



Instituto de Investigación, Desarrollo e Innovación

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN

Carrera de Arquitectura

TITULO:

Arquitectura sostenible desde los sentidos al confort

RESPONSABLE:

Lucía Cristina Pazmiño Viteri

Sede – Manuelita Sáenz y Agramonte

2024

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 1 / 20

A. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

A.1. Título del Proyecto: “Arquitectura sostenible desde los sentidos al confort”.

Centro o Grupo de investigación / Facultad: Arquitectura

Duración del proyecto: 1 Año

Presupuesto financiado por Universidad Indoamérica: \$3000.00

Presupuesto financiado con fondos externos: \$0.00

Presupuesto total del proyecto: \$10200.00

Investigador acreditado SENESCYT: No

A.6. Equipo de trabajo:

Nº	Nombre del participante	Documento de identidad	Rol en el proyecto	Afiliación institucional
1	Lucía Cristina Pazmiño Viteri	1804364246	Coordinador del proyecto	Facultad de Arquitectura y Construcción.
2	Byron René Córdova Cruz	1713418885	Docente de apoyo	Facultad de Arquitectura y Construcción.

A.2. Áreas de conocimiento UNESCO (campo amplio)

Educación

Artes y humanidades

Ciencias sociales, periodismo, información y derecho

Administración

Ciencias naturales, matemáticas y estadísticas

Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)

Ingeniería, industria y construcción

Agricultura, silvicultura, pesca y veterinaria

Salud y bienestar

Servicios

X
X

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 2 / 20

A.3. Líneas de investigación

Diseño Técnica y Sostenibilidad (DITES):

Acerca la comprensión de problemas centrales del proceso proyectual arquitectónico, la transformación del espacio físico y la comunicación visual y en términos de hábitat humano, tanto en nuevas construcciones como en espacios existentes, para producir conocimiento teórico, práctico y experimental, fundamentado en la comprensión de los conceptos de sostenibilidad, eco-eficacia y entornos bioclimáticos, aplicados a nivel de diseño, materiales, sistemas constructivos y tecnologías.

Sub línea de investigación: Estructuras, sistemas y tecnologías de la construcción, innovación, optimización de materiales y procesos.

B. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

B.1. RESUMEN

El presente proyecto de investigación se **contextualiza** con un enfoque de diseño aplicado en un tipo de arquitectura que no se limita a ser funcional en su forma, sino que se centra en las percepciones que el espacio puede brindar al usuario, y las características que puede llegar a cumplir a nivel de subconsciente de los ocupantes, esto alineado a conceptos de sostenibilidad y mitigación del cambio climático. Tiene como **objetivo** componer una guía de estrategias de diseño sostenible enfocadas al análisis de diferentes niveles de confort como lo son térmico, acústico, lumínico y de neuroarquitectura para mejorar las intervenciones constructivas en Ambato, para cumplir con ello se analiza el estado del arte y el avance de estudios existentes de actualidad, se analizan las diferentes ramas de conocimiento y se enfoca en el usuario. La **metodología** a ser aplicada a este trabajo es de carácter mixto, cualitativo debido a que se enfoca en encontrar el origen del objeto de estudio y cuantitativa puesto que se pretende monitorear y obtener información numérica para ser comparada con el estado actual y resultados obtenidos tras simulaciones. El estudio obtiene como **resultados** datos de valoración de niveles de confort a nivel acústico, térmico, lumínico y mental, que después del estudio se evidencia que debido a ciertos parámetros son aspectos medibles y modificables con la configuración formal arquitectónica. El estudio **concluye** con una guía que compone todos estos parámetros los clasifica y son aplicables al entorno estudiado y ciudades con características similares dependiendo de cada caso.

B.2. PALABRAS CLAVES

Confort, Sostenibilidad, Acústica, Neuroarquitectura, Térmico.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 3 / 20

B.3. ESTADO DEL ARTE

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se desarrolla una amplia lectura referente a obras científicas que se relacionan con el tema, iniciando con la investigación de la Arq. Andrea Elizondo y la Dra. Nora Rivera que lleva como título “El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura.” Es importante recalcar las especialidades de las autoras debido a que este trabajo se enfoca al manejo de los espacios y las percepciones, haciendo énfasis a la nueva y moderna ciencia como es la neuroarquitectura, aquí se muestran las bases, el cómo a través de la neurociencia se busca entender cómo el espacio puede influir en la salud física y mental de los usuarios. Como mayor ejemplo de esto tenemos al estudio Salk en California, diseñado por Luis Barragán quien comprende el sentir de Salk tras su experiencia en Italia, donde al cambiar de ambiente y tener una lectura distinta del espacio en donde se encontraba pudo desbloquear sus ideas y mejorar su calidad de estudio y productividad. El estudio de la neurociencia en este trabajo aporta los conocimientos acerca del cómo el cerebro humano actúa en correlación y correspondencia al entorno que lo rodea. (Elizondo & Rivera, 2017)

El estudio menciona casos de aplicación, donde describen las situaciones donde la iluminación, el color, las dimensiones del lugar generan respuestas positivas en los usuarios y su aplicación en sitios de extremo cuidado puede generar mejores respuestas, es el caso de aplicar principios de neuroarquitectura en un centro de cuidados intensivos de un hospital ha generado mejores respuestas de recuperación de los pacientes, lo mismo en centros de cuidado a pacientes geriátricos, que pueden presentar cuadros de depresión, el espacio en que se localicen ayuda mucho en su desarrollo y el disfrute de los últimos años de vida, y afrontar los cambios de manera más pacificada. (Elizondo & Rivera, 2017)

La neuroarquitectura no solo se centra en el espacio y la iluminación de este, sino que también considera el sonido o ruido que se permita tener un espacio respecto a verificar con la mirada el ruido de la ciudad y la percepción que siente el usuario, de esto derivan otros estudios dentro del neurourbanismo. El estudio concluye con el mensaje de resaltar el diseño y tomar en cuenta el uso que se le va a dar a un espacio sea coherente con su diseño y que apoye o resulte en una buena sensación para el ser humano que lo habite.

Otra obra científica que habla de las influencias que puede generar el habitar en un buen espacio enfocado al confort del ocupante es la de Manzano, que lleva como título “Neuroarquitectura y Longevidad. Revisión bibliográfica de la literatura científica sobre la influencia del entorno arquitectónico en el envejecimiento saludable de la población” donde se analiza el estudio desde una metodología cuantitativa, se aplican encuestas mostrando a la muestra de estudio una serie de configuraciones espaciales y se eligen

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 4 / 20

la relación se su percepción con el espacio. Se determina también que determinado por otros estudios es conocido que para los seres humanos el llevar una vida saludable con tener ejercicio y una alimentación rica en vitaminas y fibra conlleva a una mejor capacidad de regeneración tisular, mientras que la regeneración de neuronas se atribuye a que al estar en un espacio con las características adecuadas se estimula al hipocampo que modula la actividad neuronal y provoca una vida más larga y saludable. (Manzano-Velilla, Muñoz-Rojo, & Sanz-Rodríguez, 2015)

En el nivel del análisis de confort visual se analiza el estudio que lleva como título “Evaluación de carga mental en tareas de cálculo mental bajo distintas temperaturas de iluminación”, en este estudio se recalca la importancia que tiene la iluminación para el desarrollo de las actividades cotidianas, puesto que de no ser un recurso bien empleado y controlado puede generar cargas mentales altas, mayor exigencia visual y llevar problemas físicos y emocionales. Este trabajo de investigación presenta una metodología mixta, con un muestreo de focus-group, donde se estudia a 38 participantes que comparten las sensaciones que perciben al estar en contacto con la iluminación en su espacio de trabajo, con ello se puede reportar que las prestaciones que más se repiten en la muestra de estudio son las altas exigencias mentales, una exigencia temporal y niveles de frustración al no poder culminar una tarea o desarrollarla de una manera diferente. (Ortiz-Rodríguez, Maldonado-Macías, & Solís-Téllez, 2021)

En cuanto al confort térmico se analiza el trabajo científico de Pesantes con el título de “Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador” en este trabajo se enfatiza el clima a implantarse como prioridad, se analiza el contexto y el uso para de esta manera enfocar las estrategias de diseño a algo coherente, confortable y enfocado a los usuarios. (Pesantes, 2012)

B.4. PROBLEMÁTICA

¿La configuración espacial influye en mi sensación de bienestar? ¿Puede un espacio determinar mi comportamiento? Son preguntas que dan inicio al interés de realizar este trabajo de investigación. La arquitectura se ha caracterizado por el crear un refugio, un lugar donde los usuarios se encuentren protegidos de la intemperie, a lo largo de la historia estos refugios han ido evolucionando y se han caracterizado según la función la forma de los mismos, pero, ¿realmente las formas adaptadas generan bienestar a los usuarios? Luego de la experiencia mundial de la pandemia por COVID 19 donde tuvimos que estar dentro de nuestros espacios es cuando se comienzan a desatar estas preguntas y estas experiencias. (Buitrago, 2021)

Es una problemática que se espera abordar desde distintos ámbitos, como por ejemplo el remarcar de la importancia que los elementos representan para el correcto cumplimiento de actividades o dinámicas sociales, por ejemplo en el siguiente escrito

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 5 / 20

se enmarca la importancia que tiene la iluminación artificial para las oficinas puesto que “la iluminación mal empleada incrementa la carga mental ocasionando efectos adversos a trabajadores de oficina como trastornos físicos y emocionales” (Solís-Téllez, 2021).

El desarrollo del confort mental como medida o punto de partida para un diseño arquitectónico no es algo que se tenga en cuenta en estos días. Pero es importante comenzar a volver a centrar estos diseños al bienestar de quienes pasan el 95% de tiempo de sus vidas en ellos. En este aspecto la arquitectura sostenible se centra en el bienestar de los usuarios, mantener el confort pero sin dejar de lado otra realidad que es el mitigar el cambio climático. (Agency, 2019)

B.5. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación es **pertinente** debido a que pretende como resultado final tener como producto una guía de diseño para enfocar a la arquitectura a un ámbito más humano, la cual surge como una respuesta al plan nacional de adaptación al cambio climático, para lo cual se busca volver a la esencia del diseño y enfocarse en el confort, tomando en cuenta la variable del cambio climático y la necesidad actual de aplicar técnicas y tecnologías de arquitectura sostenible. (MAATE, 2023)

La investigación en curso es **relevante** debido a que incluye temas de actualidad como el diseño bioclimático que se enfoca en crear edificaciones que se adapten al clima local, se centra en aprovechar los recursos naturales en especial la iluminación y ventilación, razón por la cual no existe una receta estándar con este enfoque, los diseñadores se deben diversificar y generar recetas únicas como lo es la ubicación única de cada proyecto y sus diversas condicionantes. Para este estudio se tiene en cuenta la ergonomía, y cómo con el diseño de arquitectura se puede promover la salud de sus ocupantes, se centra en entender que para lograr un diseño óptimo se debe considerar un control ambiental para mantener condiciones cómodas y no ser una carga que consuma demasiados recursos naturales.

Este tema de investigación tiene aspectos que realzan su **importancia** porque combina varias ramas de conocimientos enfocados al desarrollo arquitectónico y su influencia en el sentir de los usuarios y sus dinámicas en el día a día, dentro del estudio convergen temáticas enfocadas a la psicología ambiental, cómo las decisiones proyectuales o las configuraciones espaciales afectan al comportamiento de los usuarios para de esta manera poder diseñar en pro del programa o del uso del espacio, uno de los casos que se usa para evidenciar este principio es el cómo a los niños les afecta o les impacta estar en un espacio configurado por ángulos cerrados y cómo su comportamiento mejora y su capacidad de aprendizaje mejora al estar en espacios de superficies curvas.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 6 / 20

El proyecto de conocimiento es **viable** debido a que este tema no se enfoca únicamente a la etapa proyectual de la arquitectura, sino que se puede aplicar a edificaciones existentes, donde se identifican las fortalezas y debilidades de la ocupación del mismo, se analiza el comportamiento real de los espacios y se puede obtener las percepciones de los espacios respecto al uso que se tenía y proponer mejoras de estos, evitando el abandono y el mal uso de las edificaciones. A partir de estas experiencias se pretende compilar una guía que se enfoque en las posibilidades de potenciar la mejor experiencia del usuario en la edificación y que la identidad del espacio vaya acorde a su función y a su usuario.

B.6. MARCO CONCEPTUAL

El tema de esta investigación es bastante amplio debido a los niveles en los que se pretende tener una influencia, cada uno de estos tiene su amplio campo de literatura y de enfoques, razón por la cual en este proyecto se abordarán las temáticas centradas en el diseño arquitectónico.

Para empezar, es necesario definir qué es el **confort**, debido a que dependiendo del autor se puede llamar de distintas formas o definir de distintas maneras, en el trabajo de Tornero se establece a confort como el sentimiento de bienestar de un individuo relacionado a lo que le rodea. (Tornero, Pérez, & F., 2006) Se puede creer que al ser un sentimiento este puede estar sujeto o ser propenso a ser subjetivo, pero la literatura nos demuestra que de hecho el confort es algo que puede valorarse como bueno, regular o malo en base a estudios y parámetros para que a partir de allí generar propuestas de mejora o replicar las buenas prácticas. (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón, & Bartolomé, 2013) Si bien es cierto que se puede medir el confort es importante mencionar que en base a distintos estudios se considera también al menos un 5% de personas manifiestan no llegar a sentir confort con los valores preestablecidos, lo cual al tratarse de un sentimiento es totalmente normal.

Se tiene que tomar muy en cuenta las condicionantes que se valoran para determinar el confort, empezando por el nivel de **confort térmico**, estas son definidas por el método de Fanger que define tres aspectos, el primero establece que se cumpla con un equilibrio térmico, es decir que los usuarios sean capaces de equilibra el calor ganado y el eliminado sin tener la percepción ni de frío ni de calor, es importante mencionar que este equilibrio no garantiza una sensación de confort. El segundo aspecto se refiere a que la tasa de sudoración esté dentro de los límites de confort, y el tercer aspecto que la temperatura media de la piel esté dentro de los límites de confort, es decir alrededor de los 34°C. (Diego-Mas, 2015)

Es importante recalcar ciertos aspectos sobre la **temperatura del aire** apropiada para tener confort, ya que esta depende de la actividad que se encuentre desarrollando el

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 7 / 20

usuario, por ejemplo, en caso de actividades más cercanas al sedentarismo se establece que el rango térmico para sentir confort se encuentra entre los 17°C a los 27°C, mientras que para actividades de trabajo con actividad física ligera es de 14°C a 25°C, la diferencia se establece debido a que cuando se realizan movimientos físicos el cuerpo emite calor y hace que la temperatura ambiente suba, si esto no es considerado, se perciben sobrecalentamientos en los espacios. (Mondelo, Gregori, Comas, Castejón, & Bartolomé, 2013)

Todos estos valores son monitoreados y enfocados a cumplir tanto estándares de confort como de **eficiencia energética**, así lo establece la ASHRAE, que es una asociación de tecnología para edificaciones que se centra en investigar sobre estos parámetros en pro de hacer edificaciones más humanas, cómodas y eficientes. (ASHRAE, 2023)

El **ambiente** tiene un fuerte impacto en la percepción de confort, y no solamente trata sobre la temperatura, sino también la humedad relativa que se refiere a la cantidad de vapor de agua que se encuentra en el aire a diferentes temperaturas en relación a la máxima cantidad de vapor que puede contener a esa temperatura cuando está saturado. (ASHRAE, 2023)

Una vez comprendemos la relación entre la temperatura ambiente y la humedad relativa es necesario hablar del modelo **de confort psicométrico**, ya que en él se basan algunas formas de diseñar en torno a la arquitectura acorde al clima, el término de la psicrometría se refiere al estudio de las propiedades físicas y termodinámicas de la atmósfera enfocado a la meteorología. (ASHRAE, 2023)

Es importante entender la relación entre la temperatura y la humedad ambiente, puesto que si no están en armonía se produce el riesgo de condensaciones tanto superficiales como intersticiales, estas no son una amenaza únicamente estética, sino que pueden generar problemas a la salud, y es justamente lo opuesto que se quiere lograr con esta investigación. (Diego-Mas, 2015)

El segundo nivel a ser analizado durante el desarrollo de este trabajo de investigación es el confort **acústico**, que se refiere a la situación en la que el nivel de sonidos provocados por las actividades cotidianas resulta adecuado para el desarrollo de la vida diaria de los usuarios. (Pérez & Enríquez, 2013)

En esta área del conocimiento es importante nombrar términos relacionados con el sonido, que es una sensación percibida por el oído, como lo es el nivel de presión sonora (NPS) que es el que determina la intensidad del sonido que genera una presión y esta se mide en decibeles. (Pérez & Enríquez, 2013)

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 8 / 20

Resulta interesante descubrir y definir las relaciones que van teniendo los sentidos y cómo se puede influir con el espacio en ello, un término que vincula este nivel con la neuroarquitectura es la psicoacústica que, estudia la percepción del sonido y cómo esta debe complementarse con otros sentidos para poder confirmar lo percibido como explica Marshal McLuhan en su teoría de la percepción. (Peña, 2012)

Para que no se pierda la relación física del espacio con este nivel de confort resulta de gran importancia describir a los **fenómenos físicos** que afectan la propagación del sonido, ya que estos se encuentran estrechamente vinculados a la materialidad del espacio, y estos son, la reflexión, la absorción, la transmisión, difusión, refracción y difracción, todos se relacionan con las ondas transmitidas por el aire y su diferente comportamiento cuando se encuentran con diferentes materialidades que, pueden hacer que suene de manera agradable o viceversa. (Pérez & Enríquez, 2013)

Es importante mencionar que si la propagación del sonido no se realiza de una manera correcta esta puede generar efectos auditivos, fisiológicos y psicológicos que, no se limitan únicamente a que no se escuche bien dentro del espacio, sino que realmente puede llegar a generar traumas acústicos agudos de corta duración o incluso crónicos generando daños permanentes a los sentidos de los usuarios, al igual que generar una fatiga auditiva, afectando a la productividad de las personas. (Pérez & Enríquez, 2013)

Por último, se define el cuarto y último nivel de confort a ser abordado por esta investigación que es el **confort visual**, este hace referencia a las prestaciones que brinde un espacio para poder visualizar de manera correcta las actividades a ser realizadas en este. Es importante recalcar que desde la perspectiva de la sostenibilidad siempre se va a dar prioridad a la iluminación natural, pero estudios han evidenciado que si no se hacen estudios de comportamiento de este recurso puede generar varias problemáticas como deslumbramientos y discomfort a los usuarios. (Yamin, Pattini, & Colombo, Confort visual en oficinas, factor temporal en la evaluación de deslumbramiento, 2020)

Para un correcto manejo del confort visual es importante comprender qué es el deslumbramiento y porqué se debe evitarlo. Cuando el control solar no es adecuado los usuarios bloquean las entradas de luz natural excesiva y nociva para la salud visual y de la piel por temas de radiación y optan por utilizar iluminación artificial para iluminar generando gastos innecesarios de energía. (Yamin, Pattini, & Colombo, Confort visual en oficinas, factor temporal en la evaluación de deslumbramiento, 2020)

Este consumo energético se puede evitar si se realiza un estudio relacionado con la luminancia que proviene del sol, que varía dependiendo del tiempo en el exterior del espacio, cosa que en el interior no debe pasar, esta se debe mantener constante, por ello se debe aprovechar lo natural y utilizar la iluminación artificial como soporte. (Yamin

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 9 / 20

& Pattini, CONFORT VISUAL EN ESPACIOS INTERIORES ILUMINADOS CON LUZ NATURAL EN CLIMAS SOLEADOS. MODELOS TEÓRICOS Y VALORACIONES SUBJETIVAS., 2022)

Para terminar, es importante mencionar que una persona puede desarrollar una actividad y ser eficiente en términos de iluminación, pero esto no significa que está en confort, puesto que la eficiencia se considera a la cantidad de trabajo realizado en términos de precisión y tiempo, mientras que, el confort se refiere a los aspectos psico-físicos en relación del observador y su entorno. (Yamin & Pattini, CONFORT VISUAL EN ESPACIOS INTERIORES ILUMINADOS CON LUZ NATURAL EN CLIMAS SOLEADOS. MODELOS TEÓRICOS Y VALORACIONES SUBJETIVAS., 2022)

Todas estas concepciones y términos convergen en el usuario y es por esto que la arquitectura debe combinarse y fortalecerse con otras ramas del conocimiento, crear metodologías y guías para poder ser replicadas y aplicadas a cada caso específico. La neuroarquitectura es una de estas nuevas ramas que se centra en la percepción, los sentidos y el cuerpo humano, es una rama compleja puesto que enfoca a la arquitectura no solo a generar espacios meramente funcionales sino también transformadores. (Moneo, 2011)

B.7. OBJETIVOS

Objetivo General	Resultado
Desarrollar una guía de estrategias de diseño sostenible enfocadas al análisis de diferentes niveles de confort como lo son térmico, acústico, lumínico y de neuroarquitectura para mejorar las intervenciones constructivas, disminuir el estrés térmico, el exceso de humedad, y los efectos del cambio climático en Ambato.	Guía interactiva de diseño arquitectónico y urbano sostenible desde una perspectiva de los sentidos en los niveles, térmico, acústico, lumínico y mental.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 10 /

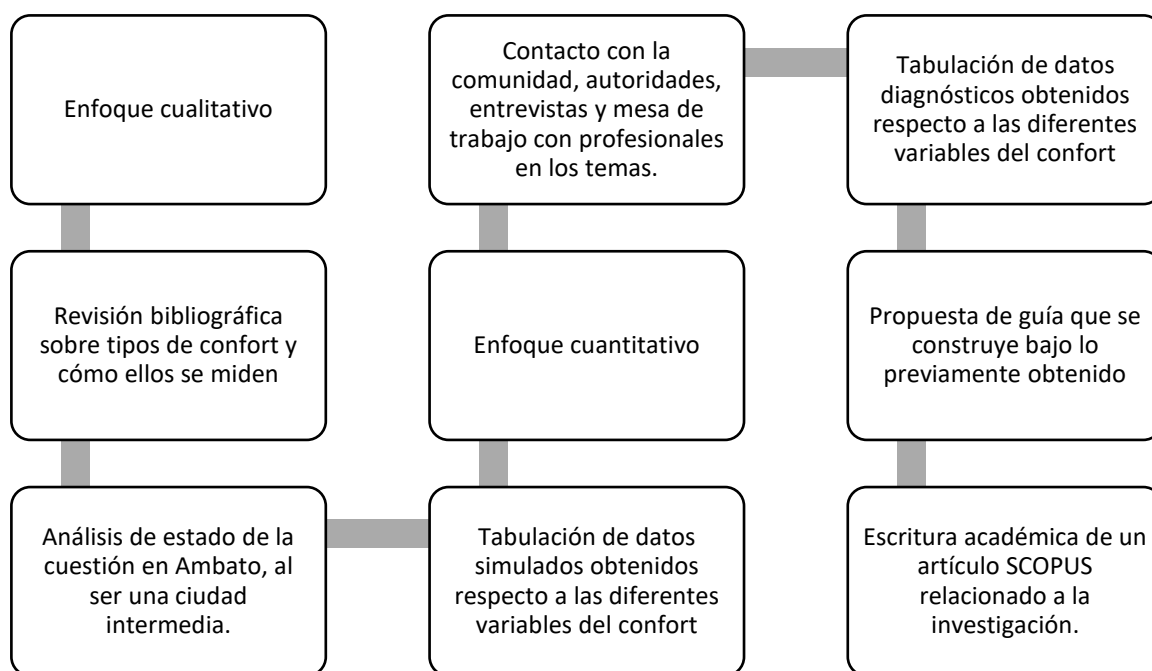
N°	Objetivo Específico	Resultado	Porcentaje
1	Identificar cuáles son los niveles de confort para el estudio mediante la revisión bibliográfica.	Esquemas de zonificación y mapas sensoriales en 3 diferentes zonas de Ambato.	30%
2	Monitorear los niveles de confort en un espacio para la valoración de estos y las necesidades diferenciando los usos de cada espacio.	Tablas comparativas de los datos obtenidos en diferentes condiciones ambientales.	40%
3	Explicar las necesidades espaciales que definen el confort para cada uno de los usos de los espacios mediante simulaciones y revisión bibliográfica.	Gráficas de la simulación de los casos de estudio, comparadas posteriormente con el antes y los resultados.	30%

B.8. METODOLOGÍA

1. Tipo, nivel, enfoque.

Para el desarrollo de esta investigación se selecciona un enfoque mixto. Cualitativo debido a que como lo describen los autores en su libro, este tipo de investigación se centra en captar la esencia de la situación, y toma aspectos del enfoque Cuantitativo debido a que se centra en una variable específica, observable y cuantificable. El tipo de esta investigación es documental debido a que se centra en buscar información referente al tema y es de campo porque al aplicar las teorías se va a medir y obtener un diagnóstico de la muestra de estudio. (Monry & Nava, 2018) El nivel de esta investigación es descriptivo, porque se centra en tener una visión clara de las dinámicas que generan confort en sus distintos niveles y realizar un documento detallado de lo analizado. Es exploratoria puesto que uno de los niveles que se estudian en este proyecto es una nueva teoría, la neuroarquitectura, por lo que aún hay ramas disponibles para el estudio y generar nuevo conocimiento. (Cruz, Olivares, & González, 2014)

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 11 /



2. Descripción de las etapas o actividades según variables y objetivos planteados

Este proyecto de investigación se divide en tres etapas, la primera de tipo documental, donde se revisará la literatura existente; la segunda etapa compuesta por el levantamiento de información de campo donde se realiza un diagnóstico de las edificaciones actuales para así entrar a la fase 3 donde se analiza las deficiencias y con simulación de cambio de condiciones se establecen patrones de mejora enfocados al cumplimiento de los objetivos.

3. Definición de la muestra

Para definir la muestra de estudio este proyecto realiza una ponderación de cantidad de tipologías de edificaciones, debido a que cada uso requiere características diferentes de tratamiento, una vez obtenida esa información se realiza una caracterización de las edificaciones, se selecciona la que más oportunidades de estudio y mejora tenga y se aplica la metodología de trabajo.

4. Selección de las técnicas y herramientas de investigación

Para el desarrollo de este trabajo se seleccionan los instrumentos y medios para aplicar la metodología de estudio. Estas técnicas permitirán recolectar, procesar y analizar la información. Se aplicará una técnica documental, debido a que por su enfoque este estudio requiere de la indagación y el análisis de bibliografía para ser clasificado en

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 12 /

fichas bibliográficas y fichas de trabajo. En respuesta al enfoque mixto es importante incluir una técnica de campo, para así recolectar información verídica de diagnóstico, con ello poder tener datos, ingresar a los programas de simulación y poder obtener resultados más precisos. (Monry & Nava, 2018)

C. RESULTADOS ESPERADOS E IMPACTO

C.1. ALCANCE

Ámbito geográfico o institucional en el cual se desarrollará y aplicará el proyecto.

Internacional	☐
Nacional	☐
Provincial	☐
Cantonal	☒
Parroquial	☐
Institucional	☐

C.2. IMPACTO SOCIAL

(plan Nacional cambio climático) Dentro del campo de la investigación es importante recalcar que los trabajo deben tener un impacto y generar un aporte a la academia y a la sociedad, este proyecto le apuesta por un impacto social con la propuesta de nuevas formas de diseñar o de acondicionar espacios arquitectónicos, que vayan más acorde a su uso y usuario.

C.3. IMPACTO CIENTÍFICO

Tiene un impacto científico por todo el bagaje de cálculos que los niveles de confort tienen, complemento de diferentes ecuaciones, cálculos y ramas del conocimiento externas a la arquitectura que influyen.

C.4. IMPACTO ECONÓMICO

Se espera tener un impacto económico debido a que se pueden implementar nuevas materialidades para el acondicionamiento de los espacios enfocados al confort, por lo que se pueden generar productos de patente que posteriormente puedan ser comercializados.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 13 /

C.5. IMPACTO POLÍTICO

En cuanto al impacto político que esta investigación puede tener sería en el tema de revisión de la normativa de eficiencia energética, debido a que existe, pero no es implementada actualmente por profesionales de la construcción, ya sea por falta de interés o falta de conocimiento esta investigación marcaría un precedente y ayudará a la mejor comprensión de formas de aplicación de la norma.

C.6. DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD I+D

Para el desarrollo de este proyecto de investigación específicamente en el campo de la investigación y desarrollo se realizarán actividades de tipo mixtas, en el sentido de que se va a realizar un levantamiento de información bibliográfico, y de campo. Para ello se realizarán, lecturas de libros y artículos de actualidad, se seleccionarán los casos de estudio en base a parámetros obtenidos por la lectura, se realizarán levantamientos planimétricos y simulaciones de los espacios para su interpretación y mejora del confort.

C.7. VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

El confort tomado en cuenta desde el enfoque de los sentidos es un tema muy actual, donde a partir del comportamiento o la percepción que nos refleja un espacio podemos determinar si cumple o no parámetros de confort. Para ello se requiere toma de muestras, levantamiento de datos, etc. Es por ello que mantener un vínculo con la comunidad es de vital importancia para el desarrollo de esta investigación. Es importante mencionar que se pretende establecer un taller de socialización de los hallazgos del proyecto con la comunidad, expertos que se encuentren relacionados con la academia e intercambiar conocimiento. De este taller se puede extraer información valiosa a modo dinámica de diseño participativo, de lo cual se puede nutrir el producto final de este proyecto de investigación.

C.8. CONSIDERACIONES ETICAS

Las consideraciones éticas a ser tomadas en cuenta para el desarrollo de esta investigación es mantener todos los procedimientos dentro de lo legal llevados responsablemente, cumpliendo valores de ética y moral, asegurar que todos los softwares implementados son de uso libre o que se cuenta con la debida licencia para el desarrollo y publicación del mismo.

C.9. PRODUCTOS DE INVESTIGACIÓN

En esta sección se incluyen los productos directos e indirectos de la investigación. Ejemplos de productos directos incluyen: bases de datos, prototipos, software, modelos, publicaciones, etc. Ejemplos de resultados indirectos incluyen: la formación de

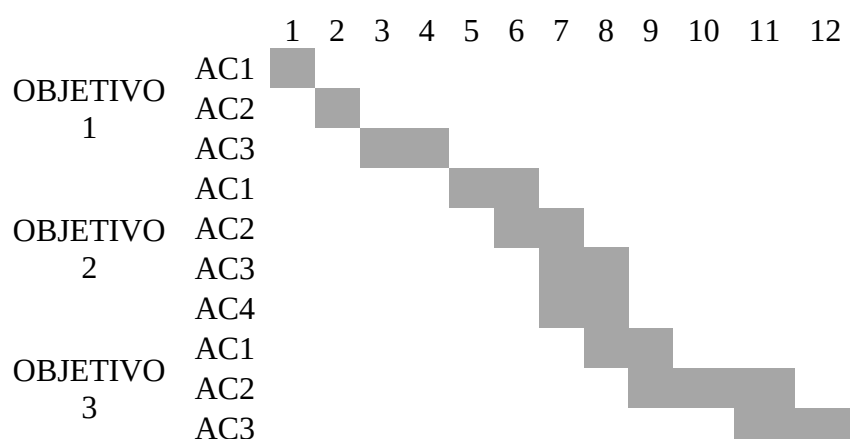
estudiantes o nuevos investigadores, creación y consolidación de redes o grupos de investigación, cooperación interinstitucional, ya sea nacional y/o internacional, etc.

C.10. PLAN DE PUBLICACIONES

Nombre de la publicación	Revista / Congreso	Tipo de publicación	Base de datos	Cuartil / Decil
Eficiencia energética y el confort enfocado a la neuroarquitectura.	CSECity'24	Artículo y Ponencia	Scopus	Q4

C.11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 1. Cronograma general del proyecto.



C.12. MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	SUBACTIVIDADES	RESULTADOS	PRODUCTOS
1. Identificar cuáles son los niveles de confort para el estudio mediante la revisión bibliográfica.	1. Lectura de artículos científicos	1. Clasificación de literatura	Tablas bibliográficas	Marco conceptual y teórico para el desarrollo de la investigación
	2. Identificación de niveles de confort	2. Clasificación de niveles	Tablas comparativas	
	3. Análisis de los componentes de los niveles	3. Identificación de teorías	Tablas de resumen	
2. Monitorear los niveles de confort	1. Selección de la tipología de estudio	1. Ponderación de clasificación de	Tabla comparativa	Procesamiento de la

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 15 /

en un espacio para la valoración de estos y las necesidades diferenciando los usos de cada espacio.		tipología de estudio		información para el desarrollo del estudio, fase de diagnóstico.
	2. Levantamiento planimétrico	2. Digitalización 2d del área de estudio	Planos arquitectónicos	
	3. Implementación de equipos de medición	3. Retiro de equipos de monitorización	Tablas de datos	
	4. Simulación de comportamiento en distintos niveles	4. interpretación de la información.	Conclusiones parciales	
3. Explicar las necesidades espaciales que definen el confort para cada uno de los usos de los espacios mediante simulaciones y revisión bibliográfica.	1. Clasificar la información de diagnóstico	1. Identificar debilidades y fortalezas	Tabla FODA	Componentes de la guía de estrategias de diseño por niveles de confort
	2. Cotejar datos con las teorías	2. Esquematizar resultados aplicados a arquitectura	Planimetrías de estrategias de propuesta	
	3. Proponer mejoras	3. Simular mejoras	Tablas comparativas del antes y después	

C.13. LITERATURA CITADA

- A., E., & N., R. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, 41-49.
- A., O.-R., A., M.-M., & C., S.-T. (2021). Evaluación de carga mental en tareas de cálculo mental bajo distintas temperaturas de iluminación. *Cultura científica y tecnología CULCYT*, 18(3), 1-10. doi:10.20983/culcyt.2021.3.2.4
- Agency, I. E. (2019). Indicadores de Eficiencia Energética: Fundamentos Estadísticos. *IEA Publications*, 1-10.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 16 /

- ASHRAE. (3 de julio de 2023). *ASHRAE*. Obtenido de <https://www.ashrae.org/about/ashrae-en-espa%C3%B1ol>
- B., M. (2011). Neuroarquitectura. *Ingeniería hoy*, 44-46. Obtenido de <https://aeih.org/wp-content/uploads/2019/04/2017-11-Neuroarquitectura.pdf>
- Buitrago, R. E. (2021). Profesorado, emociones y escuela. Reflexiones en tiempo de pandemia — covid-19—. *Habitus semilleros de investigación*, 1-16. doi:10.19053/22158391.12551
- C., C., S., O., & M., G. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Patria S.A.
- C., M.-V., A., M.-R., & MG., S.-R. (10 de Marzo de 2015). Neuroarquitectura y Longevidad. Revisión bibliográfica de la literatura científica sobre la influencia del entorno arquitectónico en el envejecimiento saludable de la población. Salamanca, España.
- Cruz, C., Olivares, S., & González, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Patria S.A.
- Diego-Mas, J. A. (5 de julio de 2015). *ErgoNautas - Universidad politecnica de Valencia*. Obtenido de <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>
- Elizondo, A., & Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo*, 41-49.
- J., P. (2012). Marshall McLuhan: Radiografía de la irreverencia El camino del experimento y la percepción. *Infoamérica*, 8(7), 9-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4272221>
- J., Y., & A., P. (2022). CONFORT VISUAL EN ESPACIOS INTERIORES ILUMINADOS CON LUZ NATURAL EN CLIMAS SOLEADOS. MODELOS TEÓRICOS Y VALORACIONES SUBJETIVAS. *Avances en energías renovables y medio ambiente - AVERMA*, 17-23. Obtenido de <https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/averma/article/view/2333>
- J., Y., A., P., & E., C. (2020). Confort visual en oficinas, factor temporal en la evaluación de deslumbramiento. *Informes de la construcción*. doi:<https://doi.org/10.3989/ic.67992>
- M., M., & N., N. (2018). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Éxodo.
- M., P. (2012). Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador. Cuenca, Azuay, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/393>
- MAATE. (2023). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático del Ecuador (2022-2027)*. Quito.
- Manzano-Velilla, C., Muñoz-Rojo, A., & Sanz-Rodríguez, M. (10 de Marzo de 2015). Neuroarquitectura y Longevidad. Revisión bibliográfica de la literatura científica sobre la influencia del entorno arquitectónico en el envejecimiento saludable de la población. Salamanca, España.

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 17 /

Mondelo, P., Gregori, E., Comas, S., Castejón, E., & Bartolomé, E. (2013). *Ergonomía 2 Confort y estrés térmico*. Barcelona: Edicions UPC.

Moneo, B. (2011). Neuroarquitectura. *Ingeniería hoy*, 44-46. Obtenido de <https://aeih.org/wp-content/uploads/2019/04/2017-11-Neuroarquitectura.pdf>

Monry, M., & Nava, N. (2018). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: Éxodo.

Ortiz-Rodriguez, A., Maldonado-Macías, A., & Solís-Téllez, C. (2021). Evaluación de carga mental en tareas de cálculo mental bajo distintas temperaturas de iluminación. *Cultura científica y tecnología CULCYT*, 18(3), 1-10. doi:10.20983/culcyt.2021.3.2.4

Peña, J. (2012). Marshall McLuhan: Radiografía de la irreverencia El camino del experimento y la percepción. *Infoamérica*, 8(7), 9-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4272221>

Pérez, A., & Enríquez, A. (7 de Julio de 2013). Evaluación del confort acústico en distintos ambientes. Valladolid. Obtenido de <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6300>

Pesantes, M. (2012). Confort térmico en el área social de una vivienda unifamiliar en Cuenca-Ecuador. Cuenca, Azuay, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/393>

Solís-Téllez, A. O.-R.-M. (2021). Evaluación de carga mental en tareas de cálculo mental bajo distintas temperaturas de iluminación. *Cultura Científica y Tecnológica*, 1-16. doi:10.20983/culcyt.2021.3.2.4

Tornero, J., Pérez, A., & F., G. (2006). Ciudad y confort ambiental: Estado de la cuestión y aportaciones recientes. *Cuad. de Georg.*, 80, 36.

Yamin, J., & Pattini, A. (2022). CONFORT VISUAL EN ESPACIOS INTERIORES ILUMINADOS CON LUZ NATURAL EN CLIMAS SOLEADOS. MODELOS TEÓRICOS Y VALORACIONES SUBJETIVAS. *Avances en energías renovables y medio ambiente - AVERMA*, 17-23. Obtenido de <https://portalderevistas.unsa.edu.ar/index.php/averma/article/view/2333>

Yamin, J., Pattini, A., & Colombo, E. (2020). Confort visual en oficinas, factor temporal en la evaluación de deslumbramiento. *Informes de la construcción*. doi:<https://doi.org/10.3989/ic.67992>

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 18 /

D. PRESUPUESTO

D.1. PRESUPUESTO VALORADO

Descripción	Nombre del Docente	N° horas	Valor Hora	Monto Total
Coordinador del proyecto	Lucía Pazmiño	480	9.37	4500.00
Docente de apoyo	Byron René Córdova Cruz	288	9.37	2700.00
Total				7200.00

D.2. PRESUPUESTO SOLICITADO

Cuenta de gasto	Descripción del gasto	Mes de ejecución	Monto Institución	Monto Externo	Monto Total
TRANSPORTE Y MOVILIZACION INVESTIGACIÓN	Salidas de campo, combustible, peajes, alquiler de vehículos.	Marzo - Julio	100.00	0.00	100.00
INSUMOS Y MATERIALES DE INVESTIGACIÓN	Impresiones de material de trabajo para taller, materiales como esferos, marcadores, cartulinas, cinta adhesiva, etc.	Mayo – Junio –	300.00	0.00	300.00
OTROS SERVICIOS DE INVESTIGACIÓN	Servicios de análisis de diferentes tipos de muestras, mantenimiento de equipos, cámara térmica, sonómetro luxómetro.	Mayo - Julio	1200.00	0.00	1200.00
CONGRESOS Y PONENCIAS	Registro en eventos científicos con publicación indexada a Scopus / WoS.	Agosto – Noviembre	500.00	0.00	500.00
Total		2100.00			

 Universidad Indoamérica	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		
Código Formato: FOR-PYI-2.0- 0496	Versión: 2.0	Fecha de vigencia: 23.02.2023	Pág. 19 /

D.3. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

Descripción	Monto Total
Presupuesto Valorado	7200.00
Presupuesto Solicitado	2100.00
Fondos Externos	0000.00
Presupuesto Total	9300.00

D. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD Y AVAL

VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO				
	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA
ELABORADO POR	Arq. Lucía Pazmiño	Docente Investigador de Facultad	 Firmado electrónicamente por: LUCIA CRISTINA PAZMINO VITERI	25/01/2024
REVISADO POR	Ing. Sandra Núñez	Coordinadora de Investigación de Facultad	 Firmado electrónicamente por: SANDRA HIPATIA NUNEZ TORRES	25 /01/2024
VALIDADO POR	Arq. Luis Soria	Decano	 Firmado electrónicamente por: LUIS ENRIQUE SORIA PAZMINO	25 /01/2024
APROBADO POR	Dr. Ignacio Ayala	Director Institucional de Investigación		25 /01/2024