

**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO”
DE MANABÍ**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA DE ARQUITECTURA**



**INFORME FINAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ARQUITECTA**

TEMA:

**PERCEPCION DEL CONFORT TERMICO DE LOS ESPACIOS
PUBLICOS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI
(UNESUM)**

AUTOR:

GINGER LISSETH BAQUE FIENCO

TUTOR:

ARQ. ALEXIS MACIAS LOOR.MG.

MANTA – MANABÍ - ECUADOR

SEPTIEMBRE-2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Arq. Alexis Macías Loor a través del presente y en mi calidad de Director del trabajo de Titulación Profesional de la carrera de Arquitectura, designado por el Consejo de Facultad de Arquitectura de la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”.

Certifico: Que la **Srta. Ginger Lisseth Baque Fienco** portador de la cedula de ciudadanía N° **131691945-3** ha desarrollado bajo mi tutoría el Informe final del Trabajo de Titulación previo a obtener el título de Arquitectura, cuyo tema es **“Percepción del confort térmico de los espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí”** cumpliendo con la reglamentación correspondiente, así como también con la estructura y plazos estipulados para el efecto, reuniendo en su informe validez científica metodológica, por lo cual autorizo su presentación.

Manta, 19 de septiembre del 2018.

Arq. Alexis Macías Loor
DIRECTOR TRABAJO DE TITULACION



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Baque Fienco Ginger Lisseth** declaro ser el autor del trabajo que se presenta en este documento y exonerar a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí de toda coacción legal.

Así mismo expreso que conozco la disposición de la Universidad, de que todo trabajo de final de carrera pasa a formar parte de los recursos bibliográficos de la misma para aportar al desarrollo y crecimiento del conocimiento.

Ginger Lisseth Baque Fienco
AUTOR



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Manta. 19 de septiembre del 2018.

ARQ. HÉCTOR CEDEÑO ZAMBRANO

DECANO DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Ciudad

De mi consideración:

La presente es para informarle en calidad de miembros del tribunal de sustentación el Trabajo Final de Titulación **“Percepción del confort térmico de los espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí”** del egresado Ginger Lisseth Baque Fienco en la parte teórica se abordaron los siguientes aspectos: Planteamiento del problema, formulación del problema, identificación de variables, Operacionalización de las variables, formulación de hipótesis. En tal virtud dicho trabajo de titulación cumple con todos los requisitos señalados en el Reglamento Interno de Graduación, por lo cual lo consideramos aprobado.

Particular que informamos para los fines pertinentes.

Arq. Héctor Cedeño Zambrano, PhD.

Arq. Armando Zambrano



Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto gratificante de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por haberme guiado por el camino del bien, alentándome cada día a seguir adelante a pesar de las adversidades que se han presentado en el transcurso de este tiempo.

A mis padres; por el apoyo incondicional en el trayecto de mi carrera, siendo los pilares fundamentales en mi educación, cosechando semillas de lucha y superación formando a una persona con principios y valores.

A mi hermano; por ser ejemplo a seguir, por demostrarme que con perseverancia y dedicación podemos lograr nuestros objetivos.

A mis hermanas; por la motivación constante para alcanzar mis anhelos.

A mis amigos; con quienes eh compartido grandes momentos durante esta etapa de mi vida.

Ginger Lisseth Baque Fienco
Autor



Agradecimiento

Agradecimiento eterno a Dios por permitirme llegar a estas instancias de mi vida, a mis padres, hermanos por el apoyo incondicional en cada etapa de mi formación profesional.

A la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí por abrirme las puertas a esta prestigiosa institución, en particular a la carrera de Arquitectura por la oportunidad brindada para desempeñarme como estudiante y permitirme crecer como profesional.

A mis distinguidos catedráticos por las enseñanzas impartidas durante mi periodo de estudio en especial,

Al arquitecto Alexis Macías Loor por su apoyo y confianza en mi trabajo, por ser mi guía en este duro proceso de titulación enseñándome y aportando con sus conocimientos, lo cual ha sido un aporte invaluable para mí.

Al GAD Jipijapa, en especial a los que conforman la Unidad de Gestión y Transporte por haberme dado la oportunidad de realizar mis pasantías en especial al Ing. Oswaldo plúa el cual me impartió sus conocimientos para poder llevar a cabo el trabajo que se me encomendó durante el periodo que estuve laborando como un personal más sirviendo a la comunidad del cantón Jipijapa.

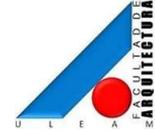
Ginger Lisseth Baque Fienco
Autor



Índice

PORTADA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	III
CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
ÍNDICE	VII
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
10. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
10.1. MARCO CONTEXTUAL.....	15
10.1.1. <i>Situación actual de la problemática.</i>	16
10.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
10.2.1. <i>Definición del problema.</i>	17
10.2.2. <i>Problema central y Subproblemas.</i>	17
10.2.3. <i>Formulación de pregunta clave.</i>	18
10.3. JUSTIFICACIÓN	18
10.3.1. <i>Justificación social.</i>	18
10.3.2. <i>Justificación urbana.</i>	18
10.3.3. <i>Justificación Académica-institucional.</i>	19
10.4. DEFINICIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	19
10.4.1. <i>Delimitación sustantiva del tema .</i>	19
10.4.2. <i>Delimitación espacial.</i>	20
10.4.3. <i>Delimitación Temporal.</i>	20
10.5. CAMPO DE ACCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
10.6. OBJETIVOS.....	20
10.6.1. <i>Objetivo General.</i>	20
10.6.2. <i>Objetivos Específicos.</i>	21
10.7. HIPÓTESIS.....	21
10.8. FORMULACIÓN DE IDEA A DEFENDER	21
10.9. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
10.9.1. <i>Metodología.</i>	21
10.9.2. <i>Población Y Muestra.</i>	22
11. CAPÍTULO 1.....	24
11.1. MARCO TEÓRICO.....	24
11.1.1. <i>El confort en el espacio publico.</i>	24
11.1.2. <i>Requerimiento para el confort termico (Metodo Fanger).</i>	24
11.1.3. <i>Índice de Valoración Medio (Fanger).</i>	25



11.1.4. Influencia del vestido.....	26
11.1.5. Urbanismo bioclimático.....	26
11.1.6. Conocimiento del medio físico y ambiental.....	27
11.1.7. Estudio de las Variables.....	29
11.1.7.2. Vegetación.....	30
11.1.7.3. Viento.....	33
11.1.8. Recursos potenciales del territorio y su influencia en la planificación.....	33
11.1.9. La Geomorfología y las Formas del Relieve.....	35
11.1.10. Clima y Microclima Urbano.....	36
11.1.11. Confort Térmico En La Ciudad.....	37
11.2. MARCO CONCEPTUAL.....	38
11.3. MARCO JURÍDICO.....	40
11.3.1. Marco Jurídico Internacional.....	40
11.3.2. Marco Jurídico Nacional.....	41
11.4. MODELO DE REPERTORIO.....	42
11.4.1. Confort Térmico En Los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.....	42
12. CAPÍTULO 2. DIAGNÓSTICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
12.1. INFORMACIÓN BÁSICA.....	46
12.2. TABULACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	47
12.2.1. Temperaturas promedio por espacios.....	51
12.2.2. Temperaturas promedios según la materialidad de mobiliarios encontrados en los espacios públicos de la UNESUM.....	53
12.2.3. Temperaturas promedio según la materialidad en piso en los espacios públicos de la UNESUM. 54	
12.2.4. Diagrama Estereografico.....	55
12.2.5. Registro de levantamiento de información ejecutadas en los espacios destinados a públicos de la Universidad estatal del sur de Manabí.....	56
12.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	67
13. CAPÍTULO 3. PROPUESTA.....	69
13.2. ANTECEDENTES.....	69
13.3. PRESENTACIÓN DEL SITIO.....	69
13.3.1. Ubicación.....	69
13.3.2. Forma y dimensiones.....	69
13.4. ALCANCE DEL PROYECTO.....	70
13.5. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	70
13.5.1. Objetivo General.....	70
13.5.2. Objetivos específicos.....	71
13.6. ANÁLISIS DEL SISTEMA ARQUITECTÓNICO – URBANO.....	71
13.6.1. Aspecto Formal.....	71
13.6.2. Aspectos Funcionales.....	72
13.6.3. Aspecto constructivo.....	75
14. CONCLUSIONES.....	82
15. RECOMENDACIONES.....	82
16. ANEXOS.....	83
17. REFERENCIAS.....	86

Índice de Figuras

FIGURA# 1: ECUACION DE CONFORT DE FANGER	25
FIGURA# 2: INDICE UV DE LAS REGIONES DEL ECUADOR.....	30
FIGURA# 3: PERIODOS DE OBSERVACIÓN Y ENCUESTAS APLICADAS.....	42
FIGURA# 4: ESCALA DE SENSACIÓN TÉRMICA.....	43
FIGURA# 5: LOCALIZACIÓN DE LOS ESPACIOS A ANALIZAR.	44
FIGURA# 6: MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIOS DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS PERIODO CÁLIDO. PARQUE URBANO.	44
FIGURA# 7: MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIOS DE LAS VARIABLES CLIMÁTICAS PERIODO CÁLIDO. UNIDAD DEPORTIVO.....	44
FIGURA# 8: MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIOS VARIABLES CLIMÁTICAS PERIODO FRÍO, PARQUE URBANO.	45
FIGURA# 9: MÁXIMOS, MÍNIMOS Y PROMEDIOS VARIABLES CLIMÁTICAS PERIODO FRÍO, UNIDAD DEPORTIVA.	45
FIGURA# 10 : DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, CANTÓN JIPIJAPA	46

Índice de Tablas

TABLA 1: NÚMERO DE ESPACIOS PÚBLICOS Y TOTAL DE ESTUDIANTES.....	22
TABLA 2: DATOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA.	23
TABLA 3: COLORES Y RANGOS DE TEMPERATURAS SEGÚN EL MÉTODO DE FANGER.	52
TABLA 4: PROMEDIO DE TEMPERATURAS EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS DE LA UNESUM.	52
TABLA 5: TEMPERATURA PROMEDIO POR MATERIALIDAD DE LOS MOBILIARIOS.	53
TABLA 6: TEMPERATURA PROMEDIO POR MATERIALIDAD DE PISO.	54
TABLA 7: PRESUPUESTO DE PROBETA	81

Índice de Ilustraciones

ILUSTRACIÓN 1: DIAGRAMA ESTEREOGRÁFICO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ-JIPIJAPA.....	55
ILUSTRACIÓN 2: UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	69
ILUSTRACIÓN 3: FORMAS DE CUBIERTA: PARABOLOIDE HIPERBÓLICO.	71
ILUSTRACIÓN 4: PROPUESTA EMPLAZADA- FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL.....	71
ILUSTRACIÓN 5: DIAGRAMA ESTEREOGRÁFICO DEL SITIO DONDE SE ENCUENTRA EMPLAZADO EL PROYECTO.	73
ILUSTRACIÓN 6: IMPACTO SOLAR EN MOBILIARIO URBANO DURANTE HORAS DEL DÍA.....	74
ILUSTRACIÓN 7: MÉTODO PRÁCTICO DE LA PROYECCIÓN DEL SOL CON LA CUBIERTA A MAYOR ALTURA.	75
ILUSTRACIÓN 8: MÉTODO PRÁCTICO DE LA PROYECCIÓN DEL SOL CON LA CUBIERTA A MAYOR ALTURA.	75

Índice De Foto

FOTO 1: REUNIÓN CON LA DECANA DE LA FACULTAD DE TRABAJO SOCIAL	76
FOTO 2: ANÁLISIS DE LA UBICACIÓN DE LA PROBETA.	77
FOTO 3: : REPLANTEO DEL PROYECTO	77
FOTO 4: CORTE DE CAÑA.	77
FOTO 5: SELECCIÓN Y MEDIDA DE CAÑA.	77
FOTO 6: : ARMADO DE MÓDULO.	78
FOTO 7: COLOCACIÓN DE LATILLAS EN FACHADAS.....	78

FOTO 8: ENSAMBLE DE ALEROS FRONTAL Y SUPERIOR.....	79
FOTO 9: : ARMADO DE ENCOFRADO	79
FOTO 10: COLOCACIÓN DE MÓDULOS.	79
FOTO 11: TRANSPORTE DE MÓDULOS.	79
FOTO 12: FUNDIDO DE MÓDULOS	80
FOTO 13: APLOMADO DE MÓDULOS.	80
FOTO 14: DESENCOFRADO.	80
FOTO 15: COLOCACIÓN DE CORREAS PARA CUBIERTA DE LONA	80
FOTO 16: COLOCACIÓN DE LONA CENTRAL.	80
FOTO 17: COLOCACIÓN DE ASIENTOS.	80
FOTO 18: BARNIZADO.	81
FOTO 19: COLOCACIÓN DE ALEROS.	81
FOTO 20: PROBETA TERMINADA	81
FOTO 21: APROPIACIÓN DE ESTUDIANTES DEL PROYECTO	81
FOTO 22: ENCUESTAS REALIZADAS A LOS USUARIOS DE LA UNESUM.	84
FOTO 27: MEDICIÓN DE TRONCO-COPA-Y SOMBRA PROYECTADA.....	85
FOTO 24: MEDICIÓN DE TEMPERATURA DE MATERIALES.	85
FOTO 25: MEDICIÓN DE VELOCIDAD DE VIENTO.	85
FOTO 26: MEDICIÓN DE TEMPERATURA AMBIENTE.	85



Resumen

El confort térmico en los espacios exteriores de la universidad estatal del sur de Manabí, determina el porcentaje de ocupación y permanencia de los estudiantes, por tal motivo el diseño de los espacios en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) debe considerar las diferentes variables climatológicas que son propias de la ciudad de Jipijapa, la materialidad de los elementos que los conforman y la ubicación dentro de los campus universitarios.

La determinación de la confortabilidad de los espacios públicos de la Universidad Estatal del Sur de Manabí se realiza mediante encuestas a los usuarios de acuerdo a la sensación térmica evaluada en siete puntos que varían de muy caliente a muy frío, basada en la escala de sensación térmica de la norma ISO 7730 (2005), Además se consideran características propias del espacio tales como vegetación, materialidad en piso y mobiliarios urbanos y se permite conocer aspectos propios del ser humano como la vestimenta, género, edad y su conocimiento sobre el concepto del confort térmico.

Los resultados obtenidos en la presente investigación podrán ser utilizados para el diseño o adecuación de los espacios públicos, bien sea de tipo educativo o a nivel general en ciudades con climas similares al analizado, favoreciendo la interacción y confortabilidad de los usuarios en los mismos.

Palabras claves: Universidad-Espacio Público-Confort Térmico.



Abstract

The thermal comfort in the exterior spaces of the universities, the percentage of work and the permanence of the students, the motive of design of the spaces in the Southern State University of Manabí (UNESUM) must take into account the different climatic variables that are own of the city of Jipijapa, the materiality of the elements that conform and the location within the university campuses.

The determination of the comfort of the public spaces of the University of the South of Manabí is carried out by means of the answers to the users according to the thermal sensation in seven points that turn to very cold, along the scale of thermal sensation of ISO 7730 (2005), it is advertising material, material, floor and urban furnishings and we are allowed to know human beings, clothing, gender, age and their knowledge of the concept of comfort. thermal

The results in the present investigation the results in the present or in the general level in the cities with similar climates to the analysis, favoring the interaction and the comfort of the users in the same ones.

Keywords: University-Public Space-Thermal Comfort.



Introducción

Desde tiempos inmemorables el ser humano es sometido constantemente a las variaciones climáticas de su localidad, especialmente a los cambios percibidos con facilidad como la temperatura, el viento y la radiación solar, que provocan diferentes sensaciones que experimenta el hombre tales como comodidad o incomodidad en el espacio utilizado por consiguiente, el ser humano ha tratado de buscar soluciones a las condiciones adversas de su entorno de manera que sea más fácil adaptarse a las particularidades climatológicas con el propósito de lograr sensaciones de confort y bienestar.

Dentro del planteamiento de soluciones de espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí existe un tema que debe ser tomado en cuenta, el confort térmico, cuyo propósito es lograr que un ambiente se convierta en un espacio donde el individuo presente un estado de bienestar, físico, mental y social. Además, el confort térmico de los espacios públicos exteriores determina la permanencia de los usuarios en los mismos, ya que esto no sucede en los espacios interiores donde las condiciones de permanencia son controladas y mantienen a las personas protegidas de las inclemencias del tiempo.

El presente estudio referente al tema del confort térmico en los espacios públicos exteriores de la UNESUM determinará que la orientación, la geometría arquitectónica, la vegetación y las propiedades térmicas de los materiales utilizados, condicionan significativamente el clima y la cantidad de radiación que inciden en estos espacios.

Los espacios públicos dentro de la universidad deben brindar la protección mínima contra las inclemencias del tiempo y confort que permita y facilite la realización de actividades como lectura y ocio, lo cual será motivo de nuestro análisis en la presente

investigación mediante la determinación del cumplimiento de parámetros de confortabilidad en dichos espacios.

Una vez realizado el estudio de los resultados obtenidos y evidenciado el grado de confortabilidad de los espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí se podrá demostrar si aquellos espacios públicos cumplen con el fin para los que fueron diseñados, con el propósito de recuperar la convivencia y la interacción que deben fomentar dichos espacios.

Para el bienestar individual y social de los docentes y estudiantes de la universidad es fundamental mejorar las condiciones térmicas de los espacios públicos en función a las actividades que se realizan en los mismos.

La facultad de arquitectura en su enfoque de proyecto habitad digna que satisfaga las necesidades de la sociedad desarrollo investigación sobre el espacio público, con la aplicación de metodología que evalúa el confort térmico de los usuarios especialmente de alumnos universitarios.

Es por esta razón que se analiza el espacio público de 5 universidades dispersas en el territorio de la provincia de Manabí, con el grupo de 6 alumnos y docentes que intervienen en la evaluación y diagnóstico del espacio público con auspicio del proyecto de investigación adscrito en la facultad con el tema habitad digno seguro y sostenible.



10. Planteamiento Del Problema

10.1. Marco contextual

El estudio del presente trabajo de investigación se basa en los niveles de confort térmico existentes y presencia o ausencia de sombras en los diferentes espacios públicos de la Universidad estatal del sur de Manabí de la ciudad de Jipijapa.

Además, se analizará la ubicación y orientación de cada uno de los espacios públicos, con el fin de evidenciar si los mismos han considerado los factores climáticos de la zona.

Los espacios públicos que no presentan el nivel de confort térmico adecuado ocasionan que los usuarios sientan incomodidad e impida el continuo desarrollo de actividades en los mismos.

Dentro del análisis del confort térmico de los espacios públicos se pudo determinar que a pesar de que el estudio se llevó a cabo durante los meses menos calurosos del año (abril a septiembre) según la INAMHI, se reflejaban altas temperaturas y humedades que influyen en el nivel de confort de los espacios públicos.

Según la percepción visual, la creación de sombras fue uno de los factores más importantes que no fue tomado en cuenta para brindar confortabilidad en los espacios, ya que dichos espacios carecen de arborización y elementos construidos que ofrezcan sombra, además la materialidad en piso no es el adecuado para zonas expuestas a la radiación solar ya que retienen y expulsan el calor, creando así, áreas calientes que no son utilizadas.



Otro de los problemas existente en los espacios públicos de la universidad es el mal estado de los mobiliarios y la carencia de los mismos, los cuales limitan que sean utilizados para el desarrollo de actividades de los usuarios.

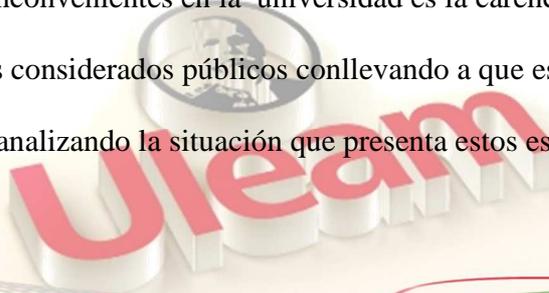
10.1.1. Situación actual de la problemática.

La universidad estatal del sur de Manabí, es una institución que cuenta con espacios públicos que son considerados por el estudiantado no confortables debido a las variaciones climáticas que lo afectan, ya que dichos espacios fueron diseñados sin tomar en cuenta las condiciones climáticas.

Los espacios destinados al uso en tiempo ocio y de descanso no cuentan con las condiciones adecuadas al ambiente térmico, por lo consiguiente son espacios públicos catalogados no idóneos por encontrarse limitados a los horarios y periodos de uso a causa de la radiación solar.

En la actualidad es una cuestión discutible para los estudiantes que conforman la UNESUM ya que ellos en tiempos cálidos no pueden hacer uso de estos espacios prefiriendo las aulas de clases por encontrarse climatizadas o en mejores condiciones.

Entre otras de las áreas de refugio en momentos calurosos en la que se pudo constatar la alta concentración estudiantil son en las pocas zonas arbóreas existentes y en ciertos mobiliarios urbanos que se encuentran cubiertos, ya que existen espacios públicos expuesto a la intemperie es decir, no cuenta con cubierta que los pueda resguardar de los factores climáticos según el tiempo en el que los estudiantes se encuentren en dichos espacios, cabe recalcar que otros de los inconvenientes en la universidad es la carencia de los mobiliario urbano en ciertos espacios considerados públicos conllevando a que estos espacios no sean utilizados; por esta razón analizando la situación que presenta estos espacios se busca



enfatar a la universidad en analizar los espacios con respectos a las variables climatológicas para saber porque unas áreas son más utilizadas que otras.

10.2. Formulación del problema

10.2.1. Definición del problema.

Inconfortabilidad térmica en los espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí originado por la deficiencia del diseño bioclimático de estos espacios, teniendo como consecuencia la limitación de los usuarios en estas zonas por la falta de sombra, insuficiencia de arborización, escasez y mal estados de mobiliarios y la inadecuada aplicación de los materiales en dichos espacios.

10.2.2. Problema central y Subproblemas.

10.2.2.1. Problema central.

- Inconfortabilidad térmica de los espacios públicos de la universidad estatal del sur de Manabí.

10.2.2.2. Subproblemas.

- Alta concentración estudiantil en aulas de clases en jornada de descanso.
- Baja utilización de los espacios públicos y de descanso.
- Diseño bioclimático deficiente de los espacios públicos.
- Insuficiencia de arborización y mobiliarios urbanos.



10.2.3. Formulación de pregunta clave.

¿Qué importancia tendría la elaboración de un estudio sobre los niveles de confort térmico en los espacios públicos existentes en la Universidad estatal del sur de Manabí, para proyectar alternativas que logren mejorar su confort?

10.3. Justificación

10.3.1. Justificación social.

La siguiente investigación se llevará a cabo para el colectivo social de la Universidad estatal del sur de Manabí, ya que se realizará un estudio sobre el confort térmico de los espacios públicos existentes, en el que se determinarán los niveles de confortabilidad que presentan en la actualidad, con la finalidad de evidenciar información valiosa que permita concientizar a la sociedad sobre la importancia de crear espacios públicos confortables que puedan ser utilizados fluidamente y sean beneficiosos para el alumnado en general.

10.3.2. Justificación urbana.

El proceso de estudio de esta investigación se debe al gran problema que analizamos en los espacios públicos de la Universidad estatal del sur de Manabí, en el que se pudo percibir que aquellos espacios destinados al uso público se están deteriorando y muchos de los mismos no cuentan con el mobiliario apropiado ni la vegetación arbórea necesaria que permita crear un microclima dentro de los mismos para su adecuado funcionamiento, es por ello el siguiente estudio será de mucha importancia a la hora de crear espacios públicos multifuncionales, confortables y de calidad.



10.3.3. Justificación Académica-institucional.

La presente investigación se realiza con el fin de aportar con información válida, destacada e importante que sirva como tema de consulta para estudiantes, profesionales y la sociedad en general, considerando normativas universales y conocimientos adquiridos en la facultad de Arquitectura de la ULEAM durante el proceso de formación académica y los mismos sean aplicados en el diseño de espacios públicos de tal modo que los resultados obtenidos sirvan al colectivo social.

Esta investigación servirá también como referente para que aquellos que intervienen en la arquitectura y urbanismo sean capaces de involucrarse analíticamente en el estudio del uso correcto que se le debe dar a los diferentes espacios públicos y así evitar posibles conflictos en la sociedad.

10.4. Definición del objeto de estudio

La siguiente investigación tiene como objeto de estudio el confort térmico orientada al análisis de los espacios públicos existentes en la universidad estatal del sur de Manabí identificando las falencias que estas poseen, finalizando con el desarrollo de una alternativa arquitectónica en donde se logre alcanzar un nivel óptimo de confort térmico.

10.4.1. Delimitación sustantiva del tema .

Para el desarrollo de la siguiente investigación se toman como referencia los siguientes temas:

- Teorías y normas establecidas sobre el confort térmico de los espacios públicos.
- Medio físico y Ambiental en espacios públicos.



- Clima y Microclima Urbano de los espacios públicos.

10.4.2. Delimitación espacial.

El espacio en el que se va a realizar esta investigación es en la universidad estatal del sur de Manabí perteneciente a la ciudad de Jipijapa, en donde se analizarán 10 espacios públicos existentes distribuidos en sus dos campus universitarios, los mismos fueron concebidos para que el alumnado que asiste a las diferentes facultades pueda descansar y sociabilizar de manera óptima.

10.4.3. Delimitación Temporal.

La presente investigación se desarrolló en el año 2018, en el período del mes de abril hasta el mes de septiembre del mismo año.

10.5. Campo de acción de la investigación.

La siguiente investigación se realizará bajo la modalidad de proyecto de investigación y está orientado a la línea de investigación denominada **“Proyectos arquitectónicos de hábitat y teoría de la arquitectura”**

10.6. Objetivos

10.6.1. Objetivo General.

Diagnosticar la problemática actual del nivel de confort térmico existente en los espacios públicos de la Universidad estatal del sur de Manabí de la ciudad de Jipijapa para posteriormente diseñar alternativas que contribuyan a mejorar el confort de estas.



10.6.2. Objetivos Específicos.

- Investigar y analizar teorías que tengan acercamiento al tema de estudio que contribuya a desarrollar lo planteado.
- Elaborar una herramienta para el acopio de información teórica que refleje los aspectos que intervienen en el confort térmico de estos espacios.
- Conocer la fundamentación teórica y normativa que interceden a la espacialidad, diseño óptimo y bioclimático los espacios públicos.
- Proyectar alternativas derivadas del diagnóstico de esta investigación que logren mejorar la espacialidad y confortabilidad térmica de los espacios públicos.

10.7. Hipótesis

El diseño y construcción de los espacios públicos dentro de la universidad estatal del sur de Manabí no fueron diseñados con las normas técnicas y con el aprovechamiento de las condiciones climáticas.

10.8. Formulación de idea a defender

La incomfortabilidad térmica en los espacios públicos existentes en la Universidad estatal del sur de Manabí, es generada por la inadecuada concepción arquitectónica de los mismos.

10.9. Diseño de la investigación

10.9.1. Metodología.

Los métodos y técnicas aplicados en el presente estudio se desarrollan en base a 5 fases:

1. Se realizó una selección de variables a evaluar, tomando en cuenta principalmente las de tipo *urbanas*: tipo de material, ubicación y localización (de cada espacio dentro del campus



universitario), *agronómico* como son: diámetro, altura, copa, y tipo de sombra de los árboles por espacio, *ambientales*: temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento e información *personal del usuario*: su tipo de vestimenta y género.

2. Previo al análisis se realizó la selección de los puntos donde se realizaron las mediciones de acuerdo con las variables antes mencionadas.

3. las mediciones del confort térmico se realizaron in situ durante el período de abril del 2018 a septiembre del mismo año. Las horas de mediciones fueron: 9:00h, 12:00h y 15:00h.

4. Encuesta a los estudiantes y otros usuarios presentes en los espacios públicos de la Universidad.

5. Análisis de los resultados obtenidos.

10.9.2. Población Y Muestra.

Se registró el número de espacios públicos en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) a intervenir, obteniendo 10 espacios públicos con una población de 7.800 estudiantes, estas serán ajustadas a un muestreo para obtener el porcentaje de estudiantes a encuestar con el propósito de obtener los datos que queremos conocer.

Datos para la obtención de la muestra

Población Total:

Tabla 1: Número de espacios públicos y total de estudiantes

Descripción	Valor
Número de espacios públicos	10
Número total de estudiantes	7800

Fuente: investigación de campo
Elaborado: Investigador Ginger Baque



Fórmula utilizada para la obtención de muestra:

Para definir el número de encuestas a la población de la Universidad Estatal del Sur de Manabí se aplicó la siguiente formula:

$$N = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Datos para la obtención de la muestra:

Tabla 2: Datos para la determinación de la muestra.

Datos para la obtención de la muestra	
Nivel de confianza	Z= 95% = -1.96
Probabilidad de ocurrencia	P= 50% = 0.50
Probabilidad de no ocurrencia	Q= 50% = 0.50
Población total (n° de estudiantes)	N = 7800
Error de estimación	E = 5% = 0,05
Tamaño de muestra	N=?

Fuente: investigación de campo

Elaborado: Investigador Ginger Baque

Desarrollo de la fórmula:

$$N = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

$$N = \frac{1.96^2 (0.5) (0.5) (7800)}{(0.05)^2 (7800 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$N = \frac{7491.12}{20.46} = 366.13 \neq 366$$

De la aplicación de la fórmula de muestreo acorde al resultado obtenido serán necesarias realizar **366** Encuestas.

11. Capítulo 1

11.1. Marco teórico

11.1.1. El confort en el espacio público.

El confort en el espacio público hace referencia a un conjunto de situaciones óptimas que deben estar en completa armonía para ser aprovechados al máximo tanto para el desarrollo de actividades multifuncionales como para momentos concretos y específicos.

El espacio público presenta ciertos factores que influyen en los niveles de confort, tales como: “condicionantes térmicos, escala urbana, ocupación del espacio público, paisaje urbano, percepción de seguridad, condiciones acústicas, calidad del aire, ergonomía...” (Plataforma Urbana, Mella, 2009). La conjunta relación de dichos factores contribuye a alcanzar un nivel óptimo de confortabilidad y la alteración de los mismos conlleva a disminuir la calidad de los espacios públicos.

11.1.2. Requerimiento para el confort termico (Metodo Fanger).

El primer requisito para que un espacio sea confortable es crear un equilibrio térmico entre el ambiente y el metabolismo, lo que conlleva a la capacidad de recibir calor y eliminarlo, “sin embargo lejos de proporcionar sensación de confort; el organismo es capaz de conseguir satisfacer el balance térmico en una amplísima gama de combinaciones de situaciones ambientales y tasas de actividad pero sólo una estrecha franja de las mismas conducen a situaciones que el propio sujeto califique confortables” (NTP 74, 1983).

Los estudios ejecutados por Fanger evidencian que la piel eleva su calor mediante movimientos corporales, los cuales son controlados por el aumento de sudor a través del metabolismo del individuo para crear condiciones de confort, tomando a consideración entornos térmicamente agradables.

El equilibrio térmico mencionado anteriormente según Fanger se expresa mediante la “ecuación del confort”, en donde se determina que las condiciones de confort se efectúan en base a tres variables.

A) Características del vestido: aislamiento y área total del mismo.

B) Características del tipo de trabajo: carga térmica metabólica y velocidad del aire.

C) Características del ambiente: temperatura seca, temperatura radiante media, presión parcial del vapor de agua en el aire y velocidad del aire. (NTP 74, 1983)

Ecuación de confort:

Figura# 1: Ecuación de Confort De Fanger

$$PMV = [0,303 \cdot \exp(-0,036 \cdot M) + 0,028] \cdot \left\{ \begin{array}{l} (M - W) - 3,05 \cdot 10^{-3} \cdot [5733 - 6,99 \cdot (M - W) - p_a] - 0,42 \cdot [(M - W) - 58,15] \\ -1,7 \cdot 10^{-5} \cdot M \cdot (5867 - p_a) - 0,0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) \\ -3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \end{array} \right\} \quad (1)$$

$$t_{cl} = 35,7 - 0,028 \cdot (M - W) - I_{cl} \cdot \left\{ 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (\bar{t}_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) \right\} \quad (2)$$

$$h_c = \begin{cases} 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} & \text{para } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} > 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \\ 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} & \text{para } 2,38 \cdot |t_{cl} - t_a|^{0,25} < 12,1 \cdot \sqrt{v_{ar}} \end{cases} \quad (3)$$

$$f_{cl} = \begin{cases} 1,00 + 1,290 I_{cl} & \text{para } I_{cl} \leq 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \\ 1,05 + 0,645 I_{cl} & \text{para } I_{cl} > 0,078 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W} \end{cases} \quad (4)$$

Fuente: Ergonautas, 2015.

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

11.1.3. Índice de Valoración Medio (Fanger).

Dentro del análisis se califica a grupos de personas que se encuentran expuestas a factores climatológicos para determinar su nivel de confort, para ellos se emplea la escala numérica de sensaciones que expresa Fanger:

- 3 muy frío

- 2 frío

- 1 ligeramente frío

0 neutro (confortable)

+1 ligeramente caluroso

+2 caluroso

+3 muy caluroso

Fuente: (NTP 74, 1983).

11.1.4. Influencia del vestido.

Las particularidades térmicas de la vestimenta se calculan en la siguiente unidad “clo”, lo cual “equivale a una resistencia térmica de 0,18 m² hr °C/Kcal” (NTP 74, 1983). Los valores de resistencia en “clo” Para las tipologías de vestimenta más usadas son mencionados a continuación:

* *Desnudo: 0 clo.*

* *Ligero: 0,5 clo (similar a un atuendo típico de verano comprendiendo ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta).*

* *Medio: 1,0 clo (traje completo).*

* *Pesado: 1,5 clo (uniforme militar de invierno).* (NTP 74, 1983)

11.1.5. Urbanismo bioclimático.

El urbanismo bioclimático está enfocado en minimizar los impactos ambientales del medio en el que nos desenvolvemos. Por lo consiguiente se trata de la planificación de un territorio determinado, de sus edificaciones, de los espacios públicos como plazas, parques

entre otras, logrando con esto brindar a los usuarios un ambiente confortable aptos para su desenvolvimiento de ellos y que permita que estos espacios sean utilizados por la sociedad para el gozo y la participación en diferentes actividades prioritarias y diversificada.

Higuera (2014) afirma. “El urbanismo bioclimático debe adecuar la traza urbana a las condiciones particulares del entorno, entendiendo que cada situación geográfica debe generar un urbanismo característico y diferenciado con respecto a otros lugares”. El crecimiento de un territorio conlleva al desequilibrio ambiental trayendo como consecuencias patologías urbanas como inestabilidad ambiental, el aumento de la contaminación, alteración de las variaciones climatológicas, calentamiento global, alteración de la composición del suelo, entre otras.

Es esta la razón por la que los espacios deben ser proyectado tomando en cuenta el diseño bioclimático, es decir se consideran variaciones climáticas del lugar aprovechando los recursos disponibles como el sol, el viento, la vegetación etc. logrando así que estos espacios se conviertan en sistemas termodinámicos eficientes para que los usuarios puedan estar en un ambiente cómodo los mismos que sean diferenciados antes los demás, minimizando en un alto grado al impacto al medio ambiente.

11.1.6. Conocimiento del medio físico y ambiental.

El conocimiento previo del medio físico y ambiental está dotado del análisis de una serie de variables en correlación con el soporte urbano. Podemos clasificar dichas variables en función de su relación con el medio ambiente o con el medio urbano.

VARIABLES relacionadas con el medio ambiente tenemos las siguientes:



- Radiación electromagnética. - El sol influye de varias maneras como radiación solar directa o difusa.
- Vegetación. - tomando en cuenta la especie, características, tamaño, forma, etc.
- Corrientes de vientos. - dirección y velocidad del mismo, en especial en tiempos de invierno y verano.
- Agua. - en las que encontramos las subterráneas y superficiales.
- Subsuelo. correspondiente a la capacidad portante del terreno.
- Geomorfología: origen, pendiente, relieve y materialidad.

Variables relacionadas con el medio Urbano:

- Estructura urbana con relación al medio natural se encuentran influenciados con la orientación de la estructura urbana, la adaptación o no a la topografía, y la configuración del territorio.
- Espacios públicos en los que podemos encontrar los parques, plazas, zonas verdes etc.
- Configuración de las manzanas. Determinadas por la configuración principales del tejido urbano, delimitando a un espacio por vías.
- configuración de las parcelas aquellas que se encuentra dentro del límite de las manzanas urbanas
- Condición de la edificación. - Cualidades constructivas, condiciones formales, funcionales, estéticas, y de uso.

Fuente: (Higueras,1998).



11.1.7. Estudio de las Variables.

➤ 11.1.7.1. La Radiación Solar.

El sol impacta directamente a la tierra de varias formas: como radiación solar directa, reflejada y difusa, estas determinan el diseño de los espacios públicos y edificaciones.

Higuera (1998) afirma. “La radiación difusa, es la procedente de la refracción y difusión sobre las superficies colindantes o la atmósfera, de la radiación solar directa. Su existencia se materializa claramente en los días nublados, sin sol. Es un factor importantísimo el albedo del suelo, diferente según la composición del mismo, y en clara diferencia entre el medio natural y el urbano, donde predominan las superficies pavimentadas y asfaltadas.” (p.18). lo que da a entender que la atmósfera funciona como un filtro y reflejo de la radiación solar, permitiendo la entrada de rayos UV e infrarrojos.

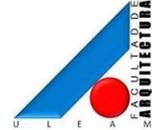
11.1.7.1.1. Afectación de la Radiación Solar en el Cuerpo Humano.

El estar expuestos directamente a la radiación solar significa un alto riesgo de contraer enfermedades de cánceres en la piel, conociendo que el sol es la principal fuente de rayos ultravioleta, los mismos afectan el ADN de las células cutáneas.

Ecuador es uno de los países con mayor índice de radiación ultravioleta debido a la “existe un descenso en la densidad de la capa de ozono que protege al planeta de la excesiva radiación ultravioleta del sol” (EXA, 2010).

Las Regiones con mayores índices UV en el Ecuador se muestra en la siguiente figura.





Figura# 2: *Indice UV de las regiones Del Ecuador.*

PROVINCIA-REGIÓN	DESCRIPCIÓN	RANGO MÁXIMO
Región Litoral	Indice UV; Entre moderado y alto	9 - 11
Región Interandina	Indice UV; Entre alto y extremadamente alto	12 - 14
Región Amazónica	Indice UV; Entre alto y muy alto	10 - 11
Región Insular	Indice UV; Entre moderado y alto	10 - 12

Fuente: INAMHI (2018).

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

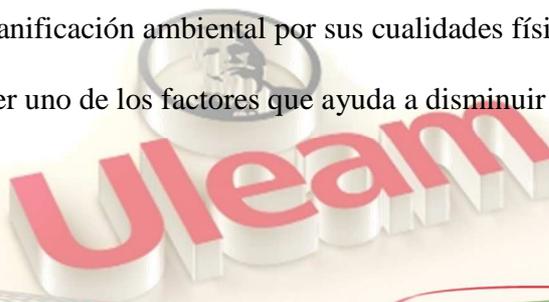
Según la American Cancer Society los rayos ultravioletas tienen más potencia entre las 10:00am hasta las 16:00pm, sin embargo, afirma Dr. Buendía (2018) “La incidencia de estos rayos sobre la tierra no es la misma durante todo el día. Las horas centrales, de 12 a 16 horas, son las peores para la exposición solar ya que el sol está perpendicular a la tierra y la radiación es mucho más elevada, por lo que causa más daño en la piel”.

11.1.7.2. Vegetación.

La mejor protección natural para evitar el contacto directo de la radiación solar es la implementación de arborización en los ambientes urbanos destinados al uso público, además cumple con la función de crear microclimas térmicamente agradables en cualquier tipo de espacio.

11.1.7.2.1. La Vegetación y sus Propiedades Ambientales.

“la vegetación estabiliza las pendientes, retarda la erosión, influye en la cantidad y en la calidad del agua, mantiene los microclimas locales, filtra la atmósfera de contaminantes, atenúa el ruido y constituye el hábitat de numerosas especies animales” (Higueras, 2009, p.12). Por lo tanto la vegetación es uno de los elementos que se debe tomar en cuenta en una planificación ambiental por sus cualidades físicas, de percepción y productivas a la vez por ser uno de los factores que ayuda a disminuir la contaminación



ambiental, amortigua los ruidos y constituye el hábitat, las mismas que deben estar presentes en jardines, parques, en espacios libres, espacios recreativos, huertos etc.

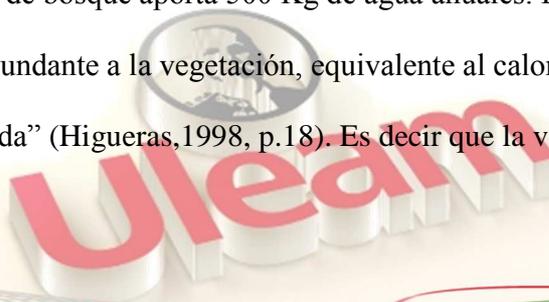
11.1.7.2.2. Acción de la Vegetación sobre la contaminación Atmosférica.

En la actualidad la contaminación atmosférica está presente en diversos lugares del país y se muestra por medio de los agentes físico, biológicos o químicos los cuales son perjudiciales para la salud de los usuarios que habitan en un determinado espacio. Es por esta razón que se da la necesidad de disminuir la contaminación ambiental en las ciudades por medio de la vegetación ya que la misma inhalan los contaminantes que encontramos en el medio.

“La función clorofílica descompone el dióxido de carbono, absorbiendo el carbono y liberando el oxígeno al aire. Un kilómetro cuadrado de bosque genera unas 1.000 toneladas de oxígeno anuales, requiriendo el doble de superficie una plantación de césped. También son fijados por la vegetación los óxidos de azufre, oxigenándose el SO₂ y dando lugar a sulfatos” (Higueras,1998, p.18). Por lo consiguiente el implantar arborización en diversas zonas aportaría a la captación de contaminantes en el ambiente como por ejemplo el dióxido de carbono, la captación del polvo a su vez contribuye al mejoramiento del clima.

11.1.7.2.3. Acción de la Vegetación sobre la humedad ambiental.

“Por su función fisiológica, liberan humedad al ambiente, del agua sustraída por sus raíces; un metro cuadrado de bosque aporta 500 Kg de agua anuales. En verano la temperatura ambiente circundante a la vegetación, equivalente al calor latente preciso para evaporar el agua transpirada” (Higueras,1998, p.18). Es decir que la vegetación influye



mucho en reducir las mayores temperaturas que posee el ambiente proporcionando sombra en la tierra disminuyendo de esa manera la pérdida de humedad, ya que la transpiración de las hojas de los árboles evapora en la atmósfera el agua que captan las raíces.

11.1.7.2.4. Acción de la vegetación sobre la humedad del aire.

La vegetación posee elementos característicos tales como hojas, ramas, etc., los cuales absorben y direccionan los vientos creando barreras para su aprovechamiento en el diseño de ambientes urbanos públicos, por otro lado, la implantación de árboles muy densos funcionan como barreras que impiden el paso de las corrientes de aire, es por esa razón que se recomienda el uso de árboles altos y frondosos que brinden al individuo el flujo de aire adecuado, entre las especies recomendadas están: álamo negro, el cedro, el abeto, el eucalipto, el pino, entre otros (Higueras, 1998).

11.1.7.2.5. Acción de la vegetación sobre la radiación solar

La radiación directa en el suelo de los espacios públicos expuestos conlleva a la necesidad de incorporar árboles que sirvan como barreras de protección idóneas para el ser humano. La especie arbórea recomendada para evitar el impacto directo de la radiación solar son los de hojas caducas, debido a que estas durante épocas calurosas mantienen su follaje frío y evitan el paso directo de los rayos UV, mientras que en épocas frías gran cantidad de sus hojas caen permitiendo el paso de la luz natural en niveles no perjudiciales para el individuo.

“El mecanismo termorregulador que ejerce la sombra de los árboles es doble, por un lado, la interposición física a la radiación solar, protegiendo al suelo y a los transeúntes; por otro, la absorción de calor mediante la transpiración, liberando vapor de agua al ambiente,



lo cual disminuye la temperatura efectiva de los espacios arbolados” (Higueras, 1998, p.19).

El análisis de un espacio público para la implantación de vegetación es fundamental debido a que la sombra que genera va a depender de esta, para ellos es fundamental tomar en cuenta elementos como la orientación, localización y proyección de sombras, esta última dependerá de la altura y follaje del árbol.

11.1.7.3. Viento.

11.1.7.3.1. El viento como condicionante del diseño urbano.

El flujo adecuado del viento es una de las principales características para que un ambiente alcance el nivel óptimo de confortabilidad, sin embargo, nos encontramos con elementos del diseño urbano y arquitectónico (geografía, topografía, edificios, etc.) los cuales limitan el paso continuo del mismo.

Para el proyecto urbanístico es imprescindible conocer los vientos locales a través de los datos de velocidad y orientación, para analizar y evaluar la acción del viento sobre el territorio, conocer su variabilidad y obrar en consecuencia.

11.1.8. Recursos potenciales del territorio y su influencia en la planificación.

El planeamiento urbanístico de las ciudades y naciones es primordial para que un determinado territorio tenga un desarrollo sostenible y equilibrado, buscando mejorar el bienestar de los individuos que se encuentran inmersos en estos proyectando un crecimiento ordenado en las ciudades, mediante la utilización de instrumentos técnicos y normativos que permita ordenar el suelo y regular las condiciones para su transformación o conservación.



Ante la gran complejidad del territorio, es necesario establecer los recursos con la máxima concreción, con la finalidad de obtener un apropiado planteamiento para la instalación de nuevas actividades e infraestructuras que lo modificarán de una forma sustancial o, en el peor de los casos, lo degradarán irreversiblemente.

Los estudios del territorio irán encaminados principalmente a:

1. Determinar los espacios naturales merecedores de especial protección por sus características intrínsecas o extrínsecas;
2. Delimitar los espacios degradados cuya actuación es necesaria y urgente regenerar;
3. Aportar información relevante para el desarrollo de nuevas actividades y de la modificación que dichas actividades pueden provocar sobre el medio.

Las relaciones entre las variables que definen el medio físico y ambiental de un territorio son muy complejas, ya que se producen infinidad de interrelaciones y sinergias. Para su análisis y entendimiento, se procede a aislar las diferentes variables (geomorfología, viento, sol, hidrología superficial, vegetación, etc.), pero es completamente determinante establecer al final del proceso una síntesis.

El inventario de los recursos naturales del territorio depende de cada proyecto, y muchas veces lleva consigo importantes trabajos de campo para verificar los datos. Siempre van a existir variables múltiples interconectadas, por lo tanto, es necesario mucho rigor para valorarlas adecuadamente y entender la interacción entre las mismas, sin caer en una documentación excesivamente amplia o sin conexiones.



A continuación, se enumeran las principales variables de recogida de datos, especificando en cada una de ellas las implicaciones directas con el urbanismo bioclimático.

11.1.9. La Geomorfología y las Formas del Relieve

“Determinados condicionantes locales son capaces de alterar la relación entre el medio urbano y el medio físico. Muchos de las condiciones geomorfológicas de un territorio matizan considerablemente la radiación solar directa, el régimen de vientos, la humedad ambiental etc., poniendo claramente de manifiesto la interacción entre todas las variables del medio natural” (Higueras,1998, p.21).

El relieve es uno de los primordiales factores a tomar en cuenta en un estudio porque determina el desarrollo o la implantación de nuevas actividades sobre la superficie de un terreno con diferentes niveles según la configuración del mismo.

Según (Echave, 2003) las principales influencias en la ordenación son las siguientes:

- Determina las apropiaciones urbanas.
- transforma la climatología, orientación de vientos, la pluviosidad y la exposición a la radiación solar.
- Según el grado de pendiente determinan los factores de erosión y deposito, establecida en un 40%.
- Estipulan las aguas superficiales y los cauces hidrológicos.
- Se determina la vegetación por su capacidad frente a la altitud, la exposición y la pendiente del terreno.



11.1.10. Clima y Microclima Urbano

Higueras (2008) manifiesta que el clima se compone de unos elementos o variables que lo caracterizan de dos formas: espacial o temporalmente. (p. 115)

El clima posee características explícitas en cada región lo que las diferencia unas con otras, estas características son modificadas por factores geográficos (latitud, altitud, relieve, entre otros.) creando así microclimas.

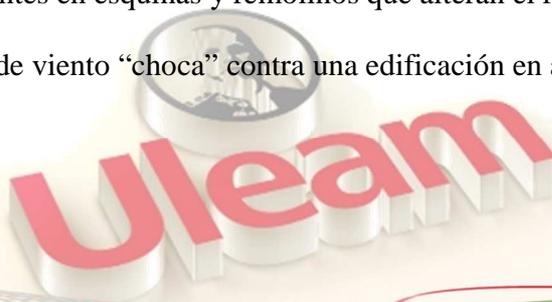
En toda ciudad las condiciones climáticas son modificadas de acuerdo a sus propias condiciones urbanas convirtiéndose en un “microclima urbano”, que cumple con las siguientes características:

➤ **11.1.10.1. Temperaturas más elevadas que en la periferia.**

Las temperaturas más altas se reflejan en las zonas céntricas de las ciudades, denominadas como “islas térmicas urbanas”. Este recalentamiento se produce por la falta de disipación nocturna del calor acumulado por el día debido a la presencia de contaminación atmosférica. Higueras (2008) concluye que en la ciudad la temperatura siempre es mayor que en el campo, aumentando desde la periferia hasta el centro urbano que es donde se producen los aumentos más significativos. (p.116)

➤ **11.1.10.2. Sistema Específico de Viento.**

Los vientos son estimulados por edificaciones en altura, por vías, por plazas, etc., que originan flujos, corrientes en esquinas y remolinos que alteran el régimen de vientos local. Cuando una ráfaga de viento “choca” contra una edificación en altura, desciende por



su fachada y provoca, en su base, corrientes de viento cuya velocidad queda multiplicada por tres.

➤ **11.1.10.3. Menor humedad y sequedad ambiental.**

En la ciudad predomina lo edificado sobre las zonas verdes y cursos de agua. Los materiales utilizados (hormigón, adoquín, asfalto, entre otros) en los espacios urbanos no son los adecuados ya que los mismos no permiten el contacto directo con el suelo natural y se secan rápidamente evitando la evapotranspiración o retención del agua.

11.1.11. Confort Térmico En La Ciudad.

De acuerdo a Higuera, el hombre se ha adaptado a los límites impuestos por el clima, e incluso ha modificado y acondicionado su entorno para buscar situaciones favorables a lo largo de los cambios climáticos estacionales.

Se dice que el hombre está en situación de confort térmico cuando se produce un equilibrio (o una pérdida mínima) entre las pérdidas y ganancias energéticas del cuerpo humano respecto al medio ambiente.

Varios autores también han establecido límites con respecto al confort, autores como Siple y Passel, Olgay con su carta bioclimática y Givoni con el diagrama para edificios.

De estas la que más destaca es la carta bioclimática de Olgay, ya que sirve para caracterizar el clima de un determinado lugar relacionándolo con la situación de bienestar de las personas. También propone tres estrategias para remediar las situaciones desfavorables: radiación solar para situaciones de frío, humedad para situaciones de alta



temperatura y baja humedad ambiental; y, viento para situaciones de temperatura y humedad elevadas.

Estas estrategias se pueden conseguir interviniendo directamente sobre los espacios libres y las zonas verdes urbanas, modificando el microclima local y beneficiando en primer lugar al microclima y luego a las edificaciones y a sus usuarios (Bedoya y González, 1992).

En la sensación de bienestar influyen factores externos e internos de la persona. Los externos son la localización geográfica del lugar, definido por su latitud y altitud, y la presencia de viento. Los internos se refieren a la actividad, el arropamiento y la temperatura media radiante de las paredes.

11.2. Marco Conceptual

Teniendo la problemática planteada, nos resulta importante dilucidar ciertos términos, conceptos que son parte de nuestro modelo conceptual y comprende de mejor manera el trabajo de investigación.

Universidad. - Hace referencia, a las instituciones tanto como edificios o al conjunto de varias edificaciones que son destinadas las diferentes facultades, escuelas (Julián Pérez Porto y María Merino, 2010) y reciben la llegada de la población universitaria que recibirán las diferentes cátedras a fines a la carrera escogida por los estudiantes universitarios y prepáralos para la vida laboral que llegaran al tener su título como profesional.

Espacio Público. - Es un espacio o lugar abierto de propiedad estatal, para el uso de la colectividad con la finalidad de la relación social entre las personas que realizan algún

tipo de actividad sea esta de ocio, recreacional, educativas entre otras distintas actividades, aplicándose en este lugar las normas o leyes vigentes de la ciudad donde se encuentre ubicado.

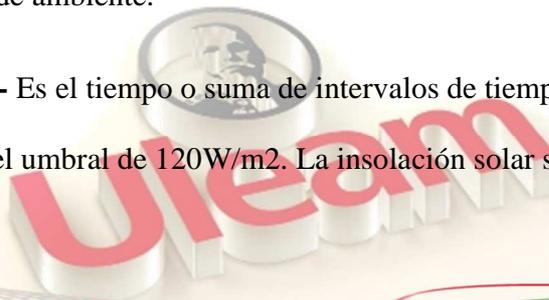
Confort Térmico. - Puede determinarse el confort térmico como el lapso de estar la cual las personas no experimentan sensación de calor ni de frío, lo cual genera que el ser humano pueda desarrollar múltiples actividades de forma eficiente, sin que las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire sea un factor el cual influya de forma desfavorable para dicha activada realizada. (INSHT, 2009).

Urbanismo bioclimático. - Se puede llegar a resumir que cada lugar, espacio necesita una planificación diferenciada que responda a factores que inciden en dicho lugar considerando diferentes factores como, materialidad, factores climáticos entre otros.

Vegetación Urbana. - La vegetación en espacios públicos es una herramienta para poder mejorar las condiciones ambientas, permitiendo así que las personas que realizan diferentes actividades pueda realizar las mismas de mejor manera y mejorando su desempeño al realizar alguna de múltiples acciones.

Medio Ambiente Urbano. - Resulta de la interacción humana puede ser multiforme o prolongada, en un espacio delimitado donde ser pueden determinar diferentes condiciones de vida, esto varía dependiendo de cada sociedad teniendo como factores o componentes de interacción tales como, físicos, sociales, ambientales, biológicos, culturales para poder así establecer una definición de ambiente.

Insolación Solar. - Es el tiempo o suma de intervalos de tiempo en que la radiación directa puede sobrepasar el umbral de 120W/m². La insolación solar se mide en horas.



Sustentabilidad. - En concepto se puede decir que está ligado a las acciones correspondientes del ser humano, en relación a su entorno. La sustentabilidad vista a través de la ecología, hace referencia a los sistemas biológicos que puedan mantener la diversidad y la productividad a través del tiempo y ser permanentes en el mismo.

Sostenibilidad. - Se refiere a todo aquello que pueda conservarse, mantenerse y reproducirse por sus propias características, la cual no tiene intervención externa como ayuda para lograr ser sostenible.

Arquitectura Bioclimática. - Es uno de los términos más sobresalientes en la actualidad, en base a la sustentabilidad y la sostenibilidad de los proyectos urbanos u arquitectónicos, la cual busca alcanzar los estándares máximos de confort y habitabilidad con un menor costo energético a su vez que intenta reducir los valores económicos a su mayor eficiencia.

11.3. Marco Jurídico

11.3.1. Marco Jurídico Internacional.

Cumbre de la Tierra de Rio (1992) Evento organizado por la ONU y que tuvo cita en Río de Janeiro Brasil, del 3 al 14 de junio de 1992, participaron 120 países. Durante esta se declaró lo siguiente:

“Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza”, (Principio 1) “Para alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe ser parte del proceso de desarrollo y no puede ser considerado por separado “. (Principio 4)



ISO 7933 (2010) “Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga térmica estimada”.

ISO 8996 (2010) “Ergonomía del ambiente térmico: determinación de la tasa metabólica”.

ISO 7730 (2006) “Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local”.

11.3.2. Marco Jurídico Nacional.

➤ **11.3.2.1. Constitución del Ecuador.**

Los derechos del buen vivir dentro de la Constitución del Ecuador 2008, muestran lo siguiente:

Sección segunda: Ambiente Sano

Art. 14.-Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.
(Constitución, 2008, p.24)

Art. 15.-El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. (Constitución, 2008, p.24)

Sección sexta: Hábitat y vivienda

Art. 30 y Art. 31 (2008) Se establece que las personas tienen derecho a un hábitat seguro, con vivienda adecuada, disfrute de la ciudad y espacios públicos. (p.28)

11.4. Modelo De Repertorio

11.4.1. Confort Térmico En Los Espacios Públicos Urbanos - Clima cálido y frío semi-seco.

Este trabajo realiza un estudio de los espacios públicos de la ciudad de Nogales del Estado de Sonora México. Analiza cuatro parques de la localidad, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Figura# 3:Periodos de Observación y Encuestas Aplicadas.

SITIO	PERIODO DE OBSERVACIÓN	ENCUESTAS APLICADAS
Parque Urbano "El Roble"	02 JUL al 01 AGO 2013	135
Unidad Deportiva "Pedro González"	02 JUL al 01 AGO 2013	135
Parque Urbano "El Roble"	09 ENE al 09 FEB 2014	132
Unidad Deportiva "Pedro González"	09 ENE al 09 FEB 2014	137

11.4.1.1. Monitoreo humano.

En esta investigación se realiza encuestas a los usuarios, basadas en cuatro aspectos principales que son: datos generales del encuestado, información sobre su indumentaria, información referente a su condición física y psíquica; y la sensación producida en el espacio al momento de la encuesta, basada en la escala de sensación térmica de la norma ISO 7730 (2005).



Figura# 4: *Escala de Sensación Térmica.*

Sensación Térmica	
+ 3	Muy Caliente
+ 2	Caliente
+ 1	Un Poco Caliente
0	Neutro
- 1	Un Poco Frio
- 2	Frio
- 3	Muy Frio

Fuente: Norma ISO 7730.

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

11.4.1.2. Monitoreo Ambiental.

La última parte de la encuesta incluía información acerca de: temperatura del aire, velocidad del viento, humedad relativa, radiación solar y temperatura radiante, con el fin de compararlas con la sensación que describía el usuario al ser encuestado. Para esto se utilizaron equipos portátiles, termómetros, higrómetros, anemómetro y luxómetro digitales. Para la temperatura radiante se utilizó un termómetro infrarrojo, la radiación solar fue obtenida de los datos meteorológicos disponibles en la Estación Meteorológica Automática de Nogales (EMA), ubicada en las coordenadas: Longitud 110°54'50" N; Latitud 31°17'52" O; Altitud 1275 msnm, perteneciente al Sistema Meteorológico Nacional (SMN) y denominada Estación SO07.

11.4.1.3. Método de análisis.

Se elaboraron tablas en Excel, identificando cada uno de los datos por períodos y comparando con los datos de las encuestas, obteniendo 40 variables de manera directa. Se incluyó rangos de edad, índice de masa corporal y tipo de vestimenta, en relación con el voto de sensación térmica. Se utilizó el Método de Medias por Intervalo de Sensación Térmica (MIST), para la obtención de la temperatura de neutralidad.

11.4.1.4. Estudios de Casos.

El Municipio de Nogales, se encuentra localizado en el extremo Norte del Estado de Sonora, México, situado en la frontera norte. Está clasificado en el grupo de clima seco, de tipo semi-seco y subtipo semi-seco templado BS1kw(x'), con una temperatura media anual promedio de 17.8°C, y con precipitación media anual promedio de 449.7 milímetros. , a una altura de 1200 metros.

11.4.1.5. Localización de los sitios analizados.

Se realiza el estudio de dos espacios de la ciudad para realizar la comparativa.

Figura# 5: Localización de los espacios a analizar.

ESPACIO PUBLICO	AREA/M ²	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Unidad Deportiva "Pedro González"	30.035,78	31° 17' 29.20" N	110° 55' 32.25" W	1.245
Parque Urbano "El Roble"	28.439,57	31° 16' 24.21" N	110° 57' 01.49" W	1.301

11.4.1.6. Resultados, mediciones período cálido.

Figura# 6: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Parque Urbano.

PARQUE URBANO							
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s	H.R. max %	H.R. min %
35,8	24	40,4	23,8	3,2	0,1	68	26,2
29,02		30,07		0,82		46,4	

Figura# 7: Máximos, mínimos y promedios de las variables climáticas periodo cálido. Unidad Deportivo

UNIDAD DEPORTIVA							
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s	H.R. max %	H.R. min %
35,4	25,4	39,2	24,3	3,5	0,1	59	19,9
30,98		31,63		0,91		37,06	

11.4.1.7. Resultados, mediciones período frío.

Figura# 8: Máximos, mínimos y promedios variables climáticas período frío, Parque Urbano.

PARQUE URBANO					
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s
27	12,3	28,5	13,5	4,2	0,1
20,71		22,83		1,41	

Figura# 9: Máximos, mínimos y promedios variables climáticas período frío, Unidad Deportiva.

UNIDAD DEPORTIVA					
T.A. max °C	T.A. min °C	T.R. max °C	T.R. min °C	V.V. max m/s	V.V. min m/s
28,9	12,5	25	13,8	2,8	0,3
21,58		23,69		1,39	

11.4.1.8. Análisis Comparativo de Resultados.

Una vez que tenemos la información de ambos lugares, realizamos una comparación entre los mismos lo que nos permite apreciar que la percepción del confort térmico por parte de las personas es la que marca la diferencia al momento de evaluar un espacio.

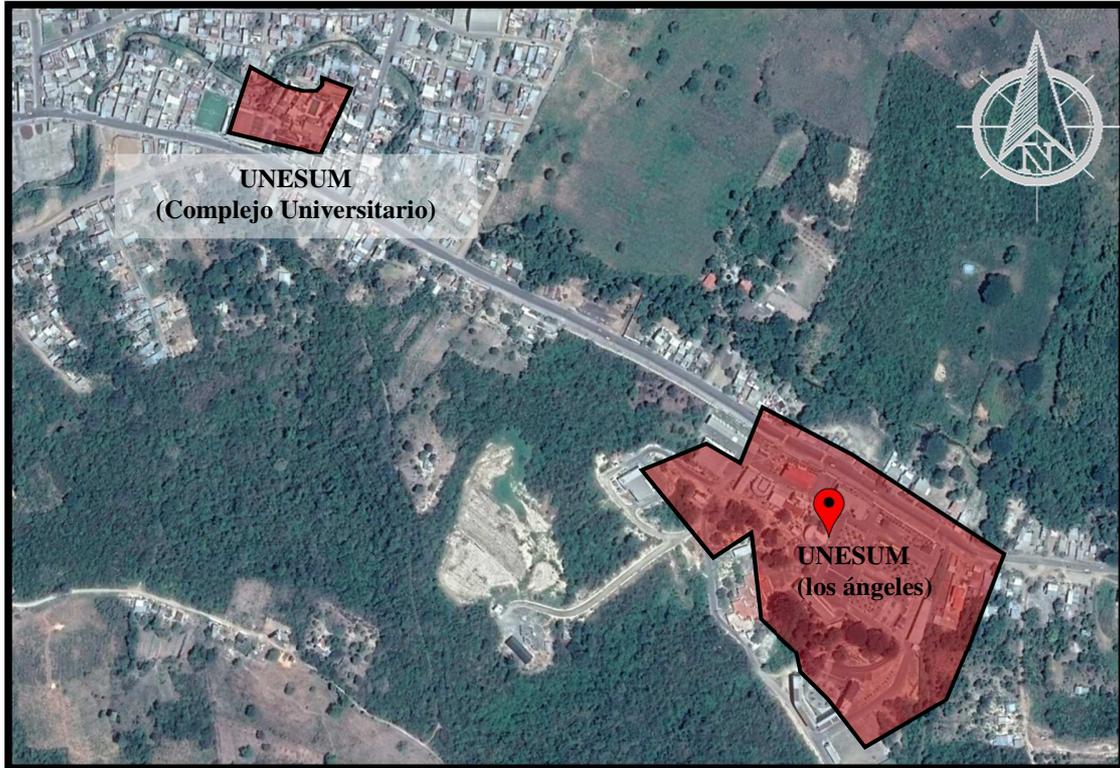
11.4.1.9. Conclusiones.

Las temperaturas en la Unidad Deportiva en el período cálido estuvieron en +2°C por encima del Parque Urbano, observamos que la temperatura neutra en ambos espacios es de 25,8°C y considerando que la temperatura ambiente fue de 30°C, podemos observar que los dos espacios presentan incomodidad térmica en el período cálido. En el período frío la temperatura neutra en los espacios fue de 20,9°C y la temperatura del ambiente de 21,1°C, existe una diferencia mínima de temperatura entre el ambiente y la tomada en el sitio; y comparando con la sensación térmica que manifestaron los usuarios podemos decir que en el período frío los usuarios se sintieron en confort térmico.

12. Capítulo 2. Diagnóstico de la investigación

12.1. Información básica

Figura# 10 : Delimitación del área De Estudio Universidad Estatal del sur de Manabí, Cantón Jipijapa



Fuente: Google Maps, 2018

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

La universidad estatal del sur de Manabí está ubicada en el cantón Jipijapa de la provincia de Manabí, la cual posee un clima tropical seco, La temperatura media es de 24 °C con un promedio de lluvia anual de 1.280 milímetros cúbicos.

La UNESUM consta con 7.800 estudiantes constituida por 3 unidades académicas y 13 carreras.

Es una institución que cuenta con 10 espacios destinados al uso en tiempo libre en sus dos campus universitarios.



12.2. Tabulación de la información

Con el propósito de determinar aquellos factores incidentes en el confort térmico de los espacios destinados al uso de descanso de la “Universidad estatal del sur de Manabí “se realizaron encuestas dirigidas a los usuarios de la UNESUM con la finalidad de constatar si los espacios son considerados térmicamente confortables y aptos para ser utilizados, a continuación se presentan los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a los usuarios que se encontraban en dichos espacios públicos y datos recolectados para los parámetros de confortabilidad térmica y clima que se recopilaban en los mismos.

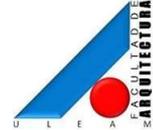
Interrogación 1: ¿Considera usted que este espacio es confortable?

Confort psicológico del espacio publico		
<i>Esc. De valoración</i>	<i>Encuestados</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	169	40%
No	198	60%
Total	367	100%



Descripción. – Como se puede observar en la tabla y en el grafico anterior el 40% de los usuarios encuestados consideran que los espacios públicos de dicha universidad son confortables de acuerdo con su sensación térmica, mientras el 60% de los usuarios dicen que aquellos espacios no son térmicamente confortables porque no constan con un diseño bioclimático.





Interrogación 2: ¿Conoce usted el concepto de confort térmico?

Conocimiento de confort térmico		
Esc. De valoración	Encuestados	Porcentaje
Si	117	32%
No	250	68%
Total	367	100%



Descripción. – Analizando los resultados de la previa pregunta, el 32% de los encuestados afirman conocer de este concepto como lo es el confort térmico, mientras el 68% de los usuarios de la universidad estatal del sur de Manabí ignoran de estos términos lo cual es consecuencia de la falta de interés por parte de los usuarios que conforman la UNESUM con relación al tema ya que si conocieran de aquellos se hiciera hincapié para que los problemas existentes en los espacios públicos sean solucionados de a poco.

Interrogación 3: ¿Cuál es su percepción térmica en este momento?

Percepción de confort en el espacio publico		
Esc. De valoración	Encuestados	Porcentaje
Muy caliente	57	16%
Caliente	141	38%
Un poco caliente	29	8%
Neutro	56	15%
Un poco frio	28	8%
Frio	0	0%
Muy frio	56	15%
Total	367	100%

Valoración de la percepcion de confort termico



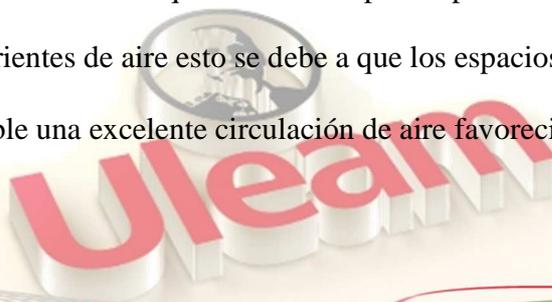
Descripción. – Como resultado de la pregunta a encuestar sobre la percepción del confort térmico en los espacios públicos de la universidad de Jipijapa se obtuvo que el 38% de los usuarios encuestados concuerdan que los espacios destinados a públicos son caliente esto se debe a que no presentan cubierta, lo cual hacen de estos espacios inconfortables además están diseñados con la implementación de materiales duros lo que atrae más temperatura a estos ambientes, un 16% de los usuarios consideran que los espacios poseen un confort muy caliente, un 15% de los encuestados consideran a dichos a espacios neutro es decir ni muy caliente ni muy frio sino en temperatura media por lo consiguientes son espacios catalogados térmicamente agradable , el 15% de la población lo consideran muy frio ya que ellos se encontraban en espacios arborizados, el 8% lo consideraban un poco caliente, y el 8 % restantes consideraron los espacios como un poco frio con respecto a la sensación térmica.

Interrogación 4: ¿Percibe usted corrientes de aire en este espacio?

Corrientes de aire en el espacio publico		
<i>Esc. de valoración</i>	<i>Encuestados</i>	<i>Porcentaje</i>
Si	367	100%
No	0	0%
Total	367	100%



Descripción. – Como se puede observar en la tabla y grafico anterior el 100% de los usuarios de la UNESUM aludieron que en los 10 espacios públicos que conforman la universidad si existen corrientes de aire esto se debe a que los espacios son totalmente abiertos lo cual hace posible una excelente circulación de aire favoreciendo al bienestar térmico.



Interrogación 5: ¿Cómo cataloga los vientos en esta zona?

Flujo de vientos en el espacio publico

<i>Esc. De valoración</i>	<i>Encuestados</i>	<i>Porcentaje</i>
Fuertes	28	8%
Leves	339	92%
Imperceptibles	0	0%
Total	367	100%



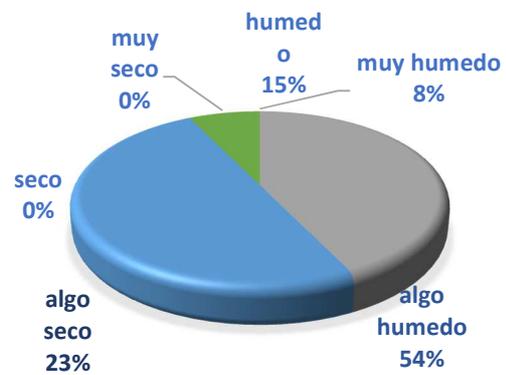
Descripción. – En la tabla y grafico anterior se puede observar que el 92% de los usuarios de la UNESUM concuerdan que existen vientos leves en los diferentes espacios destinados al uso público de la universidad siendo estos perceptibles y no convenientes para que estos espacios públicos sean térmicamente aptos para satisfacer las necesidades del usuario, se puede apreciar que existen vientos leves por escasez de arborización conduciendo a uno de los principales problemas que impiden que un espacio sea confortable, el implantar arborización en las diferentes zonas públicas de la universidad a más de brindar sombra permite crear corrientes de aire conllevando a que un espacio sea más agradable y tenga mayor uso, mientras que el 8% de los usuarios encuestados según su percepción afirman que existen vientos fuertes en las zonas analizadas .



Interrogación 6: ¿Según su percepción la humedad en este sitio es?

Percepción de humedad en el espacio publico		
Esc. De valoración	Encuestados	Porcentaje
Muy húmedo	28	8%
Húmedo	56	15%
Algo húmedo	198	54%
Algo seco	85	23%
Seco	0	0%
Muy seco	0	0%
Total	367	100%

Valoracion de la percepcion de humedad



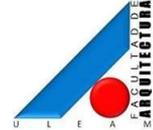
Descripción. – La tabla y el grafico mostrado en la parte superior nos indica una preponderancia que diagnóstica que 54% de la calificación sobre la percepción de la humedad en los espacios público de la universidad son algo húmedo debido al clima del cantón más que por poseer espacios con diseño bioclimático, el 23% de los usuarios considera los espacios como espacios algo seco debido a que están diseñados con materiales duros y por no poseer arborización, el 15% lo considera húmedo por motivo de encontrarse en el espacio que poseía arborización y el 8% de los encuestados restantes consideraron el espacios muy húmedo ya que existe un porcentaje de zonas verdes.

12.2.1. Temperaturas promedio por espacios.

En la presente tabla n°4 se muestra los promedios de temperatura que presentaron los 10 espacios públicos de la “Universidad estatal del sur de Manabí” del cantón Jipijapa.

La tonalidad del color marcado en la tabla esta designado según los rangos de temperaturas según el método Fanger norma ISO 7730 fundamentada en la escala de sensación térmica. En la tabla 4 se puede apreciar que los promedios de temperatura van





desde 26°C a 30°C presentando una sensación térmica ligeramente cálido y un confort térmico ligeramente incómodo, identificada por el color amarillo.

TABLA 3: Promedio de temperaturas en los espacios públicos de la unesum.

PROMEDIO DE TEMPERATURAS EN ESPACIOS PÚBLICOS DE LA UNESUM				
NRO.	ESPACIO	TEMPERATURA °C	HUMEDAD %	VIENTO m/s
1	Facultad Medio Ambiente	30	49	1.2
2	Parqueadero General	29.8	49	1.5
3	Casona universitaria	28.1	54	1.2
4	Auditorio	27.2	53	2.7
5	Facultad De Enfermería	29	52	2.3
6	Salas de Proyecciones	28.7	53	1.7
7	Facultad Ciencias Económicas	27.6	54	0
8	Ingreso Complejo Universitario	29.2	51	0
9	Facultad de Auditoria	28.5	52	0
10	Facultad Ingenieria en computacion y redes	28.4	56	1.1

Fuente: Investigación De Campo.

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

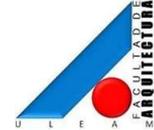
TABLA 4: Colores y rangos de temperaturas según el método de Fanger.

TEMPERATURA EFECTIVA	SENSACION TERMICA	COLOR	CONFORT
36°C a 40°C	Caluroso	Red	Muy Incómodo
31°C a 35°C	Cálido	Orange	Incómodo
26°C a 30°C	Ligeramente Cálido	Yellow	Ligeramente Incómodo
21°C a 25°C	Neutro	White	Cómodo
16°C a 20°C	Ligeramente Fresco	Light Blue	Ligeramente Incómodo
11°C a 15°C	Fresco	Blue	Incómodo
6°C a 10°C	Frio	Dark Blue	Muy Incómodo

Fuente: Investigación De Campo.

Elaborado: Investigador Ginger Baque.





12.2.2. Temperaturas promedios según la materialidad de mobiliarios encontrados en los espacios públicos de la UNESUM.

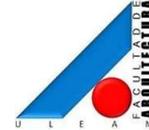
En la tabla n°5 se representan los promedios de temperaturas según la materialidad con lo que están contruidos los diversos mobiliarios que se encontró los espacios públicos de la UNESUM.

Las temperaturas descritas en la tabla fueron medidas a temperatura intemperie y a temperatura bajo sombra.

TABLA 5: Temperatura promedio por materialidad de los mobiliarios.

Materialidad de mobiliario de los espacios públicos UNESUM			
MATERIALIDAD MOBILIARIO			
ESPACIO	MATERIAL	T. INTEMPERIE °C	T. SOMBRA °C
1	Granito	30.5	
	Madera	30.1	
	Aglomerado	26.2	
	Cubierta Metálica	29.5	
2	Concreto	30.4	
	Granito	30.2	
3	Madera	26.5	
	Metal	26	
	Cubierta Metálica	29	
4	Concreto	24.8	
5	Concreto	25.1	
6	Metal	27.6	24.4
7	Madera		21.8
	Metal	26.1	
	Cubierta Cadi	28.2	22.2
8	Concreto		31.2
	Madera		24.5
	Metal		23.4
	Cubierta Metálica		26.6
9	Caña	28.3	23.6
10	Sin Mobiliario		

Fuente: Investigación De Campo.
Elaborado: Investigador Ginger Baque.



12.2.3. Temperaturas promedio según la materialidad en piso en los espacios públicos de la UNESUM.

En la tabla n° 6 se describe las temperaturas promedio según la materialidad con la que están diseñados los espacios públicos de la UNESUM y sombreado según la escala de confort térmico según Fanger, al igual que la tabla anterior las temperaturas fueron medidas a intemperie y bajo sombra, en las que se pudo constatar un rango de temperatura que va desde 26°C a 35°C, desde ligeramente cálido a cálido.

Tabla 6: Temperatura promedio por materialidad de piso.

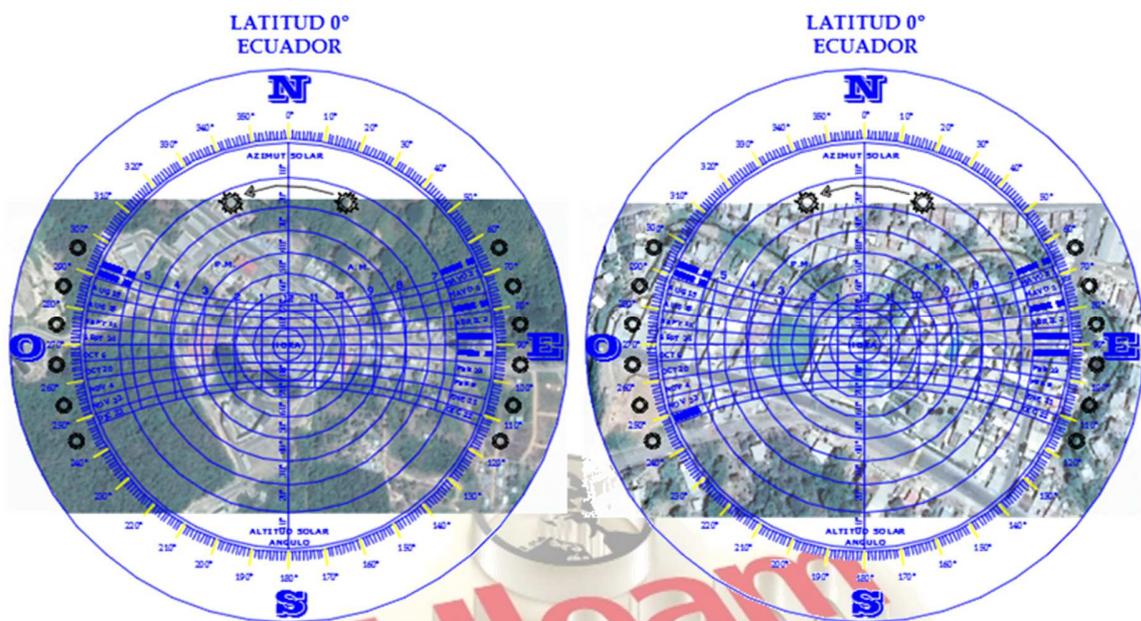
UNESUM				
MATERIALIDAD ESPACIO DE PISO				
ESPACIO	TEMPERATURA °C	MATERIAL	T. INTEMPERIE °C	T. SOMBRA °C
1	30	Concreto	32.6	28.4
		Asfalto	31.6	
2	29.8	Concreto	30.6	29
		Granito	30.2	
		Asfalto	31.5	30.1
		Césped Sintético	27.9	26.2
		Cerámica	27.9	26.5
3	28.1	Concreto	27.4	26
		Granito	31.3	29.5
		Cerámica	31	26.3
		Tierra	27.4	26
		Adoquín	27.9	27.2
4	28.4	Tierra	33	25.6
5	29	Concreto	27.3	26
6	28.7	Concreto	30.6	23.2
		Adoquín	31.9	25.3
7	27.6	Concreto	31.2	26.9
		Granito	30.3	28.9
		Asfalto	31.8	30.5
		Adoquín	28.5	27.8
		Piedra	30.3	28.9
		Césped	25.5	24.8
		Tierra	21.5	20.9
8	29.2	Concreto	31.3	
		Adoquín	34.4	
		Césped Sintético	33.7	
		Tierra	32.4	
9	28.5	Concreto	29.2	
		Tierra	27.2	24.7
10	27.2	Concreto	28	26.1
		Adoquín	30.1	27.6

Fuente: Investigación De Campo.
Elaborado: Investigador Ginger Baque.

12.2.4. Diagrama Estereografico

Al analizar la distribución de las facultades de conforman la universidad estatal del sur de Manabí y su orientación con respecto a los campus universitario, se logró apreciar que algunas facultades están bien orientadas y otras es notoria el mal emplazamiento, disposición de sus fachadas y los espacios públicos, ya que según la trayectoria del sol los perjudica de manera directa, creando así espacios públicos expuesto al sol es por ello que la arborización es de fundamental importancia para crear sombra y corriente de viento teniendo así espacios confortables aptos para el ser humano logrando mayor permanencia de usuarios, a la vez se puso observar que los espacio más afectado son las que se encuentran en el campus complejo universitario ya que son zonas expuestas no cubiertas las cuales son afectadas directamente por la radiación solar, su materialidad de piso y mobiliarios es otro aspecto que afecta a que estos espacios por atraer mayores temperaturas logrando espacios inconfortables.

Ilustración 1: *Diagrama Estereográfico de la Universidad estatal del sur de Manabí-Jipijapa*



Elaborado: Investigador Ginger Baque.

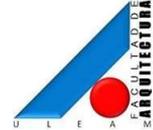
12.2.5. Registro de levantamiento de información ejecutadas en los espacios destinados a públicos de la Universidad estatal del sur de Manabi.

Para el previo levantamiento de información se utilizó la Mapificación de la UNESUM donde se marcaron los espacios públicos que conforman la universidad en las que se encontraron 10 espacios a analizar en sus 2 campus universitarios.

Espacio de la facultad medio Ambiente (parqueadero)

Se analizó el campus universitario los Ángeles encontrado el primer espacio al ingresar por el parqueadero frente a la facultad de medio ambiente en el que se pudo apreciar un espacio totalmente expuesto a las diversas variaciones climáticas sin cubierta, sin arborización solo palmeras las cuales proporcionan estética y no sombra y con la construcción de materiales duros como asfalto y hormigón, las materialidades de mobiliarios son de hormigón, su estado es regular

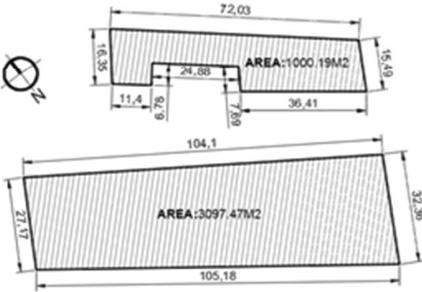




		UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ				
		FACULTAD DE ARQUITECTURA				
		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)				
UBICACIÓN			FACULTAD ESPACIO N°1			
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>		<i>Facultad Medio Ambiente</i>			
DIRECCION :	<i>Km 11/2 vía Noboa</i>		EVIDENCIA FOTOGRAFICA			
RESPONSABLES						
<i>Investigador</i>						
ÀREA DEL PREDIO						
<i>2102.05 M2</i>						
TIPO DE VEGETACIÓN						
ARBUS TIVA	ARBÓREA					
RASTRERA	PALMERA	<i>x</i>				
MORFOLOGIA DEL TERRENO						
REGULAR	IRREGULAR	<i>x</i>				
DIMENSIONES DEL TERRENO						
			VALOR DE TEMPERATURA		VELOCIDAD DE VIENTOS	
			<i>30°C</i>		<i>1.2 M/S</i>	
MATERIALIDAD						
ADOQUIN		CONCRETO	<i>x</i>			
TIERRA		CESPED				
GRABA		CERAMICA				
ELEMENTOS DEL ESPACIO	SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO			
			MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA		<i>x</i>				<i>x</i>
ARBORIZACIÓN		<i>x</i>				<i>x</i>
ÀREAS DURAS	<i>x</i>				<i>x</i>	
ÀREAS PEATONALES	<i>x</i>				<i>x</i>	
MOBILIARIO	<i>x</i>				<i>x</i>	
ALUMBRADO	<i>x</i>				<i>x</i>	
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO			MUY SATISFACTO	SASTIFACTO RIO	POCO SATISFACTO	INSATISFATO RIO
					<i>x</i>	

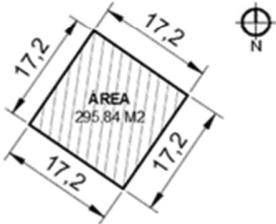
Espacio del parqueadero General

Es un espacio destinado al uso en tiempo de descanso el cual es una plaza que se caracteriza por la constitución de mobiliarios y materialidad de piso duros como el hormigón asfalto entre otros, posee palmera el cual ayuda a la estética del espacio a no dar confortabilidad ya que estos no proporcionan sombra al igual que el espacio anterior.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)			
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº 2					
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>		<i>parqueadero General</i>				
DIRECCION :	<i>Km 1 1/2 vía Noboa</i>		EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES							
<i>Investigador</i>							
ÁREA DEL PREDIO							
<i>4097.66 M2</i>							
TIPO DE VEGETACIÓN							
ARBUSTIVA	ARBÓREA						
RASTRERA	PALMERA					<i>X</i>	
MORFOLOGIA DEL TERRENO							
REGULAR	IRREGULAR					<i>X</i>	
DIMENSIONES DEL TERRENO						VALOR DE TEMPERATURA	
		<i>29.8 °C</i>		<i>1.5 M/S</i>			
MATERIALIDAD							
ADOQUIN		CONCRETO	<i>X</i>				
TIERRA		CESPED					
GRANITO	<i>X</i>	CESPED SINTETICO	<i>X</i>				
GRABA		CERAMICA	<i>X</i>				
ELEMENTOS DEL ESPACIO		SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO			
CUBIERTA			<i>X</i>	MUY BUENO	BUENO		
ARBORIZACIÓN			<i>X</i>	REGULAR	MALO		
ÁREAS DURAS	<i>X</i>				<i>X</i>		
ÁREAS PEATONALES	<i>X</i>				<i>X</i>		
MOBILIARIO	<i>X</i>				<i>X</i>		
ALUMBRADO	<i>X</i>				<i>X</i>		
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACTO RIO	SASTIFACTO RIO	POCO SATISFACTO RIO	INSATISFATO RIO		
				<i>X</i>			

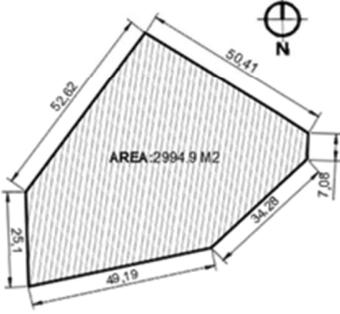
Espacio de facultad ingeniería civil (casona universitaria)

El espacio público de la facultad de ingeniería civil se encuentra en estado de conservación buena, posee mobiliarios, aunque no lo suficiente, la ornamentación en este espacio permite que sea más agradable y la inexistencia de arborización hace que en tiempos soleados los usuarios no lo utilicen.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TÉCNICA DE ESPACIOS PÚBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ (UNESUM)		
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº3				
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>	<i>INGENIERIA CIVIL (casona universitaria)</i>				
DIRECCION :	<i>Km 11/2 vía Noboa</i>	EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES						
<i>Investigador</i>						
ÁREA DEL PREDIO						
<i>2102.05 M2</i>						
TIPO DE VEGETACIÓN						
ARBUSTIVA	ARBÓREA					
RASTRERA	PALMERA X					
MORFOLOGIA DEL TERRENO						
REGULAR	IRREGULAR X					
DIMENSIONES DEL TERRENO						VALOR DE TEMPERATURA
		<i>28.1 °C</i>		<i>1.2 M/S</i>		
		MATERIALIDAD				
		ADOQUIN		CONCRETO	X	
		TIERRA		CESPED		
		GRANITO	X	CESPED SINTETICO	X	
		GRABA		CERAMICA		
ELEMENTOS DEL ESPACIO		ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO				
	SI	NO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA		X				X
ARBORIZACIÓN		X				X
ÁREAS DURAS	X				X	
ÁREAS PEATONALES	X				X	
MOBILIARIO	X				X	
ALUMBRADO	X				X	
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACTORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO	
				X		

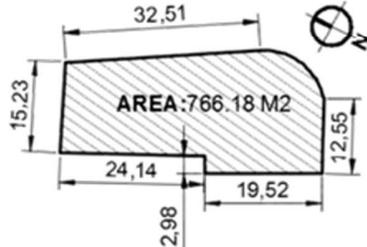
Espacio público de Auditorio

Es espacio público del auditorio, es una de las zonas más utilizada por el estudiantado de la UNESUM en tiempos caluroso, los estudiantes de dicha universidad lo consideran confortable por poseer arborización, aunque no cuentan con lo necesario para que esta sea considerada así, los mobiliarios urbanos se encuentran en estado regular y no posee iluminación.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)		
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº4				
CIUDAD:	Jipijapa		Auditorio			
DIRECCION :	Km 11/2 vía Noboa		EVIDENCIA FOTOGRAFICA			
RESPONSABLES						
Investigador						
ÁREA DEL PREDIO						
2994.9 M2						
TIPO DE VEGETACIÓN						
ARBUSTIVA	X	ARBÒREA	X			
RASTRERA	X	PALMERA	X			
MORFOLOGIA DEL TERRENO						
REGULAR		IRREGULAR	X			
DIMENSIONES DEL TERRENO						
						
		VALOR DE TEMPERATURA	VELOCIDAD DE VIENTOS			
		28.4 °C	2.7 M/S			
		MATERIALIDAD				
ADOQUIN		CONCRETO				
TIERRA	X	CESPED				
GRANITO		CESPED SINTETICO				
GRABA		CERAMICA				
ELEMENTOS DEL ESPACIO	SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO			
			MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA		X				
ARBORIZACIÓN	X			X		
ÁREAS DURAS		X				
ÁREAS PEATONALES	X				X	
MOBILIARIO	X					X
ALUMBRADO		X				
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACTORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO	
		X				

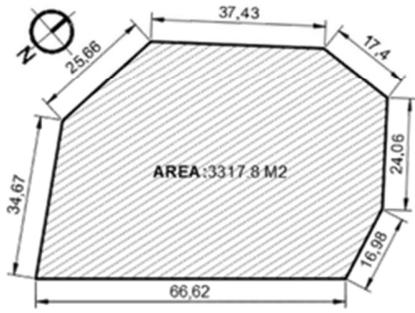
Espacio público de facultad enfermería.

Es un espacio público que está expuesto a las variables climatológicas que lo afectan por no constar con cubierta, el mobiliario urbano en esta zona es inexistente los estudiantes utiliza el muro del perímetro de la plaza para sentarse. y por ser una plaza abierta es reutilizada como parqueos por estudiantes y docente.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FACULTAD ESPACIO N°5		
				FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)		
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO N°5		EVIDENCIA FOTOGRAFICA		
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>	<i>Enfermeria</i>				
DIRECCION :	<i>Km 11/2 via Noboa</i>	EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES						
<i>Investigador</i>						
ÁREA DEL PREDIO						
<i>766.18 M2</i>						
TIPO DE VEGETACIÓN						
ARBUSTIVA		ARBÓREA				
RASTRERA		PALMERA				
MORFOLOGIA DEL TERRENO						
REGULAR		IRREGULAR	<i>X</i>			
DIMENSIONES DEL TERRENO						
						
		VALOR DE TEMPERATURA	VELOCIDAD DE VIENTOS			
		<i>29 °C</i>	<i>52 M/S</i>			
		MATERIALIDAD				
ADOQUIN		CONCRETO	<i>X</i>			
TIERRA		CESPED				
GRANITO		CESPED SINTETICO				
GRABA		CERAMICA				
ELEMENTOS DEL ESPACIO	SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO			
			MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA		<i>X</i>				
ARBORIZACIÓN		<i>X</i>				
ÁREAS DURAS		<i>X</i>				
ÁREAS PEATONALES	<i>X</i>			<i>X</i>		
MOBILIARIO		<i>X</i>				
ALUMBRADO						
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISEACTO RIO	SASTIFACTO RIO	POCO SATISEACTO RIO	INSATISFATO RIO	
				<i>X</i>		

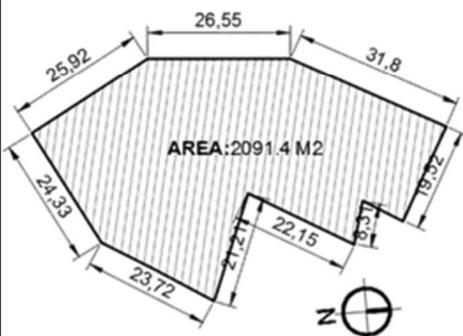
Espacio de sala de proyecciones de la UNESUM

La infraestructura de sala de proyecciones de la universidad consta con dos espacios destinados para actividades de descanso en la que encontramos las terrazas de cada piso que constituyen la misma, con mobiliarios e iluminación y la plaza constituida por mobiliarios, iluminación, pero no consta con la suficiente arborización.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)			
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº6					
CIUDAD:	Jipijapa		Salas de Proyecciones				
DIRECCION :	Km 11/2 vía Noboa		EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES							
Investigador							
ÁREA DEL PREDIO							
3317.8 M2							
TIPO DE VEGETACIÓN							
ARBUSTIVA	X					ARBÓREA	X
RASTRERA						PALMERA	
MORFOLOGIA DEL TERRENO							
REGULAR						IRREGULAR	X
DIMENSIONES DEL TERRENO						VALOR DE TEMPERATURA	
		28.7 °C		1.7 M/S			
MATERIALIDAD							
ADOQUIN	X	CONCRETO	X				
TIERRA		CESPED					
GRANITO	X	CESPED SINTETICO					
GRABA		CERAMICA	X				
ELEMENTOS DEL ESPACIO		SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO			
				MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA			X				
ARBORIZACIÓN	X				X		
ÁREAS DURAS	X				X		
ÁREAS PEATONALES	X				X		
MOBILIARIO	X					X	
ALUMBRADO	X					X	
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO				MUY SATISFACTORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO
						X	

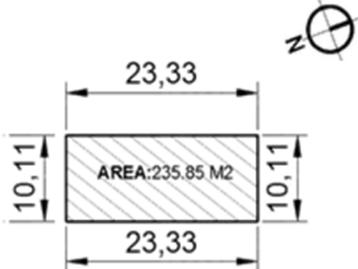
Espacio de facultad ciencias económicas

Es una plaza amplia que se encuentra en el centro de las edificaciones lo cual ayuda a la protección contra las incidencias solar, no posee arborización solo está constituida con vegetación baja, posee mobiliarios e iluminación en estado regular.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FACULTAD DE ARQUITECTURA		
FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)						
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO N°7				
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>	<i>CIENCIAS ECONOMICAS</i>				
DIRECCION :	<i>Km 11/2 vía Noboa</i>	EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES						
<i>Investigador</i>						
ÁREA DEL PREDIO						
<i>2091.4 M2</i>						
TIPO DE VEGETACIÓN						
ARBUSTIVA	<input checked="" type="checkbox"/>	ARBÓREA	<input checked="" type="checkbox"/>			
RASTRERA	<input type="checkbox"/>	PALMERA	<input checked="" type="checkbox"/>			
MORFOLOGIA DEL TERRENO						
REGULAR	<input type="checkbox"/>	IRREGULAR	<input checked="" type="checkbox"/>			
DIMENSIONES DEL TERRENO						
						
		VALOR DE TEMPERATURA	VELOCIDAD DE VIENTOS			
		<i>27.6 °C</i>	<i>0 M/S</i>			
		MATERIALIDAD				
ADOQUIN	<input checked="" type="checkbox"/>	CONCRETO	<input checked="" type="checkbox"/>			
TIERRA	<input type="checkbox"/>	CESPED	<input checked="" type="checkbox"/>			
GRANITO	<input checked="" type="checkbox"/>	ASFALTO	<input checked="" type="checkbox"/>			
GRABA	<input checked="" type="checkbox"/>	CERAMICA	<input checked="" type="checkbox"/>			
ELEMENTOS DEL ESPACIO		ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO				
	SI	NO	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO
CUBIERTA	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
ARBORIZACIÓN	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
ÁREAS DURAS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
ÁREAS PEATONALES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
MOBILIARIO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
ALUMBRADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACTORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO	
		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

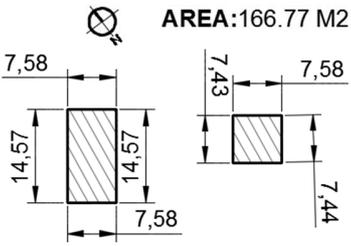
Espacio entrada al complejo universitario

Es una pequeña zona que se encuentra en estado regular contiene arborización, mobiliarios e iluminación.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)					
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº8							
CIUDAD:	<i>Jipijapa</i>		<i>Entrada Complejo Universitario</i>						
DIRECCION :	<i>Km 11/2 via Noboa</i>		EVIDENCIA FOTOGRAFICA						
RESPONSABLES									
<i>Investigador</i>									
ÁREA DEL PREDIO									
<i>235.85 M2</i>									
TIPO DE VEGETACIÓN									
ARBUSTIVA	ARBÓREA					<input checked="" type="checkbox"/>			
RASTRERA	PALMERA								
MORFOLOGIA DEL TERRENO									
REGULAR	IRREGULAR					<input checked="" type="checkbox"/>			
DIMENSIONES DEL TERRENO									
ELEMENTOS DEL ESPACIO		SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO					
CUBIERTA			<input checked="" type="checkbox"/>	MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO		
ARBORIZACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>				
ÁREAS DURAS			<input checked="" type="checkbox"/>						
ÁREAS PEATONALES	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>			
MOBILIARIO			<input checked="" type="checkbox"/>						
ALUMBRADO			<input checked="" type="checkbox"/>						
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACITORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO				
				<input checked="" type="checkbox"/>					

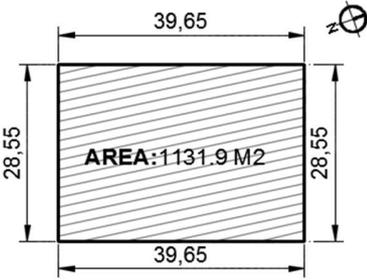
Espacio complejo universitario

Es un espacio que está destinado para actividades de recreación compuesta de piscina y cabaña su estado de conservación es regular cuenta con iluminación, pero escasez de arborización y mobiliarios.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TÉCNICA DE ESPACIOS PÚBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ (UNESUM)					
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO N°9							
CIUDAD:	Jipijapa		complejo Universitario						
DIRECCION :	Km 11/2 vía Noboa		EVIDENCIA FOTOGRAFICA						
RESPONSABLES									
Investigador									
ÁREA DEL PREDIO									
166.77 M2									
TIPO DE VEGETACIÓN									
ARBUSTIVA	X					ARBÓREA	X		
RÁSTRERA						PALMERA	X		
MORFOLOGIA DEL TERRENO									
REGULAR	X					IRREGULAR			
DIMENSIONES DEL TERRENO						 <p>AREA: 166.77 M2</p>		<table border="1"> <tr> <td>VALOR DE TEMPERATURA</td> <td>VELOCIDAD DE VIENTOS</td> </tr> <tr> <td>28.5 °C</td> <td>0 M/S</td> </tr> </table>	
VALOR DE TEMPERATURA	VELOCIDAD DE VIENTOS								
28.5 °C	0 M/S								
		MATERIALIDAD							
ADOQUIN		CONCRETO	X						
TIERRA	X	CESPED							
GRANITO		CESPED SINTETICO							
GRABA		CERAMICA	X						
ELEMENTOS DEL ESPACIO		SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO					
				MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO		
CUBIERTA			X						
ARBORIZACIÓN	X				X				
ÁREAS DURAS	X				X				
ÁREAS PEATONALES	X				X				
MOBILIARIO			X						
ALUMBRADO			X						
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO				MUY SATISFACTORIO	SASTIFACTORIO	POCO SATISFACTORIO	INSATISFATORIO		
						X			

Espacio de facultad ingeniería en computación y redes.

Es un espacio de recreación destinadas para actividades deportiva con escasez de mobiliario y arborización.

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFRADO DE MANABÍ		FACULTAD DE ARQUITECTURA		FICHA TECNICA DE ESPACIOS PUBLICOS EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI (UNESUM)			
UBICACIÓN		FACULTAD ESPACIO Nº9					
CIUDAD:	Jipijapa		Ingenieria en Computacion y Redes				
DIRECCION :	Km 11/2 vía Noboa		EVIDENCIA FOTOGRAFICA				
RESPONSABLES							
Investigador							
ÁREA DEL PREDIO							
1131.92 M2							
TIPO DE VEGETACIÓN							
ARBUSTIVA						ARBÓREA	
RASTRERA						PALMERA	
MORFOLOGIA DEL TERRENO							
REGULAR	X					IRREGULAR	
DIMENSIONES DEL TERRENO							
VALOR DE TEMPERATURA		VELOCIDAD DE VIENTOS					
27.2 °C		1.1 M/S					
MATERIALIDAD							
ADOQUIN		CEMENTO	X				
TIERRA		CESPED					
GRANITO		CESPED SINTETICO					
GRABA		CERAMICA					
ELEMENTOS DEL ESPACIO	SI	NO	ESTADO GENERAL DEL LUGAR DE ESTUDIO				
			MUY BUENO	BUENO	REGULAR	MALO	
CUBIERTA		X					
ARBORIZACIÓN		X					
ÁREAS DURAS	X				X		
ÁREAS PEATONALES	X				X		
MOBILIARIO		X					
ALUMBRADO	X				X		
GRADO DE CONFORT QUE PRESENTA EL PREDIO		MUY SATISFACTO RIO	SASTIFACTO RIO	POCO SATISFACTO RIO	INSATISFATO RIO		
				X			

12.3. Análisis e Interpretación de Resultados

Con la tabulación de datos obtenidos en las diferentes variables, tanto de temperatura del aire, humedad, velocidad del viento y el resultado de las encuestas realizadas a los usuarios de la UNESUM en los diferentes espacios, podemos decir que de acuerdo a la escala de sensación térmica según la norma ISO 7730 conformada en 7 niveles de confort térmico de Fanger, el espacio más adecuado para permanencia de los usuarios es el espacio público del auditorio por ser un espacio arborizado los cuales proporcionan sombra al usuarios . La temperatura del aire en este espacio es una de las menores con respecto a los demás espacios públicos de la universidad, la ventilación analizada en este espacio es de 2,7 m/s favorece a crear un espacio agradable para la mayor parte de los encuestados.

La velocidad del aire varía de entre 0 y 2,7 m/s. La escala de confortabilidad térmica presentados en los espacios públicos de la UNESUM está en un rango de temperatura que varía de 26° a 30° con sensación térmica ligeramente cálido, confort térmico ligeramente cómodo según el método de Fanger.

La mayor temperatura con respecto a todos los espacios públicos de la universidad está dada en la facultad de medio ambiente con una temperatura de 30 °C, lo que se debe a la escasa arborización y mala implementación en la materialidad tanto de piso como de mobiliarios, lo cual contribuye a que la radiación solar incida directamente a la superficie de estos espacios trayendo como consecuencia que las personas no hagan uso de los mismos.

El espacio público con menor temperatura del aire es el del auditorio general de la universidad con una temperatura de 27.2 °C, por la existencia de arborización y vegetación



ornamentales en esta zona, con un viento de 2,7 m/s, los estudiantes de la universidad concuerdan en decir que es uno de los espacios más confortables que tiene la institución aunque no existe lo suficiente mobiliarios urbanos.

Las mayores temperaturas encontradas según la materialidad con la que están diseñados los diversos espacios públicos están dadas en el adoquín con 34.4°C y el concreto con 32.6°C, seguidos por el asfalto con 31.8 °C.

Según la temperatura en sombra de la materialidad de piso se puede decir que el material con mayor temperatura es el concreto con 29 °C y el material con menor temperatura es la tierra con 20.9 °C.

Los materiales que componen el mobiliario de los diferentes espacios registran los mayores valores de temperatura en granito con 30.5 °C y el concreto con 30.4 °C.

Según la temperatura en sombra de la materialidad en mobiliarios se puede decir que el material con mayor temperatura es el concreto con 31.2 °C y el material con menor temperatura es la madera con 21.8 °C.



13. Capítulo 3. Propuesta

13.1. Proyecto. Diseño y Construcción de Mobiliario Urbano para la Facultad de Trabajo Social de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

13.2. Antecedentes

En base a la necesidad de mobiliarios urbano con diseño bioclimático que brinden confortabilidad a los estudiantes de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí se proyectó a crear una probeta en la facultad de trabajo social el mismo que sirva de modelo para ser implementado en otros espacios públicos de la ULEAM y porque no en otras universidades del país.

Por esta razón se dio la iniciativa de la creación de un modelo de mobiliario que sea identificado por poseer elementos principales para proveer un buen servicio a quienes harán uso del mismo tales como comodidad, estética y buena implementación de materiales constructivos.

13.3. Presentación del sitio

13.3.1. Ubicación.

La presente probeta está ubicada en el cantón Manta de la provincia de Manabí específicamente en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, en la plaza de la facultad de trabajo social.

13.3.2. Forma y dimensiones.

El sitio de intervención ya mencionado es la plaza de la facultad trabajo social la misma que posee una forma irregular, en el que se optó por intervenir una parte de esta área para el previo

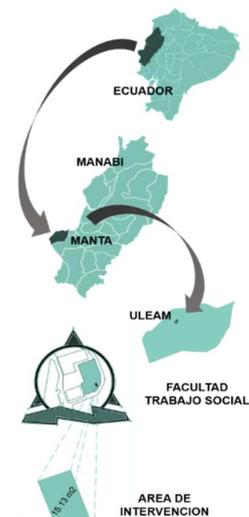


Ilustración 2: Ubicación del área de estudio



diseño de la propuesta escogiendo una forma regular que consta con un área de 15.13 m^2 . Por lo tanto la probeta posee las siguientes medidas 5.50 metros de largo y 2.75 metros de ancho.

13.4. Alcance del Proyecto.

El proyecto se realizó con el propósito de culminar el “trabajo de titulación” de la carrera de Arquitectura presente en la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí.

Con la concepción del proyecto de mobiliario urbano lo que se desea alcanzar es que el mismo pueda cumplir con nuestras expectativas en cuanto a su diseño, construcción y sobre todo a las necesidades y exigencias de los estudiantes de la ULEAM, ya que son ellos quienes harán uso del mismo.

Además es importante mencionar que la ejecución del proyecto lo que pretende lograr es que autoridades, docentes y estudiantes de todas las carreras de la ULEAM y demás universidades de la Provincia de Manabí, tomen como ejemplo la iniciativa de proveer espacios públicos confortables que estén dispuestos a ofrecer bienestar a los usuarios como es el caso del mobiliario urbano, el cual brinda un espacio cubierto capaz de crear sombras y proteger a los usuarios de las afectaciones climáticas del sitio, especialmente de la incidencia directa del sol.

13.5. Objetivos del Proyecto

13.5.1. Objetivo General.

El proyecto tiene como objetivo principal solucionar el problema de la incomfortabilidad térmica del espacio público de la facultad de trabajo social de la ULEAM, el cual se encuentra directamente expuesto a factores climáticos.



13.5.2. Objetivos específicos.

- Dotar a los usuarios un espacio adecuado capaz de brindar comodidad y bienestar en el desarrollo de actividades diarias.
- Proteger al usuario de las incidencias directa del sol mediante la creación de sombras especialmente en aquellas horas donde los rayos ultravioletas tienen más potencias (entre las 10am hasta las 4pm).
- Ofrecer un producto que proporcione seguridad y llegue al mayor número de individuos.

13.6. Análisis del sistema Arquitectónico – Urbano

13.6.1. Aspecto Formal.

Tomando en cuenta las tendencias formales direccionadas en el diseño de mobiliarios para actividades relacionadas con el descanso en tiempo ocio, nos visualizamos en crear un espacio con un criterio formal dinámico, agradable para el individuo, ya que es un aspecto de fundamental importancia por ser la variable estética del proyecto la cual acompañara al criterio funcional.

Es por esta razón que la probeta posee las siguientes características:

- Forma adaptable al entorno tomando en cuenta las variables climatológicas especialmente las incidencias de sol en el sitio donde está emplazado.

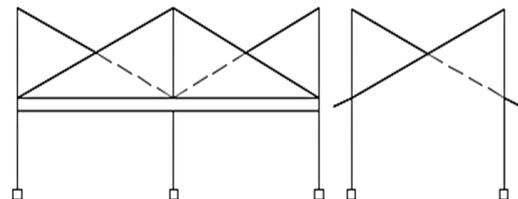


Ilustración 3: Formas de cubierta:
Paraboloide hiperbólico.



Ilustración 4: Propuesta emplazada-
facultad de trabajo social.

- Para el diseño de la cubierta se implementó la forma paraboloides hiperbólica ya que permite crear una dinámica en la misma haciéndola más llamativa dándole, expresión ritmo y movimiento.
- En la parte Frontal y posterior del mobiliario posee aleros con inclinaciones, con el propósito de cubrir de la incidencia solar en horas de la tarde.

13.6.2. Aspectos Funcionales.

Teniendo presente las características que posee un espacio público, se puede determinar que las mismas conllevan al buen funcionamiento del espacio, siempre que éste cumpla con los requerimientos establecidos en las normas técnicas para el diseño urbano, como es el caso del proyecto de mobiliario urbano en la facultad de trabajo social de la ULEAM, la cual es construida pensando en el medio ambiente debido a que posee materiales sustentables amigables con la naturaleza y también para proteger a los usuarios de las afectaciones climáticas que puedan presentarse en el sitio.

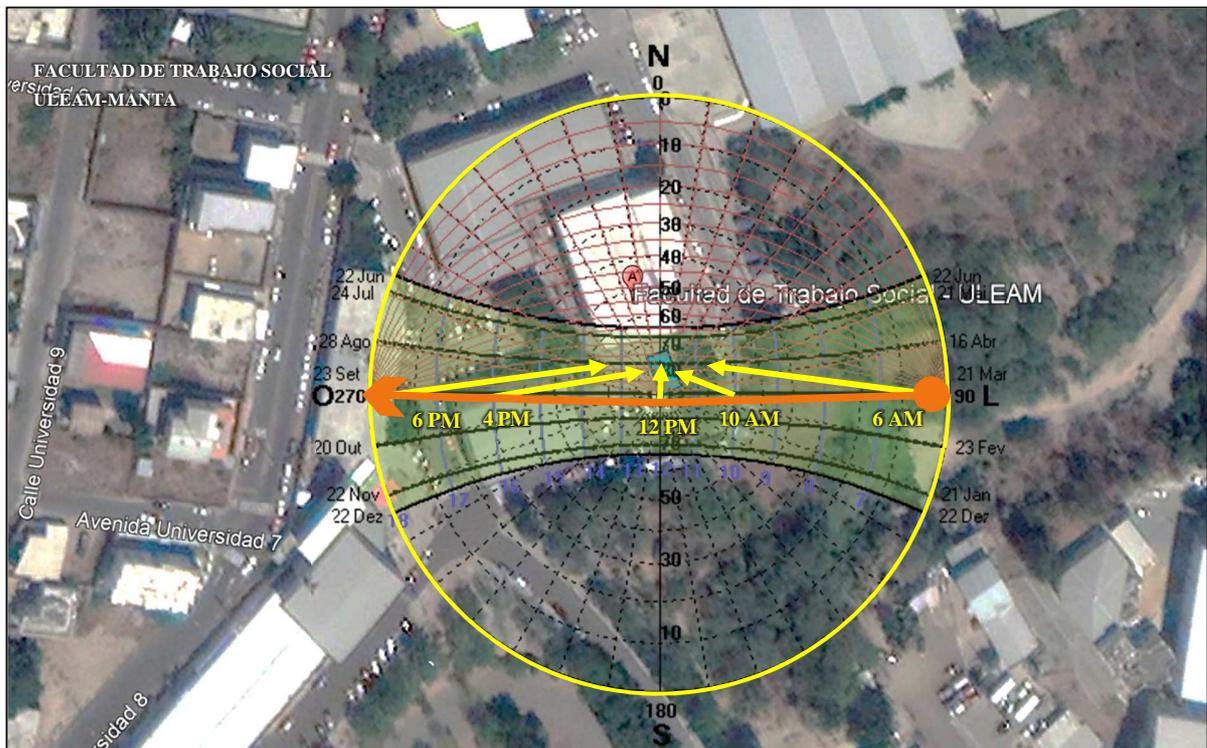
Se plantea una probeta con las siguientes dimensiones 5.5m x 2.75m en las que se levanta una cubierta hiperbólica parabólica de 3.50m el punto más alto y de 2.50m el más bajo, esta tiene como función principal brindar sombras y protección solar a los usuarios, además en la parte frontal y superior del módulo se adicionó un alero de 1m x 5.50m el cual es ejecutado para cubrir mayormente el espacio ya que con lo mencionado anteriormente no era suficiente para que el mobiliario urbano sea confortable, quedando el punto más bajo de los aleros en una altura de 2m, lo cual fue suficiente para proteger al usuario durante las horas en las que se presentan rayos ultravioleta de mayores potencia.

El proyecto fue ejecutado en base a un estudio bioclimático para conocer la orientación, vientos dominantes y la incidencia del sol en el sitio donde se implanta el

proyecto, para ello fue de gran utilidad la aplicación de la carta solar, lo cual permitió conocer la dirección en que los rayos solares impactarán directamente al mobiliario dependiendo las horas y los meses en que se encuentre.

A continuación, se presenta el impacto solar mediante la diagramación estereográfica o carta solar, el cual muestra el recorrido del sol en las distintas horas del día y meses del año en el emplazamiento del proyecto.

Ilustración 5: Diagrama Estereográfico del sitio donde se encuentra emplazado el proyecto.



Fuente: Google Earth.

Elaborado: Ginger Baque.

Como se observa en la ilustración #5 el sol nace en el este y se oculta en el oeste, en el cual notamos que el módulo está expuesto directamente a la incidencia solar principalmente entre las 10am hasta las 4pm, sin embargo la parte frontal y posterior del mismo es donde se encuentra la mayor afectación por lo que se justifica la razón de

implementar aleros capaces de combatir el impacto solar y cubrir la mayor parte del espacio de concentración pública, tal como se muestra en la ilustración # 6.

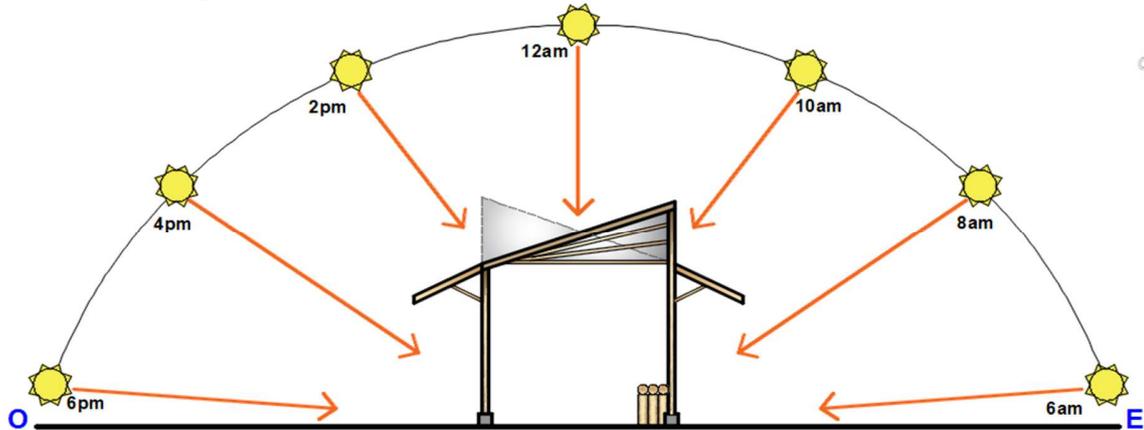


Ilustración 6: Impacto solar en mobiliario urbano durante horas del día
Elaborado: Investigador

Otro método que fue aplicado para el estudio bioclimático del mobiliario urbano fue un procedimiento práctico, el cual fue determinado por el arquitecto Alexis Macías docente de la facultad de Arquitectura de la ULEAM, quien nos mostró y explicó dicho proceso.

Este método práctico tiene como función principal conocer hasta qué punto los rayos del sol afectaría al espacio, el mismo permite conocer a que altura debe estar el punto más bajo de la cubierta así como la distancia e inclinación de la misma, con el propósito de que pueda abarcar la mayor protección posible ante afectaciones climáticas, para este método no es necesario la utilización de aparatos ni diagramas estereográficos, simplemente nos colocamos en un punto cualquiera de acuerdo a nuestra altura o con ayuda de algún objeto como sea conveniente y una vez que el sol impacte directamente a nuestro cuerpo se conocerá la distancia hasta donde llegarán los rayos solares a través de la sombra que se proyecta con el mismo, solo así sabremos cual es la altura conveniente a la que deben estar las cubiertas de cualquier espacio para alcanzar mayor protección.

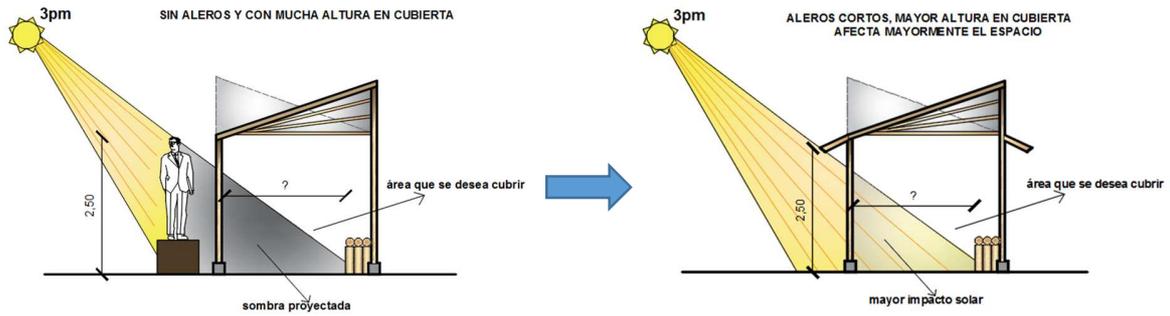


Ilustración 7: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a mayor altura.

Elaborado: Investigador

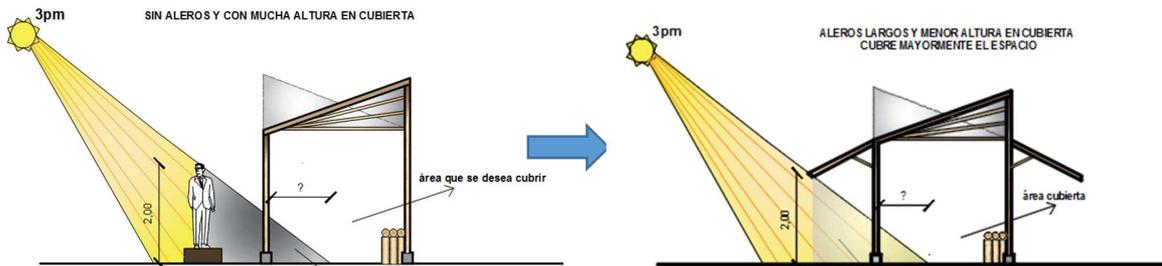


Ilustración 8: Método práctico de la proyección del sol con la cubierta a mayor altura.

Elaborado: Investigador

Como se observa en la ilustración 7 y 8 a mayor altura que se encuentre la cubierta menor será la protección solar que brindará al espacio y a menor altura más protección, pero si aplicamos este método con distintas alturas se podrá conocer cuál será la altura de cubierta conveniente para que el espacio esté protegido de la incidencia solar dependiendo las horas del día que se tomen en cuenta para el experimento.

13.6.3. Aspecto constructivo.

Para la ejecución del proyecto se han utilizado materiales sustentables, en donde lidera como materia prima la caña guadua, siendo un material fácil de manejar y con una resistencia lo suficientemente buena para dar seguridad al usuario.

Materiales.

- Cañas
- Lona
- Clavos de 2 Pulgadas
- Clavos de 1 Pulgada
- Alambre
- Tuercas y anillos
- Barniz
- Cemento
- Arena
- Ripio

13.7. Proceso Constructivo

1. Permiso para la ejecución del proyecto a la decana de la facultad de Trabajo Social

Se programó una reunión con la Lic. Patricia López Mero decana de la facultad de Trabajo Social para dialogar sobre el proyecto a realizar, con el fin de obtener su aprobación para la ejecución de este.



Foto 1: Reunión con la decana de la facultad de trabajo social

2. Ubicación y replanteo del proyecto.

Se analizó el lugar idóneo para el emplazamiento de la probeta, en donde se tomó en cuenta la orientación, las dimensiones y la circulación hacia y desde el proyecto.



foto 2: Análisis de la ubicación de la probeta.



Foto 3: : Replanteo del proyecto

3. Selección y corte de caña

Elaboramos el marco de madera con los cuarterones a una medida de 2,40 metros para formar un cuadrado que servirá de soporte para la estructura.



foto 5: Selección y medida de caña.



Foto 4: Corte de caña.

4. Ensamblado de módulos.

La construcción fue elaborada por módulos, en donde se unieron las cañas mediante pernos, tuercas y anillos, lo cual nos da mayor seguridad y evita daños considerables en la caña.

5. Armado de estructura.

Se utilizaron cañas enteras con un diámetro de 10 a 12 cm para que alcance la estabilidad deseada.



Foto 6: : Armado de módulo.

6. Colocación de latillas en fachada del proyecto.

Se procedió a sacar tiras de la caña para colocarlas de manera perpendicular en la parte superior tanto en la parte frontal como en la posterior de la probeta.



Foto 7: Colocación de latillas en fachadas.

7. Colocación de aleros.

La creación de este fue muy importante ya que cumpliría la función de proteger el interior de la probeta de la incidencia de la radiación solar por la tarde se lo realizo con cañas con un diámetro de 8 cm y con tiras que soportarían la lona.



Foto 8: Ensamble de aleros frontal y superior.

8. Encofrado

Se elaboró el encofrado de los dados o muñecos, los cuales iban a ser la base del proyecto evitando así el contacto directo de la caña con el suelo natural.



Foto 9: : Armado de encofrado

9. Transporte, fundido y aplomado de módulos.

Una vez terminados los módulos se los traslado a la plaza de la facultad de trabajo social, en donde se colocaron los módulos en el lugar anteriormente replanteado, procediendo así a fundir y aplomar la estructura.



Foto 11: *Transporte de módulos.*



Foto 10: *Colocación de módulos.*



Foto 13: *Aplomado de módulos.*



Foto 12: *Fundido de módulos*

10. Desencofrado y colocación de correas para la cubierta.

Al día siguiente se procedió a desencofrar y a colocar las tiras de caña que iban a cumplir la función de correas para la cubierta de lona.



foto 14: *Desencofrado.*



foto 15: *Colocación de correas para cubierta de lona*

11. Colocación de lonas, asientos y acabado en barnizado.

Una vez terminada la estructura se procedió a la colocación y fijación de la lona mediante cuerdas, posteriormente a la colocación de los asientos de bambú y se terminó con una capa de barnizado para dar un mejor acabado y protección a la caña.



Foto 16: *Colocación de lona central.*



Foto 17: *Colocación de asientos.*



foto 18: Barnizado.



Foto 19: Colocación de aleros.

12. Resultado final.

El proyecto cumple con las expectativas deseadas, ya que brinda al estudiantado universitario protección de la radiación solar y además es un punto de concentración y sociabilización.



Foto 20: Probeta terminada



Foto 21: Apropiación de estudiantes del proyecto

13. Presupuesto:

TABLA 7: Presupuesto De Probeta

	MATERIAL	PRECIO UNIDAD USD	CANTIDAD	TOTAL
2	Cañas	3,50	20	70
3	Lona	110	1	110
5	Clavos de 2 Pulgadas	1 lb	1 lb	1
6	Clavos de 1 Pulgada	1lb	1 lb	1
7	Alambre	1 lb	1 lb	1
8	Tuercas y anillos	0.05	130	6.5
9	Barniz	1.30	1	1.30
10	Cemento	7	1 saco	7
11	Arena	1	1 saco	0.75
17	Ripio	0.40	1 saco	1.60
18	Transportes materiales	10	10	10
			TOTAL	210.15

Elaborado: Investigador Ginger Baque.

14. Conclusiones

- Se concluye evidenciando que existe una carencia de espacios públicos de calidad en las diferentes universidades.
- Falta de espacios verdes y arborización que creen un microclima en los espacios públicos.
- Despreocupación en el mantenimiento y buen uso de los espacios públicos existentes de las universidades.

15. recomendaciones

- Se recomienda a las autoridades de la Universidad considerar el presente trabajo, a fin de incrementar los espacios públicos en la universidad y las áreas verdes.
- Arborizar los espacios públicos de la universidad con especies propias de la zona, que contribuyan a crear sombra y a disminuir los niveles de temperatura con el fin de alcanzar niveles óptimos de confort.
- Realizar el mantenimiento adecuado de los espacios públicos de la universidad instalando también el mobiliario adecuado para albergar a los estudiantes en horas de receso y de descanso.



16. anexos



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE ARQUITECTURA
CARRERA ARQUITECTURA
ENCUESTA – CONFORTABILIDAD ESPACIOS PUBLICOS



INFORMACIÓN GENERAL

Facultad en la que estudia _____ Semestre _____

Lugar de Residencia _____ Edad _____ Género _____

SIRVASE COLOCAR UNA (X) EN LA RESPUESTA QUE CONSIDERE PERTINENTE

1. ¿Considera usted este espacio confortable?

Sí

No

2. ¿Conoce el Concepto de Confort Térmico?

Sí

No

3. ¿Cuál es su sensación térmica al momento?

- Muy Caliente
- Caliente
- Un Poco Caliente
- Neutro
- Un Poco Frío
- Frío
- Muy Frío

4. ¿Percibe corrientes de aire en este espacio?

Sí

No

5. Los vientos en esta zona son:

Fuertes

Leves

Imperceptibles/Nulos

6. Según su percepción este ambiente es:

- Muy Húmedo
- Húmedo
- Algo Húmedo
- Algo Seco
- Seco
- Muy Seco



Instrumentos utilizados.

Termómetro Infrarrojo.	Higrotermómetro
<p><i>Pistola termómetro de laser del IR-10 de Dr. Meter. -El termómetro infrarrojo IR-10 del Dr. Meter mide la temperatura superficial de cualquier objeto desde un rango de -50 °C ~ 550 °C (-58 °F ~ 716 °F).</i></p>	<p><i>Higrotermómetro Pyle PHHT1.- permite controlar tanto el nivel de temperatura y humedad extrema precisión.</i></p>
	

Evidencia fotográfica.



Foto 22: Encuestas realizadas a los usuarios de la UNESUM.



Foto 24: Medición de temperatura de materiales.



Foto 25: medición de velocidad de viento.



Foto 26: Medición de temperatura ambiente.



Foto 23: Medición de tronco-copa y sombra proyectada.



Foto 28: medicion de altura de árboles.



17. Referencias

American Cancer Society. (2017). Prevención y detección temprana del cáncer de piel.

Recuperado de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-piel/prevencion-y-deteccion-temprana/que-es-la-radiacion-de-luz-ultravioleta.html>.

Castejón, E. (1983). *NTP 74: Confort térmico - Método de Fanger para su evaluación.*

Recuperado de

http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_074.pdf.

Cerecer-Ibarra, E. J. (2016). *Diseño de conjuntos habitacionales sustentables.*

Recomendaciones para fraccionamientos de interés social en laderas de la Sierra Madre Occidental en la zona norte del municipio de Puerto Vallarta, Jalisco.

Trabajo de obtención de grado, Maestría en Proyectos y Edificación Sustentable.

Tlaquepaque, Jalisco: ITESO. Recuperado de

<https://rei.iteso.mx/bitstream/handle/11117/3223/CASO%20DE%20ESTUDIO%20-%20DISE%20C3%91O%20DE%20CONJUNTOS%20HABITACIONALES%20EN%20PUER.pdf?sequence=2>.

Constituyente., A. (2008). *Constitución del Ecuador.* Recuperado de

https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf.

Echave, C. (2003). *El Emplazamiento.* Recuperado de

<https://www.slideshare.net/j1mys/el-emplazamiento>.

Guzmán, F. y Ochoa, J. (2014). Confort térmico en los espacios públicos urbanos - clima



cálido y frío semi-seco. *Revista Hábitat Sustentable*, 4(2), 52-63. Recuperado de <http://revistas.ubiobio.cl/index.php/RHS/article/view/450>.

Higuera, E. (1998). *Urbanismo Bioclimático Criterios medioambientales en la ordenación de asentamientos*. Recuperado de

https://www.researchgate.net/publication/44363916_Urbanismo_bioclimatico_Ester_Higuera.

Higuera, E. G. (2009). *La Ordenación Del Territorio, Planificación Ambiental Y Urbanismo*

Bioclimático. Recuperado de

<https://docplayer.es/22258091-La-ordenacion-del-territorio-planificacion-ambiental-y-urbanismo-bioclimatico.html>.

Mas, D., José, A. (2015). *Evaluación del confort térmico con el método de Fanger*.

Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia. Recuperado de

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/fanger/fanger-ayuda.php>.

Mella, B. (2009). *¿Qué hace que un espacio público sea exitoso?*. Recuperado de

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2009/02/07/%C2%BFque-hace-que-un-espacio-publico-sea-exitoso-el-ejemplo-en-subcentro-las-condes-y-plaza-de-armas/>.

Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Conferencia de Naciones Unidas sobre*

Medio

Ambiente y Desarrollo. Río de Janeiro – Brasil: ONU. Recuperado de

<http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>.

Pérez, P. A. (2006). *Evaluación del bienestar térmico en locales de trabajos cerrados*



mediante los índices térmicos *PMV* y *PPD*. Recuperado de

<http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ambiente%20termico/ficheros%20Documento%20tecnico%20especifico/DTEEvaluacionBienestarAmbienteTermico.pdf>.

Saber tve Vivir. (2018). *Los beneficios del sol*. Recuperado de

https://www.sabervivirtv.com/dermatologia/beneficios-riesgos-tomar-sol_448.

