



**Biomimética: Conceptualización y Aplicación en el Diseño Arquitectónico. Propuesta
para el Centro Turístico Las Vegas.**

Anthony A. Arboleda y María J. Sornoza

Carrera de Arquitectura, Universidad San Gregorio de Portoviejo

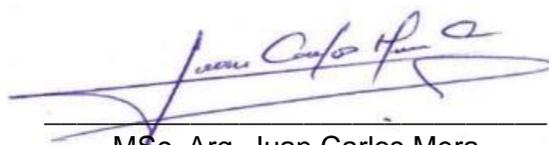
Análisis de Caso previo a la obtención del título de Arquitectos

MSc. Arq. Juan Carlos Mera Cedeño

Septiembre, 2021

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO

En mi calidad de Director del Análisis de Caso titulado: Biomimética: Conceptualización y Aplicación en el Diseño Arquitectónico. - Caso de Estudio, Propuesta de Centro Turístico Las Vegas en Honorato Vázquez Cantón Santa Ana-Provincia de Manabí realizado por los estudiantes Anthony Alexander Arboleda García y María José Sornoza Ramírez, me permito certificar que este trabajo de investigación se ajusta a los requerimientos académicos y metodológicos establecidos en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, por lo tanto, autorizo su presentación.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juan Carlos Mera', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

MSc. Arq. Juan Carlos Mera

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos, miembros del Tribunal de revisión y sustentación de este Análisis de Caso, certificamos que este trabajo de investigación ha sido realizado y presentado por los estudiantes Anthony Alexander Arboleda García y María José Sornoza Ramírez, dando cumplimiento a las exigencias académicas y a lo establecido en la normativa vigente sobre el proceso de Titulación de la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

Andrea Bonilla Ponce
Presidente del Tribunal

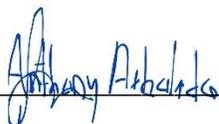
Miriam Guillen
Miembro del Tribunal

Jhon Mendoza Cantos
Miembro del Tribunal

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Los autores de este Análisis de Caso declaramos bajo juramento que todo el contenido de este documento es auténtico y original. En ese sentido, asumimos las responsabilidades correspondientes ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión de la información obtenida en el proceso de investigación, por lo cual, nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad.

Al mismo tiempo, concedemos los derechos de autoría de este Análisis de Caso, a la Universidad San Gregorio de Portoviejo por ser la Institución que nos acogió en todo el proceso de formación para poder obtener el título de Arquitectos de la República del Ecuador.



Anthony Alexander Arboleda García



María José Sornoza Ramírez

DEDICATORIA

En primer lugar, está dedicado a Dios porque es quien me mantiene en pie día a día, por ser mi apoyo, mi luz y mi guía en todo momento.

Quiero dedicar este trabajo de titulación a mis padres Ing. Darlin Edward Arboleda García y Lcda. Nelly Marilú García Mera y a mi hermana Damari Arboleda, que son los pilares fundamentales en mi vida, gracias por sus consejos, por la paciencia que me tienen, por su apoyo y amor incondicional.

A mi enamorada María Daniela Zambrano, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar.

A mi compañera de tesis María José Sornoza, con quien he compartido toda mi carrera universitaria. A mi tutor de tesis Arq. Juan Carlos Mera por la paciencia y dedicación que ha tenido hacia mí y a mi compañera de tesis, gracias.

ANTHONY ALEXANDER ARBOLEDA GARCÍA

DEDICATORIA

El presente Proyecto está dedicado principalmente a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera. A mi madre, por su apoyo incondicional y a mi hermana, por estar siempre conmigo.

A mis abuelos y familiares, por ser el detonante de mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor para concluir con éxito mis estudios.

A mi madre Katty y a mi hermana Daniela, quienes con sus palabras de aliento no me dejaban decaer para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales. A mi madrina Olivia Moreira y a mi enamorado José Eduardo, por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar a lo largo de mi carrera.

A mi compañero de tesis Anthony Arboleda, con quien he compartido toda mi carrera universitaria. A mi tutor de tesis Arq. Juan Carlos Mera por la paciencia y dedicación que ha tenido hacia mí y a mi compañero de tesis, gracias.

MARÍA JOSÉ SORNOZA RAMÍREZ

AGRADECIMIENTO

Hoy que damos un paso más hacia la realidad de nuestros objetivos, dejamos constancia de nuestra imperecedera gratitud a la “UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO”.

Gracias a mi familia, por su sacrificio y esfuerzo, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad. A mí hermana Damari por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más. Agradezco a una persona especial en mi vida, a mí enamorada María Daniela Zambrano, quiero agradecerle por todo el apoyo brindado en el transcurso de mi carrera.

Quiero expresar mi agradecimiento a nuestro tutor y director de tesis, él Arq. Juan Carlos Mera, por haber compartido sus conocimientos, e instruirnos con excelencia y disposición. A todos nuestros maestros y compañeros que siempre brindaron su apoyo.

Para ellos, unas gracias que perdurarán para siempre.

ANTHONY ALEXANDER ARBOLEDA GARCÍA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme durante todo mi camino y darme esa sabiduría para afrontar cada barrera de esta etapa de mi vida.

A mi madre, Katty Ramírez, a mis abuelitos, Juan Ramírez y Carmen Moreira, por inculcarme grandes valores, que fueron las principales bases para toda mi vida cotidiana vivida hasta ahora. A mi hermana Daniela Sornoza Ramírez, mi madrina Olivia Moreira y a mi enamorado José Eduardo Álvarez, sin duda alguna en el trayecto de mi vida me han demostrado su amistad y amor, dándome consejos y celebrando mis metas obtenidas.

Quiero expresar mi agradecimiento a nuestro tutor y director de tesis, él Arq. Juan Carlos Mera, por haber compartido sus conocimientos, e instruirnos con excelencia y disposición. A todos nuestros maestros y compañeros que siempre brindaron su apoyo.

MARÍA JOSÉ SORNOZA RAMÍREZ

Resumen

El presente trabajo está basado en el estudio de los conceptos de la Biomimética, la investigación de metodologías de diseño y su aplicación en la arquitectura, denotando como el uso de estas técnicas como herramientas pueden ayudar a desarrollar un nuevo tipo de diseño activo con el medio ambiente.

La Biomimética representa una dirección alternativa para conciliar la eficiencia de materiales con los requerimientos de confort interno, a través de la relación del proyecto con el entorno inspirados en principios de adaptación encontrados en la naturaleza.

La intención del estudio realizado es de identificar las necesidades existentes en el centro turístico Las Vegas, en la cual se utilizó métodos de investigación tales como la observación, encuesta y entrevista, con el apoyo de mapas temáticos para dar una muestra de los resultados y en base a los mismos, generar una propuesta adecuada.

Palabras claves: Biomimética, Biomímesis, Panal de Abejas, Caña guadúa.

Abstract

The present work is based on the study of the concepts of Biomimetics, the investigation of design methodologies and its application in architecture, denoting how the use of these techniques as tools can help develop a new type of active design with the environment.

Biomimicry represents an alternative direction to reconcile the efficiency of materials with the requirements of internal comfort, through the relationship of the project with the environment inspired by principles of adaptation found in nature.

The intention of the study carried out is to identify the existing needs in Las Vegas tourist center, in which research methods such as observation, surveys and interviews were used, with the support of thematic maps to give a sample of the results and based on them, generate an adequate proposal.

Keywords: Biomimetics, Biomimicry, Nature, Honeycomb.

INDICE

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL ANÁLISIS DE CASO.....	2
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	3
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	4
DEDICATORIA.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
AGRADECIMIENTO.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción.....	14
Capítulo I.....	15
Motivación de la Investigación.....	15
Motivación.....	15
Delimitación del Área de estudio.....	17
Justificación.....	19
Objetivos.....	21
Capítulo II.....	22
Marco Teórico.....	22
Antecedentes.....	22
Definición de Turismo.....	24
Tipo de Turismo.....	24
Definición de la Biomimética o Biónica.....	24
Estrategias de la Naturaleza.....	26
Constructores de la Naturaleza, Criterio Morfológico y Constructivo.....	27
Nido del Ave Hornero.....	27
Colmena de Abejas.....	29
Biomimética en la Arquitectura.....	32
Edificio Johnson Wax (Hojas de Neufar).....	33
Edificio Verde de Londres (Colmena de Abejas).....	35

Munich Hellabrunn, o el Zoológico en la Ciudad de Munich, Alemania.....	36
Capítulo III	37
Marco Metodológico	37
Investigación Bibliográfica	37
Investigación de Campo	38
Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	38
Análisis Preliminar Metodológico	45
Metodología de Rafael Muñiz	45
Metodología de Diana Urdinola	47
Metodología de Marín	48
Tabla de Modelo Metodológico de Diseño Conceptual	50
Capítulo IV	52
Resultados y Discusión	52
Implantación.....	52
Topografía.....	55
Actividades en el Área	55
Resultados de Encuestas	57
Resultado de Encuestas a Usuarios	57
Resultado de Encuesta a los Propietarios	61
Resultado de la Ficha de Observación de Identidad Arquitectónica.....	62
Resultado de la Ficha de Observación cuantitativa.....	63
Resultado de la Ficha de Observación cualitativa.....	64
Resultado del Análisis Preliminar Metodológico	65
Resultado de Tabla de Modelo Metodológico de Diseño Conceptual	65
Resultado de Entrevista a Profesional	66
Capítulo V	67
Conclusiones y Recomendaciones	67
Conclusiones	67
Recomendaciones.....	68
Capítulo V	69
Propuesta.....	69

Objetivo de la Propuesta.....	69
Alcance de la propuesta	69
Metodología de la propuesta.....	69
Ilustraciones del Estado Actual	70
Propuesta	75
Ilustraciones de la Propuesta.....	82
Anexos.....	88
Referencias Bibliográficas.....	96

Introducción

La biomimética se define como la "abstracción del buen diseño de la naturaleza" (Vincent et al., 2006) o como "una disciplina emergente que emula los diseños y procesos de la naturaleza para crear un planeta más sano y sostenible" (Benyus, 2002). En la mayoría de los casos, es una especialidad que fue creada a lo largo del tiempo en campos como la ingeniería o la medicina y con ausencia en la ingeniería de construcción, no obstante, en los años anteriores se empezó a desarrollar distintos trabajos de exploración biomimética con apps a la arquitectura. En la actualidad, las técnicas destacadas en los procesos de construcción y creación proponen grandes oportunidades para el desarrollo de arquitecturas innovadoras que respondan mejor al medio, admitiendo de esta forma a las edificaciones actuar como un organismo vivo. En todo caso es considerable indicar que la biomimética no se usa para hacer una copia precisa de la naturaleza, sino como una abstracción y una transferencia del principio funcional biológico.

Se propone lograr un avance que permita la satisfacción de las necesidades del presente sin comprometer las de las futuras generaciones, para esto, se necesita el empleo de una metodología que integre la sostenibilidad en todas sus etapas de desarrollo, como lo es con el método biomimético.

Esta investigación recalca una metodología a continuar sobre conocimientos naturales que tenemos a nuestra disposición ya hace millones de años, por medio de una sucesión de conceptos pautados y de principios que parten de la sostenibilidad. Se pretende emplear una base metodológica que permita enfrentar algún reto de la forma más accesible viable con el medio ambiente y, a la larga, con la raza humana misma. Por este motivo se dará una nueva perspectiva en Honorato Vázquez-Ayacucho, específicamente en el centro turístico "Las Vegas", ubicado en un área rural en el que se aprovecharán los recursos naturales a sus alrededores y aplicando las técnicas y metodologías estudiadas, dando como resultado un proyecto integrador.

Capítulo I

Motivación de la Investigación

Motivación

La arquitectura ha evolucionado indiscutiblemente desde el modernismo de 1920, la solución a las problemáticas e innovaciones de la época consistían en la utilización del acero, el hormigón y el cristal, soluciones elegantes, pero provocando un daño natural notable con el pasar del tiempo, actualmente los recursos naturales se están agotando y la contaminación ambiental afecta el ciclo de la vida, ante esto la arquitectura encontró la solución una solución ante estas problemáticas, y no solo eso, sino que también está comprobada, es sostenible, eficiente y solo es cuestión de adaptarla al medio de la construcción, a esto se lo determinó como arquitectura biomimética. Consiste en inspirarse directamente de la naturaleza, notablemente optimizan los materiales, se desarrolla de manera óptima, es sustentable y perdura con el tiempo.

Antonio Gaudí dijo que “el arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos”, tomando esto en cuenta se menciona que “La biomimética proporciona ideas para ser descubiertas y adaptadas, desde los modelos naturales a sistemas de construcción sostenible” (López, et al., 2017, p. 3).

La necesidad excesiva por abarcar espacios para desarrollar la vida y actividades del ser humano ha desencadenado la búsqueda de la expansión en el área de la construcción a cualquier precio, lo que ha conllevado a un preocupante entorno, donde se define a la especie humana como la mayor depredadora de los recursos naturales, en un afán de consumismo provocando así una cantidad de deshechos que en el último siglo no ha hecho más que aumentar preocupantemente.

Cada acción que realiza el ser humano en exceso lleva a una problemática, el alto grado de construcciones ha demostrado que:

La industria de la construcción es de alto impacto y absorbe aproximadamente 50% de todos los recursos globales, representa una actividad muy poco sostenible. Los diseñadores de edificios deben volver a las lecciones de los maestros que reconocieron en la naturaleza una fuente de inspiración. (Cocom J. & Gonzáles M, 2015, p.3)

Idrovo (2017), expresa en su tesis “Diseño Interior Contemporáneo con Enfoque Biomimética Integral” describe a la sociedad como consumidores impulsivos.

Dentro de una sociedad que tiende al consumismo infinito, búsqueda de expansión a cualquier precio, formas no sostenibles para hacer edificaciones explotación de recursos por debajo del límite de renovación, se nota una creciente contaminación ambiental, que afecta el planeta y nuestro desarrollo de vida optimo en él. Los efectos nocivos perjudican de manera progresiva nuestra salud y por ende la calidad de vida. Es tiempo ya de tener una visión distinta de crecimiento y desarrollo. (p.15)

La tendencia actual de la arquitectura en el Ecuador se ha limitado a imitar los métodos constructivos de otros países en búsqueda de velocidad constructiva y sobre todo de una estética de aparente vanguardia, sin contar con normativas y ordenanzas claras para poder hacer uso adecuado de los recursos energéticos, las opciones de diseño, o el uso racional de los materiales. La falta de una entidad que se preocupe por mantener o promover una estética adecuada en las ciudades y un aporte beneficioso en cuanto a aprovechamiento de recursos en la construcción.

Espinoza (2017) da un enfoque de como arquitectura busca soluciones en la naturaleza y como:

La arquitectura Biomimética busca en la propia naturaleza ideas de diseño para estructura y fachadas, encontrando la manera en que se puedan traspasar esas ideas del mundo natural a un proyecto arquitectónico. No se trata de imitar el mundo natural directamente, ya que no se hacen edificios que parezcan flores, sino que se intenta hacer un edificio, que al igual que las plantas, use energía solar como se realiza la fotosíntesis. El edificio no va a parecer una planta, pero funcionará como tal, teniendo esos principios. (p. 2)

Los principios de la Biomimética aparecen como un estudio que se generó basado en la biología, ideas de la propia naturaleza, que se podían asimilar en las construcciones de las edificaciones, solución de problemas que varias tendencias vanguardistas no han podido dar solución sin perjudicar de manera importante el ambiente.

El objetivo de este tipo de arquitectura, es buscar soluciones en la naturaleza, sin la imitación pura de sus formas, sino desde la comprensión de las normas y conceptos que las rigen. Estos mecanismos naturales en muchas ocasiones funcionan mejor y de forma más acertada que algunas de las tecnologías más avanzadas. Por este motivo se dará una nueva perspectiva en las “Las Vegas”, ya que es uno de los centros turísticos más conocidos de Honorato Vásquez y en que los propietarios estuvieron de acuerdo en colaborar en todo el proceso y dándonos apertura para el ingreso al centro turístico las veces que fueran necesarias.

Delimitación del Área de estudio

EL Sistema Nacional de Información (SIN) recalca que la ubicación del área de estudio se encuentra situada en Ecuador, Provincia de Manabí, en el cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez a 27 kilómetros de su cabecera cantonal, se encuentra localizado a 5km de la represa Poza Honda, en la que la única vía de acceso permanente es hacia Ayacucho y a través de las comunidades con San Plácido de Portoviejo y San Sebastián de Pichincha.

Desde el centro de la parroquia Ayacucho al centro turístico hay una distancia de 9.1 Km y desde Honorato Vásquez y al mismo 1.1 Km. “Gran parte del territorio de la parroquia presenta laderas con fuertes pendientes, relieve irregular, suelos poco profundos en las partes altas y algo profundos en las secciones bajas” (SNI, 2016, P.4).

El área de estudio es en el centro turístico “Las Vegas”, este se encuentra limitado al Norte por la vía Ayacucho-Poza Honda, al Sur con el río Portoviejo, al Este por un predio privado y al Oeste por una vía lastrada.

Figura 1

Mapa límite del área de estudio



Nota: Parroquia urbana Honorato Vásquez. Imagen satelital del área de estudio. Tomada del servidor web: Google Maps. Editado por los autores en Microsoft PowerPoint. (2021).

<https://www.google.com/maps/search/portoviejo/@-1.1138419,-80.23242,410m/data=!3m1!1e3>

Justificación

La biomimética nos da un enfoque más allá de los métodos tradicionales de construcción, los cuales para la actualidad no llevan a un desarrollo sostenible ni sustentable como se desea, por esto hay que ver a la arquitectura biomimética no tan solo como un proveedor de materia prima, también nos presenta a la naturaleza como modelo de referencia para entender la mecánica para el desarrollo de nuevas técnicas constructivas, generando así una mejor funcionalidad y una formalidad atractiva.

Espinoza (2017) La actual problemática social y ambiental está llevando a la arquitectura a “Buscar soluciones más eficaces a la hora de diseñar, con proyectos que puedan desarrollar un equilibrio entre el ser humano y la naturaleza” (p.2).

Este concepto se ha aplicado desde hace siglos y ha evolucionado a través del tiempo, con Leonardo da Vinci para el diseño de sus inventos voladores, Antoni Gaudí en “La sagrada familia” y actualmente arquitectos como Herzog & de Meuron con la creación del “Estadio Nacional de Beijing” que usó a los nidos de pájaros como concepto arquitectónico para el diseño estructural de la envolvente del estadio. También se aplica la arquitectura biomimética de modo más contemporánea como “El Proyecto Bosque del Sahara” una creación de Charlie Paton, Michael Pawlyn y Bill Watts con el objetivo de producir alimentos en pleno desierto, y así mismo hay más proyectos que han tomado a la naturaleza como fuente de inspiración y motor para darle una mejor funcionalidad y formalidad a los proyectos.

Tomando en cuenta el desarrollo que han tenido los arquitectos al desarrollar proyectos innovadores se observa que “Actualmente, las técnicas avanzadas en los procesos de fabricación y construcción ofrecen grandes oportunidades para el desarrollo de arquitecturas innovadoras que respondan mejor al medio, permitiendo así a los edificios comportarse como un organismo vivo” (López, et al., 2017., p. 3).

El estudio de la biología no solo ha enseñado a comprender la naturaleza, sino que también se la puede aplicar en la arquitectura. La arquitectura biomimética estudia para así

comprender su mecánica aplicándola para resolver problemas estructurales, espaciales, formales, funcionales, el incremento del ahorro energético, mejorar la eficiencia en reducción de materia prima, la baja o casi nula producción de residuos, en la ingeniería de los materiales, las estructuras ligeras, entre otras.

La arquitectura biomimética se ha vuelto tendencia a nivel mundial y porque no aplicarlo en la República del Ecuador, que por su ubicación geográfica esta cuenta con climas variados en sus diferentes regiones, pero estos tienen la cualidad variedad un poco su temperatura, por lo que se puede decir que son casi estables y con la correcta utilización de materiales y técnica constructiva se puede crear un proyecto autosustentable.

Yépez (2012) en su tesis menciona una realidad respecto a la tipología de arquitectura que se lleva a cabo en el país, el cual es que “La tendencia de la arquitectura actual en el Ecuador es imitar los ejemplos constructivos de otros países en búsqueda de velocidad constructiva y sobre todo de una estética de "moda" o de aparente vanguardia” (p. 38).

El tipo de arquitectura ecuatoriana que se aplica hoy en día consiste en imitar a otros países para mejorar la velocidad de producción, pero esto ha llevado al incremento de contaminantes al momento de construir, sin embargo, se puede aplicar la arquitectura vernácula para un fin más sustentable y sostenible. Beneficios de la misma es la utilización de la materia prima nativa de cada región en que se encuentre, esto genera menos gastos de producción y reducción de contaminantes, en algunos proyectos del Ecuador inclusive se han empleado la caña guadúa, la piedra, el ladrillo o la tierra para construir.

El concepto de biomimética es importancia en la época que vivimos, donde se esperan cambios estructurales más acordes a una arquitectura integral. Es necesario y muy recomendable inspirarse en la naturaleza para desarrollar una arquitectura más eficiente y natural. En esta área todavía queda mucho camino por recorrer.

Objetivos

General:

- Analizar la conceptualización de la Biomimética y su aplicación en soluciones espaciales arquitectónicas, mediante un proceso de investigación y la aplicación de la naturaleza como fuente de inspiración, para crear espacios que denoten confort arquitectónico y urbano en el centro turístico “Las Vegas”.

Específicos:

1. Profundizar los conceptos de Biomimética y la relación de identidad arquitectónica del lugar.
2. Identificar problemáticas de la infraestructura de recreación turística para la elaboración y aplicación de espacios arquitectónicos en el sector de estudio.
3. Caracterizar aplicaciones de Biomimética en proyectos arquitectónicos similares para establecer parámetros en futuras aplicaciones de diseño.

Capítulo II

Marco Teórico

Antecedentes

La presente investigación plantea la conceptualización de la biomimética desde sus orígenes, la comprensión de los cuerpos biológicos y al cómo se aplica en la arquitectura.

En las propias palabras de Idrovo (2017) menciona como la naturaleza actúa para su inmutable protección, hace comparaciones con el mismo hombre y como este es ajeno a ella, y que solo es una especie más en la vida y que este debe ser el responsable de cuidar el planeta que habitan todas las especies.

Jiménez (2018), explica como las formas naturales y las construcciones son adaptables entre sí, para de esta manera optimizar los recursos.

Las palabras expresadas en la tesis de diseño biomimético, modernización arquitectónica basada en la naturaleza nos expresa que:

La forma natural y las construcciones adaptativas serán las que permitan optimizar los recursos. En vez de hablar de arquitectura ecológica, concepto vago y propenso al mal uso, sería aconsejable hablar de arquitectura inteligente. La biología, no nos proporcionará modelos exactos, pero sí nos servirá de guía con los principios con los que crecen y construyen los organismos vivos. (Jiménez C., 2018, p. 64)

Los pensamientos de Idrovo llevan a profundizar el cómo:

No solo se pretende realizar la parte expresiva, sino mirar a la naturaleza que detrás de formas extraordinarias tiene una función que deja mucho para pensar. Más allá de un tema meramente ambiental, poder conocer las cualidades positivas de materiales naturales tiene más ventajas que desventajas de las que se cree. (Idrovo D., 2017, p. 101)

Huerta (2017), también menciona que para entender el comportamiento de cualquier especie biológica hay que conocer su hábitat y que al igual que las especies biológicas la

arquitectura debe adaptarse a cualquier entorno. La biológica da la guía con los principios con los que se crean y construyen los organismos vivos y es deber del arquitecto analizar estos procesos para aplicarlos en la arquitectura.

Los escritos referentes a biomimética de acuerdo a la tesis de Huerta (2017) da un enfoque más allá de lo teórico, mencionando que:

La biomimética se está convirtiendo en una línea de pensamiento aplicable a distintos ámbitos, por lo que ha considerado necesaria la relación entre ingenieros, arquitectos y biólogos, así como otros especialistas necesarios en este proceso de investigación. A través de un equipo multidisciplinar, el proceso de investigación puede seguir una línea de trabajo más productiva, en la que se establezca un proceso desde la comprensión de la especie biológica hasta la ejecución de una propuesta aplicable a distintos campos. Esta ciencia, en reciente expansión, ya ha proporcionado muchas ideas a la ingeniería e incluso está comenzando a ser aplicada al mundo de la arquitectura, mostrando hasta ahora resultados sorprendentes. (p. 41)

Actualmente no se ha aplicado esta técnica en la zona de estudio, por lo que la investigación está destinada en aplicar la conceptualización en el centro turístico “Las Vegas”.

Definición de Turismo

Fernández, et al. (2017) menciona la definición de turismo citado por la OMT (Organización Mundial del Turismo) “turismo es el conjunto de actividades de producción y consumo a las que dan lugar determinados desplazamientos seguidos de al menos una noche pasada fuera del domicilio habitual siendo el motivo del viaje el recreo, los negocios, la salud, o la participación en una reunión profesional, deportiva o religiosa”. (p. 5)

Tipo de Turismo

El tipo de turismo determinado en el centro turístico es de ámbito rural o ecoturismo, ya que “Se realiza en pequeñas localidades rurales en las que es posible el contacto con la naturaleza. La paz del campo, la flora, la fauna y la belleza de los paisajes son sus grandes atractivos” (Chang B &Moreira M., p. 35).

Definición de la Biomimética o Biónica

Existe un sin número de definiciones del término biomimética, muchas de ellas tienen terminologías muy similares y están denominadas según sus campos de aplicación y de quienes las definen. A lo largo de los años se han recopilado varias citas y referencias, que sin ser definiciones de biomimética, argumentan que la naturaleza empezó primero y que el arquitecto la utiliza como inspiración, para crear a partir de su conocimiento.

Benyus (citado en Mele, 2021) define el termino biomimética como (Bios Mimesis = vida + imitación). Y como la ciencia que:

Estudia los sistemas biológicos naturales emulando formas, procesos, mecanismos de acción, estrategias, para resolver los desafíos de cada día, para encontrar soluciones sostenibles a los problemas proyectuales y tecnológicos del hombre, para replicar dibujos y procesos en nuevas soluciones tecnológicas para la industria y la investigación. (Mele C., p.1)

Mele (2021) menciona que en teoría la primera definición fue establecida por Otto Schmitt quien fue un estadounidense inventor, ingeniero y biofísico conocido por sus contribuciones

científicas, cabe destacar que inmortalizó el término biomimética en 1968, en la que por medio de una tesis doctoral intentó producir un dispositivo físico que imitaba la acción eléctrica de un nervio. En su definición queda patentada además de la definición, el carácter de su trabajo más vinculado con la biofísica que con la arquitectura, sin embargo, permite relacionar la biónica en la arquitectura aplicándola en sus campos de trabajo e investigación.

Lozano (1994) en su tesis doctoral define la biónica como la ciencia de los sistemas cuyo funcionamiento se basa en el de las estructuras naturales o que tienen analogía con estas, tanto formal como funcionalmente. En su investigación analiza la metodología propuesta por Bombardelli, la cual fue realizada en el “Centro de Investigación de Estructuras Naturales del Instituto Europeo de Diseño” de Milán, además de la metodología, también expone que el principal objeto de la biónica es el estudio de los principios estructurales y del funcionamiento de los organismos naturales, el objetivo final es emplear las conclusiones de estas investigaciones en el desarrollo de la técnica para lograr un perfeccionamiento radical de los procesos de producción y utilización existentes.

Lozano (1994) define a la biónica como “La biónica como la ciencia de los sistemas cuyo funcionamiento se basa en el de las estructuras naturales o que tienen analogía con estas, tanto formal como funcionalmente” (p. 14).

Dicho de otra manera, imita los modelos, procesos y elementos existentes en la naturaleza, mediante el uso de seres vivos que poseen capacidades determinadas, útiles para solucionar necesidades y problemas de diseño de forma eficiente, no solo el color, sino desde un punto más profundo, inspirándonos.

Se puede afirmar que existen relaciones entre biología y arquitectura, basado en el estudio y análisis de las formas vivas para dar soluciones en la arquitectura, es bidireccional, en ocasiones se inicia con el estudio de un ser vivo y otras por la necesidad de resolver una cuestión técnica.

Estrategias de la Naturaleza

Cada especie existente presenta habilidades individuales para sobrevivir y reproducirse en su medio natural establecido, estas particulares formas de adaptación al ecosistema han sido desarrolladas durante miles o millones de años de evolución.

Para Vedoya (2018) en su artículo Introducción a la Biomímesis habla de la naturaleza, haciendo énfasis en que:

La Naturaleza ha subsistido a través de 4.000 millones de años mediante pruebas de ensayo y error, enfrentando una innumerable cantidad de problemas para los que siempre encontró una solución en forma eficiente, eficaz y de la mejor manera. Lo que ahora vive es lo que funciona. Lo que no ha podido resistir los embates de la evolución ha desaparecido. (p. 2)

Por lo tanto, las especies sirven de referente desde las diferentes formas, materiales, estructura y sistemas para cumplir alguna tarea predeterminada. De acuerdo con este nivel de organización y a la funcionalidad que por medio de la biomimética se pretende abstraer la mayor cantidad de información mediante la observación, análisis y reproducción de los sistemas que componen el organismo.

La biomimética encuentra que la naturaleza tiene las soluciones a muchos problemas del ser humano, por tanto, para una creación inspirada es necesario colocar un vínculo con la naturaleza, mediado por la curiosidad, el asombro y la observación detallada.

Lo natural opera equilibradamente, creando las condiciones que favorezcan la vida, la optimización de los recursos y el ahorro de energía; asimismo, los modelos inspirados en la biónica o biomimética deben tener en cuenta la calidad, cantidad de materiales y procedimientos implicados en el diseño y producción de los objetos o tecnologías, midiendo implicaciones ecológicas desde el corto al largo plazo, procediendo responsablemente durante la manipulación y disposición de los organismos, con miras a su conservación y sostenibilidad ambiental.

Constructores de la Naturaleza, Criterio Morfológico y Constructivo

La naturaleza es más sabia de lo que se cree, cada una de las acciones que realiza requiere de un proceso para llegar a un fin específico, se puede observar cómo varias especies construyen sus habitas meticulosamente para crear el mejor confort o inclusive para laborar mejor, consideran no solo lo estético, sino también lo funcional para que sus construcciones sean adaptables a sus necesidades, han demostrado sin duda alguna que tiene todas las capacidades naturales para llevar a cabo soluciones a múltiples problemas de manera eficiente, con un uso apropiado de los recursos.

Nido del Ave Hornero

Jaramillo (2020) menciona que el hornero es un ave extraordinaria, puede que no en su parte física, pero como un arquitecto de lo natural es un maestro, generalmente reside en lugares calidos por la necesidad de la producción de humedad para construir su boveda. Se adapta a cualquier tipo de condición, ya sea en lugares escondidas como en bosques o lugares extremadamente poblados, como en ciudades, este construye su nido en arboles en forma de Y o en postes de luz ya sea solos, uno tras otro o uno arriba del otro.

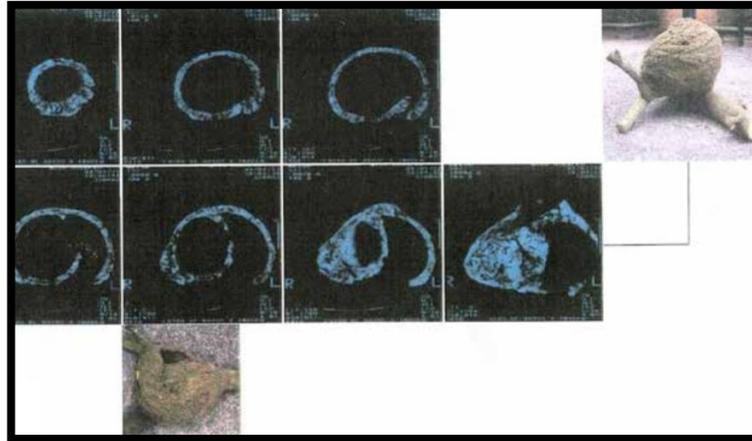
Jaramillo (2020) estudia el comportamiento de las aves hornera y analizó que:

La ubicación de todo nido está a bien resguardo de los hombres y animales como del viento y la lluvia. Es un árbol su contexto sagrado y, en este árbol, el ave revolotea con elegancia, entra y sale gorjeando las madrugadas, inaugurando un universo sonoro. (p.

5)

Figura 2

Nido de ave hornero



Nota: Tomografía computarizada del nido del ave hornero. Tomada del artículo: *La casa del hornero, belleza, verdad y lección alada de arquitectura*, elaborado por Carlos Jaramillo. (2020).

<http://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceuzuay/catalog/download/128/100/736-1?inline=1>

Jaramillo (2020) explica el como su estructura geométrica está conformada por proporción aurea de manera de espiral en el interior, de tipo organica, consta de movimiento espiral continuo, su acceso es ovalado, el nido en general es heterogeneo y su geomtria exteior es ovalada. De textura aspera y de color marron opaca.

Los nidos requieren de especificaciones adecuadas para su creación, generalmente se encuentran:

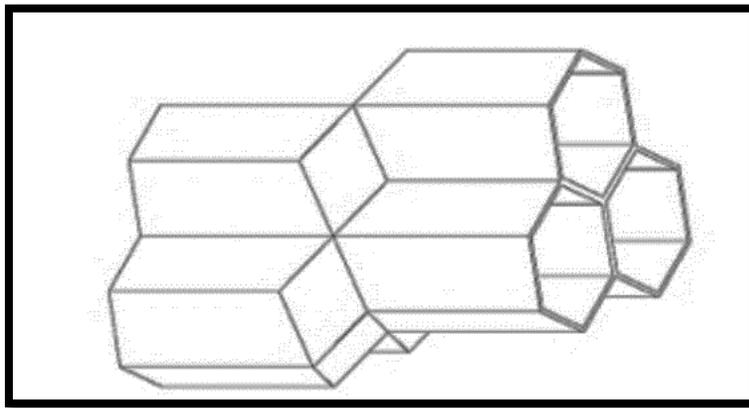
Acoplado en una ramificación o figura vegetal dibujada en forma de “y”, y el nido adquiere confianza estática; tiene de la redondez su forma; es un cuenco invertido que, en su interior, impone el espacio. La platónica simpleza formal es una imagen evocadora y, en ella, se miran todas sus resonancias estéticas y estáticas. (Carlos Jaramillo, 2020, p. 6)

Colmena de Abejas

Valega (2011) menciona como la construcción de un panal de abejas, al igual que los de otros tipos de insectos, es complejo, sin embargo su diseño económico, estructural, desarrollo y el hecho de no desperdiciar material ha sido objeto de estudio. Sus celdas son de forma de prismas hexagonales que son utilizadas como depósitos o almaceamiento de polen y miel para poder alimentarse durante el invierno, ya que no pueden salir del nido en busca de alimento.

Figura 3

Panal de abejas



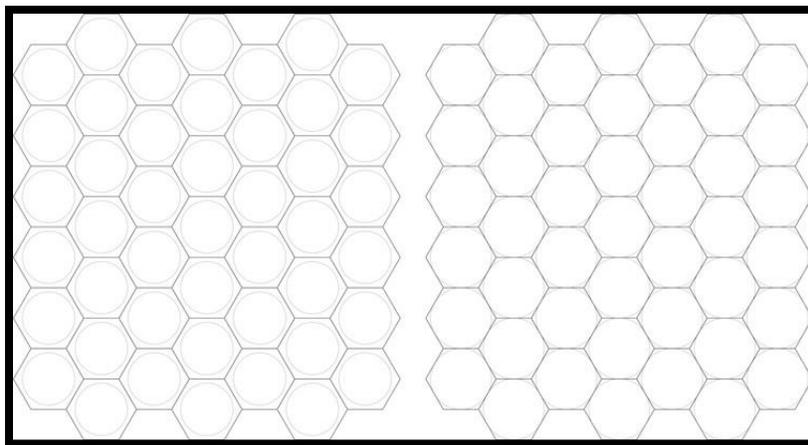
Nota: Geometría de un panal de abejas. Tomada del artículo: *La Estructura Del Organismo Colmena*, elaborado por Orlando Valega. (2011). <https://www.apiservices.biz/es/articulos/por-fecha-arriba-en-linea/686-los-panales-la-estructura-del-organismo-colmena>

Para entender el proceso de creación de los paneles de abejas hay que verlo desde el punto de vista matemático.

El hexágono es la figura geométrica que permite albergar la mayor cantidad de área con el menor perímetro sin generar espacios desperdiciados, ya que su forma permite la repetición de celdas como perfectos mosaicos. Aún desprovistas de la ayuda de calculadoras o cálculos aritméticos, las abejas llegaron a la correcta tipología. Muchos científicos aseguran que el diseño en forma hexagonal es el resultado de la memoria genética de las abejas y miles de años de evolución, otros dicen que las abejas realizan celdas circulares que luego adoptan la forma hexagonal debido a la presión de cada abeja por querer hacer la celda lo más grande posible. (Etulain M., 2019)

Figura 4

estructura del panal de abeja



Nota: Estructura geometría hexagonal de un panal de abeja. Tomada del artículo: *La arquitectura eficiente de las abejas*, elaborado por Mariana Etulain. (2019). <https://construyenpais.com/la-arquitectura-eficiente-de-las-abejas/>

Caparazón de Tortugas

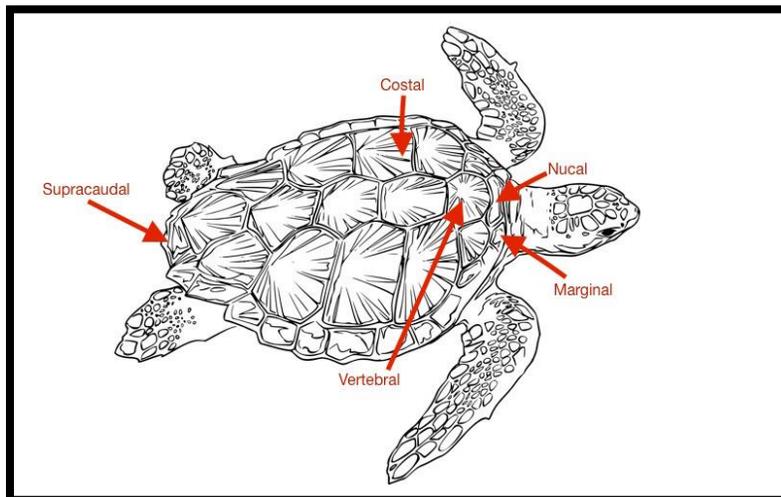
Manzanas (2021) describe que existen diferentes especies de tortugas, y que cada una tiene un determinado modelo de caparazón acorde a sus características físicas y ambientales, comparten rasgos similares, pero también tienen varias características muy específicas. Hay algunos caparazones que son lisos, mientras que otros son rugosos y granulados.

El caparazón al contrario de lo que parece, no es una sola pieza, sino la conformación aproximada de 50 huesos.

Un análisis más profundo sobre el caparazón de las tortugas dice que “Para comprender más la composición de un caparazón, cabe mencionar que todas las tortugas, incluidas las terrestres, tienen 7 vértebras cervicales móviles y 10 vértebras torácicas” (Seaturtle-World, 2017).

Figura 5

Caparazón de tortugas.



Nota: Estructura del caparazón de una tortuga. Tomada del artículo: *Caparazones de tortugas marinas*, elaborado por Seaturtle-World (2017). <https://www.seaturtle-world.com/es/caparazones-de-tortugas-marinas/>

Biomimética en la Arquitectura

La naturaleza ofrece un sin número de alternativas y soluciones probadas durante millones de años de experimentación, brindando óptimos modelos para la satisfacción de las necesidades humanas. Así mismo existen arquitectos que han implementado estas técnicas en proyectos arquitectónicos y civiles, sabiendo aprovechar el funcionamiento de los procesos biológicos de la naturaleza.

Vidal (2017) menciona a arquitectos como Antonio Gaudí, Frei Otto y Edmund Burke que siguen las bases de que las formas surgen de la naturaleza, y además afirmando que:

Este concepto, por eso un punto clave de la relación entre forma y estructura es la relación de las formas naturales. Pues la estructura se desenvuelve en la naturaleza, todo elemento natural tiene una forma determinada que surge de procesos naturales. Este sería el concepto de forma resistente, pues un elemento natural como por ejemplo una hoja adopta una forma u otra dependiendo de la posición en la que se encuentre, las fuerzas que sostiene adoptan una forma bajo la cual puede resistir los esfuerzos solo con su morfología. (p.17)

En la actualidad, la relación entre biología y arquitectura podría entenderse como algo dentro del contexto de la arquitectura ecológica, pero esto no es ni mucho menos lo que Frei Otto tenía en mente.

Frei Otto, dedicó su carrera al estudio y comprensión de la naturaleza y lo hizo en equipos multidisciplinarios muchas veces. En ella encontró las bases de las construcciones ligeras con las que tanto trabajó. Es por esto por lo que le llevó a ser uno de los pioneros en el campo de la biomimética, sentando las bases de una línea de trabajo para una arquitectura inteligente, que economizase los recursos empleados. Una arquitectura necesaria hoy en día. (Jiménez C., 2018, p. 13)

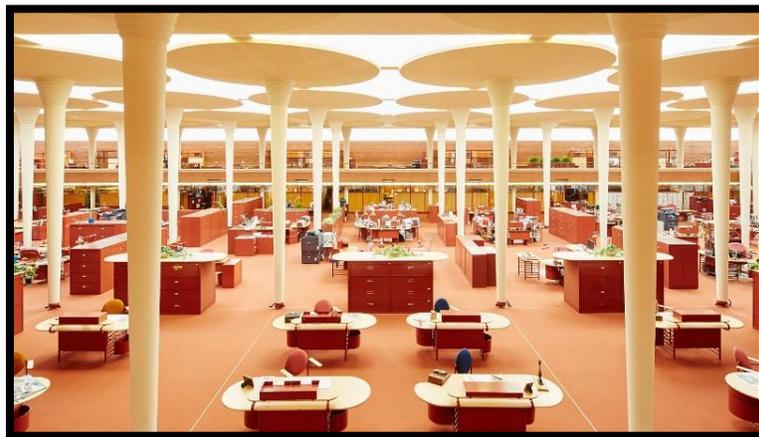
Frei Otto (1971) menciona que “La biología se ha convertido en algo indispensable para la arquitectura y a la vez, la arquitectura se ha vuelto indispensable para la biología”.

Edificio Johnson Wax (Hojas de Neufar)

Johnson & Son, Inc. (2020) narra la historia de cómo en 1935 Herbert “Hib” Johnson, quería darle a la empresa de su familia una imagen más moderna mediante la construcción de nuevas oficinas, para llevar a cabo su objetivo quiso contratar con la ayuda del Arq. Frank Lloyd Wright en 1936, quien en un primer momento se negó a ofrecer sus servicios, pero debido a problemas económicos aceptó. Herber quería que el edificio impactara en los trabajadores para que estos sean felices y productivos y Lloy quería eliminar la naturaleza aburrida de los sitios de trabajo estadounidenses, construyendo un ambiente motivador y orgánico, ambas visiones llevaban al mismo fin.

Figura 6

Edificio johnson wax (hojas de neufar).



Nota: Oficinas de trabajo administrativo. Tomada del artículo: *El edificio administrativo diseñado por Frank Lloyd Wright de SC Johnson*. Elaborado por Johnson & Son, Inc. (2020).

<https://www.seaturtle-world.com/es/caparazones-de-tortugas-marinas/>

Al momento de diseñar las columnas se postularon dimensiones de 23 centímetros de diámetro en la base, que aumentan a 5,6 metros de diámetro en la parte superior. Las autoridades tuvieron varias preocupaciones ya que su forma estaba inspirada en los árboles y

se creía que no soportarían las cargas calculadas, pero al realizar las pruebas superó las expectativas de las autoridades, a excepción del mismo Lloyd.

La creación de Lloyd se describe de una forma muy específica, como:

Una sala hipóstila que se ilumina con columnas que se expanden a medida que suben, evocando hojas de nenúfar que flotan en la superficie del agua. Estas columnas fueron las primeras estructuras de concha fina de hormigón en el mundo, diseñadas a través del uso innovador del refuerzo de las mallas de acero. El resultado es un espacio de trabajo abierto y muy bien iluminado, una especie de jardín amurallado. (Franco J, 2013)

Lloyd no solo estuvo enfocado en la edificación como tal, también planteó propuestas de mobiliarios de trabajo “Él planeó más de 40 piezas distintas de mobiliario para el edificio administrativo. Cada una de ellas fue creada para reflejar el diseño único del edificio y ayudar a finalizar el trabajo” (Johnson & Son, Inc., 2020).

Figura 7

Mobiliario modular.



Nota: Diseño de mobiliario de oficina modular por Wright. Tomada del artículo: *El edificio administrativo diseñado por Frank Lloyd Wright de SC Johnson*. Elaborado por Johnson & Son, Inc. (2020). <https://www.seaturtle-world.com/es/caparazones-de-tortugas-marinas/>

Edificio Verde de Londres (Colmena de Abejas)

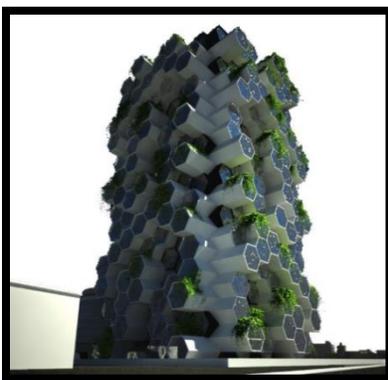
Castro (14 Jun 2021) menciona a los creadores Xome Arquitectos (Carolina Sanchez & Allan Aguirre), el cual se encuentra ubicado en Londres, Inglaterra, elaborado en el año 2011. Describe como la forma de colmena combina tanto la vegetación como los departamentos residenciales para crear un mini ecosistema para que sea auto sustentable.

Xome Arquitectos propuso este proyecto con el fin de dar una solución para:

El incremento de la población urbana hacia 2050, cuando más del 70% de los habitantes vivirán en las urbes y ésta será una estrategia necesaria para su alimentación. Por otro lado, la energía de todo el edificio es generada por un sistema de energía renovable instalado en el techo del edificio. Las aguas lluvias son recolectadas y utilizadas en los cultivos hidropónicos, en los inodoros y en las duchas. El área de siembra de los cultivos es en el centro de la torre de manera tal que todos los residentes pueden tener acceso a los vegetales y frutas cosechadas. Los balcones y ventanas están llenos de plantas, agregándole más vida a este edificio verde. (Arango M., 2011)

Figura 8

Edificio verde de Londres (colmena de abejas).



Nota: Elevación del edificio. Tomada del artículo: *London Farm Tower / Xome Arquitectos*.

Elaborado por Plataforma Arquitectura. (2021). <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-105211/london-farm-tower-xome-arquitectos>

Munich Hellabrunn, o el Zoológico en la Ciudad de Munich, Alemania

Fue fundado el 1 de agosto de 1911. Es el primer "GeoZoo" del mundo. En la década de los 70, el estado había alcanzado condiciones muy malas, y se instituyeron muchas renovaciones y adiciones como parte de un plan maestro que comenzó en 1972. Para 1980 los arquitectos Jörg Gribl, Frei Otto y Ted Happold recibieron el encargo de construir un gran aviario para el zoológico.

El área de planificación contaba con:

Una superficie de 5.000 metros cuadrados y 18 metros de altura, y parece una tienda de campaña sostenida por personal mientras está envuelta en una fina malla de acero inoxidable. Este aviario es notable porque aborda el problema ético de enjaular animales y, al mismo tiempo, proporciona suficiente espacio para que se sientan cómodos, mientras que los visitantes pueden disfrutar mirándolos en un entorno simulado en el que pueden prosperar. (Arquitect, 2015)

Figura 9

Munich Hellabrunn.



Nota: Aviario a base de estructura tenzada. Tomada del artículo: *Aviario del zoológico de Múnich.*

Elaborado por Architect. (2015). <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/munich-zoo-aviary-6719>

Capítulo III

Marco Metodológico

La investigación es de ámbito cualitativa-descriptiva, ya que determina un problema y se aplicarán ciertas técnicas como recopilación de revisión bibliográfica con el fin de obtener una cantidad de información que, en cierta forma, servirá de premisa para futuros estudios y análisis del tema en el cantón Santa Ana.

Investigación Bibliográfica

De acuerdo a Méndez (2008) define a la investigación bibliográfica como:

Un proceso mediante el cual recopilamos conceptos de fuentes secundarias, ya sean libros, artículos o similares. El propósito es el de obtener un conocimiento sistematizado.

El objetivo es procesar los escritos principales de un tema particular. Este tipo de investigación adquiere diferentes nombres: de gabinete, de biblioteca, documental, bibliográfica, de la literatura, secundaria, resumen, etc. (p. 16)

Para la realización del presente análisis de caso se realiza una investigación bibliográfica empleando diferentes fuentes como libros, tesis, artículos, sitios web, entre otros, los cuales brinden un aporte de veracidad en los puntos de interrogante, comenzando con la recopilación de conceptos de biomimética por distintos autores.

Posteriormente en los distintos documentos revisados se corrobora la existencia de arquitectos que han implementado estas técnicas en proyectos tanto arquitectónicos y civiles, con la habilidad de aprovechar el funcionamiento de los procesos biológicos de la naturaleza; sin ser invasivos en el territorio a intervenir y recalando que no se trata de una imitación de formas en su totalidad.

El propósito de este proceso es analizar las formas, mecanismos y estrategias como referentes para la resolución de necesidades. Esta búsqueda resulta extensa debido a los múltiples caminos y variables de análisis, por esto es necesario acotar el escenario de observación.

Investigación de Campo

Revisando el manual de investigación de Arias (1999), define en que “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (p. 21).

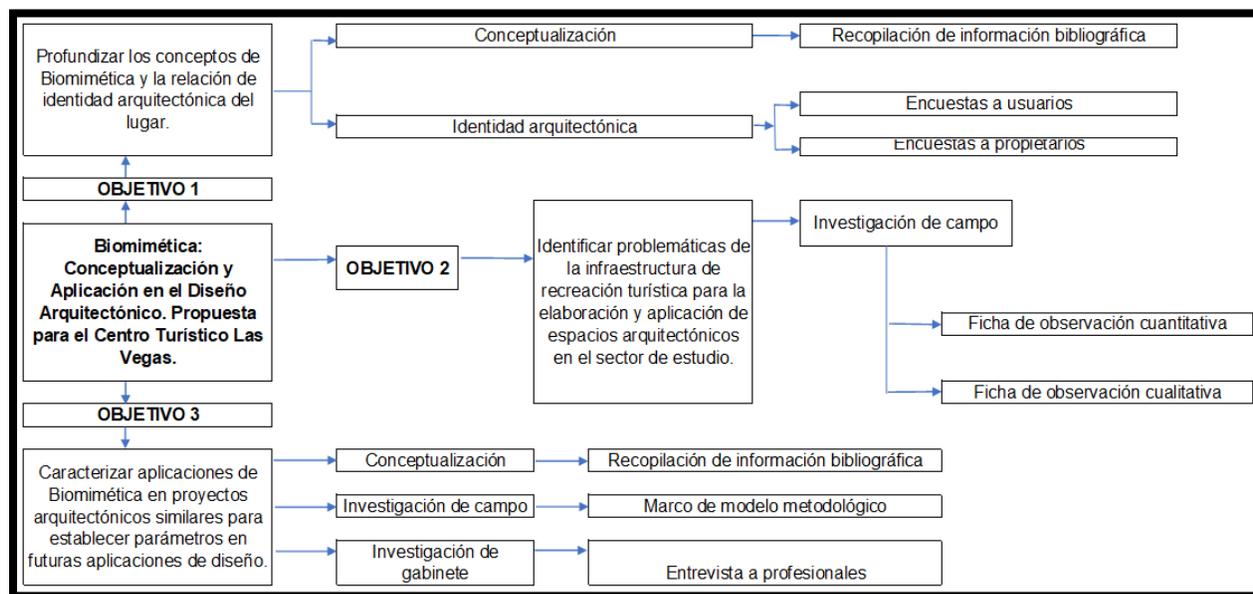
En este método se observará la interrelación de la ciudadanía hacia el centro turístico, se llevarán a cabo entrevistas con profesionales, los propietarios del mismo y los visitantes. De esta manera, en esta sección del trabajo se realizarán encuestas, con las cuales se plantea cumplir el objetivo propuesto en el **capítulo I** de este documento.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Las técnicas e instrumentos es un medio fundamental para poder cumplir con los objetivos.

Figura 10

Esquema para cumplir los objetivos.



Nota: Esquema de objetivos, con este instrumento se registra el proceso para el cumplimiento de los objetivos planteados. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

En la investigación se plantean 3 objetivos de los que se interpretará cada uno de ellos, analizando y describiendo cada punto para su debido cumplimiento.

El objetivo propuesto de profundizar los conceptos de Biomimética y la relación de identidad arquitectónica del lugar, para ello se investigaron distintos conceptos sobre biomimética planteado por diferentes autores y por medio de un estudio de campo e historia, conocer las características arquitectónicas de la zona de estudio, realizando encuestas dirigidas a los usuarios y a los propietarios del centro turístico. Además de la formulación de una ficha de observación de identidad arquitectónica. Para la elaboración de las fichas de observación los parámetros estuvieron basados en primera instancia en el formato de Inventario Turístico del Ministerio de Turismo del Ecuador citado de Mendoza & Ponce (2015) en su tesis “El ecoturismo como alternativa de desarrollo turístico en la comunidad Las Guaijas, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, República del Ecuador”.

En base a la publicación de Benavides (2010) se describe que para la realización de las encuestas hay que seleccionar a una persona o grupos de personas que compartan las mismas características, no utilizando preguntas complejas con la finalidad de obtener datos precisos y cumplir con los objetivos planteados.

Para la formulación de las preguntas se tomó como referente las encuestas realizadas por Mendoza & Ponce (2015), con el objetivo de conocer los servicios que presta desde una perspectiva más profunda y que se puede implementar.

Se realizaron visitas al centro turístico para obtener información primordial para complementar los parámetros de la ficha realizada por los autores. Se analizó lo recopilado determinando las propiedades y el medio que posee, luego se hizo la selección de los recursos más relevantes y representativos, con el objetivo de identificar los materiales utilizados en la construcción de las edificaciones.

Posteriormente se usó de base la información obtenida por Mendoza & Ponce (2015) para el cumplimiento del objetivo 2 y 3.

Figura 11

Encuesta a Usuarios.

 UNIVERSIDAD SAN GREGORIO <small>1961</small>	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA	 CARRERA DE ARQUITECTURA
<p>Tema: Biomimética: Conceptualización y Aplicación en el Diseño Arquitectónico. Propuesta para el Centro Turístico Las Vegas.</p>		
<p>Responsables: Arboleda Anthony, Somoza María José</p>		
<p>¿Con qué frecuencia visita el centro turístico “Las Vegas”?</p> <p>.....</p>		
<p>¿Cree que las condiciones que presta el centro turístico son las más óptimas?</p> <p>SI..... NO</p>		
<p>¿Cree usted que los propietarios del centro turístico deberían invertir en una remodelación?</p> <p>.....</p>		
<p>¿Cree usted que con una posible remodelación el centro turístico tendrá más captación de usuarios?</p> <p>SI..... NO</p>		
<p>¿Qué servicios le gustaría que se implementen?</p> <p>.....</p>		

Nota: Encuesta dirigida a los usuarios, con este instrumento se registran aquellos datos proporcionados por las fuentes de primera mano. Elaborado en Microsoft Word por los autores. (2021).

Figura 12

Encuesta dirigida a los propietarios.

	UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA	
<p>Tema: Biomimética: Conceptualización y Aplicación en el Diseño Arquitectónico. Propuesta para el Centro Turístico Las Vegas.</p>		
<p>Responsables: Arboleda Anthony, Sornoza María José</p>		
<p>¿Con qué frecuencia visita el centro turístico “Las Vegas”?</p> <p>.....</p>		
<p>¿Cree que las condiciones que presta el centro turístico son las más óptimas?</p> <p>SI..... NO</p>		
<p>¿Cree usted que los propietarios del centro turístico deberían invertir en una remodelación?</p> <p>.....</p>		
<p>¿Cree usted que con una posible remodelación el centro turístico tendrá más captación de usuarios?</p> <p>SI..... NO</p>		
<p>¿Qué servicios le gustaría que se implementen?</p> <p>.....</p>		

Nota: Encuesta dirigida a propietarios, con este instrumento se registran aquellos datos de primera mano. Elaborado en Microsoft Word por los autores. (2021).

Figura 13

Ficha de Observación de Identidad Arquitectónica.

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIJEJO CARRERA DE ARQUITECTURA					
FICHA DE OBSERVACIÓN DE IDENTIDAD ARQUITECTÓNICA							
AUTORES:		Arboleda García Anthony Alexander					
		Sornoza Ramirez María José					
1. DATOS GENERALES							
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"					
UBICACIÓN:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez					
PROPIETARIO:		Sr. Arnaldo C.					
CATEGORÍA:		Natural					
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS							
NOMBRE DEL POBLADO:		Ayacucho		DISTANCIA:		9.1km	
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez		DISTANCIA:		1.1km	
3. INFRAESTRUCTURA DEL LUGAR							
RESTAURANTE							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA							
MAMPOSTERÍA							
PISOS							
PUERTAS							
ÁREA DE EVENTOS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA							
ESTRUCTURA							
PISOS							
ESCENARIO							
BATERIAS SANITARIAS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA							
MAMPOSTERÍA							
PISOS							
PUERTAS							
VIVIENDA DE PROPIETARIOS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA							
MAMPOSTERÍA							
PISOS							
PUERTAS							

Nota: Ficha de observación de identidad arquitectónica del centro turístico, con este instrumento se registran aquellos datos proporcionados por las fuentes de primera mano o los sujetos que viven en el centro turístico. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

El objetivo destinado a identificar problemáticas de la infraestructura de recreación turística para la elaboración y aplicación de espacios arquitectónicos en el sector de estudio, se cumplirá por medio de la formulación de fichas de observación tanto cualitativas como cuantitativas.

Se realizaron visitas al centro turístico para complementar los parámetros de la ficha realizada por los autores. Se analizó el medio con el objetivo de identificar las condiciones que presta el lugar para así llevar a cabo una propuesta que cumpla con las necesidades de los usuarios y que permita una posible remodelación el centro turístico.

Figura 14

Ficha de Observación cuantitativa.

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO		CARRERA DE ARQUITECTURA		
FICHA DE OBSERVACIÓN CUANTITATIVA						
AUTORES:		Arbolela García Anthony Alexander Sornoza Ramirez María José				
1. DATOS GENERALES						
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"				
UBICACIÓN:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez				
PROPIETARIO:		Sr. Amaldo C.				
CATEGORÍA:		Natural				
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS						
NOMBRE DEL POBLADO:		Ayacucho	DISTANCIA:	9.1km		
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez	DISTANCIA:	1.1 km		
3. REDES DE INFRAESTRUCTURA						
PARAMETROS	RED PUBLICA	ENTUBADO	TANQUERO	POZO	OTROS	NO EXISTE
AGUA						
ENERGÍA ELÉCTRICA						
ALCANTARILLADO						
ALUMBRADO PÚBLICO						
4. REDES DE INFRAESTRUCTURA VIAL						
PARAMETROS	ASFALTO	LASTRADO	EMPEDRADO	SENDERO	HORMIGÓN	OTROS
ACCESO PRINCIPAL						
ACCESO SECUNDARIO						
5. MEDIOS DE TRANSPORTE						
PARAMETROS	BUS	TAXI	AUTO PARTICULAR	COOPERADAS	OTROS	
MEDIOS DE TRANSPORTE						
6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO TURÍSTICO						
PARAMETROS	ALTERADO	DETERIORADO	EN PROCESO DE DETERIORO	CONSERVADO	OTROS	
ESTADO DEL ENTORNO						
ESTADO DEL ATRACTIVO						

Nota: Ficha de observación cuantitativa del centro turístico, con este instrumento se registran aquellos datos proporcionados por las fuentes de primera mano o los sujetos que viven en el centro turístico. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

Figura 15

Ficha de Observación cualitativa.

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHA DE OBSERVACIÓN CUALITATIVA						
AUTORES:		Arboleda García Anthony Alexander				
		Sornoza Ramirez María José				
1. DATOS GENERALES						
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"				
UBICACIÓN:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural				
PROPIETARIO:		Sr. Arnaldo C.				
CATEGORÍA:		Natural				
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS						
NOMBRE DEL POBLADO:		Ayacucho		DISTANCIA:	9.1km	
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez		DISTANCIA:	11km	
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CENTRO TURÍSTICO						
C A L I D A D	V A L O R I N T R I N S E C O	AREA:	5513,37 m ²			
		TEMPERATURA:	24 °c - 26°C			
		COORDENADAS:	-1.113236, -80.231746			
		PRECIPITACIÓN ANUAL:	1.000mm - 2.000mm			
		CLIMA:	Tropical megatérmico-semi húmedo			
		PARÁMETROS		CATEGORÍA		
				1	2	3
		Infraestructura				
		Utilización de materiales de la zona				
		Telefonía y comunicación				
		Energía eléctrica-iluminación				
		Alcantarillado				
		Agua potable				
		Servicio de recolección de desechos				
		Flora y Fauna				
Patrimonio (Atractivo cultural)						
Estado de conservación del entorno						
PARÁMETROS		CATEGORÍA				
		Malo	Regular	Bueno		
Infraestructura vial-acceso						
Trasporte público						
Alumbrado público						
Señalética						
Estaciones de servicio						
1: No cuenta con el servicio.						
2: Los servicios existentes no brindan condiciones óptimas.						
3: Cuenta con todos los servicios en excelentes condiciones y eficientes para el uso.						
Malo: Redes de infraestructura inexistentes.						
Regular: Las redes de infraestructura existen, pero no están en buenas condiciones.						
Bueno: Las redes de infraestructura se encuentran óptimas, la cual la cataloga aptas.						

Nota: Ficha de observación cualitativa del centro turístico, con este instrumento se registran aquellos datos proporcionados por las fuentes de primera mano o los sujetos que viven en el centro turístico. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

Por último, para el objetivo que consiste en caracterizar aplicaciones de Biomimética en proyectos arquitectónicos similares para establecer parámetros en futuras aplicaciones de diseño, se realizaron entrevistas a profesionales en el tema.

Murillo (2016) en su publicación define que la entrevista permite conocer un enfoque más directo con las personas en las que se captaran sus opiniones sobre sus conocimientos, el análisis de la realidad, por lo tanto, se deberán formular preguntas concretas, escoger a las personas que se entrevistarán y determinar el objetivo de la entrevista.

Se analizaron proyectos en los cuales se han implementado los conceptos de biomimética y la creación de una tabla de modelo metodológico de diseño conceptual. para la determinación del criterio formal, funcional y arquitectónico, y a su vez se enfocará en las metodologías seleccionadas.

Cujia, et al. (2017) describen que se debe postular un marco en el que se presente información para su respectivo análisis, realizando un estudio que tiene como objetivo “hallar soluciones a problemas prácticos, para encontrar nuevas formas e instrumentos de actuación y nuevas modalidades de su aplicación en la realidad” Cujia, et al., 2017, p. 3).

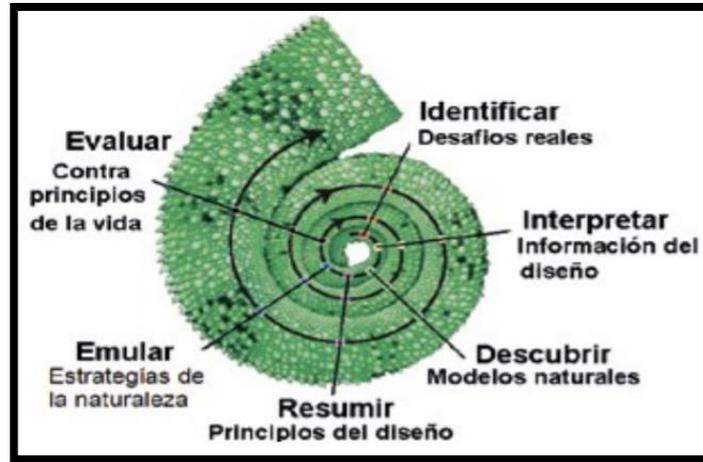
Análisis Preliminar Metodológico

Metodología de Rafael Muñiz

Muñiz (2017) menciona que la biología parte de una previa investigación, un análisis y el desarrollo estructurado y planificado con el objetivo de crear y llegar a un objetivo dado con el propósito de satisfacer una necesidad planteada. Hace referencia del diseño del **Biomimicry Institute**, en el que promueve el aprendizaje de biomimetismo como herramienta de innovación para crear diseños y tecnología sostenible.

Figura 16

Diseño del Biomimicry Institute.



Nota: Diseño del Biomimicry Institute, creado por Janine Benyus, el cual promueve el aprendizaje de biomimetismo como herramienta de innovación para luego crear diseños y tecnología sostenible. Tomada del artículo: *HERRAMIENTAS DE DISEÑO INSPIRADAS EN LA NATURALEZA*. Elaborado por Tekhné. (2017).

<http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/tekhne/article/view/3450/2979>

Muñiz (2017) menciona también el Enfoque metodológico del Instituto Europeo de Diseño de Milán [IEDM], recalcando la colaboración de Los investigadores Lozano y Songel en el que proponen el uso de cinco tipos de metodologías de diseño biomimético:

Tipo 1: Construye un banco de datos sobre las propiedades y características del comportamiento de un determinado organismo que sirva como instrumento para la gestión de la biónica aplicada al diseño.

Tipo 2: Analiza los elementos de ciertos organismos que resuelven problemas similares al que determina el encargo de diseño.

Tipo 3: Involucra una mezcla de los tipos 1 y 2 y define los principios y fundamentos del problema proyectual de diseño para luego hacer uso de la información recopilada.

Tipo 4: Establece relaciones basadas en el planteamiento de la necesidad de diseño.

Tipo 5: Proceso de diseño en el que se van integrando los resultados de la investigación biónica en las distintas fases de su desarrollo. Este tipo de metodología requiere de la participación de investigadores del área que se enfocan sobre temas naturales.

Metodología de Diana Urdinola

Urdinola (2018) detalla también un proceso metodológico biomimético aplicado que consta de en la aplicación de 5 pasos, los cuales son repetitivos, en caso de ser necesario se puede retroceder al paso anterior para pulir la información. Los pasos son:

El reconocimiento de las soluciones en la naturaleza, el cual implica la identificación y selección de los objetos naturales de estudio y la delimitación física y conceptual de estos en función de la intención de búsqueda.

Entender cómo funciona la naturaleza, trata de comprender las características, el análisis información relacionada con la solución y el foco de búsqueda.

Abstraer los patrones o principios de la naturaleza. Consiste en proponer Una comparación física o estratégica y que destacará lo más relevante de los atributos o las relaciones.

Aplicar la abstracción en el desarrollo de soluciones artificiales. En esta etapa la información debe satisfacer las necesidades y se comprobará realizando las respectivas pruebas.

Probar la eficiencia de las soluciones artificiales. El proceso finaliza con su validación, se medirá el nivel de eficiencia en el desempeño de los resultados.

Metodología de Marín

Marín (1991) citado de López (2014) explica que para comprender los procesos de la biomecánica se requiere de técnicas metodológicas, estas se dividen en 3 que son:

- Estudio minucioso del comportamiento de los seres vivos que interesan, concentrando la atención en sus propiedades particulares.
- Traducción a modelos de las propiedades de los seres vivos: modelos de carácter matemático, lógico, gráfico o simbólico.
- Desarrollo de los modelos, ensayarlos e intentar reproducir al máximo las funciones de los seres vivos.

López I. (2014) analiza las metodologías aplicadas y llega a la conclusión que:

En esta metodología, y se evidencia en otras, que se parte de la naturaleza para llegar a una solución aplicable técnicamente, pudiendo efectuarse de maneras distintas y que es verificada por medio de modelos y ensayos. En síntesis, es la metodología más simple y fácil de aplicar, no es necesario tener conocimientos científicos o técnicos para poder aplicarla ya que la observación inspira la aplicación. (López I., 2014, p. 30)

Para un mejor análisis y dar mayor credibilidad de la investigación de las metodologías planteadas se pueden observar las fichas bibliográficas presentadas a continuación, las cuales cuentan con su respectivo autor, año de publicación, nombre de la investigación, fuente bibliográfica, entre otras. Se tomó como referencia la ficha de Chirino (2020).

Figura 17

Fichas bibliográficas.

<p>Autor: López I. Fecha: 2014 Título: Modelo metodológico de diseño conceptual con enfoque biomimético. Grado: Tesis Doctoral Nombre de Institución: Universidad de Zaragoza. Repositorio: zaguan.unizar.es URL: https://zaguan.unizar.es/record/13523/files/TESIS-2014-032.pdf</p>	<p>López I. (2014). <i>Modelo metodológico de diseño conceptual con enfoque biomimético.</i> (Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza). https://zaguan.unizar.es/record/13523/files/TESIS-2014-032.pdf</p>
<p>Autor: Muñiz R. Fecha: 2017 Título: Biomimética, Herramientas de Diseño Inspiradas en la Naturaleza. Grado: Revista Centro de Investigación y Desarrollo de Ingeniería. Nombre de Institución: Universidad Católica Andrés Bello Repositorio: Rev. Tekhné URL: http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/tekhne/article/view/3450/2979</p>	<p>Muñiz R. (2017). BIOMIMÉTICA HERRAMIENTAS DE DISEÑO INSPIRADAS EN LA NATURALEZA. <i>Tekhné</i>. http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/tekhne/article/view/3450/2979</p>
<p>Autor: Urdinola D. Fecha: 2018 Título: Biomimética y Diseño Grado: Colección Morfología y Diseño. Nombre de Institución: Universidad Pontificia Bolivariana. Repositorio: Repository.upb.edu.com URL: https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4263/Biomimetica%20y%20dise%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>	<p>Urdinola D. (2018). <i>Biomimética y diseño.</i> (Universidad Pontificia Bolivariana). https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4263/Biomimetica%20y%20dise%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y</p>

Nota: Fichas bibliográficas, con este instrumento se registran las metodologías que se analizarán, clasificándolas y dando credibilidad. Elaborado en Microsoft Word por los autores. (2021).

Tabla de Modelo Metodológico de Diseño Conceptual

Figura 18

Modelo Metodológico de Diseño Conceptual.

ANÁLISIS DE LAS ESPECIES		
ESPECIES	CARACTERISTICA	IMÁGENES
PANAL CAMOATI	Romemo (2018) realiza una minuciosa investigación y describe que se caracterizan por poseer la cabeza de forma cónica, con el rostro alargado y tubular que abarca entre el 41% y el 70% de la longitud máxima del cráneo. El dorso y los laterales del cuerpo están completamente cubiertos por un caparazón oseo, en el que se pueden distinguir tres áreas principales, 1.-la porción anterior o escudo escapular, 2.-una porción central conformada por bandas coriáceas móviles transversales parcialmente superpuestas y unidas entre sí por tejido cutáneo blando, y 3.- la porción posterior o escudo pélvico.	
ARMADILLO	Estas avispas son insectos sociales que construyen sus nidos con un material similar al papel llamado cartón, que es una mezcla de fibras de madera y secreciones salivales de las avispas hembras. Sus nidos penden en su mayoría de los árboles, pero también lo hacen en rocas, así como en los techos de casas y galpones. (Fumieco, 2018)	
MATEANCHO	Pinargote J., & Villarreal, G. (2013) mencionan como: Se la debe dejar secar hasta un día luego de la cosecha, para que la pulpa que queda adentro se pegue más a la cáscara, tras el contacto con el oxígeno. Después de que pasan las 24 horas, el mate se corta con una sierra, luego se saca la pulpa con una cuchara y se parte en 2 para hacer el mateancho.	
LIBELULA	Izquierdo (2013) en su trabajo de fin de grado menciona como posee una membrana que se encuentra entre las placas de su torso como un conjunto de estructuras que permite a la propia cutícula a ser más rígida y tener mayores módulos elástico porque los pliegues permiten que se deforme que si fuera lisa y con una flexibilidad mucho mayor en el sentido de la cara donde se encuentran los pliegues, ofreciendo una gran oposición al doblado en el sentido contrario.	

Nota: Fichas de modelo metodológico de diseño conceptual, con este instrumento analizarán las especies nativas de la zona de estudio. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2

Figura 19

Entrevista dirigida a profesionales.

 <p>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO D.E. PORTOVIEJO</p>	<p>UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA</p>	 <p>INGENIERIA ARQUITECTURA</p>
<p>Tema: Biomimética: Conceptualización y Aplicación en el Diseño Arquitectónico. Propuesta para el Centro Turístico Las Vegas.</p>		
<p>Responsables: Arboleda Anthony, Sornoza María José</p>		
<p>ENTREVISTA A:</p>		
<p>EDAD:</p>		
<p>FECHA:</p>		
<p>LUGAR:</p>		
<p>1. ¿Cuál es su nivel de estudio?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>2. ¿Experiencia Laboral?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>3. ¿Está de acuerdo con la optimización de los recursos naturales?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>4. ¿Tiene algún conocimiento sobre la palabra biomimética?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>5. En caso de tener algún conocimiento sobre la biomimética, ¿Podría dar un concepto con sus propias palabras?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>6. ¿Cree usted conocer alguna obra arquitectónica o civil en la cual se apliquen los conceptos de biomimética?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>7. ¿Qué especie de la fauna nativa propone para el análisis formal o funcional en una propuesta arquitectónica?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>8. Según la pregunta anterior ¿Bajo qué parámetros establecería la selección de estudio de la especie?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>9. ¿Le gustaría tener información adicional del tema?</p>		
<p>R.....</p>		
<p>10. ¿Qué recomendaciones podría aportar desde su enfoque profesional?</p>		
<p>R.....</p>		

Nota: Entrevista dirigida a profesionales, con este instrumento se registran aquellos datos desde la perspectiva de un conocedor. Elaborado en Microsoft Word por los autores. (2021).

Capítulo IV

Resultados y Discusión

Este capítulo se enfoca en la interpretación del área a intervenir, la implantación es dibujada en AutoCAD con referencias de mapas virtuales y fotografías digitales del lugar, esto ayudará a la comprensión del estado actual en el que se encuentra en centro turístico “Las Vegas”, además de la realización de encuestas y entrevistas para a su vez cumplir con los objetivos planteados.

Implantación

Figura 20

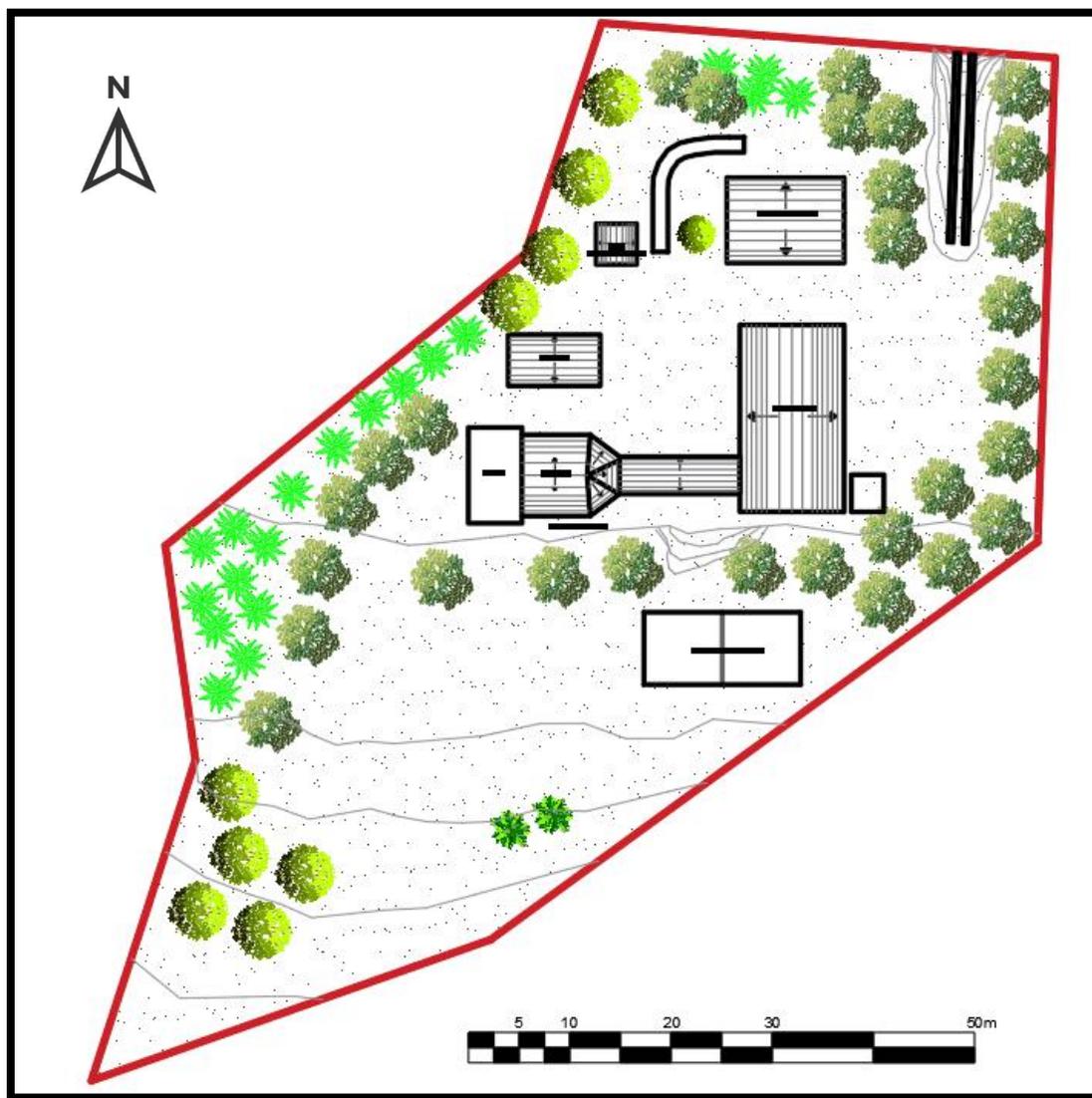
Ilustración de análisis-Mapa de ubicación.



Nota: Implantación del centro turístico “Las Vegas” y sus alrededores de Honorato Vázquez, parroquia rural del cantón Santa Ana. Elaborada desde AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 21

Ilustración de análisis-Implantación.



Nota: Implantación del centro turístico “Las Vegas” de Honorato Vázquez, parroquia rural del cantón Santa Ana, con un área de 5513,37 m² y perímetro de 325,87 m². Elaborada desde AutoCAD por los autores. (2021).

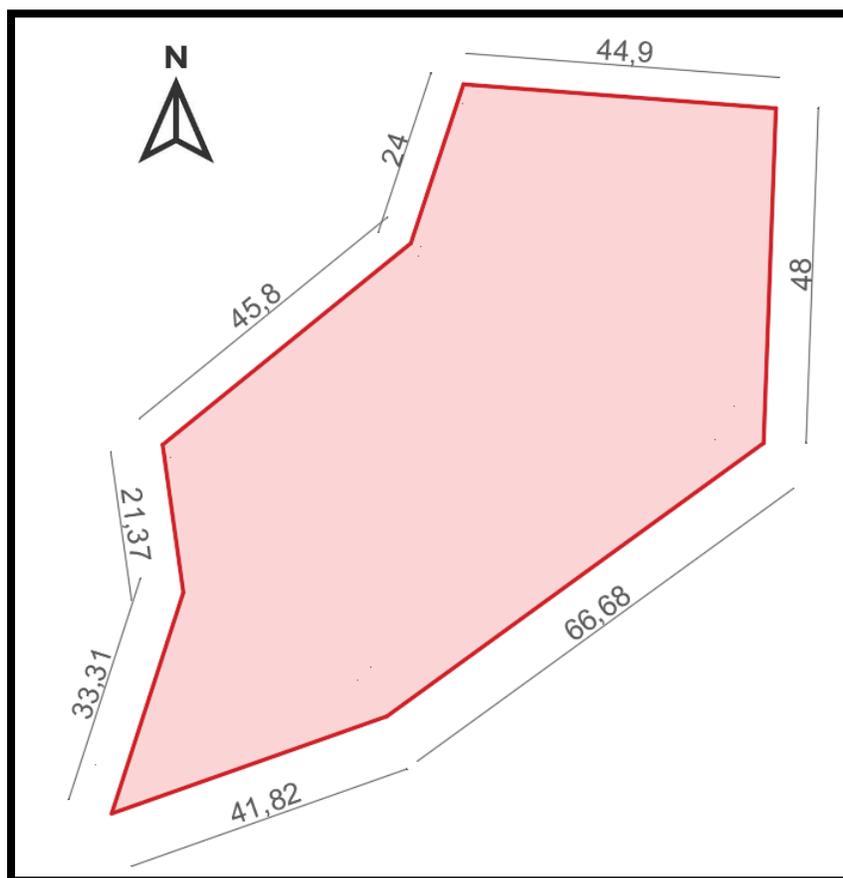
Los presentes gráficos representa la implantación actual del centro turístico “Las Vegas” en el cual se observa que tiene una topografía irregular, sus coordenadas de ubicación son -1.113236, -80.231746, debajo de la vía a Poza Honda con un tráfico rápido, cuenta con un área

de estacionamiento, un comedor con capacidad máxima de 60 comensales, cocina para preparación de alimentos criollos, bodega utilitaria, baños tanto para hombres como para mujeres, una pista de baile con escenario de 190m², chill out con cubierta de hojas de palmas, cancha de volleyball, la vivienda de los propietarios, además de contar con basta vegetación y amplios espacios abiertos para recreacionar.

Conociendo estos datos y analizando el área de estudio se concretó que requiere de un cambio de suelo y mantenimiento de la infraestructura de los establecimientos.

Figura 22

Ilustración de análisis-Dimensiones.



Nota: Medidas de cada una de las dimensiones del centro turístico. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Topografía

La topografía del terreno es de criterio irregular, se encuentra a 80 m y 120 m sobre el nivel del mar.

El suelo a orillas del río es de baja resistencia y no es posible realizar ni un tipo de construcción en dicha área, por lo que se requiere de un cambio de suelo y nivelar para el goce de actividades recreativas.

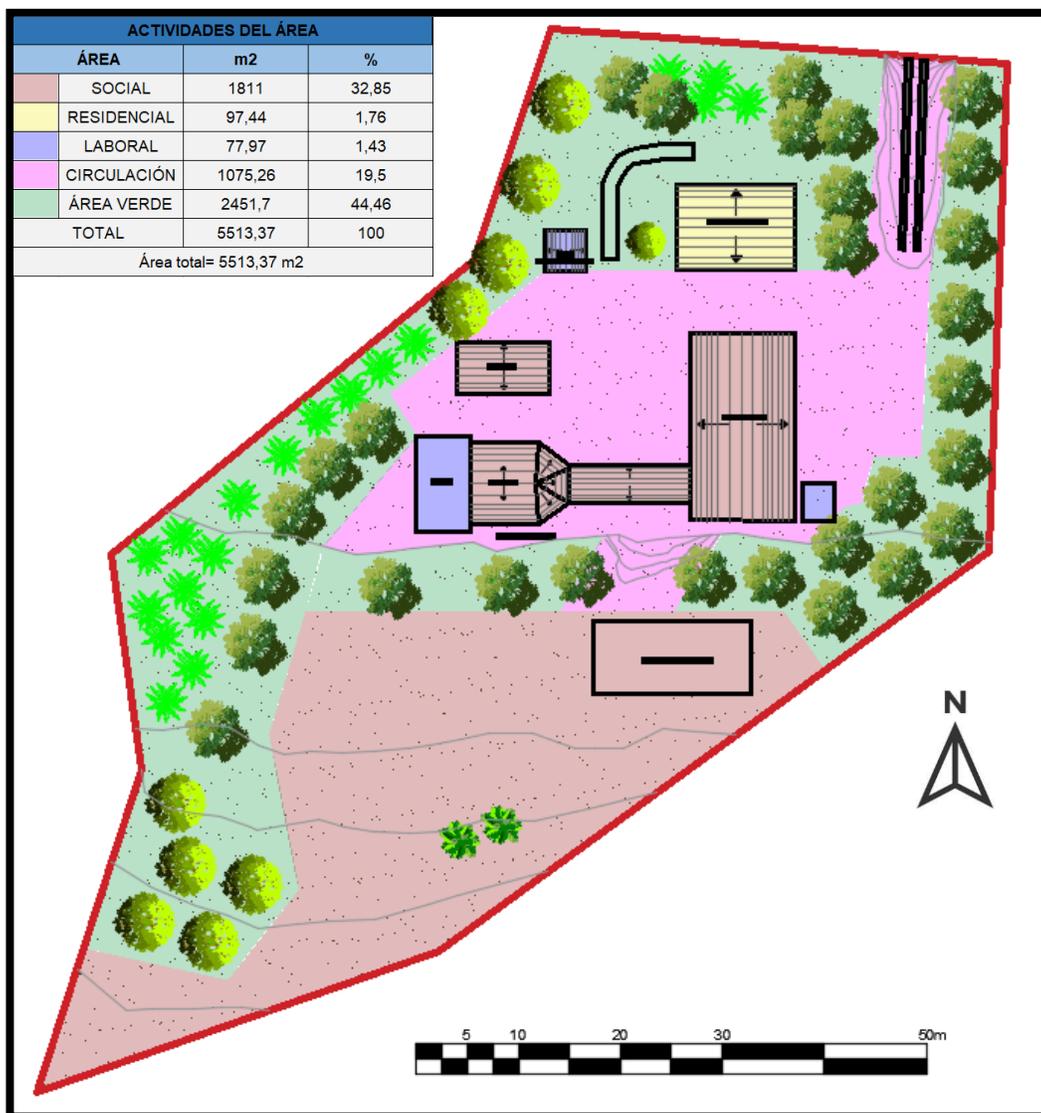
Históricamente ha sufrido dos crecientes de gran magnitud, una del 2016 por motivo del sismo del 16 A y otra en el 2018 que llegó a niveles elevados de 10m sobre el nivel de las riberas del río.

Actividades en el Área

Las actividades unidad de actuación urbanística está dividida en 5 tipos: El área verde es el que comprende de mayor área, con un 44,46% en el que cuenta con vegetación nativa. El social con el 32,85% que cuenta con el comedor, la cancha de volleyball, chill out y la pista de baile, el área residencial con el 1,76%. El área laboral con el 1,43% que comprende de la cocina, baños y bodega. El área de circulación para peatones y vehículos es de 19,5%.

Figura 23

Ilustración de análisis-Mapa de actividades.



Nota: Mapa, simbología y porcentajes de actividades en el centro turístico, consta de área residencial, comercial, área verde, laboral, social y circulación. Elaborado por los autores. (2021).

Resultados de Encuestas

Se realizaron tres tipos de las encuestas dirigidas a profesionales, clientes y propietarios del centro turístico correspondientemente, ya que es oportuno conocer la percepción que tienen las personas acerca del centro turístico en la actualidad, corroborando información obtenida en el trabajo in situ en base a su experiencia.

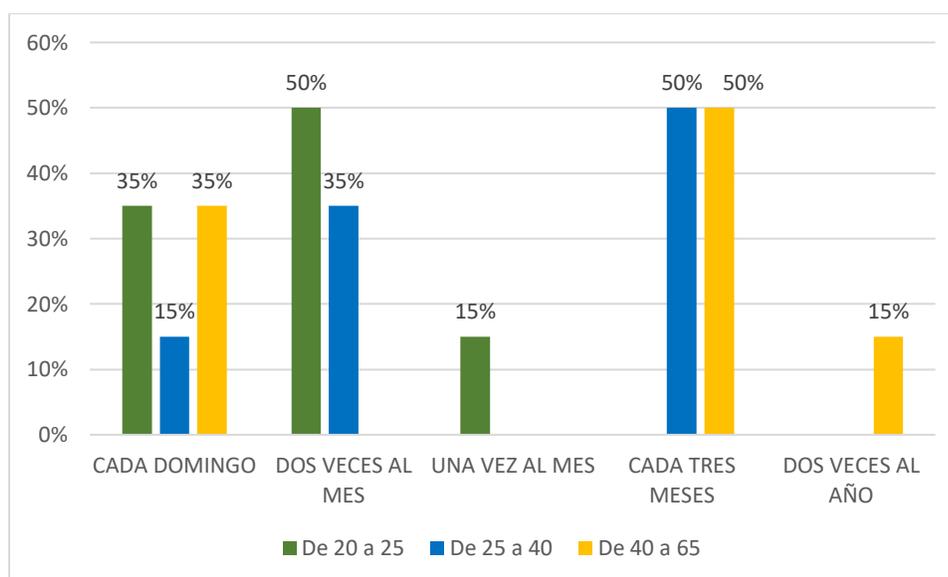
Resultado de Encuestas a Usuarios

Esta encuesta y entrevista se la realiza con la finalidad de analizar las opiniones de los usuarios y los propietarios, identificando problemáticas de la infraestructura para el cumplimiento del objetivo específico número 2.

Figura 24

Gráfico estadístico-Pregunta 1.

¿Con qué frecuencia visita el centro turístico “Las Vegas”?



Nota: Elaborada por los autores de este análisis de caso, Software Microsoft Excel. (2021).

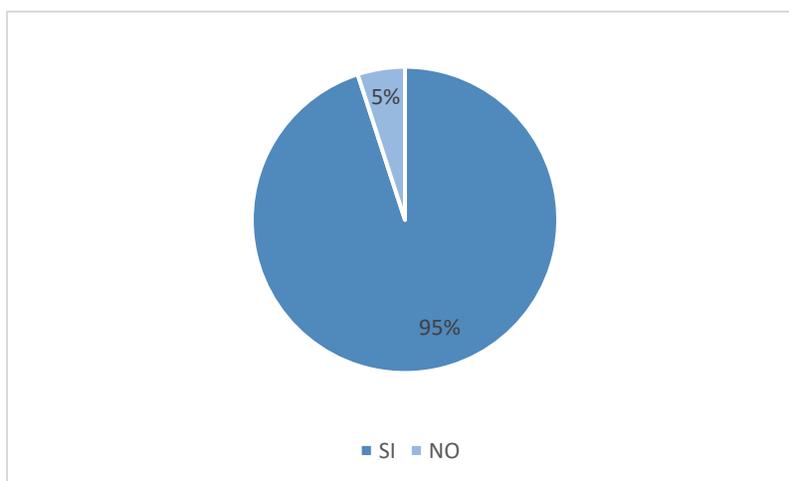
Tomamos como referencia la frecuencia con la cual los encuestados visitaban el lugar, dividiéndolos en 3 secciones de edades, dando como resultado que entre los 20 a 25 años el

35% visita el centro turístico cada domingo, el otro 50% dos veces al mes y el 15% una vez al mes. En el rango de 25 a 40 años el 15% lo visita cada domingo, el 35% dos veces al mes y el 50% cada tres meses, sin embargo, los clientes de 40 a 45 años el 35% acude al centro turístico cada domingo, el 50% cada tres meses y el 15% dos veces al año.

Figura 25

Gráfico estadístico-Pregunta 2.

¿Cree que las condiciones que presta el centro turístico son las más óptimas?



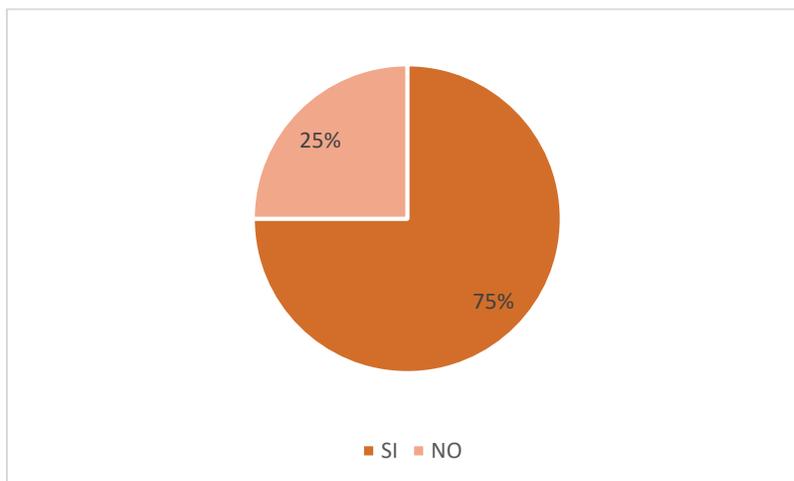
Nota: Elaborada por los autores de este análisis de caso, Software Microsoft Excel. (2021).

El 95% de los clientes nos aseguraron que el centro turístico se encontraba en las mejores condiciones, en cuanto a infraestructura y sobre todo según el nivel económico que manejan los propietarios, sin embargo, el 5% nos menciona que podría mejorar en ciertos parámetros, como lo es en tratamiento de pisos, piscinas, canchas de distintos deportes y posibles actividades de diferentes tipos.

Figura 26

Gráfico estadístico-Pregunta 3.

¿Cree usted que los propietarios del centro turístico deberían invertir en una remodelación?



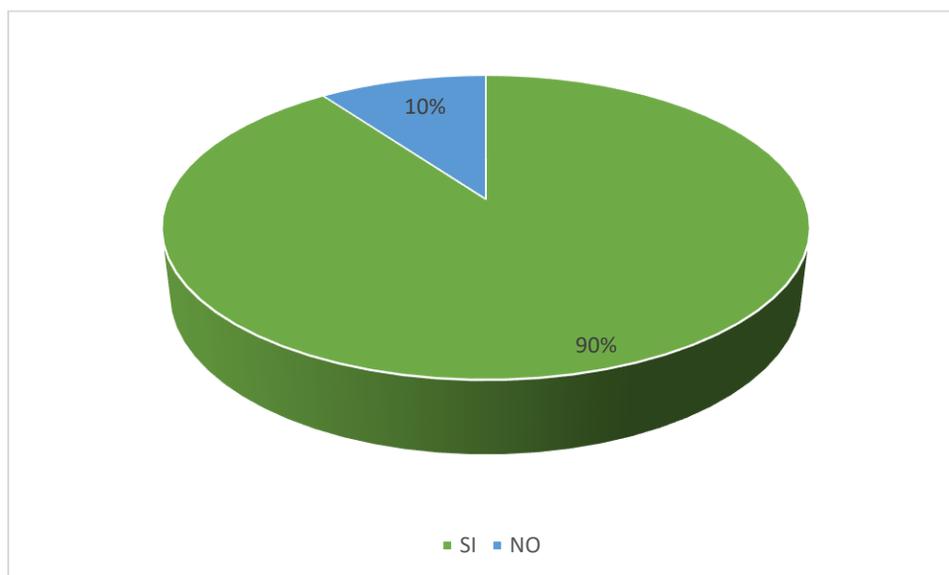
Nota: Elaborada por los autores de este análisis de caso, Software Microsoft Excel. (2021).

Las estadísticas demuestran que el 75% cree que es importante y fundamental la inversión en una posible remodelación en cuanto a las cubiertas, en temas como la madera, el piso, accesos para los vehículos y accesos peatonales en épocas de invierno, mientras que el 25% contestó que no era necesario, ya que últimamente se había colocado nuevo zinc en las cubiertas y que la situación actual no permitiría una inversión muy costosa.

Figura 27

Gráfico estadístico-Pregunta 4.

¿Cree usted que con una posible remodelación el centro turístico tendrá más captación de usuarios?



Nota: Elaborada por los autores de este análisis de caso, Software Microsoft Excel. (2021).

Los datos recopilados en las encuestas dictaminan que el 90% de los encuestados afirman que de que haya una remodelación aumentaría posiblemente los usuarios y el 10% restante opina que no sería conveniente una remodelación apresurada o elevada económicamente por la situación actual, ya que la inversión no asegura un porcentaje alto, que haga la diferencia con el número ya existente.

Resultado de Encuesta a los Propietarios

Esta encuesta se la realiza con la finalidad de analizar las opiniones de los propietarios del centro turístico y sobre los posibles problemas con los que cuenta en la actualidad respondiendo con la interrogante del objetivo específico número 2.

Encuesta dirigida al Arnaldo C. Propietario principal del centro turístico “Las Vegas” ubicado en la parroquia Honorato Vásquez (2021) respondió lo siguiente.

En la actualidad su única fuente de ingreso y de trabajo es el centro turístico, en el cual laboran, su esposa, sus 4 hijos y él, junto con algunas tías que laboran los fines de semanas y feriados que es la temporada más alta. Con el pasar de los años su meta es poder ofrecer muchas más comodidades, se invirtió últimamente en el cambio de hojas de zinc totalmente nuevas, cambio de cubiertas en el área principal de los comensales, cambio de suelo por concreto ya que antes era solo de tierra, todo para brindar un mejor servicio y que los clientes se sientan satisfechos con su visita, aquí se puede degustar de los deliciosos platos típicos, de las actividades como es bañarse en el río y el disfrute en las canchas para jugar fútbol o indor. Sin embargo, para lo que se quiere invertir no se cuenta con el suficiente capital económico, los préstamos en bancos son casi imposibles ya que el nivel de clientela depende de la temporada y ahora en esta emergencia sanitaria, nada está asegurado, a esto se le agrega que en invierno crece el río trayendo palizada y una corriente fuerte, lo que provoca que no se pueda aprovechar las riberas del río para construir canchas buenas o posibles cubiertas para los clientes.

Resultado de la Ficha de Observación de Identidad Arquitectónica

La ficha de identidad determinó que el uso de los materiales predominantes son la madera y el hormigón, y que a pesar del basto material de la zona no han aprovechado su uso, en cambio han aplicado zinc, que es un material fácil de usar, pero al ser reflectante provoca un incremento en el calentamiento global.

Figura 28

Ficha de observación de identidad arquitectónica.

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA		FICHA DE OBSERVACION CUANTITATIVA					
AUTORES:		Arboleda García Anthony Alexander Sornoza Ramirez María José					
1. DATOS GENERALES							
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"					
UBICACION:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez					
PROPIETARIO:		Sr. Arnaldo C.					
CATEGORIA:		Natural					
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS							
NOMBRE DEL POBLADO:		Ayacucho		DISTANCIA:		9.1km	
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez		DISTANCIA:		1.1 km	
3. INFRAESTRUCTURA DEL LUGAR							
RESTAURANTE							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA		X	X	X			X
MAMPOSTERIA		X		X			
PISO					X	X	
PUERTA		X					
ÁREA DE EVENTOS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA		X	X				X
ESTRUCTURA		X		X			
PISO					X		
PUERTA	X					X	
BATERIAS SANITARIAS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA			X	X			
MAMPOSTERIA	X					X	
PISO						X	
PUERTA		X					
VIVIENDA DE PROPIETARIOS							
PARAMETROS	LADRILLO	MADERA	HOJA DE PALMA	CAÑA	SUELO NATURAL	HORMIGÓN	ZINC
CUBIERTA						X	X
MAMPOSTERIA	X	X				X	
PISO		X				X	
PUERTA		X					

Nota: Resultado de la ficha de observación de identidad arquitectónica. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

Resultado de la Ficha de Observación cuantitativa

La ficha de observación cuantitativa muestra que en cuanto a redes de infraestructura el centro turístico se basta con los servicios de red público en su mayoría, las vías internas son lastradas y hormigón. En cuanto a medios de transporte para llegar este cuenta con múltiples opciones y respecto a su estado tanto como entorno como interno, es de espacio conservado.

Figura 29

Ficha de Observación cuantitativa.

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTO VIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTO VIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHA DE OBSERVACION CUANTITATIVA						
AUTORES:		Arboleda García Anthony Alexander Somoza Ramirez María José				
1. DATOS GENERALES						
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"				
UBICACIÓN:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez				
PROPIETARIO:		Sr. Arnaldo C.				
CATEGORIA:		Natural				
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS						
NOMBRE DEL POBLADO:		Ayacucho	DISTANCIA: 9.1km			
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez	DISTANCIA: 1.1 km			
3. REDES DE INFRAESTRUCTURA						
PARAMETROS	RED PÚBLICA	ENTUBADO	TANQUERO	POZO	OTROS	NO
AGUA	X		X			
ENERGIA ELÉCTRICA	X					
ALCANTARILLADO	X					
ALUMBRADO PÚBLICO	X					
4. REDES DE INFRAESTRUCTURA VIAL						
PARAMETROS	ASFALTO	LASTRADO	EMPEDRADO	SENDERO	HORMIGÓN	OTROS
ACCESO PRINCIPAL		X			X	
ACCESO SECUNDARIO		X				
5. MEDIOS DE TRANSPORTE						
PARAMETROS	BUS	TAXI	AUTO PARTICULAR	CAMIONETAS COOPERADAS	OTROS	
MEDIOS DE TRANSPORTE	X	X	X	X		
6. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO TURÍSTICO						
PARAMETROS	ALTERADO	DETERIORADO	EN PROCESO DE DETERIORO	CONSERVADO	OTROS	
ESTADO DEL ENTORNO				X		
ESTADO DEL ATRACTIVO				X		

Nota: Ficha de observación cuantitativa del centro turístico. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

Resultado de la Ficha de Observación cualitativa

La ficha de observación cualitativa indicó que su infraestructura, servicios básicos, entre otros parámetros pertenecientes al centro turístico, si están presentes, sin embargo, estos en su mayoría no brindan las condiciones más óptimas. Así mismo en sus exteriores, la mayoría de las redes de infraestructura existen, pero no están en buenas condiciones.

Figura 30

Ficha de Observación cualitativa.

		UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO CARRERA DE ARQUITECTURA				
FICHA DE OBSERVACIÓN CUALITATIVA						
AUTORES:		Arboleda García Anthony Alexander				
		Somoza Ramirez María José				
1. DATOS GENERALES						
NOMBRE DE ATRACTIVO:		Centro turístico "Las Vegas"				
UBICACIÓN:		Ecuador, Provincia de Manabí, cantón Santa Ana, parroquia rural Honorato Vásquez				
PROPIETARIO:		Sr. Arnaldo C.				
CATEGORÍA:		Natural				
2. CENTROS URBANOS MAS CERCANOS						
NOMBRE DEL POBLADO:		Aya cucho	DISTANCIA:	9.1km		
NOMBRE DEL POBLADO:		Honorato Vásquez	DISTANCIA:	1.1 km		
3. CARACTERISTICAS FISICAS DEL CENTRO TURISTICO						
C A L I D A D	V A L O R I N T R I N S E C O	ÁREA:	5513,37 m2			
		TEMPERATURA:	24 °c - 26°C			
		COORDENADAS:	-1.113236, -80.231746			
		PRECIPITACIÓN ANUAL:	1.000mm - 2.000mm			
		CLIMA:	Tropical megatérmico-semi húmedo			
		PARÁMETROS		CATEGORÍA		
				1	2	3
		Infraestructura			X	
		Utilización de materiales de la zona			X	
		Telefonía y comunicación			X	
		Energía eléctrica -iluminación				X
		Alcantarillado			X	
		Agua potable				X
		Servicio de recolección de desechos			X	
		Flora y Fauna		X		
Patrimonio (Atractivo cultural)				X		
Estado de conservación del entorno			X			
PARÁMETROS		CATEGORÍA				
		Malo	Regular	Bueno		
Infraestructura vial-acceso			X			
Transporte público			X			
Alumbrado público			X			
Señalética				X		
Estaciones de servicio				X		
1: No cuenta con el servicio.						
2: Los servicios existentes no brindan condiciones óptimas.						
3: Cuenta con todos los servicios en excelentes condiciones y eficientes para el uso.						
Malo: Redes de infraestructura inexistentes.						
Regular: Las redes de infraestructura existen, pero no están en buenas condiciones.						
Bueno: Las redes de infraestructura se encuentran óptimas, la cual la cataloga aptas.						

Nota: Ficha de observación cualitativa del centro turístico. Elaborado en Microsoft Excel por los autores. (2021).

Resultado del Análisis Preliminar Metodológico

La metodología seleccionada para la realización de la propuesta es la metodología de Marín (1991) explicada por Ignacio Idrovo, la cual toma como punto de referencia la propia naturaleza para llegar a una solución con técnicas aplicables. Es la más concisa respecto a su mecánica, la más fácil de aplicar y no es requerible tener conocimiento científicos o técnicos para poder aplicarla, ya que por medio de la observación se analiza a la especie determinada y se definen los rasgos característicos, permitiendo extraer los principios más básicos del mismo.

Esta se inspira mucho con la funcionalidad de la especie que se está estudiando, explica el carácter creativo en el cual se utiliza la biomimética como fuente de inspiración, de nuevo es necesario hacer énfasis de que es una metodología basada en el vínculo creatividad y proceso exploratorio, en el cual se plantean 3 fases para el cumplimiento de la misma.

Primera, consiste en un estudio minucioso mediante la ficha de observación, analizando las características de los seres vivos propios de la parroquia Honorato Vásquez.

Segundo, determinar las diferencias morfológicas y el hábitat de las especies, optando por seguir la eficiencia en cuanto a adaptabilidad de su entorno, materiales que utilizan y las técnicas constructivas apropiadas según sus necesidades.

Tercera, desarrollo de modelos gráficos, mediante el aprovechamiento al máximo de las funciones de la especie, para formar una integración de la propuesta en el área a intervenir.

Resultado de Tabla de Modelo Metodológico de Diseño Conceptual

Una vez analizada la tabla se ha determinado que la especie seleccionada son las abejas y sus panales, debido a que por su forma hexagonal aprovechan al máximo los espacios internos y reducción de materiales.

Citando a Vedoya, et al. (2019) nos explica como los animales han resuelto casi los mismos problemas que el ser humano, tal como la calefacción y sistemas de regulación de la humedad. Por lo que se implementaran estas características en la realización de la propuesta.

Resultado de Entrevista a Profesional

Esta entrevista se la realiza con la finalidad de analizar las opiniones de los profesionales acerca de aplicaciones de Biomimética en proyectos arquitectónicos, se busca dar respuesta a la interrogante del objetivo específico número 3.

Entrevista dirigida a la Ing. Gina San Andrés Docente de la Universidad San Gregorio de Portoviejo, Carrera de Arquitectura (2021) respondió lo siguiente.

Para entender lo que significa biomimética primero se debe comprender que existe un grupo de conceptos que atienden al Diseño Basados en la Naturaleza, denominado NBD según sus siglas en inglés, que tiene como objetivo incluir conceptos, sistemas y procesos de la naturaleza en los diseños arquitectónicos, con la intención de respetar sus recursos de forma sostenible, adaptarse al entorno y no ser invasivos, sumando a este criterio tenemos los diseños con responsabilidad de antropizado, siendo la relación entre las actividades antrópicas sobre el medio natural, su influencia y el grado de afectación que podemos tener sobre el mismo.

La ingeniera pudo darnos algunos ejemplos relacionados a este tema, como es La casa de la Cascada, construcciones de casas en cuevas o árboles. También pudo mencionar que los NBD comprende conceptos como la biofilia, zoomorfa, biomorfismo y biomímesis, este último es básicamente la imitación de los procesos naturales, con la intención de solucionar problemas; a diferencia del biomorfismo, que toma la naturaleza como inspiración, destacando su belleza para replicarla en un proyecto, sin enfocarse específicamente a dar una solución.

Por último, ella menciona que la naturaleza es sabia, tiene ciclos cerrados, autosuficiente y aprovecha todos los recursos sin producir desecho, estos conceptos responden a criterios de biomimética, que propone cerrar ciclos en las construcciones y analizar formas de vida para disminuir la huella de carbono.

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Luego del análisis e interpretación de la información recolectada, se interpreta que la biomimética no es solo imitar formas, muchas de las invenciones que el hombre ha creado de alguna manera ha producido daños ambientales, pero la biomimética es una de las soluciones para este problema, mediante esta ciencia se imita la manera de como la naturaleza ha solucionado problemas similares; y sin daños al ambiente.

Con la entrevista realizada a los profesionales se busca analizar las opiniones acerca de la Biomimética, conceptos, metodologías, en la que se concluyó que por medio de la naturaleza se pueden dar soluciones a distintas problemáticas en la arquitectura.

La parroquia rural Honorato Vásquez en cuanto al turismo se caracteriza por disponer de una potencial riqueza natural como lo son sus balnearios, senderos y bosques que permiten realizar el turismo rural, se pudo denotar que a los habitantes de este lugar visitan las orillas del río para combatir el estrés, además que la movilidad entre Santa Ana y Honorato Vásquez, se da a través de una vía asfaltada, siendo un aspecto positivo para el desarrollo de estas dos unidades territoriales, más aún por el hecho de que para llegar a la parroquia se hace a través de esta vía y se constituye un eje que sirve para potencializar la producción y comercialización.

En el centro turístico “Las Vegas” se ha invertido para mejorar su infraestructura, sin embargo, no cuenta con una guía apropiada de un profesional que determine el proyecto que se desea implantar y por lo tanto permita el uso adecuado de un monto destinado a esas remodelaciones. En cuanto a infraestructura se mencionó que podría mejorar en ciertos parámetros, es fundamental la inversión en una posible remodelación para que así aumente la posibilidad de abarcar una mayor cantidad de usuarios.

Recomendaciones

Como se ha venido mencionando es conveniente que los profesionales de la construcción puedan aprender de nuevas investigaciones sobre la Biomimética por medio de capacitaciones, al igual que la Arquitectura Vernácula, que no está muy alejado a los parámetros que tratan de seguir los profesionales para contribuir con la conservación de los espacios naturales. Para esto se recomienda que existan reglamentos y normativas establecidas en biomimética en la normativa ecuatoriana de la construcción para evitar que se generen desordenes en la construcción y mucho menos interfiera en la seguridad de las mismas.

Se recomienda optimizar los espacios del centro turístico en base a las necesidades y opiniones evidenciadas por los clientes y propietarios, para definir de manera estratégica la ubicación de los espacios.

No se puede dejar a un lado la flora y fauna de la zona, debe ser prioridad, por lo que se debe aprovechar los beneficios de la misma y no deteriorarla.

Capítulo V

Propuesta

Culminado el análisis en base a las encuestas, entrevistas, fichas de observación y fichas de observación de identidad, plasmadas en el capítulo III, consideramos que, a pesar de las remodelaciones ya implementadas, el centro turístico requiere de una planificación mejor coordinada respecto a su infraestructura y concepto arquitectónico.

Por esta razón nuestra propuesta abarcará toda el área analizada, la cual consta de áreas de parqueos, baterías sanitarias, restaurante y área de esparcimiento.

Objetivo de la Propuesta

Implementar los conceptos de la biomimética en la remodelación arquitectónica del centro turístico “Las Vegas”, realizando una óptima zonificación de uso de suelo, y a su vez diseñando espacios con mejor funcionalidad.

Alcance de la propuesta

Se abarcará toda el área de estudio mencionada con la idea de identificar cada una de las oportunidades espaciales y funcionales, para lograr un solo concepto de todos los espacios en el sector tales como: restaurante, pista de baile, cocina, baterías sanitarias, entre otros.

Metodología de la propuesta

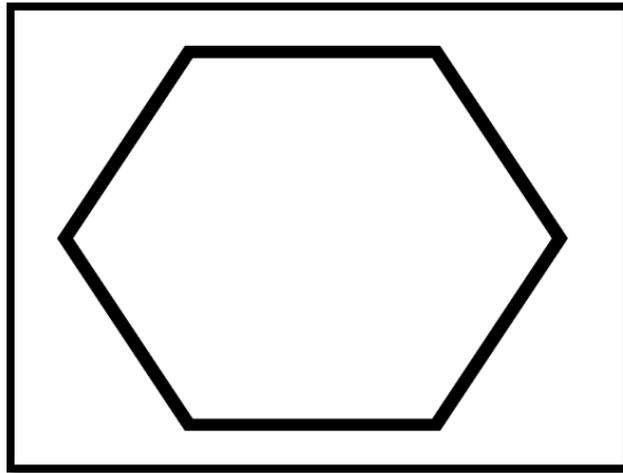
Se analizó la tabla “Metodológica de Diseño Conceptual” y se escogió a los panales de las abejas, debido a su forma hexagonal para optimizar espacio y materiales.

Citando a Charles Darwin de la tesis de Vedoya, et al. (2019) menciona que:

Las abejas comunes (*Apis mellifera*) resolvieron de un modo muy práctico la construcción de las celdas de sus colmenas con el menor gasto de material, cubriendo la mayor cantidad posible de superficie y construyendo hexágonos opuestos alternativamente entre sí, con bases formadas por tres láminas romboidales. (Vedoya, et al., 2019, p. 272)

Figura 31

Desarrollo de modelo gráfico.



Nota: Desarrollo de modelos gráficos, mediante el aprovechamiento al máximo de las dimensiones de la forma. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Ilustraciones del Estado Actual

Figura 32

Vista de las Cubiertas



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 33

Vista del Techo Interno del Restaurante



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 34

Vista del Volumen de las Baterías Sanitarias



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 35

Vista de las Canchas



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 36

Vista de la Cubierta de la Pista de Baile



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 37

Vista de la Estructura Interna de la Pista de Baile



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 38

Vista de la Cubierta del Área de Hamacas



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 39

Vista de las Riberas del Rio Grande



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Figura 40

Vista de los Parqueaderos



Nota: Elaborado por los autores. (2021).

Propuesta

La ubicación en un ámbito rural es primordial para priorizar el contacto con la naturaleza, es otro de los alicientes de este centro turístico, el cual cuenta con un total de 5.513,37 metros cuadrados, en la actualidad existe una zona de restaurante, baterías sanitarias, la vivienda de los propietarios y una extensa área de árboles.

Para este proyecto era necesario incluir una propuesta compacta con la adecuación de área de cabañas, esto con el objetivo de fomentar el turismo de la zona, aplicando los principios de la biomimética.

La zonificación del centro turístico se dividió por zonas, una de ellas correspondiente al área de servicios y la otra división al área privada, el concepto principal para su ubicación fue realizar recorridos funcionales y a su vez el aprovechamiento de materiales de la zona. El volumen central contiene el área del restaurante, escenario y baterías sanitarias la cual se extiende en una explanada de 656 metros cuadrados, cuenta con una cubierta con luces de 5 metros entre columnas, una altura de 6,30 metros, compuesta por plintos, columnas de caña, techo de cade, la implementación de entretecho con la finalidad del desfogue de calor para el control de temperatura y circulación del aire debido a su forma triangular.

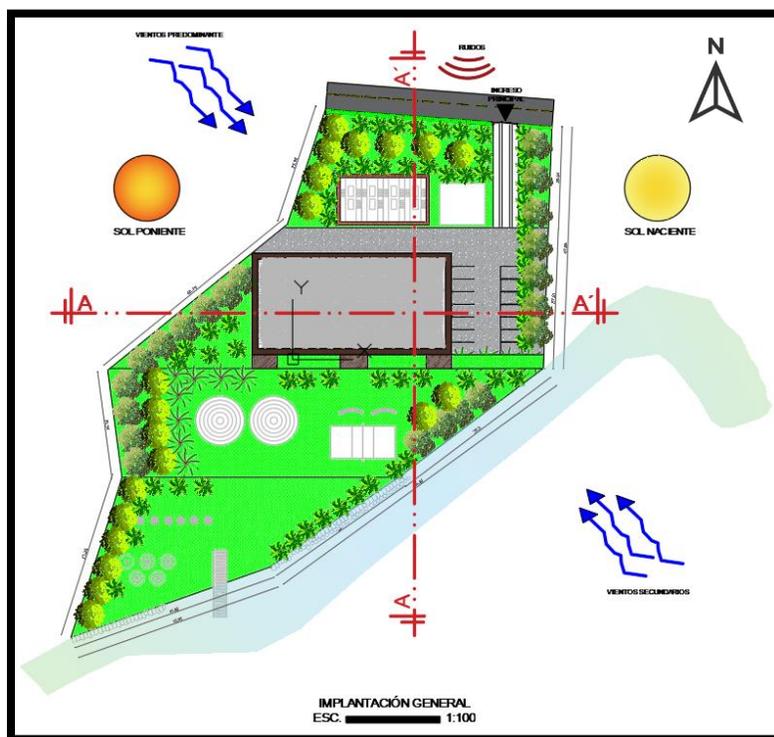
Para el área privada se desarrolló una biomasa común, en forma de prisma-hexagonal simulando a los panales de abejas, este tipo de módulos tiene la peculiaridad de que genera optimización de espacios, por tanto, la aligeración de materiales, procesos constructivos y reducción de costes. Los espacios que se incorporan a las cabañas están dados por dos dormitorios y un baño en la parte posterior, en la que en las habitaciones se dio prioridad por seguir los ángulos que contiene la forma natural de los paneles.

La estructura y organización de los panales de abeja ha combinado las características de la colmena con la integración del proyecto y su entorno, la insonorización y el control del ruido se gestionan fácilmente mediante módulos independientes gracias a una estructura con cuartones de madera, el cual estará recubierto con láminas de la misma para las paredes.

En cuanto a la iluminación y ventilación natural se han dispuesto de seis ventanas enfrentadas unas a otras, dando como resultado la ventilación cruzada de los vientos predominantes que vienen del noroeste y a su vez dos aberturas en su cubierta la cual esta estratégicamente direccionada para el aprovechamiento máximo del solsticio, de esta forma se garantiza una iluminación natural repartida adecuadamente por todo el espacio interior, así como una radiación solar que aporte la energía necesaria y evite la utilización de puntos de luz artificial.

Figura 41

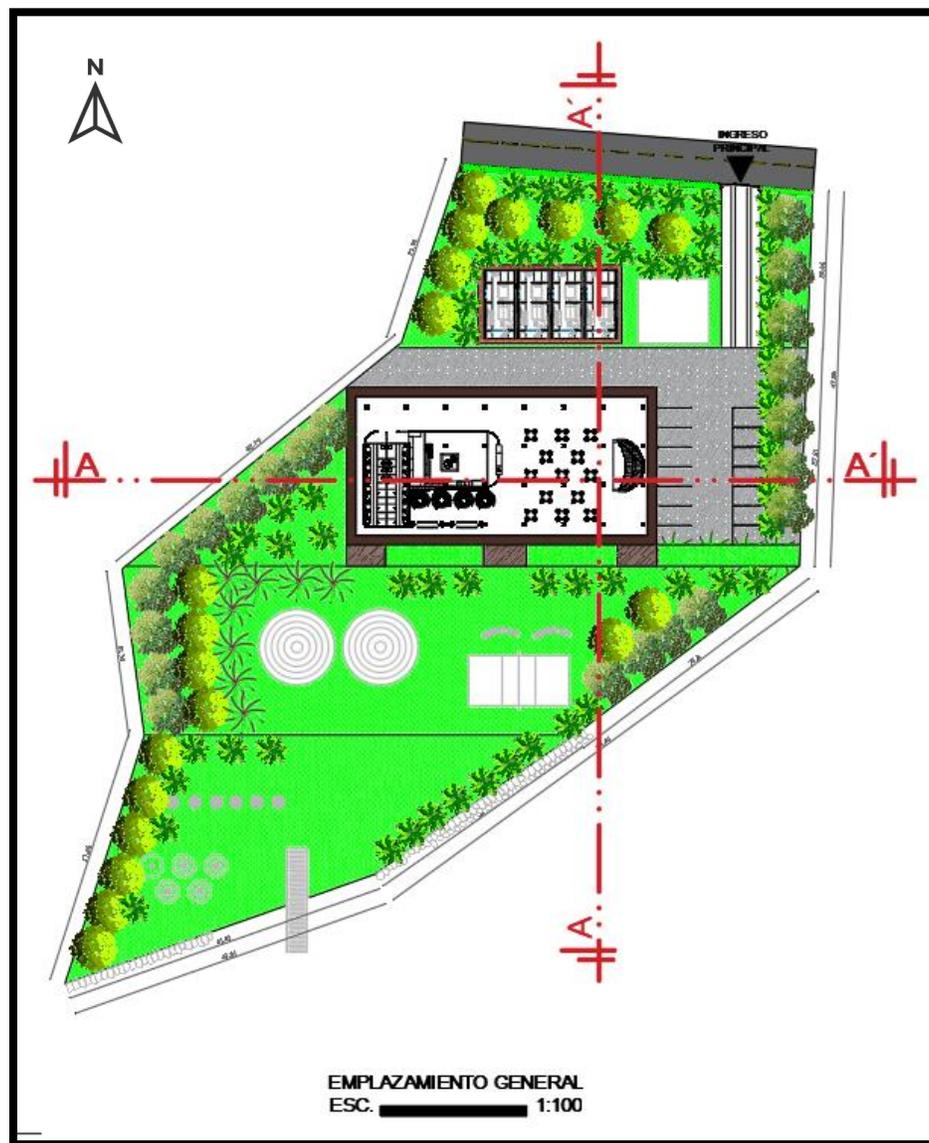
Propuesta de implantación.



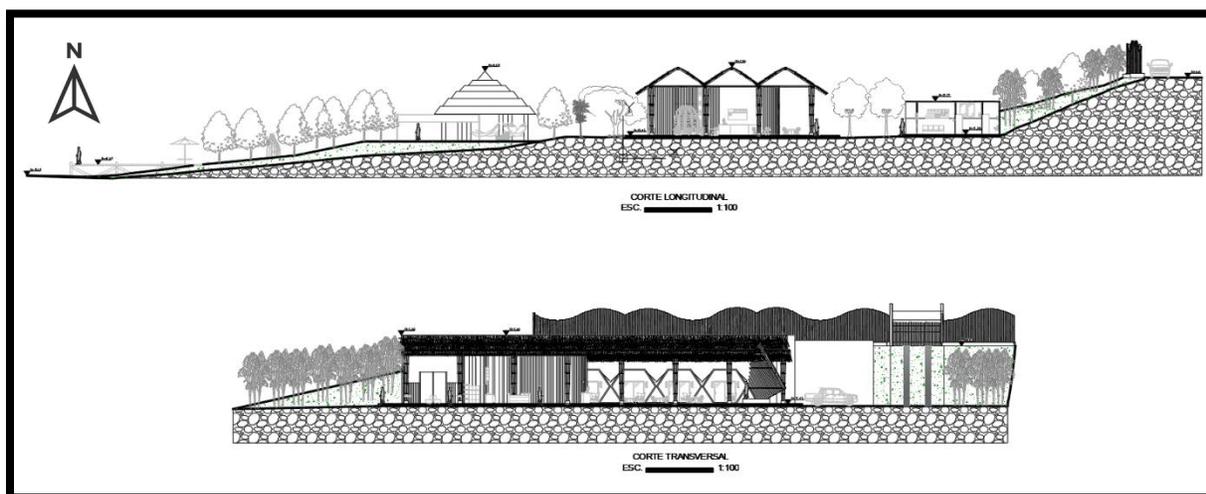
Nota: Propuesta - Implantación general. Consta de área de servicios, cabañas, área de estacionamientos, área de cabañas, cancha de vóley y áreas verdes. Los vientos predominantes corresponden del Noroeste y secundarios del Suroeste. Los ruidos se originan de la vía principal. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 42

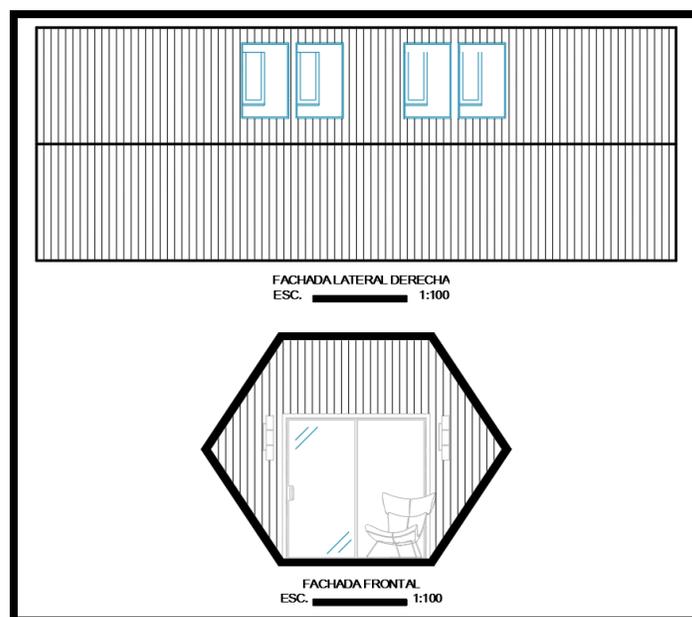
Propuesta de emplazamiento.



Nota: Propuesta - Emplazamiento general. Consta de área de servicios, cabañas, área de estacionamientos, área de hamacas, cancha de vóley y el área verde distribuida a lo alrededores del centro turístico. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 43*Cortes de la propuesta.*

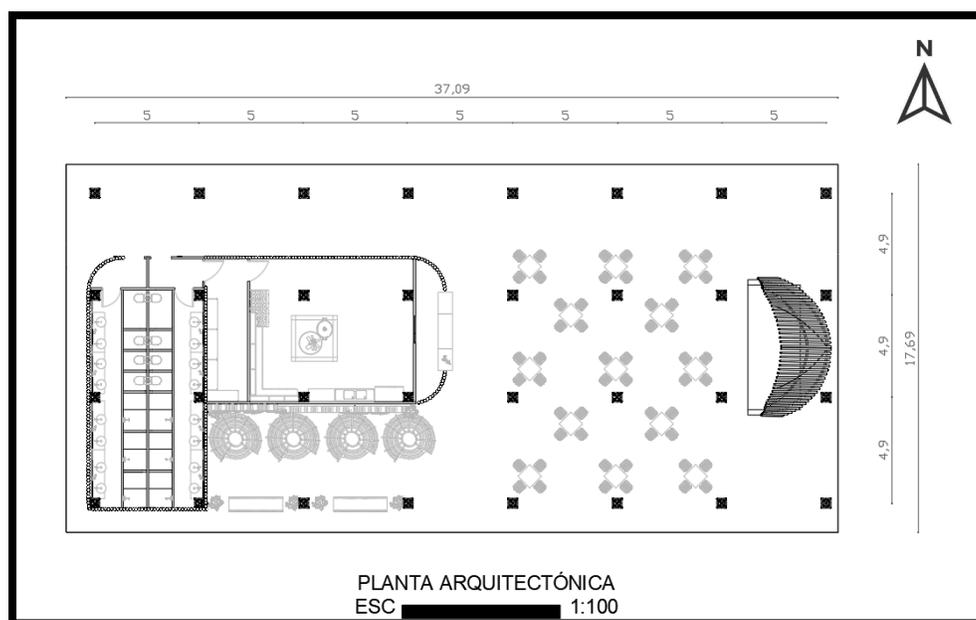
Nota: Cortes: Transversal y Longitudinal. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 44*Propuesta de fachadas de cabañas.*

Nota: Fachadas: lateral derecha y frontal. El material predominante de la cabaña es la madera proveniente de la zona, se han aplicado ventanas y ventanones de cristal. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 46

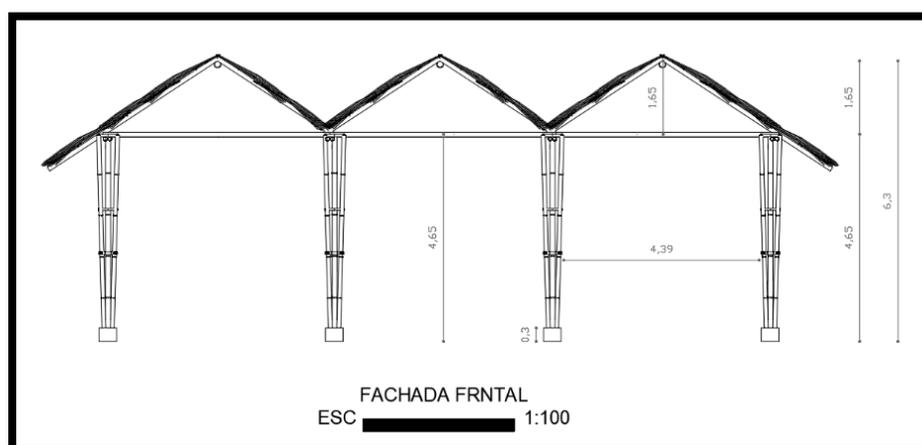
Propuesta de planta arquitectónica del área de servicios.



Nota: Planta arquitectónica del área de servicio, corresponde de baterías sanitarias, cocina, restaurante, área de descanso y escenario. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 47

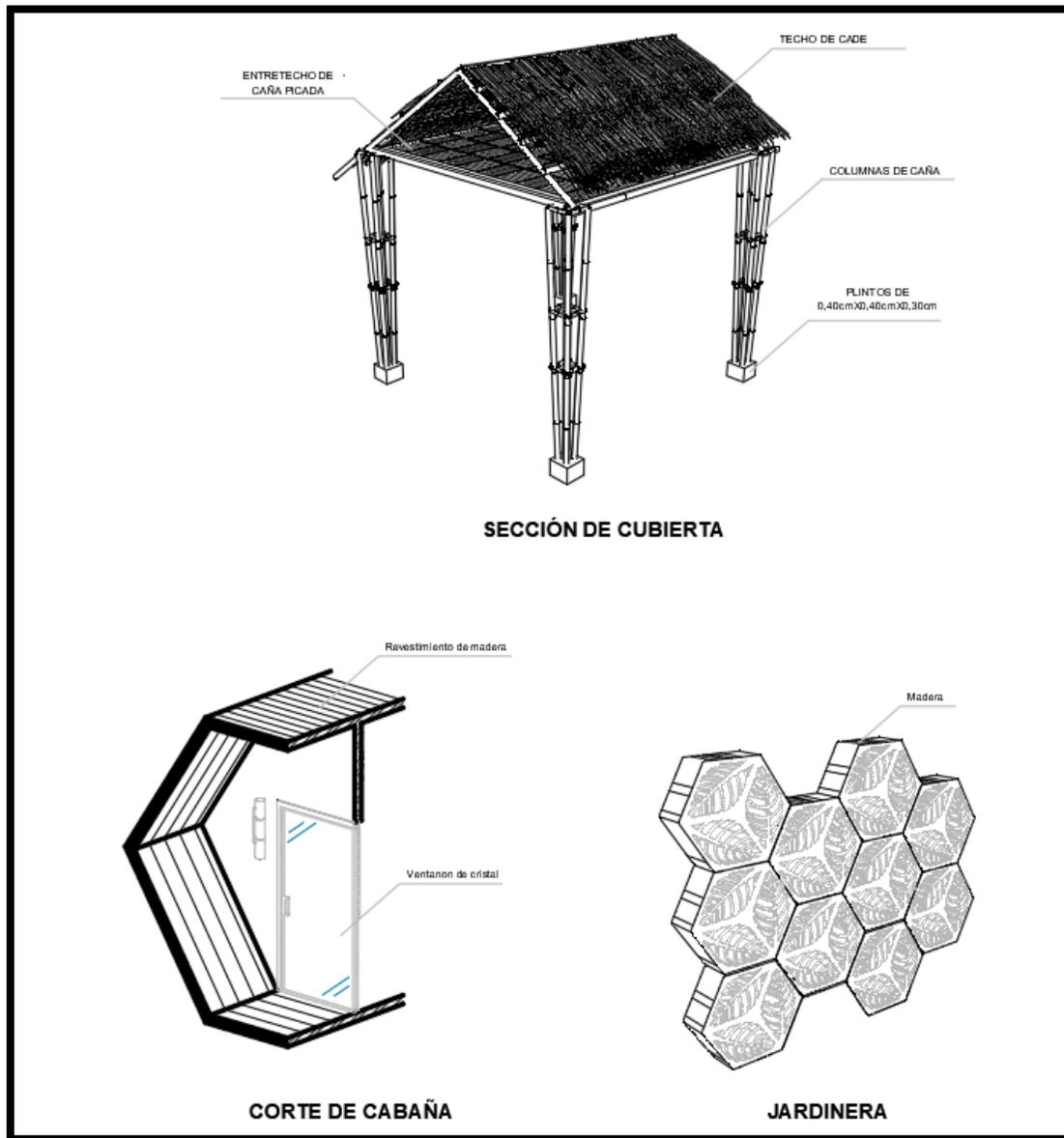
Fachada frontal del área de servicios.



Nota: Fachada frontal. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Figura 48

Detalles



Nota: Detalle de cubierta, cabaña y mobiliario. Elaborado en AutoCAD por los autores. (2021).

Ilustraciones de la Propuesta

Figura 49

Vista aérea.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 50

Vista aérea.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 51

Propuesta de cerramiento e ingreso principal.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 52

Propuesta de estacionamientos.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 53

Propuesta de cabañas.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 54

Propuesta de habitación de las cabañas.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 55

Propuesta de cocina.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 56

Propuesta de restaurante, cubierta y escenario.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 57

Propuesta de área de descanso y cubierta.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 58

Propuesta de área de hamacas.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 59

Propuesta de cancha de voley.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Figura 60

Propuesta a riberas del río.



Nota: Elaborado en Lumion 9 por los autores. (2021).

Anexos

















Referencias Bibliográficas

- Arango, M. (14 de septiembre del 2011). Edificio verde en Londres se inspiró en un panal de abejas. *Vida+Verde*. <https://vidamasverde.com/2011/edificio-verde-en-londres-se-inspiro-en-un-panal-de-abejas-2/>
- Arias, F. (1999). El proyecto de investigación: Guía para su elaboración. *Caracas*. <https://www.monografias.com/trabajos-pdf/proyecto-investigacion/proyecto-investigacion.pdf>
- Architect. (2015). Aviario del zoológico de Múnich. <https://www.architectmagazine.com/project-gallery/munich-zoo-aviary-6719>
- Benavides, E. (2010). ESTUDIO DE ENCUESTAS. Academia. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36952451/ENCUESTA_Trabajo-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1628567575&Signature=SXuUILD1sVdS7ZL~G9FCVQ~QUUh5i~hAhN PQooNOQbSs0KIbZhmHFbsY04iC~aBU1GuIWJXqmdCeXBRHpaQhBoVKdF-y3iGouiUkaoC-JQ4Z2LZhGGykipoGZi0CVCb5-BL165matGevptzqpW8j5vIQVEp3bytK7emhLq60tYTzEuOL6g75Duaf58sAlgl7CqNi0Ld3ONR8S05yHqsbc1kq7IWRFT-zNfC0dn9PEAFhIqSsY~z40P2doYLPkppVzC9lh5dM5UMf2NR6wNRUIXA-l3s-AnWwEXXSdnDiX1KiExdUtYwBOKQMNspW6VhqBwf4E68eu5Qskwl1eHyfug_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Castro, F. (14 Jun 2021). *London Farm Tower / Xome Arquitectos*. Plataforma Arquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-105211/london-farm-tower-xome-arquitectos>
- Cocom, J. & González, M. (2015). Diseño Biomimético: experiencia desde el Programa de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), México. LEGADO de arquitectura y diseño. <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947306005.pdf>

- Chang, B. & Moreira, M. (2019). *Infraestructura turística. Caso de estudio: Malecón del sector Don Juan del Cantón Jama, Provincia de Manabí*. [Tesis de fin de grado, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <file:///C:/Users/RHAM%20TECHNOLOGY/Downloads/ARQ-C2019-18.pdf>
- Chávez, M. (2016). *Ficha de Observación (campo) [Que es, como se hace, Ejemplos]*, Tiposdefichas. <https://tiposdefichas.com/ficha-de-observacion/>
- Chirinos, A. (2020). Características de las fichas bibliográficas. *Características*. <https://www.caracteristicas.pro/fichas-bibliograficas/>
- Cujia, S., Martelo, R. & Jiménez, P. (2017). Modelo Teórico-Metodológico para la aplicación de las tecnologías de información y comunicación en el contexto universitario. *Espacios*. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n30/a17v38n30p02.pdf>
- Espinoza, L. (2017). Arquitectura Biomimética. *Arquite+ctos*. <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/Arquitextos/article/view/1980/1918>
- Etulain, M. (2019). *Estructura geometría hexagonal de un panal de abeja*. ConstruyenPaís. <https://construyenpais.com/la-arquitectura-eficiente-de-las-abejas/>
- Franco, J. (25 de noviembre del 2013). *Arquitectura Biomimética: ¿Qué podemos aprender de la Naturaleza?*. Plataformaarquitectura. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-312614/arquitectura-biomimetica-que-podemos-aprender-de-la-naturaleza>
- Fernández, C., Laso, A., & Fanjul, L. (2017). Una GUÍA para entender qué es el turismo. <https://es.eserp.com/wp-content/uploads/2018/01/Gui%CC%81a-de-Turismo.pdf>
- Fumieco. (2018). Hormigas, avispas y abejas. *Fumieco*. <http://www.controldeplagasfumieco.com/plaga-desinfeccion-fumigacion-exterminadores-quito-ecuador.php?recordID=754>

- Huerta, L. (2017). *Técnicas biomiméticas aplicadas a la arquitectura*. [Trabajo fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. http://oa.upm.es/47500/1/TFG_Huerta_de_Fernand_Lucia.pdf
- Idrovo, D. (2017). *Diseño Interior Contemporáneo con Enfoque Biomimética Integral*. [Trabajo de Graduación previo a la obtención del título de Diseño de Interiores, Universidad del Azuay]. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7100>
- Izquierdo, S. (2013). *Diseño de una carcasa a partir del estudio del exoesqueleto de los artrópodos por medio de técnicas biónicas*. [trabajo fin de grado, Universidad de Zaragoza]. https://zaguana.unizar.es/record/10297/files/TAZ-TFG-2013-049_ANE.pdf
- Jaramillo, C. (2020). *La casa del hornero, belleza, verdad y lección alada de arquitectura*. Universidad del Azuay. <http://publicaciones.uazuay.edu.ec/index.php/ceuzuay/catalog/download/128/100/736-1?inline=1>
- Jiménez, C. (2018). *Diseño biomimético. Modelización arquitectónica basada en la naturaleza*. [Trabajo fin de grado, Universidad Politécnica de Madrid]. http://oa.upm.es/52147/1/TFG_Jimenez_Arevalo_Carlos.pdf
- Johnson & Son, Inc. (2020). *Diseñado para inspirar: El edificio administrativo diseñado por Frank Lloyd Wright de SC Johnson*. SCJohnson, A family company at work for a better world. <https://www.scjohnson.com/es/a-family-company/architecture-and-tours/frank-lloyd-wright/designed-to-inspire-sc-johnsons-frank-lloyd-wright-designed-administration-building>
- Lalueta, I. (2014). *PABELLÓN DE FIBRA DE CARBONO SEGÚN EL CAPARAZÓN DEL ESCARABAJO*. Metalocus. <https://www.metalocus.es/es/noticias/pabellon-de-fibra-de-carbono-segun-el-caparazon-del-escarabajo>

- López, I. (2014). *Modelo metodológico de diseño conceptual con enfoque biomimético*. [Tesis doctoral, Universidad de Zaragoza]. <https://zaquan.unizar.es/record/13523/files/TESIS-2014-032.pdf>
- López, M., Rubio, R. & Bueno, A. (2017). BIOMIMÉTICA APLICADA A LA ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION. Congreso INTEGRAF. https://www.researchgate.net/publication/318017789_BIOMIMETICA_APLICADA_A_LA_ARQUITECTURA_Y_CONSTRUCCION
- Lozano, P. (1994). *El diseño natural, aproximación histórica, metodologías, aplicación y consecuencias*. [Tesis Doctoral, Universidad Complutense De Madrid]. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/1712/1/T19481.pdf>
- Manzanas, J. (5 de junio del 2021). Caparazón de tortuga: de qué está compuesto y características. *Okdiario*. <https://okdiario.com/mascotas/que-esta-compuesto-caparazon-tortuga-5036337>
- Mele, C. (2021). Introducción al proyecto biomimética, *Arquitecto*. <https://1library.co/document/z1el3g3y-introduccion-al-proyecto-biomimetico.html>
- Méndez, A. (2008). La investigación en la era de la información: guía para realizar la bibliografía y fichas de trabajo. México: Trillas. <http://www.economia.unam.mx/academia/inae/pdf/inae1/u115.pdf>
- Mendoza, S. & Ponce, T. (2015). *El ecoturismo como alternativa de desarrollo turístico en la comunidad Las Guaijas, cantón Santa Ana, provincia de Manabí, República del Ecuador*. [Tesis de grado, Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/bitstream/123456789/765/1/ECO-T1457.pdf>
- Muñiz, R. (2017). BIOMIMÉTICA HERRAMIENTAS DE DISEÑO INSPIRADAS EN LA NATURALEZA. *Tekhné*. <http://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/temas/index.php/tekhne/article/view/3450/2979>

- Murillo, J. (2006). *La entrevista*. [Trabajo de publicación, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas].
http://www2.uca.edu.sv/mcp/media/archivo/f53e86_entrevistapdfcopy.pdf
- Pinargote J., & Villarreal, G. (2013). El mate, un producto que fue parte esencial de la vida de los manabitas de antaño. *Elteléfono*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/regional/1/el-mate-un-producto-que-fue-parte-esencial-de-la-vida-de-los-manabitas-de-antano>
- Romero, V. (2018). *Dasyus novemcinctus*. Armadillo de nueve bandas. *Mamíferos del Ecuador*.
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Dasyus%20novemcinctus#:~:text=En%20condiciones%20naturales%20el%20color,con%20una%20franja%20lateral%20amarillenta.&text=Dasyus%20novemcinctus%20es%20un%20armadillo,dedos%20en%20las%20patas%20delanteras.>
- Seaturtle-World. (2017). *Caparazones de tortugas marinas*. <https://www.seaturtle-world.com/es/caparazones-de-tortugas-marinas/>
- SIN. (2016). HONORATO VAZQUEZ. SIN. http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360041580001_HONORATO%20VASQUEZ%20DIAGNOSTICO%20PDYOT_19-05-2015_19-01-16.pdf
- Urdinola, D. (2018). *Biomimética y diseño*. [Universidad Pontificia Bolivariana]. <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/4263/Biomimetica%20y%20dise%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valega, O. (2011). *Los Panales; La Estructura Del Organismo Colmena*. Apiservices.
<https://www.apiservices.biz/es/articulos/por-fecha-arriba-en-linea/686-los-panales-la-estructura-del-organismo-colmena>
- Vedoya, D., (2018), Introducción a la biomímesis, *AtArquitecto*.
<https://revistas.unne.edu.ar/index.php/arq/article/view/4193/3838>

- Vedoya, D., Pilar, C., Prat, E. & Petraglia, L. (2019). *Introducción a la biomimesis. Aprendiendo de la naturaleza desde las formas, los sistemas y los procesos*. [Trabajo de fin de grado, Universidad Nacional del Nordeste].
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ac5sUc2l87qJ:https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/download/4071/4058/+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ec>
- Vidal, E. (2017). *La relación entre forma y estructura en la arquitectura y en la ingeniería civil. Frei Otto y Emilio Pérez Piñero*. [Trabajo final de grado, Universidad Politécnica de Valencia].
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/110261/Vidal%20-%20CPA-F0160%20La%20relaci%C3%B3n%20entre%20forma%20y%20estructura%20en%20la%20arquitectura%20y%20en%20la%20ingenier%C3%ADa%20civil.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Yepes, D. (2012). *Análisis de la arquitectura vernácula del Ecuador: Propuestas de una arquitectura contemporánea sustentable*. [Tesis Masteral]
https://www.academia.edu/29898709/An%C3%A1lisis_de_la_arquitectura_vern%C3%A1cula_del_Ecuador_Propuestas_de_una_arquitectura_contempor%C3%A1nea_sustentable