría los discursos sobre la biodiversidad, la infraestructura azul y los ciclos naturales.

2.2. Infraestructura verde

La infraestructura verde es una estrategia innovadora y sostenible que integra la naturaleza en el desarrollo urbano para crear ciudades más saludables, resilientes y habitables; al combinar elementos naturales con la infraestructura construida, se pueden abordar muchos desafíos urbanos, como la gestión del agua, la calidad del aire, la mitigación del cambio climático y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

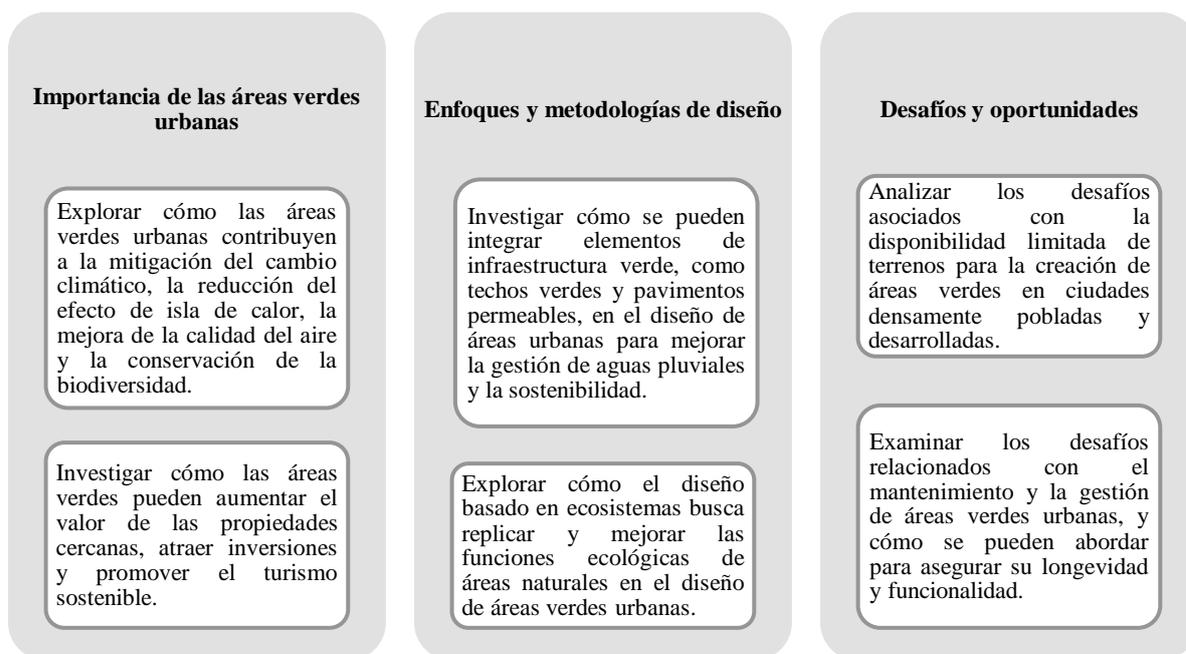
Para María José Piñeira (2022), “la infraestructura verde es un enfoque de planificación y diseño urbano que busca incorporar elementos naturales y ecosistemas en el desarrollo de áreas urbanas”, ya que, consiste en utilizar estratégicamente áreas verdes, parques, humedales, arbolado urbano, corredores ecológicos, jardines y otras formas de vegetación para proporcionar múltiples beneficios tanto a los residentes como al medio ambiente.

Por lo tanto, tiene como objetivo replicar y mejorar las funciones ecológicas naturales de un área, como la captura de agua de lluvia, la purificación del aire, la reducción del efecto de isla de calor urbano y la conservación de la biodiversidad, dentro de los elementos de infraestructura verde, Bahador Zamani (2021) señala que, “humedales urbanos y techos verdes, son utilizados para gestionar y tratar las aguas pluviales, permitiendo una absorción más lenta y natural del agua en el suelo y reduciendo la escorrentía y los problemas de inundaciones”.

A continuación, se presenta algunos enfoques utilizados en el diseño y la planificación de áreas verdes urbanas, así como en examinar los beneficios y desafíos asociados con su implementación.

Figura 1

Diseño y planificación de áreas verdes urbanas



Fuente: (Gomes, 2023)

Nota: En el gráfico se destacan las contribuciones positivas de estas áreas en términos de mitigación del cambio climático.

Según (Gomes, 2023), la infraestructura verde, como se ha definido previamente, se posiciona como un componente crítico en el diseño urbano sostenible, pero su alcance y potencial pueden ser aún más amplios. Expandiendo sobre las nociones ya presentadas, podemos explorar áreas adicionales y profundizar en la comprensión de la infraestructura verde.

Conexión con la movilidad urbana: La infraestructura verde puede ser integrada estratégicamente para fomentar la movilidad sostenible. Crear corredores verdes y ciclovías que atraviesen zonas urbanas no solo promueve el tránsito peatonal y en bicicleta, reduciendo la dependencia del automóvil y las emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también ofrece rutas más estéticas y agradables, incentivando a los ciudadanos a optar por modos de transporte más verdes.

Mejora de la biodiversidad urbana: Más allá de la conservación de especies, la infraestructura verde puede fomentar el aumento de la biodiversidad urbana. La creación de jardines comunitarios, techos verdes y muros vegetales proporciona hábitats para polinizadores como abejas y mariposas, y aves urbanas, contribuyendo al equilibrio ecológico y ofreciendo oportunidades para la educación ambiental y la ciencia ciudadana.

- Economía y valor agregado.
- Salud pública.
- Educación y conciencia ambiental.
- Gobernanza y políticas públicas.
- Desafíos y consideraciones.

Expandir en estas áreas permite comprender la infraestructura verde no solo como una serie de intervenciones paisajísticas, sino como una filosofía integral de diseño urbano que interconecta la ecología, la sociedad y la economía.

2.2.1. Corredores ecológicos

Sandra Díaz (2023), manifiesta que, “los corredores ecológicos, conocidos también como corredores biológicos o conectividad del paisaje, representan una estrategia de conservación cuyo objetivo es contrarrestar los efectos del fraccionamiento del hábitat y la pérdida de biodiversidad” (p. 42-43).

Por lo tanto, los corredores ecológicos son elementos clave en la planificación del paisaje, especialmente en áreas donde el hábitat natural está fragmentado por el desarrollo humano; puesto que, estos corredores forman una red que facilita el movimiento de especies y el flujo genético entre áreas de hábitat aisladas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad y la resiliencia ecológica.

Los fundamentos y principios ecológicos que subyacen a la creación y gestión de corredores ecológicos son complejos y multifacéticos, reflejando la interdependencia de las especies y los ecosistemas. Una comprensión profunda de estos fundamentos es esencial para el diseño efectivo y la implementación de corredores ecológicos. Aquí hay una ampliación de los principales conceptos involucrados:

Teoría de la Meta población:

Para Pedro Quintana-Ascencio (2016), “la teoría de la meta población juega un papel crucial en la comprensión de cómo las poblaciones de especies interactúan en paisajes fragmentados” (p. 59). Al respecto con lo antes mencionado, consisten en un grupo de poblaciones separadas que interactúan a través del intercambio de individuos. Estos están diseñados para facilitar este intercambio, permitiendo que los individuos migren entre hábitats fragmentados, manteniendo así la diversidad genética y reduciendo el riesgo de extinción local.

Teoría de Islas Biogeográficas

Esta teoría explica cómo el tamaño y la distancia de un hábitat afectan la diversidad de especies. “Los corredores ecológicos pueden ser vistos como "puentes" que reducen la distancia efectiva entre hábitats "insulares", permitiendo el flujo de especies y

el mantenimiento de la biodiversidad a nivel del paisaje” (Quintana-Ascencio, 2016, p. 67). Esta teoría proporciona una explicación de cómo el número de especies en un hábitat insular o un hábitat que es similar a una isla en términos de aislamiento, como un parche de bosque es el resultado del equilibrio entre dos procesos: la inmigración de nuevas especies y la extinción de especies ya presentes.

Dinámica de poblaciones en paisajes fragmentados

Los patrones de fragmentación del hábitat afectan la dinámica de las poblaciones al cambiar la tasa de natalidad, mortalidad, inmigración y emigración. “La fragmentación puede conducir a poblaciones más pequeñas y aisladas, aumentando el riesgo de efectos genéticos perjudiciales, como la endogamia y la deriva genética” (Quintana-Ascencio, 2016, p. 95). De esa manera, los corredores pueden mitigar estos riesgos al conectar poblaciones, pues, la fragmentación del hábitat, generalmente causada por actividades humanas como la agricultura, la urbanización y la construcción de carreteras, lleva a la creación de "islas" de hábitat natural dentro de una "matriz" de ambientes modificados.

Dentro del diseño y planificación urbana, la integración de la naturaleza en el diseño urbano no solo mejora la estética de las ciudades, sino que también ayuda a gestionar los recursos naturales de manera más eficiente. A continuación, se expande sobre los elementos clave en estos casos y se ofrece un ejemplo.

Tabla 2

Elementos clave en la implementación de infraestructura verde y corredores ecológicos

Elementos clave	Descripción
Integración con la planificación urbana	Los casos de éxito muestran cómo la infraestructura verde se integra con la planificación urbana existente, fomentando la multifuncionalidad y conectividad ecológica.
Participación de la comunidad	La participación comunitaria en proyectos de infraestructura verde refleja las necesidades locales al fortalecer el sentido de pertenencia y responsabilidad.
Gestión y mantenimiento sostenibles	Las prácticas óptimas para la sostenibilidad a largo plazo abarcan el uso de especies nativas, gestión de aguas pluviales con humedales, biofiltración, y mantenimiento que fomenta la biodiversidad.
Evaluación de impacto y monitoreo continuo	La evaluación y seguimiento constantes son clave para valorar el éxito de la infraestructura verde y orientar mejoras futuras, incluyendo el análisis de la biodiversidad, calidad del agua, aire, impactos sociales y económicos.

Fuente: (Díaz, 2023)

Nota: análisis de estudios de caso sobre infraestructura verde y corredores ecológicos

2.2.2. Humedales

Según Alejandro Yáñez-Grancibia (2008), “los humedales representan ecosistemas acuáticos de gran relevancia, situados en la convergencia del agua y la tierra” (p. 108). En consecuencia, se caracterizan por ser espacios donde el suelo se encuentra temporal o permanentemente inundado o saturado de agua, creando condiciones ambientales singulares y diversos hábitats para la flora y fauna.

Según Grosman, los humedales presentan características distintivas que definen su naturaleza y funcionamiento ecológico (p. 129-130). Una de estas características es su hidrología variable; los niveles de agua en los humedales cambian frecuentemente, influenciados por factores como las precipitaciones estacionales, las mareas y las corrientes subterráneas; este aspecto de su hidrología hace que los humedales sean ecosistemas dinámicos y en constante cambio. En cuanto a los suelos, los humedales se caracterizan por tener suelos hídricos, es decir, suelos que están saturados o inundados de manera constante, esta saturación resulta en condiciones anaeróbicas en algunas zonas, lo que contribuye a una composición rica en materia orgánica, dicha característica es importante para los procesos ecológicos que ocurren en los humedales, incluyendo el ciclo de nutrientes y la formación de hábitats específicos.

La vegetación en los humedales es notablemente adaptada a condiciones de humedad. Esta incluye una variedad de plantas acuáticas, juncos, ciperáceas, lirios y otras especies que han evolucionado para prosperar en ambientes húmedos. La adaptación de estas plantas a las condiciones específicas de los humedales es un testimonio de la biodiversidad y resiliencia ecológica de estos ecosistemas.

Figura 2

Funciones Ecosistémicas de los Humedales

Regulación hidrológica	<ul style="list-style-type: none">• Los humedales actúan como esponjas naturales que absorben y retienen el agua durante períodos de lluvia intensa, reduciendo el riesgo de inundaciones y liberando gradualmente el agua durante períodos de sequía.
Hábitat para la biodiversidad	<ul style="list-style-type: none">• Los humedales albergan una amplia diversidad de especies de flora y fauna, muchas de las cuales son endémicas y dependen exclusivamente de estos ecosistemas para su supervivencia.
Secuestro de carbono	<ul style="list-style-type: none">• Los humedales pueden almacenar grandes cantidades de carbono, lo que los convierte en importantes sumideros de carbono y contribuye a mitigar el cambio climático.

Fuente: (Farmer, 2013)

Nota: Resumen de las principales funciones ecosistémicas de los humedales.

Asimismo, los humedales pueden ayudar a mitigar los impactos del cambio climático al actuar como reguladores naturales de inundaciones, capturadores de carbono y reguladores del clima local, proporcionando recursos pesqueros y agrícolas que son fundamentales para la seguridad alimentaria de muchas comunidades locales, pues contribuyen a la provisión de agua potable y al saneamiento de aguas residuales, mejorando la calidad de vida de las comunidades.

La preservación de los humedales es esencial para mantener la rica biodiversidad y los valores culturales asociados a estos ecosistemas. Es así como, la contribución a la biodiversidad ha significado que los humedales sean paradas vitales para muchas especies de paso, lo que los convierte en lugares fundamentales para la conservación de estas especies, de la misma manera, muchas especies amenazadas y en peligro de extinción encuentran refugio y hábitats adecuados en los humedales, lo que es esencial para su supervivencia y recuperación.

Importancia Ecológica

La biodiversidad los humedales urbanos son hábitats para muchas especies de plantas y animales, incluyendo especies endémicas y en peligro de extinción. Actúan como importantes nodos de biodiversidad dentro del paisaje urbano. Las funciones hidrológicas tienen las características que dentro de estos ecosistemas se regulan los flujos de agua, recargan los acuíferos, y ayudan en la filtración y purificación del agua, eliminando contaminantes y mejorando la calidad del agua.

De tal manera los humedales almacenan carbono de manera efectiva, lo que ayuda a mitigar el cambio climático. Además, contribuyen a la regulación climática local al proporcionar enfriamiento a través de la evaporación y transpiración. La adaptación y diversidad de los humedales urbanos son fundamentales para comprender cómo pueden contribuir positivamente al entorno urbano. Aquí están los detalles sobre los puntos que menciona Nick Davidson (2018):

Adaptación a Entornos Urbanos

El diseño paisajístico de los humedales urbanos es crucial para integrar estos ecosistemas en la trama urbana. Esto incluye la creación de caminos peatonales, miradores y otras infraestructuras que permiten el disfrute público sin comprometer la función ecológica del humedal. Sin dejar de lado la importancia de la gestión de aguas pluviales, donde se debe enfocar un diseño enfocado en almacenar, filtrar y purificar las aguas pluviales, utilizando procesos naturales para reducir la contaminación y controlar el volumen de agua. Esto ayuda a mitigar inundaciones y mejora la calidad de las aguas urbanas.

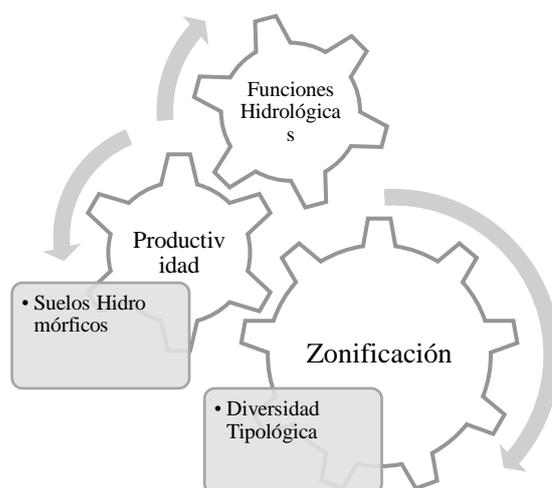
Diversidad de Tipos de Humedales

Estos son diseñados e implementados por el hombre para cumplir funciones específicas, como el tratamiento de aguas residuales o la mitigación de inundaciones. Pueden variar en tamaño y tipo, desde pequeñas charcas hasta grandes áreas interconectadas con otros cuerpos de agua. La recuperación busca devolver a los humedales degradados a un estado más natural y funcional. Esto puede incluir la reintroducción de plantas nativas, la remoción de especies invasoras y la reconexión con ciclos hidrológicos naturales. En tal sentido, los elementos específicos a considerar son lo siguiente:

Diseño paisajístico

Los humedales deben ser diseñados para ser atractivos y funcionales, proporcionando tanto belleza natural como espacios para la recreación y la educación. El diseño debe promover la biodiversidad, ofreciendo hábitats para diversas especies de flora y fauna. De la misma manera estos deben integrarse en la infraestructura urbana sostenible, actuando como soluciones basadas en la naturaleza para el manejo de aguas pluviales, con lo cual es posible desarrollar humedales urbanos que sean sostenibles y proporcionen múltiples beneficios tanto para los ecosistemas como para las comunidades humanas. La clave está en un enfoque holístico que combine diseño innovador, gestión eficaz y participación comunitaria.

Figura 3
Estructura y funcionamiento de humedales



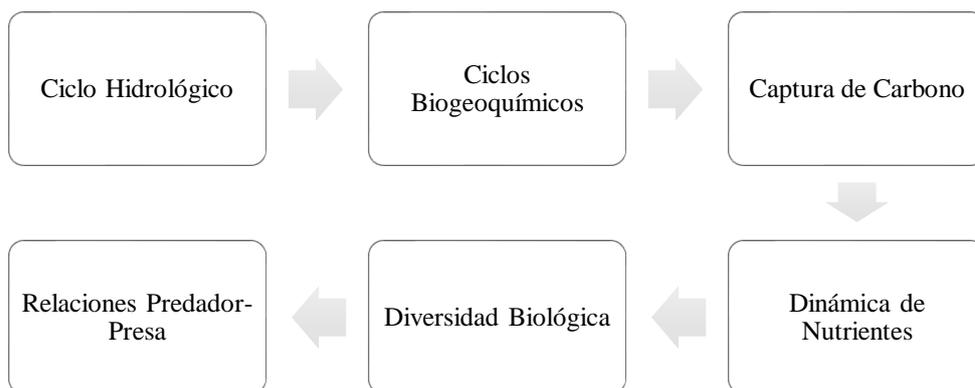
Fuente: (Ramsar, 2023).

Nota: Esquema explicativo de la estructura y funcionamiento de los humedales.

Los humedales son generalmente muy productivos debido a la alta disponibilidad de nutrientes en el agua y los suelos, lo que permite que soporten una rica biodiversidad. Por lo tanto, actúan como esponjas naturales que absorben y liberan agua, regulando así los ciclos hidrológicos y reduciendo la severidad de las inundaciones y sequías.

Figura 4

Ciclos naturales en humedales



Fuente: (Ramsar, 2023).

Nota: Esquema explicativo de la estructura y funcionamiento de los humedales.

Los humedales juegan un rol crítico en el ciclo hidrológico al almacenar agua durante períodos húmedos y liberarla durante períodos secos, manteniendo así el flujo de los ríos y corrientes y la recarga de acuíferos, de tal manera que, son fundamentales en los ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno, fósforo y azufre. Facilitan la transformación de estos elementos a través de procesos biológicos y químicos, como la fotosíntesis, la nitrificación, la desnitrificación, y la precipitación de sulfatos.

Para Paul Keddy (2000), “los humedales son sumideros significativos de carbono, capturando CO₂ de la atmósfera a través de la vegetación y almacenándolo en el suelo en forma de turba y otros sedimentos orgánicos” (p. 26). Es decir, actúan como filtros naturales, capturando sedimentos y nutrientes de las aguas que fluyen a través de ellos, lo que puede mejorar la calidad del agua y reducir la eutrofización de los cuerpos de agua adyacentes, proporcionando hábitats para una variedad de organismos, desde microbios hasta aves acuáticas, y son particularmente importantes para la cría y alimentación de muchas especies de peces; siendo así que, las interacciones ecológicas, como las relaciones depredador-presa, son clave en la regulación de las poblaciones de especies en los humedales y en el mantenimiento de la biodiversidad.

2.2.3. Humedales Urbanos

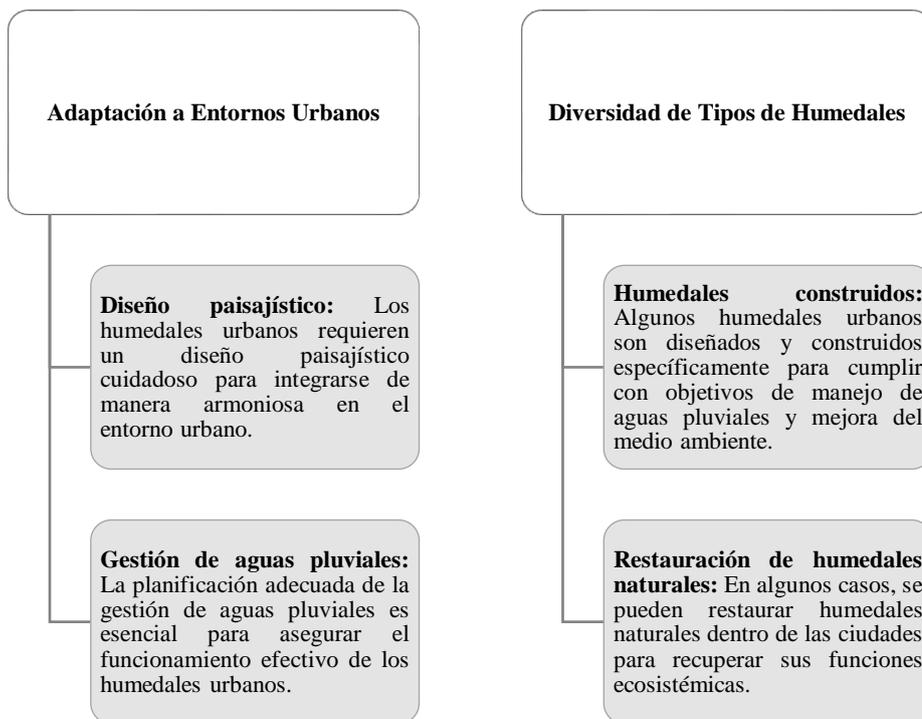
Los humedales urbanos son elementos esenciales para mejorar la calidad de vida en áreas urbanas, proporcionando servicios ecosistémicos valiosos, espacios verdes para la recreación y la conexión con la naturaleza, así como oportunidades educativas y de concientización. Su conservación y manejo adecuado son cruciales para garantizar su sostenibilidad a largo plazo y para enfrentar los desafíos urbanos relacionados con el cambio climático, la calidad del agua y la pérdida de biodiversidad; la valoración y protección de estos ecosistemas acuáticos dentro de las ciudades son fundamentales para promover la resiliencia urbana y el bienestar de las comunidades urbanas.

Para Patsy Healey (2013), “los humedales urbanos son áreas húmedas que se encuentran dentro o en las proximidades de áreas urbanas” (p. 94). Es decir, estos ecosistemas acuáticos juegan un papel esencial en la mejora de la calidad de vida de los habitantes de las ciudades y contribuyen a la sostenibilidad y resiliencia urbana.

Con respecto a humedales urbanos, encontramos que en la Convención sobre los Humedales (2023), también los incluye como objetos de conservación, a su vez destaca los humedales como ecosistemas de incalculable valor no solo por su biodiversidad, sino también por su función en la regulación hidrológica, su contribución a la economía, y su papel en la cultura y el bienestar humano. La participación de más de 170 países miembros hace que la convención sea un marco significativo para la acción global en la conservación y uso sostenible de los humedales.

La importancia de los humedales urbanos está en su aporte a la diversidad biológica, estética al paisaje. Pueden servir como plataformas educativas para sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación del medio ambiente y la biodiversidad, mientras estos espacios naturales puedan permitir a los habitantes urbanos conectarse con la naturaleza y comprender mejor la importancia de los ecosistemas acuáticos.

Figura 5
Características de los Humedales Urbanos



Fuente: (Díaz, 2023)

Nota: Esquema conceptual de las características y enfoques de manejo de los humedales urbanos.

En tal sentido, estos ecosistemas son sistemas complejos donde los organismos vivos interactúan entre sí y con su entorno abiótico, como elementos no vivos, el clima, el suelo, el agua y el aire. Son una parte fundamental de los ecosistemas mixtos y se pueden encontrar en una variedad de formas y tamaños, desde un pequeño estanque hasta un gran bosque o incluso la biosfera completa de la tierra.

Al mismo tiempo, se considera que hay aspectos clave de los ecosistemas:

Biodiversidad: Un ecosistema saludable generalmente alberga una amplia gama de plantas, animales, microorganismos y otros seres vivos, todos jugando roles distintos que contribuyen a la salud general del sistema.

Productividad Primaria: La productividad de un ecosistema se refiere a la cantidad de biomasa (materia viva) producida. La productividad primaria es la generada por los productores primarios (generalmente plantas y algas) que convierten la energía solar en biomasa a través de la fotosíntesis.

Ciclos Biogeoquímicos: Los nutrientes circulan continuamente a través de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema en lo que se conoce como ciclos biogeoquímicos (ciclos del carbono, nitrógeno, oxígeno, etc.).

Cadenas y Redes Tróficas: Los ecosistemas tienen cadenas alimentarias que describen quién se come a quién, y estas cadenas se interconectan en redes tróficas más complejas.

Resiliencia y Estabilidad: La resiliencia de un ecosistema se refiere a su capacidad para resistir y recuperarse de perturbaciones como incendios, inundaciones, tormentas o actividades humanas. Un ecosistema estable mantiene su estructura y función a lo largo del tiempo.

Servicios Ecosistémicos: Los ecosistemas proporcionan servicios que son fundamentales para la supervivencia humana y la calidad de vida, como purificación de aire y agua, polinización de cultivos, control de enfermedades y recreación.

Interacciones Especie-Especie: Las interacciones entre especies, como la depredación, el parasitismo, la competencia y el mutualismo, son fundamentales para la dinámica del ecosistema.

Ecosistemas Acuáticos y Terrestres: Existen diferencias fundamentales entre ecosistemas acuáticos (como océanos, lagos y ríos) y terrestres (como bosques, desiertos y praderas) en términos de sus componentes bióticos y abióticos, procesos ecológicos y las formas en que los seres humanos interactúan con ellos.

Por ende, los enfoques y estrategias de conservación se deben implementar mediante creación de reservas naturales y áreas protegidas específicas para los humedales

es una estrategia clave para su conservación a largo plazo. La recuperación de humedales degradados y el manejo activo de los ecosistemas pueden ayudar a recuperar su funcionalidad y biodiversidad.

No obstante, la inclusión de la conservación y recuperación de humedales urbanos dentro de estrategias en planes de protecciones ambientales, normativas en planes de ordenamientos territoriales y en políticas de desarrollo urbano es esencial para evitar su degradación y pérdida debido a la expansión urbana y la infraestructura, puesto que, la participación activa de las comunidades locales y los pueblos indígenas en la conservación de los humedales es fundamental para el éxito de los esfuerzos de conservación. Asimismo, la concienciación pública sobre la importancia de los humedales y sus amenazas es crucial para fomentar una mayor preocupación y apoyo a la conservación.

A continuación, se presentan algunas medidas clave que pueden ayudar a enfrentar estos desafíos:

Figura 6

Medidas para la conservación de humedales



Fuente: (McCuen, 2016)

Nota: Diagrama de estrategias integradas para la conservación de humedales, basado en las mejores prácticas internacionales.

En conjunto, estas acciones pueden contribuir significativamente a enfrentar los desafíos en la conservación de humedales y asegurar la preservación de estos valiosos ecosistemas para las generaciones presentes y futuras. La protección de los humedales no solo beneficia a la biodiversidad y a la salud del planeta, sino que también es clave para el bienestar de las comunidades que dependen de estos ecosistemas para su subsistencia y calidad de vida.

2.3. Infraestructura Azul

Según Robert C. Brears (2022), “la infraestructura azul es un concepto que complementa a la infraestructura verde, centrándose en el manejo sostenible de los recursos hídricos urbanos” (p. 210). Es decir que, se refiere a la integración de ríos, lagos, humedales, sistemas de gestión de aguas pluviales y otros cuerpos de agua en el tejido urbano para mejorar la resiliencia ambiental y la calidad de vida de los habitantes. A continuación, el autor antes mencionado, amplía su investigación sobre diferentes aspectos de la infraestructura azul.

Resiliencia Climática y Mitigación de Riesgos: Las ciudades con infraestructura azul efectiva pueden enfrentar mejor los impactos del cambio climático, especialmente en lo que se refiere a la frecuencia e intensidad de eventos extremos como inundaciones y sequías. Por ejemplo, los humedales urbanos no solo promueven la biodiversidad, sino que también actúan como esponjas naturales que absorben excesos de agua durante lluvias intensas, reduciendo la incidencia de inundaciones.

Biodiversidad y Hábitats Acuáticos: La creación y restauración de hábitats acuáticos dentro de las áreas urbanas es fundamental para mantener y mejorar la biodiversidad. Esto incluye no solo la fauna acuática sino también especies terrestres que dependen del agua para su supervivencia. La infraestructura azul ofrece rutas de migración y zonas de alimentación y reproducción para diversas especies.

Calidad de Vida y Espacios Recreativos: La presencia de agua en entornos urbanos mejora significativamente la calidad de vida. Espacios acuáticos como estanques, fuentes y riberas de ríos ofrecen lugares de ocio y esparcimiento para los ciudadanos, contribuyendo al bienestar psicológico y físico (p. 219-222).

El diseño innovador en la infraestructura azul incluye el uso de tecnologías avanzadas para la purificación del agua, la creación de características acuáticas urbanas que reciclan el agua de manera estética y funcional y el desarrollo de modelos de gobernanza y financiamiento que aseguren la sostenibilidad y el mantenimiento a largo plazo de estos

2.3.1. Redes hidrográficas urbanas

Para Richard H. McCuen (2016), “las redes hidrográficas urbanas son sistemas de drenaje compuestos por ríos, arroyos, canales y otros cuerpos de agua que atraviesan áreas urbanas o ciudades”. Estas redes son de vital trascendencia para el funcionamiento y el bienestar de las comunidades urbanas, pero también enfrentan desafíos significativos debido a la actividad humana y el desarrollo urbano.

El crecimiento de las ciudades y la expansión de la infraestructura urbana afectan drásticamente las redes hidrográficas, puesto que, la urbanización conlleva cambios en el uso del suelo, la deforestación, la impermeabilización del suelo y el aumento del flujo de

aguas pluviales, lo que puede resultar en inundaciones, erosión y pérdida de biodiversidad acuática.

Por otro lado, la implementación de soluciones de ingeniería verde, como la creación de humedales artificiales, jardines de lluvia y techos verdes, ha surgido como una estrategia para mitigar los efectos negativos del desarrollo urbano en las redes hidrográficas; estas soluciones ayudan a reducir la escorrentía, mejorar la calidad del agua y restaurar el hábitat acuático.

Desde otra perspectiva, las redes hidrográficas urbanas son componentes cruciales de las ciudades, y su salud y sostenibilidad son fundamentales para el bienestar humano y la protección del medio ambiente. La ciencia desempeña un papel vital en el análisis y la búsqueda de soluciones para los desafíos que enfrentan estas redes, y la colaboración entre científicos, responsables de políticas y la sociedad en general es esencial para garantizar la protección y recuperación de estos valiosos recursos hídricos en entornos urbanos.

Según Helen Pineo (2022), “la planificación urbana es una disciplina científica y técnica que se encarga de diseñar y gestionar el desarrollo de áreas urbanas de manera sostenible y eficiente”. Es decir, cuando se aplica a las redes hidrográficas urbanas, se centra en la integración adecuada de los sistemas de aguas pluviales y cuerpos de agua naturales dentro de la infraestructura y el desarrollo de la ciudad.

En conjunto, el enfoque científico en el diseño y planificación urbana de las redes hidrográficas busca asegurar un desarrollo urbano armonioso y sostenible, donde se consideren los aspectos hidrológicos, ambientales y sociales para lograr una gestión efectiva del agua y una mejor calidad de vida para los habitantes de las ciudades.

2.3.2. Ciclos naturales asociadas a las redes hidrográficas

Los ciclos naturales asociados a las redes hidrográficas son fundamentales para mantener la salud ecológica y la sostenibilidad ambiental de los paisajes tanto naturales como urbanos. Estos ciclos incluyen procesos dinámicos que involucran la circulación del agua, la transferencia de energía y la migración de especies. Ampliando en este tema:

Jun (Matsushita, 2019) señala que, “el ciclo hidrológico es un proceso continuo por el cual el agua se evapora de la superficie terrestre, condensa para formar nubes y precipita de vuelta al suelo” (pág. 36). Los ríos y arroyos son componentes vitales en los ciclos biogeoquímicos, que incluyen el movimiento y la transformación de nutrientes como el carbono, el nitrógeno y el fósforo. Estos elementos son esenciales para la vida y su circulación a través de los sistemas de agua contribuye a la productividad biológica y a la estabilidad de los ecosistemas.

Las redes hidrográficas y la presencia de cuerpos de agua pueden influir en el clima local, moderando las temperaturas y aumentando la humedad local. Los proyectos

de infraestructura azul pueden contribuir a crear microclimas más agradables en áreas urbanas. Al igual que el entendimiento y la incorporación de estos ciclos naturales en la planificación y diseño urbano son cruciales para crear sistemas de infraestructura azul efectivos que puedan mejorar la salud ecológica de las ciudades y proporcionar espacios sostenibles y resilientes para sus habitantes.

2.3.3. Lagunas, estructura, funcionamiento y ciclos naturales

Vítor Oliveira (2021), describe las lagunas como cuerpos de agua de poca profundidad y tamaño generalmente pequeño a mediano, ubicados en diversas regiones del mundo (p. 46). Estos ecosistemas acuáticos, que pueden ser de agua dulce, salada o salobre dependiendo de su ubicación y origen, se caracterizan por su naturaleza transitoria o permanente; alojadas en depresiones de contorno bien definido, las lagunas carecen de un ciclo térmico significativo o estratificación persistente, manteniendo una circulación continua.

Se distinguen por tener sedimentos propios, diferentes a los del terreno circundante. Además, no presentan una diferenciación clara entre regiones litorales y profundas y generalmente no derivan de lagos. En tal sentido, su existencia está influenciada por el clima, la dinámica propia del ecosistema y los mecanismos tróficos que, dependiendo de las condiciones, pueden llevar a su degradación y eventual desaparición.

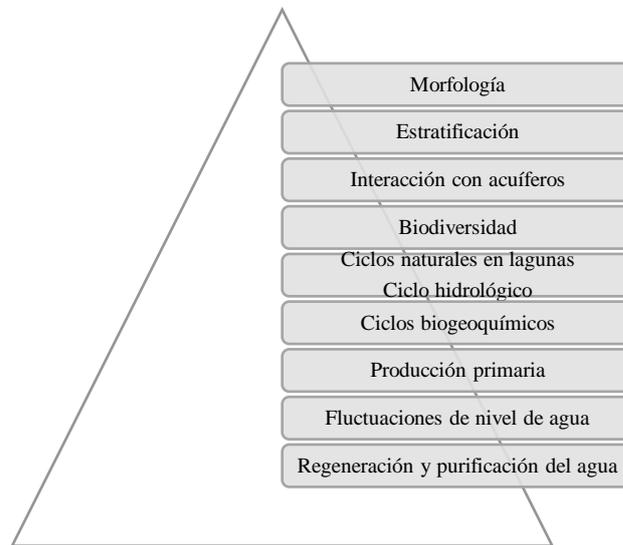
Es imperativo reconocer que las lagunas pueden ser tanto permanentes como transitorias, lo que significa que algunas pueden existir todo el año, mientras que otras pueden formarse solo en ciertas estaciones o condiciones climáticas; las lagunas generalmente no experimentan cambios significativos de temperatura en diferentes capas de agua, lo que la diferencia de los lagos, que a menudo experimentan estratificación térmica en verano e invierno.

Peter Munthe Kaas (2017), “la geomorfología, el régimen climático, las características fisicoquímicas del agua, la biología y los drenajes influyen en la estructura y el funcionamiento de la laguna”. Además, las modificaciones realizadas por el hombre en el uso de la tierra, el agua de la cuenca y el manejo de la propia laguna, pueden afectar la entrada y circulación de nutrientes, lo que altera su estado.

Las lagunas al ser cuerpos de agua dulce que están separados del mar y son menores en tamaño en comparación con los lagos, también son sistemas dinámicos que juegan un papel circunstancial en el paisaje natural y urbano debido a su biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporcionan. Juan Morales (2022), se ha expandido en dos aspectos principales su estructura y funcionamiento de las lagunas y los ciclos naturales asociados a ellas, dentro de las cuales están:

Figura 7

Estructura, funcionamiento y ciclos de las lagunas



Fuente: (Morales, 2022).

Las lagunas suelen tener una morfología variada, que depende de su origen geológico, de los procesos erosivos y de sedimentación. Muchas de estas experimentan un proceso, donde las capas de agua se separan por temperatura: la capa superior cálida, la termoclina que es la zona de transición rápida en la temperatura y la capa inferior fría y más densa, lo que puede afectar la circulación de oxígeno y nutrientes.

De tal manera las lagunas al desempeñar un papel vital en los ciclos biogeoquímicos, especialmente en el ciclado de carbono, nitrógeno y fósforo; los microorganismos en el sedimento y el agua de la laguna transforman estos elementos a través de procesos como la descomposición, la nitrificación y la desnitrificación. Hace alusión VI Karev (2023), a “la producción primaria en las lagunas es llevada a cabo por fitoplancton y plantas acuáticas que realizan fotosíntesis, convirtiendo la energía solar y los nutrientes inorgánicos en biomasa” (p. 41).

La comprensión de estos aspectos es esencial para la gestión y conservación de las lagunas, especialmente en entornos urbanos donde la presión del desarrollo puede alterar estos ciclos y procesos naturales. Las estrategias de restauración y creación de infraestructura azul que imiten y apoyen estas funciones pueden ser clave para mantener las lagunas urbanas como elementos valiosos del paisaje urbano.

2.4. Fragmentación de suelos

La fragmentación de suelos relacionados con el paisaje y lo urbano es un fenómeno preocupante que ha ganado interés en el ámbito de la ecología urbana y la planificación del territorio. Para Almo Farina (2022), “este fenómeno se refiere a la división y alteración de los suelos naturales en paisajes urbanizados, generando un mosaico de diferentes unidades de uso del suelo, como carreteras, edificios, áreas industriales y zonas verdes” (p. 208).

Por consiguiente, la fragmentación del suelo es un proceso que implica la ruptura de un hábitat o tierra contigua en pedazos más pequeños y aislados, generalmente debido a actividades humanas como la agricultura, la urbanización y la construcción de carreteras.

Disminución de la biodiversidad: La fragmentación puede llevar a la pérdida de hábitat y a la disminución de la diversidad de especies, ya que las poblaciones más pequeñas son más vulnerables a la extinción.

Efectos de borde: Los bordes de fragmentos de hábitat suelen experimentar condiciones ambientales diferentes a las del interior, lo que puede alterar las comunidades de plantas y animales y sus interacciones

Alteración de procesos ecológicos: Los procesos como la polinización, la dispersión de semillas y el movimiento de especies pueden verse obstaculizados, afectando la regeneración del hábitat y las dinámicas de población.

En tal sentido, ocurre cuando grandes extensiones de hábitat natural se dividen en piezas más pequeñas, aisladas unas de otras por hábitats alterados o por paisajes dominados por el uso humano,0. como la agricultura, la urbanización o las infraestructuras de transporte. Este proceso tiene consecuencias significativas para la biodiversidad, la dinámica de ecosistemas, y el funcionamiento de los servicios ecosistémicos. Dado que la infraestructura verde busca integrar elementos naturales en el entorno urbano y los humedales son cruciales para mantener los servicios ecosistémicos, entender la fragmentación del suelo es esencial para:

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Metodología

3.1.1. Diseño de la investigación

La presente investigación se realizará bajo un enfoque metodológico mixto debido a que se analizarán diferentes variables urbano paisajístico del polígono Z30 para la comprensión de diversos fenómenos urbano-paisajísticos y sociales a partir de un trabajo bibliográfico, de campo, exploratorio y analítico.

3.1.2. Método

En el trabajo de investigación se utilizará el método deductivo en el cual a partir de un diagnóstico y una investigación de campo permitirán conocer la condición actual de la laguna del polígono Z30.

Figura 8
Metodología aplicada



Fuente: Sánchez. A, (2024)

3.1.3. Técnica de recolección de datos

En el trabajo de investigación se utilizará a la encuesta como técnica de recolección de datos, a partir del cual se realizará el respectivo análisis e interpretación de la información obtenida. Para la encuesta se trabajará con un tamaño de la población de 1500 personas, este dato se obtuvo a partir del número de viviendas y el número de miembros familiares (5 miembros de familia) en el área de estudio, y una muestra de 111 personas encuestadas.

$$= \frac{N * p * q}{(N - 1) \left(\frac{e}{Z}\right)^2 + p * q}$$
$$n = \frac{1500 * 0,5 * 0,5}{(1500 - 1) \left(\frac{0,07}{1,96}\right)^2 + 0,5 * 0,5}$$
$$n = 110.66 = 111$$

n = tamaño de la muestra

N = universo de estudio

p = probabilidad de ocurrencia, equivalente a 0,5
 z = constante de error (1,95)
 q = probabilidad de no ocurrencia, equivalente a 0,5
 e = el margen de error (7%)

3.1.3.1. Encuesta

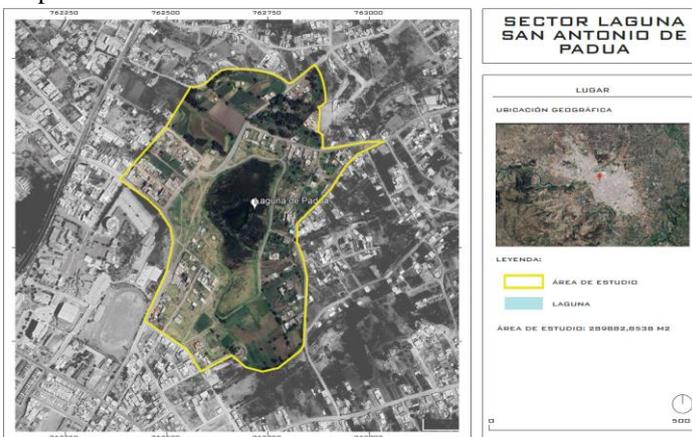
La encuesta consta de 14 preguntas de opción múltiple destinada a la población del sector, moradores aledaños y estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo, con los cuales se permitirá recopilar diferentes datos e información acerca del lugar y sus necesidades (Ver en Anexos Encuesta. pág. 89).

3.1.3.2. Mapa de área de estudio

El área de estudio se determina por parte de la prefectura de Chimborazo en conjunto con la Universidad Nacional De Chimborazo, las cuales se enfocan en la laguna como punto de intervención principal a recuperar.

Figura 9

Mapa de área de estudio



Elaborado por: (Sánchez, 2024)

3.1.4. Nivel de investigación

El modelo utilizado en este proyecto es de carácter descriptivo y exploratorio.

Exploratorio: La investigación será exploratoria, ya que mediante la observación se obtendrá información de la población encuestas y el entorno del barrio San Antonio de la Laguna para la propuesta de un espacio público adecuado para la zona. Bajo el estudio de Grajales (2000) se identifica a la investigación exploratoria como: La investigación exploratoria nos permite acercarnos a fenómenos desconocidos, con el fin de ampliar el grado de confianza que aportan a través de ideas sobre la forma correcta de abordar un determinado tema.

Descriptivo: La investigación será de descriptiva, mediante la cual se buscará analizar referentes, explicar las características del polígono de estudio y su entorno. “Trabaja sobre realidades de hechos y su característica fundamental es la de presentar una

interpretación correcta. Para la investigación descriptiva, su preocupación primordial radica en descubrir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento” (Sabino, 1986, pág. 65).

Aplicativo: El enfoque aplicativo se refleja en la búsqueda de soluciones prácticas y viables para abordar la problemática específica de la degradación de la laguna y sus alrededores, con el objetivo de mejorar el estado ambiental del área y, al mismo tiempo, beneficiar a la comunidad local y al entorno urbano.

3.1.5. Tipos de investigación

En el presente trabajo se aplicará los siguientes métodos de investigación:

- Investigación bibliográfica.
- Investigación de campo.
- Investigación aplicada.

3.1.6. Alcance

La presente investigación tiene un alcance de propuesta medioambiental para la recuperación de humedales urbanos de la ciudad la cual tiene como punto de enfoque la laguna de Padua ubicada en el polígono Z30, donde se desarrollará:

- Levantamiento de información y fotográfico del polígono Z30.
- Levantamiento de planos del estado actual.
- Se identificará la biodiversidad urbana óptima de la zona.
- Análisis de referentes relacionados a humedales.
- Se podrán determinar estrategias y lineamientos de diseño.
- Descripción del proyecto.
- Esquemas de diseño de la propuesta.
- Implantación propuesta planteada.
- Plantas, fachadas y cortes de la propuesta.
- Elaboración del 3D de acercamientos de la propuesta.
- Collages y perspectivas.

3.1.7. Factibilidad

El presente proyecto será factible realizarlo debido a que se cuenta con bibliografía, webgrafía, referentes urbanos, referentes urbano - medioambientales, mapas de la ciudad, datos densidad poblacional, datos urbanos, información de áreas verdes presentes en la base de datos del GAD Municipal de la ciudad.

CAPÍTULO IV. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

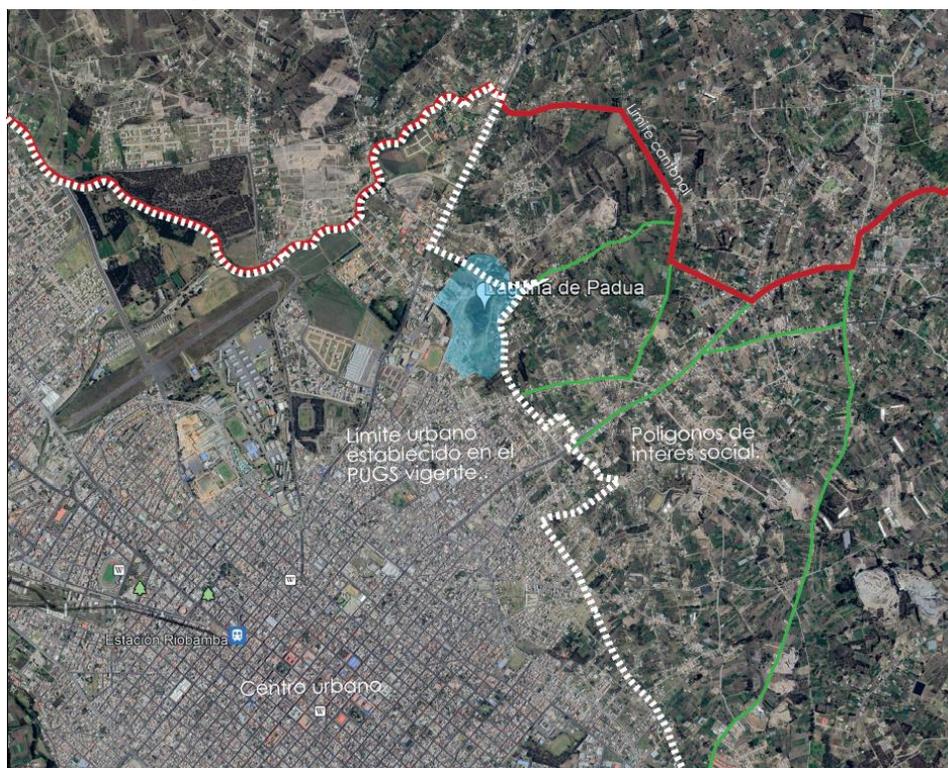
4.1. Mapeo de análisis urbano

4.1.1. Ubicación

El área de estudio se ubica dentro de la zona urbana del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo situada en el polígono Z30 definida de acuerdo con el Plan de Uso y Gestión de Suelo vigente, que incluye tanto las áreas residenciales y el área de protección que incluye la Laguna de San Antonio de Padua.

En este análisis, se resalta equipamientos como la Universidad que se constituye como punto de desarrollo con sus alrededores convirtiéndose en un punto neurálgico de actividad. Asimismo, la delimitación incluye espacios de cohesión social que son relevantes para el desarrollo del estudio y la formulación de lineamientos y estrategias. El área de intervención abarca un total de 26 ha para su análisis.

Figura 10
Ubicación



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.2. Ubicación

Los criterios para definir el área de estudio se fundamentan en un análisis de las problemáticas presentes en la zona. La delimitación del área de estudio surge a partir de los proyectos propuestos por la Prefectura de Chimborazo, en coordinación con las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil y Arquitectura. Una de las áreas prioritarias identificadas en este marco es la Laguna San Antonio de Padua.

Figura 11
Criterios de delimitación



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.3. Información socio-demográfica

Actualmente, el barrio San Antonio está en un proceso de regularización donde no existen datos exactos sobre el número exacto de habitantes que comprenden el área. De acuerdo a usuarios de la zona el barrio posee 300 familias con un promedio de 5 miembros deduciéndose así a unos 1500 habitantes aproximadamente.

Figura 12
Información sociodemográfica

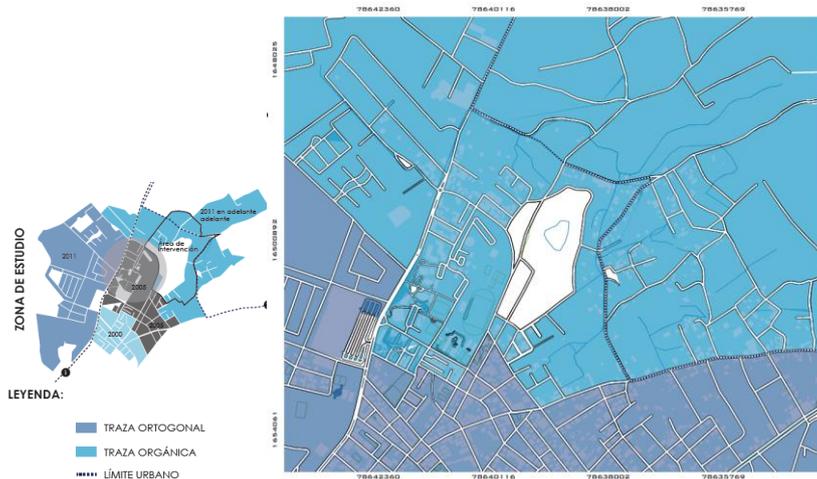


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.4. Trazado

La traza dentro del polígono de estudio es influenciada por dos elementos principales. En primer lugar, la vía Riobamba-Guano que conecta dos cantones, la misma que emerge como un eje crucial de crecimiento y desarrollo urbano. En segundo lugar, el límite urbano que marca la relación entre el área rural y las dinámicas de vida que acontecen en estas zonas periféricas.

Figura 13
Trazado



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.5. Transporte

El transporte público cubre la ruta Riobamba-Guano y la conexión con el centro urbano, esto en relación con la Universidad la misma que genera un punto de cohesión importante. Sin embargo, la zona de estudio no cuenta con líneas de transporte que cubran la movilidad.

Figura 14
Transporte

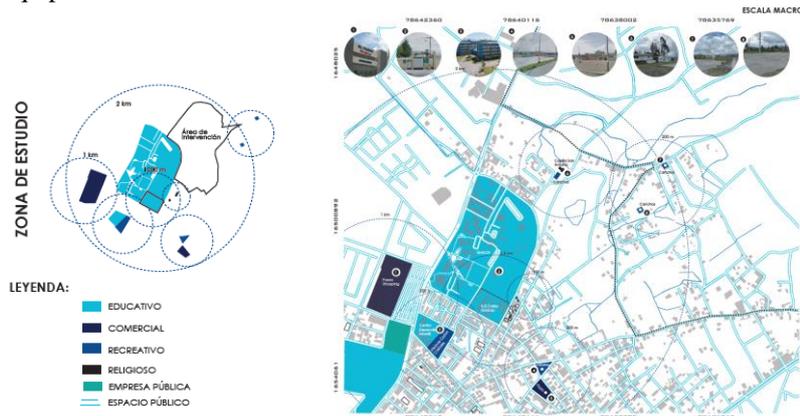


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.6. Equipamiento

La zona de estudio cuenta con equipamientos de escala barrial en su mayoría, como escuelas, colegios, iglesias, canchas deportivas y pequeños parques. Sin embargo, existen carencias de algunos (ejemplo centros de atención primaria en salud) y otros se encuentran en condiciones regulares que no son suficientes para satisfacer las necesidades de la comunidad. De igual forma, el 90% de estos carecen de accesibilidad óptima siendo limitadas con respecto a los ejes de transporte público y otras actividades.

Figura 15
Equipamiento



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.7. Espacio Público

Se identifican espacios semipúblicos con acceso limitado por horarios, como la Universidad; no obstante, se evidencia una falta de áreas recreativas, ya que únicamente se dispone de canchas deportivas, sin espacios destinados al descanso ni para actividades lúdicas o culturales. Un problema significativo en el sector es la inaccesibilidad de las aceras, cuyas dimensiones no cumplen con la normativa que exige un ancho mínimo de 1,20 metros. En muchos casos, estas aceras tienen un ancho reducido de apenas 40 centímetros o incluso se limitan a simples bordillos.

Figura 16
Espacio público



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.8. Áreas verdes

Las áreas verdes que abarcan mayor espacio en el sector están dedicadas principalmente a la producción agrícola, especialmente de cultivos. Los otros espacios o áreas verdes del sector ya han sido alterados por la intervención humana, ya que existe una coalición de borde urbano y rural. Además, se destaca la existencia de una zona que bordea la laguna, consolidada por la presencia de totora.

Figura 17
Áreas verdes

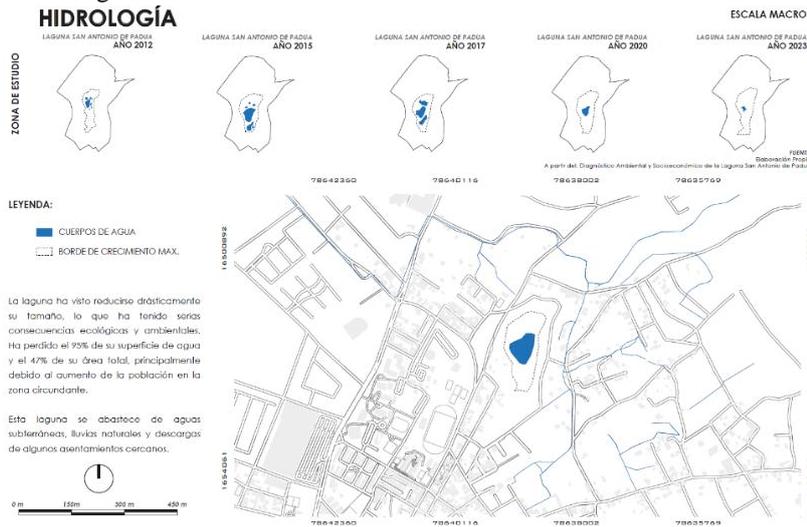


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.9. Hidrología

La laguna ha visto reducirse drásticamente su tamaño, lo que ha tenido serias consecuencias ecológicas y ambientales. Ha perdido el 95% de su superficie de agua y el 47% de su área total, principalmente debido al aumento de la población en la zona circundante. Esta laguna se abastece de aguas subterráneas, lluvias naturales y descargas de algunos asentamientos cercanos.

Figura 18
Hidrología

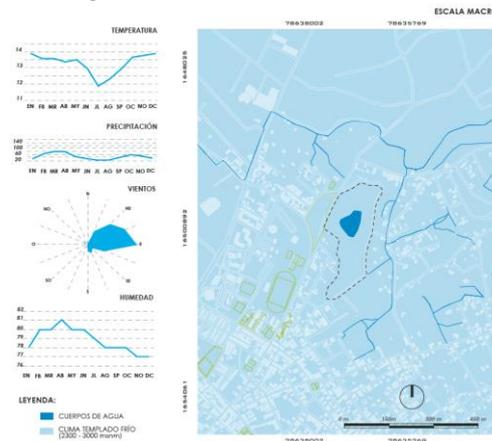


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.10. Climatología

El cantón de Riobamba, debido a su ubicación en el centro del callejón interandino, generalmente tiene un clima frío, el cual se puede dividir en tres estaciones: frío moderado, templado frío y semifrío. El clima en Riobamba principalmente es templado frío, con un clima frío andino de 12°C en promedio.

Figura 19
Climatología



Fuente: PDOT. G.A.D. Municipal del Cantón Riobamba.
Elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.11. Llenos y Vacíos

Las construcciones se agrupan principalmente en el este y con una menor densidad en el oeste de la zona de estudio, indicando la relación directa que tiene el crecimiento del sector con el desarrollo urbano de la ciudad. La concentración de edificaciones en ciertas áreas y la presencia de grandes vacíos sugiere una zonificación diferenciada con relación al uso del suelo del lugar.

Figura 20
Llenos y vacíos



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.12. Topografía

La topografía del área de estudio muestra una distribución variada de zonas altas predominantes en el noreste, altitudes medias que abarcan la mayor parte del terreno y zonas bajas alrededor de una laguna. Esta variación topográfica sugiere que las zonas elevadas son ideales para desarrollos residenciales, mientras que las zonas bajas, alrededor de la laguna, son más adecuadas para parques, áreas de conservación y gestión sostenible del agua (Laguna).

Figura 21
Topografía



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.13. Uso de suelo

El uso del suelo en el sector, al estar en una zona de borde urbano, está consolidado por áreas de producción agrícola. La expansión urbana se debe al crecimiento de la ciudad, donde la existencia de la UNACH ha jugado un papel importante en este desarrollo. El uso de suelos establecido por el PUGS 2020-2030 del Gad de Riobamba clasifica en uso mixto, residencial y de expansión del cual el uso residencial es predominante al ser una zona en consolidación.

Figura 22
Uso de suelo

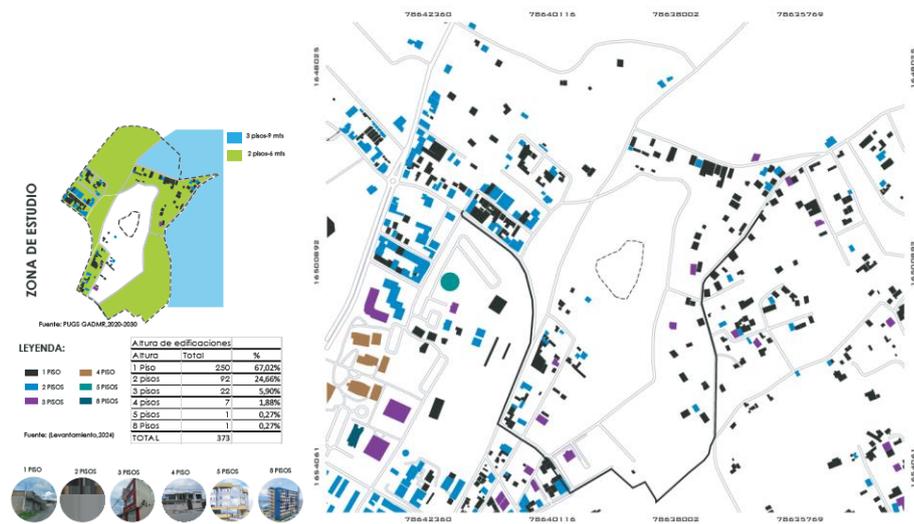


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.14. Alturas

El desarrollo vertical de la zona de estudio se ha visto limitado por la consolidación de edificaciones de un solo nivel que se distribuyen por todo el sector. Esto se debe, en gran parte, a que no está permitido el desarrollo de áreas residenciales multifamiliares en la mayor parte del área de análisis. Además, se podría considerar como un factor relevante la falta de planificación para esta zona en expansión.

Figura 23
Alturas

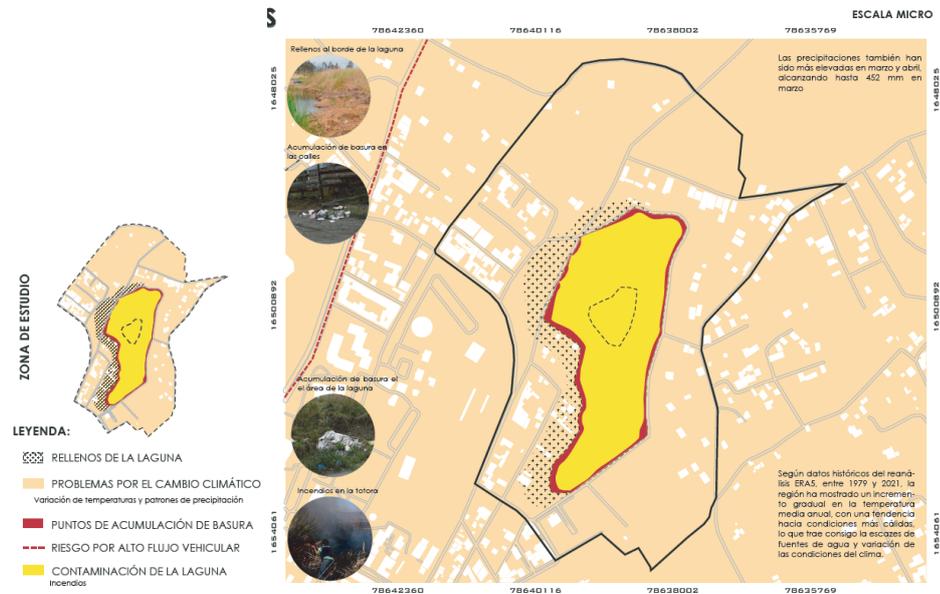


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.15. Riesgos Antrópicos

La zona de estudio evidencia una alta concentración de riesgos antrópicos resultantes de la actividad humana, tales como los rellenos de la laguna, la inadecuada gestión de residuos sólidos y la contaminación del agua. El cambio climático agrava los riesgos existentes, aumentando la vulnerabilidad de la zona a fenómenos como inundaciones y erosión de la laguna.

Figura 24
Riesgos antrópicos

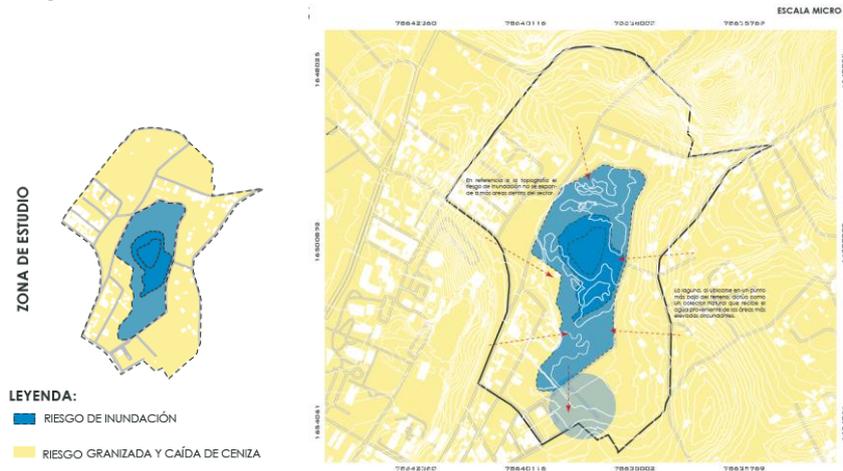


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.16. Riesgos Naturales

Figura 25

Riesgos naturales



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

La considerable presencia de áreas con riesgo de inundación, especialmente en los alrededores de la laguna central, pone de manifiesto la vulnerabilidad del entorno ante eventos hidrológicos adversos. Además, la distribución del riesgo de caída de ceniza, granizada y tormentas eléctricas, indicada en color amarillo, cubre prácticamente toda la zona de estudio. Es crucial lograr un desarrollo urbano que no comprometa la integridad del entorno natural ni la seguridad de sus habitantes.

4.1.17. Vulnerabilidad Ambiental

La zona de estudio muestra una alta concentración de riesgos antrópicos derivados de la acción humana que ha agredido principalmente el ecosistema a de la laguna, como la deforestación, la contaminación del agua y los rellenos de la laguna. Estos riesgos antrópicos amenazan la biodiversidad, la calidad del agua y la seguridad tanto de las personas como de la infraestructura.

Figura 26

Vulnerabilidad ambiental

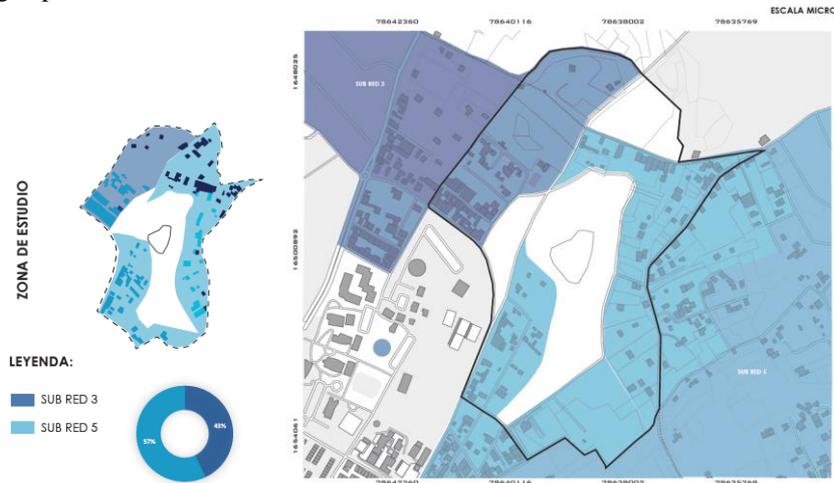


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.18. Agua Potable

El 43% de las viviendas conectadas a la subred 3 de agua potable y el 57% a la subred 5. Es decir, todo el 100% del sector tiene abastecimiento de agua; sin embargo, la falta de un plan maestro de monitoreo y seguimiento en la implementación, complemento, renovación en relación con el uso del suelo y el crecimiento urbano provoca problemas de fugas en las redes de distribución.

Figura 27
Agua potable

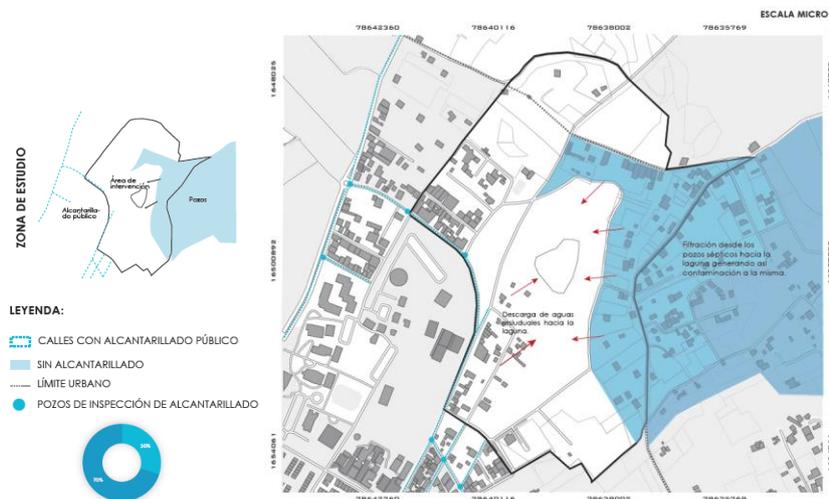


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.19. Alcantarillado

El 30% de viviendas del polígono de estudio se encuentran conectadas al sistema público de alcantarillado; mientras que, el 70% restante se abastece a través de pozos sépticos los mismos que se filtran a la laguna generando así un foco infeccioso.

Figura 28
Alcantarillado

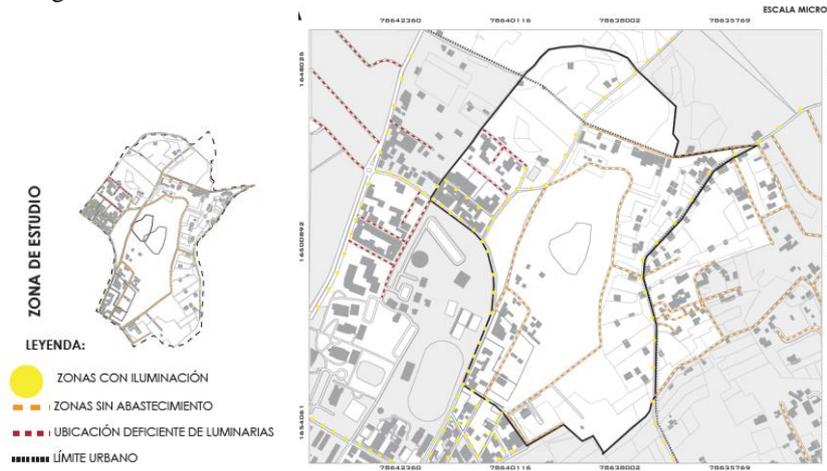


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.20. Energía Eléctrica

Figura 29

Energía eléctrica



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

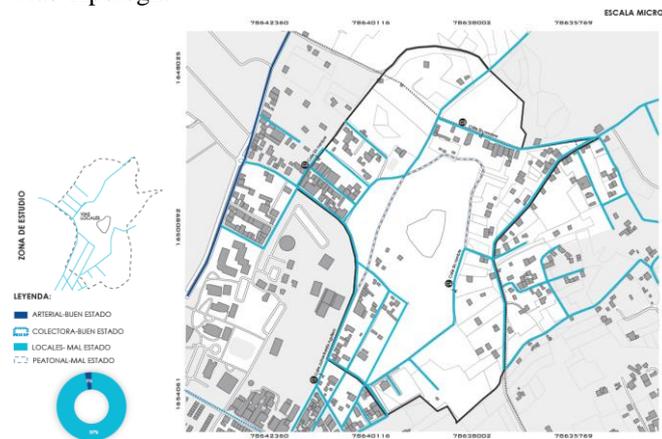
Se evidencia que la población cuenta con acceso generalizado a la energía eléctrica a través de acometidas. Sin embargo, persiste la falta de alumbrado público en varias calles de la zona atribuida al crecimiento urbano y a la insuficiencia en la continuidad y mejora del servicio. Los postes de iluminación se encuentran espaciados entre 25 y 30 metros, con una altura aproximada de 8 metros. Además, están dispuestos de forma unilateral, lo que genera una cobertura de iluminación limitada y no adecuada para garantizar la seguridad en estas áreas.

4.1.21. Vías – Tipología

El 97% de la infraestructura vial se encuentra en mal estado impidiendo una accesibilidad óptima y el desarrollo de la calidad de vida de sus alrededores, el otro 3 % corresponde a la vía arterial que presenta un estado bueno.

Figura 30

Vías Tipología

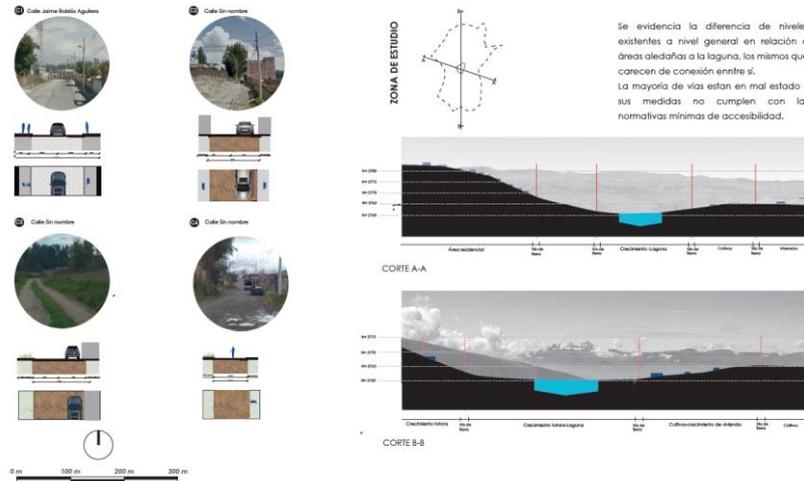


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.22. Cortes de Vías

Se evidencia la diferencia de niveles existentes a nivel general en relación a áreas aledañas a la laguna, los mismos que carecen de conexión entre sí. La mayoría de vías están en mal estado y sus medidas no cumplen con las normativas mínimas de accesibilidad.

Figura 31
Cortes Vías



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.23. Vías – Materialidad

El 95% de las vías existentes son de tierra con sentido no definidos lo que crea puntos conflictivos, poca accesibilidad e inseguridad. Así mismo, el 5% corresponde a las vías de adoquín y asfalto.

Figura 32
Vías- Materialidad



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

4.1.24. Parcelario

Figura 33
Parcelario



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

En el área de estudio se identificaron varias configuraciones de parcelas que se dan en relación con el límite urbano: algunas pequeñas desde los 120 y 300m² en la comprendida área urbana y desde los 600 y mayores a 1500 m² identificadas como parcelas agrícolas.

4.1.25. Flujos

El flujo vehicular y peatonal son altos en la vía arterial en un 70 % con respecto a su capacidad y colectora 28 % debido a que son importantes conectores entre otros espacios. Así mismo, el área de intervención y sus alrededores presentan flujos bajos con 2 % debido a la inaccesibilidad existente. De igual manera, la ausencia de una infraestructura adecuada, como calles y aceras amplias, así como espacios públicos atractivos, restringe en cierta medida la movilidad y la cohesión social, generando puntos inseguros en ciertas calles y el abandono de algunas zonas.

Figura 34
Flujos vehiculares y peatonales



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Interposición de capas

El crecimiento de la zona de borde urbano, impulsado por la expansión urbana y la presencia de la UNACH, presenta una zonificación diferenciada: mayor densidad en el este y áreas agrícolas en el oeste. Las restricciones en la construcción de residencias multifamiliares limitan el desarrollo vertical. La falta de planificación adecuada afecta negativamente el desarrollo de la zona. Es esencial una planificación estratégica que contemple necesidades actuales y futuras, permitiendo una mayor diversidad de usos del suelo y fomentando un desarrollo equilibrado y sostenible. La integración de la zona con la ciudad, mediante espacios públicos y mejor conectividad, y la participación ciudadana son fundamentales.

La zona de borde urbano tiene potencial para el desarrollo sostenible si se gestiona bien. Implementar agricultura sostenible, energías renovables y construcción ecológica, además de crear espacios verdes y fomentar actividades económicas sostenibles como el turismo ecológico, mejorará la calidad de vida.

Figura 35
Capas de diagnóstico



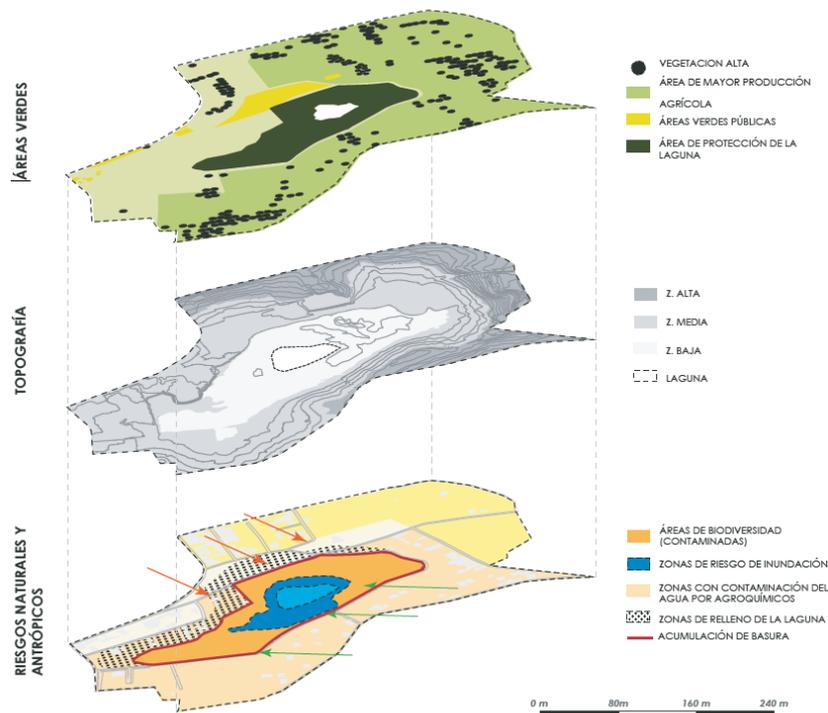
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

La zona de estudio presenta una alta concentración de riesgos derivados de la acción humana, los cuales han impactado negativamente la ecología de la laguna y el entorno circundante. Estos riesgos incluyen la deforestación, la contaminación del agua y los rellenos de la laguna. La contaminación del agua, causada por la descarga de aguas residuales sin tratamiento urbanas, ha afectado la calidad del agua y la vida acuática.

Además, la práctica de rellenar la laguna para expandir la zona urbana ha reducido su tamaño y capacidad de retención de agua, aumentando el riesgo de inundaciones.

Esto amenazan la biodiversidad de la laguna y el entorno circundante, así como la calidad del agua y la seguridad de las personas. La pérdida de biodiversidad, el deterioro de la calidad del agua y la erosión son algunas de las principales problemáticas.

Figura 36
Capas de diagnóstico



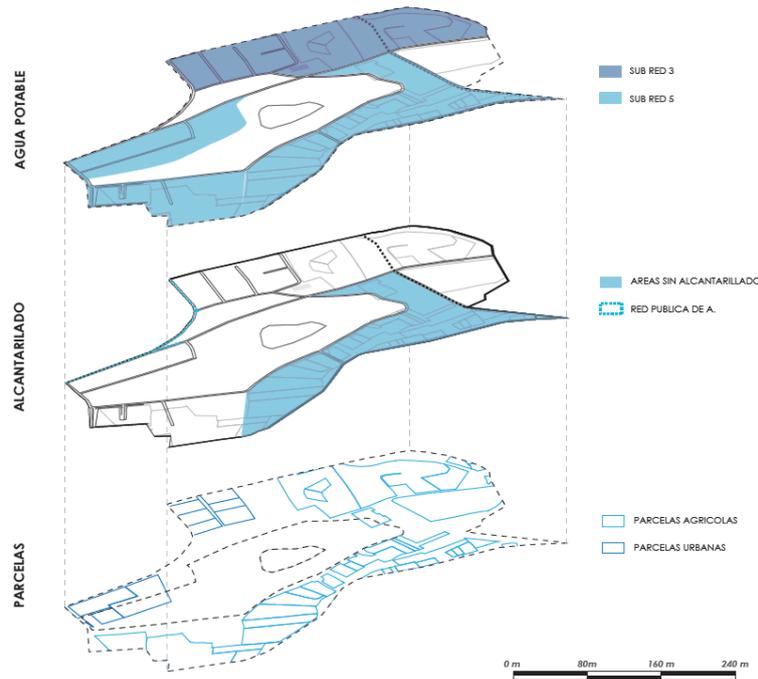
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

La ausencia de monitoreo y seguimiento en la implementación, complementación, y renovación de las redes de distribución de agua, en relación con el uso del suelo y crecimiento urbano provocan problemas de fugas. El agua se distribuye por dos redes donde esta disparidad sugiere posibles diferencias en la infraestructura y accesibilidad de las redes de agua en diferentes áreas. Solo el 30% de las viviendas en el área de estudio están conectadas al sistema público de alcantarillado.

El 70% restante depende de pozos sépticos, los cuales filtran sus residuos a la laguna, creando un foco infeccioso. Esta situación representa un grave riesgo sanitario y subraya la urgencia de mejorar el sistema de saneamiento en la región. Existe una diversidad en el tamaño de las parcelas lo cual indica una mezcla de usos del suelo y diferencias en el acceso a recursos y servicios entre las diferentes configuraciones de propiedades. Se identificaron diferentes configuraciones de parcelas, que varían desde

pequeñas parcelas de hasta 85 m², parcelas homogéneas de aproximadamente 200-300 m², hasta grandes parcelas de 1-2 ha en áreas agrícolas.

Figura 37
Capas de diagnóstico



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

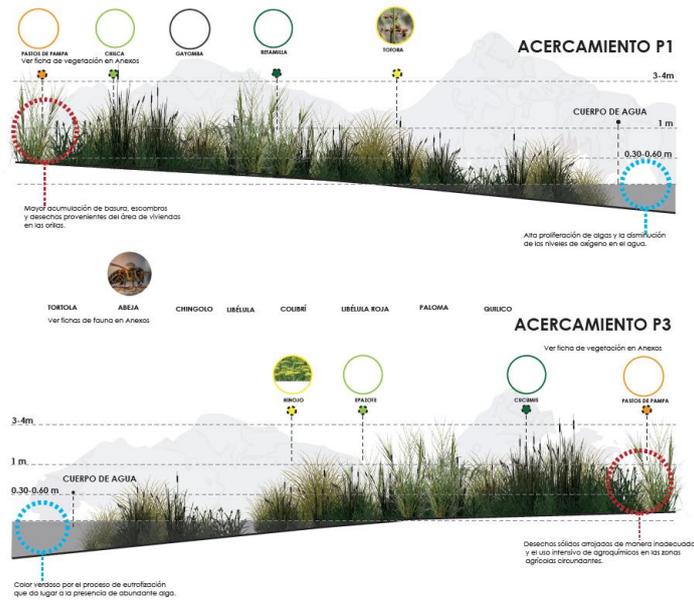
Las áreas de intervención y sus alrededores presentan flujos vehiculares y peatonales bajos, lo que se atribuye a la inaccesibilidad existente. Esta situación resalta la necesidad de mejorar la accesibilidad en estas áreas para fomentar un mayor uso y desarrollo. El 95% de las vías existentes son de tierra, sin un sentido definido, lo que genera puntos conflictivos, poca accesibilidad e inseguridad. Solo el 5% de las vías están pavimentadas con adoquín o asfalto, evidenciando una infraestructura vial deficiente.

El 97% de la infraestructura vial se encuentra en mal estado, impidiendo una accesibilidad óptima y afectando negativamente la calidad de vida de los residentes. Solo el 3% de la infraestructura, correspondiente a la vía arterial, está en buen estado. Esto subraya la necesidad urgente de reparar y mejorar la infraestructura vial para facilitar un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida en la zona.

5.2. Acercamientos

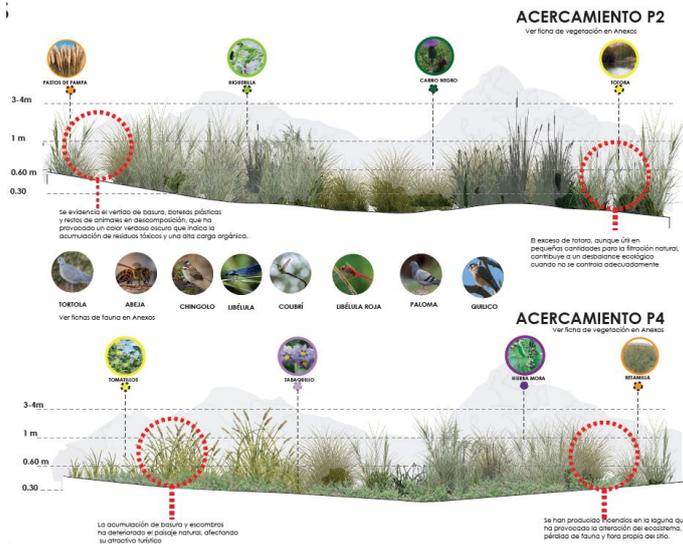
En la zona de estudio, los acercamientos son enfoques detallados que permiten observar y analizar con mayor profundidad aspectos específicos de puntos alrededor de la parte visible de la laguna de San Antonio de Padua. Estos acercamientos son útiles para estudiar cómo interactúan los elementos del paisaje en pequeñas zonas como su flora y problemáticas destacables.

Figura 38
Acercamientos



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

Figura 39
Acercamientos



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.3. Estudio de referentes

5.3.1. Shanghai Houtan Park / Turenscape

El Parque Houtan en Shanghái, diseñado por Turenscape en 2010, es un proyecto de regeneración urbana que convirtió un antiguo sitio industrial a lo largo del río Huangpu en una Expo verde temporal, posteriormente transformada en un parque público permanente. Enfrentando desafíos de restauración ambiental, control de inundaciones y adaptación a un sitio largo y estrecho, se implementaron estrategias regenerativas, como

la creación de un humedal lineal de 1.7 km para tratar el agua contaminada y actuar como protección contra inundaciones.

El diseño incorpora elementos agrícolas e industriales del pasado, como terrazas agrícolas y estructuras reutilizadas, destacando la capacidad de la infraestructura ecológica para ofrecer servicios integrales y técnicas innovadoras de tratamiento de agua y control de inundaciones. El resultado es un paisaje productivo que fusiona recuerdos históricos con una visión futura de la civilización ecológica, destacando una estética de bajo mantenimiento y alto rendimiento.

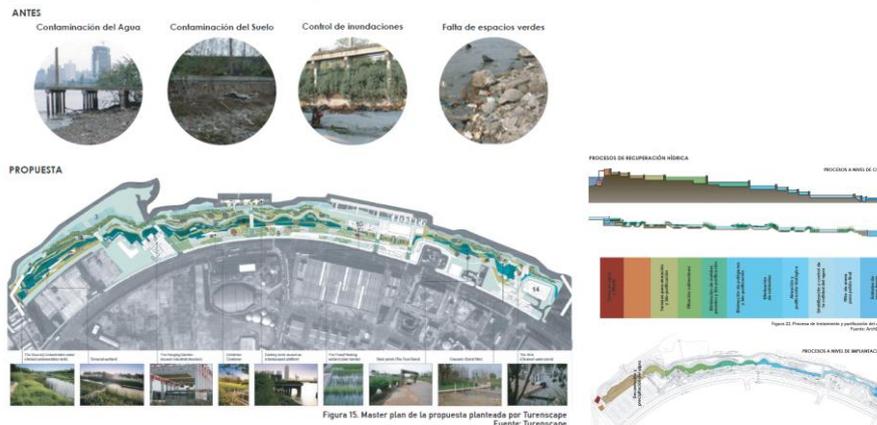
Figura 40
Shanghai Houtan Park / Turenscape



Fuente: Shanghai Houtan Park / Turenscape" 01 May 2011. ArchDaily.

El objetivo del diseño del parque fue crear un elemento expo verde, para demostrar las tecnologías verdes, para crear un espacio único y un evento inolvidable, y para convertirse en un parque con público permanente junto al mar después de la Expo. Diseñar estrategias regenerativas utilizadas para transformar el sitio en un sistema vivo ofrecen servicios ecológicos integrales, incluyendo la producción de alimentos, la gestión de inundaciones, tratamiento de aguas, y la creación de hábitat.

Figura 41
Shanghai Houtan Park / Turenscape



Fuente: Shanghai Houtan Park / Turenscape" 01 May 2011. ArchDaily.
Elaboración: (Sánchez, 2024)

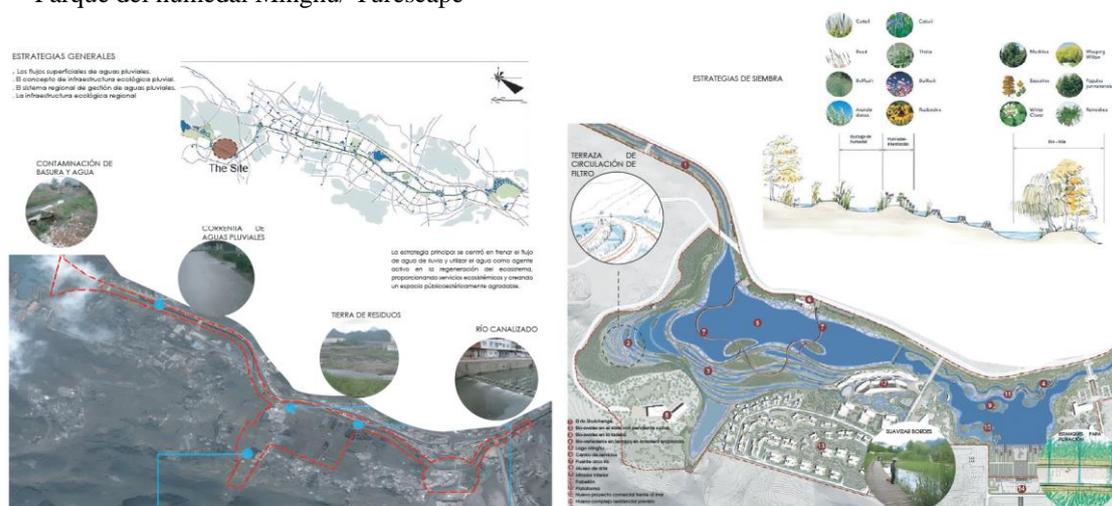
5.3.2. Parque del humedal Minghu/Turenscape

El Parque del Humedal Minghu, diseñado por Turenscape, es un proyecto ejemplar de regeneración urbana que ha transformado un área degradada en Liupanshui en un parque de humedales nacionalmente reconocido. A través de innovadoras técnicas de diseño, se abordaron problemas ambientales significativos, como la contaminación del agua, inundaciones y la falta de espacios públicos. La estrategia principal se centró en frenar el flujo de agua de lluvia y utilizar el agua como agente activo en la regeneración del ecosistema, proporcionando servicios ecosistémicos y creando un espacio público estéticamente agradable.

La fase inicial del proyecto, el Parque del Humedal Minghu, ocupa 90 hectáreas y es una parte esencial de la planificación integral de la infraestructura ecológica de la ciudad. Se implementaron medidas específicas, como la integración de corrientes existentes, humedales y tierras bajas en un sistema de gestión de aguas pluviales y purificación ecológica, la restauración de la ribera natural eliminando el terraplén de hormigón y la creación de espacios públicos continuos para mejorar el acceso a la orilla del río.

De la misma forma, se plantean estrategias puntuales como tomar en cuenta el concepto de infraestructura ecológica pluvial, el sistema regional de gestión de aguas pluviales y la infraestructura ecológica regional centrándose principalmente en frenar el flujo de agua de lluvia y utilizar el agua como agente activo en la regeneración del ecosistema, proporcionando servicios ecosistémicos y creando un espacio público estéticamente agradable.

Figura 42
Parque del humedal Minghu/ Turenscape



Fuente: Parque del humedal Minghu / Turenscape" 01 May 2011. ArchDaily.

Elaboración: (Sánchez, 2024)

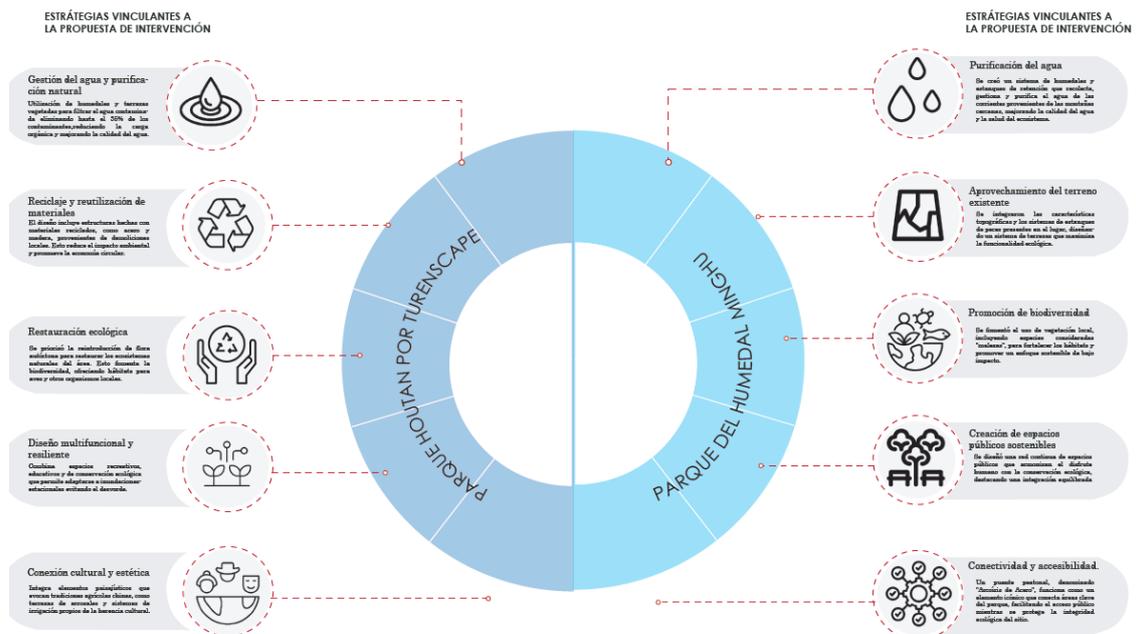
Se evidencian estrategias que pueden ser vinculadas en la propuesta de intervención a plantearse como la gestión del agua y purificación natural mediante la utilización de humedales y terrazas vegetadas para filtrar el agua contaminada eliminando hasta el 35% de los contaminantes, reduciendo la carga orgánica y mejorando la calidad del agua. El reciclaje y reutilización de materiales que incluye las estructuras hechas con materiales reciclados, como acero y madera, provenientes de demoliciones locales.

Esto reduce el impacto ambiental y promueve la economía circular. La restauración ecológica, que prioriza la reintroducción de flora autóctona para restaurar los ecosistemas naturales del área. Esto fomenta la biodiversidad, ofreciendo hábitats para aves y otros organismos locales.

Diseño multifuncional y resiliente, que combina espacios recreativos, educativos y de conservación ecológica que permite adaptarse a inundaciones estacionales evitando el desborde. Así mismo, integra elementos paisajísticos que evocan tradiciones agrícolas chinas, como terrazas de arrozales y sistemas de irrigación propios de la herencia cultural. Integra elementos paisajísticos que evocan tradiciones agrícolas chinas, como terrazas de arrozales y sistemas de irrigación propios de la herencia cultural.

Se integraron las características topográficas y los sistemas de estanques de peces presentes en el lugar, diseñando un sistema de terrazas que maximiza la funcionalidad ecológica.

Figura 43
Estrategias vinculantes a la propuesta de intervención



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

CAPÍTULO VI. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

5. Propuesta

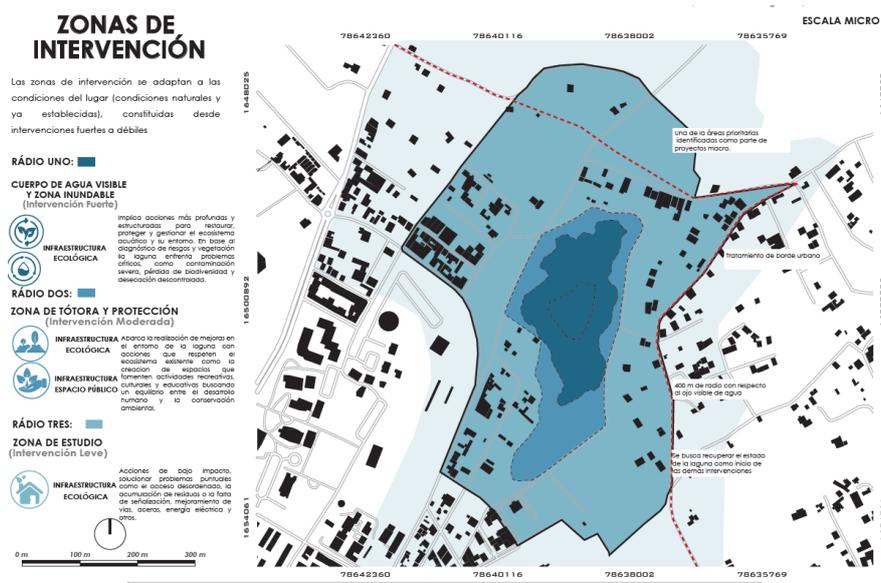
5.1.1. Zonas de Intervención

Las zonas de intervención se adaptan a las condiciones del lugar (condiciones naturales y ya establecidas), constituidas desde intervenciones fuertes a débiles.

El radio uno implica acciones más profundas y estructuradas para restaurar, proteger y gestionar el ecosistema acuático y su entorno. En base al diagnóstico de riesgos y vegetación la laguna enfrenta problemas críticos, como contaminación severa, pérdida de biodiversidad y desecación descontrolada.

Figura 44

Zonas de intervención



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

El radio dos abarca la realización de mejoras en el entorno de la laguna con acciones que respeten el ecosistema existente como la creación de espacios que fomenten actividades recreativas, culturales y educativas buscando un equilibrio entre el desarrollo humano y la conservación ambiental.

Acciones de bajo impacto, solucionar problemas puntuales como el acceso desordenado, la acumulación de residuos o la falta de señalización, mejoramiento de vías, aceras, energía eléctrica y otros.

5.1.2. Accesos

La jerarquización de accesos en la zona de intervención se enfoca en destacar ciertas zonas más que otras para guiar y atraer a los usuarios de manera intuitiva. Estos espacios llamativos no solo sirven como puntos de referencia visuales, sino que también

ayudan a mejorar la fluidez del tráfico peatonal y a garantizar que los usuarios se orienten fácilmente en el espacio.

Además, la jerarquización de accesos permitirá resaltar áreas de mayor importancia o interés, asegurando que los usuarios interactúen de manera efectiva con el entorno diseñado. Esta estrategia mejora la accesibilidad y la experiencia general en cualquier zona de intervención, facilitando la orientación y el acceso a áreas importantes.

Estrategias de diseño:

Elementos Arquitectónicos distintivos

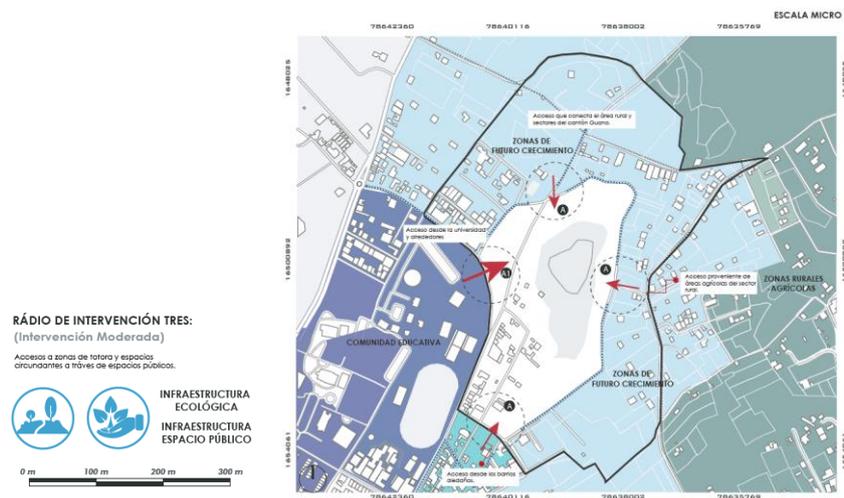
-Puntos de encuentro

-Accesibilidad

-Participación ciudadana

Figura 45

Accesos



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.2. Ejes de intervención

5.2.1. Eje de recuperación y protección

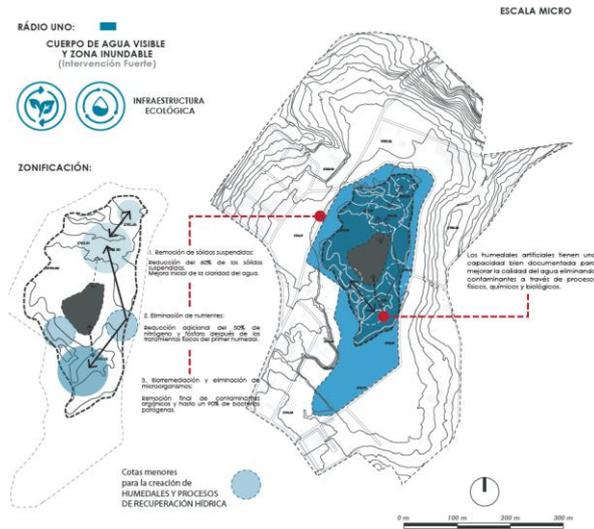
El eje de recuperación y protección del hábitat natural se centra en la restauración y preservación de los ecosistemas que han sido degradados o amenazados por actividades humanas. Este proceso abarca una serie de acciones, que van desde la reforestación y la rehabilitación de las áreas circundantes, hasta la remediación de suelos contaminados y la restauración de la vegetación.

La limpieza y descontaminación del agua son estrategias fundamentales, llevadas a cabo mediante la recuperación a través de estrategias de ecosistemas de humedales. Estas acciones no solo tienen como objetivo minimizar el impacto negativo de las actividades humanas, sino también mejorar la calidad del agua y restaurar el equilibrio ecológico, favoreciendo la vida acuática y las especies que dependen de la laguna.

Estrategias de diseño:

- Descontaminación
- Zonas de Amortiguamiento
- Manejo de Recursos Hídricos

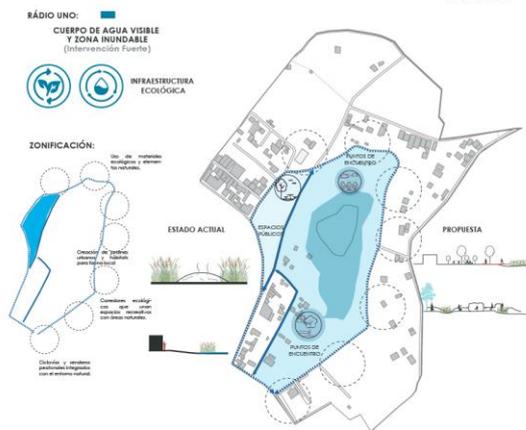
Figura 46
Eje de recuperación y protección



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.2.2. Eje recreativo

Figura 47
Eje recreativo



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

Este eje se centra en la creación de un entorno atractivo, accesible y multifuncional que fomente la interacción social y el bienestar general de la comunidad. Se plantea garantizar la accesibilidad y conectividad creando rutas de conexión entre las distintas áreas del eje recreativo para facilitar el desplazamiento

Estrategias de diseño: Caminerías Principales y secundarias, puntos de encuentro, accesibilidad. Pasarelas y ciclovías.

5.2.3. Eje de producción

El eje de producción se enfoca en implementar prácticas sostenibles para restaurar y preservar ecosistemas degradados por actividades humanas. Se busca integrar la producción agrícola y otras actividades económicas dentro del entorno doméstico para fomentar la autosuficiencia y la sostenibilidad. Este proceso incluye reforestación,

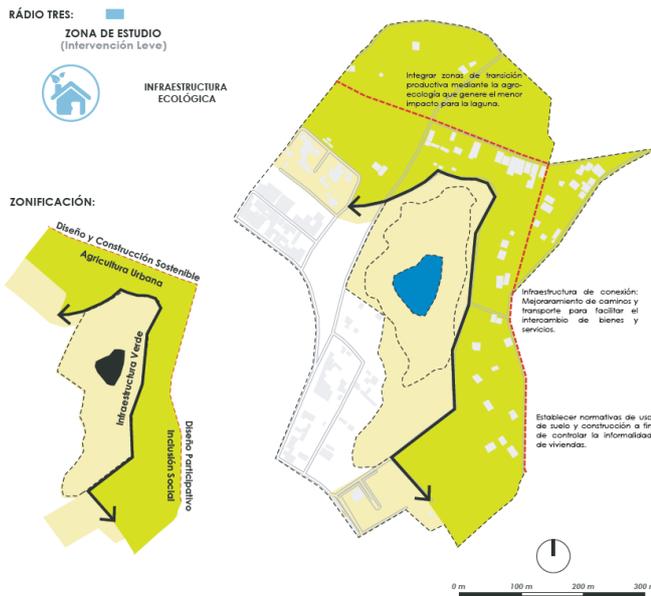
rehabilitación de áreas circundantes, remediación de suelos contaminados y restauración de la vegetación. Estas acciones minimizan el impacto negativo de las actividades humanas, mejoran la calidad de vida de los residentes y restauran el equilibrio ecológico.

Asimismo, se promueve la agricultura urbana y la gestión eficiente de recursos dentro de las viviendas, asegurando que sean sostenibles y productivas, beneficiando tanto a los habitantes como al medio ambiente.

Estrategias de diseño: Diseño y Construcción Sostenible, agricultura urbana, gestión de recursos. educación y capacitación, infraestructura verde, movilidad sostenible, diseño participativo e inclusión social

Figura 48

Eje de producción

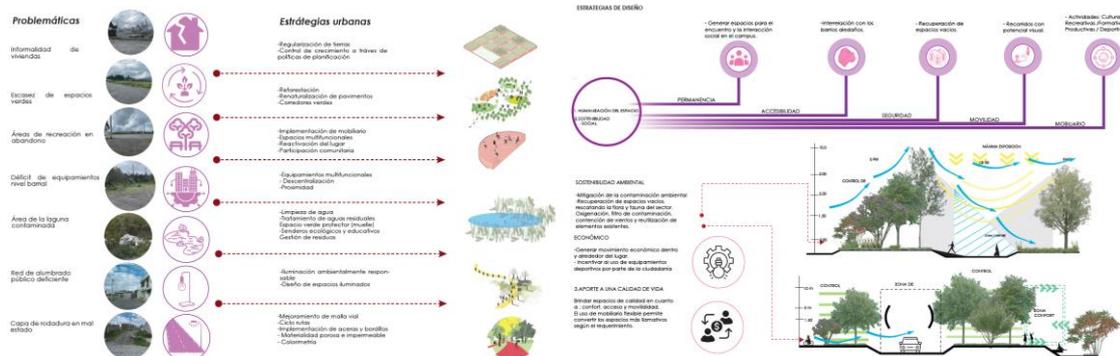


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.3. Planteamientos generales

Figura 49

Planteamientos generales



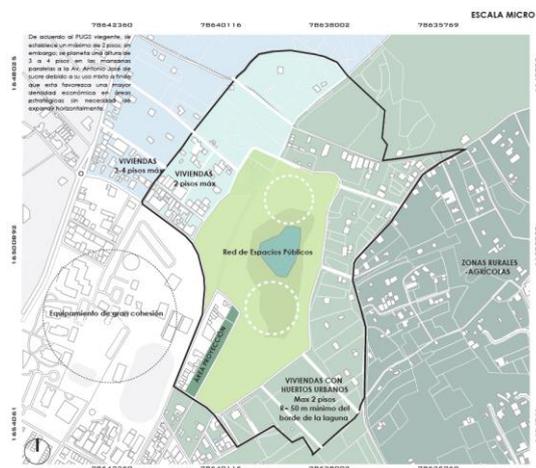
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.3.1. Planteamientos urbanísticos

A partir del análisis realizado, se evidencia contaminación, abandono, ausencia de espacios públicos adecuados que sumado a la escasez de equipamientos generan espacios en mal estado.

La idea central del proyecto se basa en la regeneración, entendida como una estrategia urbanística que integre, mejore y rehabilite áreas, siguiendo principios de sostenibilidad enfocados en la conexión e integración de espacios verdes que mejoren la movilidad peatonal, calidad ambiental y la cohesión social. Los aspectos que se consideran, Mejoramiento de redes de infraestructura, Metabolismo urbano, Reforestación y recuperación de áreas verdes. De acuerdo con el PUGS vigente, se establece un máximo de 2 pisos; sin embargo; se plantea una altura de 3 a 4 pisos en las manzanas paralelas a la Av. Antonio José de sucre debido a su uso mixto a finde que esta favorezca una mayor densidad económica en áreas estratégicas sin necesidad de expandir horizontalmente.

Figura 50
Planteamientos urbanísticos



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.3.2. Principios guías

La intervención en el sector se plantea considerando las dificultades de integración con la ciudad. Como primera acción, se presentará una propuesta urbana enfocada en el desarrollo y mejora del espacio público, abarcando el sistema vial, aceras, iluminación, vegetación, ciclovías, mobiliario urbano y paradas de buses. Se busca prevenir la segregación mediante la ubicación estratégica de diversas actividades, conectando el entorno con la laguna y mejorando el área. Fomentar la identificación de los habitantes con la laguna incentivará su uso, promoviendo una cohesión social importante, donde tanto residentes como visitantes se involucren en la preservación y cuidado de este eje regenerador urbano alrededor de la laguna.

Relacionar armónicamente su contexto ambiental y social, fomentando un equilibrio entre naturaleza, infraestructura y comunidad.

Agregar valor a la laguna y su entorno, haciendo que los espacios circundantes sean más funcionales, accesibles y atractivos para los usuarios.

Preservar el nivel de agua y la calidad del ecosistema acuático mediante intervenciones que permitan mantener elementos ecológicos esenciales de la laguna.

Crear nuevos espacios verdes que actúen como filtros naturales, puntos de encuentro y recreación comunitaria.

Figura 51
Principios guías



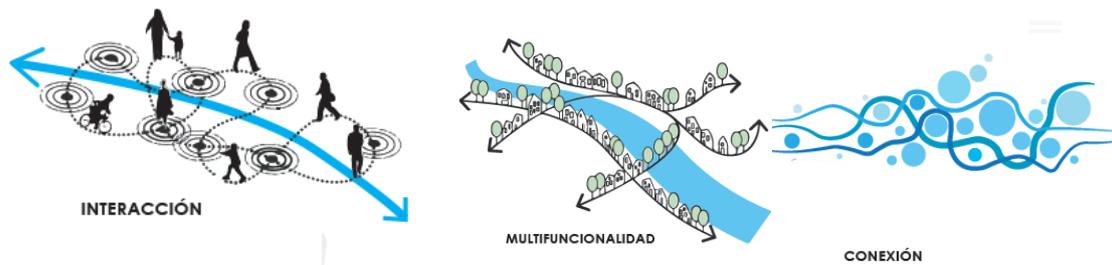
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4. Concepto

Se realizó un diagnóstico integral para identificar el tipo de intervención más adecuado que permita mitigar los efectos negativos generados por la segregación social y la fragmentación urbana en el barrio de la Laguna de San Antonio. Este análisis fue clave para desarrollar una propuesta que combina aspectos urbanos y arquitectónicos, con el objetivo de fortalecer la identidad del barrio. El diseño se fundamenta en una comprensión profunda de su topografía y en la optimización de su entorno, ofreciendo soluciones concretas a las problemáticas actuales.

El concepto de sinergia urbana guía el proyecto, buscando generar una identidad colectiva en torno a la laguna. Este enfoque considera tanto las sensaciones evocadas por el espacio como la fluidez de sus formas orgánicas, reflejadas en los caminos diseñados como extensiones naturales del fluir del agua. La integración de elementos urbanos, arquitectónicos y sociales se logra mediante la conjunción de sus funciones y actividades. Al trabajar de manera complementaria, estos elementos crean un espacio único, diverso y significativo que refuerza la conexión entre la comunidad y su entorno, transformando la laguna en un símbolo de identidad, cohesión y sostenibilidad.

Figura 52
Concepto

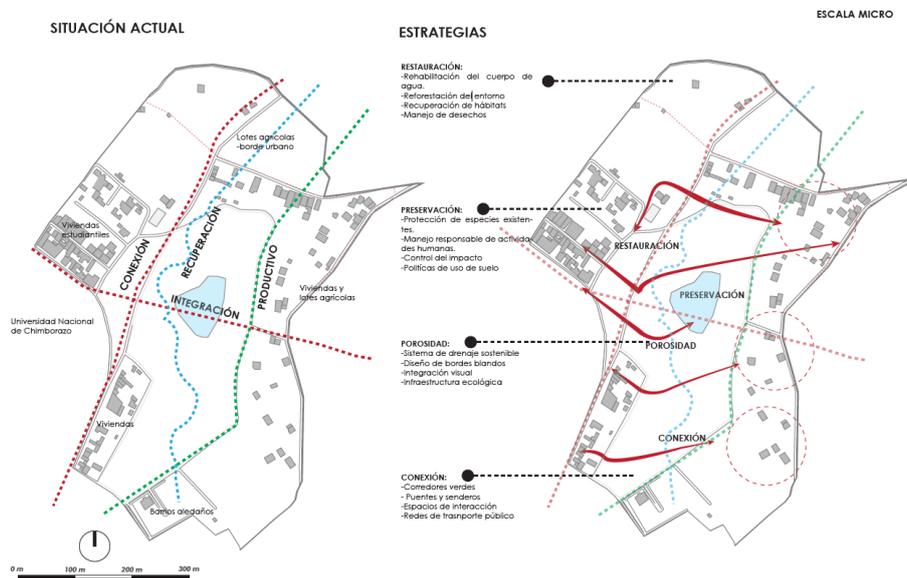


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.1. Estrategias de diseño

Se plantean estrategias de diseño macros como la restauración que abarca la rehabilitación del cuerpo de agua, reforestación del entorno, recuperación de hábitats, manejo de desechos; Preservación, que abarca la protección de especies existentes, manejo responsable de actividades humanas, control del impacto, políticas de uso de suelo; Porosidad que aborda el sistema de drenaje sostenible, diseño de bordes blandos, integración visual e infraestructura ecológica; Conexión que trata los corredores verdes, puentes y senderos, espacios de interacción, sedes de transporte público.

Figura 53
Estrategias de diseño



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.2. Modulación

La modulación orgánica que se organiza a partir del borde natural de la laguna se basa en un enfoque de diseño en el cual la disposición y configuración de los elementos se adaptan de manera fluida y armoniosa a las formas naturales del paisaje, en lugar de imponer estructuras rígidas o geométricas. Este enfoque tiene como objetivo el respeto a la topografía, las curvas y las características del entorno, logrando una integración visual y funcional con el entorno y contexto que se posee en la zona de intervención.

Figura 54
Modulación



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.3. Zonificación

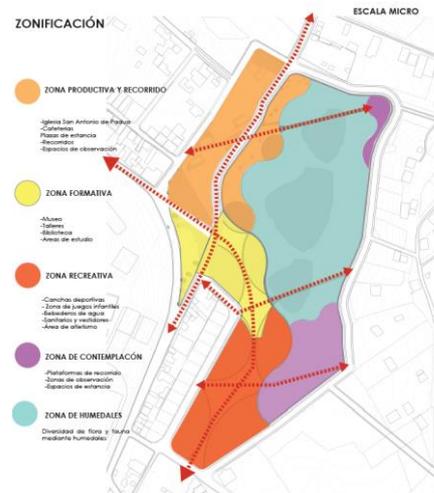
Zona productiva y recorrido abarca: La proximidad de la Universidad Nacional de Chimborazo y las viviendas estudiantiles genera una demanda constante de servicios y espacios públicos que faciliten la interacción social, el estudio y la recreación. La inclusión de cafeterías y plazas genera una plataforma para pequeños negocios y emprendedores, promoviendo el comercio local y generando empleo.

Zona formativa: Esta zonificación responde a una visión de armonizar la educación, la cultura y la naturaleza en un mismo lugar, por las siguientes razones. La presencia de viviendas estudiantiles y de la universidad genera una población que busca constantemente recursos formativos y espacios adecuados para estudiar y desarrollar actividades académicas. Los museos y talleres no solo benefician a los estudiantes locales, sino que también pueden atraer a turistas interesados en la riqueza cultural y natural del área.

Zona recreativa: Las canchas deportivas y áreas de atletismo ofrecen oportunidades para la actividad física regular, promoviendo estilos de vida saludables entre estudiantes, docentes y residentes. La inclusión de estos espacios permite que personas de todas las edades y condiciones físicas puedan disfrutar plenamente del espacio.

Zona de contemplación: La laguna, como elemento natural circundante, ofrece un entorno visualmente atractivo que puede ser destacado a través de zonas de observación y plataformas diseñadas estratégicamente. Estas áreas pueden convertirse en un atractivo para visitantes interesados en aprender y disfrutar del entorno natural de manera sostenible.

Figura 55
Zonificación



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.4. Estrategias de implantación y circulación

La implantación de los equipamientos se plantea con un enfoque de respeto y conservación del entorno natural de la laguna, asegurando un equilibrio entre el uso humano y la protección ambiental. Este diseño considera distancias estratégicas que minimicen el impacto sobre el ecosistema, al tiempo que optimizan la experiencia de los usuarios. Las directrices son las siguientes:

Los equipamientos principales (como áreas deportivas, recreativas, vestidores, y servicios básicos) se situarán a una distancia segura del borde de la laguna, en función de las normativas ambientales y garantizando en respeto y la preservación de los márgenes naturales.

Zonas de amortiguamiento: Entre los equipamientos y el borde de la laguna se establece un cinturón verde que actúa como barrera natural para proteger el ecosistema de posibles alteraciones.

Figura 56
Estrategias de implantación y circulación



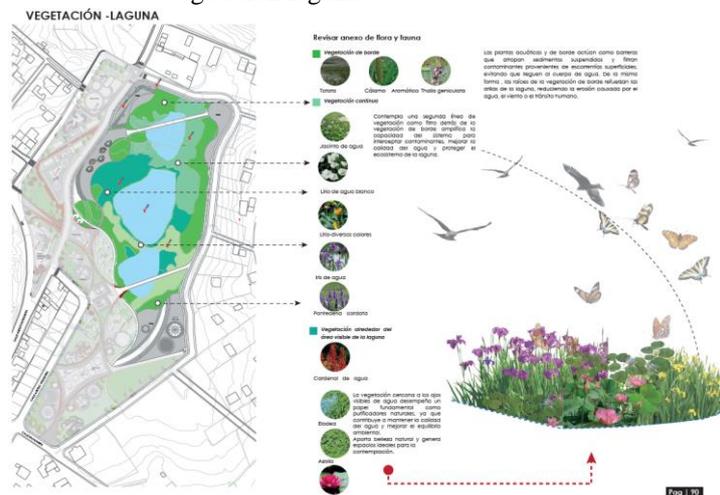
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.5. Vegetación laguna

La vegetación cercana a los ojos visibles de agua desempeña un papel fundamental como purificadores naturales, ya que contribuye a mantener la calidad del agua y mejorar el equilibrio ambiental. Aporta belleza natural y genera espacios ideales para la contemplación.

Las plantas acuáticas y de borde actúan como barreras que atrapan sedimentos suspendidos y filtran contaminantes provenientes de escorrentías superficiales, evitando que lleguen al cuerpo de agua. De la misma forma, las raíces de la vegetación de borde refuerzan las orillas de la laguna, reduciendo la erosión causada por el agua, el viento o el tránsito humano. La vegetación continua, contempla una segunda línea de vegetación como filtro detrás de la vegetación de borde amplifica la capacidad del sistema para interceptar contaminantes, mejorar la calidad del agua y proteger el ecosistema de la laguna. La vegetación cercana a los ojos visibles de agua desempeña un papel fundamental como purificadores naturales, ya que contribuye a mantener la calidad del agua y mejorar el equilibrio ambiental. Aporta belleza natural y genera espacios ideales para la contemplación.

Figura 57
Vegetación laguna



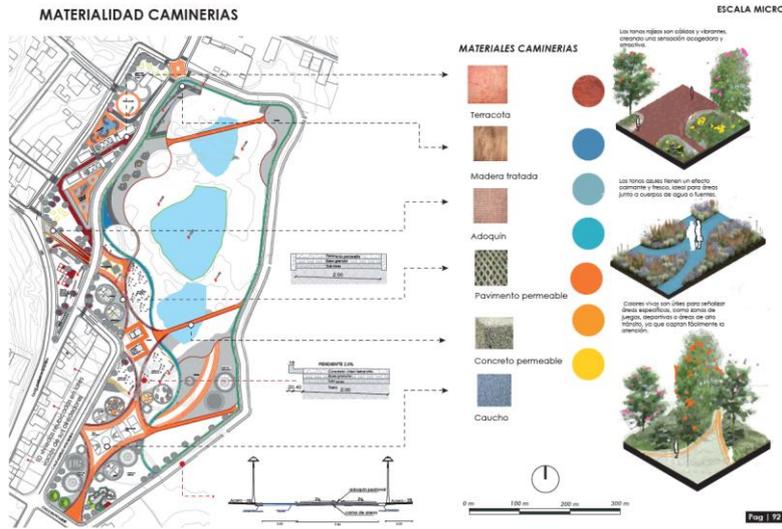
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.6. Materialidad caminerías

Se considera materialidades locales y estratégicas para los espacios propuestos como la madera tratada, adoquín, pavimento permeable, concreto permeable, caucho, y arena. De la misma manera, se aplica colorimetría tales como los tonos rojizos son cálidos y vibrantes, creando una sensación acogedora y atractiva.

Los tonos azules tienen un efecto calmante y fresco, ideal para áreas junto a cuerpos de agua o fuentes. Colores vivos son útiles para señalar áreas específicas, como zonas de juegos, deportivas o áreas de alto tránsito, ya que captan fácilmente la atención.

Figura 58
Materialidad caminerías



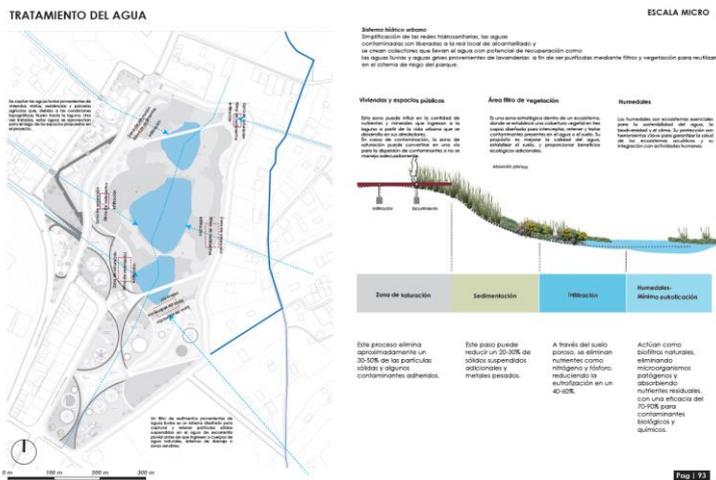
Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.7. Tratamiento de agua

Se captan las aguas lluvias provenientes de viviendas mixtas, residencias y parcelas agrícolas que, debido a las condiciones topográficas, fluyen hacia la laguna. Una vez tratadas, estas aguas se aprovechan para el riego de los espacios propuestos en el proyecto.

El sistema hídrico urbano funciona mediante la simplificación de las redes hidrosanitarias, las aguas contaminadas son liberadas a la red local de alcantarillado y se crean colectores que llevan el agua con potencial de recuperación como las aguas lluvias y aguas grises provenientes de lavanderías a fin de ser purificadas mediante filtros y vegetación para reutilizarla en el sistema de riego del parque.

Figura 59
Tratamiento del agua

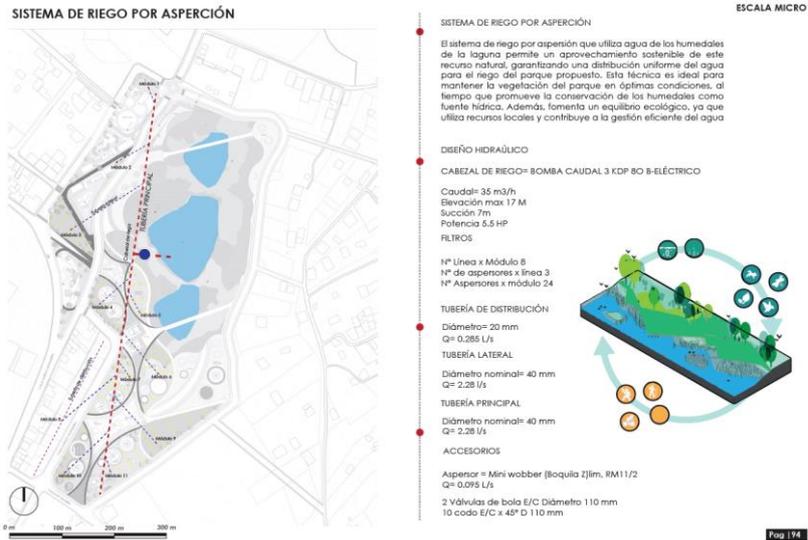


Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.4.8. Sistema de riego

El sistema de riego por aspersión que utiliza agua de los humedales de la laguna permite un aprovechamiento sostenible de este recurso natural, garantizando una distribución uniforme del agua para el riego del parque propuesto. Esta técnica es ideal para mantener la vegetación del parque en óptimas condiciones, al tiempo que promueve la conservación de los humedales como fuente hídrica. Además, fomenta un equilibrio ecológico, ya que utiliza recursos locales y contribuye a la gestión eficiente del agua

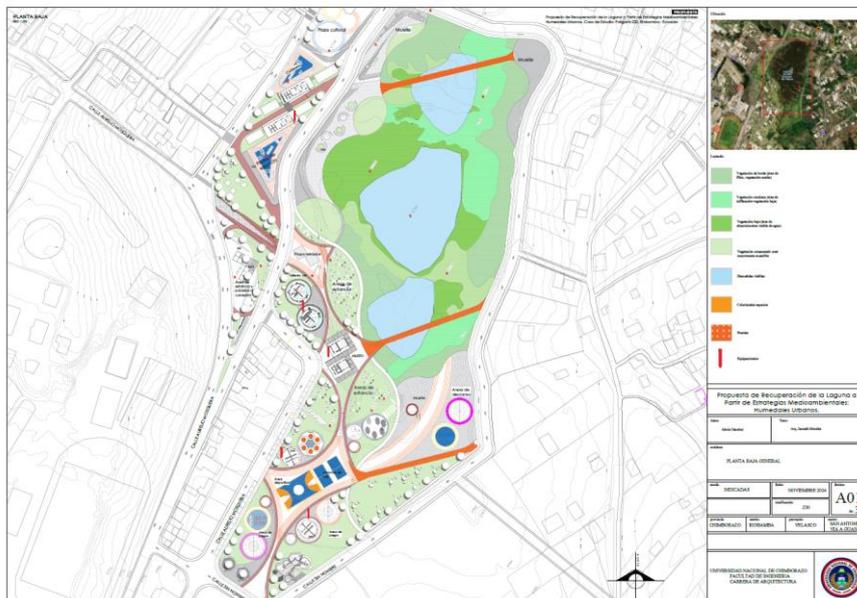
Figura 60
Sistema de riego



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

5.5. Propuesta

Figura 61
Planta baja general



Fuente y elaboración: (Sánchez, 2024)

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En relación con la estructura conceptual estudiada, se determina la importancia de integrar la infraestructura verde y azul como estrategias clave para la recuperación de cuerpos de agua, específicamente con la creación de humedales urbanos, debido a que Los humedales son ecosistemas valiosos y diversos que desempeñan un papel vital en el equilibrio ecológico y proporcionan una serie de servicios ecosistémicos fundamentales para la humanidad. Su protección y conservación son fundamentales para mantener la salud del planeta y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

El diagnóstico realizado en el área de estudio permitió identificar diferentes características biológicas necesarias al momento de plantear diferentes estrategias de recuperación que requiere la laguna al momento de realizar algún tipo de intervención. En base a esto se determinó que la laguna del polígono Z30 la cual se encuentra en un estado crítico debido a la contaminación, ausencia de gestión, y mantenimiento, la creación de humedales urbanos se presenta como una solución efectiva para recuperar la salud ambiental de la laguna, al mejorar la calidad del agua, reducirla sedimentación y regenerar la biodiversidad perdida.

Los referentes estudiados representan como el diseño regenerativo y las tecnologías ecológicas puede transformar áreas deterioradas en espacios funcionales con el cual se puede abordar desafíos ambientales y funcionales a partir de estrategias flexibles, a su vez se puede destacar como se convierten en un modelo de solución ambiental replicable, reflejando así la creciente conciencia ambiental y el compromiso con el desarrollo sostenible mejorando la calidad de vida de la comunidad local en las ciudades a lo largo del planeta.

El diseño de humedales urbanos para la recuperación de la laguna del Polígono Z30 de Riobamba surge como una alternativa técnica y ambiental factible para la recuperación del ecosistema afectado por la contaminación, fomentar el aprovechamiento sostenible de recursos naturales. Los humedales urbanos, como parte de la infraestructura verde y azul, facilitan la purificación del agua, renovación de espacios y la revitalización de la biodiversidad, alineándose con criterios de sostenibilidad y técnicos. Además de contribuir a la recuperación ecológica, la propuesta también fomenta el mejoramiento del bienestar de la comunidad local promoviendo la conciencia ambiental de los mismos.

6.2. Recomendaciones

Es fundamental que se impulsen políticas públicas que integren estrategias tanto de infraestructura verde como infraestructura azul, en los planes de desarrollo urbano. Estas políticas deberían enfocarse en la recuperación de cuerpos de agua y en la protección de los servicios ecosistémicos que brindan, así a mediano y largo plazo se pueda asegurar su conservación garantizando el bienestar social como el ambiental.

Es recomendable implementar programas de monitoreo y mantenimiento de la laguna que incluya tanto a la comunidad local como a las autoridades, con el fin de garantizar la sostenibilidad de los proyectos de recuperación de la laguna. Estos programas deben priorizar la participación comunitaria sin dejar de lado la educación ambiental, fomentando así un sentido de pertenencia en la conservación de lagunas y sus humedales urbanos

La integración de tecnologías ecológicas y el diseño regenerativo debe ser promovida como una solución sostenible para recuperar diferentes áreas urbanas deterioradas, mejorando así la calidad de vida y fomentando el desarrollo sostenible en diferentes contextos urbanos.

Se recomienda establecer el diseño de humedales urbanos en la laguna del Polígono Z30 como una estrategia esencial con el fin de la recuperación del ecosistema, poniendo especial atención en la participación de la comunidad local de la mano de las autoridades competentes. Además, resulta esencial implementar un sistema de seguimiento continuo para asegurar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto a largo plazo, además de fomentar campañas de educación ambiental que fortalezcan el compromiso social con la protección del medio ambiente. Este método no solo facilitará la recuperación del ecosistema, sino también un incremento en la calidad de vida de los residentes, garantizando un uso sostenible de los recursos naturales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

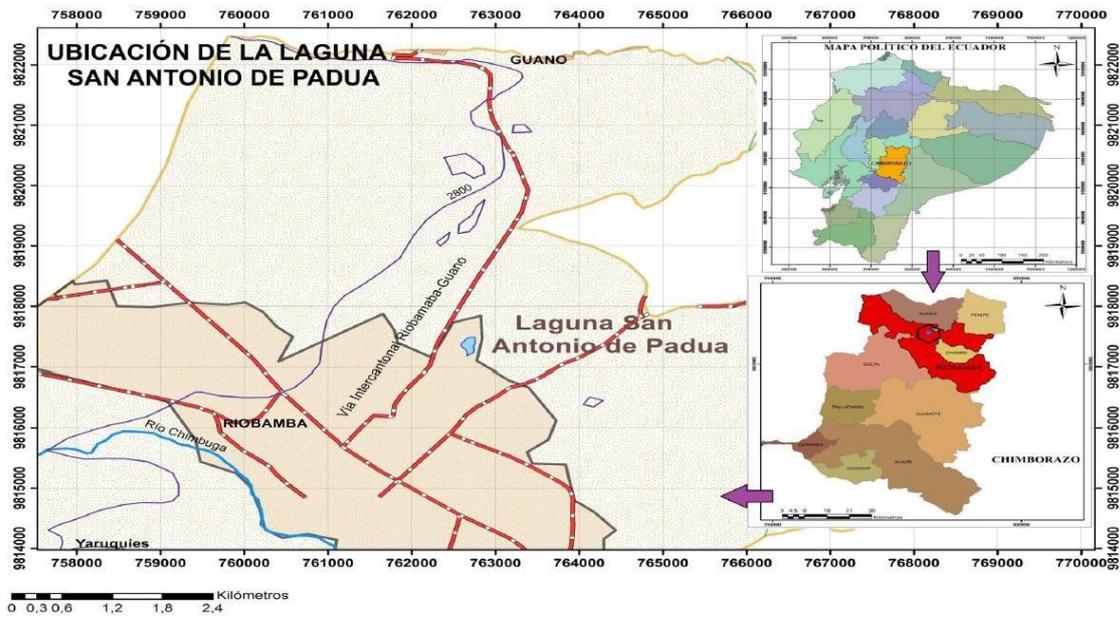
- Agricultura, O. d. (2015). *Servicios ecosistémicos y biodiversidad*. Obtenido de <https://www.fao.org/ecosystem-services-biodiversity/es/>
- Bakshi, B. (2023). *Ingeniería y Ecosistemas Buscando sinergias hacia un mundo positivo para la naturaleza*. Universidad Estatal de Arizona.
- Blanch, F. V. (23 de Enero de 2018). *Caso Cheonggyecheon*. Obtenido de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/de-la-autopista-al-espacio-publico>
- Brears, R. (2022). *La enciclopedia Palgrave de futuros urbanos y regionales*. Palgrave Macmillan.
- Cao, J. (2021). *Planificación y diseño urbano centrado en el ser humano en China: Volumen II*. Saltador.
- Corner, J. (2015). *Caso High Line*. Obtenido de <https://www.anuevayork.com/guia-de-la-high-line/>
- Dangavs, N. V. (2005). *Los ambientes acuáticos de la Provincia de Buenos Aires*. Obtenido de http://naturalis.fcnym.unlp.edu.ar/repositorio/_documentos/sipcyt/bfa003759.pdf
- Davidson, N. (2018). *El libro de los humedales: Estructura y Función, Gestión y Métodos*. Tirant lo Blanch.
- Díaz, S. (2023). *Estudios Ecológicos*. Iustel Publicaciones.
- Farina, A. (2022). *Principios y métodos en ecología del paisaje*. Arquine.
- Farmer, A. (Junio de 2013). *La economía de los ecosistemas y la biodiversidad para el agua y los humedales*. Obtenido de <https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/pdf/cop11/ppt/cop11-ppt-192-farmer.pdf>
- Fumurescu, A. (2021). *Análisis estructural-hidrográfico y morfométrico de sistemas fluviales: aspectos teóricos*. Cambridge University Press.
- Gomes, C. (2023). *Planificación con paisaje: infraestructura verde para construir ciudades adaptadas al clima*. Ashgate Publishing.
- Grosman, F. (2019). *La Barrancosa. Una invitación a conocer lagunas pampeanas*. Obtenido de https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/127017/CONICET_Digital_Nro.cb3e479d-cb30-452e-b6a3-daa06ab8a94e_A%20%281%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Healey, P. (2013). Dar forma a los lugares: urbanismo, diseño y desarrollo. *Perspectivas de planificación*, 28(3), 449.
- Joy Zedler, S. K. (2015). RECURSOS DE LOS HUMEDALES: estado, tendencias, servicios ecosistémicos y restaurabilidad. *Revisión anual de medio ambiente y recursos*, 30(39), 74.

- Kaas, P. M. (2017). Experimentos de diseño democrático en la planificación urbana: prácticas de navegación y diseño compositivo. *Revista Internacional de CoCreación en Diseño y Artes*, 13(4), 287.
- Karev, V. (2023). Actas de la 8ª Conferencia Científica Internacional-Escuela para Jóvenes Científicos. *Conferencia sobre Modelización Física y Matemática de Procesos de la Tierra y el Medio Ambiente*. Turquía: Springer Cham. doi:<https://doi.org/10.1007/978-3-031-25962-3>
- Keddy, P. A. (2000). *Ecología de los humedales: principios y conservación*. Obtenido de http://assets.cambridge.org/97805217/83675/frontmatter/9780521783675_frontmatter.pdf
- Makowski, C. (2019). *Enciclopedia de ciencias costeras*. Universidad Externado de Colombia.
- Matsushita, J. (2019). *Actualizaciones de aguas subterráneas*. Instituto de Utilización del Agua.
- McCuen, R. H. (2016). *Análisis y Diseño Hidrológico*. Pearson.
- Mejía, Ó. (2007). *El recurso hídrico en la jurisdicción de Corantioquia*. Obtenido de https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/recurso_hidrico.pdf
- Morales, J. (2022). *Geología costera*. Editorial Colex.
- Oliveira, V. (2021). *Investigación morfológica en planeamiento, diseño urbano y arquitectura*. Walther Koenig.
- Paredes, D. S. (2010). *Determinación de amenazas en humedales urbanos: Estudio de tres humedales de Valdivia, Chile*. Obtenido de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-siglo-21/sociologia-general/13-materiales-de-profundizacion/38828463>
- Pineo, H. (2022). *Urbanismo Saludable: Diseño y Planificación de Lugares Equitativos, Sostenibles e Inclusivos*. Routledge.
- Piñeira, M. J. (2022). *Nuevas perspectivas metropolitanas*. Taschen.
- Quintana-Ascencio, P. (2016). *Fundamentos de la ecología de restauración*. Prensa de la isla.
- Ramsar. (29 de Agosto de 2023). *Convención sobre los Humedales*. Obtenido de Los humedales y el género: Nueva ficha informativa: <https://www.ramsar.org/es/news/los-humedales-y-el-genero-nueva-ficha-informativa>
- Sendra, P. (2023). *Ecología de los humedales*. Zaha Hadid Architects.
- Silva, O. D. (2018). Recuperaciones de la calidad del agua a partir de datos combinados de Landsat TM y datos ERS-2 SAR en el Golfo de Finlandia. *Transacciones IEEE sobre geociencia y teledetección*, 41(3), 622. doi:<https://ieeexplore.ieee.org/document/1198653>
- Tarde, G. (2022). *Geografía del Medio Físico: Antropogeomorfología*. Alianza Editorial.
- Torrens, A. (2022). *Perspectivas regionales de soluciones para el agua basadas en la naturaleza: beneficios y desafíos*. Editorial Triacastela.

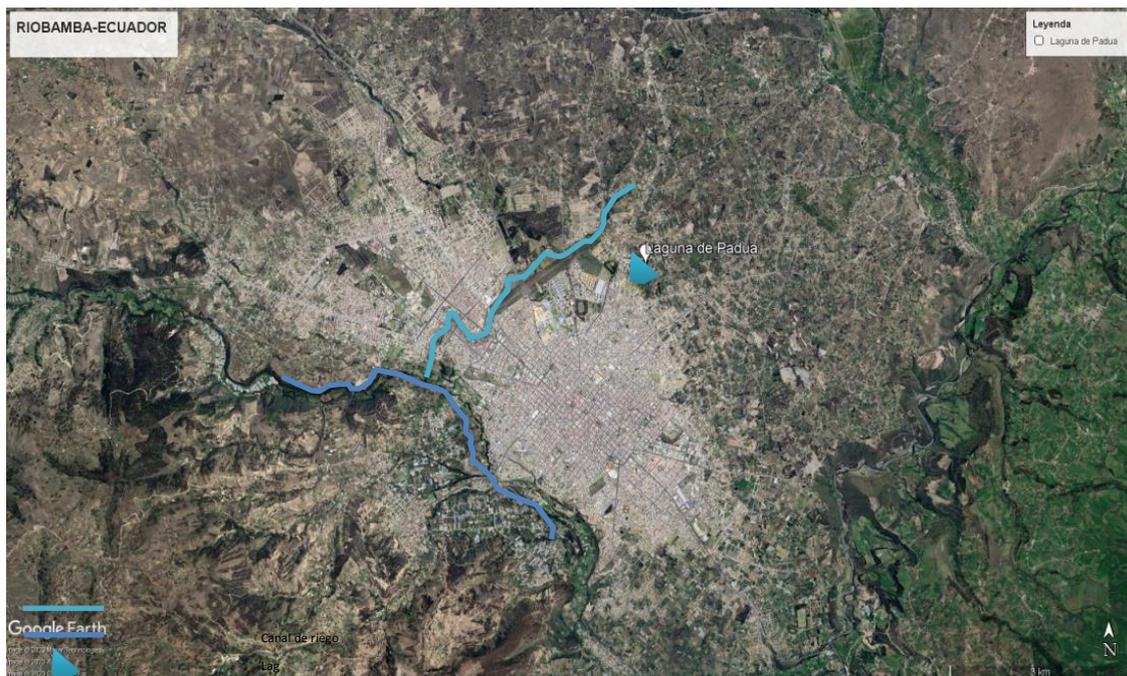
- Vargas, E. (2010). *Diccionario enciclopédico de paisaje y planificación urbana*. Taurus.
- Witt, T. D. (2017). *Consideraciones hidrológicas al definir humedales aislados*. Wiley-Blackwell.
- Yáñez-Grancibia, A. (2008). *Ecología de los Recursos Demersales Marinos. Fundamentos en Costas Tropicales*. Agt Editor.
- Zamani, B. (2021). Una revisión crítica de la investigación de la teoría fundamentada en la planificación y el diseño urbanos. *Práctica e investigación de la planificación*, 36(1), 77.

ANEXOS

Anexo 1. Delimitación de la zona de estudio.



Anexo 2. Riobamba Ecuador



Anexo 3. Formato de Encuesta



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE ARQUITECTURA

ENCUESTA

Tema de Tesis: Propuesta de recuperación de la laguna a partir de estrategias medioambientales: humedales urbanos, caso de estudio: polígono Z30, Riobamba – Ecuador.

El propósito de esta encuesta es recopilar las opiniones y entendimientos de la comunidad local sobre el estado actual de la laguna y las expectativas para su recuperación mediante la implementación de humedales urbanos.

1. ¿Considera que la laguna necesita intervención para su recuperación?
 - a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro

2. ¿El estado de degradación de la laguna le ha causado inconvenientes (plagas, insectos, etc)?
 - a) Sí
 - b) No

3. ¿Cuál cree que es el principal problema que afecta a la laguna?
 - a) Contaminación
 - b) Erosión
 - c) Sedimentación
 - d) Extracción de agua
 - e) Otros

4. ¿Qué tanto conoce sobre los humedales urbanos y sus beneficios?
 - a) Mucho
 - b) Algo
 - c) Poco
 - d) Nada

5. ¿Sabía usted que los humedales urbanos pueden atraer biodiversidad, mejorar los suelos, purificar el agua y aire, entre otras?
 - a) Sí
 - b) No

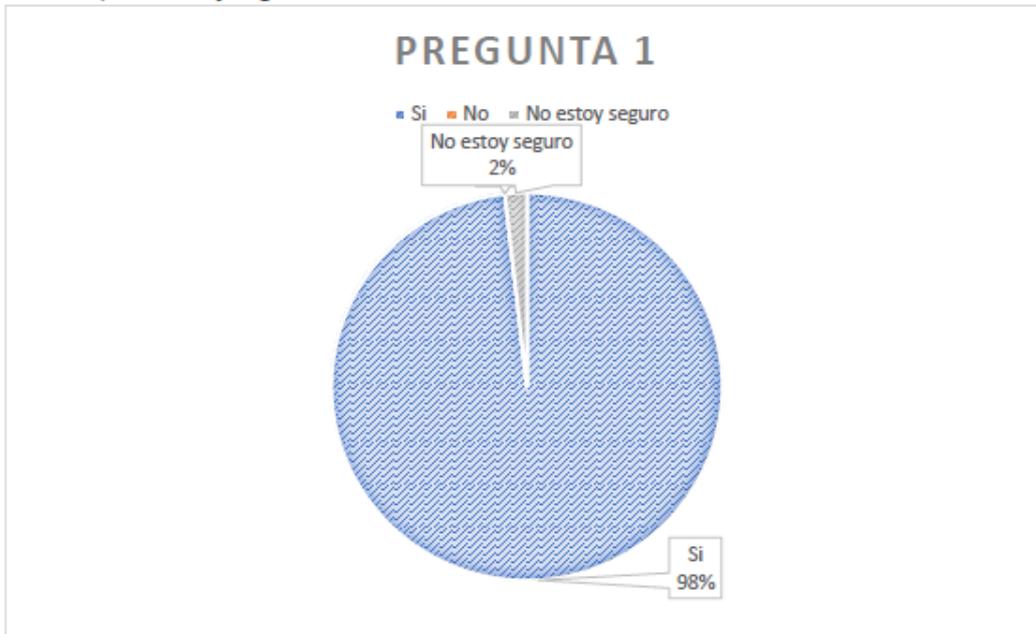
6. ¿Está de acuerdo con la implementación de humedales urbanos como estrategia de recuperación?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Neutral
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

7. ¿Qué tan importante es para usted la mejora de la biodiversidad en la laguna?
 - a) Muy importante
 - b) Importante
 - c) Poco importante

- d) No importante
8. ¿Cree que la recuperación de la laguna impactará positivamente en su calidad de vida?
- a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro
9. ¿Cuál es su percepción sobre el impacto económico del proyecto en la comunidad?
- a) Muy positivo
 - b) Positivo
 - c) Neutral
 - d) Negativo
 - e) Muy negativo
10. ¿Considera que la recuperación de la laguna puede atraer turismo a la zona?
- a) Definitivamente
 - b) Probablemente
 - c) Probablemente no
 - d) Definitivamente no
11. ¿Qué infraestructura adicional considera necesaria en la laguna a recuperarse?
- a) Áreas de picnic
 - b) Juegos infantiles
 - c) Senderos peatonales
 - d) Bancas y áreas de descanso
 - e) Todas las anteriores
12. ¿Cree que la recuperación de la laguna debería incluir programas educativos sobre medio ambiente?
- a) Definitivamente
 - b) Probablemente
 - c) Probablemente no
 - d) Definitivamente no
13. ¿Qué beneficios espera obtener con la recuperación de la laguna?
- a) Mejora de la calidad del agua
 - b) Incremento de áreas verdes
 - c) Mejora de la biodiversidad
 - d) Espacios recreativos
 - e) Todos los anteriores
14. ¿Qué tan seguro se sentiría visitando la laguna después de su recuperación?
- a) Muy seguro
 - b) Seguro
 - c) Poco seguro
 - d) Inseguro

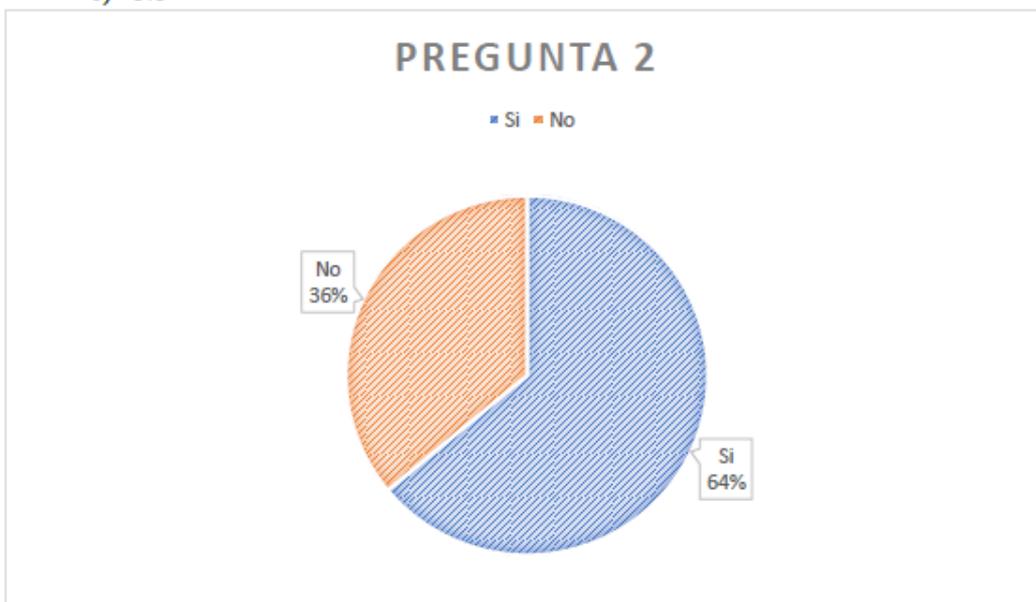
Anexo 4. Interpretación de datos de Encuesta

1. ¿Considera que la laguna necesita intervención para su recuperación?
a) Sí
b) No
c) No estoy seguro



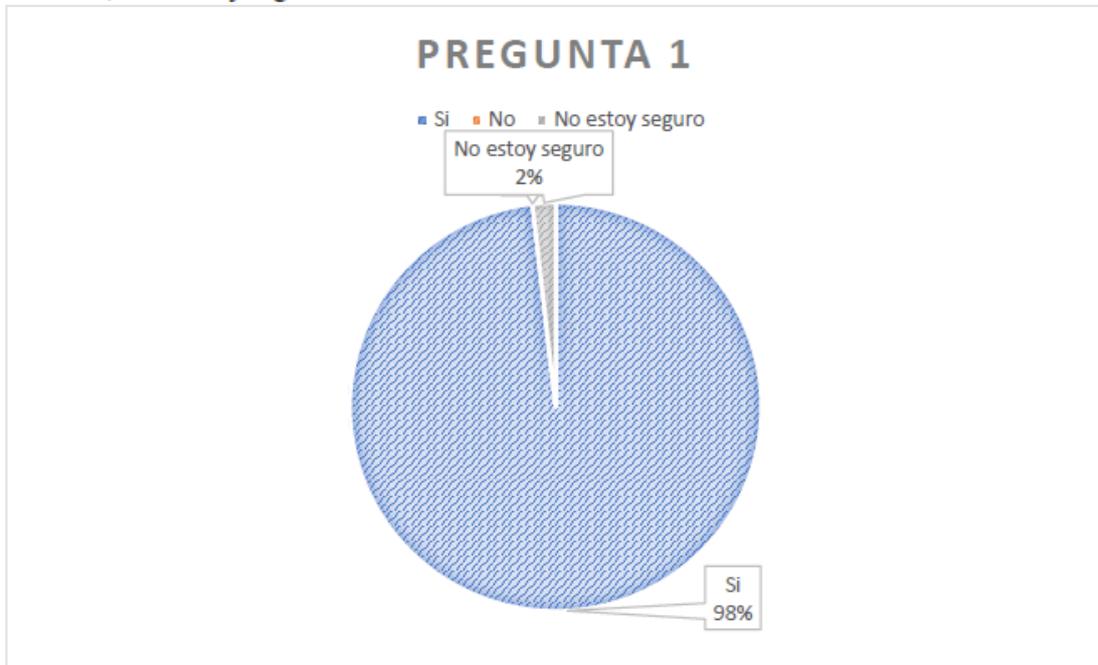
En el sector del polígono Z30 de 111 personas encuestadas el 98% de personas consideran que la laguna necesita intervención para su recuperación mientras que el 2% no está seguro.

2. ¿El estado de degradación de la laguna le ha causado inconvenientes (plagas, insectos, etc.)?
a) Sí
b) No



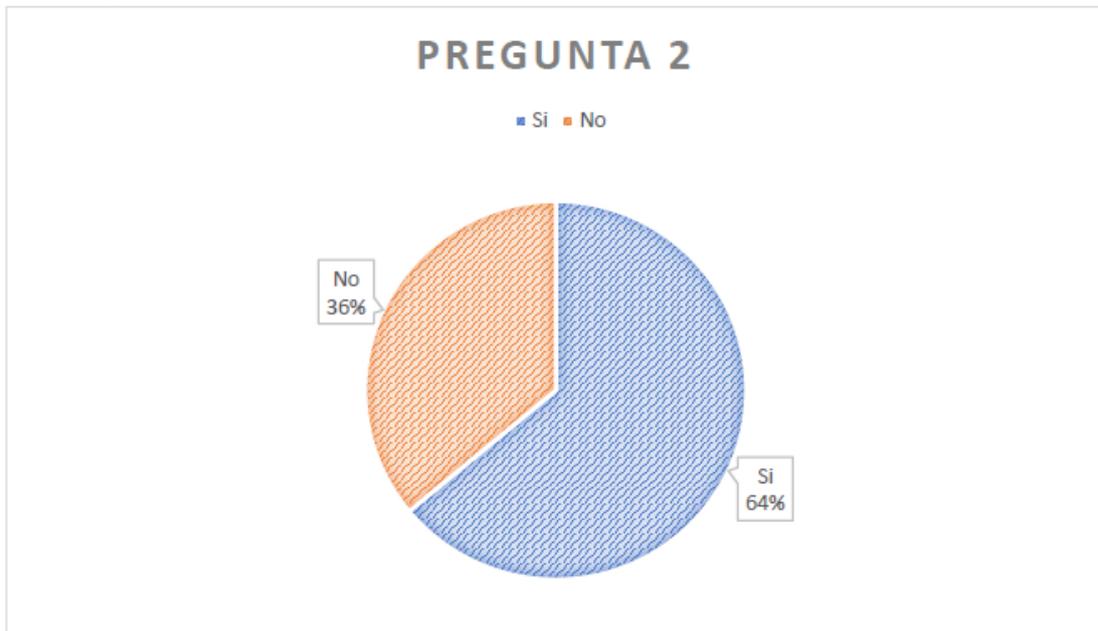
Con un total de 111 personas encuestadas el 64% ha tenido inconvenientes (plagas, insectos, etc.) debido a la degradación de la laguna, mientras que el 36% restante no ha sufrido inconvenientes.

1. ¿Considera que la laguna necesita intervención para su recuperación?
- a) Sí
 - b) No
 - c) No estoy seguro



En el sector del polígono Z30 de 111 personas encuestadas el 98% de personas consideran que la laguna necesita intervención para su recuperación mientras que el 2% no está seguro.

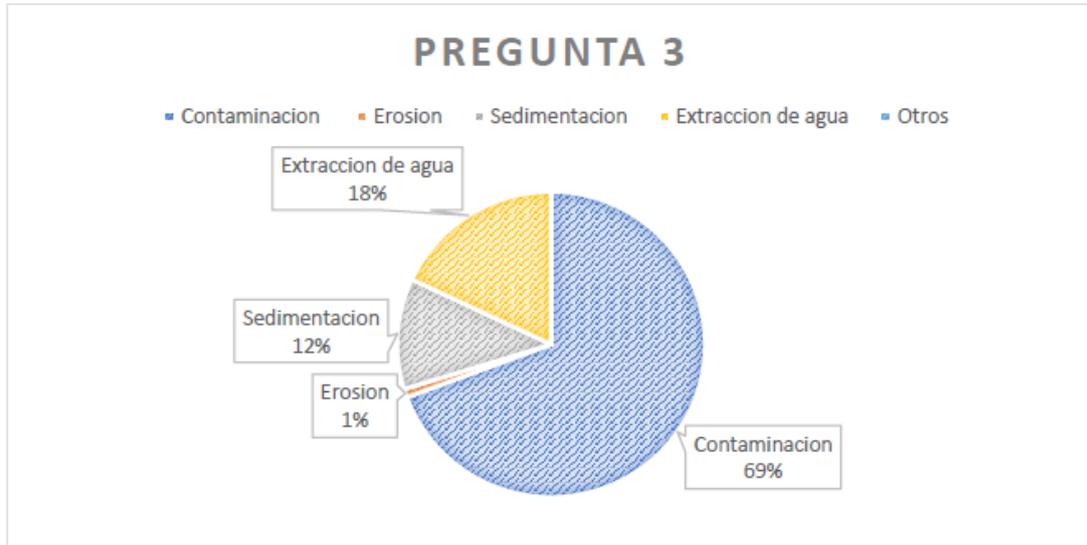
2. ¿El estado de degradación de la laguna le ha causado inconvenientes (plagas, insectos, etc.)?
- a) Sí
 - b) No



Con un total de 111 personas encuestadas el 64% ha tenido inconvenientes (plagas, insectos, etc.) debido a la degradación de la laguna, mientras que el 36% restante no ha sufrido inconvenientes.

3. ¿Cuál cree que es el principal problema que afecta a la laguna?

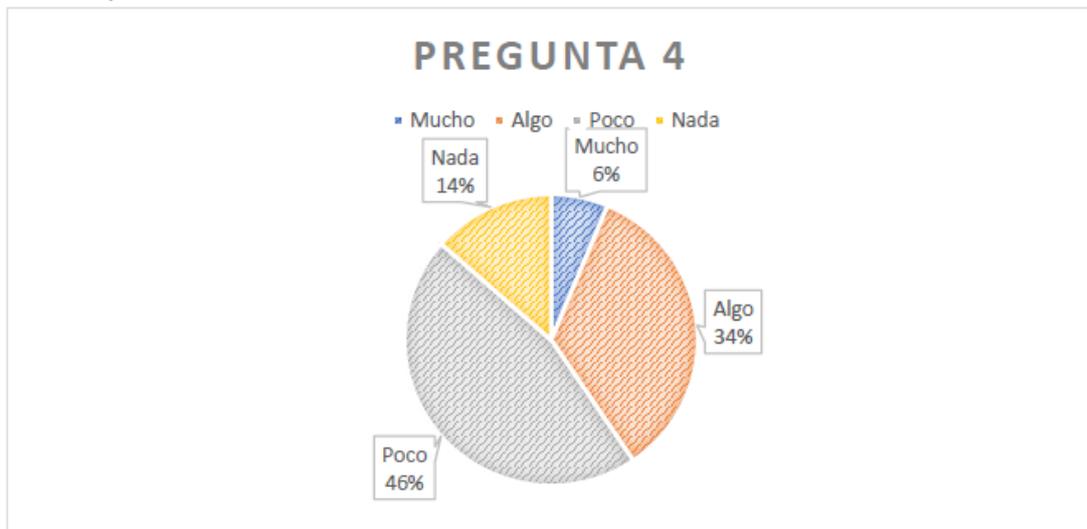
- a) Contaminación
- b) Erosión
- c) Sedimentación
- d) Extracción de agua
- e) Otros



Con un total de 111 encuestados, el 69% cree que el principal problema que afecta a la laguna es la contaminación, el 18% menciona que es debido a la extracción del agua, el 12% considera que es a causa de la sedimentación, mientras que el 1% restante dice que es a causa de la erosión.

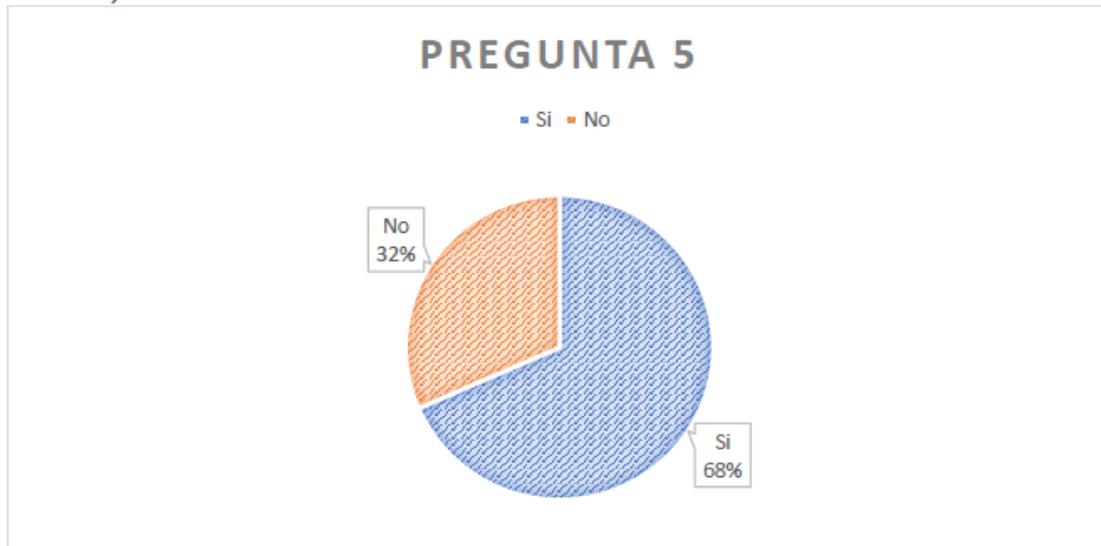
4. ¿Qué tanto conoce sobre los humedales urbanos y sus beneficios?

- a) Mucho
- b) Algo
- c) Poco
- d) Nada



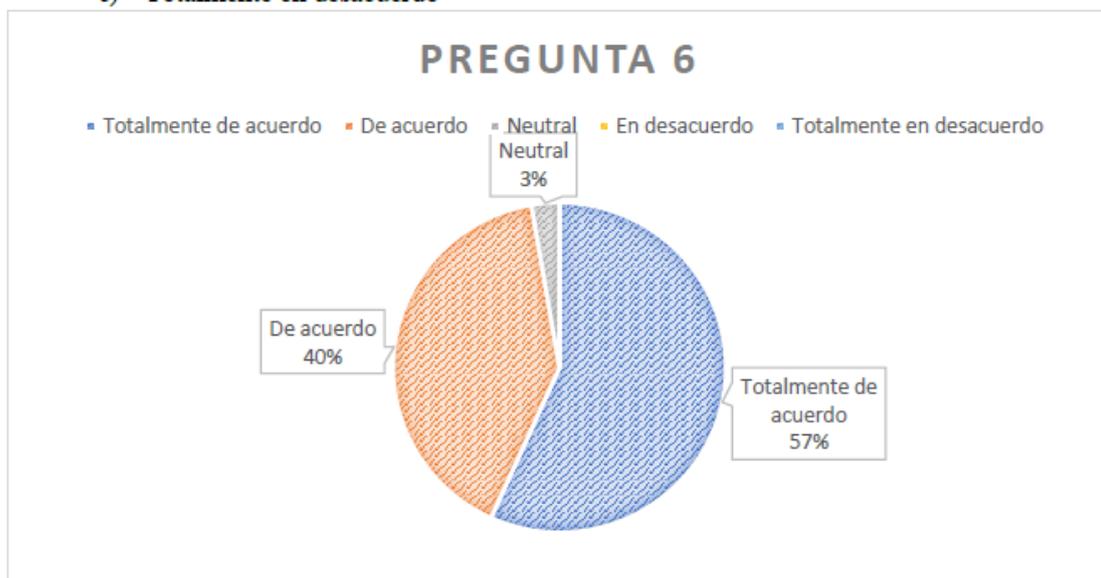
Siendo un total de 111 personas encuestadas nada más el 6% conoce con mayor detalle temas con respecto a los humedales urbanos y sus beneficios, el 34% tiene algo de conocimientos, el 46% menciona que conoce poco en base al tema, mientras que el 14% restante menciona que desconoce del tema.

5. ¿Sabía usted que los humedales urbanos pueden atraer biodiversidad, mejorar los suelos, purificar el agua y aire, entre otras?
- Si
 - No



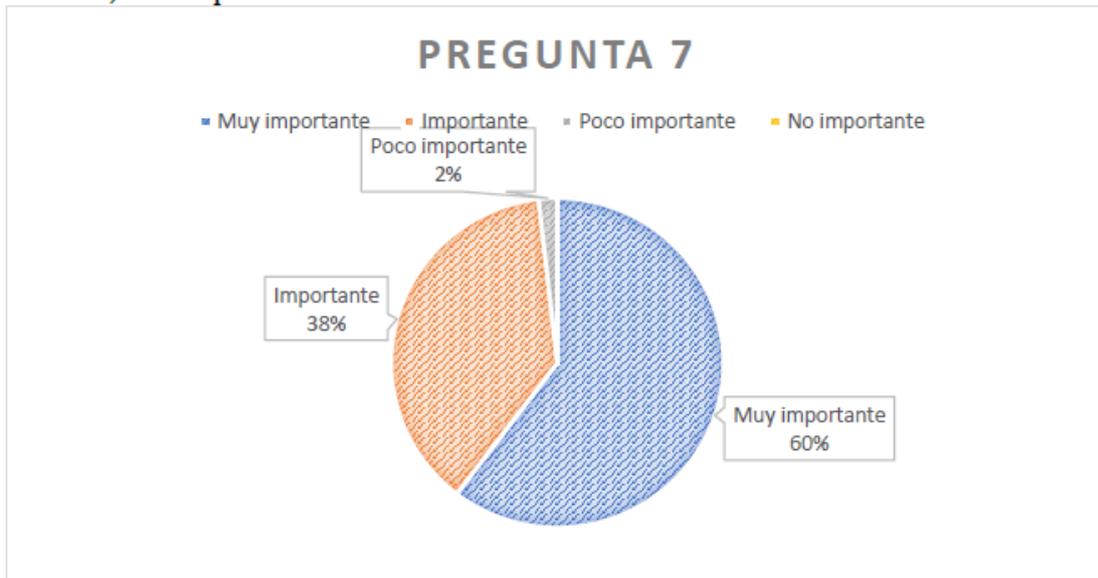
De un total de 111 personas encuestadas, el 68% tenían conocimiento de que los humedales urbanos pueden atraer biodiversidad, mejorar los suelos, purificar el agua y aire, etc. mientras que un 32% lo desconoce.

6. ¿Está de acuerdo con la implementación de humedales urbanos como estrategia de recuperación?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Neutral
 - En desacuerdo
 - Totalmente en desacuerdo



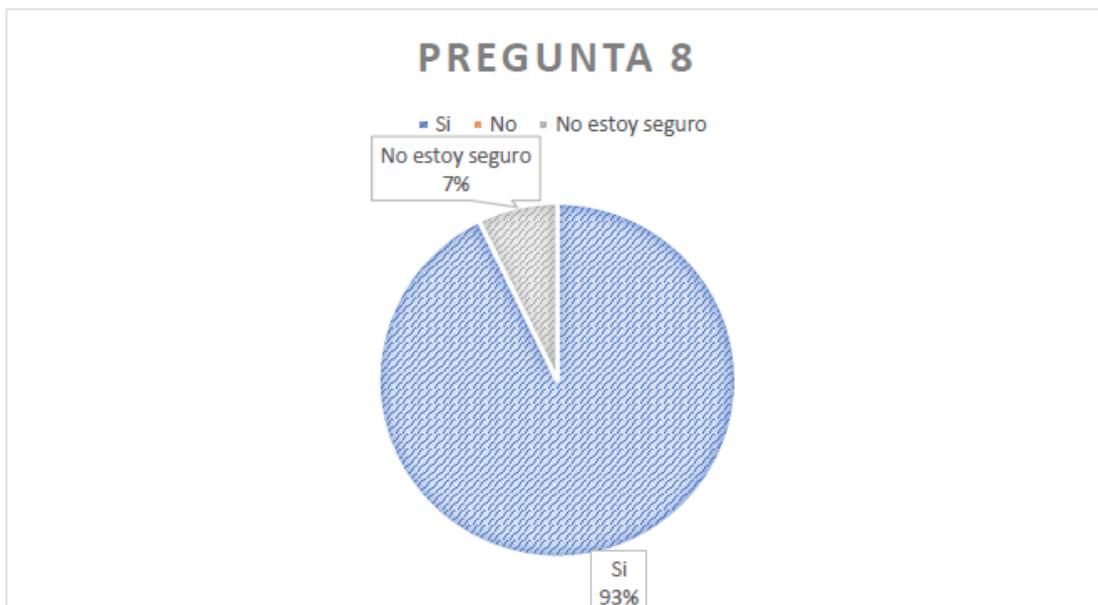
Con un total de 111 encuestados en el sector, el 57% está totalmente de acuerdo con la implementación de humedales urbanos, un 40% se encuentran de acuerdo, un 3% se encuentran con una postura de manera neutral y no hubo ninguna persona que se encuentre en desacuerdo.

7. ¿Qué tan importante es para usted la mejora de la biodiversidad en la laguna?
- Muy importante
 - Importante
 - Poco importante
 - No importante



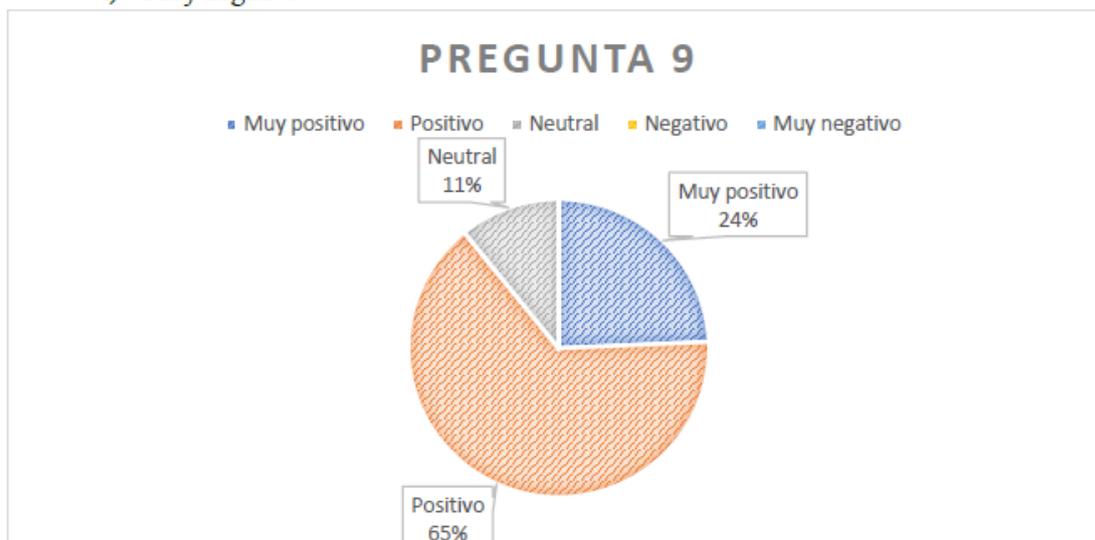
De un total de 111 personas encuestadas un 60% de personas considera muy importante la mejora de la biodiversidad en la laguna, mientras que un 32% cree que esto es importante y el 2% restante consideró a esto como muy poco importante.

8. ¿Cree que la recuperación de la laguna impactará positivamente en su calidad de vida?
- Sí
 - No
 - No estoy seguro



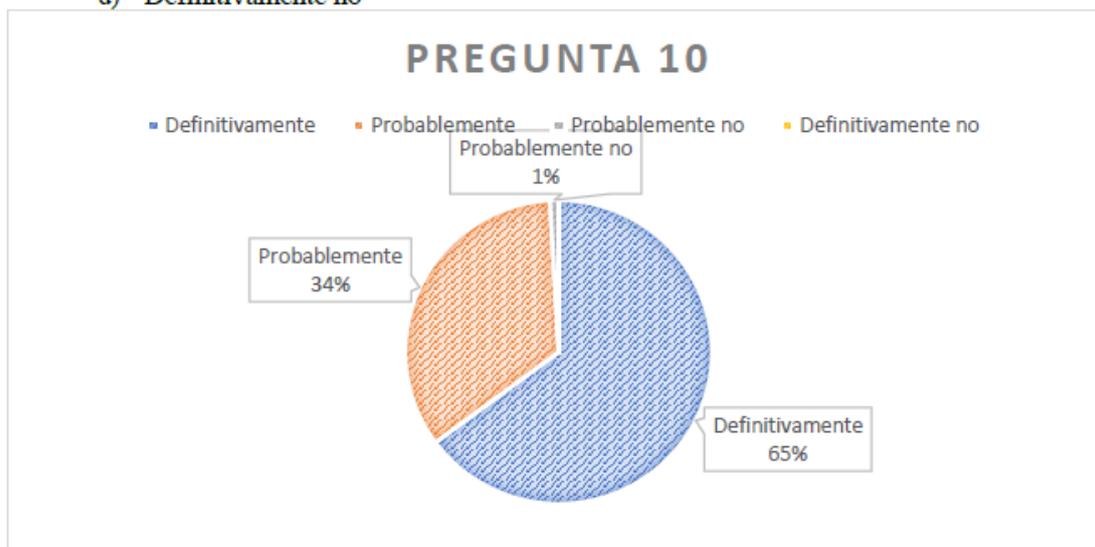
Con un total de 111 personas encuestadas un 93% si cree que la recuperación de la laguna impactará positivamente en su calidad de vida y de los moradores del sector, mientras que el 7% no esta seguro de que esto podría suceder.

9. ¿Cuál es su percepción sobre el impacto económico del proyecto en la comunidad?
- Muy positivo
 - Positivo
 - Neutral
 - Negativo
 - Muy negativo



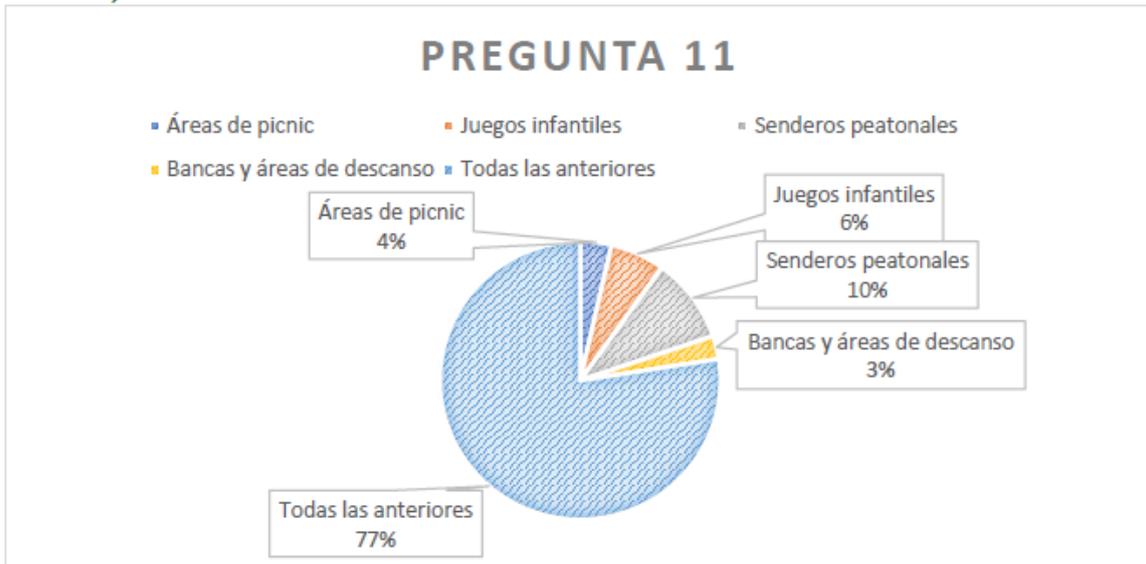
Siendo un total de 111 personas encuestadas, un 24% tiene una percepción muy positiva del impacto económico que el proyecto puede otorgar al polígono Z30, un 65% ve de manera positiva este impacto, mientras que el 11% restante de encuestados lo percibe de manera neutral y no hubo encuestados que vean dicho impacto de manera negativa.

10. ¿Considera que la recuperación de la laguna puede atraer turismo a la zona?
- Definitivamente
 - Probablemente
 - Probablemente no
 - Definitivamente no



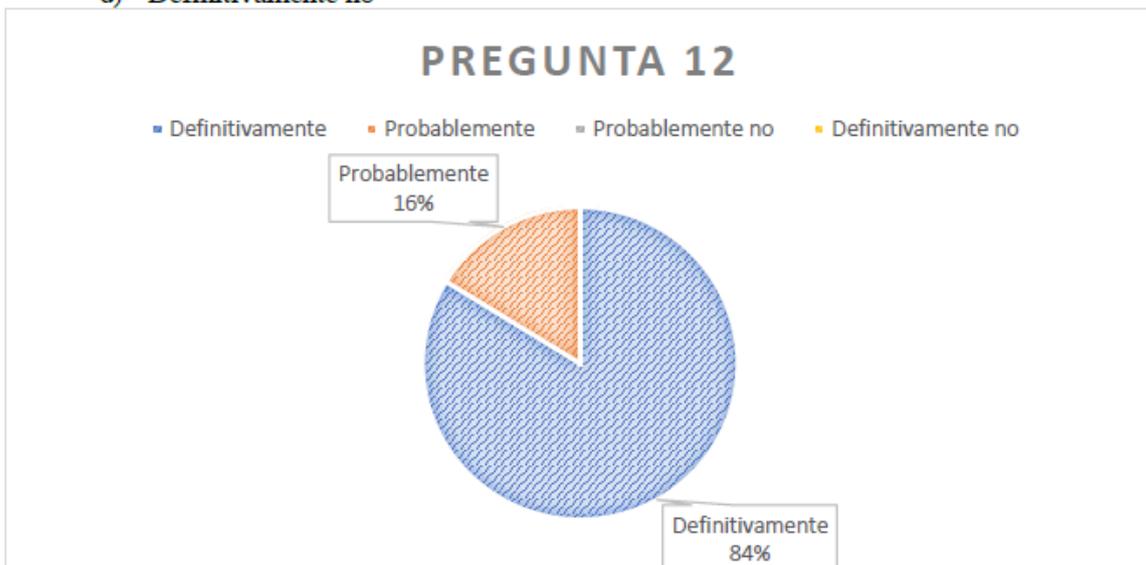
Siendo un total de 111 personas encuestadas, el 65% si tiene claro que la recuperación de la laguna puede atraer turismo a la zona, un 34% cree que probablemente se pueda atraer turismo, solamente un 1% de encuestados tiene dudas acerca de esto por lo cual cree que probablemente no se pueda atraer turismo.

11. ¿Qué infraestructura adicional considera necesaria en la laguna a recuperarse?
- Áreas de picnic
 - Juegos infantiles
 - Senderos peatonales
 - Bancas y áreas de descanso
 - Todas las anteriores



Con un total de 111 encuestados el 77% considera necesario que se implementen todas las infraestructuras mencionadas en la pregunta, un 10% considera que es necesario solo senderos peatonales, el 6% cree que solo se necesitan juegos infantiles, el 4% considera necesario solamente áreas de picnic y tan solo el 3% desea que solo se implementen bancas y áreas de descanso.

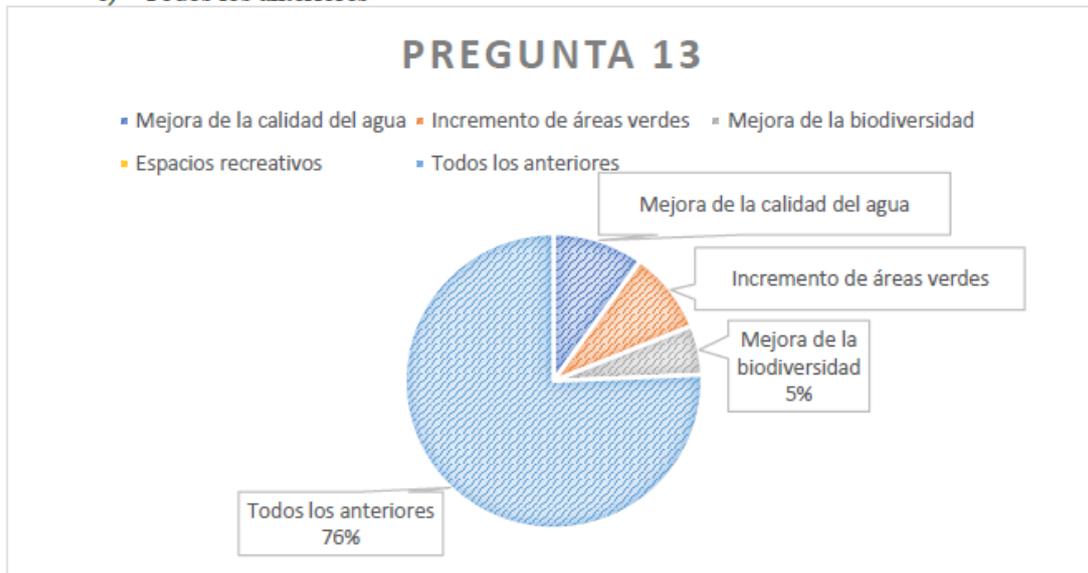
12. ¿Cree que la recuperación de la laguna debería incluir programas educativos sobre medio ambiente?
- Definitivamente
 - Probablemente
 - Probablemente no
 - Definitivamente no



Siendo un total de 111 personas encuestadas el 84% cree que se debe incluir programas educativos sobre el medio ambiente dentro de la recuperación de la laguna y solamente un 16% cree que probablemente se debería incluir dichos programas.

13. ¿Qué beneficios espera obtener con la recuperación de la laguna?

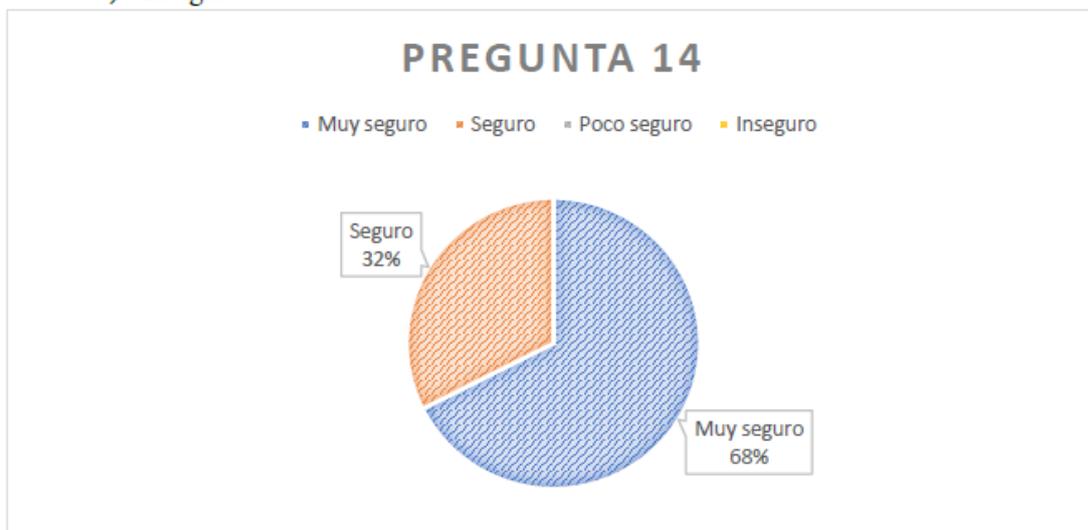
- a) Mejora de la calidad del agua
- b) Incremento de áreas verdes
- c) Mejora de la biodiversidad
- d) Espacios recreativos
- e) Todos los anteriores



De un total de 111 personas encuestadas el 76% espera obtener todos los beneficios con la propuesta de recuperación de la laguna, el 10% espera solo contar con la mejora de la calidad de agua, el 9% espera que se incrementen las áreas verdes en el sector, mientras que el 5% restante de los encuestados espera que solamente se mejore la biodiversidad a raíz de la recuperación de la laguna.

14. ¿Qué tan seguro se sentiría visitando la laguna después de su recuperación?

- a) Muy seguro
- b) Seguro
- c) Poco seguro
- d) Inseguro



Siendo un total de 111 personas encuestadas un 68% espera sentirse muy seguro al momento de visitar la laguna después de su recuperación, mientras que el 32% solamente se sentiría segura luego de una intervención en la laguna.

Anexo 5. Fichas de Flora

SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA FLORA

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z50, Riobamba - Ecuador



MARCO

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Marco / Pompón / Zapatero

NOMBRE CIENTÍFICO

Calliandra houstoniana

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Fabaceae

ORIGEN

Es nativa de las regiones tropicales de América Latina.

ALTURA MÁXIMA



ANCHO MÁXIMO

(Varía - tallo diametro: 3 cm máx.)



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivoteante, profunda y ramificada.

TALLO: Herbáceo, erecto, ramificado, de 0.5 a 2 metros de altura.

FOLLAJE: Hojas pinadas, alternas, de color verde oscuro en el haz y blanquecinas en el envés, con bordes aserrados.

COPA: Abierta, formada por las ramificaciones del tallo.

FLOR: Pequeñas, tubulosas, de color amarillo o anaranjado, agrupadas en inflorescencias en forma de espiga.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados, ricos en materia orgánica, con pH ligeramente ácido a neutro.

Bibliografía:
Inaturalist.
Repertorio de flora de la mitad del mundo.

CLIMA: Se desarrolla mejor en clima templado a cálido, con precipitaciones moderadas. Tolerante a sequía moderada.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede ubicar en sectores de humedales pero se caracteriza por la siembra en jardines, macetas y bordes de lagos. Se utiliza como planta ornamental en jardines y paisajismo.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Proporciona alimento y refugio a la fauna silvestre. Ayuda a controlar la erosión del suelo.

MANTENIMIENTO: No requiere mantenimiento intensivo una vez establecida. Riego moderado, especialmente durante los periodos secos.

SIEMBRA: Se puede sembrar a partir de semillas o esquejes. Las semillas se siembran en primavera o otoño.



GAYOMBA

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Gayomba / Retama de alor

NOMBRE CIENTÍFICO

Spartium junceum

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Fabaceae

ORIGEN

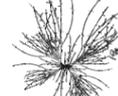
Es nativa de la región mediterránea.

ALTURA MÁXIMA



ANCHO MÁXIMO

(Varía - diametro: 3 m máx.)



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivoteante, profunda y ramificada.

TALLO: Arbusto de 2 a 5 metros de altura, con ramas largas, delgadas y flexibles, de aspecto juncoso.

FOLLAJE: Hojas pequeñas, lanceoladas, de color verde grisáceo, caedizas.

FLOR: Hermatroditas, en forma de mariposa, de color amarillo intenso, agrupadas en racimos terminales.

FRUTO: Legumbre alargada, de color negro, que contiene semillas.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados, con pH ligeramente ácido a neutro. Tolerante a suelos pobres y pedregosos.

CLIMA: Clima mediterráneo, con inviernos suaves y veranos secos. Tolerante a sequía y el calor.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede utilizar como planta ornamental en jardines y parques. También se cultiva para la producción de aceite de ricino, que se utiliza en la industria.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Contribuye a la fijación de nitrógeno en el suelo, ayuda a prevenir la erosión del suelo, proporciona alimento y refugio a la fauna silvestre, aumenta la biodiversidad del ecosistema.

MANTENIMIENTO: Riego moderado, especialmente durante los periodos secos.

SIEMBRA: Se puede sembrar a partir de semillas o esquejes, las semillas se siembran en primavera o otoño.

Pag | 59

SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA FLORA

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z50, Riobamba - Ecuador



RETAMILLA

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Retamilla / retama / escoba amarilla

NOMBRE CIENTÍFICO

Genista monspessulana

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Fabaceae

ORIGEN

Nativa de la región mediterránea.

ALTURA MÁXIMA



ANCHO MÁXIMO

(2 metros de ancho máx.)



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivoteante, profunda y ramificada.

TALLO: Arbusto perenne de hasta 3 metros de altura, con ramas espinosas y corteza grisácea.

FOLLAJE: Hojas trifoliadas, con folíolos lanceolados de color verde oscuro.

COPA: Abierta, formada por las ramificaciones del tallo.

FRUTO: Legumbre pequeña, de color marrón oscuro, que contiene varias semillas.

FLOR: Flores amarillas agrupadas en racimos terminales.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de calcio. Tolerante a suelos pobres y pedregosos.

Bibliografía:
Inaturalist.
Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Gob. de Mx.

CLIMA: Se adapta a climas templados y secos, con inviernos suaves y veranos cálidos. Tolerante a heladas leves.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede cultivar en jardines, como planta ornamental o para control de erosión, en macetas o en setos.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Fija nitrógeno en el suelo, lo que beneficia a otras plantas. Aporta alimento y refugio a la fauna silvestre.

MANTENIMIENTO: Riego ocasional, especialmente durante los periodos de sequía.

SIEMBRA: Se puede propagar por semillas o por esquejes. Las semillas se siembran en primavera o otoño.



HIGUERILLA

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Higuerilla / ricino / hártago

NOMBRE CIENTÍFICO

Ricinus communis

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Euphorbiaceae

ORIGEN

Nativa de África tropical, aunque se ha naturalizado en otras regiones.

ALTURA MÁXIMA



ANCHO MÁXIMO

(4 metros de ancho máx.)



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivoteante, profunda y ramificada.

TALLO: Arbusto o pequeño árbol de hasta 5 metros de altura, con tallos huecos y ramificados de color verde o rojo.

FOLLAJE: Hojas grandes, palmadas, de 5 a 11 lóbulos, con bordes dentados y peciolo largo.

FLOR: Flores pequeñas, unisexuales, de color blanco verdoso, agrupadas en inflorescencias paniculadas.

FRUTO: Cápsula espinosa que contiene una semilla ovoides de color marrón oscuro.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolerante a suelos arenosos y pobres.

CLIMA: Se adapta a climas cálidos y húmedos, con temperaturas promedio entre 20 y 30 °C. No tolera heladas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede cultivar en jardines, como planta ornamental o medicinal. Importante: La planta contiene ricina, una toxina altamente venenosa, por lo que se debe tener extrema precaución al manipularla.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus hojas son alimento para diversos insectos.

MANTENIMIENTO: Riego moderado, especialmente durante los primeros meses de crecimiento.

SIEMBRA: Se puede propagar por semillas. Las semillas se siembran en primavera o verano.

PRECAUCIÓN: Todas las partes de la planta, especialmente las semillas, son altamente tóxicas y pueden causar la muerte si se ingieren. Se debe evitar el contacto directo con la piel y los ojos.

Pag | 60

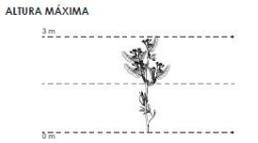
SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador



Fotografía de naturapaisano



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotante, profunda y ramificada.
TALLO: Árbol caudicifolio de hasta 30 metros de altura, con tronco recto y corteza grisácea.
FOLIAJE: Hojas simples, alternas, en forma de corazón, de borde aserrado, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.
FRUTO: Cápsula pequeña, globosa, con una o dos semillas.
FLOR: Flores pequeñas, fragantes, de color amarillo crema, agrupadas en inflorescencias cimosas.
REQUERIMIENTOS
SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolerancia a suelos ácidos y alcalinos.

Bibliografía:
CENICIA UJAM-DGDC
Repositorio digital: Flora de la mitad del mundo.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN
Tiilo / Tejo / lamo
NOMBRE CIENTÍFICO
Tiilo spp.
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Malvaceae
ORIGEN
Nativo de las regiones templadas del hemisferio norte.

ANCHO MÁXIMO
(Varía según la especie.)



CLIMA: Se adapta a climas templados, con inviernos fríos y veranos cálidos. Tolerancia a heladas moderadas.

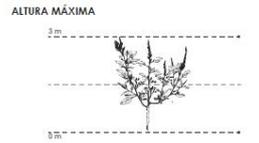
FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede cultivar en jardines, como árbol ornamental o para sombra, en calles y avenidas.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus hojas son alimento para diversos insectos.
MANTENIMIENTO: Riego moderado, especialmente durante los primeros meses de crecimiento.
SIEMBRA: Se puede propagar por semillas o por injertos. Las semillas se siembran en otoño o primavera, mientras que los injertos se realizan en primavera.
Precaución: La savia de la planta puede causar irritación en la piel en algunas personas.

AMARANTO



Fotografía de Fernando Ruiz



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotante, profunda y ramificada.
TALLO: Hierba anual erecta de hasta 3 metros de altura, con tallos ramificados de color verde o rojo.
FOLIAJE: Hojas simples, alternas, ovaladas o lanceoladas, de borde liso o dentado, de color verde claro o verde oscuro.
FLOR: Flores pequeñas, agrupadas en inflorescencias paniculadas o espigadas, de color verde, amarillo, rojo o púrpura.
FRUTO: Útrículo pequeño, que contiene una semilla.
REQUERIMIENTOS
SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolerancia a suelos salinos y ácidos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN
Amaranto / huauhtli / alegría
NOMBRE CIENTÍFICO
Amaranthus spp.
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Amaranthaceae
ORIGEN
Nativo de América, especialmente de Mesoamérica y los Andes.

ANCHO MÁXIMO
(Varía - hasta 1 metro máx.)



CLIMA: Se adapta a climas templados y cálidos, con precipitaciones medias a altas. Tolerancia a heladas leves.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede cultivar en huertos, como planta alimenticia o medicinal, en macetas o como ornamental.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus semillas son alimento para aves y roedores.
MANTENIMIENTO: Riego moderado, especialmente durante el crecimiento. Control de malezas.
SIEMBRA: Se puede propagar por semillas. Las semillas se siembran en primavera o verano.
PRECAUCIÓN: Algunas personas pueden tener sensibilidad a las proteínas de las semillas de amaranto.

Pag | 61

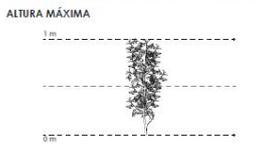
SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador



Fotografía de Universidad de Guayaquil



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Fibrosa, ramificada y superficial.
TALLO: Hierba anual o perenne de hasta 1 metro de altura, con tallos erectos o decumbentes, ramificados y de color verde o púrpura.
FOLIAJE: Hojas simples, alternas, ovaladas o lanceoladas, de borde dentado o sin dientes, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.
FRUTO: Baya globosa, negra o verde oscuro, de 1 a 1.5 cm de diámetro, que contiene numerosas semillas pequeñas.
FLOR: Flores pequeñas, en forma de estrella, de color amarillo.
REQUERIMIENTOS
SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolerancia a suelos ácidos y alcalinos.

Bibliografía:
CENICIA UJAM-DGDC
Restoration seeds

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN
Hierba mora / solanina negra
NOMBRE CIENTÍFICO
Solanum nigrum L.
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Solanaceae
ORIGEN
Nativa de América, pero se ha naturalizado en todo el planeta.

ANCHO MÁXIMO
(50 cm de ancho)



CLIMA: Se adapta a climas templados y cálidos, con precipitaciones medias a altas. Tolerancia a heladas leves.

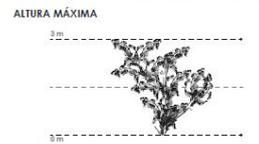
FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Crece silvestre en campos, jardines, bordes de caminos y zonas húmedas. No se recomienda su cultivo debido a su potencial toxicidad.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus frutos son alimento para aves y pequeños mamíferos.
MANTENIMIENTO: No requiere cuidados específicos, ya que crece de forma silvestre.
SIEMBRA: Se propaga por semillas que se dispersan naturalmente.
Precaución: Todas las partes de la planta, especialmente las hojas verdes y los frutos sin madurar, contienen solanina, un alcaloide tóxico que puede causar molestias.

TOMATILLOS



Fotografía de orgánico limamey



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotante, profunda y ramificada.
TALLO: Hierba perenne que se cultiva como anual, alcanzando una altura de 1 a 2 metros. Tallo erecto y ramificado.
FOLIAJE: Hojas lobuladas, similares a las del tomate pero más claras.
FLOR: Pequeña, amarilla y acompañada.
FRUTO: Baya globosa de color verde o morado, del tamaño de un tomate cherry, envuelta en una cascara seca.
REQUERIMIENTOS
SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolerancia a suelos ácidos y alcalinos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN
Tomatillo / milltomate
NOMBRE CIENTÍFICO
Physalis philadelphica
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Solanaceae
ORIGEN
Mesoamérica.

ANCHO MÁXIMO
(Varía - hasta 1 metro máx.)



CLIMA: Clima cálido; necesita sol pleno y temperaturas cálidas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Huertos, jardines, macetas.
IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus semillas son alimento para aves y roedores.
MANTENIMIENTO: Riego moderado, control de malezas.
SIEMBRA: Se propaga por semillas en primavera o verano.
PRECAUCIÓN: Todas las partes de la planta, excepto el fruto maduro, contienen solanina, un alcaloide tóxico que puede causar molestias gastrointestinales.

Pag | 62

FLORA

TAXO AMARILLO



Fotografía de Chile flora

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotalte, profunda y ramificada.

TALLO: Trepadora vigorosa que puede alcanzar hasta 10 metros de altura, con tallos cilíndricos, pubescentes y de color verde o marrón.

FOLLAJE: Hojas alternas, trifoliadas, con lóbulos ovalados o lanceolados, de borde aserrado, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.

FRUTO: Baya ovoides de color amarillo intenso al madurar.

FLOR: Grande y vistosa, de color blanco o crema con manchas púrpura o violetas, con pétalos y sépalos fusionados en una sola estructura.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Tolera suelos ácidos y ligeramente salinos.

Etiquetas: Repostero de flora de la mitad del mundo, Chile flora.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Taxo amarillo, tumbo, curuba ecuatorian

NOMBRE CIENTÍFICO

Passiflora tarminiana

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Passifloraceae

ORIGEN

Nativo de las tierras altas tropicales de Sudamérica.

ANCHO MÁXIMO

(3 metros de ancho)



CLIMA: Clima templado a frío, con temperaturas entre 10 y 25 °C. Requiere precipitaciones moderadas a altas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se cultiva en huertos, jardines, como planta ornamental o frutal. Crece silvestre en bosques húmedos y zonas montañosas.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores como abejas y mariposas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad. Sus frutos son alimento para aves y mamíferos pequeños.

MANTENIMIENTO: Riego regular, especialmente durante la época de crecimiento y fructificación.

SIEMBRA: Se propaga por semillas o por esquejes. Las semillas se siembran en primavera o verano.

Precaución: El consumo excesivo de la fruta madura puede causar molestias gastrointestinales en algunas personas.

CARDO NEGRO



Fotografía de Mirya Guerrero

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotalte, profunda y ramificada.

TALLO: Hierba anual o perenne de hasta 1.5 metros de altura, con tallos erectos, ramificados y de color verde o púrpura.

FOLLAJE: Hojas alternas, sésiles, lanceoladas o lineares, de borde espinoso, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.

FLOR: Flores pequeñas, tubulosas, de color rosa o púrpura, agrupadas en capítulos terminales.

FRUTO: Aquenio pequeño, de color marrón claro o negro, con vilano plumoso, agrupado en capítulos.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica. Tolera suelos ácidos, neutros y alcalinos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Cardo vulgar, cardo común

NOMBRE CIENTÍFICO

Cirsium vulgare

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Asteraceae

ORIGEN

Europa, Asia y norte de África.

ANCHO MÁXIMO

(Varía - hasta 1 metro máx.)



CLIMA: Se adapta a climas templados, subtropicales y cálidos, con precipitaciones medias a altas. Tolera heladas leves y secas moderadas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Crece silvestre en campos, praderas, bordes de caminos y zonas húmedas. No se recomienda su ubicación débil a su potencial invasivo.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrae polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus semillas son alimento para aves y pequeños mamíferos.

MANTENIMIENTO: No requiere cuidados específicos, ya que crece de forma silvestre.

SIEMBRA: Se propaga por semillas que se dispersan naturalmente.

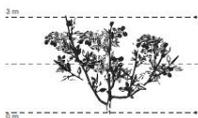
FLORA

MORA SILVESTRE



Fotografía de Henry Rodriguez

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotalte, profunda y ramificada.

TALLO: Trepador o rastrero, espinoso, de color verde o marrón.

FOLLAJE: Hojas trifoliadas, con bordes aserrados, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés.

FRUTO: Baya compuesta de color negro, rojo o morado, con drupeolas pequeñas y jugosas.

FLOR: Pequeña, blanca o rosada, con cinco pétalos.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefieren suelos sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Toleran suelos ácidos y ligeramente salinos.

Etiquetas: Repostero de flora de la mitad del mundo, Inaturalist.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Mora andina / frambuesa silvestre

NOMBRE CIENTÍFICO

Rubus glaucus

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Rosaceae

ORIGEN

Se cree que las moras silvestres se originaron en Asia.

ANCHO MÁXIMO

(2 metros de ancho)



CLIMA: Clima templado a frío, con temperaturas entre 10 y 25 °C. Requiere precipitaciones moderadas a altas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Crece silvestre en bosques, matorrales, bordes de caminos y zonas húmedas. Se pueden cultivar en jardines como plantas ornamentales o frutales.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrapan polinizadores como abejas y mariposas, contribuyendo a la conservación de la biodiversidad. Sus frutos son alimento para aves y mamíferos pequeños.

MANTENIMIENTO: No requieren cuidados específicos, ya que crecen de forma silvestre. En el caso de cultivos, se recomienda riego regular, control de malezas y poda ocasional.

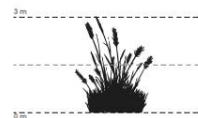
SIEMBRA: Se propagan por semillas o por esquejes. Las semillas se siembran en primavera o verano, mientras que los esquejes se toman en otoño o primavera.

PASTOS DE PAMPA



Fotografía de Fotomichner

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Fibrosa, profunda y ramificada.

TALLO: Hierba perenne que puede alcanzar hasta 3 metros de altura, con tallos erectos, rígidos y de color verde o marrón.

FOLLAJE: Hojas largas y delgadas, de color verde grisáceo, con bordes cortantes.

FLOR: Panícula plumosa, grande y vistosa, de color blanco o crema.

FRUTO: Cariópside pequeño, de color marrón claro.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Tolera suelos ácidos, neutros y alcalinos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Hierba de la pampa / plumero de la pampa

NOMBRE CIENTÍFICO

Cortaderia selloana

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Poaceae

ORIGEN

Nativa de Sudamérica, especialmente de la región pampeana

ANCHO MÁXIMO

(Varía - hasta 1.5 metro máx.)



CLIMA: Clima templado a subtropical, con precipitaciones medias a altas. Tolera heladas leves y secas moderadas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Crece silvestre en praderas, matorrales y bordes de caminos.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atrape polinizadores y contribuye a la conservación de la biodiversidad. Sus semillas son alimento para aves y pequeños mamíferos.

MANTENIMIENTO: Control de malezas. Poda ocasional para eliminar hojas secas o dañadas.

SIEMBRA: Se propaga por semillas o por división de matas. Las semillas se siembran en primavera o verano.

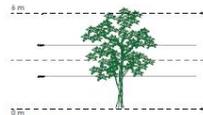
SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

ARRACLÁN



Fotografía de Felipe Castañ

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Sistema radicular fibroso. Las raíces son relativamente superficiales y también facilita la resiembra en áreas perturbadas.

TALLO: Leñoso, delgado y flexible de 3 a 6 mts.

FOLLAJE: Hojas caedizas, densidad media-alta

COPA: Copa redondeada y abierta con diámetro de 3 a 6 mts aprox.

FLOR: Pequeñas

Color: Blanco verdoso

Época de floración: Primavera y Verano

REQUERIMIENTOS

SUELO: Tolera una variedad de suelos, prefiere suelos húmedos y soporta hasta -35°C

Bibliografía:
USDA, (2017) Frangula alnus Mill. Programa Nacional de Recursos Genéticos.
M.Grievé, (2021). A Modern Herbal

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Araclán

NOMBRE CIENTÍFICO

Frangula alnus

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Rhamnaceae

ORIGEN

El araclán es nativo de Europa, el norte de África y el oeste de Asia.

ANCHO MÁXIMO
(Diámetro: 3-6 mts máx.)



CLIMA: Se desarrolla mejor en climas que van desde los 15°C y 25°C, en altitudes de hasta 1.500 msnm.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Demanda de mucha luz, ubicada como arbusto ornamental en jardines y parques. Utilizado en la restauración de humedales, ribereños y áreas perturbadas debido a su capacidad para estabilizar suelos y mejorar la estructura del suelo.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Sus frutos son una fuente importante de alimento para aves, pequeños mamíferos y algunos insectos, mejora la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes.

MANTENIMIENTO: Requiere riego regular durante el crecimiento la poda puede ser necesaria para mantener la forma.

SIEMBRA: La profundidad de siembra va de 1-2 cm y mantener el suelo húmedo, necesita aproximadamente 1-2 metros de distancia entre plantas a fin de permitir un crecimiento óptimo.

DESARROLLO
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Hinojo

NOMBRE CIENTÍFICO

Foeniculum vulgare

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Apiaceae

ORIGEN

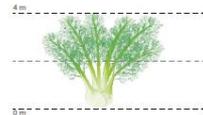
El hinojo es nativo de la región del Mediterráneo. Su origen se sitúa en el sur de Europa y el suroeste de Asia, donde crece en estado silvestre.

HINOJO



Fotografía de Betán Acosta

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: El hinojo tiene una raíz principal robusta y fusiforme (con forma de huso), tiene una textura fibrosa.

TALLO: Los tallos son erectos, estriados y huecos.

FOLLAJE: Finamente divididas y plumosas, color verde claro y densidad media.

FLOR: Pequeñas

Color: Amarillo dorado

Época de floración: Verano

COPA: Erguida y puede ser bastante frondosa.

Diámetro: 60 a 90 cm aprox.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos fértiles y bien drenados.

ANCHO MÁXIMO

(Varía - diámetro: 3 m máx.)



CLIMA: Temperatura: 15°C y 25°C óptimo, tolera de 30°C y menos de 5°C
Altitud: Hasta 1.000 msnm

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede cultivarse en suelos o en sistemas verticales (trellis o espalderas), lo cual ahorra espacio y mejora la aireación.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Las flores del hinojo son atractivas para polinizadores contribuyendo a la biodiversidad del jardín y repele plagas.

MANTENIMIENTO: Requiere un suelo uniformemente húmedo sin encharcamiento. Retira las flores marchitas para fomentar un crecimiento continuo y evitar la auto-siembra excesiva.

SIEMBRA: La siembra es mejor en primavera a una profundidad de 0.5-1 cm, espacio de 30-45 cm entre las plantas para permitir un buen desarrollo.

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

TOTORA



Fotografía de Tina Reimer

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Las raíces de la totora son rizomatosas y extensas, lo que les permite anclarse firmemente en suelos fangosos y acuáticos.

TALLO: El tallo de la totora es erecto, cilíndrico, y hueco. Puede alcanzar alturas de hasta 3 metros.

FOLLAJE: Las hojas de la totora son largas, estrechas y tienen una forma triangular.

COPA: La totora no tiene una copa definida como los árboles, pero sus tallos agrupados forman densas masas de vegetación.

FLOR: Las flores son pequeñas y poco llamativas, agrupadas en espiguillas en la parte superior del tallo. Generalmente florecen en verano.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos fangosos, ricos en materia orgánica y bien saturados de agua. Su hábitat típico son los humedales, riberas de ríos y lagos.

Bibliografía:
Inaturalist.
Repositorio de flora de la mitad del mundo.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Totora / Junco / Bayón / Bayunco

NOMBRE CIENTÍFICO

Schoenoplectus californicus

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Cyperáceas

ORIGEN

Esteros y pantanos de América del Sur

ANCHO MÁXIMO

(Varía - tallo diámetro: 3 cm máx.)



CLIMA: Se desarrolla mejor en climas cálidos y templados. Necesita estar en ambientes húmedos o inundados durante la mayor parte del año.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Se puede ubicar en áreas de humedales, márgenes de cuerpos de agua, y terrenos bajos y anegados.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: La totora proporciona hábitat y alimento a numerosas especies de fauna acuática y aves. Ayuda a purificar el agua al absorber nutrientes y contaminantes y contribuye a la estabilización de suelos y control de la erosión.

MANTENIMIENTO: No requiere mantenimiento intensivo una vez establecida. Es importante mantener un nivel adecuado de agua para que prospere.

SIEMBRA: La siembra de la totora se realiza mediante la plantación de rizomas en suelos fangosos o sumergidos. Es recomendable hacerlo en primavera o principios del verano.

DESARROLLO
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Chilca, chilco, azumlate

NOMBRE CIENTÍFICO

Baccharis latifolia

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Asteraceae

ORIGEN

Se considera nativa de América del Sur.

CHILCA



Fotografía de Jenny Ampudia

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotante, profunda y ramificada.

TALLO: Arbustivo o arbóreo, de rápido crecimiento, alcanza hasta 2 m de altura y 3 m de ancho. Ramas verticiladas, glabras (sin pelos).

FOLLAJE: Hojas alternas, simples, de forma lanceolada a oblonga, con bordes aserrados. Color verde brillante en el haz y verde pálido en el envés.

FLOR: Son pequeñas, numerosas y agrupadas. También son de color blanco.

FRUTO: Aquenio pequeño, con vilano plumoso para su dispersión por el viento.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados, con pH ligeramente ácido a neutro. Tolera cierta salinidad.

ANCHO MÁXIMO

(Su expansión lateral puede llegar a 3 metros.)



CLIMA: Se adapta a climas templados a cálidos, con precipitaciones medias a bajas. Resiste heladas leves.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Crece en zonas montañosas, matorrales, riberas de ríos y arroyos. Se utiliza en jardinería como ornamental.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Fuente de alimento y refugio para aves e insectos, ayuda a prevenir la erosión del suelo y posee propiedades medicinales.

MANTENIMIENTO: Riego moderado, especialmente durante los primeros años de establecimiento, poda ocasional para estimular el crecimiento y eliminar ramas secas y control de malezas.

SIEMBRA: Se puede propagar por semillas o esquejes y las semillas se siembran en primavera o otoño.

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

CUCUMIS



Fotografía de Jonathan Ellinger

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Sistema radicular fibroso, superficial

TALLO: Trepadores o rasteiros, pueden alcanzar varios metros.

FOLLAJES: Las hojas del pepino son grandes, lobuladas y tienen una forma más o menos triangular o acorazonada. Tienen una superficie rugosa y una textura algo áspera.

FLOR: Amarillas.

Época de floración: Entre 30 y 60 días después de la siembra.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefieren suelos bien drenados, ricos en materia orgánica, pH ideal entre 6.0 y 6.8.

Bibliografía:
Dr. Chandra Barooch & Iftikhar Ahmed (2014) Assam Science Technology and Environment Council, USDA. (2017) Frangula atlas Mill. Programa Nacional de Recursos Genéticos.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Pepino pequeño/cucumis

NOMBRE CIENTÍFICO

Cucumis Sativus

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Cucurbitaceae

ORIGEN

El pepino es originario del sur de Asia y sus alrededores.

ANCHO MÁXIMO

(Longitud de 1.5 a 3 mts de longitud)



CLIMA: Se desarrolla mejor en climas que van desde los 18°C y 30°C. Sensible a las heladas. Altitud: Hasta 1.500 msnm

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Demandan de abundante luz, puede cultivarse en suelos o en sistemas verticales (tréllis o espalderas), lo cual ahorra espacio y mejora la aireación.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Atraen polinizadores contribuyendo a la biodiversidad del jardín y contribuye a la salud del suelo mediante la rotación de cultivos.

MANTENIMIENTO: Es crucial mantener el suelo húmedo, especialmente durante la fructificación, podar y entrenar las plantas para un mejor manejo del espacio y la producción.

SIEMBRA: Semillas enterradas a una profundidad de 1.5-2 cm, plantas separadas entre 50-60 cm en hileras con 1.5-2 m de separación.

DESARROLLO
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Casa de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

EPAZOTE



Fotografía de Biodiversity Portal

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Es pivotante, con una raíz principal profunda y varias raíces secundarias que se extienden varios metros bajo el suelo.

TALLO: Erecto, robusto y ramificado.

FOLLAJE: Alargadas, dentadas, color verde oscuro y densidad media.

FLOR: Pequeñas

Color: Verdes, agrupadas en racimos terminales

Época de floración: Primavera y Verano

COPA: Copa ramificada y abierta

Díametro: 0.5 a 1 m

REQUERIMIENTOS

SUELO: Se adapta a una amplia variedad de suelos, pero prefiere suelos bien drenados.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Epazote

NOMBRE CIENTÍFICO

Dysphania ambrósioides

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Amaranthaceae

ORIGEN

El epazote es nativo de América Central y del Sur.

ANCHO MÁXIMO

(Varía - diámetro: 0.5 a 1 m máx.)



CLIMA: Temperatura: 20°C y 30°C, tolera bien el calor y la sequía. Altitud: Hasta 2000 msnm

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: Prefiere suelos bien drenados y plena exposición al sol. Puede ser cultivada en jardines y huertos como una planta ornamental.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Proporciona alimento y refugio para mariposas y abejas, contribuyendo a la biodiversidad, funciona como repelente natural. Ayuda a prevenir la erosión del suelo y mantener su estructura.

MANTENIMIENTO: Requiere riego regular para mantener el suelo húmedo, se puede realizar poda ligera.

SIEMBRA: A una profundidad de aproximadamente 1 cm y con un espaciado de alrededor de 30 cm entre cada planta para permitir un crecimiento óptimo.

Pag | 67

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FLORA

TABAQUILLO



Fotografía de Henry Rodriguez

ALTURA MÁXIMA



CARACTERÍSTICAS

RAÍZ: Pivotante, profunda y ramificada.

TALLO: Arbusto o pequeño árbol de hasta 3 metros de altura, con tallos erectos, ramificados y de color marrón.

FOLLAJE: Hojas simples, alternas, ovaladas o elípticas, de borde entero o ligeramente ondulado, de color verde grisáceo en el haz y verde blanquecino o amarillento.

FRUTO: Baya redonda de color negro o morado cuando madura.

FLOR: Pequeña, en forma de estrella, de color lila pálido a púrpura, raramente blanca, agrupadas.

REQUERIMIENTOS

SUELO: Prefiere suelos sueltos, bien drenados y con algo de materia orgánica. Toleran suelos pobres y ligeramente salinos.

Bibliografía:
Repositorio de flora de la mitad del mundo, Inaturalist.

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Tabaco del monte / tabaco cimarrón

NOMBRE CIENTÍFICO

Solanum mauritianum

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Solanaceae

ORIGEN

Nativa de Sudamérica.

ANCHO MÁXIMO

(2 metros de ancho)



CLIMA: Se adapta a climas templados, subtropicales y tropicales, con precipitaciones medias a altas. Toleran heladas leves y sequías moderadas.

FUNCIONES

ESPACIOS ADECUADOS PARA SU UBICACIÓN: No se recomienda su cultivo debido a su potencial invasivo. Crece silvestre en bosques secundarios, matorrales.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Puede ser alimento para algunas aves y mamíferos, pero también desplaza a la vegetación nativa en los ecosistemas donde se introduce.

MANTENIMIENTO: No requiere cuidados específicos, ya que crece de forma silvestre.

SIEMBRA: Se propaga por semillas que se dispersan naturalmente.

PRECAUCIÓN: Evitar su consumo.

DESARROLLO
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Casa de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

Pag | 68

Anexo 6. Fichas de Flora

SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA

FAUNA

QUILICO



Fotografía por Eatin Montoya y Vladimir Canavari

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Quilico

NOMBRE CIENTÍFICO

Buteo polyasotus

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Accipitridae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Generalmente pequeñas a medianas, con cuerpos robustos y cabezas pequeñas.
Plumaje: Suave y puede variar en color desde tonos grises y marrones hasta colores más vibrantes.
Ojos: Color marrón oscuro.
Pico: Picos cortos y finos, adecuados para su dieta de semillas y granos.
Garras: Cortas y rojizas

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayudan a controlar las poblaciones de sus presas, su presencia y abundancia pueden indicar la salud general de su hábitat.

HÁBITAT: Se encuentran en una variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta altitudes elevadas en los Andes.

CONSERVACIÓN: Enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat, el uso de pesticidas y la persecución humana. La conservación de su hábitat es crucial para su supervivencia a largo plazo.

TORTOLA



Fotografía de Juan Tassara B

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Tortola

NOMBRE CIENTÍFICO

Zenaidura macroura

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Columbidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Varían considerablemente en tamaño, desde pequeños hasta muy grandes.
Plumaje: Patrones de camuflaje con tonos marrones, grises, negros y blancos.
Ojos: Color marrón oscuro.
Pico: Robusto y de color negro, ideal para desgarrar carne
Garras: uñas afiladas para capturar y sostener presas

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayudan en la dispersión de semillas, contribuyendo a la regeneración de los bosques y otros hábitats.

HÁBITAT: Se encuentran en una variedad de hábitats despecialmente de las zonas de los Andes.

CONSERVACIÓN: Algunas especies están en declive y requieren medidas de conservación, como la protección de hábitats y la regulación de la caza.

Bibliografía:
The Cornell Lab of Ornithology. (2023). *Aves Urbanas: Especies focales principales*. Iquitos, A. (Ed.). [2023]. Aves.CORBIO

SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA

FAUNA

CHINGOLO



Fotografía de Martín de la Peña

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Chingolo

NOMBRE CIENTÍFICO

Zonotrichia capensis

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Passerellidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Mide de 13-15 cm de longitud.
Plumaje: Predominantemente marrón con rayas oscuras en la espalda y alas. La cabeza presenta una combinación de gris, negro y blanco, con una corona negra y rayas laterales blancas y negras.
Pecho y vientre: Color blanco a gris claro, a menudo con una mancha anaranjada o marrón en el pecho.
Pico: El pico es corto y cónico, ideal para su dieta principalmente granívora

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Contribuye a la dispersión de plantas, ayudando a la regeneración de su hábitat. También ayuda a controlar la población de insectos.

HÁBITAT: Habita en una variedad de ambientes, incluyendo bosques, campos, jardines, áreas urbanas, y altiplanos andinos.

CONSERVACIÓN: Más fáciles de observar debido a su abundancia y adaptación a áreas urbanas; es importante plantar arbustos y mantener áreas con vegetación densa.

ABEJA



Fotografía de Jaime Gómez

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Abeja

NOMBRE CIENTÍFICO

Apis mellifera

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Apidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Varían en tamaño según la especie y miden aproximadamente 12-15 mm.
Plumaje: cuerpo cubierto de pequeños pelos, que facilita la recolección de polen.
Ojos: Compuestos grandes y tres ojos simples (ocelos) en la parte superior de la cabeza.
Patas y Alas: Seis patas y dos pares de alas.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Las abejas polinizan aproximadamente el 70% de los cultivos alimentarios mundiales, incluyendo frutas, verduras, nueces y semillas.

HÁBITAT: Son especialmente abundantes en áreas con abundante flora. Habitan en colmenas naturales, como huecos de árboles, y colmenas artificiales.

CONSERVACIÓN: Fomentar la plantación de flores y plantas nativas que provean alimento y refugio.

Bibliografía:
The Cornell Lab of Ornithology. (2023). *Aves Urbanas: Especies focales principales*. Iquitos, A. (Ed.). [2023]. Aves.CORBIO

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

COLIBRÍ C



Fotografía de Suzanne Labbé

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Colibrí Coll Largo

NOMBRE CIENTÍFICO

Lesbia victoriae

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Trochilidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Generalmente pequeñas a medianas, con cuerpos robustos y cabezas pequeñas.
Plumaje: Suave y puede variar en color desde tonos grises y marrones hasta colores más vibrantes.
Ojos: Color marrón oscuro.
Pico: Picos cortos y finos, adecuados para su dieta de semillas y granos.
Garras: Cortas y rojizas

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayudan a controlar las poblaciones de sus presas, su presencia y abundancia pueden indicar la salud general de su hábitat.

HÁBITAT: Se encuentran en una variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta altitudes elevadas en los Andes.

CONSERVACIÓN: Enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat, el uso de pesticidas y la persecución humana. La conservación de su hábitat es crucial para su supervivencia a largo plazo.

TORTOLITA C



Fotografía de Begazo

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Tortolita Croante

NOMBRE CIENTÍFICO

Columba cruzana

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Columbidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Mide aproximadamente 15-18 cm de longitud.
Plumaje: Su plumaje es mayormente grisáceo con tonos marrones.
Ojos: Los ojos suelen ser oscuros, con un anillo ocular de color más claro.
Pico: Tiene un pico corto y oscuro, típico de las aves granívoras.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayudan a controlar las poblaciones de sus presas, su presencia y abundancia pueden indicar la salud general de su hábitat.

HÁBITAT: Se encuentran en una variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta altitudes elevadas en los Andes.

CONSERVACIÓN: Enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat, el uso de pesticidas y la persecución humana. La conservación de su hábitat es crucial para su supervivencia a largo plazo.

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales: Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

LIBÉLULA



Fotografía de Waste Magazine

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Libélula Azul

NOMBRE CIENTÍFICO

Lesbia victoriae

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Trochilidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Miden entre 2.5 y 4.5 cm de longitud.
Plumaje: Cuerpo delgado y alargado con colores brillantes. La libélula azul tiene un abdomen de color azul vibrante, a menudo con marcas negras.
Ojos: Compuestos que ocupan la mayor parte de la cabeza, proporcionando una visión casi de 360 grados.
Alas: Cuatro alas transparentes y delgadas con venas visibles.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Las libélulas adultas y sus larvas son importantes controladores de plagas; además, son indicadores de la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

HÁBITAT: Prefieren áreas cercanas a cuerpos de agua dulce como estanques, lagos, ríos y arroyos, donde sus larvas (ninfas) pueden desarrollarse.

CONSERVACIÓN: No están en peligro, pero algunas pueden ser vulnerables debido a la pérdida de hábitat y la contaminación del agua.

TORTOLITA O



Fotografía de Juan Pedro Paz

IDENTIFICACIÓN

NOMBRE COMÚN

Tortolita Orejada

NOMBRE CIENTÍFICO

Zenaidura macroura

FAMILIA DISTRIBUCIÓN

Columbidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Mide entre 20 y 24 cm de longitud.
Plumaje: Su plumaje es predominantemente marrón claro con tonos grises. Presenta una mancha negra detrás de los ojos, que parece una "oreja", de ahí su nombre común.
Pecho y vientre: El pecho es de color beige o rosado claro, mientras que el vientre es más pálido.
Pico: Corto y oscuro.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayuda en la dispersión de plantas, contribuyendo a la regeneración de su hábitat.

HÁBITAT: Habita en una variedad de ambientes, incluyendo bosques, sabanas, zonas agrícolas, áreas urbanas y semiurbanas.

CONSERVACIÓN: Plantar vegetación que provea alimento, como semillas y frutas, puede atraer a estas aves.

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
FAUNA

DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

PALOMA



Fotografía de Inaturalist

IDENTIFICACIÓN
NOMBRE COMÚN
Paloma
NOMBRE CIENTÍFICO
Columba livia
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Columbidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Miden entre 29 y 37 cm de longitud.
Plumaje: Varía en color, pero generalmente tienen tonos grisáceos con dos barras negras en las alas y una banda terminal oscura en la cola.
Patas: Rojas o rosadas.
Pico: Corto y oscuro, con una cera blanca en la base.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Ayudan a controlar las poblaciones de sus presas, su presencia y abundancia pueden indicar la salud general de su hábitat.

HÁBITAT: Se encuentra en una variedad de hábitats desde el nivel del mar hasta altitudes elevadas en los Andes.

CONSERVACIÓN: Enfrenta amenazas como la pérdida de hábitat, el uso de pesticidas y la persecución humana. La conservación de su hábitat es crucial para su supervivencia a largo plazo.

LIBÉLULA R



Fotografía de Emil Vismara

IDENTIFICACIÓN
NOMBRE COMÚN
Libélula Roja
NOMBRE CIENTÍFICO
Sympetrum sanguineum
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Libellulidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Miden entre 3.5 y 4.5 cm de longitud.
Plumaje: El color rojo brillante es característico de los machos adultos, mientras que las hembras y los juveniles suelen ser de un color más amarillento o marrón.
Ojos: Grandes y compuestos, de color rojo oscuro o marrón.
Alas: Transparentes con venas visibles y a veces una pequeña mancha de color en cada ala.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Las libélulas adultas y sus larvas son importantes controladores de plagas; además, son indicadores de la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.

HÁBITAT: Prefieren áreas cercanas a cuerpos de agua dulces como estanques, lagos, ríos y arroyos, donde sus larvas pueden desarrollarse.

CONSERVACIÓN: No están en peligro, pero algunas pueden ser vulnerables debido a la pérdida de hábitat y la contaminación del agua.

COLIBRÍ



Fotografía de James Waincoat

IDENTIFICACIÓN
NOMBRE COMÚN
Tijerita
NOMBRE CIENTÍFICO
Tijerita macroura
FAMILIA DISTRIBUCIÓN
Columbidae

CARACTERÍSTICAS

Tamaño: Miden entre 7.5 y 13 cm de longitud.
Plumaje: Son conocidos por sus colores vibrantes e iridiscentes, que pueden incluir verdes, azules, rojos y violetas.
Alas: Rápidas y fuertes, permiten el vuelo estacionario y la capacidad de volar hacia atrás.
Pico: Largo, delgado y adaptado para extraer néctar de las flores.

IMPORTANCIA ECOLÓGICA: Importantes polinizadores y su presencia puede ser un indicador de la salud de los ecosistemas.

HÁBITAT: Habitan en una variedad de entornos, incluyendo bosques, jardines, zonas montañosas y áreas urbanas con flores abundantes.

CONSERVACIÓN: Conservar y restaurar hábitats naturales, como bosques y áreas con abundantes flores.

Bibliografía:
The Cornell Lab of Ornithology. Aves Urbanas: Especies focales principales. Begazo, A. (Ed.) (2023). Aves.CORBIO

Anexo 7. Recopilación Fotográfica de referentes estudiados

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

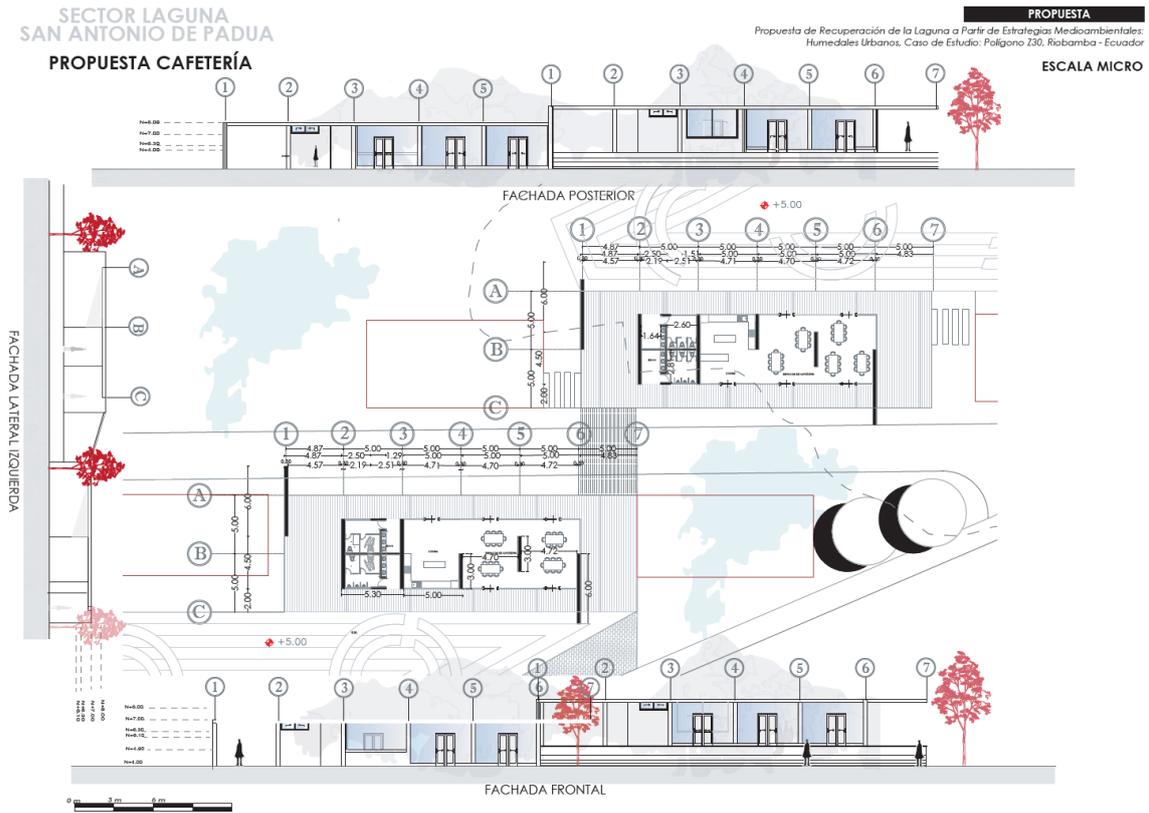
DESARROLLO

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

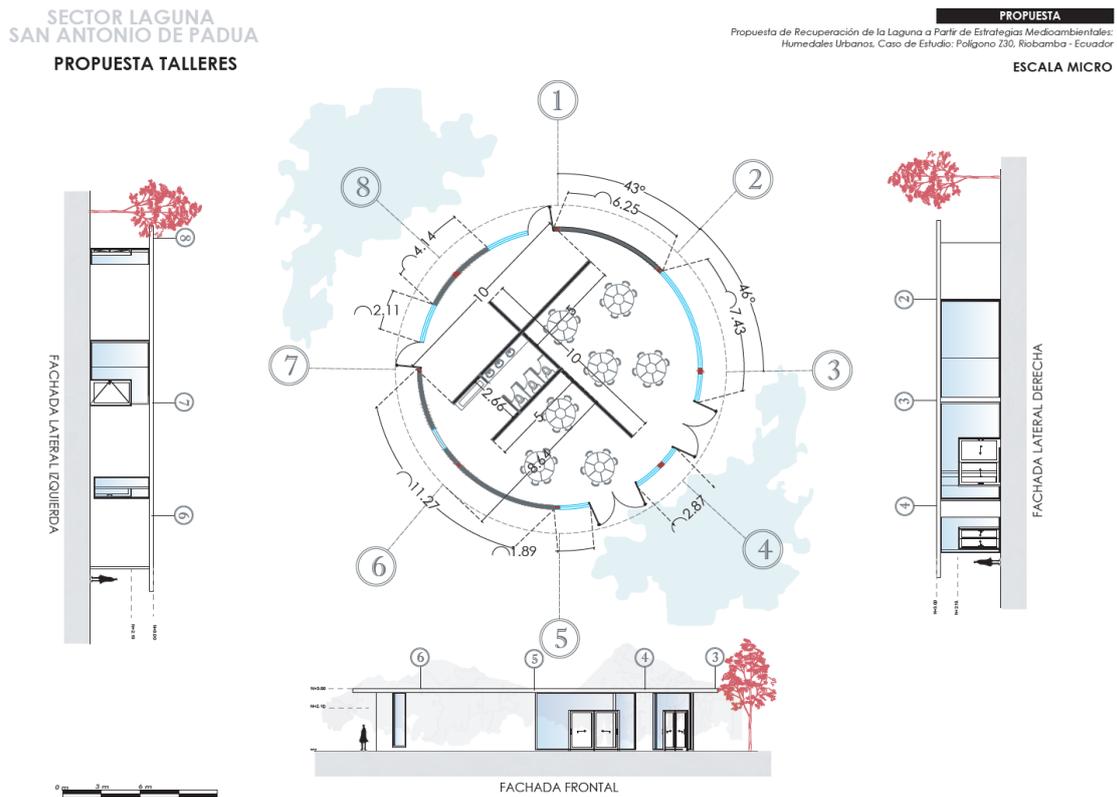
REFERENTES ESTUDIADOS RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA



Anexo 8. Propuesta de planta de Cafetería



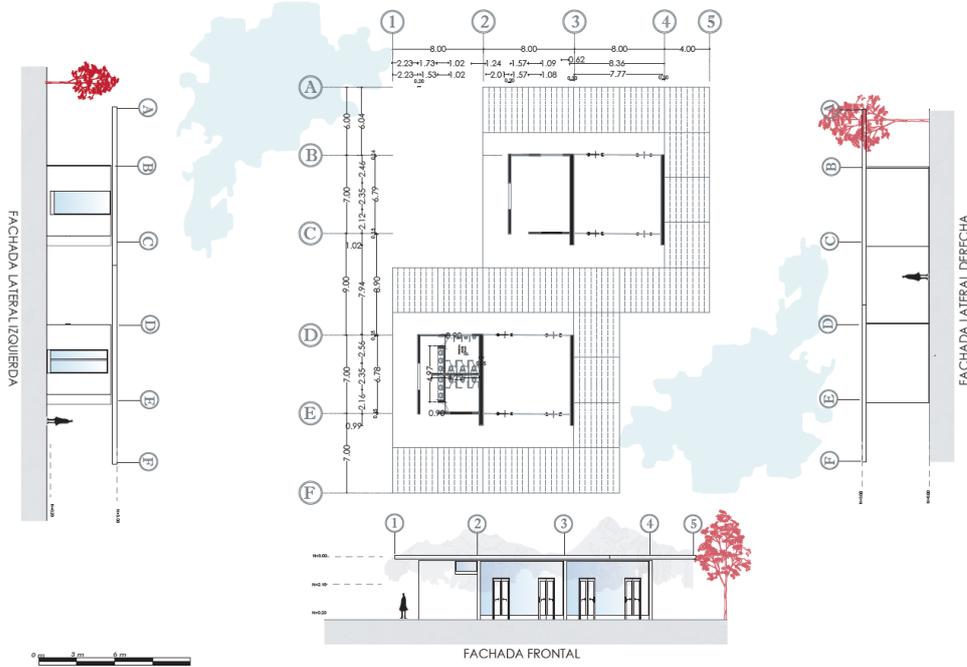
Anexo 9. Propuesta de planta de Talleres



Anexo 10. Propuesta de planta de Museo

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
PROPUESTA MUSEO

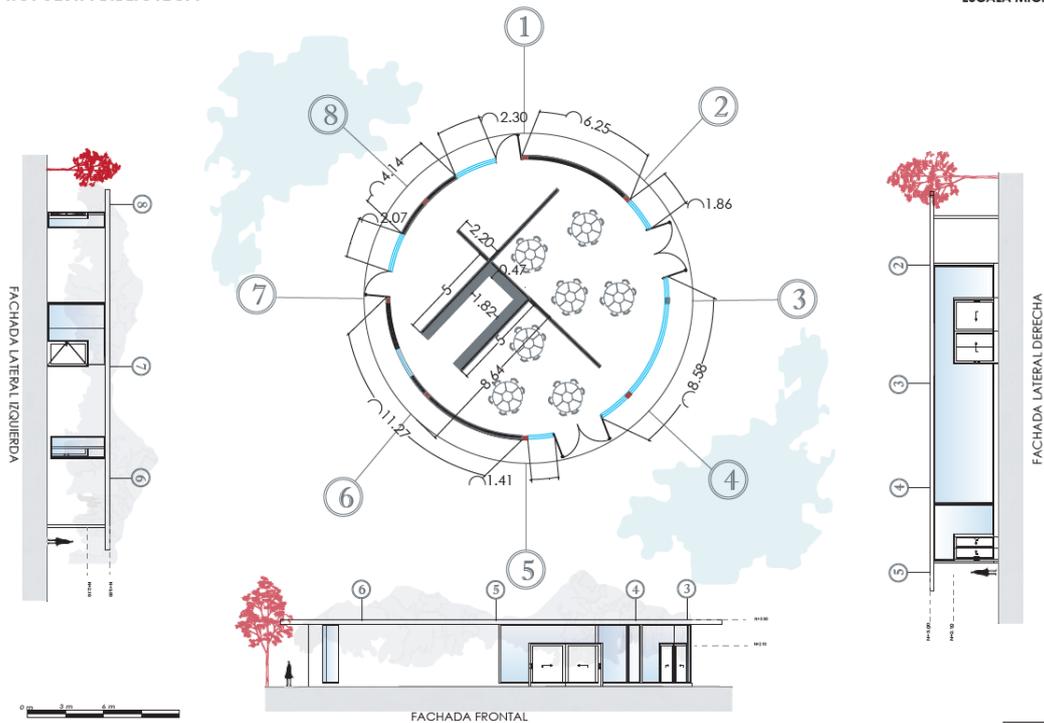
PROPUESTA
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador
ESCALA MICRO



Anexo 11. Propuesta de planta de Cafetería

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
PROPUESTA BIBLIOTECA

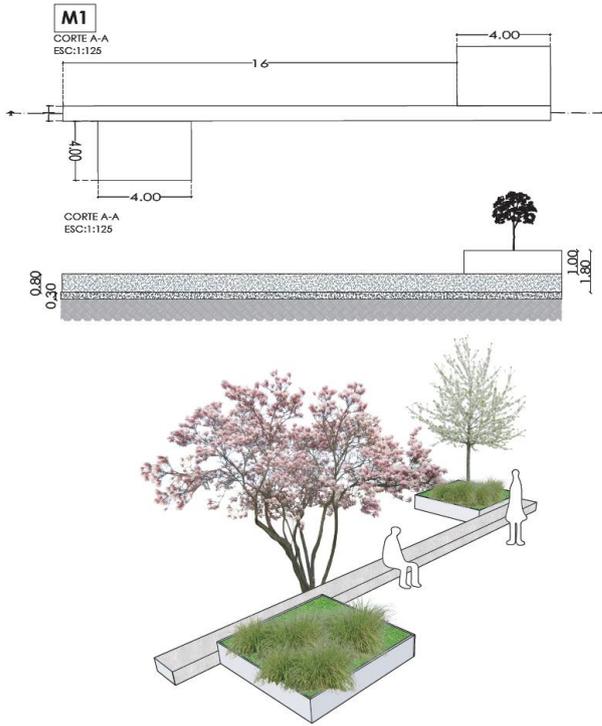
PROPUESTA
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador
ESCALA MICRO



Anexo 12. Propuesta de Mobiliario

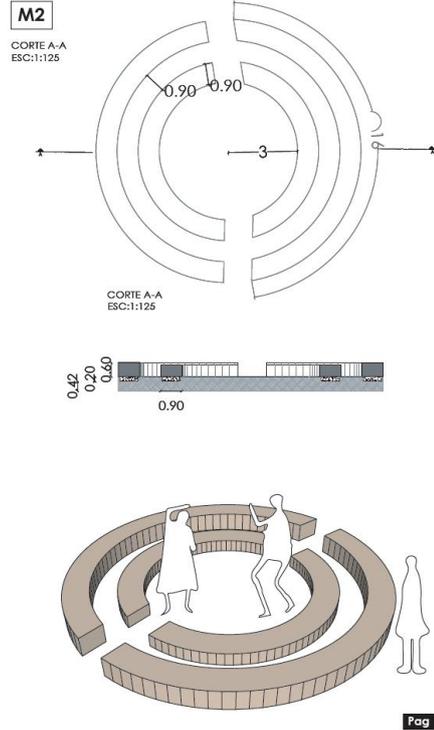
SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO



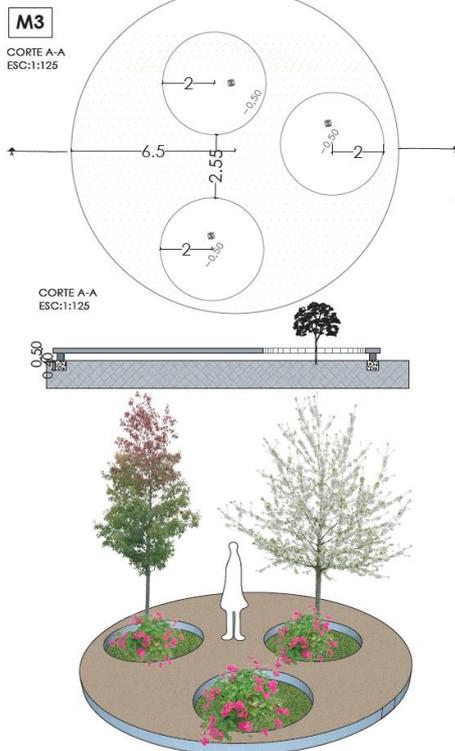
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador



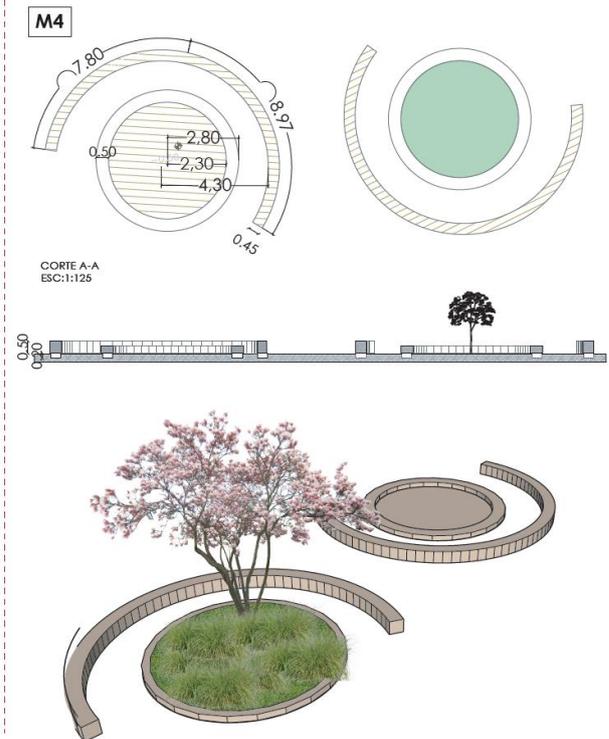
SECTOR LAGUNA SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO



PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono Z30, Riobamba - Ecuador

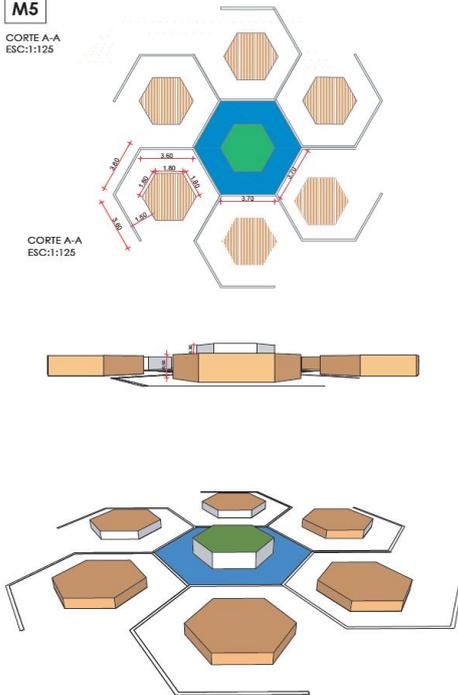


SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO

M5

CORTE A-A
ESC:1:125

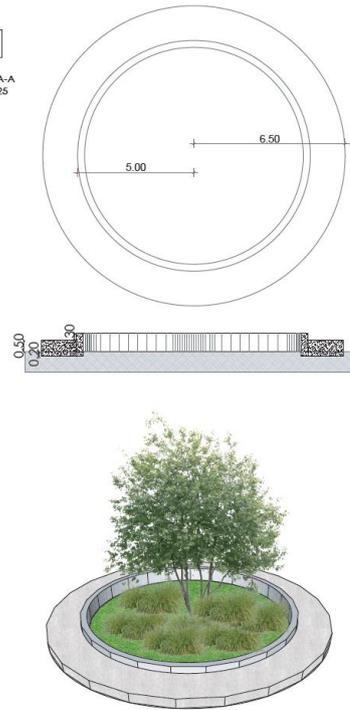


PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

M6

CORTE A-A
ESC:1:125



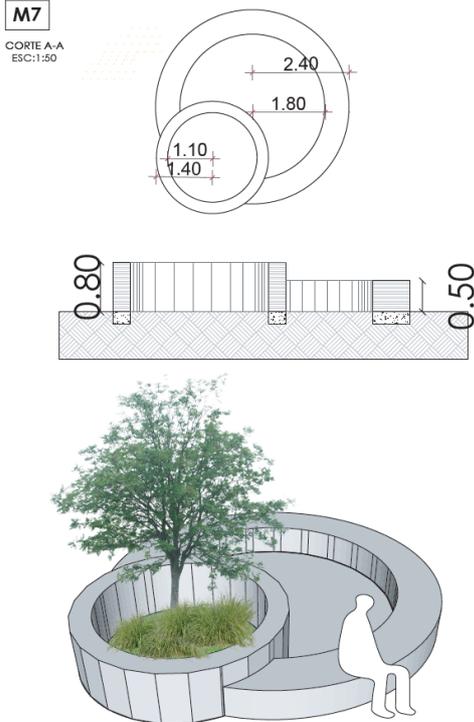
Pag | 101

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO

M7

CORTE A-A
ESC:1:50

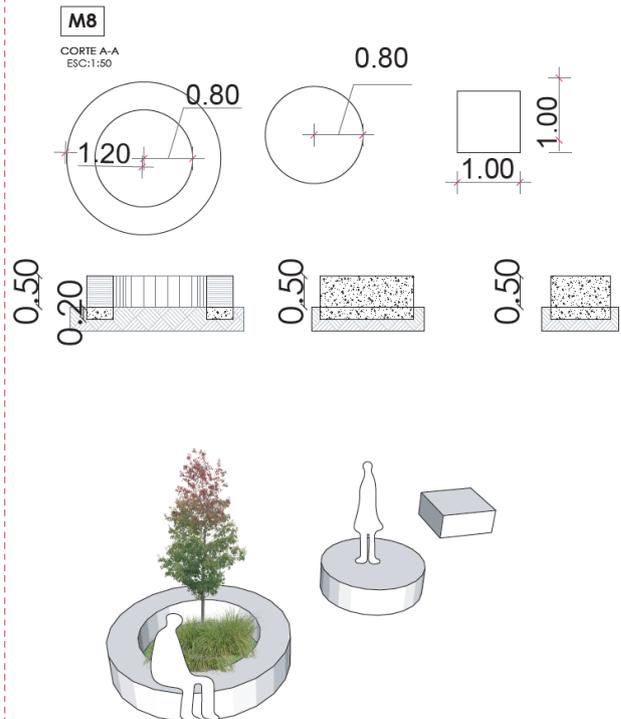


PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

M8

CORTE A-A
ESC:1:50

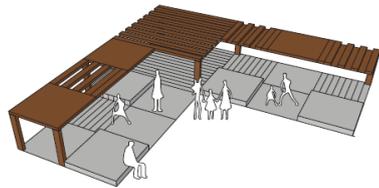
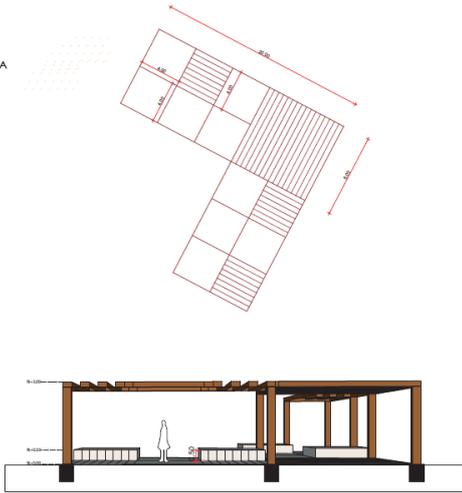


SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO

M9

CORTE A-A
ESC:1:250

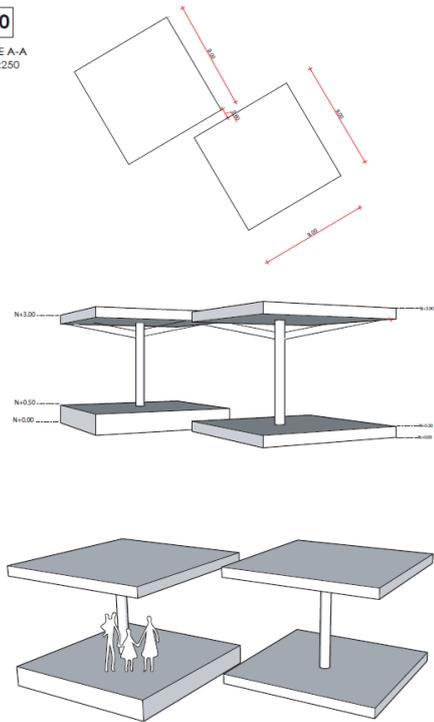


PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

M10

CORTE A-A
ESC:1:250

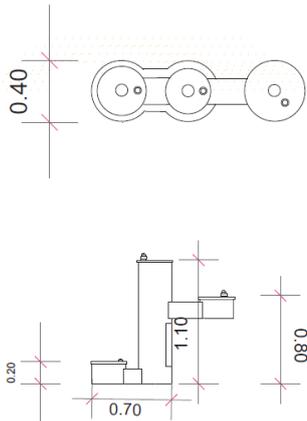


SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

MOBILIARIO

M11

CORTE A-A
ESC:1:250

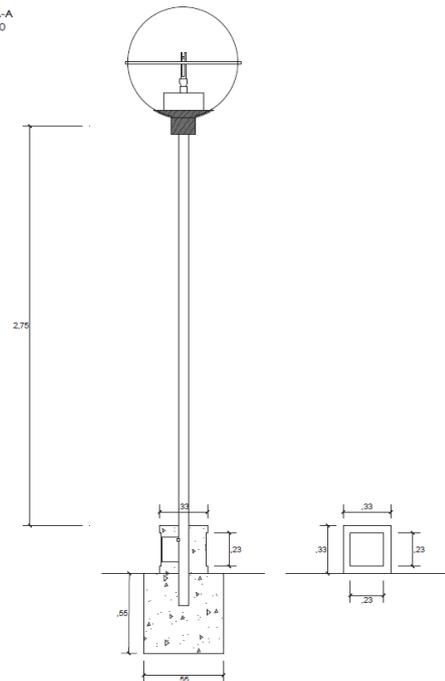


PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos, Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

M12

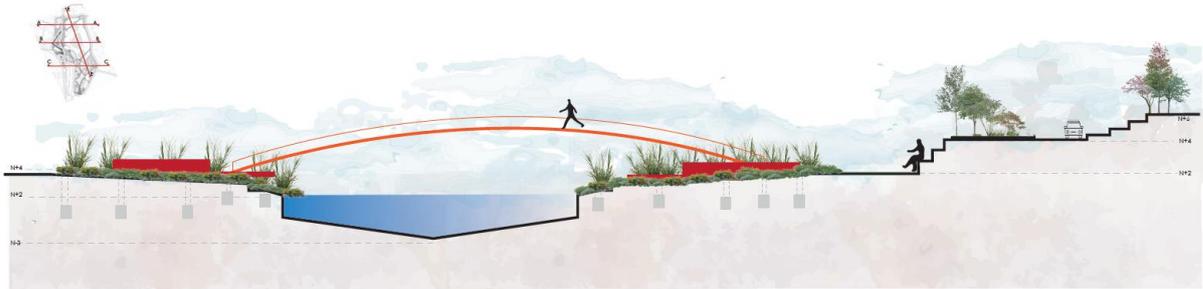
CORTE A-A
ESC:1:200



Anexo 13. Cortes de Propuesta

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
CORTES

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador
ESCALA MICRO



CORTE A-A
ESC:



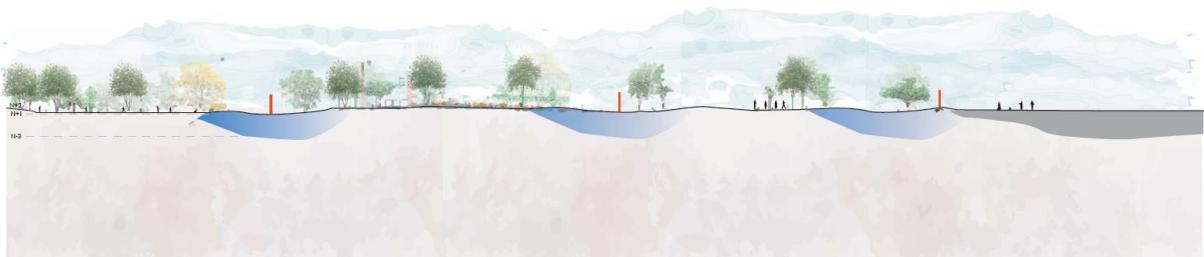
CORTE B-B
ESC:

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA
CORTES

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador
ESCALA MICRO



CORTE C-C
ESC:



CORTE E-E
ESC:

Anexo 14. Acercamiento Zona de juegos



Anexo 15. Acercamiento Zona de juegos 2



Anexo 16. Acercamiento Zona cercana a la Plaza de Acceso

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

ZONA CERCANA
A LA PLAZA DE ACCESO

ESCALA MICRO



Anexo 17. Acercamiento Áreas de estancia y conexión a transporte

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN
Propuesta de Recuperación de la Laguna a Partir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

AREAS DE ESTANCIA Y
CONEXIÓN A TRANSPORTE

ESCALA MICRO



Pag | 110

Anexo 18. Acercamiento Muelle

SECTOR LAGUNA
SAN ANTONIO DE PADUA

MUELLE



PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Propuesta de Recuperación de la Laguna a Parir de Estrategias Medioambientales:
Humedales Urbanos. Caso de Estudio: Polígono 230, Riobamba - Ecuador

ESCALA MICRO

