

1UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
ARQUITECTURA Y URBANISMO



PROYECTO DE GRADO

**“DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL EDIFICIO DE CONTROL Y
MONITOREO PARA EL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E
HIDROLOGÍA DE TARIJA”**

POSTULANTE:

UNIV.URZAGASTE ORTEGA ANDREA

DOCENTE GUÍA:

DE LA SERNA ULLOA CARLOS ALBERTO

Modalidad de graduación proyecto de grado presentado a consideración de la
“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito
para optar el grado académico de Licenciatura en Arquitectura y Urbanismo.

GESTIÓN 2024

TARIJA – BOLIVIA

V”B”

.....

MSc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

**DECANO
FACULTAD
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

.....

MSc. Ing. Gustavo Succu Aguirre

**VICEDECANO
FACULTAD
CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

.....

MSc. Arq. Roger Miguel Terán Cardozo

DIRECTOR DPTO. DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

.....

MSc. Arq. Carlos Alberto De la Serna Ulloa

DOCENTE GUÍA

APROBADO POR:

TRIBUNAL:

.....

Arq. Patricio Sanjines Uribe

.....

Arq. Maria Teresa Ayarde Ponce

.....

Arq. Jessica Baldivieso Alarcon

El docente y tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

DEDICATORIA:

Este Trabajo está dedicado a mi madre por ser mi gran ejemplo de resiliencia y mi mayor pilar, a mi padre, a hermanos, a toda mi familia y amigos por darme todo su apoyo y motivación en la realización y conclusión del presente trabajo.

A mi gran compañero de vida por estar ahí siempre para mí.

A Dios por su sabiduría, por darme la fortaleza y confianza para seguir adelante y ser mejor cada día

AGRADECIMIENTOS:

A los Docentes por todo el conocimiento que de ellos fue adquirido en el proceso de mi formación académica, y que nos permite desempeñarnos de forma integral en el ámbito profesional.

A todos mis amigos que con su apoyo y comprensión me colaboraron en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

1	CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO GENERAL	1
1.1	Introducción	1
1.2	Antecedentes	1
1.3	Planteamiento del problema	7
1.3.1	Agricultura:	8
1.3.2	Salud.....	9
1.3.3	Transporte.....	10
1.3.4	Turismo	11
1.3.5	Construcción.....	12
1.3.6	Planificación urbana.....	13
1.3.7	Interinstitucionales	13
1.4	Justificación.....	14
1.5	Objetivos	16
1.5.1	Objetivo General	16
1.5.2	Objetivos Específicos.....	16
1.6	Delimitación del tema	16
1.7	Diseño metodológico.....	17
2	CAPÍTULO II. MARCO CONCEPTUAL.....	20
2.1	¿Qué es la meteorología?	20
2.2	Monitoreo	21
2.3	Climatología	21
2.4	Clima	21
2.5	Pronóstico de tiempo.....	22
2.6	Hidrología.....	22
2.7	Centro meteorológico.....	23

3	CAPÍTULO III. MARCO HISTÓRICO	25
3.1	Línea de tiempo de la creación de los servicios meteorológicos	25
3.2	¿Cómo funcionaban los primeros servicios meteorológicos?	27
3.3	Relación entre la arquitectura con los servicios meteorológicos.	28
3.4	Historia de la formación del SENAMHI en Bolivia	29
3.5	Conclusión.....	31
4	CAPÍTULO IV. MARCO JURÍDICO LEGAL	32
4.1	Organizaciones Internacionales.....	32
4.1.1	Convenio de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).....	32
4.2	Constitución Política del Estado	33
4.3	Ley N° 602: Ley de gestión de riesgos.....	36
4.4	Estatuto Orgánico del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.....	38
4.5	Conclusión.....	44
5	CAPÍTULO V. MARCO REAL	45
5.1	Modelos referenciales	45
5.1.1	Administración de meteorología de Corea del Sur	45
5.1.2	Oficina Regional de Meteorología de Daegu.....	47
5.1.3	Planetario y observatorio Orionis.....	49
5.1.4	Conclusiones	53
5.2	Análisis Urbano de la ciudad de Tarija	53
5.2.1	Ubicación Geográfica.....	53
5.2.2	Aspectos Físicos Natural.....	53
5.2.3	Físico espacial transformado.....	55
5.2.4	Aspectos socio-culturales.....	57
5.2.5	Aspectos económicos	60

5.2.6	Aspectos ambientales	61
5.2.7	Conclusiones	64
5.3	Senamhi Tarija	65
5.3.1	Ubicación de oficinas anteriores del senamhi en Tarija.....	66
5.4	Proceso de canalización de la información en los servicios meteorológicos	67
5.4.1	Recopilación de datos.....	67
5.4.2	Transmisión de datos.....	68
5.4.3	Procesamiento de datos	68
5.4.4	Generación de Pronósticos	69
5.4.5	Distribución de información.....	69
5.5	Población beneficiaria	69
5.5.1	Directa:	69
5.5.2	Indirecta:.....	70
5.6	Alternativas de emplazamiento	70
5.6.1	Alternativa 1	72
5.6.2	Alternativa 2.....	73
5.6.3	Alternativa 3.....	74
5.6.4	Tabla de elección de alternativas	75
5.7	Análisis de Sitio	75
5.7.1	Ubicación	75
5.7.2	Aspectos físicos transformados	76
5.7.3	Aspectos físicos naturales	80
6	CAPÍTULO VI. INTRODUCCIÓN AL PROCESO DE DISEÑO	82
6.1	Premisas urbanas	82
6.2	Premisas funcionales	83

6.3	Premisas ambientales	84
6.4	Premisas Morfológicas	86
6.5	Premisas Tecnológicas	87
6.6	Premisas Bioclimáticas	89
6.7	Estudio Ergonómico.....	89
6.8	Programa Cualitativo.....	91
6.9	Programa Cuantitativo.....	95
6.10	Matriz y Diagramas de relaciones	98
7	CAPÍTULO VII. PROYECTO ARQUITECTÓNICO	100
7.1	Planos arquitectónicos.....	100
8	BIBLIOGRAFÍA	107
9	ANEXOS	111
9.1	Computo métrico ítem elegido.....	111
9.2	Especificaciones técnicas	111
9.3	Precio unitario	114
9.4	Presupuesto de obra.....	115

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Objetivos de desarrollo sostenible.....	3
Figura 2. Acuerdo de Paris	4
Figura 3. Regiones con amenaza de desastres en Bolivia.....	5
Figura 4. Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	18
Figura 5. Diagrama metodológico	19
Figura 6. Línea de tiempo de los hechos más importantes para la creación de los SNM	25
Figura 7. Administración de meteorología de Corea del Sur	45
Figura 8. Áreas de monitoreo y análisis del clima.....	46
Figura 9. Sala para ruedas de prensa y Sala de reuniones	46
Figura 10. Área editorial y cáterin	46
Figura 11. Oficina Regional Meteorológica de Daegu	47
Figura 12. Museo de oficina Regional Meteorológica	48
Figura 13. Espacios tecnológicos educativos	48
Figura 14. Ubicación planetario y observatorio Orionis.....	49
Figura 15. Fachada planetario y observatorio Orionis	50
Figura 16. Planta baja y alta planetario y observatorio Orionis.....	50
Figura 17. Entorno exterior e interior planetario y observatorio Orionis	51
Figura 18. Perspectiva exterior planetario y observatorio Orionis	52
Figura 19. Ubicación de la ciudad de Tarija.	53
Figura 20. Datos de registro de temperaturas más altos según su escala.....	54
Figura 21. Dirección y velocidad media de viento.	54
Figura 22. Datos de precipitación total.....	55
Figura 23. Uso de suelo del departamento de Tarija	55
Figura 24. Área extensiva de la ciudad de Tarija	56
Figura 25. Hogares según disponibilidad de SS.BS. 2021	57
Figura 26. Amenaza de Granizadas en el departamento de Tarija	61
Figura 27. Amenaza de Heladas en el departamento de Tarija	62
Figura 28. Amenaza de inundaciones en el departamento de Tarija	63
Figura 29. Amenaza de sequías en el departamento de Tarija.....	63

Figura 30. Amenaza de sequias en el departamento de Tarija.....	64
Figura 31. Mapeo de estaciones en la ciudad de Tarija	65
Figura 32. Fachada y vista hacia la entrada	65
Figura 33. Oficina del técnico meteorológico y deposito	66
Figura 34. Oficina del director y área de monitoreo.....	66
Figura 35. Plano de ubicación de oficinas del senamhi	66
Figura 36. Proceso de canalización de la información en los servicios meteorológicos.	67
Figura 37. Representación del modelo de scraping	68
Figura 38. Población beneficiaria	70
Figura 39. Ubicación alternativa 1.....	72
Figura 40. Ubicación alternativa 2.....	73
Figura 41. Ubicación alternativa 3.....	74
Figura 42. Ubicación del área de emplazamiento.....	76
Figura 43. Superficie y vistas del área de emplazamiento.....	76
Figura 44. Plano de vías colindantes al área de intervención	77
Figura 45. Límites físicos	77
Figura 46. Plano de relación del área con equipamientos.....	78
Figura 47. Contexto inmediato	78
Figura 48. Tipología de viviendas en el área circundante	79
Figura 49. Redes de infraestructura	79
Figura 50. Asoleamiento y vientos	80
Figura 51. Topografía	80
Figura 52. Hidrografía	81
Figura 53. Vegetación existente en el área de intervención	81
Figura 55. Espacio de circulación en oficinas	90
Figura 54. Espacio de circulación en bibliotecas.....	90
Figura 56. Diagrama área administrativa.....	98
Figura 58. Diagramas área de investigación.....	98
Figura 57. Diagramas área oficinas técnicas	99
Figura 59. Diagrama área complementaria.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyecciones de Población por Municipio, 2018 - 2022	57
Tabla 2. Tasa de migración interna neta	58
Tabla 3. Tasas de emigración por municipio	58
Tabla 4. Crecimiento y participación del PIB según actividad económica, 2021	60
Tabla 5. Tabla de elección de alternativas	75
Tabla 6. Programa Cualitativo	91
Tabla 7. Programa cuantitativo	95