

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS
PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN
EN ENERGÍAS RENOVABLES EN TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autor:

Ana María de Lourdes Alvites Ahumada

Asesor:

Arq. César Augusto Aguilar Goicochea

Trujillo – Perú

2019

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por la Bachiller **Ana María de Lourdes Alvites Ahumada**, denominada:

“APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS PARA EL DISEÑO UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍAS RENOVABLES EN LA PROVINCIA DE TRUJILLO”

Arq. César Augusto Aguilar Goicochea
ASESOR

Arq. René Revolledo Velarde
JURADO
PRESIDENTE

Arq. Roberto Octavio Chávez Olivos
JURADO

Arq. Diego Ríos Gutiérrez
JURADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	viii
<u>RESUMEN</u>	ix
<u>ABSTRACT</u>	x
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	11
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.2.1 Problema general.....	13
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 MARCO TEORICO.....	14
1.3.1 Antecedentes.....	146
1.3.2 Bases Teóricas.....	16
1.3.3 Revisión normativa.....	30
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	31
1.4.1 Justificación teórica.....	31
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	31
1.5 LIMITACIONES.....	32
1.6 OBJETIVOS.....	32
1.6.1 Objetivo general.....	32
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica.....	32
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	32
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	33
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	33
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....	33
2.2 VARIABLES.....	33
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	33
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	34
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	35
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	35

3.2	PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	35
3.3	MÉTODOS.....	35
3.3.1	Técnicas e instrumentos.....	365
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....		38
4.1	ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	38
4.2	LINEAMIENTOS DE DISEÑO	39
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA		40
5.1	DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	40
5.2	PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	41
5.3	DETERMINACIÓN DEL TERRENO	42
5.4	IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	43
5.4.1	Análisis del lugar	43
5.4.2	Partido de diseño	43
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	45
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	47
5.6.1	Memoria de Arquitectura	47
5.6.2	Memoria Justificatoria	66
5.6.3	Memoria de Estructuras	67
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias	68
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas.....	71
CONCLUSIONES.....		79
RECOMENDACIONES.....		79
REFERENCIAS		80
ANEXOS		81

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Resumen de Casos Arquitectónicos	38
Tabla N°2: Lineamientos de Diseño.....	39
Tabla N°3: Número de egresados por universidades.....	40
Tabla N°4: Número de población al año 2042.....	41
Tabla N°5: Cuadro Resumen de áreas.....	41
Tabla N°6: Características de Terreno 02.....	42
Tabla N°7: Valoración de características endógenas y exógenas.....	42
Tabla N°8: Irradiación diaria media anual.....	74
Tabla N°9: Densidades de potencia y energía anuales por m2.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1: Análisis de asoleamiento y vientos en el terreno.....	43
Figura N°2: Distribución de zona por ejes.....	44
Figura N°3: Trama en red y bloques.....	45
Figura N°4: Flujograma de zonas del proyecto.....	53
Figura N°5: Zonificación en el terreno.....	54
Figura N°6: Leyenda de zonas.....	55
Figura N°7: Partido arquitectónico de bloques.....	56
Figura N°8: Esquema en planta del proyecto de asoleamientos/posición de volúmenes...57	57
Figura N°9: Vista área del proyecto: asoleamiento y vientos.....	58
Figura N°10: Vista área con presencia de volúmenes alargados.....	59
Figura N°11: Vista área con delimitación de patios.....	60
Figura N°12: Vista de fachada principal con paneles solares.....	60
Figura N°13: Vista interior de ambientes: cafetería y sum.....	61
Figura N°14: Vista área de proyecto con vientos.....	62
Figura N°15: Vista exterior de plazas con flujos de viento.....	62
Figura N°16: Vista interior de sum.....	63
Figura N°17: Vista interior de sala de espera.....	63
Figura N°18: Vista de fachada principal con paneles solares.....	64
Figura N°19: Vista de paneles solares integrados a la fachada.....	64
Figura N°20: Vista área de fachada principal con paneles solares.....	65
Figura N°21: Vista de paneles solares integrados a la cubierta.....	65
Figura N°22: Paneles solares.....	73
Figura N°23: Esquema de funcionamiento de una central fotovoltaica.....	75
Figura N°24: Aerogenerador.....	76
Figura N°25: Diagrama de velocidad promedio del viento.....	77

RESUMEN

La presente tesis de investigación demuestra como la aplicación de estrategias bioclimáticas permiten el diseño óptimo de un Centro de Investigación en Energías Renovables en la provincia de Trujillo. Para ello la elección de terreno es fundamental ya que se analizó las condiciones del clima logrando estas definir las diferentes estrategias bioclimáticas pertinentes para el proyecto. Entre ellas la distribución correcta de vanos y/o materiales utilizados en la construcción logrando aplicar energía solar pasiva, y por otro lado energía solar activa gracias a la aplicación de paneles solares en la fachada y cobertura para lograr energía eléctrica. Por tanto, gracias a la aplicación de estrategias bioclimáticas se sabe que en conjunto cumplen un rol en el diseño de ambientes seguros, confortables y eficientes, a través de una buena orientación, forma y envolvente, estrategias de iluminación y ventilación natural, paneles fotovoltaicos, presencia de vegetación, logrando un diseño ideal para los usuarios. Por tanto, los resultados demuestran que existe una relación natural entre las variables de estudio ya que las estrategias bioclimáticas pasivas y activas permiten proyectar una arquitectura sostenible, porque ambas contestan al aprovechamiento de los recursos naturales por medio de un estudio climático, obteniendo un ahorro de energía en un proyecto arquitectónico público, que fomenta a su vez el estudio e investigación de los recursos que la naturaleza nos brinda.

ABSTRACT

This research thesis shows how the application of bioclimatic strategies allows the optimal design of a Renewable Energy Research Center in the province of Trujillo. For this, the choice of land is fundamental since the conditions of the climate were analyzed, achieving these to define the different bioclimatic strategies pertinent to the project. Among them, the correct distribution of spans and / or materials used in the construction achieving passive solar energy, and on the other hand active solar energy thanks to the application of solar panels on the façade and coverage to achieve electrical energy. Therefore, thanks to the application of bioclimatic strategies it is known that together they play a role in the design of safe, comfortable and efficient environments, through a good orientation, form and envelope, strategies of lighting and natural ventilation, photovoltaic panels, presence of vegetation, achieving an ideal design for users. Therefore, the results show that there is a natural relationship between the study variables since the passive and active bioclimatic strategies allow to project a sustainable architecture, because both answer to the use of natural resources by means of a climatic study, obtaining a saving of energy in a public architectural project, which in turn fosters the study and research of the resources that nature provides us.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.

REFERENCIAS

- Atecos (2011). *Principios de Diseño Bioclimático*. España
- Dias Bordalo (2010). *Estrategias de ventilación natural en edificios para la mejora de la eficiencia energética*. Barcelona, España.
- El confidencial (2017). *Mapa del cambio climático así luchan los países contra el calentamiento global*. Recuperado de http://brands.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-06-19/mapa-del-cambio-climatico-asi-luchan-los-paises-contra-el-calentamiento-global_1379960/
- El desarrollo de la energía solar en el Perú. (01 de marzo de 2017), *Grupo Rural PUCP*. Lima.
- Ente Vasco de la Energía (2002). *Energía Solar*. Vasco.
- Mendieta, Elvis (2002). *Energía Solar y Arquitectura*. México
- Instituto Valenciano de la Edificación (2014). *Guía de Estrategias de Diseño Pasivo para la Edificación*. Valencia.
- La energía solar como alternativa ante la crisis por el Fenómeno del Niño Costero. (26 de marzo de 2017). *La República*.
- Madrid Solar (2006). *Guía de la Energía Solar*. Madrid. Industrias Gráficas el Instalador, S.L.
- Ugarte, Jimena (2005). *Guía de Arquitectura Bioclimática*. Instituto de Arquitectura Tropical.
- Olgay, V. (1998). *Arquitectura y Clima: Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Ponce, L. O. (2012). *Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos*. Chile: Sociedad Impresora R&R.
- Sarmiento, Pedro (2007). *Energía Solar en Arquitectura y Construcción*. Santiago. RiL Editores.
- Serra, R., & Coch, H. (1996). *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona, España: Ediciones UPC.
- NEILA, J. (2004). *Arquitectura Bioclimática. En un entorno sostenible*. Editorial Munilla-Leria.