

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO



PROYECTO DE GRADO

**“EVALUACIÓN DEL CONFORT TÉRMICO Y AMBIENTAL DE LAS
VIVIENDAS EN LA CIUDAD DE BERMEJO”**

ELABORADO POR:

ABIGAIL YOSELIN CABRERA MIRANDA

DOCENTE GUÍA:

ARQ. ELIZABETH TORREZ BATALLANOS

Tesis presentada a consideración de la **“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito para optar el grado académico
de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo.

TARIJA - BOLIVIA

.....
MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez
DECANO
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Ing. Fernando Cortez Michel
VICEDECANO A.I
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
MSc. Arq. Roger Miguel Terán Cardozo
DIRECTOR DEL
DEPARTAMENTO DE
ARQUITECTURA Y URBANISMO
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Arq. Elizabeth Torrez Batallanos
DOCENTE GUÍA
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Arq. Aldo Hernani Quinteros
TRIBUNAL
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Arq. Carlos Alberto De la Serna Ulloa
TRIBUNAL
Facultad de Ciencias y Tecnología

.....
Arq. María Antonieta Rueda Mogro
TRIBUNAL

Lugar y Fecha de Defensa de Proyecto de Grado:

Tarija – 2024

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía y fortaleza en cada paso de este camino.

A mis padres, Alejandro Cabrera y Flora Miranda por su amor incondicional y su apoyo constante. Gracias por creer en mí y por enseñarme a perseguir mis sueños con valentía.

A mis hermanos, por su compañía, apoyo y por ser mis mejores aliados. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en mi vida que valoro profundamente.

Y a mis amigos, quienes han compartido risas, lágrimas y momentos inolvidables. Gracias por ser mi apoyo y por hacer este viaje más enriquecedor.

INDICE

1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE INVESTIGACION	3
3. EL PROBLEMA Y SU DELIMITACIÓN.....	4
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
3.2 FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
5. PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS	6
5.1 OBJETIVO GENERAL	6
5.2 OBJETIVO ESPECÍFICOS	6
6. PREGUNTA CIENTIFICA GENERADORA.....	7
7. PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	7
7.1DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES.	8
7.1.1. Variable Dependiente:	8
7.1.2. Variable Independiente:.....	8
7.2OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	8
Consideraciones Adicionales	9
8. DELIMITACIÓN DEL TEMA OBJETO DE ESTUDIO	9
8.1 TIPOS DE VIVIENDAS.....	9
8.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA	10
8.3 PERIODO DE TIEMPO	10
8.4 POBLACION OBJETIVO	10
9. DISEÑO METODOLÓGICO.....	10
9.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	11
9.2 TIPO Y ENFOQUE DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	12
9.2.1 Enfoque cualitativo:	13
9.2.2 Enfoque cuantitativo:.....	13
9.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	13
9.4 ESQUEMA O MAPA CONCEPTUAL METODOLÓGICO	16
10. MARCO TEÓRICO.....	17

10.1 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	17
10.2 MARCO TEÓRICO HISTÓRICO	27
10.2.1 MARCO HISTÓRICO EN BOLIVIA.....	27
10.2.1.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE BOLIVIA	27
10.2.1.2 EL CLIMA EN BOLIVIA	28
10.2.1.3 VIVIENDAS EN BOLIVIA	29
10.2.2 MARCO HISTÓRICO EN TARIJA.....	30
10.2.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	30
10.2.2.2 CLIMA	31
10.2.2.3 VIVIENDA.....	32
10.2.3 MARCO HISTÓRICO EN BERMEJO	33
10.2.3.1 Crecimiento histórico de la ciudad de Bermejo.....	34
10.2.3.2 VIVIENDAS.....	35
10.2.3.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS A TRAVES DEL TIEMPO	35
10.3 MARCO TEÓRICO LEGAL	37
10.3.1 Normativas Internacionales	37
10.3.2 Normativas Bolivianas.....	38
10.4 MARCO REAL	41
10.4.1 ANÁLISIS FÍSICO ESPACIAL DEL ÁREA DE INTERVENCIÓN.....	41
10.4.1.1 MARCO FÍSICO NATURAL	41
a) UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	41
b) CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES Y CLIMATOLÓGICAS	42
c) ÁREAS VERDES Y COBERTURA VEGETAL	45
d) VIVIENDAS.....	46
11. ANÁLISIS DE MODELOS REALES REFERENCIALES	47
12. SELECCIÓN Y DEFINICIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA DE ESTUDIO CIENTÍFICO	49
12.1 UBICACIÓN DEL MANZANO A ESTUDIAR.....	49
12.2 APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	50
12.2.1 TERMÓMETRO INFRARROJO.....	50
12.2.2 TERMÓMETRO-HIGRÓMETRO	50
12.3 INERCIA TÉRMICA DE LOS MATERIALES	51
12.3.1 ANÁLISIS DE INERCIA TÉRMICA.....	51

12.4 DATOS SACADOS DE LAS VIVIENDAS ANALIZADAS	53
12.5 COMPARACION DE TEMPERATURA ENTRE UN LOTE ESQUINERO Y UN LOTE INTERIOR O NO ESQUINERO.....	58
12.6 ANALISIS DE VIVIENDA POR NIVELES.....	60
12.7 ALTURA Y MEDIDAS DE LOS AMBIENTES EN LAS VIVIENDAS.....	61
13. ANÁLISIS DE LOS MATERIALES	62
13.1 MURO DE ADOBE.....	62
13.3 MURO DE LADRILLO	64
13.5 CUBIERTA DE CALAMINA.....	66
14. TABLAS DE RECOLECCION DE DATOS.....	68
15.COMPARACION DE DATOS.....	71
15.1 DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE MUROS.....	71
15.2 DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE CUBIERTAS	71
15.3 DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE UNA CALLE ASFLATADA Y UNA CALLE DE TIERRA	71
15.4 DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE EXTERIOR E INTERIOR	72
15.5 Variación por color	72
15.6 TABLA DE DATOS	74
16.VARIACION DE TEMPERATURA SOMBRA.....	75
17. ANALISIS DE LAS NORMAS EXISTENTES	75
17.1 NORMA ACTUAL	75
17.2 READECUACION DE LA NORMATIVA PARA MEJORAR EL CLIMA.....	76
18. COMPARACIÓN DE MANZANOS	76
19. MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES CON EL USO DE NUEVAS ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS	77
20. SOLUCION AL CALENTAMIENTO EN LOS PAVIMENTOS	78
21. MICROCLIMA URBANO Y SU RELACION CON EL CONFORT TERMICO	80
22. ARQUITECTURA BIOBLIMATICA	81
23. MODELO DE ACERA PARA LA MEJORA DEL MICRO CLIMA EN LA CIUDAD DE BERMEJO ...	84
23.1 SOLUCION PARA ACERA DE 3-4 M.....	85
23.2 SOLUCION PARA ACERA DE 5M EN ADELANTE	86
24. IMPLEMENTACION DE SOMBRA PARA MITIGAR EL CALENTAMIENTO:	87

25. CONCLUSIONES	89
26. RECOMENDACIONES	89
27. BIBLIOGRAFÍAS	90

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Esquema metodológico	16
Ilustración 2: Diagrama psicométrico de Givoni.	27
Ilustración 3: Clima en Bolivia	29
Ilustración 4: Mapa del clima con datos de temperatura	31
Ilustración 5: Temperatura media en Tarija	32
Ilustración 6: Precipitación media en Tarija	32
Ilustración 7: Crecimiento histórico de la ciudad de Bermejo	34
Ilustración 8: Características de las viviendas	36
Ilustración 9: Ubicación geográfica	41
Ilustración 10: Clima en Bermejo	42
Ilustración 11: Temperatura media en Bermejo	42
Ilustración 12: Humedad media Bermejo.....	43
Ilustración 13: Promedio de días de lluvia en Bermejo	43
Ilustración 14: Promedio insolación en Bermejo	44
Ilustración 15: Promedio índice UV en Bermejo	44
Ilustración 16: Áreas verdes	45
Ilustración 17: Tipologías.....	46
Ilustración 18: Vivienda tradicional primaria	47
Ilustración 19: Análisis de vivienda.....	47
Ilustración 20: Análisis de vivienda.....	47
Ilustración 21: Análisis de vivienda.....	48
Ilustración 22: Análisis de vivienda.....	49
Ilustración 23: Comparación de temperaturas.....	58
Ilustración 24: Comparación de temperaturas.....	59

Ilustración 25: Comparación de temperaturas por niveles	60
Ilustración 26: Dimensiones de los ambientes	61
Ilustración 27: Dimensiones de los ambientes	61
Ilustración 28: Muro de adobe	62
Ilustración 29: Fotos de viviendas	66
Ilustración 30: Temperatura	68
Ilustración 31: Variación de Temperatura	69
Ilustración 32: Variación de Temperatura	70
Ilustración 33: Diferencia de temperaturas	71
Ilustración 34: Diferencia de temperaturas	71
Ilustración 35: Diferencia de temperaturas	71
Ilustración 36: Diferencia de temperaturas	72
Ilustración 37: Variación de colores	72
Ilustración 38: Diferencia de temperaturas	75
Ilustración 39: Comparación de manzanos	76
Ilustración 40: Microclima	80
Ilustración 41: Arquitectura bioclimatica	82
Ilustración 42: Arquitectura Bioclimática	83
Ilustración 43: Mecanismos externos de control solar	83
Ilustración 44: Estudio de aceras	84
Ilustración 45: Solución de aceras	85
Ilustración 46: Implementación de sombra	88

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Temperatura por meses	5
Tabla 2: Variables	8
Tabla 3: Porcentaje de reflexión de los colores	22
Tabla 4: Propiedades físicas de las pinturas	22
Tabla 5: Propiedades físicas de los materiales	23
Tabla 6: Temperatura por meses	42
Tabla 7: Datos muro de adobe	53

Tabla 8: Datos cubierta de H°	55
Tabla 9: Datos cubierta de Calamina	57
Tabla 10: Análisis muro de adobe.....	62
Tabla 11: Análisis muro con bloques de hormigón.....	63
Tabla 12: Análisis muro de ladrillo.....	64
Tabla 13: Análisis cubierta de H°	66
Tabla 14: Análisis cubierta de calamina.....	67
Tabla 15: Datos de temperatura muro de ladrillo	69
Tabla 16: Datos de temperatura de calamina	69
Tabla 17: Datos de temperatura exterior	70
Tabla 18: Datos de temperatura muro de adobe	70
Tabla 19: Variación por color.....	72
Tabla 20: datos de temperatura	74
Tabla 21: Norma actual.....	75
Tabla 22: Readecuación de norma actual.....	76
Tabla 23: Ficha vegetación	85
Tabla 24: Ficha vegetación	86
Tabla 25: Ficha vegetación	86
Tabla 26: Ficha vegetación	87

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	92
ANEXO Nº1 ENTREVISTA REALIZADA PASADA A DIGITAL / GRÁFICOS.....	92
ANEXO Nº2 REGISTRO DEL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN	98