

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



“DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS
BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES
URBANAS EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL EN TACNA.”

TESIS

Presentado por:

BACH. ARQ. ANDREA JIMENA TENORIO BARRIGA

Asesor:

Mtro. Renza Gambetta Quelopana

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

ARQUITECTO

TACNA PERÚ

2025

Página de Jurado

Dedicatoria

A Rocío Amparo Barriga Cayo y Helmerk Fernando Tenorio Triveño, mis queridos padres, quienes me han demostrado su increíble e ilimitado amor y apoyo durante toda mi vida y en especial durante este periodo de elaboración de tesis.

A mi abuela, Rosa, una de mis personas favoritas.

A mi abuelo, Fernando, que en vida siempre me deseó lo mejor y me impulsaba a estudiar, aunque siempre dijo que “tampoco tanto”.

A Nanito.

Agradecimientos

A Dios y la Virgencita de Copacabana.

A mi asesora la Mg. Arq. Renza Gambetta Quelopana, quien me ha ayudado y guiado durante todo este proceso, estando atenta a mis avances y situación.

A la Universidad Privada de Tacna y la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, por las distintas oportunidades y las enseñanzas brindadas, durante todos mis años aquí.

A Jorge Rivera Herrans y Lin Manuel Miranda, increíbles compositores de todas las obras musicales que escuché desarrollando la presente tesis.

DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

YO, Andrea Jimena Tenorio Barriga, identificado con DNI 70579796, en calidad de Bachiller de la Escuela Profesional de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, declaro bajo juramente que:

1. Soy autora de la tesis titulada: **“DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES URBANAS EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL EN TACNA”**, asesorada por: Mg. Arq. Renza Gambetta Quelopana
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, respetando las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La tesis presentada no atenta en contra de los derechos de terceros.
4. La tesis presentada es original y no ha sido publicada anteriormente en ningún grado académico previo.
5. Los datos contenidos en el desarrollo de la investigación no han sido falsificados, ni duplicados.

Es por ello que mediante, el presente documento asumo plena responsabilidad ante la Universidad Privada de Tacna por la autoría, veracidad y originalidad del contenido presente en la tesis, así como por cualquier derecho asociado a la obra o invención que en ella se presente, Me comprometo a responder por cualquier perjuicio que pudiera ocasionarse a tercero como consecuencia del incumplimiento de esta declaración.

En caso de detectarse plagio, falsificación o si se comprueba que el presente trabajo fue previamente publicado, asumo las consecuencias y sanciones correspondientes, de acuerdo con la normativa vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, Octubre, 2025.



Andrea Jimena Tenorio Barriga

DNI: 70579796

ÍNDICE

ÍNDICE	6
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	9
RESUMEN.....	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1. Descripción de la situación problemática	14
1.2. Delimitación del Área de Estudio	15
1.3. Formulación del Problema	17
1.3.1. Problema General.....	17
1.3.2. Problemas Específicos	17
1.4. Justificación y relevancia de la investigación	17
1.5. Objetivos de la Investigación	19
1.5.1. Objetivo General	19
1.5.2. Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	19
2.1. Antecedentes de la Investigación	19
2.1.1. A nivel Internacional	19
2.1.2. A nivel Nacional.....	21
2.2. Antecedentes Conceptuales.....	22
2.2.1. Definiciones de las palabras claves.....	22
2.2.2. Otras definiciones importantes.....	23
2.2.3. Teorías y Enfoques	24
2.3. Antecedentes contextuales a nivel local.....	44
2.4. Antecedentes Normativos.....	44

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	46
3.1. Tipo de Investigación	46
3.2. Nivel de Investigación.....	46
3.3. Categorías.....	47
3.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos	47
3.5. Esquema metodológico	49
CAPÍTULO 4: PROPUESTA	49
4.1. Estudio de Caso.....	49
4.2. Estudio del Estado Actual	52
4.3. Diagnóstico	65
4.4. Propuesta	69
Presentación de la Guía de Diseño.....	69
Objetivos de la Guía de Diseño.....	69
Metodología de diseño adoptada.....	70
Lineamientos de Diseño Biomimético según problemáticas encontradas	72
Otras Premisas de Diseño según Principio Biomimético.....	84
Aplicación de Premisas Biomiméticas propuestas.....	85
CONCLUSIONES	94
RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	102
A.1. Matriz de Consistencia	102
A.2. Formato de Consentimiento Informado de Entrevista	103
A.3. Formato de Evaluación por Juicio de Expertos.....	104
A.4. Plano de Ubicación de observación fotográfica – P. de la Locomotora.....	105
A.5. Plano de Ubicación de observación fotográfica – Villa Magisterial	106
A.6. Guía de Entrevista Semi Estructurada.....	107

A.7. Consentimientos Informados Firmados	109
A.8. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 1	113
A.9. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 2	116
A.10. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 3	118
A.11. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 4	121
A.12. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 5	124
A.13. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 6	128
A.14. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 7	131
A.15. Fichas de Observación y Análisis de cualidades de diseño urbano.....	134

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Categorías, Subcategorías e Indicadores</i>	47
Tabla 2 <i>Medición de Cualidades de Diseño Urbano del Parque de la Locomotora</i> 53	
Tabla 3 <i>Medición de Cualidades de Diseño Urbano del Parque Villa Magisterial..</i> 55	
Tabla 4 <i>Diagnóstico y Oportunidades de Solución con enfoque Biomimético</i>	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Plano Collage de Parque de la Locomotora</i>	16
Figura 2 <i>Plano Collage de Parque de Villa Magisterial</i>	16
Figura 3. <i>Elementos Esenciales de la Biomimesis</i>	27
Figura 4 <i>Principios de la Vida en la Biomimesis (Life's Principles)</i>	29
Figura 5 <i>Proceso de Diseño Biomimético (Biomimicry Design Thinking)</i>	31
Figura 6 <i>Escalera interior del Hotel Tassel, Bruselas (Victor Horta)</i>	32
Figura 7 <i>Fachada del Nacimiento, Basílica de la Sagrada Familia (Antoni Gaudí)</i> 33	
Figura 8 <i>Interior de la Basílica de la Sagrada Familia</i>	34
Figura 9 <i>Vista del Parque Güell, Barcelona (Antoni Gaudí)</i>	34
Figura 10 <i>Detalles de los balcones de la Casa Milá, Barcelona</i>	35
Figura 11 <i>Detalle del techo ondulado en el interior de La Pedrera (Casa Milà)</i>	35
Figura 12 <i>Vista panorámica del Parque Güell con mosaicos de trencadís</i>	36
Figura 13 <i>Diagrama en corte transversal del termitero mostrando el flujo de aire.</i> 37	
Figura 14 <i>Eastgate Centre, Harare, Zimbabue (Mick Pearce)</i>	37
Figura 15 <i>Instalación biomimética inspirada en estructuras naturales</i>	38
Figura 16 <i>Proceso de montaje del Aguahoja III Pavilion</i>	39
Figura 17 <i>Aguahoja III Pavilion en exhibición</i>	40
Figura 18 <i>Torres del Bosco Verticale en Milán (Stefano Boeri Architetti)</i>	41
Figura 19 <i>Supertrees en Gardens by the Bay, Singapur</i>	41
Figura 20 <i>Estrategia conceptual de sostenibilidad hídrica en Gardens by the Bay.</i> 42	
Figura 21 <i>Plano y Fotografía del Parque de la Locomotora</i>	50
Figura 22 <i>Plano y Fotografía del Parque de Villa Magisterial</i>	51
Figura 23 <i>Diagrama de Sankey – Adaptación a las condiciones climáticas</i>	58
Figura 24 <i>Diagrama de Sankey – Atención y respuesta local</i>	59
Figura 25 <i>Diagrama de Sankey – Eficiencia en el uso de recursos</i>	60

Figura 26 <i>Diagrama de Sankey – Cerramiento</i>	62
Figura 27 <i>Diagrama de Sankey – Escala humana</i>	63
Figura 28 <i>Diagrama de Sankey – Imaginabilidad</i>	64
Figura 29 <i>Criterios de un diseño biomimético según Stevens (2021)</i>	70
Figura 30 <i>Estrategias biomiméticas ilustradas para generar sombra</i>	73
Figura 31 <i>Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre caminos</i>	75
Figura 32 <i>Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre espacios culturales</i>	77
Figura 33 <i>Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre señalización</i>	79
Figura 34 <i>Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre mobiliario</i>	81
Figura 35 <i>Planimetría general de Propuesta de Rediseño del Parque de la Locomotora</i>	87
Figura 36 <i>Estrategias biomiméticas y criterios de intervención</i>	88
Figura 37 <i>Esquema volumétrico de propuesta biomimética de Parque de la Locomotora</i>	90
Figura 38 <i>Vista de Estructuras Biomiméticas - Parque de la Locomotora</i>	91
Figura 39 <i>Vista de Espacio Multiusos - Parque de la Locomotora</i>	91
Figura 40 <i>Vista de Escenario Madriguera - Parque de la Locomotora</i>	92
Figura 41 <i>Vista de Zona de la Locomotora</i>	92
Figura 42 <i>Vista de Zona de Exposiciones - Parque de la Locomotora</i>	93
Figura 43 <i>Vista aérea del Parque de la Locomotora</i>	93

RESUMEN

La presente investigación aborda el reto de repensar los parques de interpretación cultural en Tacna desde el enfoque de la teoría de la Biomímesis, entendida como una estrategia teórica y metodológica que reconoce a la naturaleza como modelo para el diseño sostenible. El objetivo principal fue analizar las cualidades urbanas y las percepciones sobre estos espacios, para luego proponer lineamientos de diseño inspirados en principios naturales que fortalezcan su valor cultural, social y ambiental.

El enfoque fue cualitativo, como la evaluación de cualidades urbanas, entrevistas a profesionales y la aplicación de principios biomiméticos tales como la adaptación a condiciones cambiantes, la respuesta local y la eficiencia en el uso de recursos. A partir de este análisis se plantearon estrategias de diseño, representadas mediante un ejercicio proyectual en un parque seleccionado. Dicho proyecto no constituye una propuesta arquitectónica definitiva, sino una representación gráfica destinada a ejemplificar la aplicación de los principios estudiados.

Los resultados evidencian el potencial de la biomímesis para enriquecer el diseño urbano mediante la creación de espacios públicos multifuncionales, resilientes e identitarios. Como aporte central, la investigación culmina en la elaboración de una **guía de lineamientos biomiméticos** aplicables a parques culturales, el cual contribuye tanto al ámbito académico como a la práctica profesional.

En conclusión, se afirma que la biomímesis trasciende su dimensión técnica para convertirse en una visión ética y cultural capaz de inspirar proyectos urbanos que fortalezcan el vínculo entre las personas, la naturaleza y el patrimonio.

PALABRAS CLAVE

Biomímesis, Diseño urbano, Parques culturales, Sostenibilidad, Identidad cultural, Espacio público, Patrimonio cultural.

ABSTRACT

This research addresses the challenge of rethinking cultural interpretation parks in Tacna through the lens of biomimicry, understood as a theoretical and methodological strategy that recognizes nature as a model for sustainable design. The main objective was to analyze the urban qualities and perceptions of these spaces, in order to propose design guidelines inspired by natural principles that reinforce their cultural, social, and environmental value.

The approach was primarily qualitative, including the evaluation of urban qualities, interviews with professionals, and the application of biomimetic principles such as adaptation to changing conditions, local responsiveness, and resource efficiency. Based on this analysis, design strategies were developed and represented through a project exercise in a selected park. This project does not constitute a definitive architectural proposal, but rather a graphic representation intended to exemplify the application of the studied principles.

The results demonstrate the potential of biomimicry to enrich urban design by creating multifunctional, resilient, and identity-based public spaces. As a central contribution, the research culminates in the development of a guide of biomimetic guidelines applicable to cultural parks, contributing both to the academic field and professional practice.

In conclusion, it is affirmed that biomimicry transcends its technical dimension to become an ethical and cultural vision capable of inspiring urban projects that strengthen the bond between people, nature, and heritage.

KEY WORDS

Biomimicry, Urban design, Cultural parks, Sustainability, Cultural identity, Public space, Cultural heritage.

INTRODUCCIÓN

“The people who design our world usually never take a biology class, believe it or not. So they're novices in how the world works.”

- Janine Benyus.

La creciente urbanización y sus impactos en el medio ambiente han generado una demanda urgente por soluciones sostenibles y resilientes. La biomímesis, una disciplina que busca emular los patrones y estrategias de la naturaleza, (Benyus, 2002) emerge como una respuesta prometedora a estos desafíos. Al tomar a la naturaleza como modelo y mentor, la biomímesis ofrece un marco conceptual para diseñar soluciones innovadoras que se integren armoniosamente con los ecosistemas.

En este contexto, la presente investigación se centra en explorar la aplicación de la teoría de la biomímesis en la revitalización de parques urbanos, específicamente en la ciudad de Tacna. Los parques, como espacios públicos fundamentales para la calidad de vida urbana, representan una oportunidad única para implementar soluciones basadas en la naturaleza. Sin embargo, muchos parques urbanos presentan deficiencias en su diseño y gestión, limitando su potencial para ofrecer servicios ecosistémicos y mejorar el bienestar de los ciudadanos.

A pesar de los avances en la arquitectura biomimética, aún existe un vacío en la investigación sobre la aplicación específica de estos principios en el diseño de parques urbanos (Uchiyama et al., 2020). La revitalización biomimética de los parques no solo implica la adopción de soluciones inspiradas en la naturaleza, sino también una profunda comprensión de las necesidades y percepciones de los usuarios, así como una integración efectiva con el entorno natural y cultural.

A través de una revisión exhaustiva de la literatura y un análisis de casos prácticos, se identificarán los principios biomiméticos más relevantes para el diseño de parques y se evaluará su potencial para mejorar la funcionalidad, la estética y la sostenibilidad de estos espacios en Tacna.

Los resultados de esta investigación contribuirán a llenar una brecha en el conocimiento y a proporcionar herramientas prácticas para diseñadores, planificadores urbanos y tomadores de decisiones, con el fin de promover la creación de parques urbanos más saludables, resilientes y conectados con la naturaleza.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.Descripción de la situación problemática

La presente investigación surge de la observación de diversas prácticas y ejemplos de la Biomímesis, la cual es una filosofía que busca emular los principios y estrategias de la naturaleza para desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles en el diseño interdisciplinar (Dicks, 2016). La biomímesis sugiere que se tome a la naturaleza como modelo y mentor, para lograr diseños eficientes, resilientes y armoniosos con el medio ambiente (Benyus, 2002). Partiendo de esta premisa, se ha motivado esta investigación, la cual se basa en el entendimiento y difusión de los principios fundamentales de la biomímesis y cómo estos pueden aplicarse en un entorno cercano a nuestra realidad para el beneficio de la ciudad de Tacna.

A pesar de los avances en arquitectura biomimética, aún existen pocos estudios que exploren su aplicación específica en la revitalización de parques urbanos. Los parques locales, que deberían desempeñar un papel crucial en la calidad de vida urbana de los ciudadanos, a menudo presentan deficiencias en su diseño que afectan tanto a su funcionalidad como a su atractivo estético y ambiental. Estas deficiencias no solo limitan el disfrute y uso de los parques por parte de la comunidad, sino que también muchas veces pueden contribuir a problemas ambientales como la pérdida de biodiversidad, así como la falta de espacios verdes resilientes ante el cambio climático. Desaprovechando oportunidades de brindar espacios públicos de alto valor ambiental, cultural y recreativo.

Como se menciona, otro motivo de la investigación es la condición actual de muchos parques urbanos en la ciudad de Tacna, los cuales a menudo carecen de una integración efectiva con su entorno natural y no logran satisfacer plenamente las necesidades de la comunidad. Como menciona (Chiesura, 2004) en su artículo, los espacios urbanos bien diseñados pueden mejorar significativamente el bienestar de las personas y funcionar como proveedores de servicios sociales, fundamentales para la sostenibilidad de la ciudad.

En otras palabras, la revitalización de los parques urbanos mediante la aplicación de principios biomiméticos no solo es una necesidad ecológica, sino también una oportunidad para mejorar la calidad de vida de las comunidades urbanas en Tacna. Esto implica no sólo la adopción de soluciones basadas en la naturaleza, sino

también una comprensión profunda de cómo los usuarios perciben y utilizan estos espacios.

Mediante una revisión de literatura académica, se ha evidenciado que la aplicación de la biomímesis en el diseño urbano de parques locales es un área que aún requiere mayor exploración y desarrollo. Aunque existen estudios que abordan la biomímesis en la arquitectura en general, pocos se centran específicamente en los parques urbanos y en cómo estos pueden beneficiarse de este enfoque innovador.

Por ello, en la presente investigación se tomarán las escalas de aplicación biomiméticas respecto a la forma y el proceso, excluyendo la escala ecosistémica por su complejidad, para analizarlos y aplicarlos en un contexto real, considerando parques urbanos específicos en la ciudad de Tacna. Al incorporar estos modelos teóricos en el análisis, se abordará tanto la integración funcional como la adaptación ambiental, para garantizar un enfoque holístico e innovador en el diseño.

Pretendiendo no solo mejorar el diseño de estos parques, sino también establecer un modelo que pueda ser replicado en otras áreas urbanas.

1.2.Delimitación del Área de Estudio

Inicialmente, la investigación estuvo orientada a la exploración de diversos parques urbanos recreativos, para lo cual se seleccionaron nueve espacios ubicados en distintos distritos de la ciudad. Sin embargo, tras un análisis preliminar de cada uno de ellos, se identificó una característica especialmente relevante: algunos parques presentan cualidades que los posicionan como espacios potenciales de interpretación cultural.

Esta observación condujo a un replanteamiento del enfoque del estudio, centrándose en dos casos específicos que destacan por su valor simbólico y representativo: el Parque de la Locomotora, ubicado en el centro de la ciudad Tacna (Ver Figura 1) y el Parque de las Miniaturas, situado en la urbanización Villa Magisterial. (Ver Figura 2) Ambos parques ofrecen oportunidades únicas para analizar la interacción entre diseño urbano y puesta en valor del patrimonio cultural local.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿De qué manera los principios de la Biomímesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el estado actual de los parques de interpretación cultural de Tacna desde el análisis de sus cualidades del diseño urbano?
- ¿Cómo perciben los profesionales las cualidades del diseño urbano en los parques locales y que oportunidades de mejora identifican?
- ¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?

1.4. Justificación y relevancia de la investigación

La presente investigación responde a una necesidad teórica, práctica y social de repensar el diseño urbano a través de enfoques sostenibles e innovadores. En particular, busca llenar un vacío en la producción académica relacionada con la aplicación de principios biomiméticos al diseño de parques urbanos, un campo aún poco explorado, especialmente en contextos locales como el de Tacna. Desde el punto de vista **teórico**, el estudio propone un cruce entre arquitectura, urbanismo y biomímesis, planteando una indagación y reflexión sobre cómo los modelos de la naturaleza pueden inspirar soluciones eficientes, resilientes y armónicas en el entorno construido. Esta perspectiva contribuye a ampliar el marco conceptual sobre morfologías urbanas sostenibles, generando nuevas herramientas interpretativas para el análisis y proyección de espacios públicos.

En cuanto a su relevancia **práctica**, se espera que los resultados de esta investigación puedan orientar futuras intervenciones en parques urbanos u otros ámbitos, ofreciendo criterios de diseño replicables para arquitectos, urbanistas y autoridades locales. Al observar los principios biomiméticos no solo como inspiración formal, sino como estrategias adaptativas que responden a condiciones climáticas, ecológicas

y sociales, la investigación aporta soluciones que pueden elevar la calidad ambiental y funcional de los espacios públicos. A nivel **social**, el estudio cobra importancia al buscar mejorar la experiencia cotidiana de los usuarios e incidir directamente en la salud mental, el bienestar colectivo y la cohesión de las comunidades urbanas. Así como, proporcionar una base académica para el inicio de la exploración biomimética en los estudiantes.

Este proyecto se inscribe dentro de la tercera línea de investigación de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Privada de Tacna, denominada “Teoría e Historia de la Arquitectura y Arte”, porque es una investigación conceptual que parte de fundamentos teóricos (biomímesis), busca aportar al pensamiento arquitectónico, concluye en una guía proyectual basada en teoría aplicada, y propone una mirada crítica sobre cómo debe pensarse el diseño de espacios públicos desde lo natural, lo artístico y lo cultural. Asimismo, la investigación se encuentra alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 11, orientado a lograr ciudades y comunidades más sostenibles, al proponer mejoras en la calidad y funcionalidad de los espacios públicos; con el ODS 13, al promover estrategias pasivas que mitigan el impacto ambiental del urbanismo convencional; y con el ODS 15, al integrar principios que fomentan la regeneración de la biodiversidad urbana y los ecosistemas locales.

En términos de viabilidad, la investigación es plenamente factible, tanto por su enfoque metodológico como por las condiciones disponibles para su ejecución. Al ser autofinanciada y centrarse en el análisis de parques accesibles en la ciudad de Tacna, no se requiere una inversión económica significativa. Se cuenta además con los recursos bibliográficos, herramientas técnicas y acompañamiento académico necesarios para su desarrollo, lo que garantiza la calidad del proceso investigativo.

Los alcances del estudio incluyen la elaboración de una revisión bibliográfica especializada, el desarrollo de estudios de caso de referencia, el análisis físico y ambiental de parques seleccionados, la recolección de percepciones de los profesionales mediante técnicas cualitativas, la identificación de principios biomiméticos aplicables y la propuesta de lineamientos de diseño contextualizados.

Sin embargo, también se reconocen ciertas limitaciones como la escasez de estudios previos sobre biomímesis urbana en el contexto nacional, lo que obliga a trabajar con

referentes internacionales y adaptar criterios foráneos a la realidad local. Asimismo, al centrarse en un número reducido de parques dentro de una misma ciudad, los hallazgos deben ser considerados como exploratorios, sin pretensión de generalización a otros contextos urbanos del país.

1.5.Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Investigar las cualidades urbanas en parques de interpretación cultural desde una perspectiva teórica y **proponer** mejoras mediante la aplicación de los principios de la Biomímesis.

1.5.2. Objetivos Específicos

- **Examinar y medir** las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.
- **Analizar** las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
- **Diseñar** premisas en base a los principios de la Biomímesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. A nivel Internacional

Uchiyama, Blanco, Kohsaka (2020) realizaron el artículo de investigación titulado: *“Application of Biomimetics to Architectural and Urban Design: A Review across Scales”* para la revista “Sustainability” indexada en MDPI, involucrando las Universidades de Nagoya en Francia, el Centre Européen d’Excellence en Biomimétisme de Senlis, Francia y el Centre d’Écologie et des Sciences de la Conservation de París Francia. Donde se revisan las tendencias en la aplicación de la biomimética al diseño arquitectónico y urbano, destacando su potencial para contribuir a una sociedad sostenible.

Asimismo, enfatizan que la mayoría de las investigaciones se concentran en escalas arquitectónicas, mientras que existe aún un vacío significativo en la exploración de aplicaciones a escala urbana, donde el enfoque interdisciplinario que integra ecología, ingeniería y diseño urbano resulta clave para generar ciudades más sostenibles y habitables. En este sentido, el artículo sugiere la necesidad de promover estudios futuros que profundicen en estas dimensiones, fomentando una colaboración internacional más amplia entre disciplinas. (Uchiyama et al., 2020)

Gamage, A., & Hyde, R. (2012). Realizaron el artículo de investigación titulado: “*A model based on Biomimicry to enhance ecologically sustainable design*” publicado en la revista “*Architectural Science Review*” indexada en la plataforma Taylor & Francis, involucrando a Facultad de Arquitectura, Diseño y Planificación de la Universidad de Sydney, Australia. Estableciendo un marco teórico para integrar la biomimética en el diseño arquitectónico, proponiendo métodos directos e indirectos de emulación de la naturaleza para mejorar la sostenibilidad ecológica, buscando aumentar la aplicabilidad de la teoría de la biomimesis en la práctica arquitectónica.

Además, los autores destacan que la biomimética ofrece no solo una inspiración formal, sino también un enfoque metodológico capaz de transformar el proceso de diseño arquitectónico hacia soluciones más responsables con el medio ambiente. Su modelo propone que la emulación de sistemas naturales puede darse de manera directa (a través de analogías estructurales y funcionales) o indirecta, al adoptar principios generales de resiliencia, eficiencia energética y adaptación ecológica. De esta forma, el trabajo de Gamage y Hyde (2012) constituye una referencia pionera para vincular teoría y práctica, abriendo el camino a investigaciones posteriores que buscan aplicar la biomimética en escalas más amplias del diseño urbano y territorial. (Gamage & Hyde, 2012)

Pedersen Zari, M. (2014). Realizó el artículo de investigación titulado “*Ecosystem processes for biomimetic architectural and urban design*” publicado en la revista “*Architectural Science Review*” indexada en la plataforma Taylor & Francis, involucrando a la Universidad Victoria de Wellington en New Zealand. Investigando cómo los ecosistemas son robustos, resilientes y adaptativos, para desarrollar estrategias y técnicas transferibles al diseño arquitectónico y urbano, proponiendo

principios integrados que fundamenten un enfoque práctico de la biomimética de ecosistemas para el diseño urbano sostenible. (Pedersen Zari, 2015)

Chayaamor-Heil, N (2023). Realizó el artículo de investigación titulado “*From Bioinspiration to Biomimicry in Architecture: Opportunities and Challenges*” para la revista “Sustainability” indexada en MDPI, involucrando a la Escuela Nacional de Arquitectura de París La Villette. Argumentando que la bioinspiración puede ser una herramienta poderosa para crear una arquitectura más sostenible y eficiente, pero que es importante comprender los principios biológicos subyacentes para ir más allá de la simple imitación de formas naturales. (Chayaamor-Heil, 2023)

2.1.2. A nivel Nacional

Vila Saavedra (2024); realizó la tesis titulada: “*Mercado especializado de pescado amazónico y mercado gastronómico en Tarapoto a partir de la arquitectura biomimética*” en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de la ciudad de Lima, Perú. Cuyo objetivo es proponer una nueva tipología arquitectónica de mercado en la zona Selva del país, basándose en el análisis de mercados especializados y gastronómicos, para diseñar espacios integradores y eficientes mediante principios biomiméticos.

Espinoza De La Grecca (2017); realizó el artículo de investigación titulado: “*Arquitectura biomimética: Centro de Investigación Biológica, Hospital de Navarra. España*” publicado en la revista “Arquitextos” de la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Cuyo objetivo es explicar cómo pueden traspasar las ideas de los principios Biomiméticos de la naturaleza a un proyecto arquitectónico, como es el caso del Centro de Investigación Biológica (CIB) del Hospital de Navarra en España

Perez Riveros (2021); realizó la tesis titulada: “*La implementación de la arquitectura biomimética como generador de espacios escénicos en San Juan de Lurigancho*” en la Universidad César Vallejo en Lima, Perú. Cuyo objetivo es proponer implementar la arquitectura biomimética para mejorar los espacios escénicos públicos en San Juan de Lurigancho, abordando carencias espaciales y constructivas, y considerando accesibilidad y beneficios para el desarrollo infantil, utilizando análisis documental y entrevistas a expertos.

2.2. Antecedentes Conceptuales

2.2.1. Definiciones de las palabras claves

Biomimesis

Benyus plantea que la clave es ver a la naturaleza como un modelo, siendo la biomímesis una ciencia en desarrollo que estudia los patrones naturales para replicar o inspirarse en sus diseños y procesos con el objetivo de resolver desafíos humanos. (Benyus, 2002) Usualmente el término está relacionado con términos como la Biofilia, Biónica y Biotecnología. siendo disciplinas bioinspiradas ampliamente desarrolladas, que no suelen estar diferenciadas. “La mayoría de los autores coinciden que su objetivo es aprender de la naturaleza con un enfoque innovador y tecnológico. Sin embargo, posiblemente la principal diferencia del biomimetismo con otros BIOS es que uno de sus principales objetivos es la conservación de la vida y la naturaleza, relacionada por tanto con la sostenibilidad ambiental” (Montana Hoyos & Fiorentino, 2016)

Cualidades de Diseño Urbano

Los diseñadores urbanos subrayan atributos más sutiles que pueden influir en las decisiones relacionadas con la movilidad activa y el tiempo libre activo. Estas cualidades, a menudo referidas como perceptivas del entorno urbano o simplemente cualidades de diseño, juegan un papel crucial en la experiencia urbana (Ewing et al., 2006)

Parques Culturales o de Interpretación Cultural

Según Bielza, los parques culturales pueden entenderse como territorios que articulan elementos significativos del patrimonio cultural, como expresiones artísticas, arquitectónicas, arqueológicas o etnográficas, en interacción con un entorno natural o paisajístico de valor. Esta figura territorial busca integrar la protección del patrimonio con estrategias de desarrollo sostenible, particularmente en contextos rurales, mediante la puesta en valor del entorno como recurso turístico, educativo y económico (Bielza, 1999)

En este sentido, los parques de interpretación cultural constituyen una posible herramienta de planificación territorial donde la cultura, el paisaje y la historia se convierten en ejes estructurantes para la activación del territorio. A través de ellos, se

busca no solo proteger o promover el legado tangible e intangible, sino también convertirlo en un medio activo para mejorar la calidad de vida de las comunidades vinculadas a esos espacios, favoreciendo una relación equilibrada entre conservación, uso y desarrollo.

2.2.2. Otras definiciones importantes

Adaptación a las condiciones cambiantes

Este principio de la biomímesis se basa en la capacidad de los sistemas naturales para responder eficazmente a entornos dinámicos, manteniendo su funcionalidad ante el cambio. Se expresa a través de la autorrenovación constante, que permite conservar la integridad del sistema; la resiliencia, lograda mediante variación, redundancia y descentralización; y la incorporación de diversidad funcional como estrategia adaptativa (Oguntona & Aigbavboa, 2017). Aplicar este enfoque en el diseño urbano implica crear espacios que no solo resistan las perturbaciones, sino que evolucionen junto con su contexto ambiental y social.

Atención y respuesta local

Este principio se refiere a la capacidad de los sistemas naturales para integrarse armónicamente con su entorno inmediato. Implica el uso de materiales abundantes y accesibles localmente, el aprovechamiento de fuentes de energía renovables, el fomento de relaciones cooperativas, la incorporación de procesos cíclicos y el uso de retroalimentación constante para ajustar comportamientos o funciones según las condiciones del entorno. (Oguntona & Aigbavboa, 2017)

Eficiencia en el uso de recursos

Este principio se basa en el aprovechamiento óptimo de materiales y energía, buscando soluciones que respondan a múltiples necesidades con el menor impacto posible. Se manifiesta a través de diseños multifuncionales, el empleo de procesos de baja demanda energética, el reciclaje integral de materiales en circuitos cerrados y la adaptación de las formas según su función específica. Todo ello orientado a reducir el consumo y maximizar el rendimiento de cada recurso disponible. (Oguntona & Aigbavboa, 2017)

Cerramiento

El cerramiento se refiere al nivel en que un espacio público —como una calle o plaza— está delimitado visualmente por elementos verticales como edificaciones, muros, árboles u otras estructuras. Cuando existe una proporción armoniosa entre la altura de estos límites y el ancho del espacio que enmarcan, se genera una sensación de contención similar a la de una habitación al aire libre. Esta relación contribuye a definir el carácter del entorno urbano y la percepción de confort espacial. (Ewing et al., 2006)

Escala Humana

La escala humana hace referencia a la forma en que los elementos físicos del entorno (como la textura del pavimento, los detalles arquitectónicos, el mobiliario urbano o la vegetación), están dimensionados y diseñados en función del cuerpo humano y de su experiencia en el espacio. Además de considerar las proporciones físicas de las personas, este concepto también toma en cuenta la velocidad a la que se desplazan y orientan al caminar, de modo que el entorno resulte legible, cercano y acogedor para el peatón. (Ewing et al., 2006)

Imaginabilidad

La imaginabilidad hace referencia a la cualidad de un entorno urbano que permite que sea fácilmente visualizado, reconocido y recordado por sus usuarios. Esta capacidad está vinculada a la presencia de elementos físicos distintivos y bien organizados que no solo atraen la atención, sino que también generan una conexión emocional y perdurable con el espacio. Un lugar con alta imaginabilidad facilita la orientación, refuerza el sentido de identidad y enriquece la experiencia del recorrido urbano. (Ewing et al., 2006)

2.2.3. Teorías y Enfoques

Origen de la Biomímesis

Inspirándose en la naturaleza, la biomimética ha emergido como una disciplina fundamental entre distintas disciplinas. Esta aproximación al diseño replica tácticas, estructuras y leyes observadas en el mundo natural, identificando patrones y mecanismos que han evolucionado durante millones de años para optimizar la eficiencia, la funcionalidad y la resiliencia. Más allá de su potencial creativo es

considerada una herramienta clave para crear proyectos sostenibles y adaptados al entorno en el futuro (Benyus, 2002)

El concepto de biomímesis tiene sus raíces en la antigüedad, pero fue formalizado en la década de 1990 por Janine Benyus, quien popularizó el término en su libro "Biomimicry: Innovation Inspired by Nature" (2002). Esta teoría de la biomímesis se basa en la observación de la naturaleza como una fuente de inspiración y conocimiento (Benyus, 2002). Benyus propuso que la naturaleza actúa como modelo, mentor y medida, sugiriendo que los diseñadores pueden aprender de la forma en que los organismos resuelven problemas, se adaptan y prosperan en su entorno.

Desde la antigua Grecia, los filósofos encontraron en las formas de vida modelos de perfección, caracterizados por una armonía y proporción cautivadoras, es así como esta visión de belleza se convirtió en el ideal clásico. Tanto Platón como Aristóteles coincidieron en concebir la mimesis como la reproducción o imitación de la naturaleza., vista por Aristóteles como el principio creativo del universo. A lo largo de la historia, los diseñadores han buscado en la naturaleza una fuente de inspiración para desarrollar formas, métodos y funciones. Sus métodos de diseño se basaron en la observación y estudio directo de la naturaleza (Gosciniak & Januszkiewicz, 2019).

Esta profunda conexión entre el ser humano y la naturaleza, establecida desde la antigüedad, ha sentado las bases para una relación simbiótica entre ambas, donde la naturaleza no sólo inspira, sino que también ofrece soluciones y estrategias para abordar los desafíos del diseño contemporáneo.

“La naturaleza, a lo largo de 3,8 billones de años de evolución, ha dado lugar a estructuras de “diseño inteligente” que podemos estudiar e imitar —o más bien reinterpretar— para aprender a diseñar tecnologías más sostenibles.” (Salas Mirat et al., 2018)

“La naturaleza, por sí sola —en todos sus ciclos de vida y funcionamiento— es el mejor y más perfecto modelo de sostenibilidad, equilibrio, reciclaje y auto-regeneración”. (Salas Mirat et al., 2018)

Filosofía de la Biomimesis

Según la filósofa Freya Mathews (Mathews, 2011), la Biomimesis, es aun filosóficamente poco desarrollada, más bien descriptiva y hecha a medida, sin

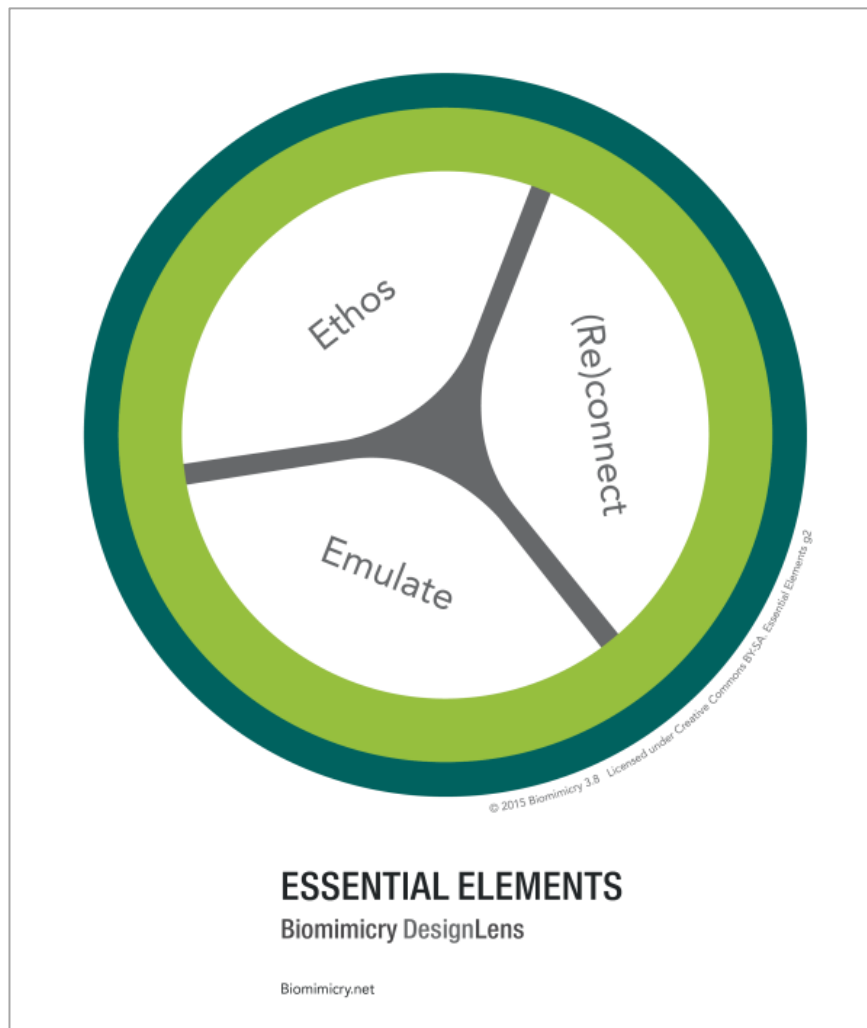
embargo, los tres principios que propone Janine Benyus (2002) en su libro —la naturaleza como modelo, medida y mentora— ya ofrecen una visión filosófica radicalmente diferente a la que ha dominado en Occidente durante siglos.

Este triple enfoque desplaza el eje de referencia que durante siglos ocupó Dios (en el paradigma medieval), el hombre (en el humanismo moderno), o la relatividad de múltiples agentes (en el pensamiento postmoderno), y propone a la naturaleza como nueva fuente de sentido, verdad y orientación moral. (Dicks, 2016). Esto nos ayuda a entender que la Biomimesis no es solo técnica, sino una posición filosófica profunda, que puede responder a una crisis del hombre moderno.

Según Rowland (2017), la filosofía de la Biomimesis no se limita a la observación superficial de la naturaleza como fuente de inspiración formal; por el contrario, propone una transformación profunda en la forma en que los seres humanos entienden su rol dentro de los sistemas naturales y se sostiene bajo tres componentes esenciales: la Reconexión, la Ética Biomimética y la Emulación.

Figura 3.

Elementos Esenciales de la Biomimesis



Nota. La figura muestra los elementos esenciales de la biomimesis: Ethos (Ética), Emulate (Emulación) y (Re)connect (Reconexión), representados en el Biomimicry DesignLens. Fuente: Biomimicry 3.8, “Essential Elements: Biomimicry DesignLens”, 2015, <https://biomimicry.net>. Copyright 2015 Biomimicry 3.8.

El primer pilar, la Reconexión, nos plantea la necesidad de restablecer el vínculo emocional, sensorial y cognitivo que sentimos las personas con la naturaleza, se considera esencial que el diseñador pueda reconocerse como parte de un sistema vivo y no como un agente externo a él. Es justamente esta filosofía la que promueve la incorporación de las prácticas de inmersión en el entorno natural, Rowland, presenta

el término de ISites, que consiste en la observación detallada y atenta, la toma de notas y el bocetado directo de los fenómenos y vistas naturales.

Por otro lado, el segundo enfoque, el ethos, representa el fin ético de la teoría de la biomimesis con la sostenibilidad. Pues esta se sostiene en diseñar conforme a las estrategias de la naturaleza, con el uso eficiente de energía, la cooperación, la diversidad y la adaptación, con el fin de generar condiciones favorables para la vida. Rowland presenta estos principios que requieren ser incorporados con profundidad en el proceso del diseño en general.

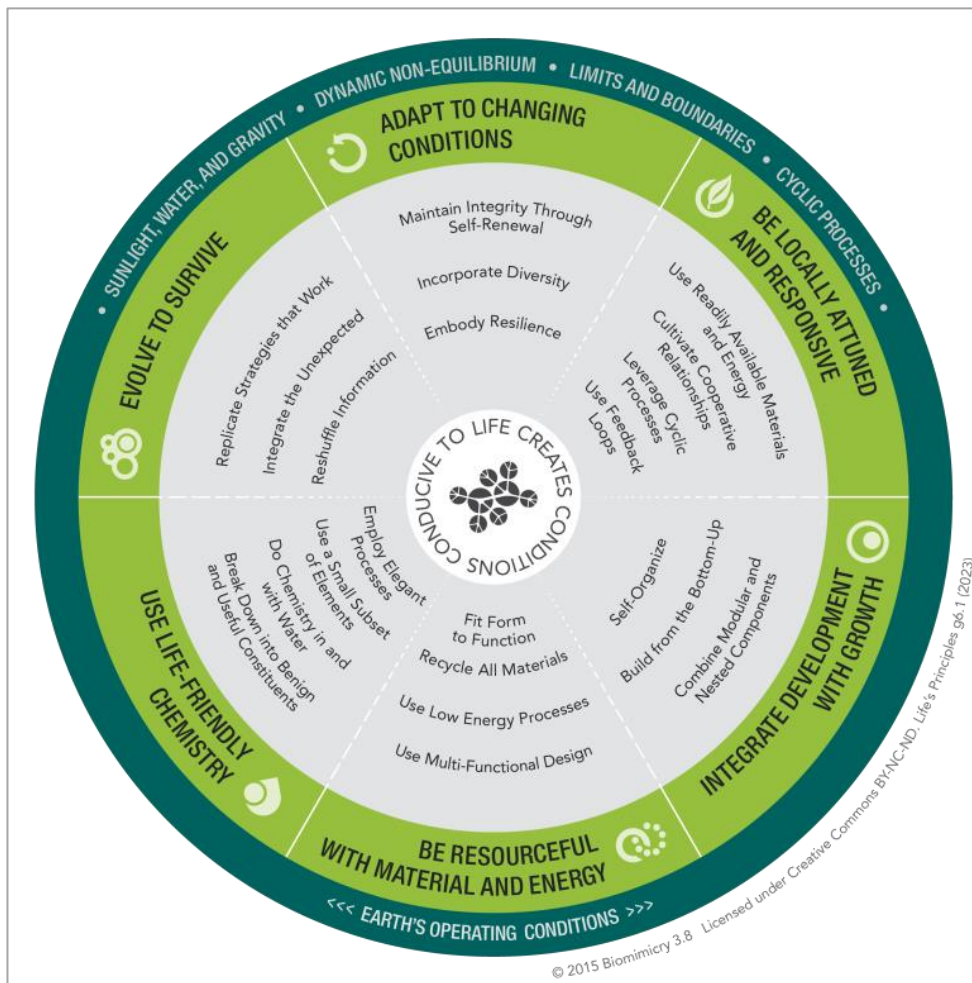
Finalmente, la emulación, el cuál se le considera el núcleo operativo de la biomimesis, pues, no se trata de imitar las formas naturales, sino de entender como es que funciona la vida natural y luego aplicar esos principios a los distintos desafíos humanos. (Rowland, 2017)

Principios de la Biomimesis

Un elemento central en la filosofía biomimética son los LPs o Life's Principles, representan un conjunto de estrategias universales observadas en los sistemas vivos, las cuales han demostrado eficacia para sostener, evolucionar y regenerar la vida en la Tierra a lo largo de millones de años. Estos principios, formulados y promovidos por el Biomimicry Institute, agrupan 26 subprincipios dentro de seis principios generales que funcionan como lineamientos guía para el diseño regenerativo y sostenible. (Benyus, 2002)

Figura 4

Principios de la Vida en la Biomimesis (Life's Principles)



Nota. La figura presenta los *Life's Principles* (Principios de la Vida) de la biomimesis. Fuente: Biomimicry 3.8, “Life's Principles Wheel”, 2015, <https://biomimicry.net>. Copyright 2015 Biomimicry 3.8.

Tal como se observa en la Figura 4, los *Life's Principles* o Principios de la Vida están organizados en seis categorías generales: Adaptarse a condiciones cambiantes, Ser localmente atento y receptivo, Integrar desarrollo con crecimiento, Ser ingenioso con materia y energía, Usar química amigable con la vida y Evolucionar para sobrevivir. Cada uno de estos principios se despliega en subprincipios que orientan el diseño hacia sistemas resilientes, eficientes y regenerativos.

Estos principios funcionan como una herramienta de evaluación del diseño, al permitir identificar oportunidades para hacer que una propuesta sea más sostenible y compatible con los sistemas vivos, para que su valor resida tanto en su carácter inspirador como normativo, ya que no solo ofrecen modelos funcionales, sino también criterios éticos y operativos para guiar el proceso de diseño. (L. L. Stevens et al., 2022)

A nivel pedagógico, diversos estudios han demostrado que integrar los Life's Principles (LPs) en la enseñanza del diseño biomimético amplía la comprensión de la sostenibilidad. Investigaciones realizadas por graduados del programa de maestría en Biomimicry de la Universidad Estatal de Arizona (ASU), junto con su directora, revelaron que aprender e interiorizar los LPs influye significativamente en la forma en que los estudiantes abordan los desafíos de diseño (Patel & Mehta, 2011)

Fases del Diseño Biomimético

El diseño biomimético va mucho más allá de solo tomar a la naturaleza como inspiración estética, también representa una metodología rigurosa que requiere observar, entender y traducir las distintas estrategias de la naturaleza en soluciones humanas. Según el artículo desarrollado por Stevens (2021), menciona que un diseño es considerado biomimético si cumple con cinco criterios:

- Si emula fielmente una estrategia o mecanismo biológico
- Si aporta una ganancia en sostenibilidad
- Si imita la forma, el proceso o ecosistema (bajo los LPs)
- Si es el resultado de un enfoque interdisciplinario
- Si la solución expresa respeto y gratitud al organismo que lo inspiró.

Mencionando como ejemplo el caso de reducción del impacto sonoro del tren bala Shinkansen al atravesar un túnel.

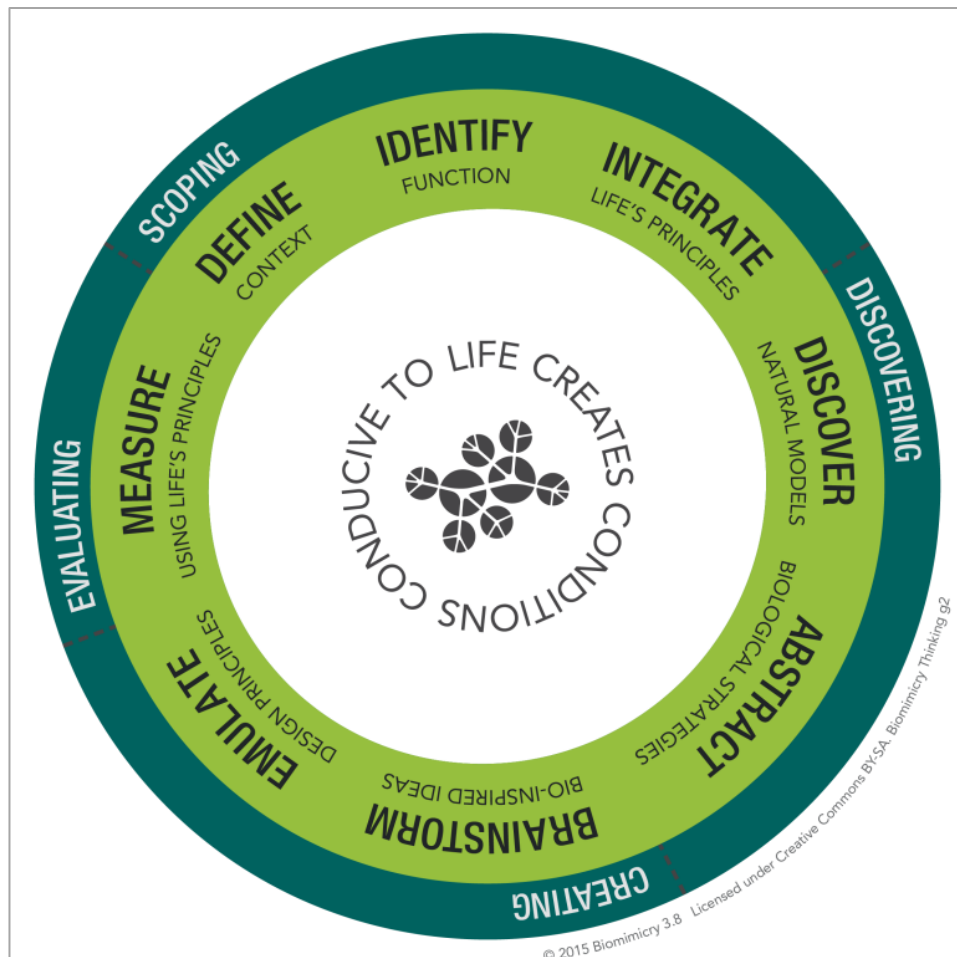
Asimismo, Vendetti (2015), menciona que es clave identificar estructuras relacionales compartidas, para una comprensión más profunda de los procesos naturales, para así facilitar su aplicación. Esta idea, se relaciona con el enfoque metodológico del Design Thinking el cual presenta fases como: la definición del problema, la exploración, la creación y la evaluación. Kennedy realiza una comparación de esta metodología con el pensamiento del diseño biomimético, la cual

añade la observación de la naturaleza a cada etapa, para así reforzar la conexión con procesos sostenibles y de largo plazo (Kennedy et al., 2015)

En el artículo “Biomimicry step by step” (Rowland, 2017), se presenta que la metodología más empleada del diseño biomimético es el enfoque de “Challenge to Biology”, el cual parte de una necesidad humana definida. Aunque este proceso se divide en fases secuenciales, las cuales son: Delimitación (Scoping), Descubrimiento (Discovering), Creación (Creating) y Evaluación (Evaluating), en la práctica no se sigue una línea recta de pasos fijos, pues el equipo de diseño suele volver atrás y revisar, avanzar y luego modificar.

Figura 5

Proceso de Diseño Biomimético (Biomimicry Design Thinking)



Nota. Fuente: Biomimicry Thinking por Biomimicry 3.8, 2015

(<https://biomimicry.net>). Copyright 2015 Biomimicry 3.8.

Si bien alcanzar todos estos principios resulta casi imposible dadas las limitaciones del conocimiento, la tecnología y los materiales actuales, es imprescindible que las propuestas evidencien intentos sólidos y conscientes por cumplir con el mandato de sostenibilidad (L. Stevens et al., 2021)

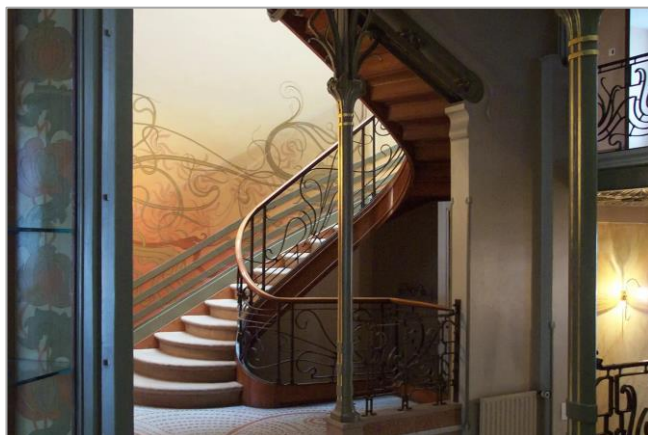
Referentes Arquitectónicos y Urbanos Biomiméticos

A lo largo de la historia del arte y la arquitectura, la relación entre el diseño y la naturaleza ha adoptado múltiples formas, estando presente en la integración directa de elementos naturales, en la inspiración escultórica, en composiciones estructurales orgánicas e incluso en el uso simbólico y metafórico. (Imani, 2017)

Esta conexión se ha manifestado en estilos como el **Art Nouveau**, donde la flora, la fauna y lo orgánico era el centro de la expresión formal, aunque fue inicialmente considerado por críticos como Irene Sargent (1902) como una expresión meramente decorativa basada en la “línea ondulante”, autores como Jean Schopfer reivindicaron su valor con principios que aún resuenan en el pensamiento contemporáneo: evitar la copia, valorar la colaboración artesanal, regresar a la naturaleza para encontrar nuevas formas, emplear materiales nobles, integrar todas las artes decorativas, y mantener la libertad formal (Schopfer, 1903). Este regreso a la naturaleza fue el rasgo más distintivo del movimiento y se tradujo en obras de gran valor expresivo

Figura 6

Escalera interior del Hotel Tassel, Bruselas (Victor Horta)



Nota. Fotografía del interior del Hôtel Tassel, obra de Victor Horta (1892–1893).

Fuente: Google Imágenes

Entre los referentes más emblemáticos de la arquitectura y el diseño basado en la naturaleza se encuentra **Antonio Gaudí**, cuyas obras van más allá de solo una imitación formal. Grandes e icónicas obras como la Sagrada Familia, el Parque Güell y la Casa Milá, también conocida como la Pedrera, desarrollan una arquitectura profundamente orgánica, donde las formas vegetales, marinas y animales se integran con las estructuras y materiales, además de evocar procesos naturales en lugar de representaciones literales. Según Grady (1955), la Casa Milá fue la obra más personal y biomimética de Gaudí, con las paredes ondulantes simulando un oleaje marino, los balcones que se asemejan a algas flotantes y las rejas metálicas reproduciendo las formas de los corales, generan una experiencia completamente sensorial y ambiental que permite recrear un paisaje costero en medio de la ciudad de Barcelona. Es justamente esta aproximación, que algunos llamaron “impresionismo arquitectónico”, la que convierte a Gaudí como uno de los principales pioneros del diseño biomimético. (Grady, 1955)

Figura 7

Fachada del Nacimiento, Basílica de la Sagrada Familia (Antoni Gaudí)



Nota. Fotografía de la Fachada del Nacimiento de la Basílica de la Sagrada Familia, obra de Antoni Gaudí. Fuente: Sagrada Familia Official Site

(<https://sagradafamilia.org>).

Figura 8

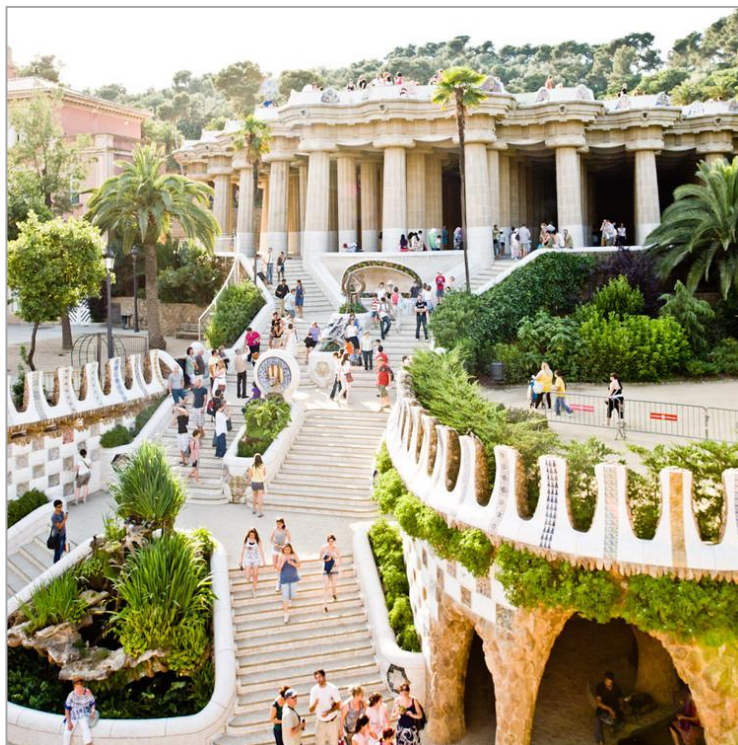
Interior de la Basílica de la Sagrada Família



Nota. Fotografía del interior de la Basílica de la Sagrada Família, obra de Antoni Gaudí. Fuente: Sagrada Família Official Site (<https://sagradafamilia.org>).

Figura 9

Vista del Parque Güell, Barcelona (Antoni Gaudí)



Nota. Fotografía del Parque Güell, diseñado por Antoni Gaudí. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Figura 10

Detalles de los balcones de la Casa Milá, Barcelona



Nota. Fotografía de los balcones con estructuras ondeantes naturales de La Pedrera, diseñada por Antoni Gaudí. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Figura 11

Detalle del techo ondulado en el interior de La Pedrera (Casa Milà)



Nota. Fotografía del techo ondulado en el interior de La Pedrera, obra de Antoni Gaudí. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Además, Gaudí puede ser considerado como un precursor del reciclaje en la arquitectura, ya que reutilizaba activamente restos y residuos de construcción, especialmente cerámica descartada. Uno de los ejemplos más conocidos de esta práctica es el uso del “trencadís”, técnica que consiste en revestir superficies con fragmentos rotos de azulejos o vidrios, otorgando color y textura a fachadas, chimeneas y otras partes del edificio. Esta técnica, que hoy se asocia a su estilo personal, fue aplicada en obras emblemáticas como el Parque Güell, la Casa Batlló, la Casa Milà y la Sagrada Familia (Martínez et al., 2002)

Figura 12

Vista panorámica del Parque Güell con mosaicos de trencadís



Nota. Fotografía del Parque Güell, diseñado por Antoni Gaudí, mostrando mosaicos de trencadís. Fuente: Imagen recuperada de internet.

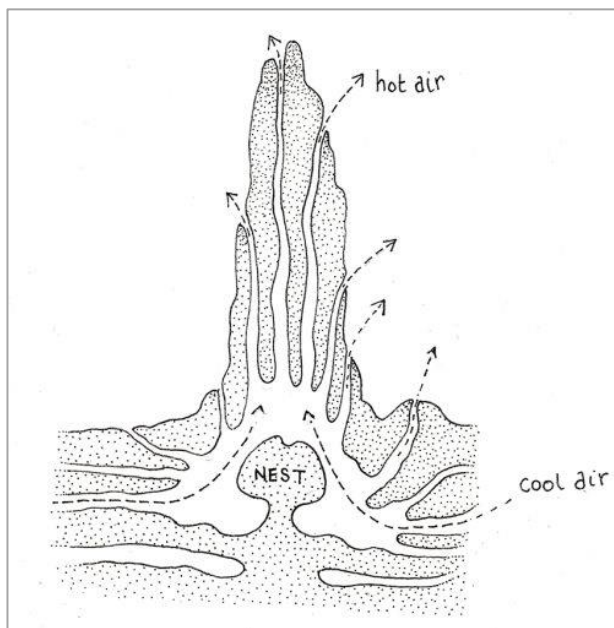
Otro referente clave en la biomimesis, es el **Eastgate Centre** (Harare, Zimbabue) diseñado por **Mick Pearce**, cuya ventilación pasiva se inspira en los termiteros africanos. Este edificio utiliza principios de regulación térmica biológica para mantener una temperatura estable sin necesidad de aire acondicionado, pudiendo reducir el consumo energético hasta casi en un 90% comparado con edificios convencionales (Zhang, 2024). Los termiteros, contruidos por la especie

Macrotermes michaelseni, mantienen temperaturas estables gracias a una sofisticada red de canales de ventilación subterráneos y torres que permiten la circulación constante del aire (Turner & Soar, 2013)

El edificio imita esta lógica mediante un sistema de ventilación pasiva: el aire caliente asciende y se evacua por chimeneas superiores, mientras que el aire fresco entra por las partes inferiores. (Claggett et al., 2016)

Figura 13

Diagrama en corte transversal del termitero mostrando el flujo de aire



Nota. Adaptado de 30 Animals that Made Us Smarter por P. Ayree, 2020, BBC Books. Ilustración que muestra los flujos de aire en un termitero

Figura 14

Eastgate Centre, Harare, Zimbabwe (Mick Pearce)



Nota. Fotografía del Eastgate Centre, un edificio que aplica ventilación biomimética inspirado en termiteros, diseñado por Mick Pearce. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Por otro lado, como otra referente del diseño biomimético, contamos con **Neri Oxman**, arquitecta, científica y profesora del MIT Media Lab, donde fundó el grupo Mediated Matter, con un enfoque que no se limita a imitar formas de la naturaleza, sino explorar los procesos materiales y sistemas evolutivos como base para el diseño, trascendiendo así la superficialidad y proponiendo un diseño radical. (Fisch, 2017)

A través de su enfoque denominado Material Ecology (Oxman, 2010) ,promueve una práctica arquitectónica que considera simultáneamente la lógica de los materiales, las condiciones ambientales y las formas biológicas. Es así como en proyectos como el “Silk Pavilion”, Oxman utiliza la cooperación de organismos vivos (gusanos de seda) para construir una estructura textil, replicando el modo en que estos insectos producen capullos. (Oxman et al., 2013)

Figura 15

Instalación biomimética inspirada en estructuras naturales



Nota. Fotografía de una instalación biomimética desarrollada por Neri Oxman y el equipo Mediated Matter del MIT Media Lab. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Otro de sus proyectos más reconocidos es “Aguahoja” una serie de estructuras impresas en 3D a partir de biopolímeros de quitina, hojas caídas, cáscaras de manzana y pieles de camarón. Oxman buscaba reemplazar materiales contaminantes como el plástico mediante soluciones biodegradables y adaptables. De la misma forma, “Aguahoja” propone que puede personalizar la estructura, las texturas y propiedades de un material mediante algoritmos inspirados en la lógica de los ecosistemas. (Silva et al., 2023) Si bien esta es una exploración más compleja, se entiende el uso y la consideración de los Life’s Principles de la Biomimesis.

Figura 16

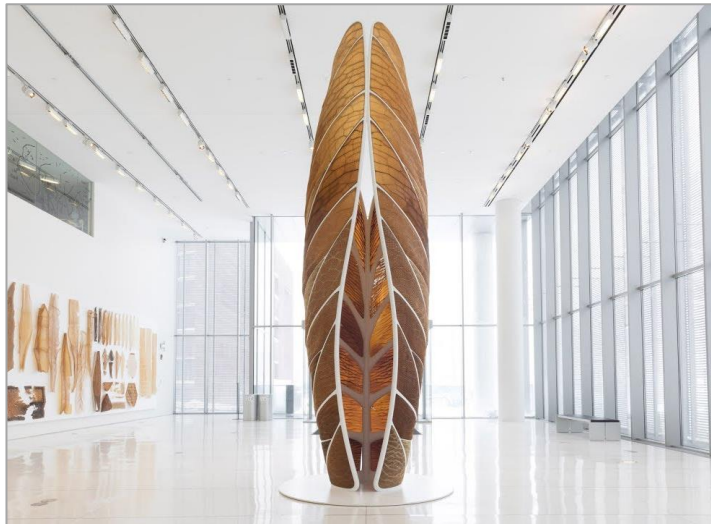
Proceso de montaje del Aguahoja III Pavilion



Nota. Imagen del proceso de montaje del Aguahoja III Pavilion, desarrollado por Neri Oxman y el equipo del MIT Media Lab. Fuente: Dezeen

Figura 17

Aguahoja III Pavilion en exhibición



Nota. Imagen del Aguahoja III Pavilion, desarrollado por Neri Oxman y el equipo del MIT Media Lab. Fuente: Dezeen (<https://www.dezeen.com/2021/11/19/neri-oxman-aguahoja-iii-pavilion-robotically-fabricated/>).

Otro referente, es el proyecto **Bosco Verticale**, diseñado por el arquitecto italiano **Stefano Boeri** en Milán, reconocido como revolucionario y un modelo emblemático de una residencial sostenible, conformado por dos torres de 27 y 19 pisos, con alturas de aprox. 112 y 80 metros. Estos edificios albergan alrededor de 900 árboles, 5000 arbustos y 11000 plantas distribuidas en sus balcones. Por ello su nombre, un bosque urbano vertical, ofreciendo 30000 m² de bosque plano en una base de solo 3000 m². (Al-Kodmany, 2023)

Este proyecto responde al principio biomimético de “ser localmente atento y receptivo” ,ya que emplea especies vegetales nativas seleccionadas según su comportamiento biológico, sus necesidades de luz y agua, y su interacción con las condiciones climáticas específicas del entorno urbano de Milán. Así, el Bosco

Verticale emula funciones ecológicas de los ecosistemas naturales: regula la temperatura de las fachadas, filtra el aire, absorbe CO₂, protege contra la contaminación sonora, y promueve la biodiversidad al convertirse en hábitat de aves e insectos. (“Vertical ForestING”, s/f)

Figura 18

Torres del Bosco Verticale en Milán (Stefano Boeri Architetti)



Nota. Imagen recuperada de Internet

Respecto a referentes urbanos biomiméticos, podemos mencionar las Urban Colling Canopies en Singapur, un proyecto directamente inspirado en las copas de los árboles tropicales diseñadas para dar sombra, recolectar agua de lluvia y enfriar naturalmente el espacio público. El más conocido es Gardens by the Bay, que combina la tecnología y la infraestructura verde de manera resiliente, su masterplan cuenta con invernaderos y las “Supertrees”, como elementos icónicos y biomiméticamente funcionales. Las estructuras de los invernaderos tienen formas geométricas eficientes, similares a conchas y semillas. Están diseñadas para maximizar la entrada de luz y minimizar la ganancia térmica, inspiradas en estrategias de adaptación vegetal. (Davey et al., 2010)

Figura 19

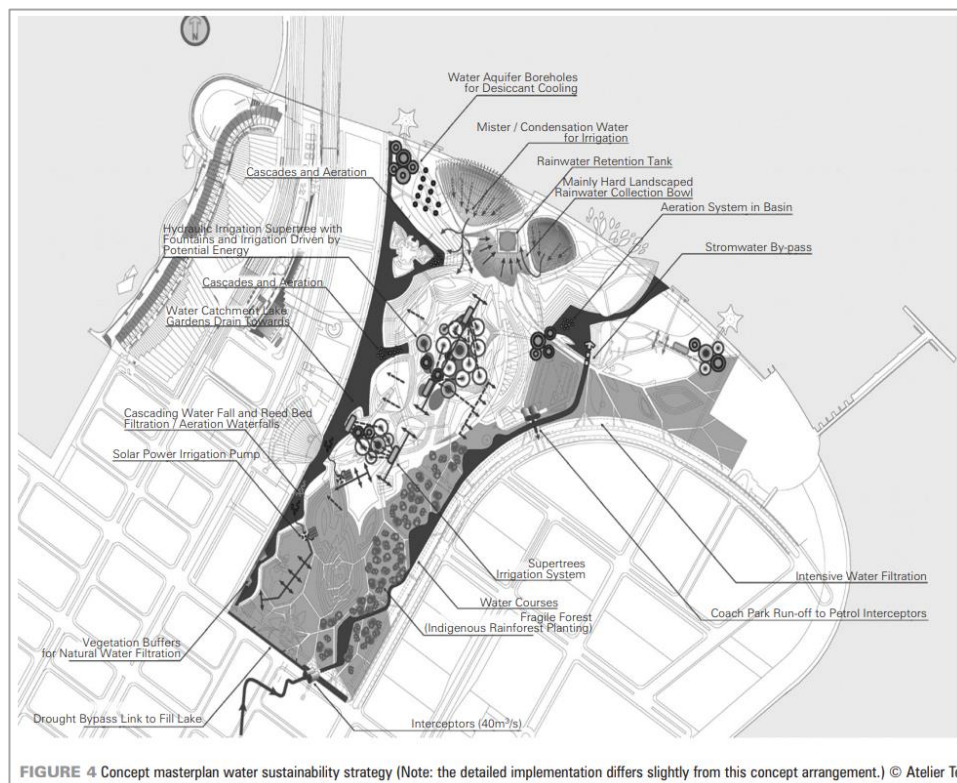
Supertrees en Gardens by the Bay, Singapur



Nota. Fotografía de los Supertrees en Gardens by the Bay, un proyecto icónico de Singapur orientado a la sostenibilidad urbana. Fuente: Imagen recuperada de internet.

Figura 20

Estrategia conceptual de sostenibilidad hídrica en Gardens by the Bay



Nota. Fuente: Gardens by the Bay: High performance through design optimization and integration por M. Davey, P. Bellew, K. Er, A. Kwek y J. Lim, 2013, Arup Journal.

El espacio público cultural como soporte de memoria y patrimonio

El espacio público ha dejado de concebirse únicamente como un ámbito funcional o de circulación; hoy es comprendido como un territorio simbólico donde se construyen identidades, se activan memorias y se reproduce la cultura. En este sentido, los parques urbanos que se proponen como espacios de interpretación cultural no solo deben ofrecer recreación o estética, sino también convertirse en lugares de memoria colectiva, diálogo social y representación identitaria.

El historiador **Pierre Nora** acuñó el concepto de Lugares de memoria en su libro del mismo nombre (Nora, 1997), para referirse a aquellos sitios, objetos o símbolos que concentran el recuerdo compartido de una comunidad. Estos lugares, según Nora, emergen cuando la memoria viva empieza a diluirse y el colectivo necesita anclar su identidad a un territorio físico y simbólico. En este contexto, los parques culturales pueden ser entendidos como verdaderos “lieux de mémoire”, ya que condensan capas de significado histórico, cultural y afectivo. Un parque bien diseñado puede narrar historias del pasado, honrar a las comunidades locales y convertirse en soporte activo de la identidad colectiva.

Por otro lado, la **UNESCO**, presenta distintas recomendaciones sobre el Paisaje Urbano Histórico, donde establece que el patrimonio urbano no es una reliquia del pasado, sino una dimensión viva y dinámica, que debe integrarse al presente a través de procesos sostenibles y resilientes. (UNESCO, 2011)

Finalmente, se mencionan también las teorías urbanas más reconocidas que juegan un papel importante en el entendimiento general del espacio público, tales como la teoría de **Kevin Lynch**, con su publicación de “La Imagen de la Ciudad”, donde estudia cómo las personas perciben y recuerdan el espacio urbano, su concepto de legibilidad urbana es esencial, pues así las ciudades bien diseñadas permiten que todos sus habitantes construyan imágenes mentales claras de su entorno, favoreciendo a la memoria colectiva de la comunidad. (Lynch, 1964) En base a ello, se puede mencionar que los parques culturales deben ser espacios legibles, con hitos, bordes y elementos simbólicos que ayuden a la comunidad a reconocer y recordar su historia.

Y de igual forma la teoría propuesta por **Jahn Gehl** en su publicación “Ciudades para la gente” (Gehl et al., 2011) que se enfoca en como los espacios públicos deben diseñarse bajo el principio de promover la vida urbana, la interacción social y el sentido de comunidad, proponiendo generar diseños que fomenten el uso activo y multisensorial del espacio.

2.3. Antecedentes contextuales a nivel local

Cabe mencionar que no existen Antecedentes Locales que tengan el mismo enfoque o que exploren la biomimesis y su relación teórica con el diseño. Sin embargo, podemos tomar como referentes las siguiente dos tesis de nuestra casa de estudios:

- **Cayo Villanueva (2018)**; quién realizó la tesis titulada: “AMPLIACIÓN DEL PARQUE MUNICIPAL PARA LA RECREACIÓN EN LA CIUDAD DE TACNA - 2015” en la Universidad Privada de Tacna. Cuyo objetivo es expandir el Parque Municipal para la Recreación a través de una propuesta que diversifique los servicios disponibles en la Ciudad de Tacna, incorporando como elemento distintivo un ecosistema natural. Analizando la infraestructura existente y proponiendo un proyecto de mejora.
- **Sosa Romero (2018)**; quien realizó la tesis titulada: “RENOVACIÓN URBANA DEL ÁREA CENTRO DE LA CIUDAD DE TACNA, ENTRE LAS AVENIDAS BOLOGNESI Y AUGUSTO B. LEGUÍA, CUADRAS 7-11, PARA FORTALECER LA CALIDAD DE VIDA URBANA - 2018” en la Universidad Privada de Tacna. Cuyo objetivo es el de proponer fortalecer la calidad de vida urbana entre las Avenidas Bolognesi y Augusto B. Leguía en Tacna mediante una renovación urbana que priorice al peatón sobre el tráfico vehicular, generando diversidad y versatilidad en las actividades del espacio público, basado en los principios teóricos que propone Jan Gehl sobre Espacio Público y Vida Pública.

2.4. Antecedentes Normativos

La presente investigación se encuentra enmarcada en un conjunto de normativas de orden nacional, regional y municipal que regulan el desarrollo del espacio urbano, el diseño de áreas verdes públicas, la protección del patrimonio cultural y la sostenibilidad ambiental. Estos marcos legales constituyen el contexto normativo

sobre el cual se propone la incorporación de principios biomiméticos como herramienta de innovación proyectual en el diseño urbano.

A nivel nacional, uno de los principales referentes es la **Ley N.º 29090 – Ley de Regulación de Habilitaciones Urbanas y Edificaciones**, que establece las condiciones básicas para el desarrollo urbano sostenible, incluyendo el diseño y tratamiento de áreas recreativas, parques y espacios públicos. Dicha ley exige que los proyectos respeten las características del entorno y promuevan la calidad de vida de los ciudadanos, principios que se alinean con los postulados de la biomímesis.

Asimismo, el **Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**, particularmente en su Norma G.040 – Espacios Públicos, establece lineamientos técnicos para el diseño de parques, plazas y otras áreas destinadas al uso público, contemplando criterios de accesibilidad, confort, funcionalidad y seguridad. Aunque no hace referencia explícita a enfoques biomiméticos, la aplicación de estos principios puede contribuir al cumplimiento y enriquecimiento de dichos criterios normativos, integrando soluciones adaptativas inspiradas en la naturaleza.

Desde una perspectiva ambiental, la investigación se enmarca también en la **Ley N.º 28611 – Ley General del Ambiente**, que promueve el desarrollo sostenible y la incorporación de criterios ecológicos en todas las fases de planificación y diseño urbano. En línea con esta normativa, la biomímesis se presenta como una alternativa innovadora que favorece la eficiencia ecológica, el uso responsable de los recursos y la resiliencia frente al cambio climático.

En relación con el componente cultural y patrimonial, resulta relevante la **Ley N.º 28296 – Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación**, dado que los parques de interpretación cultural tienen como función principal difundir, preservar y poner en valor elementos representativos de la identidad local. Esta norma establece la importancia del entorno urbano como soporte del patrimonio inmaterial y de la memoria colectiva, lo que legitima el interés de esta investigación por mejorar la calidad y pertinencia del diseño urbano en dichos espacios.

En el plano de la planificación territorial, el **Plan de Desarrollo Urbano de Tacna (PDU)** vigente constituye un marco específico para el análisis local, ya que define lineamientos sobre el ordenamiento del espacio público, áreas verdes, equipamientos culturales y sostenibilidad urbana. Este instrumento puede servir

como base para validar la aplicabilidad de los principios biomiméticos en propuestas concretas para parques ubicados en esta ciudad.

Finalmente, cabe mencionar que la investigación se alinea con los compromisos asumidos por el Estado peruano en el marco de la **Agenda 2030 de las Naciones Unidas**, particularmente en lo referido a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), 13 (Acción por el clima) y 15 (Vida de ecosistemas terrestres), que refuerzan la necesidad de innovar en el diseño de espacios urbanos con enfoque ambiental, inclusivo y resiliente.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de Investigación

La presente investigación es de **tipo básica, no experimental**, ya que tiene como propósito generar nuevos conocimientos teóricos aplicados al campo del diseño urbano, sin intervenir directamente en las variables estudiadas. El enfoque de la investigación es **cualitativo**, pues se centra en la interpretación de fenómenos urbanos y sociales a través de la observación, el análisis documental, las percepciones de los usuarios y el estudio de referentes proyectuales.

3.2. Nivel de Investigación

El nivel de la investigación es descriptivo – exploratorio y el diseño de la investigación es no experimental y transversal, puesto que no se manipulan variables y el recojo de información se realiza en un momento determinado del tiempo, permitiendo una fotografía del estado actual del fenómeno analizado.

3.3. Categorías

Tabla 1

Categorías, Subcategorías e Indicadores

Categorías	Subcategorías (Dimensiones)	Indicadores
Categoría 1: Principios Biomiméticos	Adaptación a las condiciones cambiantes	Diversidad incorporada
		Integridad mediante auto-renovación
	Atención y respuesta local	Resiliencia a través de variación, redundancia y descentralización
		Aprovechamiento de procesos cíclicos
		Uso de materiales y energía disponibles localmente
	Eficiencia en el uso de recursos	Retroalimentación constante
Procesos de baja energía		
Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Cerramiento	Diseño multifuncional
		Reciclaje de materiales
		Número de líneas de visión largas
		Proporción de muro de calle
	Escala Humana	Proporción de cielo
		Número de líneas de visión largas
		Proporción de ventanas a nivel de calle
		Altura promedio de los edificios
		Número de jardineras
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques
		Número de elementos principales del paisaje
		Proporción de fachadas históricas
		Número de edificios con identificadores
		Número de edificios con formas no rectangulares
		Presencia de áreas de comedor al aire libre
		Número de personas
		Nivel de ruido

3.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos

La recolección de datos se apoyó en técnicas que permitieron una aproximación profunda a la experiencia de los participantes. El estudio se basó en una estrategia de estudio de caso múltiple, centrada en parques urbanos de interpretación cultural ubicados en la ciudad de Tacna.

Para alcanzar el **Objetivo Específico 1**, referido a medir las cualidades del diseño urbano de los parques seleccionados, se aplicó la técnica de observación directa en campo, utilizando como instrumento una ficha adaptada del modelo de evaluación elaborado por la Fundación Robert Wood Johnson, la cual permitió registrar variables relacionadas con accesibilidad, confort ambiental, uso del espacio,

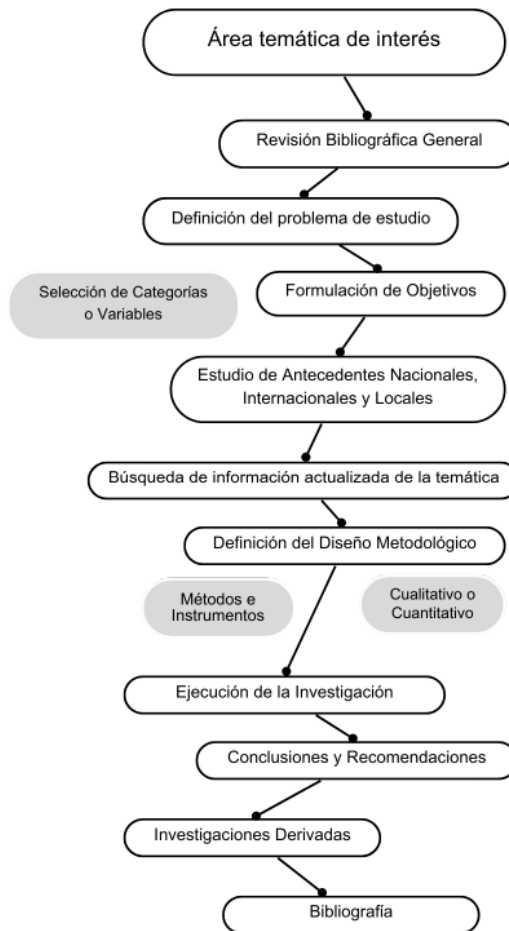
señalética, vegetación y mobiliario urbano, entre otros aspectos. Esta información fue sistematizada en tablas.

En relación con el **Objetivo Específico 2**, orientado a conocer las percepciones de los profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques, se empleó la técnica de entrevista semiestructurada, dirigida a especialistas del ámbito urbano-arquitectónico. Se elaboró un guion flexible que abordó temas como seguridad percibida, confort térmico, orientación, apropiación del espacio y vínculo con el entorno natural y cultural. Esta información fue procesada mediante análisis de contenido, lo que representó el componente cualitativo del estudio.

Para el **Objetivo Específico 3**, que buscó proponer premisas de diseño urbano inspiradas en principios biomiméticos, se desarrolló una revisión bibliográfica especializada, tanto teórica como aplicada, sobre biomímesis, sostenibilidad urbana y referentes arquitectónicos relevantes. El procesamiento de esta información permitió identificar patrones, principios y estrategias de diseño que fueron traducidas en lineamientos proyectuales, empleando representación gráfica arquitectónica para facilitar su comprensión. Esta etapa articuló lo teórico con lo proyectual, aportando una propuesta concreta orientada a la mejora del espacio urbano con posibilidad de replicabilidad en otros contextos similares.

La triangulación de datos provenientes de la observación, las entrevistas y la revisión teórica fortaleció la validez del estudio, permitiendo un análisis integral que combinó la evidencia empírica con fundamentos conceptuales sólidos.

3.5. Esquema metodológico



CAPÍTULO 4: PROPUESTA

Este capítulo presenta la propuesta final de la investigación, orientada a la formulación de una guía de lineamientos de diseño urbano basada en principios biomiméticos, aplicable a parques de interpretación cultural. La propuesta se construyó a partir de los hallazgos obtenidos en la observación directa de campo, el análisis de percepciones de los usuarios y el estudio teórico de la biomímesis como enfoque de diseño sostenible.

4.1. Estudio de Caso

Para la presente investigación, se realizó un análisis preliminar de diversos parques urbanos de la ciudad de Tacna, con el objetivo de identificar aquellos que presentan características de interpretación cultural y potencial para ser revalorizados. A partir de este análisis, se seleccionaron dos casos de estudio aplicando criterios previamente definidos: valor simbólico, configuración espacial, estado de

conservación, uso actual y posibilidades de implementación de estrategias sostenibles con enfoque biomimético. Los parques seleccionados fueron el Parque de la Locomotora, ubicado en la zona monumental del centro histórico, y el Parque Villa Magisterial, situado en una zona residencial al norte de la ciudad.

El Parque de la Locomotora, emplazado en una ubicación estratégica del centro de Tacna, forma parte del circuito urbano que conecta con el paseo cívico y otras áreas patrimoniales de la ciudad. Su principal símbolo es una locomotora histórica en exhibición, que representa parte del legado ferroviario de la región. Este parque cumple una función cultural y recreativa, siendo uno de los más concurridos, especialmente en horario nocturno, gracias a su iluminación, ubicación accesible y relativa cercanía a zonas comerciales y residenciales. A pesar de ello, presenta deficiencias en cuanto a confort térmico durante el día, escasa sombra natural, y zonas que podrían ser reorganizadas para mejorar la funcionalidad y la experiencia del usuario.

Figura 21

Plano y Fotografía del Parque de la Locomotora

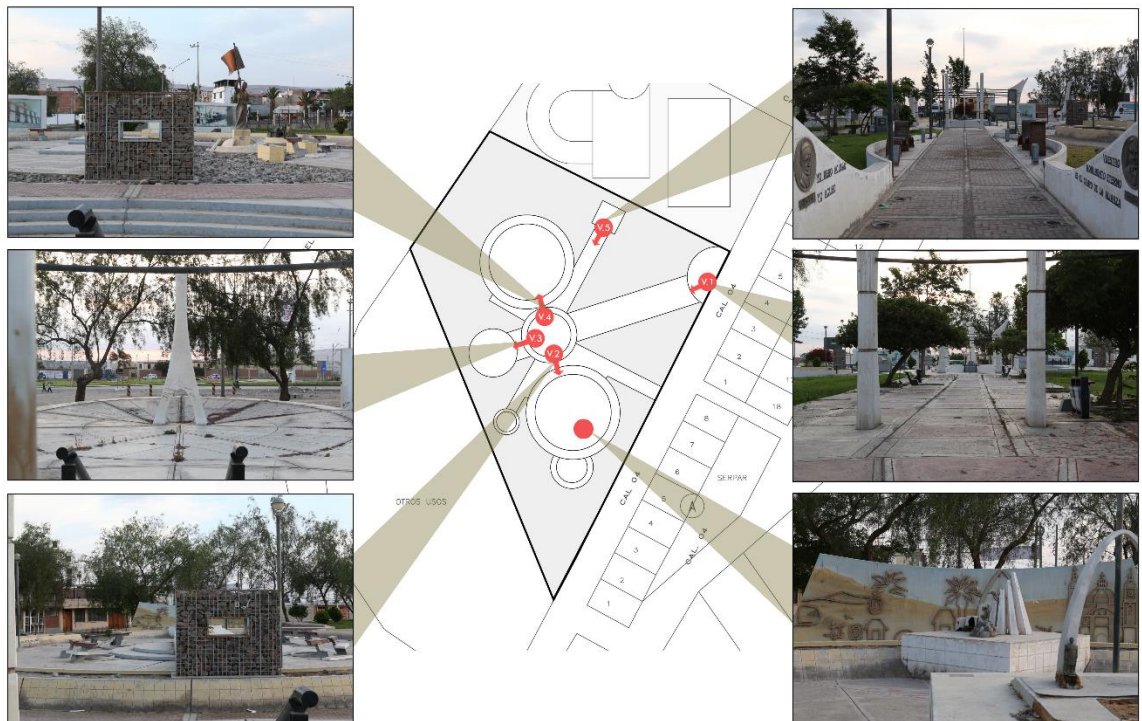


Nota. Plano realizado con AutoCAD y fotografías tomadas por la autora en el Parque de la Locomotora (Tacna, 2025).

Por otro lado, el Parque Villa Magisterial, ubicado en una urbanización periférica de la ciudad, fue concebido como un espacio de interpretación cultural local, mediante la instalación de maquetas en miniatura que representan edificaciones emblemáticas de Tacna, como el Teatro Municipal, el Arco Parabólico, la Catedral o el Alto de la Alianza. A pesar de su propuesta inicial con intención pedagógica y patrimonial, en la actualidad el parque se encuentra en desuso, con muy baja concurrencia, deterioro físico, y pérdida progresiva de su vocación cultural. Su ubicación en una zona más aislada y la falta de mantenimiento han contribuido a su desaprovechamiento por parte de la comunidad.

Figura 22

Plano y Fotografía del Parque de Villa Magisterial



Nota. Plano realizado con AutoCAD y fotografías tomadas por la autora en el Parque Villa Magisterial (Tacna, 2025).

El análisis de ambos casos permite observar distintos grados de apropiación, uso, conservación y significado cultural, lo cual resulta clave para identificar problemáticas comunes y específicas que pueden ser abordadas mediante criterios de diseño biomimético. Esta selección no solo permite estudiar realidades urbanas distintas dentro de un mismo contexto regional, sino también proyectar soluciones replicables que respeten la identidad local, fomenten la sostenibilidad y mejoren la calidad de vida urbana.

4.2. Estudio del Estado Actual

Evaluación del estado físico de los parques

Para analizar el estado actual de los parques seleccionados, se aplicó una ficha de observación estructurada adaptada del instrumento desarrollado por la Fundación Robert Wood Johnson, que permite evaluar espacios públicos urbanos mediante indicadores específicos relacionados con infraestructura, accesibilidad, calidad ambiental y condiciones de uso. La aplicación del instrumento se realizó durante visitas de campo en distintos horarios del día, tomando fotografías y observando cada uno de los indicadores. Los cuales se encuentran anexados correspondientemente.

A continuación, se presentan los resultados sistematizados por parque:

- **Parque de la Locomotora:** Este parque, aunque goza de un uso activo, especialmente en horarios nocturnos, presenta deficiencias importantes en cuanto a confort climático y funcionalidad durante el día. La evaluación observacional se resume en la siguiente tabla:

Tabla 2*Medición de Cualidades de Diseño Urbano del Parque de la Locomotora*

Medición de cualidades de diseño urbano - Hoja de puntuación			
PARQUE DE LA LOCOMOTORA		Fecha y Hora: 16/11/2024 (11:30)	
Subcategoría	recorded value	multiplier	(multiplier) x (recorded value)
imaginabilidad (imageability)			
1. número de patios, plazas y parques (ambos lados, dentro del área de estudio)	8	0.41	3.28
2. número de elementos paisajísticos importantes (ambos lados, más allá del área de estudio)	24	0.72	17.28
3. proporción de fachadas históricas (ambos lados, dentro del área de estudio)	0	0.97	0
4. número de edificios con identificadores (ambos lados, dentro del área de estudio)	9	0.11	0.99
5. número de edificios con formas no rectangulares (ambos lados, dentro del área de estudio)	0	0.08	0
6. presencia de comedores al aire libre (tu lado, dentro del área de estudio)	0	0.64	0
7. número de personas (tu lado, dentro del área de estudio)	0		
Walk through 1	0		
Walk through 2	0		
Walk through 3	3		
Walk through 4	1		
Total	4		
Total dividido entre 4	1	0.02	0.02
8. nivel de ruido (ambos lados, dentro del área de estudio)	3		
Walk through 1	3		
Walk through 2	3		
Walk through 3	3		
Walk through 4	3		
Total	12		
Total dividido entre 4	3	-0.18	-0.54
		add constant	+2.44
		imageability score	23.47
cerramiento (enclosure)			
1. número de líneas de visión largas (ambos lados, más allá del área de estudio)	10	-0.31	-3.1
2a. proporción de muro en la calle (tu lado, dentro del área de estudio)	0	0.72	0
2b. proporción de muro en la calle (lado opuesto, dentro del área de estudio)	0	0.94	0
3a. proporción de cielo (adelante, más allá del área de estudio)	1.06	-1.42	-1.5052
3b. proporción de cielo (a lo ancho, más allá del área de estudio)	1.06	-2.19	-2.3214
		add constant	+2.57
		enclosure score	-4.36
escala humana (human scale)			
1. número de líneas de visión largas (ambos lados, más allá del área de estudio)	10	-0.74	-7.4

2. proporción de ventanas a nivel de calle (tu lado, dentro del área de estudio)	0	1.10	0
3. altura promedio de los edificios (tu lado, dentro del área de estudio)	5	-0.003	-0.015
4. número de maceteros pequeños (tu lado, dentro del área de estudio)	21	0.05	1.05
5. número de piezas de mobiliario urbano y otros elementos de calle	14	0.04	0.56
		add constant	+2.61
		human scale score	-3.20

Nota. Adaptado de la tabla de medición desarrollada por la Fundación Robert Wood Johnson.

La medición de las cualidades de diseño urbano, basada en el método propuesto por Ewing y Clemente (2006), muestra diferencias significativas entre las tres subcategorías evaluadas. El puntaje más alto corresponde a imaginabilidad (23.47), lo que indica que el Parque de la Locomotora posee una fuerte identidad visual, reforzada por la presencia de áreas verdes, espacios de contemplación y elementos históricos, que lo hacen reconocible y memorable para los usuarios.

En contraste, las puntuaciones negativas en cerramiento (-4.36) y escala humana (-3.20) evidencian carencias en la percepción de contención espacial y en la experiencia peatonal a escala humana. El bajo valor de cerramiento se asocia con la ausencia de fachadas continuas, predominio de vistas abiertas y poca proporción de muros a nivel de calle, lo que genera una sensación de espacio excesivamente expuesto. Por otro lado, la escala humana limitada refleja una falta de elementos cercanos al peatón, como mobiliario urbano, vegetación baja o detalles arquitectónicos, reduciendo la percepción de confort y proximidad.

- **Parque Villa Magisterial:** Este parque evidencia un abandono generalizado. Aunque fue concebido con una intención cultural y educativa, su actual estado físico limita completamente su uso y apropiación. La aplicación de la ficha de observación y protocolos de campo arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 3

Medición de Cualidades de Diseño Urbano del Parque Villa Magisterial

Medición de cualidades de diseño urbano - Hoja de puntuación			
PARQUE DE VILLA MAGISTERIAL		Fecha y Hora: 5/12/2024 (17:30)	
Subcategoría	recorded value	multiplier	(multiplier) x (recorded value)
imaginabilidad (imageability)			
1. número de patios, plazas y parques (ambos lados, dentro del área de estudio)	1	0.41	0.41
2. número de elementos paisajísticos importantes (ambos lados, más allá del área de estudio)	17	0.72	12.24
3. proporción de fachadas históricas (ambos lados, dentro del área de estudio)	0	0.97	0
4. número de edificios con identificadores (ambos lados, dentro del área de estudio)	0	0.11	0
5. número de edificios con formas no rectangulares (ambos lados, dentro del área de estudio)	0	0.08	0
6. presencia de comedores al aire libre (tu lado, dentro del área de estudio)	0	0.64	0
7. número de personas (tu lado, dentro del área de estudio)	0		
Walk through 1	0		
Walk through 2	2		
Walk through 3	0		
Walk through 4	0		
Total	2		
Total dividido entre 4	1	0.02	0.02
8. nivel de ruido (ambos lados, dentro del área de estudio)	2		
Walk through 1	2		
Walk through 2	2		
Walk through 3	2		
Walk through 4	2		
Total	8		
Total dividido entre 4	2	-0.18	-0.36
		add constant	+2.44
		imageability score	14.75
cerramiento (enclosure)			
1. número de líneas de visión largas (ambos lados, más allá del área de estudio)	8	-0.31	-2.48
2a. proporción de muro en la calle (tu lado, dentro del área de estudio)	0	0.72	0

2b. proporción de muro en la calle (lado opuesto, dentro del área de estudio)	0	0.94	0
3a. proporción de cielo (adelante, más allá del área de estudio)	0.68	-1.42	-0.9656
3b. proporción de cielo (a lo ancho, más allá del área de estudio)	0.68	-2.19	-1.4892
		add constant	+2.57
		enlosure score	-2.36
escala humana (human scale)			
1. número de líneas de visión largas (ambos lados, más allá del área de estudio)	8	-0.74	-5.92
2. proporción de ventanas a nivel de calle (tu lado, dentro del área de estudio)	0	1.10	0
3. altura promedio de los edificios (tu lado, dentro del área de estudio)	4	-0.003	-0.012
4. número de maceteros pequeños (tu lado, dentro del área de estudio)	11	0.05	0.55
5. número de piezas de mobiliario urbano y otros elementos de calle	24	0.04	0.96
		add constant	+2.61
		human scale score	-1.81

Nota. Adaptado de la tabla de medición desarrollada por la Fundación Robert Wood Johnson.

Los resultados obtenidos para el Parque de Villa Magisterial, siguiendo el método de Ewing y Clemente (2013), reflejan un desempeño desigual en las cualidades de diseño urbano evaluadas. La imaginabilidad alcanza 14.75, lo que indica una identidad visual moderada, sustentada principalmente por la presencia de elementos paisajísticos (17 registrados). Sin embargo, la puntuación es notablemente menor que en el Parque de la Locomotora (23.47), debido a la escasa presencia de plazas, fachadas históricas y edificaciones con formas distintivas, lo que limita el carácter memorable del espacio.

En cuanto al cerramiento, el puntaje es negativo (-2.36), aunque ligeramente superior al observado en el Parque de la Locomotora (-4.36). Esto sugiere que, si bien el parque continúa transmitiendo una sensación de apertura excesiva por la alta proporción de cielo y las líneas de visión largas, presenta condiciones algo más favorables para generar contención espacial. Por su parte, la escala humana registra -1.81, una puntuación también deficitaria, pero mejor que en el caso del Parque de la Locomotora (-3.20). Este valor se relaciona con la existencia de un número

considerable de piezas de mobiliario urbano (24), lo que contribuye parcialmente a reducir la sensación de amplitud y mejorar la experiencia del peatón.

En síntesis, el Parque de Villa Magisterial se percibe menos icónico que el Parque de la Locomotora, pero ofrece un entorno relativamente más acogedor en términos de escala humana y cerramiento. No obstante, ambos espacios evidencian carencias en atributos esenciales para una experiencia urbana confortable, lo que justifica la necesidad de estrategias de diseño que refuercen su identidad y promuevan mayor interacción peatonal.

Percepción profesional sobre la biomímesis como enfoque de diseño urbano

Mediante entrevistas semiestructuradas, se indagó a diversos profesionales y estudiantes del campo de la arquitectura acerca de su conocimiento, pertinencia y viabilidad de la biomímesis como estrategia proyectual en los espacios públicos urbanos. Las preguntas se formularon con base en las distintas subcategorías definidas en esta investigación, y las respuestas obtenidas fueron sometidas a un proceso de codificación en el software de análisis cualitativo Atlas.ti. Este procedimiento permitió establecer la relación de códigos para cada subcategoría, facilitando un mejor entendimiento de las correlaciones y de la opinión general de los entrevistados. Las transcripciones completas se encuentran disponibles en la sección de Anexos.

Respecto a la primera categoría, **Principios Biomiméticos**, se agrupan las percepciones de los entrevistados en torno a tres subcategorías clave: Adaptación a las condiciones climáticas, Atención y respuesta local y Eficiencia en el uso de recursos. Cada subcategoría se analizó a partir de las respuestas obtenidas en la entrevista semiestructurada, que fueron posteriormente codificadas y visualizadas mediante diagramas de Sankey generados en Atlas.ti. Estas representaciones gráficas permiten identificar la frecuencia y la relación entre los códigos, así como comprender cómo se articulan las distintas ideas expresadas por los participantes.

- Adaptación a las condiciones climáticas

Preguntas de la entrevista:

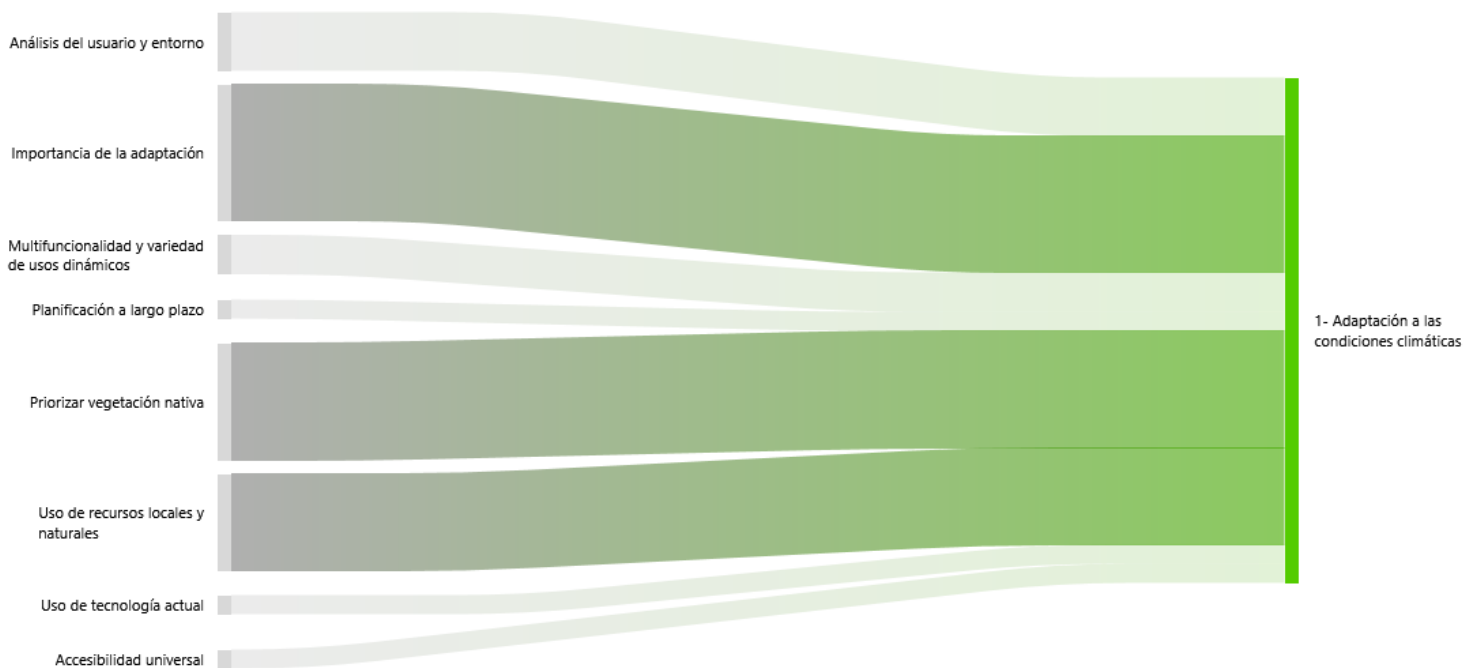
- ¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales urbanos? ¿Por qué?

- ¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?

La **Figura 23** evidencia que la subcategoría se asocia principalmente con los códigos **Importancia de la adaptación, Priorización de vegetación nativa y Uso de recursos locales y naturales**, que concentran la mayor parte de las menciones de los entrevistados. Estos elementos reflejan una visión orientada a la integración de estrategias resilientes, adaptadas al entorno y con fuerte énfasis en el uso de recursos naturales propios del lugar. Asimismo, emergen menciones a **Análisis del usuario y entorno** y **Planificación a largo plazo**, que refuerzan la importancia de anticipar cambios y garantizar la sostenibilidad del diseño

Figura 23

Diagrama de Sankey – Adaptación a las condiciones climáticas



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti.

- **Atención y respuesta local**

Preguntas de la entrevista:

- ¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?
- ¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?

La **Figura 24** muestra que la subcategoría se encuentra fuertemente vinculada a los códigos **Multifuncionalidad y variedad de usos dinámicos**, **Limitación por costos altos**, **Uso de recursos locales y naturales** y **Valor y uso de energías renovables**. Estos resultados revelan un interés por propuestas que integren soluciones versátiles y sostenibles, aunque reconociendo las restricciones económicas como un factor determinante. Asimismo, se observan menciones a **Participación ciudadana** y **Priorización de vegetación nativa**, lo que refleja una mirada comunitaria y ambiental en el diseño de espacios públicos.

Figura 24

Diagrama de Sankey – Atención y respuesta local



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti.

- **Eficiencia en el uso de recursos**

Preguntas de la entrevista:

- ¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?
- ¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?

La **Figura 25** revela que la subcategoría Eficiencia en el uso de recursos está dominada por los códigos **Valor del reciclaje**, **Valor y uso de energías renovables** y **Multifuncionalidad y variedad de usos dinámicos**, los cuales concentran la mayor fuerza de relación. Estos hallazgos evidencian una clara prioridad hacia la optimización de materiales y energía, acompañada de diseños versátiles que maximizan el aprovechamiento del espacio. También aparecen códigos como **Uso de recursos locales y naturales** y **Uso de tecnología actual**, que sugieren una orientación hacia soluciones innovadoras y adaptadas al contexto

Figura 25

Diagrama de Sankey – Eficiencia en el uso de recursos



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti.

Percepción profesional sobre las cualidades de diseño de los parques

De igual forma, a través de las entrevistas semiestructuradas, se recogieron opiniones sobre las **Cualidades de Diseño en Parques** de interpretación cultural, agrupados en tres subcategorías: Cerramiento, Escala humana e Imaginabilidad, cuyas respuestas fueron codificadas y analizadas mediante Atlas.ti.

- Cerramiento

Preguntas de la entrevista:

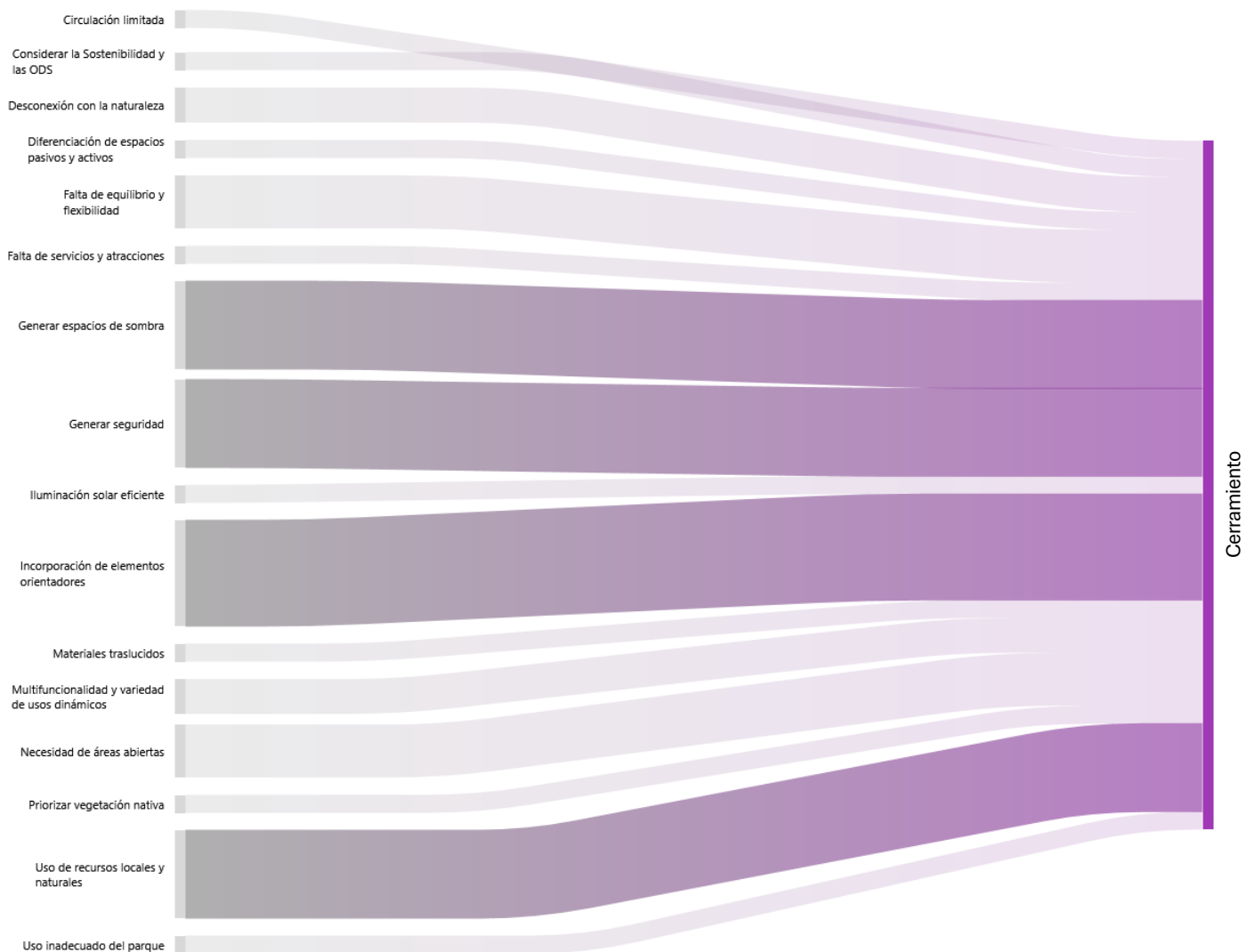
- ¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?
- ¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?

La **Figura 26** muestra que la subcategoría está fuertemente vinculada a los códigos **Generar espacios de sombra**, **Generar seguridad**, **Incorporación de elementos orientadores** y **Uso de recursos locales y naturales**, lo que indica una preferencia por

soluciones que combinen protección, funcionalidad y coherencia con el contexto natural. Otros códigos, como Necesidad de áreas abiertas y Multifuncionalidad y variedad de usos dinámicos, evidencian el interés en equilibrar la delimitación con la apertura y el uso flexible del espacio.

Figura 26

Diagrama de Sankey – Cerramiento



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti

- **Escala Humana**

Preguntas de la entrevista:

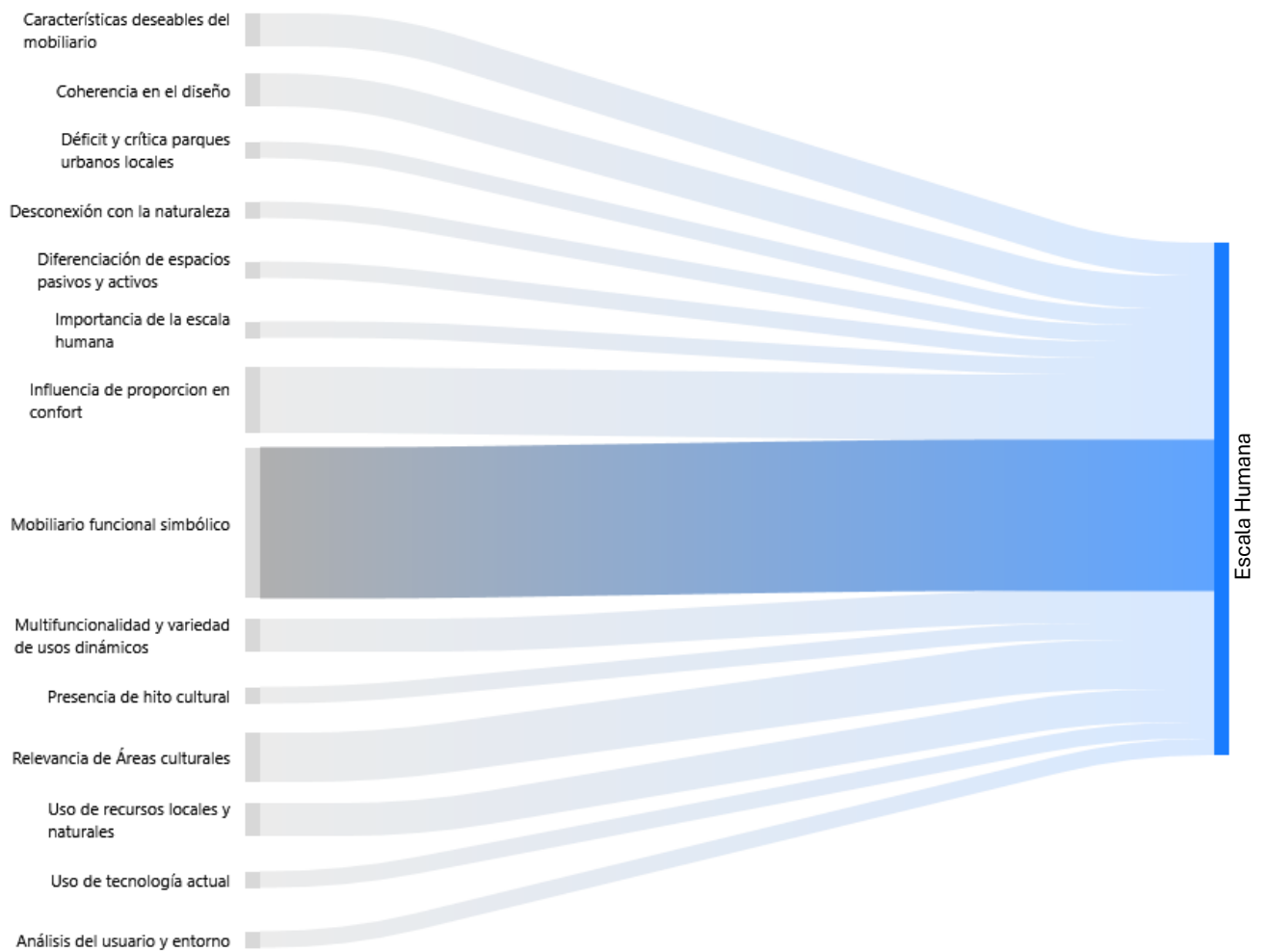
- ¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?

- ¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?

La **Figura 27** evidencia que la subcategoría Escala humana presenta como códigos más relevantes **Mobiliario funcional simbólico**, **Influencia de la proporción en confort**, **Importancia de la escala humana** y **Relevancia de áreas culturales**. Estos hallazgos sugieren que los entrevistados valoran especialmente el mobiliario como elemento integrador y representativo, así como el ajuste de proporciones para generar confort y sentido de pertenencia.

Figura 27

Diagrama de Sankey – Escala humana



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti

- **Imaginabilidad**

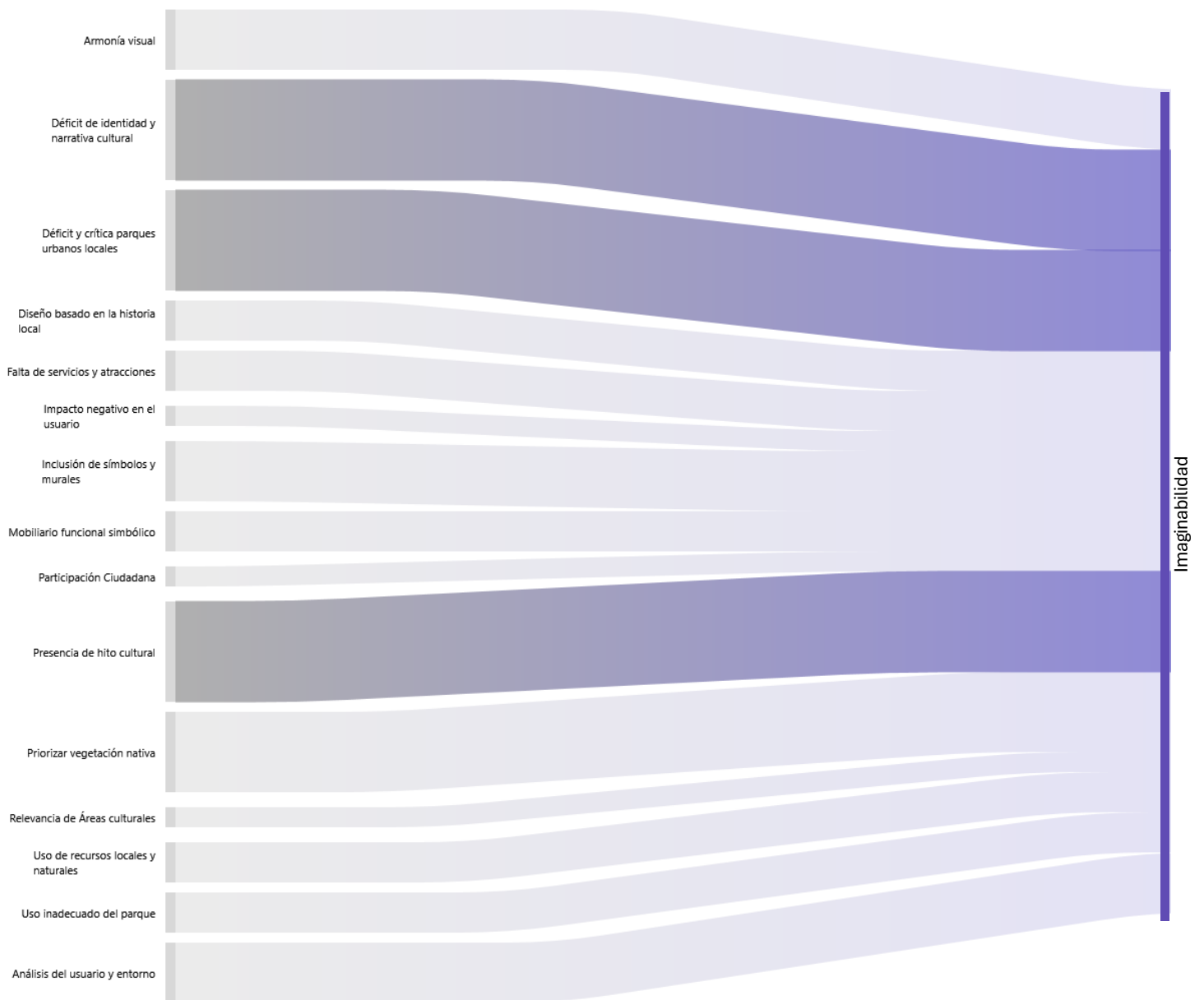
Preguntas de la entrevista:

- ¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?
- ¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

La Figura 28 muestra que la subcategoría Imaginabilidad está fuertemente asociada a los códigos *Déficit de identidad y narrativa cultural*, *Diseño basado en la historia local*, *Presencia de hito cultural* y *Inclusión de símbolos y murales*. Esto refleja la relevancia otorgada a la conexión del parque con su contexto histórico y cultural. Otros códigos, como *Relevancia de áreas culturales*, *Mobiliario funcional simbólico* sugieren que la identidad no solo se construye con elementos visuales o históricos, sino también con características funcionales y ambientales.

Figura 28

Diagrama de Sankey – Imaginabilidad



Nota. Análisis de respuestas de entrevistas en Atlas.ti

4.3. Diagnóstico

El diagnóstico permite identificar los principales problemas y potencialidades observadas en los parques analizados, con base en la triangulación de datos empíricos (fichas de observación en campo), percepciones profesionales (entrevistas) y el marco teórico abordado en capítulos anteriores. A partir de este análisis, se establecen las necesidades proyectuales prioritarias y se define el enfoque estratégico para la intervención: el uso de principios biomiméticos como herramientas de regeneración urbana, cultural y ambiental.

Problemáticas comunes identificadas

Del análisis entre el Parque de la Locomotora y el Parque Villa Magisterial se desprenden una serie de problemáticas compartidas, aunque con distinta intensidad:

- Déficit de confort térmico y sombra natural: Ambos espacios carecen de una planificación bioclimática, lo que limita su habitabilidad diurna, especialmente en una ciudad como Tacna con alta exposición solar.
- Baja biodiversidad vegetal y pérdida de función ecosistémica: La vegetación es decorativa y pobre en variedad, sin aporte al microclima ni a la biodiversidad urbana.
- Carencia de señalética cultural e interpretativa: A pesar de su valor simbólico y pedagógico, los parques no cuentan con recursos que refuercen su narrativa cultural ni orienten a los visitantes.
- Falta de zonas activas para la expresión cultural: No existen espacios habilitados para danzas, música, talleres o manifestaciones comunitarias, lo que limita la apropiación social y cultural del espacio.
- Diseño espacial rígido y poco estimulante: Las circulaciones y disposiciones espaciales no invitan al recorrido libre ni a la permanencia. La experiencia urbana se vuelve predecible y funcionalmente pobre.
- Débil integración con el entorno urbano inmediato: En el caso de Villa Magisterial, el parque se encuentra aislado, y en el caso del Ferrocarril, su conexión con el tejido patrimonial es subutilizada.

Potencialidades observadas

Pese a las limitaciones señaladas, ambos espacios presentan condiciones estratégicas para su recuperación:

- El Parque de la Locomotora posee una ubicación privilegiada, alta concurrencia y un símbolo patrimonial consolidado (la locomotora), que puede ser potenciado como nodo cultural. (Nora, 1997)
- El Parque Villa Magisterial, aunque en desuso, mantiene una estructura temática valiosa (miniaturas patrimoniales) que puede resignificarse con un enfoque museográfico contemporáneo.

Ambos casos ofrecen espacios abiertos disponibles y estructura básica funcional, lo que facilita su reprogramación y rediseño.

Existe una actitud favorable entre los profesionales entrevistados hacia la incorporación de estrategias innovadoras como la biomímesis, vista como una herramienta capaz de mejorar la sostenibilidad, el confort ambiental y la identidad del espacio público.

Oportunidad proyectual: hacia una regeneración biomimética

El diagnóstico evidencia que la problemática principal no reside solo en el deterioro físico, sino en la falta de conexión entre el diseño urbano, la cultura local y el entorno natural. La ausencia de sombra, diversidad, identidad y sentido convierte a estos espacios en vacíos funcionales o lugares de uso limitado. Frente a ello, la biomímesis se presenta como una estrategia coherente y viable para enfrentar los retos detectados, permitiendo:

- Diseñar sistemas pasivos de confort ambiental inspirados en estructuras naturales.
- Integrar vegetación con función ecológica y simbólica.
- Reconfigurar la experiencia espacial desde patrones orgánicos que estimulen el recorrido, la permanencia y la interacción.
- Activar la memoria y cultura local a través de narrativas proyectuales que dialoguen con los ecosistemas.

Este diagnóstico sustenta la formulación de lineamientos de diseño urbano biomimético para parques culturales, los cuales se presentan en el siguiente apartado.

Tabla 4*Diagnóstico y Oportunidades de Solución con enfoque Biomimético*

Problema identificado	Oportunidad de solución biomimética
Ausencia de sombra natural y confort térmico	Incorporación de estructuras sombreadoras inspiradas en hojas superpuestas, copas de árboles, o alas de insectos , que generen microclimas con ventilación natural.
Vegetación decorativa sin función ecosistémica	Introducción de especies nativas y adaptadas que favorezcan la biodiversidad urbana, inspiradas en relaciones de simbiosis y resiliencia presentes en ecosistemas locales.
Rigidez en las circulaciones y recorridos	Rediseño de senderos basados en patrones orgánicos de flujo natural , como ramificaciones, espirales, o trayectorias de agua . Esto genera variedad espacial y experiencia sensorial.
Falta de espacios para expresión cultural	Creación de espacios multifuncionales inspirados en anfiteatros naturales, colmenas, o formas de acoplamiento social en la naturaleza (como círculos concéntricos o estructuras radiales).
Falta de señalética cultural y educativa	Integración de elementos interpretativos inspirados en la biomiméisis del camuflaje y patrones naturales (formas fractales, pieles texturizadas) que guíen y eduquen sin romper el paisaje.
Deterioro del mobiliario urbano	Uso de materiales duraderos y adaptables inspirados en estructuras óseas, conchas o fibras naturales , que resistan el clima y el uso constante, con posibilidad de autorreparación o renovación modular.
Espacios en desuso o con baja apropiación	Activación mediante sistemas de adaptación evolutiva , como espacios que cambian con el tiempo o por el uso (flexibles, reversibles), inspirados en procesos de metamorfosis o crecimiento natural .
Inseguridad en el espacio público (física, social y ambiental)	Diseño de estrategias inspiradas en mecanismos naturales de protección y alerta temprana .

4.4. Propuesta

Presentación de la Guía de Diseño

Como parte de la etapa final de la investigación, y en cumplimiento del tercer objetivo planteado, se presenta una *Guía de Diseño Urbano Biomimético con enfoque en parques de interpretación cultural*, tomando como caso específico a la ciudad de Tacna. Esta propuesta surge a partir de la triangulación y el diagnóstico de los resultados obtenidos en el estudio de dos parques representativos: La Locomotora y Villa Magisterial.

La guía expone la teoría de la biomímesis de manera clara y accesible, presentando su metodología de diseño, sus principales características y sus principios rectores. A partir de estos, se formulan soluciones biomiméticas orientadas a responder a las problemáticas urbanas detectadas en los parques, acompañadas de representaciones gráficas e ilustraciones que facilitan su comprensión y aplicación práctica.

Los parques estudiados funcionan como un lienzo de aplicación para dichas soluciones, integrando además a Tacna como base cultural de referencia. En ese sentido, su mención es constante en la guía, no solo como caso de estudio, sino también como un ejemplo de cómo la biomímesis puede aportar a la búsqueda de soluciones sostenibles, inspiradas en la naturaleza, y a la ampliación de la visión del diseño arquitectónico y urbano contemporáneo.

Asimismo, se enfatiza que la propuesta se encuentra adaptada a la realidad local, considerando factores críticos como la aridez característica de la cabecera del desierto de Atacama, el estrés hídrico recurrente durante más de cincuenta años y los altos índices de radiación solar que condicionan el desarrollo urbano de la ciudad.

Objetivos de la Guía de Diseño

La presente guía tiene como propósito principal orientar el diseño y la mejora de parques de interpretación cultural desde un enfoque biomimético, contribuyendo al desarrollo de espacios públicos sostenibles, resilientes y culturalmente significativos en la ciudad de Tacna.

- **Integrar los principios de la biomímesis en el diseño urbano,** traduciéndolos en lineamientos aplicables a parques de interpretación cultural.

- **Responder a las problemáticas detectadas en el diagnóstico** de los parques La Locomotora y Villa Magisterial, planteando soluciones inspiradas en estrategias presentes en la naturaleza.
- **Adaptar el diseño a las condiciones ambientales locales**, considerando factores críticos como la aridez del desierto de Atacama, el estrés hídrico recurrente y los altos niveles de radiación solar característicos de Tacna.
- **Fortalecer la identidad cultural y el sentido de pertenencia comunitario**, incorporando elementos que vinculen patrimonio cultural, biodiversidad y memoria colectiva en los parques.
- **Proporcionar un instrumento práctico y replicable**, que sirva como base para futuras intervenciones urbanas en contextos similares, contribuyendo a la búsqueda de soluciones sostenibles y a la ampliación de la visión del diseño arquitectónico y urbano.

Metodología de diseño adoptada

La metodología adoptada para la elaboración de la presente guía se sustenta en el enfoque del diseño biomimético, entendido no solo como una inspiración estética en la naturaleza, sino como un proceso riguroso de observación, comprensión y traducción de estrategias biológicas en soluciones humanas.

De acuerdo con Stevens (2021) un diseño puede considerarse biomimético si cumple con criterios esenciales tales como:

Figura 29

Criterios de un diseño biomimético según Stevens (2021)



Un ejemplo paradigmático de este enfoque es el rediseño del tren bala Shinkansen en Japón, cuya reducción de impacto sonoro se inspiró en el pico del martín pescador.

En el ámbito metodológico, Rowland (2017) presenta el enfoque “*Challenge to Biology*”, que parte de una necesidad humana claramente definida y la traduce en funciones biológicas equivalentes. Este proceso se organiza en cuatro fases secuenciales, ampliamente reconocidas en el marco del Biomimicry Thinking:

- **Scoping (Delimitación):** identificación de las necesidades urbanas, culturales y ambientales de los parques de interpretación cultural. En esta etapa se definieron las problemáticas centrales detectadas en el diagnóstico, como la falta de confort climático, la escasa identidad cultural, la baja biodiversidad y la limitada accesibilidad.
- **Discovering (Descubrimiento):** análisis de funciones ecosistémicas y modelos naturales que resuelven problemas equivalentes. En este punto, se investigaron ejemplos de la naturaleza aplicables al diseño urbano, tales como la capacidad de las hojas y su comportamiento con las sombras, la regulación térmica de los bosques, o la organización colectiva de colonias de insectos.
- **Creating (Creación):** traducción de las estrategias biológicas en lineamientos de diseño, mediante un proceso de abstracción y adaptación a la

realidad local. Esta fase integra los principios de la vida (Life's Principles), tales como eficiencia en el uso de recursos, diversidad, resiliencia, simbiosis y adaptación, que se convierten en directrices prácticas para los parques.

- **Evaluating (Evaluación):** validación de las propuestas en relación con los principios de la biomímesis y con las necesidades del contexto local. Aquí se pondera la pertinencia de las soluciones biomiméticas en función de las condiciones ambientales de Tacna (aridez, estrés hídrico, radiación solar), así como su capacidad para fortalecer la identidad cultural y el sentido comunitario.

Aunque estas fases se presentan en forma secuencial, en la práctica el proceso no es lineal, ya que el equipo de diseño puede retroceder, revisar y ajustar soluciones en función de nuevas observaciones (Rowland, 2017)

Lineamientos de Diseño Biomimético según problemáticas encontradas

1. Ausencia de sombra natural y confort térmico

Los parques (principalmente de la locomotora) presentan escasez de áreas sombreadas, lo que genera incomodidad y limita la permanencia de los visitantes en horarios de alta radiación solar.

Principio biomimético: Adaptación a las condiciones cambiantes. La naturaleza muestra diversas estrategias para autorregular la temperatura y garantizar el confort de los organismos en ambientes extremos.

Justificación teórica: Los ecosistemas áridos, como los presentes en la cabecera del desierto de Atacama, desarrollan mecanismos de autorregulación térmica para sobrevivir a condiciones extremas. Los árboles regulan el microclima mediante su copa y follaje; las hojas superpuestas permiten captar luz y al mismo tiempo generar sombra; los insectos alados, como las mariposas, controlan su temperatura corporal mediante la orientación de sus alas (Rowland, 2017). Estas estrategias permiten crear microclimas y mantener la funcionalidad del sistema en condiciones adversas.

Premisa propuesta: Incorporar estructuras de sombreado inspiradas en hojas superpuestas, copas arbóreas o alas de insectos, capaces de generar microclimas ventilados y confort térmico en áreas de descanso y tránsito. Complementar con la

plantación estratégica de árboles nativos (como el molle o la tara), adaptados a la aridez y con capacidad de proporcionar sombra natural.

Figura 30

Estrategias biomiméticas ilustradas para generar sombra



Las hojas se perforan naturalmente, para que el sol llegue a las hojas interiores.



Cobertura que mimetiza las hojas perforadas, buscando generar espacios dinámicos

Sombra Penumbra



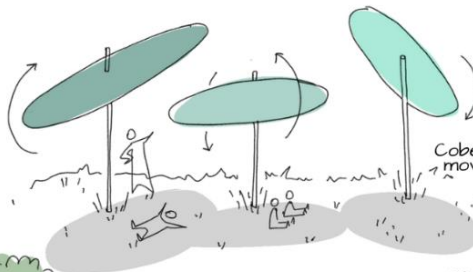
Sombras irregulares.



Coberturas semi traslúcidas en distintas alturas, para generar distinta intensidad de sombras y penumbras, para el confort climático y visual.



Las mariposas en reposo, cambian el ángulo de sus alas, para su propia protección contra los rayos UV del sol.



Coberturas que puedan moverse angularmente de acuerdo a la trayectoria solar, pudiendo ser manualmente o automáticamente



La sombra ideal por naturaleza: la de los árboles



2. Vegetación decorativa sin función ecosistémica

Predominio de especies ornamentales que no aportan beneficios ambientales ni fortalecen la biodiversidad urbana.

Principio biomimético: Atención y respuesta local.

Justificación teórica: La biomímesis plantea que los sistemas vivos funcionan en simbiosis, integrando diversidad y resiliencia (Kennedy et al., 2015). En ecosistemas áridos, las asociaciones entre plantas y microorganismos (como las micorrizas) permiten el aprovechamiento eficiente de nutrientes y agua. Reemplazar vegetación meramente estética por especies nativas funcionales permite reforzar la biodiversidad y responder mejor al contexto local.

Premisa propuesta: Sustitución progresiva de especies decorativas por plantas nativas y adaptadas a la aridez de Tacna, seleccionadas no solo por su valor paisajístico sino por su aporte ecológico (retención de agua, atracción de polinizadores, generación de hábitat).

En la naturaleza, las asociaciones entre cactáceas y aves polinizadoras evidencian cómo la biodiversidad asegura el equilibrio del sistema.

3. Rigidez en las circulaciones y recorridos

Los senderos actuales son rígidos, lineales y poco flexibles, lo que limita la diversidad de recorridos y reduce la experiencia sensorial de los usuarios.

Principio biomimético: Eficiencia en el uso de recursos.

Justificación teórica: La naturaleza organiza sus flujos de energía, agua y organismos siguiendo patrones que maximizan el rendimiento con el mínimo gasto de recursos. Ejemplos de ello son los meandros de los ríos, las ramificaciones de las raíces o las huellas de tránsito animal, que se adaptan a la topografía y optimizan la conectividad. Según Vendetti (2015), reconocer estas “estructuras relacionales compartidas” permite trasladar soluciones eficientes a la escala del diseño urbano.

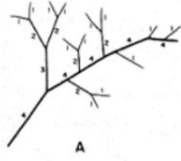
Premisa propuesta: Rediseñar los senderos del parque con patrones de flujo orgánico inspirados en ramificaciones, espirales y trayectorias de agua. Estos recorridos permiten una mayor variedad de experiencias, mejoran la orientación intuitiva del visitante y favorecen la accesibilidad.

Figura 31

Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre caminos



Las ondeantes y ramificadas cuencas de los rios que llevan vida por donde pasan.



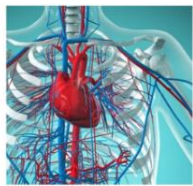
La organización lineal y los caminos claros de las hormigas obreras



Las termitas trazan galerías, no solo horizontalmente sino también verticalmente.



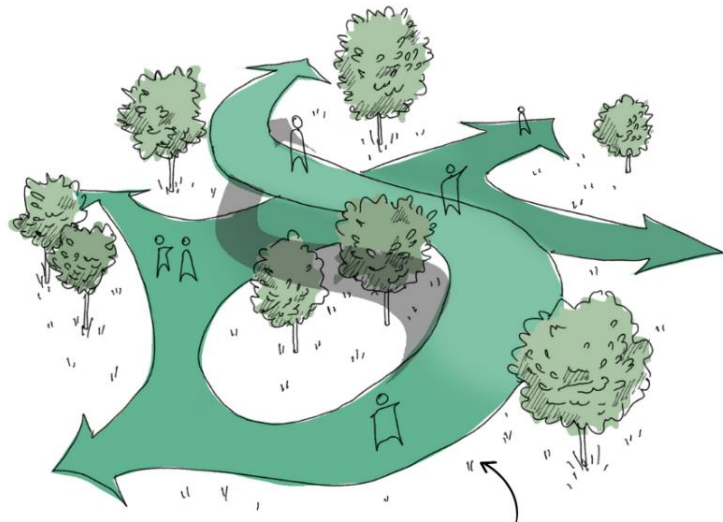
Las termitas trazan galerías, no solo horizontalmente sino también verticalmente.



Nuestras venas tambien ramificadas distribuyen de forma ideal la sangre en el cuerpo



Trazar caminos ramificados, pudiendo ser ondeantes o curvos, o incluso rectos, considerando la trayectoria de los usuarios y generando espacios de conexión y estancia



Estos caminos ramificados no solo deben ser considerados pegados al piso, o de forma horizontal las ramificaciones de los arboles no van a un mismo angulo, al variar y elevar el camino, generamos nuevas sensaciones y visuales que pondrán en valor al espacio público.

En la naturaleza, las termitas trazan galerías que optimizan los recorridos internos con bajo gasto energético. Como referente urbano, el High Line Park en Nueva York utiliza trayectorias orgánicas inspiradas en flujos naturales para invitar a recorridos variados y menos predecibles.

4. Falta de espacios para expresión cultural

No existen áreas claramente destinadas a actividades culturales, comunitarias o artísticas, lo que limita la apropiación del parque como espacio de identidad local.

Principio biomimético: Atención y respuesta local.

Justificación teórica: En la naturaleza, muchas especies funcionan en estructuras colectivas (colmenas, colonias de hongos, cardúmenes) que favorecen la cooperación, el intercambio y la supervivencia del grupo. Stevens (2021) plantea que la biomímesis es interdisciplinaria y busca soluciones que respeten y fortalezcan la cohesión del sistema en su conjunto. Aplicado al urbanismo, esto implica diseñar espacios que actúen como “nodos de encuentro” para reforzar el tejido social y cultural.

Premisa propuesta: Diseñar anfiteatros naturales o espacios radiales inspirados en la forma de los nidos, panales o madrigueras, destinados a actividades culturales y artísticas. Estos espacios multifuncionales pueden servir tanto para representaciones escénicas como para reuniones comunitarias, reforzando el sentido de pertenencia.

Figura 32

Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre espacios culturales



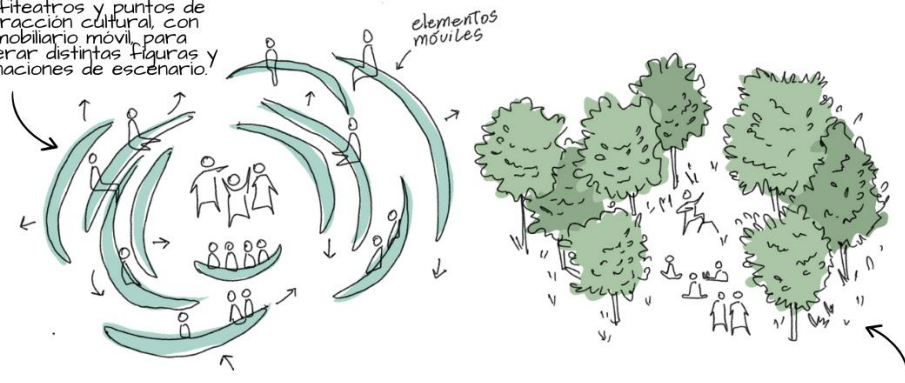
La madriquera del conejo, es un refugio semi-subterráneo en red, creado para proteger, conectar y albergar vida comunitaria en equilibrio con el entorno.

Un espacio cultural semi-subterráneo, inspirado en la madriquera, que funcione como refugio comunitario, con salas interconectadas, microclima estable y accesos estratégicos integrados al entorno.

Puede inspirar un diseño colectivo, inclusivo y flexible, donde la gente se sienta parte de un 'refugio' cultural'



Anfiteatros y puntos de atracción cultural, con mobiliario móvil, para generar distintas figuras y sensaciones de escenario.



elementos móviles



El nido, una estructura circular formada por la colocación de distintas ramas separadas para acoger a las crías.



Los claros de bosque, espacios generados naturalmente, que favorecen la interacción entre especies.

Un claro de bosque artificial mediante la plantación estratégica de árboles y vegetación, que funcione como un escenario natural vivo, donde la disposición circular de los árboles genere un espacio central abierto para la expresión cultural (danza, música, teatro), evocando los claros que la naturaleza destina como lugares de encuentro y espectáculo

5. Falta de señalética cultural y educativa

Los parques carecen de señalética adecuada que oriente al visitante y, al mismo tiempo, refuerce la interpretación cultural y educativa del espacio.

Principio biomimético: Atención y respuesta local.

Justificación teórica: En la naturaleza, la comunicación se da a través de señales visuales, patrones y texturas que guían el comportamiento (ej. el camuflaje de los insectos, los patrones fractales en hojas y conchas, las huellas en el suelo). Kennedy et al. (2015) explican que la biomímesis refuerza los procesos de observación y traducción de estas señales para integrarlas al diseño humano. Incorporar estos principios en señalética urbana permite transmitir mensajes de manera intuitiva, no invasiva y coherente con el entorno natural.

Premisa propuesta: Diseñar señalética inspirada en patrones naturales como fractales, huellas o texturas animales, que además de orientar, eduquen al visitante sobre la biodiversidad local y el patrimonio cultural. Estos elementos deben ser discretos y respetuosos con el paisaje, evitando contaminación visual.

“Las flores usan **colores brillantes** y hasta patrones ultravioleta (invisibles para nosotros, pero visibles para abejas) para indicar dónde está el néctar.”

En la naturaleza, las huellas en la arena o en la nieve son guías naturales de dirección. Como referente urbano, el Parque Güell en Barcelona emplea texturas y mosaicos inspirados en patrones naturales para orientar y educar a los visitantes en un entorno cultural.

Figura 33

Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre señalización



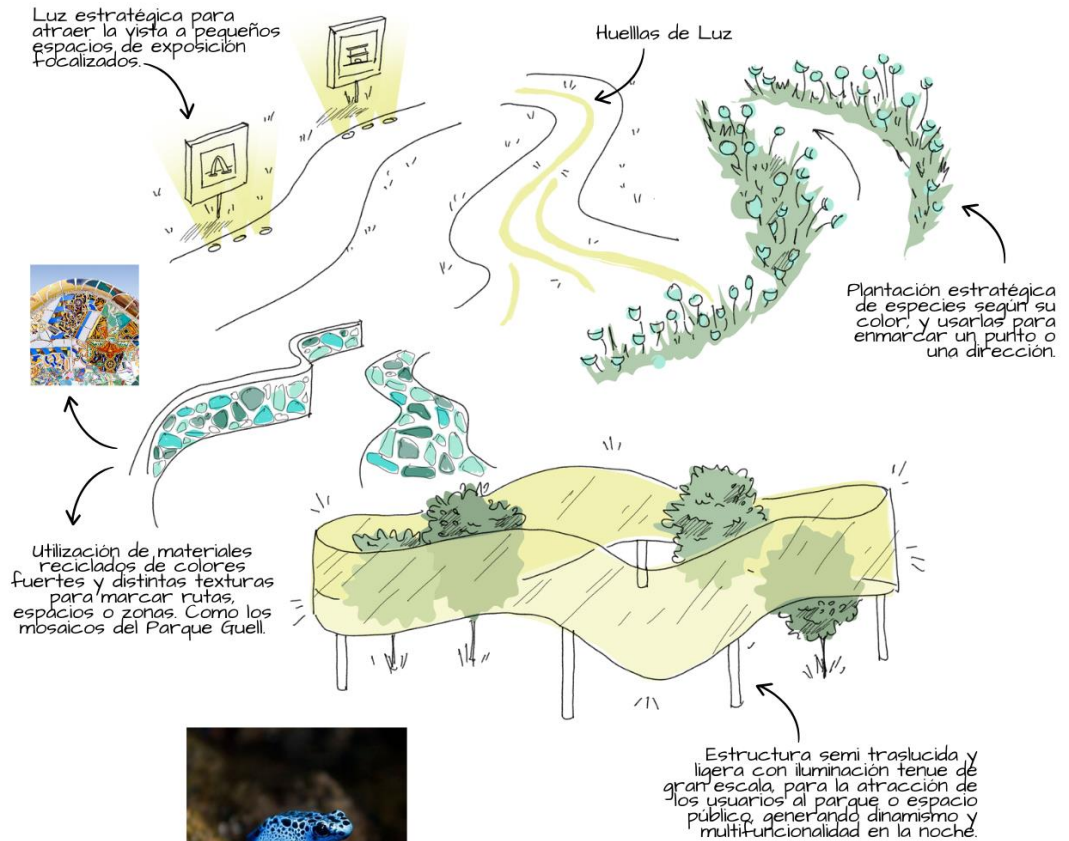
La atracción visual a la luz de los insectos.



Las huellas de las especies, muchas veces son usadas como camino, pues indica una ruta segura.



Muchas especies, utilizan las flores o vegetación de color fuerte como señal para ubicarse..



Los colores fuertes en la naturaleza simbolizan demasiado, y señalan desde especies peligrosas, comida o hasta lugares.

ATB.

6. Deterioro del mobiliario urbano

El mobiliario urbano se encuentra deteriorado por la exposición constante al clima árido, la radiación solar y el uso sin un plan de mantenimiento sostenible.

Principio biomimético: Eficiencia en el uso de recursos.

Justificación teórica: Los organismos naturales desarrollan estructuras resistentes y adaptables frente al desgaste. Las conchas marinas, las rocas y las fibras vegetales son ejemplos de estructuras ligeras pero fuertes, capaces de resistir tensiones y regenerarse en caso de daño. Stevens (2021) plantea que el diseño biomimético debe promover la sostenibilidad a través de materiales duraderos y procesos regenerativos.

Premisa propuesta: Incorporar mobiliario urbano elaborado con materiales inspirados en estructuras óseas e ígneas, resistentes a la intemperie y con posibilidad de auto reparación o modularidad (ej. bancos que se ensamblan o reemplazan por partes).

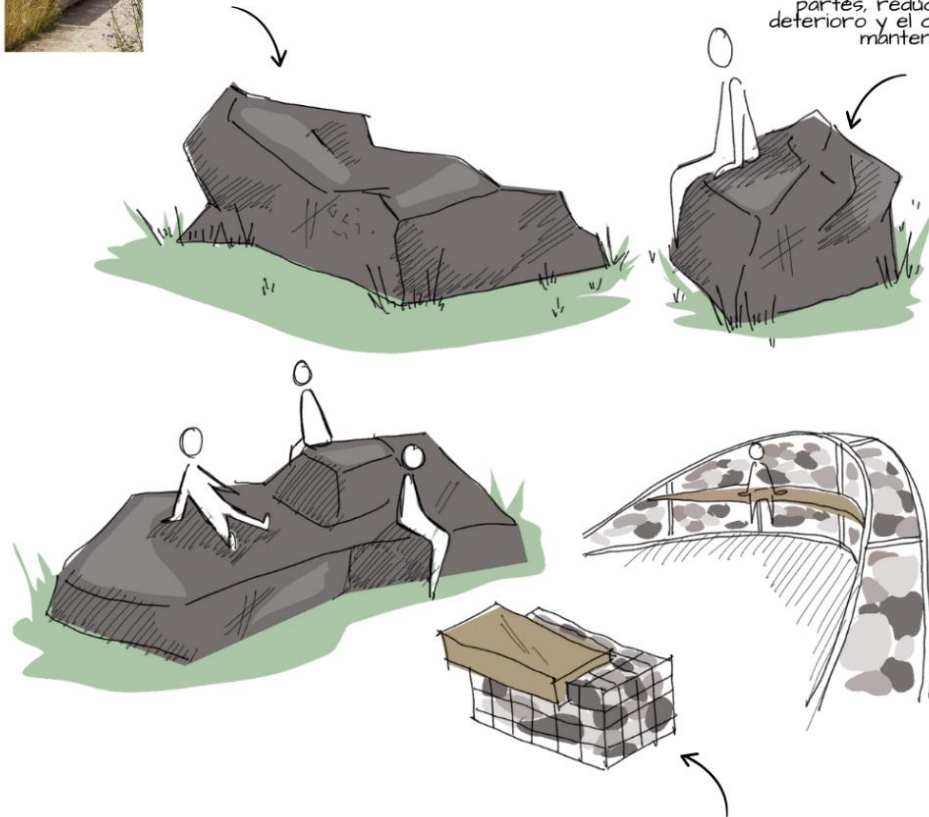
Figura 34

Estrategias Biomiméticas ilustradas sobre mobiliario



Bancos inspirados en rocas naturales, resistentes y duraderos, con formas orgánicas o más rectas

Mobiliario modular que se ensambla y reemplaza por partes, reduciendo el deterioro y el costo de mantenimiento.



Uso de estructuras resistentes, gabiones y materiales locales que soportan la intemperie.



Rocas y texturas geológicas que transmiten solidez, y brindan espacios para sentarse así como contextualizar la zona desértica de Tacna



Texturas y grabados inspirados en los petroglifos y manifestaciones culturales ancestrales de la región



7. Espacios en desuso o con baja apropiación

Existen áreas subutilizadas en los parques, sin actividades ni dinámicas que motiven la participación de la comunidad.

Principio biomimético: Adaptación a las condiciones cambiantes.

Justificación teórica: En los ecosistemas, los espacios vacíos no permanecen improductivos, sino que son colonizados y transformados mediante procesos de sucesión ecológica o metamorfosis, que adaptan el hábitat a nuevas funciones. Rowland (2017) menciona que el diseño biomimético implica crear sistemas capaces de evolucionar y transformarse según las necesidades.

Premisa propuesta: Reactivar los espacios en desuso mediante diseños flexibles y reversibles, como áreas modulares que cambien de uso (mercados temporales, áreas de exposición cultural, huertos comunitarios). Inspirarse en procesos de metamorfosis y crecimiento natural, donde una misma estructura pueda transformarse en distintas funciones a lo largo del tiempo.

“Hojas: producen energía (fotosíntesis), dan sombra, regulan temperatura, interceptan lluvia, se convierten en alimento y refugio.”

En la naturaleza, una oruga se transforma en mariposa mediante un proceso de adaptación evolutiva. Como referente urbano, los espacios flexibles del Parque de la Innovación en Lima permiten que una misma área se use para ferias, talleres culturales o actividades deportivas, dependiendo de las necesidades locales.

8. Seguridad en el espacio público

Los parques enfrentan problemáticas relacionadas con la seguridad en diferentes ámbitos: física (accidentes o actos delictivos), social (espacios poco habitados que generan percepción de inseguridad) y ambiental (riesgos frente a fenómenos naturales o climáticos).

Principio biomimético: Atención y respuesta local

Justificación teórica: En la naturaleza, la seguridad se logra a través de estrategias adaptativas que combinan protección individual y vigilancia colectiva. Por ejemplo, los caparzones, conchas o cortezas actúan como barreras protectoras sin aislar completamente al organismo; las bandadas de aves y colonias de insectos mantienen su seguridad mediante vigilancia mutua y cooperación; y organismos bioluminiscentes emiten señales lumínicas para orientar o advertir. Tal como señalan Benyus (2002) y Mathews (2011), la biomimesis ofrece claves para integrar estos mecanismos en el diseño humano, creando entornos más seguros, resilientes y socialmente cohesionados.

Premisa propuesta: Diseñar estrategias de seguridad inspiradas en la naturaleza, tales como:

- Barreras naturales que protejan sin obstruir la visibilidad.
- Configuraciones espaciales que fomenten la vigilancia natural colectiva, inspiradas en la cooperación de bandadas o colmenas.
- Sistemas de iluminación inspirados en bioluminiscencia, que orienten y generen percepción de seguridad sin producir contaminación lumínica.
- Señalética de advertencia inspirada en patrones de camuflaje y advertencia animal (colores contrastantes, texturas visibles) que indiquen rutas seguras o salidas de emergencia de manera intuitiva, como huellas de luz.

En la naturaleza, la seguridad no solo se logra mediante resistencia estructural, sino también a través de dinámicas de comunidad y adaptación al entorno. Un referente urbano aplicable es el High Line en Nueva York, donde la configuración de senderos abiertos y la iluminación discreta generan sensación de resguardo, mientras que la constante presencia de personas refuerza la seguridad social mediante la apropiación colectiva del espacio.

Si bien la teoría de la biomímesis reconoce un conjunto más amplio de Life's Principles, tales como la química amigable con la vida, la evolución mediante el cambio o el desarrollo integrado con el crecimiento, en la presente investigación se optó por trabajar únicamente con tres de ellos: adaptación a las condiciones cambiantes, atención y respuesta local, y eficiencia en el uso de recursos. Esta decisión responde a la naturaleza de una tesis de pregrado, donde resulta necesario delimitar el alcance del estudio para evitar una complejidad excesiva y mantener la coherencia metodológica.

Otras Premisas de Diseño según Principio Biomimético

En esa línea, tras haber abordado las propuestas de intervención a partir de la problemática identificada en los parques locales, se consideró mencionar algunos otros lineamientos desde los indicadores que derivan de cada principio biomimético

seleccionado. De esta manera, la guía de diseño no solo responde a los retos concretos observados en el territorio, sino que además se alinea directamente con los criterios y es replicable a distintas escalas y diseños.

Adaptación a las condiciones cambiantes

- *Diversidad incorporada*: integrar especies nativas variadas para reforzar la resiliencia ecológica y cultural.
- *Auto-renovación*: emplear materiales y sistemas que se regeneren con bajo mantenimiento (suelos permeables, cubiertas verdes).
- *Resiliencia descentralizada*: planificar áreas multifuncionales y distribuidas, evitando depender de un solo espacio.
- *Procesos cíclicos*: incluir captación de lluvia, compostaje y reutilización de aguas grises.

Atención y respuesta local

- *Materiales y energía locales*: priorizar piedra, madera o adobe de la región para reducir impactos y reforzar identidad.
- *Retroalimentación comunitaria*: habilitar mecanismos de participación continua (murales, buzones, encuestas).

Eficiencia en el uso de recursos

- *Baja energía*: instalar iluminación solar y aprovechar ventilación e iluminación natural.
- *Diseño multifuncional*: mobiliario adaptable (bancas-jardineras, pérgolas con paneles solares).
- *Reciclaje*: estaciones diferenciadas y talleres educativos.

No obstante, se reconoce que una profundización futura podría incorporar los demás principios, lo que enriquecería la propuesta con nuevas perspectivas y ampliaría el potencial de aplicación del diseño biomimético en el ámbito urbano y cultural.

Aplicación de Premisas Biomiméticas propuestas

Para finalizar, se presentan de forma gráfica y visual las premisas biomiméticas resultantes de la presente investigación, aplicadas al rediseño y mejora del Parque de la Locomotora. Es importante señalar que no todas las premisas planteadas en esta

tesis han sido aplicadas en el presente caso de estudio, sino aquellas que resultaron más pertinentes para responder a las problemáticas específicas detectadas en este espacio público.

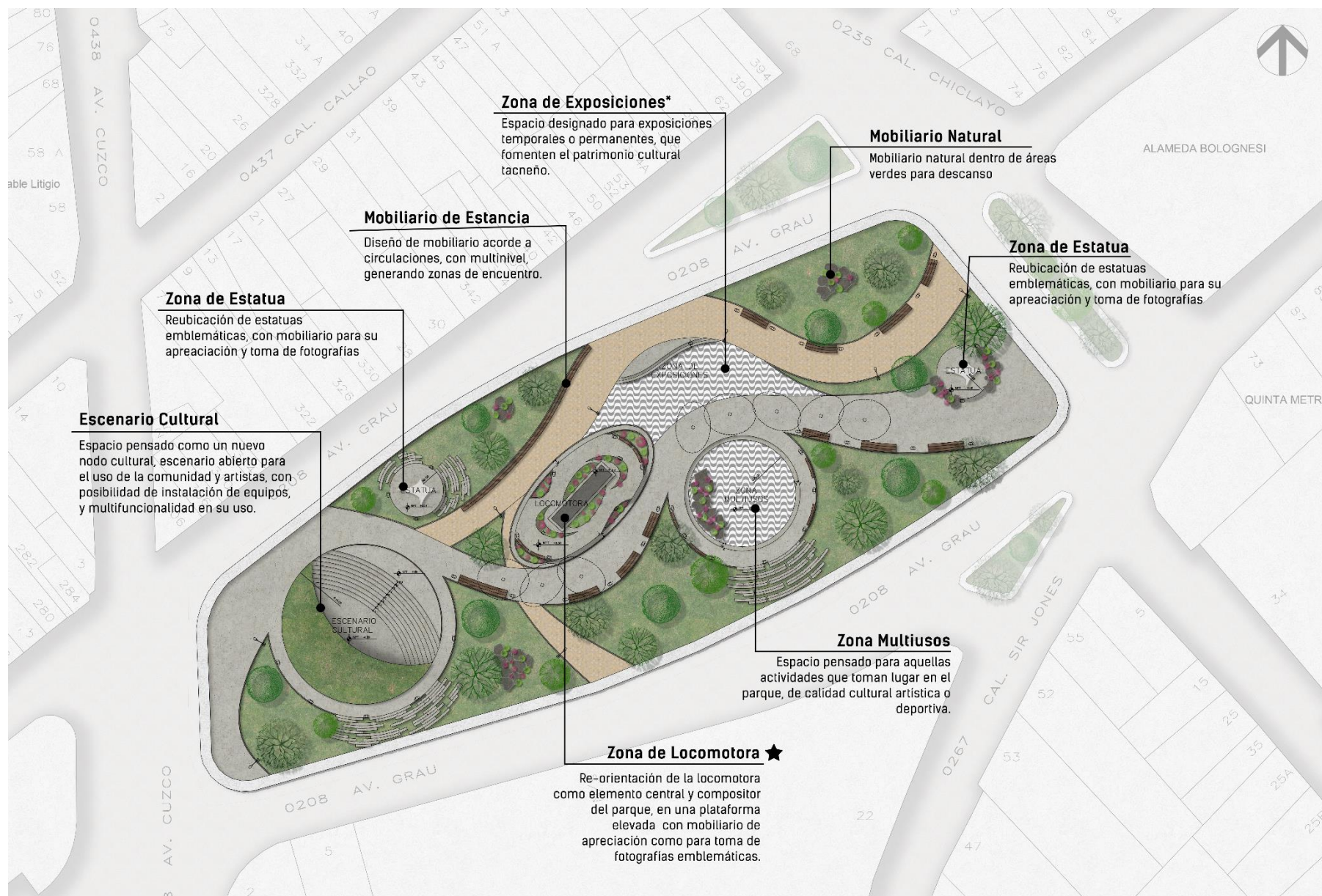
La selección del Parque de la Locomotora como ámbito de intervención se fundamenta en los resultados obtenidos a través del primer instrumento de evaluación urbana, en el cual se identificaron valores más bajos en las dimensiones de escala, cerramiento e imaginabilidad en comparación con el otro parque analizado. Esto justificó la necesidad de proponer un rediseño biomimético que atendiera dichas debilidades y potenciara su calidad urbana.

Las premisas escogidas se representan mediante esquemas planimétricos, diagramas conceptuales y modelos volumétricos, los cuales permiten visualizar de manera clara la traducción de principios naturales en estrategias de diseño. Los renders generados evidencian cómo estas soluciones biomiméticas aportan a la sostenibilidad, resiliencia y a la construcción de una identidad cultural renovada, fortaleciendo la relación de los usuarios con el espacio.

De esta manera, la propuesta gráfica constituye un puente entre la teoría y la práctica de la biomímesis, consolidando el aporte de la investigación hacia la creación de lineamientos replicables en otros parques urbanos de la ciudad.

Figura 35

Planimetría general de Propuesta de Rediseño del Parque de la Locomotora



La propuesta plasmada en el plano responde directamente a la aplicación de los principios biomiméticos y a las estrategias derivadas del análisis de las cualidades urbanas y de las percepciones recogidas en las entrevistas realizadas.

El diseño plantea nuevas zonas que reorganizan y enriquecen el parque, entre ellas: la Zona de Estatuas, la Zona de la Locomotora, el Espacio Multifuncional, el Escenario Madriguera Natural, el Espacio de Exposiciones y los Caminos Ondeantes, cada uno concebido para potenciar la identidad cultural y mejorar la experiencia de los usuarios.

Asimismo, se integran estructuras biomiméticas destinadas a generar sombra y confort térmico; el escenario tipo madriguera, inspirado en formas naturales; la señalización cromática mediante la plantación estratégica de especies nativas; y la reorientación de la locomotora para optimizar su apreciación y la captación fotográfica. El mobiliario se plantea con la apariencia de rocas naturales, complementado con espacios de estancia en áreas verdes y suelos permeables que favorecen la sostenibilidad ambiental.

Un aspecto clave fue mantener la textura de la Av. Bolognesi, asegurando continuidad con el contexto urbano e identidad local. La locomotora, lejos de ser minimizada, se convierte en el elemento central y monumental, cuyo protagonismo se realza mediante la disposición espacial y los principios biomiméticos aplicados. Estos se ilustran de manera visual en las representaciones gráficas del plano, evidenciando cómo el diseño trasciende lo estético para materializar soluciones inspiradas en la naturaleza y en la cultura local.

Figura 37

Esquema volumétrico de propuesta biomimética de Parque de la Locomotora

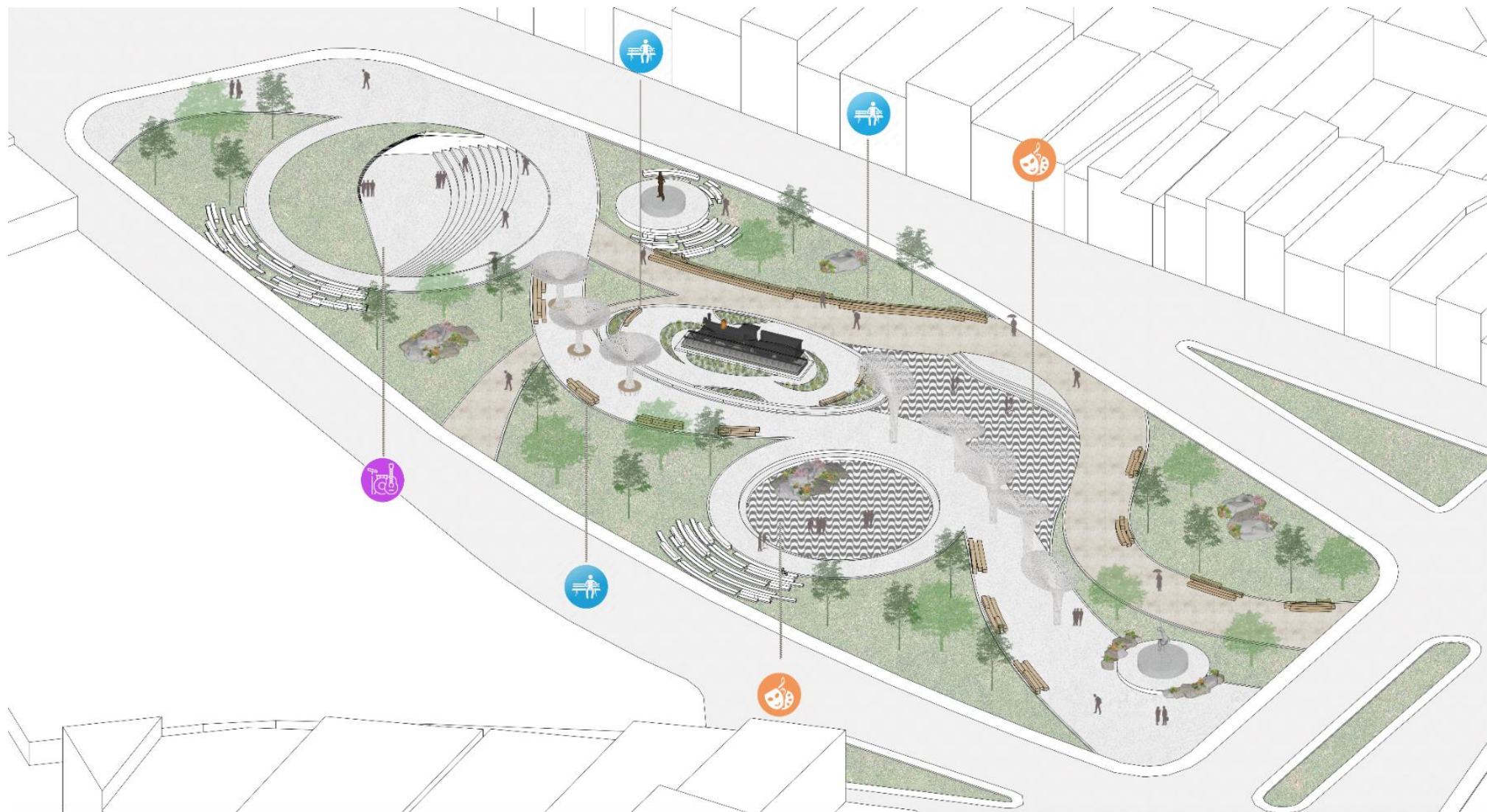


Figura 38

Vista de Estructuras Biomiméticas - Parque de la Locomotora



Figura 39

Vista de Espacio Multiusos - Parque de la Locomotora



Figura 40

Vista de Escenario Madriguera - Parque de la Locomotora

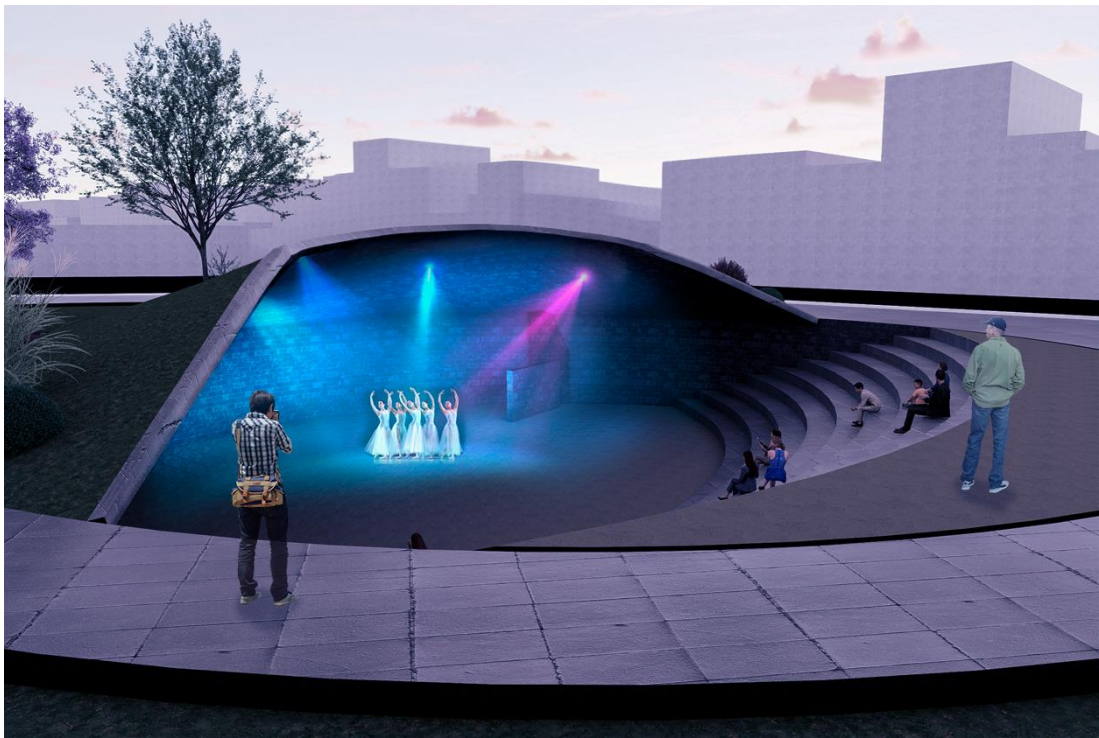


Figura 41

Vista de Zona de la Locomotora



Figura 42

Vista de Zona de Exposiciones - Parque de la Locomotora



Figura 43

Vista aérea del Parque de la Locomotora



CONCLUSIONES

En primer lugar, al **examinar y medir las cualidades del diseño urbano** en los parques de interpretación cultural, se evidenció que estos carecen de atributos de escala humana, imaginabilidad y cerramiento, así como funcionales para responder a las demandas sociales y ambientales actuales. La aplicación de los principios de adaptación a condiciones cambiantes, atención y respuesta local, y eficiencia en el uso de recursos permitió construir un marco de análisis sólido que visibilizó dichas carencias y sirvió como base para orientar propuestas de mejoramiento.

En segundo lugar, al **analizar las percepciones de profesionales sobre el diseño urbano de los parques**, se identificaron coincidencias en torno a la necesidad de reforzar la integración entre cultura y naturaleza. Dichas percepciones señalaron oportunidades de mejora vinculadas a la generación de espacios multifuncionales, la inclusión de especies nativas, la adaptación de infraestructuras a las condiciones del entorno y la creación de áreas que promuevan interacción social y sentido de pertenencia. Esto reafirmó que la biomímesis puede convertirse en un puente entre los requerimientos técnicos y las expectativas culturales de la comunidad.

Finalmente, al **diseñar premisas basadas en principios biomiméticos**, se comprobó que es posible traducir dinámicas naturales en lineamientos de planificación urbana aplicables al contexto cultural de Tacna. La propuesta no se limitó a conservar pasivamente el patrimonio existente, sino que lo potenció como nodo identitario y como motor de activación social. Así, la locomotora y los elementos culturales del parque se revalorizaron mediante estrategias biomiméticas que aseguran sostenibilidad, resiliencia y una relación más armónica entre el espacio urbano y la comunidad que lo habita.

La investigación demostró que los parques urbanos de interpretación cultural en Tacna presentan carencias en cualidades de diseño urbano que limitan su aporte a la calidad de vida de la comunidad. La aplicación de principios biomiméticos constituye una estrategia viable para integrar naturaleza, cultura y ciudadanía, logrando un diseño sostenible, identitario y sensible al contexto local. El parque cultural concebido bajo este enfoque se proyecta como un espacio vivo que favorece la memoria colectiva, la cohesión social y la resiliencia urbana.

Finalmente, el núcleo de la investigación se centró en la exploración teórica y metodológica de la biomímesis como estrategia para el diseño urbano, aportando un marco conceptual que puede ser adaptado y profundizado en futuros proyectos de mayor alcance

RECOMENDACIONES

La presente investigación surge del deseo de contribuir a un mundo mejor, en el que el diseño urbano y arquitectónico reconozca a la naturaleza no solo como recurso, sino como maestra y referente esencial. En ese marco, uno de los aportes centrales de este trabajo es la elaboración de una guía de lineamientos biomiméticos para el diseño de parques culturales, que busca orientar a futuros investigadores, estudiantes y profesionales en la generación de espacios públicos sostenibles, identitarios y culturalmente significativos.

Se recomienda continuar promoviendo proyectos académicos y profesionales que profundicen en la aplicación de la biomímesis, tanto en arquitectura como en disciplinas afines, con el propósito de construir ciudades más resilientes y en armonía con su entorno. Este trabajo puede servir como punto de partida para ampliar el estudio hacia otros principios biomiméticos y referentes naturales, consolidando a la biomímesis como un enfoque transversal que inspire a arquitectos, urbanistas, biólogos, ingenieros, artistas y diseñadores.

Asimismo, se recomienda que entidades como el Colegio de Arquitectos del Perú – Regional Tacna, la Municipalidad Provincial de Tacna, así como el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), incorporen en sus lineamientos de planificación urbana y proyectos de espacio público, la aplicación de principios biomiméticos. Estas instituciones, al contar con competencia normativa, de gestión y de ejecución, pueden impulsar normativas locales, concursos de diseño y proyectos piloto que integren la biomímesis como estrategia de sostenibilidad y resiliencia urbana. Su participación activa permitirá que los parques culturales de Tacna no solo respondan a necesidades inmediatas de recreación, sino que se conviertan en referentes de innovación arquitectónica y ambiental

Finalmente, se recomienda mantener una actitud crítica y esperanzadora frente al futuro. La biomímesis no solo ofrece respuestas técnicas, sino también una visión ética y cultural, que nos recuerda la importancia de aprender de la naturaleza para reconstruir el vínculo entre humanidad y entorno. Este trabajo aspira a convertirse en un legado académico y práctico, un llamado a la reflexión colectiva y a la acción responsable, que inspire a nuevas generaciones de investigadores y profesionales comprometidos con un futuro más armónico y sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Al-Kodmany, K. (2023). Greenery-Covered Tall Buildings: A Review. *Buildings*, 13(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/buildings13092362>
- Benyus, J. M. (with Internet Archive). (2002). *Biomimicry: Innovation inspired by nature*. New York : Perennial.
<http://archive.org/details/biomimicryinnova0000beny>
- Bielza, V. (1999). Desarrollo sostenible, turismo rural y parques culturales. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 25, 125–137.
<https://doi.org/10.18172/cig.1039>
- Chayaamor-Heil, N. (2023). From Bioinspiration to Biomimicry in Architecture: Opportunities and Challenges. *Encyclopedia*, 3(1), Article 1.
<https://doi.org/10.3390/encyclopedia3010014>
- Chiesura, A. (2004). The role of urban parks for the sustainable city. *Landscape and Urban Planning*, 68(1), 129–138.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.003>
- Claggett, N., Surovek, A., Streeter, B., Nam, S., Bardunias, P., & Cetin, B. (2016). Biomimicry and locally responsive construction: Lessons from termite mounds for structural sustainability. En *Insights and Innovations in Structural Engineering, Mechanics and Computation*. CRC Press.
- Davey, M., Bellew, P., Er, K., Kwek, A., & Lim, J. (2010). Gardens by the Bay: High performance through design optimization and integration. *Intelligent Buildings International*, 2(2), 140–157.
<https://doi.org/10.3763/inbi.2010.0029>
- Dicks, H. (2016). The Philosophy of Biomimicry. *Philosophy & Technology*, 29(3), 223–243. <https://doi.org/10.1007/s13347-015-0210-2>

- Ewing, R., Handy, S., Brownson, R. C., Clemente, O., & Winston, E. (2006). Identifying and Measuring Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Physical Activity and Health*, 3(s1), S223–S240. <https://doi.org/10.1123/jpah.3.s1.s223>
- Fisch, M. (2017). The Nature of Biomimicry: Toward a Novel Technological Culture. *Science, Technology, & Human Values*, 42(5), 795–821. <https://doi.org/10.1177/0162243916689599>
- Gamage, A., & Hyde, R. (2012). A model based on Biomimicry to enhance ecologically sustainable design. *Architectural Science Review*, 55(3), 224–235. <https://doi.org/10.1080/00038628.2012.709406>
- Gehl, J., Svarre, B. B., & Risom, J. (2011). Cities for People. *Planning News*, 37(4), 6–8. <https://doi.org/10.3316/informit.133463268546373>
- Gosciniak, M., & Januszkiewicz, K. (2019). Architecture inspired by Nature. Human body in Santiago Calatrava's works. Sophisticated approach to architectural design. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 471(8), 082041. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/471/8/082041>
- Grady, J. (1955). Nature and the Art Nouveau. *The Art Bulletin*, 37(3), 187–192. <https://doi.org/10.1080/00043079.1955.11408304>
- Imani, M. (2017). *Bio-Inspired Design Approach Analysis: A Case Study of Antoni Gaudi and Santiago Calatrava*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1132046>
- Kennedy, B., Buikema, A., & Nagel, J. K. S. (2015). Integrating biology, design, and engineering for sustainable innovation. *2015 IEEE Integrated STEM Education Conference*, 88–93. <https://doi.org/10.1109/ISECon.2015.7119952>
- Lynch, K. (1964). *The Image of the City*. MIT Press.

- Martínez, M. L. A., Seix, A. R., & Calderer, C. H. (2002). La restauración de los pabellones de entrada del Park Güell. *Informes de la Construcción*, 54(481–482), Article 481–482. <https://doi.org/10.3989/ic.2002.v54.i481-482.597>
- Mathews, F. (2011). Towards a Deeper Philosophy of Biomimicry. *Organization & Environment*. <http://www.freyamathews.net/downloads/Biomimicry.pdf>
- Montana Hoyos, C., & Fiorentino, C. (2016). Bio-utilization, Bio-inspiration, and Bio-affiliation in Design for Sustainability: Biotechnology, Biomimicry, and Biophilic Design. *The International Journal of Designed Objects*, 10(3), 1–18. <https://doi.org/10.18848/2325-1379/CGP/v10i03/1-18>
- Nora, P. (1997). *Les lieux de mémoire* (Vol. 3).
- Oguntona, O. A., & Aigbavboa, C. O. (2017). Biomimicry principles as evaluation criteria of sustainability in the construction industry. *Energy Procedia*, 142, 2491–2497. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.188>
- Oxman, N. (2010). *Material-based design computation* [Thesis, Massachusetts Institute of Technology]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/59192>
- Oxman, N., Laucks, J., Kayser, M., Gonzales, C., & Duro-Royo, J. (2013). *Biological Computation for Digital Design and Fabrication: A biologically-informed finite element approach to structural performance and material optimization of robotically deposited fibre structures*.
- Patel, S., & Mehta, K. (2011). Life's Principles as a Framework for Designing Successful Social Enterprises. *Journal of Social Entrepreneurship*, 2(2), 218–230. <https://doi.org/10.1080/19420676.2011.592407>
- Pedersen Zari, M. (2015). Ecosystem processes for biomimetic architectural and urban design. *Architectural Science Review*, 58(2), 106–119. <https://doi.org/10.1080/00038628.2014.968086>

- Rowland, R. (2017). Biomimicry step-by-step. *Bioinspired, Biomimetic and Nanobiomaterials*. <http://dx.doi.org/10.1680/jbibn.16.00019>
- Salas Mirat, C., Bedoya Frutos, C., & Adell Argilés, J. M. (2018). Antonio Gaudí, precursor de la sostenibilidad y la biomimética en la arquitectura, con 100 años de antelación. *ACE: Architecture, City and Environment*, 13(37), 71–98. <https://doi.org/10.5821/ace.13.37.5348>
- Schopfer, J. (1903). L'Art Nouveau: An Argument and Defence. *The Craftsman*, 229-238.
- Silva, M., Alves, L. V., Clementino, T., & Arruda, A. (2023). Inspirations for More Sustainable Practices in Design: Potential of Biomimicry, Material Selection and 3D. *Ergonomics In Design. Ergonomics in Design*, 77, 40-49.
- Stevens, L., Kopnina, H., Mulder, K., & De Vries, M. (2021). Biomimicry design thinking education: A base-line exercise in preconceptions of biological analogies. *International Journal of Technology and Design Education*, 31(4), 797–814. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09574-1>
- Stevens, L. L., Fehler, M., Bidwell, D., Singhal, A., & Baumeister, D. (2022). Building from the Bottom Up: A Closer Look into the Teaching and Learning of Life's Principles in Biomimicry Design Thinking Courses. *Biomimetics*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/biomimetics7010025>
- Turner, S., & Soar, R. (2013). Beyond biomimicry: What termites can tell us about realizing the living building. *SUSTAINABLE CONSTRUCTION*.
- Uchiyama, Y., Blanco, E., & Kohsaka, R. (2020). Application of Biomimetics to Architectural and Urban Design: A Review across Scales. *Sustainability*, 12(23), Article 23. <https://doi.org/10.3390/su12239813>

UNESCO. (2011). *Recomendación sobre el paisaje urbano histórico*. In *Actas de la Conferencia General de la Unesco*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura.

Vendetti, M. S., Matlen, B. J., Richland, L. E., & Bunge, S. A. (2015). Analogical Reasoning in the Classroom: Insights From Cognitive Science. *Mind, Brain, and Education*, 9(2), 100–106. <https://doi.org/10.1111/mbe.12080>

Vertical ForestING. (s/f). *Stefano Boeri Architetti*. Recuperado el 13 de julio de 2025, de <https://www.stefanoboeriarchitetti.net/en/vertical-foresting/>

Zhang, T. (2024). *Biologically-Inspired Design in Engineering: Current Perspective on Biomimicry Applications*. 637–645. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-518-8_61

ANEXOS

A.1. Matriz de Consistencia

DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024						
TÍTULO	Problemas Específicos	Objetivo General	Objetivos Específicos	Categorías	Subcategorías (Dimensiones)	Indicadores
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Cuál es el estado actual de los parques de interpretación cultural de Tacna desde el análisis de sus cualidades del diseño urbano?	Investigar las cualidades urbanas en parques de interpretación cultural desde una perspectiva teórica y proponer mejoras mediante la aplicación de los principios de la Biomimesis.	Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.	Categoría 1: Principios Biomiméticos	Adaptación a las condiciones cambiantes	Diversidad incorporada
	¿Cómo perciben los usuarios las cualidades del diseño urbano en los parques locales?		Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.			Procesos de baja energía
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Integridad mediante auto-renovación
						Resiliencia a través de variación, redundancia y descentralización
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Resiliencia a través de variación, redundancia y descentralización
						Aprovechamiento de procesos cíclicos
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Uso de materiales y energía disponibles localmente
						Retroalimentación constante
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Reciclaje de materiales
						Número de líneas de visión largas
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Proporción de muro de calle
						Proporción de cielo
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Proporción de líneas de visión largas
						Proporción de ventanas a nivel de calle
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Altura promedio de los edificios
						Número de jardinerías
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Número de elementos de mobiliario urbano y otros
						Número de patios, plazas y parques
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Número de elementos principales del paisaje
						Proporción de fachadas históricas
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Número de edificios con identificadores
						Número de edificios con formas no rectangulares
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Presencia de áreas de conector al aire libre
						Número de personas
¿De qué manera los principios de la Biomimesis pueden contribuir en la mejora de las cualidades de diseño urbano en parques de interpretación cultural en Tacna al 2024?	¿Qué premisas de diseño basadas en los principios de la Biomimesis pueden aplicarse para mejorar el diseño de los parques existentes, no solo desde una perspectiva estética, sino también funcional y ambiental?	Diseñar premisas en base a los principios de la Biomimesis que contribuyan al mejoramiento del diseño urbano de los parques estudiados	Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	Escala Humana	Eficiencia en el uso de recursos	Nivel de ruido

A.2. Formato de Consentimiento Informado de Entrevista

Consentimiento Informado

Estimado, soy Andrea Jimena Tenorio Barriga identificada con DNI 70579796, Bachiller Egresada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, y me encuentro realizando la investigación de Tesis titulada: *“De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024”*

Usted ha sido invitado(a) a participar en esta Entrevista Semiestructurada, en la cual, su participación consistirá en responder una serie de preguntas de manera individual y si usted lo desea, de forma anónima.

¿Desea identificarse? SI () NO ()

Autorizo el uso y la divulgación de mi información en este Consentimiento Informado para los propósitos exclusivamente académicos de esta Tesis para optar por el título de Arquitecta.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los ____ (día) de _____ (mes) de _____ (año)

Firma del Participante

Nombre del Participante: _____

Firma de la Investigadora

Bach. Andrea J. Tenorio Barriga

A.3. Formato de Evaluación por Juicio de Expertos

FORMATO DE EVALUACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el **Instrumento N° x** _____ de la Tesis titulada “*De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024*” de la **Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga**. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente. Agradezco su valiosa colaboración

Nombre del Juez	
Grado profesional	
Área de formación académica	
Área de experiencia profesional	
Institución donde labora	
Experiencia Profesional	

PROTOCOLO DE EVALUACIÓN

¿Los ítems van acorde a los indicadores de la investigación? SI () NO ()

Observaciones:

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable []
- Aplicable después de corregir []
- No aplicable []

Fecha: ___/___/___

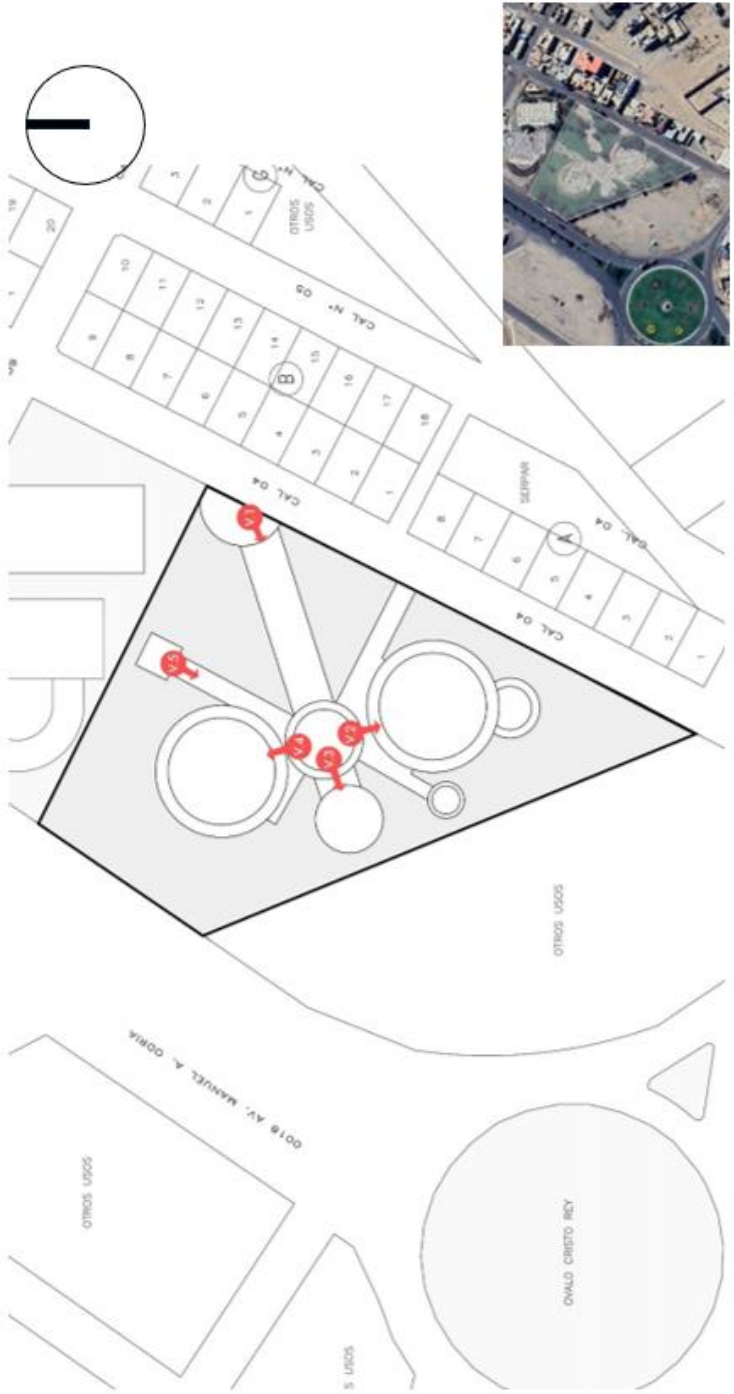
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: _____

A.4. Plano de Ubicación de observación fotográfica – P. de la Locomotora

<p style="text-align: center;">PLANO DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE OBSERVACIÓN FOTGRÁFICA</p>	
Tesis	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.
Instrucciones	Se realizaron tomas fotográficas utilizando la misma cámara y configuración en todos los puntos de observación, manteniendo una altura promedio a nivel de los ojos del peatón. Las fotografías se tomaron siguiendo el recorrido y ubicación indicados en el plano adjunto, con el objetivo de registrar las visuales reales del usuario y analizar las cualidades del diseño urbano del parque.
<p>Parque del Ferrocarril</p> 	

A.5. Plano de Ubicación de observación fotográfica – Villa Magisterial

<p style="text-align: center;">PLANO DE UBICACION DE PUNTOS DE OBSERVACION FOTOGRAFICA</p>	
Tesis	<p>DE LA TEORIA A LA REALIDAD: APLICACION DE PRINCIPIOS BIOMIMETICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACION CULTURAL. TACNA, 2024</p>
Autora	<p>Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga</p>
Objetivo de la Investigación	<p>OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.</p>
Instrucciones	<p>Se realizaron tomas fotográficas utilizando la misma cámara y configuración en todos los puntos de observación, manteniendo una altura promedio a nivel de los ojos del peatón. Las fotografías se tomaron siguiendo el recorrido y ubicación indicados en el plano adjunto, con el objetivo de registrar las visuales reales del usuario y analizar las cualidades del diseño urbano del parque.</p>
<p>Parque de Miniaturas de Tacna – Villa Magisterial</p>	
	

A.6. Guía de Entrevista Semi Estructurada

GUÍA DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Instrucciones:	<p>Esta entrevista forma parte de una investigación que busca evaluar las cualidades de diseño de algunos parques urbanos-culturales de nuestra ciudad, y explorar posibles mejoras.</p> <p>Antes de comenzar, me gustaría comentar brevemente que uno de los enfoques que se propone para las mejoras es inspirarse en la naturaleza, lo que se conoce como biomimesis. Esto significa observar cómo la naturaleza resuelve ciertos problemas y tomar esas ideas para aplicarlas al diseño urbano, por ejemplo, en sistemas de sombra, ventilación natural o recolección de agua de lluvia. No es necesario ser experto en el tema, simplemente queremos conocer su percepción y opinión como profesional o estudiante de arquitectura. A continuación, se mostrarán los video recorridos de cada parque.</p>
Entrevistados	1 Arquitecto Representante del Colegio de Arquitectos, 1 Arquitecto del sector público, 1 Arquitecto del sector privado, 1 Bachiller en Arquitectura, 1 Estudiante de Arquitectura de Ciclos Avanzados y 1 Estudiante de Arquitectura de ciclos intermedios.
Categoría 1: Principios Biomiméticos	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
Eficiencia en el uso de recursos	
¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?	
¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?	
Categoría 2: Cualidades de Diseño Urbano en Parques de Interpretación Cultural	
Cerramiento	

<p>¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?</p>
<p>¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?</p>
<p>Escala Humana</p>
<p>¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?</p>
<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>Imaginabilidad</p>
<p>¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?</p>
<p>¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?</p>

A.7. Consentimientos Informados Firmados

Consentimiento Informado

Estimado, soy Andrea Jimena Tenorio Barriga identificada con DNI 70579796, Bachiller Egresada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, y me encuentro realizando la investigación de Tesis titulada: "De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024"

Usted ha sido invitado(a) a participar en esta Entrevista Semiestructurada, en la cual, su participación consistirá en responder una serie de preguntas de manera individual y si usted lo desea, de forma anónima.

¿Desea identificarse? SI NO ()

Autorizo el uso y la divulgación de mi información en este Consentimiento Informado para los propósitos exclusivamente académicos de esta Tesis para optar por el título de Arquitecta.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los 15 (día) de MAYO (mes) de 2025 (año)



Firma del Participante

Nombre del Participante: GEORGE USIEL HEREDU ALVARO



Firma de la Investigadora

Bach. Andrea J. Tenorio Barriga

Consentimiento Informado

Estimado, soy Andrea Jimena Tenorio Barriga identificada con DNI 70579796, Bachiller Egresada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, y me encuentro realizando la investigación de Tesis titulada: "De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024"

Usted ha sido invitado(a) a participar en esta Entrevista Semiestructurada, en la cual, su participación consistirá en responder una serie de preguntas de manera individual y si usted lo desea, de forma anónima.

¿Desea identificarse? SI NO ()

Autorizo el uso y la divulgación de mi información en este Consentimiento Informado para los propósitos exclusivamente académicos de esta Tesis para optar por el título de Arquitecta.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los 20 (día) de MAYO (mes) de 2025 (año)



Firma del Participante

Nombre del Participante: CARLOS PHILIP AGUILAR



Firma de la Investigadora

Bach. Andrea J. Tenorio Barriga

Consentimiento Informado

Estimado, soy Andrea Jimena Tenorio Barriga identificada con DNI 70579796, Bachiller Egresada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, y me encuentro realizando la investigación de Tesis titulada: "De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024"

Usted ha sido invitado(a) a participar en esta Entrevista Semiestructurada, en la cual, su participación consistirá en responder una serie de preguntas de manera individual y si usted lo desea, de forma anónima.

¿Desea identificarse? SI (X) NO ()

Autorizo el uso y la divulgación de mi información en este Consentimiento Informado para los propósitos exclusivamente académicos de esta Tesis para optar por el título de Arquitecta.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los 16 (día) de MAYO (mes) de 2025 (año)



Firma del Participante

Nombre del Participante: MATIAS IGNACIO HEREDIA ALVAREZ



Firma de la Investigadora

Bach. Andrea J. Tenorio Barriga

Consentimiento Informado

Estimado, soy Andrea Jimena Tenorio Barriga identificada con DNI 70579796, Bachiller Egresada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UPT, y me encuentro realizando la investigación de Tesis titulada: "De la teoría a la realidad: Aplicación de Principios Biomiméticos para el mejoramiento de las cualidades de diseño urbano en Parques de interpretación cultural. Tacna, 2024"

Usted ha sido invitado(a) a participar en esta Entrevista Semiestructurada, en la cual, su participación consistirá en responder una serie de preguntas de manera individual y si usted lo desea, de forma anónima.

¿Desea identificarse? SI (/) NO ()

Autorizo el uso y la divulgación de mi información en este Consentimiento Informado para los propósitos exclusivamente académicos de esta Tesis para optar por el título de Arquitecta.

Acepto voluntariamente participar y sé que tengo el derecho de terminar mi participación en cualquier momento. Al firmar esta hoja de Consentimiento Informado no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

Para constancia, firmo a los 24 (día) de MAYO (mes) de 2025 (año)



Firma del Participante

Nombre del Participante:

Jose Antonio Tapia Peña



Firma de la Investigadora

Bach. Andrea J. Tenorio Barriga

A.8. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 1

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Estudiante de Arquitectura Taller VIII
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
Si lo considero importante, porque las ciudades no son estáticas, siempre están en constante evolución, y su huella afecta significativamente a los ecosistemas, dando por resultado nuestra situación actual, una donde el cambio es cotidiano; por ende, los parques urbanos tienen que responder a estas constantes, para que no caigan en el deterioro ni en el desuso.	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
Podría considerarse el uso de vegetación que no requiera de mucha agua (xerófitas), sobre todo en ciudades que tienen problemas hídricos; también materiales que no necesiten demasiado mantenimiento. Además, se podría enfocar las circulaciones desde el punto de vista de una persona con cualquier tipo de discapacidad física, para que todos los transeúntes puedan tener un recorrido fluido.	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
Lo considero muy importante, ya que estos tienen una mejor adaptabilidad y perdurabilidad por ser oriundos de la zona, lo cual ayuda a reducir costos en el mantenimiento. Además, al poderlos adquirir en la localidad, se reduce el gasto en envío y/o transporte; también ayuda a activar parte de la economía local, al ser negociados con empresarios de la zona.	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
Es una muy buena idea, ya que actualmente el usuario adapta sus actividades al diseño de los parques sin sentirse cómodo al realizarlas, porque estos no responden a sus necesidades.	
Eficiencia en el uso de recursos	
¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?	
Si considero relevante incorporar este tipo de procesos porque en el contexto actual de creciente urbanización y cambio climático, estos enfoques permiten que los parques no solo sean espacios recreativos, sino también herramientas activas para la sostenibilidad de las ciudades.	
¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?	

<p>Aplicar principios de reciclaje en el diseño puede ofrecer beneficios como la reducción del impacto ambiental o el ahorro de recursos. Sin embargo, también puede presentar limitaciones, como posibles problemas de durabilidad, por lo frágiles que pueden ser. Aun así, con una buena planificación, es una estrategia valiosa para lograr parques más sostenibles.</p>
<p>CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL</p>
<p>Cerramiento</p>
<p>¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?</p>
<p>Desde mi perspectiva, no hay un equilibrio adecuado entre las áreas cerradas y abiertas en ambos parques. En estos predominan los espacios abiertos sin suficiente infraestructura cubierta que permita el uso del parque en distintas condiciones climáticas o para actividades específicas, perjudicando la experiencia de los visitantes, ya que limita el tiempo de permanencia, la diversidad de usos y la inclusión de distintos grupos etarios o necesidades, como personas mayores o con discapacidad.</p>
<p>¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?</p>
<p>Sugeriría incorporar más zonas con cubiertas ligeras que brinden sombra, mejorando así el confort del usuario. Además, es importante garantizar la visibilidad entre espacios para aumentar la seguridad, junto con una buena iluminación. También, para mejorar la orientación, se deberían incluir señaléticas claras, puntos de referencia visuales y distribuir las áreas cerradas como nodos estratégicos que ayuden a los usuarios a ubicarse fácilmente dentro del parque.</p>
<p>Escala Humana</p>
<p>¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?</p>
<p>Considero que estos elementos no fomentan una relación adecuada entre el usuario y el espacio. Es común encontrar mobiliario urbano poco ergonómico, jardineras demasiado altas o edificaciones que generan sensación de encajonamiento o desproporción con el entorno.</p>
<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>Lo considero de suma importancia ya que permite que los espacios se sientan accesibles y adaptados a las necesidades cotidianas de las personas. Estos elementos invitan a la permanencia, la interacción social y el uso diverso del espacio. Estos deberían tener características como comodidad, durabilidad y/o accesibilidad para todas las edades y capacidades, además de un diseño coherente con el entorno. También deberían ser flexibles, estar bien señalizadas y con buena iluminación, para de esta forma, fomentar el encuentro comunitario y el uso constante del parque en distintas horas y épocas del año.</p>
<p>Imaginabilidad</p>
<p>¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?</p>
<p>Considero que los parques estudiados sí cuentan con estos elementos; sin embargo, muchos de estos no se encuentran en buen estado debido al mal mantenimiento y al uso inadecuado, limitando generar un sentido de pertenencia y conexión con la localidad. Aunque la presencia de estos símbolos es positiva, la falta de cuidado y conservación reduce su impacto y puede transmitir una imagen de abandono.</p>

¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

Propondría incorporar elementos y símbolos que conecten directamente con la historia de la localidad, los cuales podrían ser esculturas y/o murales que representen personajes históricos, leyendas o eventos significativos, utilizando un lenguaje visual actual; así como el uso de materiales y colores autóctonos en mobiliario y pavimentos.

A.9. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 2

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Estudiante de Arquitectura UPT Taller VII
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
Sí, porque es necesario que sean diseñados pensando en el futuro, al implementar estas estrategias, podrían resistir mejor los distintos fenómenos o el crecimiento de la ciudad, y principalmente para que puedan seguir siendo útiles, en lugar de volverse obsoletos o descuidados.	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
Diría que todos esos tipos de diversidad son necesarios, ya que depende de la elección de plantas que el parque se adapte mejor a diferentes climas y necesite menos mantenimiento; la elección de materiales resistentes permite manejar lluvia, calor o el mismo desgaste del uso diario; también es clave diseñar con variedad de zonas, abiertas, sombreadas, de descanso, para que se mantenga activo todo el año por distintos tipos de personas.	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
Es muy importante, ya que utilizar materiales locales reduce transporte, así se reducen costos, y suelen estar más adaptados al clima y condiciones del lugar, duran más y requieren menos mantenimiento. Y las energías renovables pueden hacer que se consuma menor energía.	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
Es una buena idea, significa que el parque puede aprender y adaptarse según como lo usan las personas o su entorno.	
Eficiencia en el uso de recursos	
¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?	
Sí, incorporar un bajo consumo de energía y diseño multifuncional hace que los parques sean más sostenibles, eficientes y que se puedan adaptar a diversas necesidades y cambios; no	
¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?	
Usar materiales reciclados en parques públicos, promueve la sostenibilidad y economía del diseño, pero requiere considerar durabilidad, mantenimiento y normativas para garantizar su seguridad y funcionalidad.	

CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL
Cerramiento
¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?
<p>Observo un desequilibrio, el gran porcentaje en ambos es de áreas abiertas, no están cubiertas antes los cambios climáticos, o no tienen un gran enfoque en los descansos, la diferencia es que en uno al notar mantenimiento, hace que la misma vegetación sirva como sombra en las zonas de descanso, sin embargo en la otra se evidencia, sin mantenimiento y gran porcentaje expuesto. Esto hace que perjudique la experiencia de las personas.</p>
¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?
<p>En las áreas abiertas sugeriría incorporar sombras y protección climática, iluminación estratégica, una zonificación clara también con los caminos con señalización intuitiva y accesible, y clave incluir vegetación adecuada. En las áreas cerradas utilizar materiales translúcidos, evitar espacios cerrados con poca visibilidad, tal vez muros de vidrio o materiales abiertos, también utilizar asientos y espacios que fomenten el descanso sin incomodidad.</p>
Escala Humana
¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?
<p>Sí, se debe diseñar considerando un tamaño promedio de los usuarios, las jardineras o mobiliarios no deben obstruir la vista, sino debe servir para guiar de forma intuitiva.</p>
¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?
<p>Es importante, ya que estos elementos invitan a quedarse compartir y disfrutar del entorno, un espacio no solo de pasos sino vivencial o vivido, tomando como ejemplo el parque de la locomotora, debió ser necesario incluir un área o zona para actividades culturales, o que se piense de una manera multifuncional.</p>
Imaginabilidad
¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?
<p>Algunos parques sí, sin embargo en muchos casos estos elementos no están integrados al diseño en general del parque o bien no se les da mantenimiento.</p>
¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?
<p>Tal vez como murales o esculturas, pavimentos con diseños simbólicos, áreas temáticas, colores tradicionales, espacios culturales.</p>

A.10. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 3

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Arquitecta Gabriela Heredia
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
"Espero que sí, no solamente ambientales y urbanos, porque la dinámica actual de la vida es a una velocidad increíble. Están sucediendo muchos cambios. No recién se está captando la cultura de prevención por un lado y, segundo, de asistir a las personas con diferentes condiciones. Entonces, yo pienso que esa es una razón. Y también puedo ampliar que justamente hay una tesis exclusiva para un parque para niños que tienen diferentes condiciones recién, cuando en diferentes partes del mundo ya se vive esto."	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
"Mira, sobre los tipos de diversidad, en vegetaciones, materiales, formas, hay bastantes y para eso hay que conocer bien los materiales. Yo no estoy muy actualizada en estos temas, pero sí hay que ir a la par, siempre observando para atrás, o sea, conocer bien lo que ha pasado antes de nosotros, de nuestros antepasados, siempre nos da una mejor visión del presente. Por ejemplo, de materiales locales hay bastantes. Las pilcas deberíamos de tener en todas partes de Tacna, y jacarandas en todos los parques, y no existe eso. Se ha preferido en nuestra ciudad las palmeras, por ejemplo, que no son de nosotros."	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
"Claro, eso debe ser lo prioritario... se tiene que usar los materiales locales... y energías renovables sí, porque ahora cualquier actividad tiene que ser sustentable y sostenible siempre. Y en las preguntas que me haces y todo este trabajo creo que se ha referido a parques urbanos. Desgraciadamente en nuestra ciudad no hay parques urbanos. Hay un déficit terrible, de cantidad y de diseño."	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
"Bueno, estás hablando después de sueños, ese es un escenario que ojalá se pudiera. Yo estoy de acuerdo, pero a veces lo veo tan utópico, honestamente te digo que hay que empezar, alguien tiene que empezar, pero lo veo muy utópico. (...) Depende de la cultura de los usuarios, porque en Tacna si hacías esta pregunta hace como 20 años, todo iba a ser negativo. En cambio ahora, con la presencia de las universidades, las familias han empezado a cambiar de mentalidad. Entonces sí se puede dar."	
Eficiencia en el uso de recursos	

<p>¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?</p>
<p>"Claro que sí, porque eso es parte de la cultura. Mientras mejor educación y cultura tenga un pueblo, mejor vamos a asumir el bajo consumo de energía utilizando reciclajes y toda la tecnología actual que cambia. Antes los cambios en tecnología se daban una vez al mes, ahora se dan todos los días y a todas las horas. Eso sí va a ayudar de todas maneras."</p>
<p>¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?</p>
<p>"No lo hacemos acá. Hay, por ejemplo, en Lima sí, reciclaje de tantas fuentes de agua, partes con agua que se reutiliza el agua, la tecnología que cambia de colores, inclusive ya en todas partes del mundo, en la mayoría de países desarrollados, la arquitectura se ve mejor de noche porque se utiliza la tecnología y los parques lo mismo. Hacen los mismos árboles, se utiliza la energía eléctrica de diferentes maneras, entonces eso hace mucho bien, alegra el espíritu. Por eso este tema de biomimesis es muy importante, porque todo lo que se haga en beneficio del ser humano, que alegre, que nos dé calidad de vida, todo es positivo, sea de mañana, tarde o noche. Y ya sabemos como arquitectos que ahora la arquitectura también se diseña para verse de noche, y lo mismo sucede con la pregunta que me estás realizando."</p>
<p>CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL</p>
<p>Cerramiento</p>
<p>¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?</p>
<p>"En realidad es una pena, una tristeza que se encuentren áreas cerradas dentro de un parque, porque se supone que el parque es para socializar. (...) No creo que haya un equilibrio entre lo cerrado y lo abierto. Todo eso está, para mí, confundido. (...) Desgraciadamente por eso vienen los espacios encerrados. Yo no estoy de acuerdo con nada. (...) Lógico que perjudica, porque a nadie le gusta que le pongan un paralelo. (...) Ya una reja no es lo mismo."</p>
<p>¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?</p>
<p>"Empezaríamos por orientación. Tiene que haber mapas en que te digan 'aquí estoy' y hacia dónde tengo que ir. (...) En casi ningún parque hay lugar para los servicios higiénicos, para tomar un refresco, ni espacios interesantes para tomarse fotos. (...) Tiene que haber espacio identificado, de acuerdo a la magnitud del parque, donde haya personas de seguridad."</p>
<p>Escala Humana</p>
<p>¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?</p>
<p>"Eso de las alturas y proporciones, que estén alrededor de un parque, yo todo lo veo en un mal diseño... una mala distribución del plan de desarrollo urbano. (...) Por ejemplo, en el parque de la locomotora, las jardineras todas miden 90 cm. (...) Como que te obliga a estar en el piso y nunca percibir el pasto."</p>
<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>"Claro que es muy importante, pero la ubicación también. Hoy en día ya no puede haber mobiliario urbano si no hay lugares para enchufar el laptop, cargar el celular, señales de seguridad, buena iluminación. (...) Tiene</p>

que ser de calidad. En los parques debe haber mobiliarios en los que uno descansa bien, pueda estar media hora o una hora. Porque son puntos de encuentro."

Imaginabilidad

¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?

"Tiene que tener, porque no nos tenemos que olvidar que esa es la entrada al Perú. (...) Todos los que vienen del aeropuerto o por Bolognesi. (...) Yo veo solo deficiencias. (...) No pueden estar como en una tina donde a veces hay agua y generalmente no hay. (...) Cómo va a estar una figura relevante nacional al lado de unas aguas que son depósito de basura. (...) Así no se puede reforzar la identidad cultural."

¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

"No pondría una estatua. En la Villa Magisterial ya se encuentran miniaturas. Yo crearía un espacio dentro del mismo parque, bien diseñado, donde se exhiba lo que uno quiere como identidad, y desde los niños. (...) No tomando en cuenta lo que ya está hecho. No tiene valor eso. Solo la idea inicial, pero muy mal llevada. (...) Hay que pensar en que somos desierto. (...) Esa avenida de la cultura entre las dos universidades debería estar llena de pilcas y con íconos de personas importantes. (...) No deberíamos poner vegetación que muere por falta de agua."

A.11. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 4

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Arquitecto Carlos Challco – Representante del Colegio de Arquitectos
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
"Sí, es bastante, es muy importante diría yo, porque de esa manera la misma naturaleza que se autorregula de manera espontánea y natural, ayudaría a controlar las condiciones ambientales en un determinado espacio físico."	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
"Realmente en todo, debería ser algo totalmente integral, así como la propia naturaleza. La naturaleza actúa de manera holística, no discrimina, simplemente trabaja en función a una totalidad, de un solo elemento como un ser vivo."	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
"Es importante porque ya lo indican las ODS, los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La idea es tratar de impactar en la menor manera posible al entorno en el que uno está trabajando y eso justamente se logra utilizando los materiales propios del lugar y trabajando con las condiciones propias. Tratar de importar materiales, importar elementos externos... puede encarecer aún más y aumentar o agrietar un poquito más el tema de la huella ecológica."	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
"Esto ayuda bastante a que el propio espacio arquitectónico esté alineado con las necesidades reales de sus habitantes. Esto es algo bien interesante que le da dinamismo al espacio y lo convierte en un espacio más natural."	
Eficiencia en el uso de recursos	
¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?	
"Definitivamente el uso de la energía tiene que ser totalmente, por así decirlo, autosostenible. O sea, que haya sostenibilidad en el uso energético de los espacios. Casos similares en este momento no se me viene a la mente. Sé que existen varios, pero no tengo ningún ejemplo en este momento."	
¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?	

<p>"Bueno, en sí el proceso de reciclaje hay que manejarlo de una manera muy responsable. Hay materiales que sí se pueden reciclar y hay otros que definitivamente, lamentablemente, no. Entonces si se hace un uso responsable de los materiales que se van a reciclar y estos ayudan a los objetivos que tienen al final, el destino final de estos, no habría ningún problema. Y es más, eso ayudaría bastante a justamente reducir nuevamente la huella que dejamos nosotros al momento de construir."</p>
<p>CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL</p>
<p>Cerramiento</p>
<p>¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?</p>
<p>"Bueno, acá hay que ver, porque estamos hablando de un tema de percepción, básicamente. (...) Por ejemplo el parque de la locomotora (...) está bastante delimitado, la circulación no es directa. (...) Las personas que lo atraviesan no pasan por medio del parque definitivamente, porque lo rodea. (...) Y por ese motivo creo yo se está generando este uso espontáneo de que vayan a hacer bailes y cosas así (...) Sin embargo, siento que no se está utilizando como un verdadero parque. (...) La comunión con la naturaleza no se puede dar, no se percibe. Bueno, en ninguno de los dos casos."</p>
<p>¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?</p>
<p>"Hay algo que se está perdiendo bastante y es el hecho de no hacer que la naturaleza crezca como debería. (...) Lo que actualmente está sucediendo es que es todo lo contrario: es un espacio totalmente lleno de concreto para que circulen los peatones y con ciertos espacios para que estén las áreas verdes. (...) Acá sí tiene que haber un cambio de paradigma en el que predomine la naturaleza (...) donde prevalezcan las áreas verdes y el crecimiento espontáneo dependiendo de las especies."</p>
<p>Escala Humana</p>
<p>¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?</p>
<p>"No. Actualmente ya hay una barrera, por ejemplo, entre el uso de la parte de circulación con las áreas verdes de los espacios, que definitivamente te limitan, no generan esa comunión que debería haber entre la naturaleza y el habitante. (...) Este fenómeno (...) se repite lamentablemente en la mayoría de los espacios públicos."</p>
<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>"Como lo dije hace un momento, las características que deberían tener estos espacios son lo más natural posible, para que realmente haya una comunión entre las personas y el espacio en sí. La idea es que nosotros nos acondicionemos al espacio natural, no que el espacio natural se acondicione a nosotros. (...) El mobiliario obviamente también tiene que estar adaptado al propio espacio que se está trabajando (...) con materiales del sector, con características propias de la zona."</p>
<p>Imaginabilidad</p>
<p>¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?</p>
<p>"Todo espacio siempre tiene elementos que se pueden considerar, todo espacio público. Entonces es cuestión de ubicarlos y de, mediante un estudio a conciencia, poder identificar y plasmarlos para poder hacer esa simbiosis, por así decirlo."</p>

¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

"Esto de todas maneras tiene que ser producto de un estudio, de un análisis propio del sector. No se puede a priori determinar aspectos que no han sido estudiados de manera previa. (...) Sería cuestión de primero estudiar el entorno, la cultura, las personas, el tema cultural, y en función a eso identificar esos signos, esos símbolos y poderlos recién adaptar a la propuesta."

A.12. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 5

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Arquitecto Matías Heredia
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
<p>"Considero que sí es importante, relevante y sobre todo necesario que se incorporen nuevas estrategias que permitan a estos espacios públicos o parques urbanos adaptarse a los cambios ambientales o propiamente urbanos (...). Nos podrían permitir justamente una nueva adaptabilidad, una nueva adaptación a través de nuevas estrategias inmersas en la ODS (...) porque considero que estos parques urbanos deben ser visualizados y constituidos como proyectos a largo plazo."</p>	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
<p>Bueno, ahí esta consulta es interesante porque es casi como, sale un poco de la primera pregunta pero un poco más ya en específico, de una parte. Entonces, yo considero que los tipos de diversidad que si es importante, que si deben de incorporar, sobre todo tener como alcance qué especies son las nativas, qué especies son endémicas y qué especies se han traído de otras latitudes del mundo y que a lo largo de estas últimas seis a ocho décadas se ha podido adaptar al clima semiáreo de Tacna. Entonces, ¿qué tipo de diversidad yo optaría por la experiencia académica y profesional por rescatar especies nativas que si han sido parte de la identidad de Tacna hasta antes de la ocupación chilena?</p>	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
<p>Bueno, yo considero, o sea considera desde el punto de vista académico, teórico, e inclusive práctico a través de experiencias confiables que así funcionan, que es muy importante y se debería de cristalizar, gestionar de una vez desde la labor académica y también desde la gestión política en las autoridades. Y porque es importante, porque ya es hora de que en nuestra realidad podamos introducir energías de renovables como paneles fotovoltaicos o también en cada espacio urbano, sus propias plantas de reciclaje de aguas grises o de las aguas que también o de las escorrentías que pueden llegar a estos como lluvias, ¿verdad? O a veces cuando hay desbordes de los ríos que ha sucedido sobre todo en los fenómenos del niño, entonces debe haber este uso de materiales locales y de energías renovables o también de aplicando la ODS 9, que es industria, infraestructura, ¿verdad?, innovación para que se pueda generar o se pueda dar como un primer cimiento a un parque urbano piloto donde se pueda verificar esta empleabilidad de materiales locales y energías renovables para que sepamos y veamos que sí funcionan y para que, como he repetido en la pregunta número uno, estos parques urbanos sean aquellos que puedan estar constituidos a largo plazo.</p>	

¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?

Bueno, para esta pregunta voy a hacerlo más como si esto porque podemos tener una discusión muy prolongada. Entonces, sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de los usuarios, prácticamente del comportamiento urbano, ¿no? de cómo la ciudad va cambiando, evolucionando, el parque automotor, el hacinamiento este, ¿no? o las nuevas actividades que traen los usuarios a estos espacios públicos, ¿no? que en otras maneras se vuelven multifuncionales porque se vuelven a veces por horas pasivos y por otras horas tarde a noche se vuelven activos. Entonces, es importante que estos espacios o estos futuros diseños o estos nuevos preceptos de diseño puedan tener una mayor flexibilidad en el hecho de que pueda haber mucha más área verde y menos área construida, ¿no? para que puedan justamente ser más flexibles y se puedan adecuar a todos los fenómenos a futuro sociales de esos usuarios y de su entorno.

Eficiencia en el uso de recursos

¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?

Bueno, es muy importante esta pregunta, un poco que ya hablaba de un término que acabo de decir hace un momento, la multifuncionalidad de un parque urbano siempre tiene que estar prevista a largo plazo para que pueda tener chance de poder adaptarse y tener cambios que sean de bajo costo o inclusive al ser multifuncional sean imperceptibles. Entonces, sí considero que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía. A eso se refiere a paneles fotovoltaicos, representa el confort térmico, representa también que no dependamos de la electricidad sino de otros tipos de energía. Un parque debe ser más que un pulmón verde, debe generar todo un nuevo urbanismo, un nuevo estilo de vida. Y como ejemplo, yo te podría decir el parque Mujeres Argentinas, en Puerto Madero, Buenos Aires, que utiliza paneles solares y elementos que generan sombra con bajo consumo.

¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?

"Bueno, veo 50% beneficios y 50% limitaciones aplicadas a nuestra realidad. ¿Por qué? Porque todavía nos queda una ardua tarea a nivel educativo, a nivel de usuarios, a nivel de gestores públicos para aplicar los principios de reciclaje. Es decir, el ciudadano o el visitante todavía no ha comprendido al 100% qué significa reciclar, reusar o reducir. Entonces veo que a futuro, cuando esto se pueda comprender mejor, cuando haya una estrategia educativa, sí se podría encontrar en algunos parques áreas específicas de reciclaje. Por el momento lo veo difícil. Y respecto al mobiliario, si el material reciclado, como por ejemplo la fibra de vidrio, se comprueba que no contamina y es durable, lo veo factible."

CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL

Cerramiento

¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?

"Ambos parques en estudio, tanto el parque de la Locomotora como el de Villa Magisterial, son áreas abiertas. No considero sano que existan espacios totalmente cerrados porque eso generaría inseguridad, desconfianza, y sobre todo limita la percepción visual. Entonces yo considero que una área abierta o semi-abierta sí favorece la percepción y experiencia del visitante. Además, puede haber control visual, puede haber conectividad, puede haber mayor integración. Una área cerrada te aísla, te bloquea, y también muchas veces genera vandalismo por la falta de supervisión.

¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?

"Bueno, las modificaciones como un parque urbano ya hablando contemporáneo, como el parque Kennedy, que en sus tres ingresos o su ingreso principal tiene un cierto mapa, si se puede decir, donde las personas que van por primera vez un poco se pueden situar hacia dónde ir y por dónde ir, que es algo que sucede a nivel mundial, eso es uno, eso es la primera consideración o modificación que haría.

Después, lo que es la seguridad, todos los parques de grandes metrópolis tienen de forma bien estratégica hasta casi imperceptible cámaras de seguridad. Tres, si son áreas cerradas o semi-cerradas, se podría aplicar utilizando o aplicando la ODS 9, innovación, infraestructura, industria y la ODS 7, uso de energías renovables no contaminantes, generar cubículos de cristal con un techo con panel fotovoltaico donde podría estar la seguridad que monitorea ese gran parque urbano o que también pueda dar información al turista, entonces tener este tipo de espacio techado, cerrado pero también abierto por las paredes de vidrio o muros cortina, eso sería una modificación o sugerencia para que el visitante se sienta seguro y segura a cualquier hora del día y dentro de ese espacio también se pueda tener en vivo, tener acceso a todas las cámaras donde están estratégicamente ubicadas, sobre todo en parques urbanos de mayor tamaño.

Y qué más me sugeriría en las áreas abiertas desde la percepción del confort es utilizar o embellecer un poco más la arquitectura o el diseño paisajista, optar por ejemplo por todas las especies que nos generan belleza, nos generan sombra y controlan el exceso de ventilación que puede ser el Júpiter que nos trajeron los españoles y también el jacaranda que sabemos que ambas especies en meses de verano y que se ve muy bien en muchas partes de Buenos Aires generan colchones de color lila o color rosado y justamente es un punto focal que puede atraer todo tipo de público, desde infantes hasta el adulto mayor y adulto joven, eso sería todas las modificaciones que se podría sugerir."

Escala Humana

¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?

"Bueno, está enfocada en los dos ejemplos que se están analizando a nivel general. Bueno, acá hay dos ideas, la proporción humana pero también la escala urbana, siempre un parque urbano tiene que tener uno o varios hitos, un hito totalmente construido, hasta puede ser a nivel abstracto que simbolice tomando como ejemplo el actual Pershing Square del arquitecto mexicano Ricardo Legorreta en el centro de Los Ángeles, es un claro ejemplo de esa pregunta de la escala humana en lo que es altura y proporción de elementos construidos.

Entonces si uno analiza y recorre presencialmente o virtualmente el Pershing Square del Ricardo Legorreta, puede ver inclusive elementos o patrones de diseño a nivel del aspecto formal o también a nivel de color, o el buen uso de color, que nos simboliza una identidad o un punto de encuentro y donde están bien constituidos las alturas de los edificios, el mínimo mobiliario y las jardineras, donde justamente el usuario va a generar una estancia, aunque de muy pocas horas, porque este ejemplo que estoy mencionando hay un proyecto para hacer uno nuevo, pero si es dable de que nosotros como arquitectos podamos también identificar, mapear, consultar a los usuarios de los principales espacios públicos de nuestra ciudad si funcionan para ellos o para ellas el tipo mobiliario, si no, y por ahí también sacar ideas o valorar lo que opinan personas que no son arquitectos.

Entonces para concluir con la respuesta, sí considero que las alturas y proporciones fomentan una adecuada relación siempre y cuando nosotros como profesionales tomemos la respuesta y opinión de los futuros usuarios o usuarias, porque si obviamos la respuesta o las necesidades de esos usuarios y simplemente nosotros como equipo de forma individual proyectamos pensando o imaginando cómo quisiera un usuario, entonces quedaríamos en un grave error."

<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>"Sí es importante, sobre todo en espacios pasivos. (...) Elementos de sombra como pérgolas o árboles en copa. Mobiliario nocturno con iluminación LED proporcional a la escala humana. (...) Diferenciar espacio pasivo y activo con planos definidos y rampas. (...) Que desde donde estás puedas ver todo: a tu hijo/a, la actividad, etc. (...) Así se descentraliza y prolonga la vida útil del parque."</p>
<p style="text-align: center;">Imaginabilidad</p>
<p>¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?</p>
<p>"Parque Villa Magisterial: no hay evidencia de ningún edificio histórico, monumento ni forma simbólica. Hay simbolismos menores mal ejecutados. No funciona como centro de interacción. Parque Locomotora: tiene un fuerte elemento de simbolismo (la locomotora), pero no está diseñado para actividades actuales. De pasivo se volvió activo sin estar preparado. Esa es la gran deficiencia. Falta planeamiento y visión urbana con identidad."</p>
<p>¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?</p>
<p>"Haría un estudio basado en el libro del Dr. Luis Cabañero Orellana, sobre cómo eran los parques antiguos en Tacna: la Recova, pasaje Vigil, etc. Rescatar elementos estéticos, formales, paisajismo, que se han perdido. Aplicar ODS 7, 9, 11, 13 y 15. También un cuestionario a estudiantes y profesionales de arquitectura sobre identidad cultural en parques. Rescatar elementos como el árbol de naranja en la Avenida 2 de mayo, que se ha ido perdiendo. Así generar nuevos hitos arquitectónicos."</p>

A.13. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 6

TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Arquitecto Antonio Tapia
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
<p>"Considero importante que el diseño de los parques urbanos incorporen estrategias que permitan su adaptación de intercambios ambientales o urbanos porque, si los considero importantes, porque, a ver, cuando uno ve nuevas tecnologías, ve este, no tantas tecnologías, no, porque primero, algo que es importante, primero hay que analizar bastante el usuario y el entorno, y, de acuerdo a ese análisis que tú haces, ya sea en el desierto, si quieres, tú tienes que, a ver, encontrar esos elementos, esos elementos naturales que se vayan a adaptar, que se adapten bien al diseño que vayas a proponer, pero, a ver, estos elementos tienen que ser propios del lugar.</p> <p>Puedes, quizás, traer nueva tecnología, nueva tecnología a un lugar, quizás, donde no se vaya a adaptar. Entonces, lo siento que cuando uno diseña como arquitecto, lo primero que tiene que ser es diseñar al usuario, entender el entorno, y, de acuerdo a tu entorno, agarrar esos elementos e introducirlos a tu proyecto.</p> <p style="text-align: center;">Básicamente eso."</p>	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
<p>"Es básicamente casi lo mismo que lo primero, ¿no? Analizar el entorno y, de acuerdo a lo que tú vayas a analizar, suponemos que es básicamente la vegetación, ¿no? A ver, tienes que analizar, a ver, si es una vegetación traída de fuera o si es la vegetación que crece en el mismo lugar, tú tienes que analizar ciertos indicadores de ese tipo con la vegetación que hay ahí. El tema del consumo de agua, el tema de cuánta frondosidad hay en esa vegetación para que tú puedas poder implantarla en un proyecto. [...] Es básicamente hacer un análisis profundo de tu entorno, y en base a eso recién proponer."</p>	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
<p>"El tema de materiales locales ya más o menos ya lo hemos visto, pero el tema de energías renovables [...] Bueno, sí. Tendrías que traer, no sé, poner una plantita pequeña, o sea, me refiero a una planta fotovoltaica para poder dar iluminación [...] Pero introducido a espacios urbanos para su uso es costoso. Yo no podría, si quisiera iluminar todo un parque, no podría iluminarlo porque tendría que tener varios paneles fotovoltaicos y una batería que me cuesta mucho dinero. [...] Entonces, claro, entre comillas se hace sostenible. Pero al final manejas mucho dinero. Es caro, es caro. Por eso yo no creo que implementar más tecnologías para generar que</p>	

sean espacios sostenibles... debería ser accesible. Es como plantar un árbol. Planto un árbol y sé que me va a dar sombra. [...] Solo darle agua, que es lo que realmente se debería hacer. Pero no tendría que gastar más."

¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?

"Me parece excelente. Primero porque aquí es algo importante que quizás deberías enfocarlo. Que la gente pueda participar [...] donde la gente intervenía, cuidaba sus parques. Les enseñaban a la gente a abonar los parques, a generar espacios de cultivos en espacios como parques, espacios públicos [...] Aquí en Tacna, bueno, se diseña un parque y ya. Aunque cambie el uso del parque, nadie cambia el diseño del parque. [...] O sea, ¿cuál es la finalidad del parque?"

Eficiencia en el uso de recursos

¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?

"Sí, pero ahí va lo que te había respondido. Va a depender mucho también del usuario a quien va dirigido el tema del diseño del parque. [...] Ahora, no necesitas tampoco generar... O sea, la generación renovable no es solo fotovoltaica y eólica [...] Yo sí estoy de acuerdo siempre y cuando no tenga que generar mucho costo. [...] Lo que yo sí propondría más que todo es concientizar a la gente dando talleres o formas de esto para preservar ese espacio público [...] Haciendo compost, dando a la gente que pueda generar su propia basura de compost y alimentar, abonar los parques. Así lo hace sostenible."

¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?

"Ahí también hay que hacer un análisis, ¿no? Porque tenemos que entender... A ver, si yo quiero reciclar plástico, o sea, tenemos que ver su degradación de ese plástico, ¿qué tanto puede afectar? [...] Hay que ver la degradación del material. Sí estoy de acuerdo que se pueda reutilizar aquellos materiales que no degraden en realidad el medio ambiente. [...] Por ejemplo, rocas que se usen, o cosas así. [...] En Toquepala, era que los espacios públicos teníamos que reutilizar los materiales, ¿no? Que teníamos durmientes de los rieles del tren, se reutilizó en el espacio. Los rieles del tren, escoria, estructuras metálicas. Pero se hizo un análisis previo, ¿no? Claro, para ver si esa materia funcionó."

CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL

Cerramiento

¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?

"En todo parque siempre hay que generar espacios abiertos. Eso es básico. [...] Pero también hay que generar estos espacios cerrados o semitechados o techados, pero no cerrados totalmente, o sea, que tú puedas tener una vista de 360 grados o 180 por lo menos. Para que también, no solo sea el confort climático, sino el confort visual. [...] Tienes que tener esa apertura, esa transparencia. O sea, hay parques que tienen cerco vivo pero tú sabes qué hay detrás. [...] Tú puedes generar lugares cerrados pero que te generen seguridad."

¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?

"Lo que propongo, más que todo, es generar lugares de orientación como los planos de ingreso, que tú sepas hacia dónde vas a ir. [...] También la vegetación puede servir de contención y de guía, ¿no? Hay parques donde tú ves las especies que te acompañan en un camino. [...] En términos de seguridad, también yo pondría cámaras, o que haya personas que estén ahí como guardianes de parques, que conozcan bien el espacio. [...] Y confort, sombra. Mucha sombra en Tacna. Sombra, sombra, sombra. No toldos de tela. Árboles."

Escala Humana

¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?

"Sí, pero es relativo. Por ejemplo, un parque en un barrio tiene que tener una escala distinta a un parque metropolitano. [...] Entonces, no puedes comparar un parque en la ciudad heroica con el Central Park. [...] Lo que sí debe haber es coherencia. Que el mobiliario, los senderos, los árboles, todo esté en relación al usuario. No poner bancas gigantes solo porque sí. [...] Y la proporción también afecta la orientación, la sombra, la ventilación. Todo está relacionado."

¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?

"Totalmente importante. [...] Un parque sin mobiliario es un terreno verde, no es un parque. [...] Tienes que tener bancas, papeleras, señalética, iluminación, fuentes si es posible. [...] Las áreas culturales también ayudan a que el parque sea usado todo el día. [...] Yo he visto parques donde ponen escenarios pequeños y la gente va a ver teatro, danza, hasta títeres. [...] Eso activa el parque. Y eso es escala humana, porque haces que el parque sea parte de tu rutina."

Imaginabilidad

¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?

"En el parque de la Locomotora sí. Ese es su hito, la locomotora misma. Pero falta que le den vida. [...] Falta ponerle más contenido cultural. Una placa que cuente su historia, una maqueta, un mural. [...] En la Villa Magisterial no hay ningún hito. Es un parque cualquiera. [...] No hay identidad. Se podría poner algo que hable de los profesores, de la historia de la educación en Tacna. Pero ahora no hay nada. [...] En Zela, por ejemplo, está la estatua. Eso es un hito. Pero igual, le falta más narrativa. Solo lo ves, y ya."

¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

"Yo haría concursos abiertos. Que la gente proponga cosas. Artistas, escolares, colectivos. [...] Que se pinte un mural, que se ponga una escultura hecha con materiales reciclados, que se haga un tótem. [...] También usar colores que identifiquen al barrio. Por ejemplo, en Arequipa usan el sillar blanco. En Tacna, podríamos usar piedra volcánica. [...] Y poner placas con información, para que el parque cuente una historia. [...] El mobiliario también puede ser simbólico. Una banca con forma de libro, si hablamos de educación, por ejemplo."

A.14. Transcripción de Entrevista Semiestructurada 7




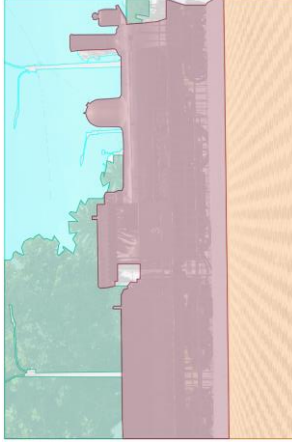
TRANSCRIPCIÓN DE ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga
Objetivo de la Investigación:	OE.2. Evaluar las percepciones de profesionales respecto a las cualidades del diseño urbano de los parques estudiados e identificar oportunidades de mejora.
Entrevistado:	Bachiller en Arquitectura
CATEGORÍA 1: PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS	
Adaptación a las condiciones climáticas	
¿Considera importante que el diseño de los parques urbanos incorpore estrategias que permitan su adaptación frente a cambios ambientales o urbanos? ¿Por qué?	
Sí, lo considero fundamental. Las ciudades están en constante cambio, ya sea por factores ambientales como el calentamiento global, o por dinámicas urbanas como el crecimiento poblacional. Diseñar parques que puedan adaptarse a estos cambios garantiza que sigan siendo funcionales, sostenibles y agradables para los usuarios a largo plazo. Además, permite que los espacios públicos evolucionen junto con su comunidad.	
¿Qué tipos de diversidad (por ejemplo, en vegetación, materiales, o formas) considera que deberían incorporarse en el diseño de los parques para fortalecer su capacidad de adaptación y resiliencia?	
Creo que es clave apostar por especies vegetales nativas o adaptadas al clima local, ya que requieren menos recursos para su mantenimiento. En cuanto a materiales, usar insumos locales no solo reduce la huella de carbono, sino que también refuerza la identidad del lugar. Las formas deben responder a usos diversos y cambiantes: zonas abiertas, recorridos flexibles, áreas multifuncionales, etc.	
Atención y respuesta local	
¿Qué tan importante considera el uso de materiales locales y energías renovables en el sitio para la sostenibilidad de los parques urbanos?	
Es muy importante. Como recién egresado he aprendido que todo diseño tiene una huella, y usar materiales locales no solo reduce costos y emisiones, sino que también conecta al parque con su entorno. Respecto a las energías renovables, su implementación (como iluminación solar) puede hacer que el parque funcione con menor impacto ambiental, aunque reconozco que a veces puede ser una inversión inicial más alta.	
¿Qué opinión tiene sobre la idea de diseñar parques que se retroalimenten de forma constante del comportamiento de sus usuarios y su entorno?	
Me parece una idea innovadora y necesaria. Hoy en día, el diseño no puede ser estático. Si los parques pueden adaptarse o evolucionar en función de cómo los usa la gente, entonces realmente estarán cumpliendo su rol social. Además, con el uso de tecnologías como sensores o simplemente encuestas ciudadanas, se puede recolectar información útil para ajustar el diseño o programación de estos espacios.	
Eficiencia en el uso de recursos	
¿Cree que es relevante incorporar procesos de bajo consumo de energía y diseños multifuncionales en los parques urbanos? ¿Por qué? ¿Conoce algún ejemplo o caso?	
Sí, totalmente. Un parque debe ser eficiente en su mantenimiento, y esto se logra con procesos de bajo consumo, como iluminación solar o sistemas de riego inteligentes. También creo que los parques deben ser multifuncionales, es decir, no solo para caminar o sentarse, sino también para aprender, jugar, hacer deporte,	


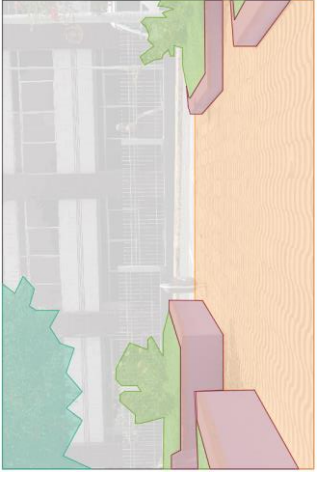


<p>etc. Un ejemplo que conozco es el Parque de la Reserva en Lima, que combina áreas verdes con funciones culturales, recreativas y de entretenimiento.</p>
<p>¿Qué beneficios o limitaciones ve en aplicar principios de reciclaje de materiales en el diseño de parques públicos?</p>
<p>Los beneficios son muchos: menor impacto ambiental, menor costo en algunos casos y oportunidad de innovación en diseño. El principal reto está en la durabilidad de los materiales reciclados y en la percepción que pueda tener el público. Si se logra un diseño estético y funcional, el mobiliario reciclado puede ser tan valioso como uno tradicional.</p>
<p>CATEGORÍA 2: CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL</p>
<p>Cerramiento</p>
<p>¿Cómo percibe actualmente el equilibrio entre áreas cerradas y abiertas en los parques estudiados? ¿Considera que favorece o perjudica la experiencia de los visitantes?</p>
<p>Un buen parque debe tener un equilibrio entre áreas abiertas (para actividades libres, deportes, eventos) y zonas cerradas o semi cerradas (como pérgolas, cafés, biblioparques). Lo importante es que el visitante sienta seguridad y confort, y que haya opciones para todos los climas y edades.</p>
<p>¿Qué modificaciones sugeriría en el diseño de las áreas abiertas y cerradas de los parques, desde la percepción de confort, seguridad y orientación de los visitantes?</p>
<p>Sugeriría integrar más señalética clara y mapas para orientar a los visitantes, además de iluminación solar eficiente para seguridad en la noche. También incorporar más zonas de sombra natural con árboles de copa ancha y mobiliario bien distribuido. Las áreas cerradas podrían funcionar como espacios de cultura, talleres o apoyo comunitario.</p>
<p>Escala Humana</p>
<p>¿Considera que las alturas y proporciones de los elementos construidos (altura de edificios, mobiliario, jardineras) fomentan una adecuada relación entre el usuario y el espacio?</p>
<p>Sí. La escala humana es un principio esencial. Un mobiliario sobredimensionado o muy pequeño puede incomodar. Todo, desde las bancas hasta los postes de luz, debe estar pensado para generar comodidad visual y funcional. También es importante que las edificaciones alrededor no generen una sensación de encierro.</p>
<p>¿Qué tan importante es para usted la presencia de mobiliario urbano y áreas destinadas a actividades culturales para reforzar la escala humana de los parques? ¿Qué características cree que deberían tener?</p>
<p>Muy importante. El mobiliario define el uso del parque. Bancas cómodas, juegos infantiles seguros, papeleras accesibles y bebederos son esenciales. Además, las áreas culturales como pequeños auditorios, espacios para arte urbano o lectura, invitan a un uso más completo del parque, reforzando el sentido de comunidad y pertenencia.</p>
<p>Imaginabilidad</p>
<p>¿Considera que actualmente los parques estudiados cuentan con elementos suficientes (como edificios históricos, monumentos o formas simbólicas) para reforzar su identidad cultural? ¿Qué aspectos positivos o deficiencias observa?</p>
<p>Depende del parque. Algunos tienen elementos simbólicos (como estatuas o locomotoras), pero les falta reforzarlos con contenido: placas informativas, murales, actividades temáticas. La mayoría de parques en Tacna podrían reforzar mejor su vínculo con la historia y la cultura local.</p>


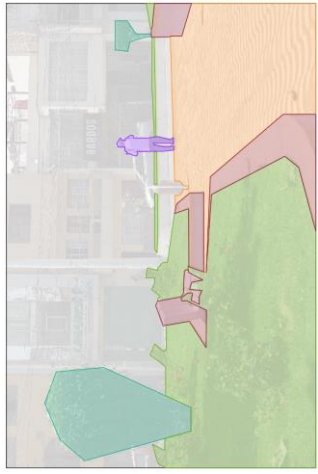


¿Qué elementos, símbolos o estrategias de diseño propondría incorporar para fortalecer la identidad cultural y la recordación de los parques urbanos?

Incorporaría esculturas interactivas, murales participativos hechos por estudiantes o artistas locales, vegetación simbólica de Tacna (como molles o naranjos) y eventos culturales regulares. También propondría mobiliario que represente elementos locales o históricos (como bancas con formas inspiradas en arquitectura tradicional).

A.15. Fichas de Observación y Análisis de cualidades de diseño urbano

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL			
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024		
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga		
Objetivo de la Investigación:	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.		
Categoría	Cualidades de Diseño Urbano en Parques		
Parque Estudiado:	Parque del Ferrocarril		
Fecha:	16/11/2024		
Hora:	11:30		
Fotografía N° 1F	Fotografía segmentada por elementos visuales		
			
Observaciones	La fotografía muestra un espacio abierto con alta visibilidad del cielo, escaso cerramiento y predominancia del monumento como elemento central. No se identifican personas ni áreas activas en ese momento. La imagen tiene fuerte carga simbólica		
Fotografía N° 2F	Fotografía segmentada por elementos visuales		
			
Observaciones	Se observa una locomotora histórica como punto focal del paisaje, reforzando la identidad del parque. Hay visibilidad parcial del cielo y vegetación. La escena está vacía de usuarios, lo cual puede indicar baja activación en ese horario. Sin embargo, es bien sabido que en las noches, de 7 pm a 9 pm, esta área se llena de jóvenes ensayando distintos bailes.		
	Subcategoría	Indicador	Toma de info.
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	2
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	33.16%
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	2
		Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
		Altura promedio de los edificios	0m
		Número de jardinerías	2
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	2
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	4
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	0
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
		Número de personas	0
		Nivel de ruido	3 (medio)
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	17.57%
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
		Altura promedio de los edificios	0M
		Número de jardinerías	0
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	1
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	3
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	0
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
		Número de personas	0
		Nivel de ruido	3 (medio)

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL			
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD.-APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024		
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga		
Objetivo de la Investigación:	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.		
Categoría	Cualidades de Diseño Urbano en Parques		
Parque Estudiado:	Parque del Ferrocarril	Fecha: 16/11/2024	Hora: 11:30
Fotografía N°_3F			
			
Observaciones	La fotografía muestra un espacio semi-cerrado, delimitado por un edificio institucional que actúa como fondo visual, además se observa parcialmente el mobiliario de banca y basurero, así como la altura de las jardineras con su respectiva vegetación. La ausencia de usuarios en el momento refuerza una percepción de espacio de tránsito, más que de lugar de encuentro activo.		
Fotografía N°_4F			
			
Observaciones	La fotografía registra un espacio de acceso o transición, con mayor apertura visual hacia la calle y una presencia más activa del entorno urbano circundante. Se identifica una fachada comercial con rótulo visible, lo que aporta imaginabilidad y permite cierta lectura del contexto. Las jardineras aportan verde urbano, aunque el mobiliario urbano es escaso.		
	Subcategoría	Indicador	Toma de info.
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	0
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	0%
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	0
		Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
		Altura promedio de los edificios	6 m
		Número de jardineras	4
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	2
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	2
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	1
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
		Número de personas	0
		Nivel de ruido	3
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	3.87%
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de ventanas a nivel de calle	%
		Altura promedio de los edificios	8 m
		Número de jardineras	4
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	1
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	3
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	3
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
		Número de personas	3
		Nivel de ruido	4

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL			
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024		
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga		
Objetivo de la Investigación:	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.		
Categoría	Cualidades de Diseño Urbano en Parques		
Parque Estudiado:	Parque del Ferrocarril	Fecha: 16/11/2024	Hora: 11:30
	Fotografía N° 7F	Fotografía segmentada por elementos visuales	
			
Observaciones	Espacio abierto con integración de áreas verdes y pavimento peatonal. De día se observa bajo nivel de uso y falta de sombra para estancia prolongada.		
	Fotografía N° 8F	Fotografía segmentada por elementos visuales	
			
Observaciones	Espacio simbólico con protagonismo del monumento central, en un entorno abierto con alta visibilidad del cielo. El uso diurno es bajo y sin equipamiento para estancia prolongada. Por las noches, el espacio adquiere dinamismo con actividades recreativas, principalmente baile. La percepción simbólica y el diseño del pavimento aportan a la imaginabilidad.		
		Subcategoría	Indicador
		Cerramiento	Número de líneas de visión largas
			Proporción de muro de calle
			Proporción de cielo visible
		Escala Humana	Número de líneas de visión largas
			Proporción de ventanas a nivel de calle
			Altura promedio de los edificios
			Número de jardinerías
			Número de elementos de mobiliario urbano y otros
		Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques
			Número de elementos principales del paisaje
			Proporción de fachadas históricas
			Número de edificios con identificadores
			Número de edificios con formas no rectangulares
			Presencia de áreas de comedor al aire libre
			Número de personas
			Nivel de ruido
			Toma de info.
			Número de líneas de visión largas
			Proporción de muro de calle
			Proporción de cielo visible
		Escala Humana	Número de líneas de visión largas
			Proporción de ventanas a nivel de calle
			Altura promedio de los edificios
			Número de jardinerías
			Número de elementos de mobiliario urbano y otros
		Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques
			Número de elementos principales del paisaje
			Proporción de fachadas históricas
			Número de edificios con identificadores
			Número de edificios con formas no rectangulares
			Presencia de áreas de comedor al aire libre
			Número de personas
			Nivel de ruido

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL

Tesis: DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024

Autora: Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga

Objetivo de la Investigación: OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.

Categoría Cualidades de Diseño Urbano en Parques

Parque Estudiado: Parque de Miniaturas – Villa Magisterial

Fecha: 5/12/2024

Hora: 5:30 pm

Fotografía N°_JVM



Fotografía segmentada por elementos visuales



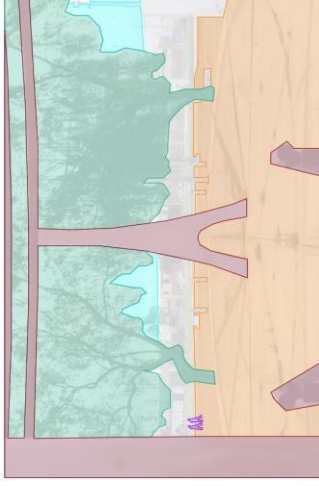
Observaciones

La imagen muestra un eje visual central con columnas. Sin embargo, se evidencia un deterioro del espacio y una total ausencia de usuarios. Las áreas verdes y el pavimento presentan signos de abandono y falta de mantenimiento. El espacio carece de mobiliario adecuado y no ofrece condiciones de confort ni atractivo para la permanencia.

Fotografía N°_2VM




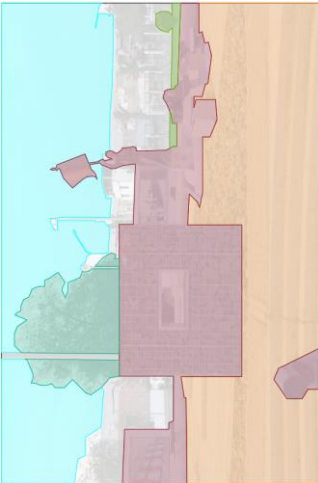

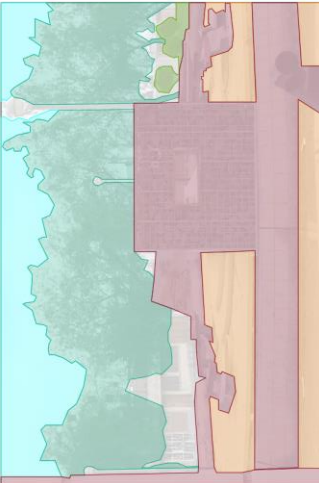
Fotografía segmentada por elementos visuales





Observaciones

La fotografía evidencia un sector simbólico del parque, con un elemento escultórico central que actúa como punto focal. Sin embargo, el entorno muestra claros signos de abandono y desuso. No se observan usuarios ni mobiliario funcional.

Subcategoría	Indicador	Toma de info.
Cerramiento	Número de líneas de visión largas	2
	Proporción de muro de calle	0%
	Proporción de ciclo visible	7.64%
	Número de líneas de visión largas	2
Escala Humana	Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
	Altura promedio de los edificios	0 m
	Número de jardineras	2
Imaginabilidad	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	5
	Número de patios, plazas y parques	1
	Número de elementos principales del paisaje	3
	Proporción de fachadas históricas	0%
	Número de edificios con identificadores	0
	Número de edificios con formas no rectangulares	0
	Presencia de áreas de comedor al aire libre	No
	Número de personas	0
	Nivel de ruido	2
	Número de líneas de visión largas	2
Cerramiento	Proporción de muro de calle	0%
	Proporción de ciclo visible	2.73 %
Escala Humana	Número de líneas de visión largas	2
	Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
	Altura promedio de los edificios	0m
	Número de jardineras	3
Imaginabilidad	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	1
	Número de patios, plazas y parques	1
	Número de elementos principales del paisaje	3
	Proporción de fachadas históricas	0%
	Número de edificios con identificadores	0
	Número de edificios con formas no rectangulares	0
	Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
Número de personas	2	
Nivel de ruido	2	

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL			
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024		
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga		
Objetivo de la Investigación:	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.		
Categoría	Cualidades de Diseño Urbano en Parques		
Parque Estudiado:	Parque de Miniaturas – Villa Magisterial		
Fotografía N°_3VM		Fecha: 5/12/2024 Hora: 5:30 pm	Fotografía segmentada por elementos visuales
Observaciones		La imagen muestra un espacio con elementos escultóricos que originalmente buscaban aportar identidad. Actualmente, el deterioro del mobiliario, la vegetación y el pavimento evidencian abandono. No se observan usuarios ni mobiliario funcional, y el espacio carece de mantenimiento y atractivo para el uso comunitario.	
Fotografía N°_4VM		Fotografía segmentada por elementos visuales	
Observaciones		El espacio presenta un elemento escultórico central, pero se percibe un claro estado de abandono. La vegetación, el mobiliario y el pavimento están deteriorados. No se observa presencia de usuarios ni condiciones que incentiven el uso del parque. La falta de mantenimiento refuerza la percepción de espacio en desuso.	
	Subcategoría	Indicador	Toma de info.
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	25.30 %
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
		Altura promedio de los edificios	4m
		Número de jardineras	1
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	5
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	2
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	0
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	NO
		Número de personas	0
		Nivel de ruido	2
	Cerramiento	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de muro de calle	0%
		Proporción de cielo visible	12.21 %
	Escala Humana	Número de líneas de visión largas	1
		Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
		Altura promedio de los edificios	4m
		Número de jardineras	2
		Número de elementos de mobiliario urbano y otros	5
	Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	1
		Número de elementos principales del paisaje	3
		Proporción de fachadas históricas	0%
		Número de edificios con identificadores	0
		Número de edificios con formas no rectangulares	0
		Presencia de áreas de comedor al aire libre	No
		Número de personas	0
		Nivel de ruido	2

FICHA DE OBSERVACIÓN Y ANÁLISIS VISUAL			
Tesis:	DE LA TEORÍA A LA REALIDAD: APLICACIÓN DE PRINCIPIOS BIOMIMÉTICOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CUALIDADES DE DISEÑO URBANO EN PARQUES DE INTERPRETACIÓN CULTURAL. TACNA, 2024		
Autora:	Bach. Andrea Jimena Tenorio Barriga		
Objetivo de la Investigación:	OE.1. Examinar y medir las cualidades del diseño urbano en parques de interpretación cultural para determinar su condición actual.		
Categoría	Cualidades de Diseño Urbano en Parques		
Parque Estudiado:	Parque de Miniaturas – Villa Magisterial		
Fotografía N° 5VM		Fecha: 5/12/2024	Hora: 5:30 pm
Observaciones	Se visualiza un eje de ingreso al parque delimitado por esculturas murales. Si bien el espacio tiene un fuerte carácter simbólico, se evidencia abandono y deterioro en las áreas verdes y el pavimento. No se observan usuarios ni mobiliario funcional. El espacio carece de vida urbana		
Fotografía N° 6VM		Fotografía segmentada por elementos visuales	
Observaciones	Se vio maquetas en miniatura construidas con materiales resistentes, diseñadas para representar elementos del patrimonio arquitectónico de Taena. Aunque el conjunto tiene un claro valor simbólico, actualmente se encuentra sucio y deteriorado, lo que desvaloriza su función original. No se observan personas ni mobiliario para estancia, y el lugar transmite abandono y desuso.		
Subcategoría	Indicador	Indicador	Toma de info.
Cerramiento	Número de líneas de visión largas	Número de líneas de visión largas	1
	Proporción de muro de calle	Proporción de muro de calle	0%
	Proporción de cielo visible	Proporción de cielo visible	19,97%
Escala Humana	Número de líneas de visión largas	Número de líneas de visión largas	1
	Proporción de ventanas a nivel de calle	Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
	Altura promedio de los edificios	Altura promedio de los edificios	0m
	Número de jardineras	Número de jardineras	2
	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	5
Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	Número de patios, plazas y parques	1
	Número de elementos principales del paisaje	Número de elementos principales del paisaje	3
	Proporción de fachadas históricas	Proporción de fachadas históricas	0%
	Número de edificios con identificadores	Número de edificios con identificadores	0
	Número de edificios con formas no rectangulares	Número de edificios con formas no rectangulares	0
	Presencia de áreas de comedor al aire libre	Presencia de áreas de comedor al aire libre	no
	Número de personas	Número de personas	0
	Nivel de ruido	Nivel de ruido	2
Cerramiento	Número de líneas de visión largas	Número de líneas de visión largas	1
	Proporción de muro de calle	Proporción de muro de calle	0%
	Proporción de cielo visible	Proporción de cielo visible	0%
Escala Humana	Número de líneas de visión largas	Número de líneas de visión largas	1
	Proporción de ventanas a nivel de calle	Proporción de ventanas a nivel de calle	0%
	Altura promedio de los edificios	Altura promedio de los edificios	0m
	Número de jardineras	Número de jardineras	1
	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	Número de elementos de mobiliario urbano y otros	3
Imaginabilidad	Número de patios, plazas y parques	Número de patios, plazas y parques	1
	Número de elementos principales del paisaje	Número de elementos principales del paisaje	3
	Proporción de fachadas históricas	Proporción de fachadas históricas	0%
	Número de edificios con identificadores	Número de edificios con identificadores	0
	Número de edificios con formas no rectangulares	Número de edificios con formas no rectangulares	0
	Presencia de áreas de comedor al aire libre	Presencia de áreas de comedor al aire libre	No
	Número de personas	Número de personas	0
	Nivel de ruido	Nivel de ruido	2