



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puerto Maldonado-
Madre de Dios

TESIS

Para optar el título profesional de Arquitecta

AUTORA

Aguirre Cano, Carol

(ORCID: 0000-0002-1314-836)

ASESOR

Gómez Ríos, Alejandro Enrique

(ORCID: 0000-0002-9883-3451)

Lima, Perú

2023

Metadatos Complementarios

Datos de autora

Aguirre Cano, Carol

Tipo de documento de identidad de la AUTORA: D.N.I

Número de Identificación de la AUTORA: 46644624

Datos de asesor

Gómez Ríos, Alejandro Enrique

Tipo de documento de identidad del ASESOR: D.N.I

Número de Identificación del ASESOR: 07775617

Datos del jurado

JURADO 1: Agüero Fernández, Max; D.N.I 06757505; ORCID 0000-0002-4829-1965

JURADO 2: Delgado Salas, Blanca Anita del Cisne; D.N.I 07966680; ORCID 0000-0003-1713-7049

JURADO 3: Cárdenas del Carpio, José Víctor; D.N.I 07594941; ORCID 0000-0001-9897-6885

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 6.04.08

Código del Programa: 731156

Dedicatoria

A mis padres; Flor y Carlos, por sus exigencias.

A Juan Ramón, por su apoyo y por los ánimos.

*A mi hermana por siempre estar a mi lado y a
Dios por permitirme llegar a este momento de mi vida.*

Agradecimiento

Al arquitecto Alejandro Gómez Ríos por su paciencia y sus consejos y, especialmente, por todas las enseñanzas que fueron un gran aporte en el desarrollo del tema.

A los especialistas: Ing. Prado, Ing. Guerrero e Ing. Pain por el tiempo y la paciencia en las asesorías de cada una de las especialidades.

Resumen

El objetivo del presente trabajo era el diseño de un Museo de Historia Natural con eficiencia energética en la ciudad de Puerto Maldonado; ya que los museos son un vínculo de la comunidad, la historia, el arte y las tradiciones, fomentando el cuidado y protección de los bienes patrimoniales y, teniendo como precedente que el departamento de Madre de Dios carece de equipamientos culturales, además de los problemas ambientales y la gran migración que han ido afectado directamente a su patrimonio cultural y natural; este museo es de gran utilidad para la conservación y la difusión de esta gran riqueza. La investigación fue de tipo cuantitativo y deductivo, teniendo como base principal la eficiencia energética, la cual busca reducir el consumo energético y el impacto ambiental, por lo que para lograrlo fueron utilizados los principios de la arquitectura bioclimática, que proporcionaron directrices para el diseño arquitectónico, siendo clave el análisis del clima y el entorno natural y artificial. El estudio ha dado como resultado un edificio con buena iluminación natural, ventilación y, sobre todo, confort térmico, claves que permiten reducir el consumo energético y el impacto ambiental. Además, se han conseguido espacios más saludables para el usuario y edificios más respetuosos con el medio ambiente.

Palabras claves: Patrimonio natural, patrimonio cultural, museo, eficiencia energética.

Abstract

The objective of this work was the design of an energy efficient Natural History Museum in the city of Puerto Maldonado, since museums are a link between the community, history, art and traditions, promoting the care and protection of heritage assets, and taking into account that the department of Madre de Dios lacks cultural facilities, in addition to the environmental problems and the great migration that have directly affected its cultural and natural heritage. This museum is of great use for the conservation and dissemination of this great wealth. The research was quantitative and deductive, based on energy efficiency, which aims to reduce energy consumption and environmental impact. This was done using the principles of bioclimatic architecture, which provide guidelines for architectural design, with analysis of the climate and the natural and man-made environment being key. The study has resulted in a building with good natural lighting, ventilation and, above all, thermal comfort, key factors in reducing energy consumption and environmental impact. Furthermore, healthier spaces for the user and more environmentally friendly buildings have been achieved.

Keywords: Natural heritage, cultural heritage, museum, energy efficiency.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1:.....	3
GENERALIDADES	3
Tema.....	4
Planteamiento del Problema	4
Objetivos.....	8
Objetivo general.	8
Objetivos específicos.....	8
Alcance y Limitaciones	9
Alcance.....	9
Limitaciones.....	10
Viabilidad	10
Normativa.....	10
Ambiental.....	12
Económica.....	15
Social.....	17
Metodología.....	18
Proceso metodológico.	18
CAPÍTULO 2:.....	21
MARCO TEÓRICO.....	21

Antecedentes.....	22
Del lugar.....	22
Históricos.....	30
Referentes arquitectónicos.....	32
Base Teórica.....	38
Museología y museografía.....	38
Arquitectura bioclimática.....	40
Base Conceptual.....	42
Base Normativa.....	44
Norma EM.110: Confort térmico y lumínico.....	44
Anexo N°7: Control solar.....	45
Norma A.090: Servicios Comunes.....	47
CAPÍTULO 3:.....	48
ANÁLISIS DEL LUGAR.....	48
Ubicación y Localización.....	49
Límites y superficie.....	50
Accesibilidad.....	50
Evaluación Histórico - Urbana.....	51
Aspecto Sociocultural.....	53
Población urbana.....	53
Aspecto de Recursos Energéticos.....	56
Residuos sólidos.....	59
Aspecto Físico Urbano.....	61
Zonificación.....	61
Movilidad.....	64
Diagnóstico FODA.....	66
Condiciones Climáticas.....	67
Clasificación según Norma EM.110.....	67
Análisis y caracterización climática.....	68
Fenómenos climáticos.....	76

Cambio climático.....	77
Análisis bioclimático.....	80
CAPÍTULO 4:.....	87
PROYECTO	87
Generalidades	88
Ubicación del terreno.....	88
Levantamiento fotográfico.....	91
Movimiento aparente del sol.....	93
Vientos, velocidad y dirección.....	94
Inundaciones.....	95
Calidad paisajística.....	96
Programación Arquitectónica y Bioclimática	98
Toma de Partido	102
Concepto.....	102
Zonificación.....	103
Primera imagen.....	104
Elección de sistema constructivo y materiales.....	106
Aspectos importantes considerados en las salas de exposición del Museo de Historia Natural con eficiencia energética	109
Lista de Planos.....	113
Presupuesto.....	117
Análisis de Eficiencia Energética y de Confort.....	118
Análisis lumínico.....	118
Análisis de obstrucciones.....	122
Análisis de ventilación.....	126
Análisis térmico.....	130
Conclusiones.....	138
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	141
ANEXOS	143

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas naturales ubicadas por el estado en Madre De Dios.	24
Tabla 2. Grupos étnicos en Madre De Dios.	28
Tabla 3. Grupos étnicos en Madre De Dios.	29
Tabla 4. Check List Biomuseo de Panamá.....	33
Tabla 5. Datos Climáticos.	34
Tabla 6. Check List Academia de las ciencias de California.....	35
Tabla 7. Datos Climáticos.	35
Tabla 8. Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) En $W/M^2 K$	45
Tabla 9. Grupo de edades por genero Puerto Maldonado.....	54
Tabla 10. Festividades típicas de Puerto Maldonado.....	56
Tabla 11. Cuadro de recursos energéticos de Puerto Maldonado.....	57
Tabla 12. Generación de residuos sólidos diarios en Puerto Maldonado.....	59
Tabla 13. Zonificación y uso de suelos.....	63
Tabla 14. Cantidad y tipos de vehículo en Puerto Maldonado.....	64
Tabla 15. Datos climáticos de la estación meteorológica Puerto Maldonado (2014 - 2018)...	74
Tabla 16. Temperatura y oscilación media térmica de Puerto Maldonado.....	81
Tabla 17. Amplitud de la zona de confort para Puerto Maldonado.....	82
Tabla 18. Rangos de confort y datos de temperatura de la estación Puerto Maldonado.....	82
Tabla 19. Recomendaciones generales para el diseño.....	84
Tabla 20. Programación arquitectónica.....	99
Tabla 21. Programación bioclimática.....	101
Tabla 22. Ventajas de la madera laminada.....	106

Tabla 23. Cobertura termoaislante de 200mm color blanco	108
Tabla 24. Cerramientos exteriores e interiores.	109
Tabla 25. Requerimientos climáticos para la conservación de vestigios.	111
Tabla 26. Vitrinas.....	112
Tabla 27. Costo directo de la obra y presupuesto total.	117
Tabla 28. Rango de iluminación.	118
Tabla 29. Comparativa de análisis lumínico con y sin protección solar.	121
Tabla 30. Comparativa de análisis de obstrucciones con y sin protección solar.	125
Tabla 31. Escala de viento de Beaufort, hasta nivel 4 y efectos perceptibles.....	127
Tabla 32. Velocidad del aire sobre las personas y reducción de sensación térmica.	127
Tabla 33. Resumen comparativo de análisis térmico en los tres casos.	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ingreso de turistas extranjeros a la Amazonía 2017	5
Figura 2. Avance de la minería en la Reserva Nacional de Tambopata, 2016.....	7
Figura 3. Imágenes Satelitales del Terreno en el año 2005 y 2021	11
Figura 4. Mapa de zonificación geotécnica.....	14
Figura 5. Mapa de peligros climáticos.	14
Figura 6. Resumen de la viabilidad del Museo de Historia Natura con Eficiencia Energética	17
Figura 7. Esquema metodológico.....	20
Figura 8. División política del departamento Madre de Dios	23
Figura 9. Ubicación de las áreas naturales de la región de Madre De Dios.....	23
Figura 10. Historia del departamento Madre de Dios.	31
Figura 11. Análisis de referente: Museo de la Biodiversidad de Panamá.....	36
Figura 12. Análisis de referente: Academia de las Ciencias de California.	37
Figura 13. Museología y Museografía, secuencia aplicada al proyecto.....	39
Figura 14. Arquitectura Bioclimática, secuencia aplicada al proyecto.	42
Figura 15. Ángulo de diseño de protección solar según orientación de fachada.	46
Figura 16. Ubicación y localización de Puerto Maldonado.	49
Figura 17. Evolución Urbana de Puerto Maldonado.....	52
Figura 18. Plano de cobertura de energía eléctrica en Puerto Maldonado.	58
Figura 19. Plano de cobertura de agua potable en Puerto Maldonado.....	58
Figura 20. Plano de cobertura de alcantarillado en Puerto Maldonado.	58
Figura 21. Composición de residuos sólidos.....	60
Figura 22. Plano De Zonificación De La Ciudad De Puerto Maldonado.	62
Figura 23. Ubicación de los puertos fluviales de la ciudad de Puerto Maldonado.	65
Figura 24. Mapa Zonificación Climática.	67
Figura 25. Temperatura de Puerto Maldonado, años 2014-2018.....	69
Figura 26. Humedad relativa de Puerto Maldonado, años 2014-2018.....	70

Figura 27. Precipitaciones de Puerto Maldonado, años 2014-2018.	71
Figura 28. Radiación de Puerto Maldonado, años 2014-2018.	71
Figura 29. Horas de sol Puerto Maldonado, años 2014-2018.	72
Figura 30. Dirección y velocidad de los vientos de Puerto Maldonado, años 2014-2018.	73
Figura 31. Eventos de friajes en Puerto Maldonado, años 2014-2018.	76
Figura 32. Fuego y lluvia en la Amazonía.	77
Figura 33. Predicción de cambios en las precipitaciones entre 2071 y 2100, comparados con 1961-1990, por efecto del cambio climático.	79
Figura 34. Variación de temperatura mínima.	79
Figura 35. Variación de temperatura máxima.	79
Figura 36. Variación de las precipitaciones.	79
Figura 37. Proyección solar de Puerto Maldonado.	80
Figura 38. Diagrama de Givoni.	83
Figura 39. Recomendaciones para el diseño.	85
Figura 40. Recomendaciones para el diseño.	86
Figura 41. Localización del museo de Historia Natural.	88
Figura 42. Cortes topográficos del terreno.	89
Figura 43. Plano topográfico.	90
Figura 44. Vías de acceso.	90
Figura 45. Recorrido dentro del terreno.	92
Figura 46. Gráfico solar sobre el terreno del proyecto.	93
Figura 47. Rosa de los vientos correspondiente al terreno del proyecto.	95
Figura 48. Comportamiento del terreno del proyecto frente a las precipitaciones, según su topografía.	96
Figura 49. Análisis de la calidad paisajística.	97
Figura 50. Concepto del proyecto.	102
Figura 51. Zonificación inicial y zonificación anteproyecto.	104
Figura 52. Fases de la primera imagen.	105
Figura 53. Sistema estructural.	107
Figura 54. Análisis lumínico con protección solar.	119

Figura 55. Análisis lumínico sin protección solar.....	120
Figura 56. Comparativa de analisis lumínico con y sin protección solar.....	121
Figura 57. Plano general con puntos de obstrucción.....	122
Figura 58. Análisis de obstrucciones con protección solar	123
Figura 59. Análisis de obstrucciones sin protección solar	124
Figura 60. Análisis de velocidad de los vientos en el interior.....	128
Figura 61. Corte en el interior de taller.	129
Figura 62. Corte en el interior de restaurante.....	129
Figura 63. Valores de transmitancia térmica de los materiales del edificio.....	130
Figura 64. Caso 1; edificio con protección solar y aislante térmico (laboratorio y administración).....	131
Figura 65. Caso 1; edificio con protección solar y aislante térmico (taller y restaurante).....	132
Figura 66. Caso 2; edificio con protección solar y sin aislante térmico (laboratorio y administración).....	133
Figura 67. Caso 2; edificio con protección solar y sin aislante térmico (taller y restaurante)	134
Figura 68. Caso 3; edificio sin protección solar y sin aislante térmico (laboratorio y administración).....	135
Figura 69. Caso 3; edificio sin protección solar y sin aislante térmico (taller y restaurante).	136

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A: Plano de Expansiones Urbanas del 2014 de la Municipalidad de Tambopata	144
Anexo B: Plano de zonificación y usos de suelo de la ciudad de Puerto Maldonado.....	145
Anexo C: Plano topográfico.....	146
Anexo D: Ficha bioclimática.....	147

Introducción

La ciudad de Puerto Maldonado, capital de la región Madre de Dios, se ubica al sureste del Perú. Debido a sus particulares condiciones climáticas y geográficas, en esta región se desarrolla una alta diversidad biológica, reconocida mundialmente, tanto por la cantidad de especies registradas, como por su alto número de endemismos. Hasta el momento, se tiene noticia de un estimado de 218 especies de mamíferos, 123 de reptiles, 124 de anfibios, 260 de peces y 852 de aves, obteniendo así el nombre de **Capital De La Biodiversidad Del Perú** según el artículo primero de la ley n°2631. Esta gran variedad biológica atrae a un gran número de turistas, ocupando el primer puesto como el lugar más visitado en toda la selva del territorio peruano por el turista extranjero.

La idea de proponer un Museo de Historia Natural en Puerto Maldonado nace debido al nulo equipamiento cultural, el cual se considera necesario para poder reflejar la identidad de un pueblo y, sobre todo, por la lucha contra la minería ilegal que ha ido deforestando la Amazonía; “Al final conservaremos sólo lo que amemos; y amaremos sólo lo que entendamos; y entenderemos sólo lo que nos hayan enseñado” (Dioum, 1968)”.

El trabajo se desarrollará en cinco capítulos: Generalidades, Base Teórica, Análisis del Lugar, Conceptualización del proyecto y Proyecto.

El primer capítulo, Generalidades, expondrá el tema, la problemática, los objetivos, alcances, limitaciones y la metodología empleada para el desarrollar el proyecto.

En el segundo capítulo se desarrollará la base teórica a utilizar, directrices en la conceptualización del proyecto, tomando como conceptos importantes el de museología y

museografía, definiciones claves para comprender la estructura, función y desarrollo de un museo; bases para el desarrollo arquitectónico.

Seguido por el análisis del lugar, estudiando los aspectos sociales, demográficos, económicos, físico urbanos y condicionantes climáticas. En este capítulo se priorizará el aspecto natural del lugar, resaltando en el estudio del clima, movimiento solar y las condiciones geográficas. Pautas para el desarrollo de la arquitectura e indicadores que determinan las vulnerabilidades y potencialidades que puede afrontar el proyecto. Teniendo como precursor que los museos son edificaciones obligadas a cumplir con ciertos requisitos ambientales para conservar y mostrar las piezas.

Finalizando con la conceptualización y el desarrollo del proyecto, donde se demostrará la eficiencia energética del proyecto.

CAPÍTULO 1:
GENERALIDADES

Tema

El tema se centra en el equipamiento cultural, concretamente en el desarrollo de un Museo diseñado bajo principios bioclimáticos. Principios que, para una mejor solución arquitectónica, conducen y reflexionan en busca de satisfacer las necesidades y el bienestar psicofísico de los usuarios y que, además, permiten convivir de forma más respetuosa con el medio natural.

El tema se plantea debido a que, la ciudad de Puerto Maldonado, capital del departamento de Madre De Dios, requiere de edificaciones y equipamientos culturales, ya que éstos son los elementos que normalmente define

n la identidad de un pueblo y, por lo tanto, son de gran importancia en la sociedad.

La palabra **biodiversidad**, es el sello que identifica al departamento de Madre de Dios, el cual se debe a sus atributos turísticos naturales y al patrimonio cultural, por lo que un **Museo De Historia Natural**, permite suplir la carencia de infraestructura cultural y conlleva a conservar, investigar, transmitir y exponer el patrimonio cultural y natural del departamento.

Planteamiento del Problema

El Perú es uno de los 15 países mega diversos del mundo, ocupa el cuarto lugar en biodiversidad, noveno en aspectos endémicos y alberga el 70% de la biodiversidad mundial. El crédito corresponde mayormente a la Amazonía Peruana y, entre ellas, a la Región Madre de Dios. (IIAP; Instituto de Investigación Amazónica Peruana, 2006)

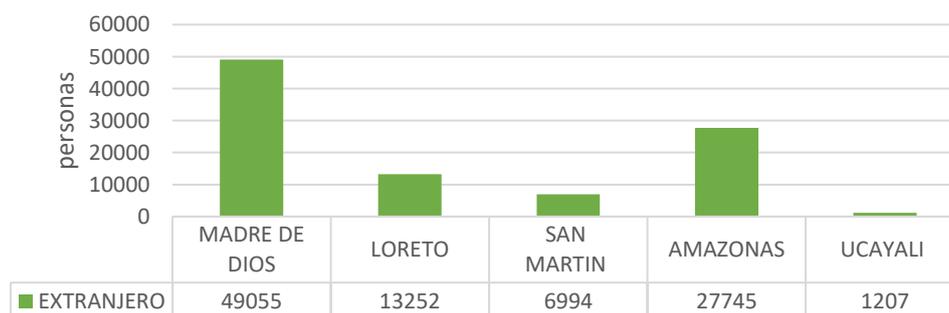
El departamento de Madre de Dios es reconocido a nivel nacional e internacional por poseer una gran biodiversidad en ecosistemas, especies y recursos genéticos de flora y fauna, siendo así, declarada por el artículo primero de la ley n°26311 como Capital de la Biodiversidad del Perú. “Su territorio solo representa el 7% del país y contiene el 30% de las especies de anfibios, reptiles y peces de aguas continentales, el 50% o más de la diversidad de mamíferos y aves reportados en el Perú” (Rodríguez et al, 1995; Parker; 1991).

Esta gran riqueza biológica es el principal atractivo para el turista nacional y, sobre todo, para el turista extranjero.

Así pues, tal y como se puede comprobar en el último registro estadístico del Ministerio De Comercio Exterior Y Turismo (ver Figura 1), de los 4 millones de turistas extranjeros que ingresan al país, el 3% de ellos registran visitas en el departamento de Madre de Dios, siendo así, el primer lugar más visitado en toda la selva del Perú, por encima de Loreto, San Martín, Amazonas y Ucayali.

Figura 1.

Ingreso de turistas extranjeros a la Amazonía 2017



Nota: La figura muestra datos comparativos de las visitas de extranjeros entre Madre De Dios, Loreto, Amazonas, San Martín y Ucayali. Fuente: MINCERTUR

“De los 59 mil turistas extranjeros y nacionales que ingresan a Madre De Dios, el 93% de ellos visitan la Reserva Nacional Tambopata Candamo y el otro 7% se dirige al Parque Nacional Del Manú”. (Estadísticas de Turismo , Perú, Madre de Dios, 2017)

El turista que se dirige a la Reserva Nacional De Tambopata Candamo, hace parada obligatoria en Puerto Maldonado. Ciudad que requiere de equipamientos culturales que permitan conservar, sensibilizar, proteger y transmitir su identidad cultural y natural.

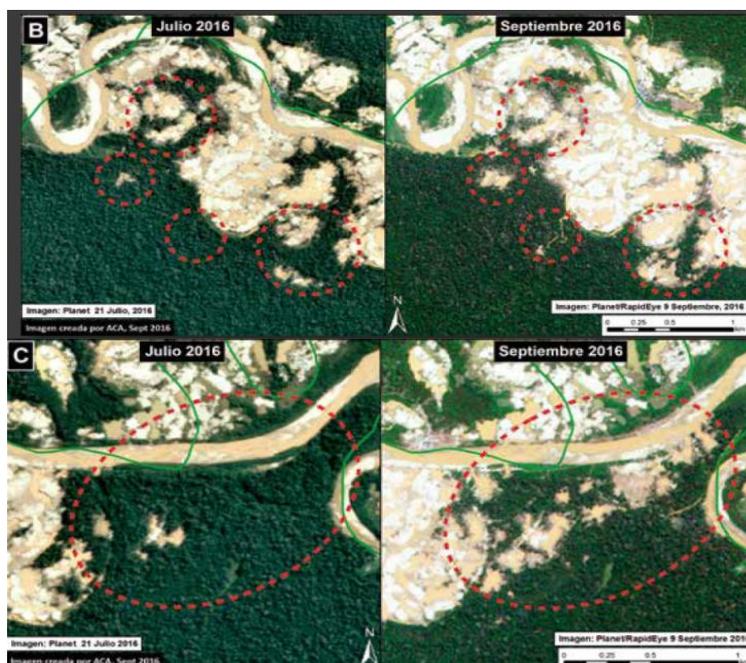
Otro factor a tener en cuenta, es que casi toda la información y exposición de los especímenes biológicos de la reserva, se encuentran en la ciudad de Lima, en el Museo de Historia Natural de la Universidad Mayor de San Marcos, y en el extranjero, tales como en: National Natural History (Washington D.C.), American Museum of Natural History (New York), The University of Kansas Museum of natural History (Kansas), entre otras.

Asimismo, el departamento de Madre De Dios se encuentra en una lucha por erradicar la minería ilegal, actividad que, en los últimos años, ha afectado a gran parte del territorio amazónico y, dentro este territorio, a las áreas naturales protegidas como son el Parque Nacional del Manú y, el más afectado, la Reserva Nacional Tambopata.

En la Reserva Nacional de Tambopata se ve un gran avance de minería ilegal y los grandes niveles de destrucción que ha causado en los últimos años, tal y como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2.

Avance de la minería en la Reserva Nacional de Tambopata, 2016



Nota: La figura muestra avances de la minería en la Reserva Nacional de Tambopata en 2016. Fuente: Sociedad Peruana De Derecho Ambiental (SPDA).

Esta fiebre por el oro, no sólo ha ocasionado un daño ambiental, sino también una gran migración.

Madre de Dios, a pesar de ser la región menos poblada del país (sólo el 1.2% del total), registra uno de los mayores flujos de inmigración. Mineros de Puno, Cusco, Arequipa y otras regiones del sur se han desplazado para extraer oro bajo esta selva. (Sociedad Peruana Derecho Ambiental, 2016).

Esta migración ha producido efectos muy negativos en el departamento, en primer lugar, el daño ambiental por la minería ilegal y, seguidamente, su identidad cultural.

Tomando en consideración lo expuesto anteriormente, se recomienda un equipamiento cultural y, entre sus diversas tipologías de edificaciones, sería adecuado, un MUSEO, el cual contempla la definición por el **Consejo Internacional De Museos (ICOM)** como:

Institución permanente sin fines de lucro al servicio de la sociedad y de su desarrollo, abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, transmite y expone el patrimonio tangible e intangible de la humanidad y de su entorno para la educación, el estudio y el deleite. (ICOM, 2018)

Su definición también conduce a una reflexión por la naturaleza y a la aplicación de soluciones sostenibles “reconocer la urgencia de las crisis de la naturaleza y la obligación de desarrollar y aplicar soluciones sostenibles”. (ICOM, 2018)

Objetivos

Objetivo general.

Diseñar un Museo de Historia Natural, con eficiencia energética, en la ciudad de Puerto Maldonado, capital del departamento de Madre De Dios.

Objetivos específicos.

- Desarrollar una solución arquitectónica que permita integrar de manera armónica el Museo de Historia Natural con el contexto natural y rescatar los aportes conceptuales de los grupos étnicos nativos de la zona a la hora de concebir la arquitectura para, de esta manera, redimir las costumbres del lugar, pero a la vez, adaptándolas a las nuevas tecnologías constructivas que podrían convertirse en nuevas alternativas para nuestro sector constructivo.
- Proporcionar ambientes adecuados que logren efectuar las cuatro funciones principales de todo museo, que son; adquisición, conservación, investigación y educación.

- Realizar un diseño de arquitectura bioclimática que sea adecuada al clima y aplicar tecnologías ambientales al edificio para optimizar la eficiencia energética que reduzca su impacto ambiental y así obtener un edificio amigable con el medio natural.
- Convertir el museo en una parte de la propia exposición de los conocimientos arquitectónicos ancestrales que, a lo largo de la historia, han sido utilizados por los grupos étnicos para adaptarse de forma respetuosa al medio natural, formando parte de él, como así lo han hecho a lo largo de los años dichos grupos étnicos.
- Demostrar la eficiencia energética del edificio mediante simulaciones en el software.

Alcance y Limitaciones

Alcance.

Este proyecto se desarrollará en base al diseño bioclimático, a nivel de anteproyecto. El nivel desarrollo del proyecto comprenderá:

- Propuesta de arquitectura bioclimática para el proyecto.
- Desarrollo a nivel de anteproyecto a escala 1/500 (planos completos)
- Desarrollo a nivel de proyecto por sectores a escala 1/100 (planos completos)
- Desarrollo de planos de detalles 1/25.
- Desarrollo de planos de especialidades a nivel esquemático.
- Desarrollo de maqueta virtual con recorridos.
- Simulaciones en software para evaluar la eficiencia del proyecto.

Limitaciones.

- Dificultades para obtener acceso detallado a los registros migratorios de los ingresos nacional e internacional a la Reserva Nacional de Tambopata.
- Falta de referentes a nivel nacional en cuanto a las características que se plantean, por lo que los referentes a utilizar serán de proyectos internacionales.
- Retraso en la aprobación de proyecto de ley 2456-2017, “Ley General De Museos”, que establece las normas básicas y lineamientos generales para la creación de un museo, por lo que sólo se considerará la normativa presente.
- Apoyo escaso por parte de las empresas turísticas del lugar para contestar a las encuestas, debido a que la mayoría de ellas no contaban con agencias en la ciudad y al intentar contactarlas por otros medios demostraron poco interés en colaborar.

Viabilidad**Normativa.**

Plan De Desarrollo Urbano Y Uso De Suelo: Con respecto a la ubicación del terreno y el uso del suelo y de acuerdo al “Plano de Expansiones Urbanas del 2014 de la Municipalidad de Tambopata, de Madre de Dios.” (Ver Anexo A), se ubica en una zona de reserva y expansión urbana a corto plazo.

En el plano de zonificación y usos de suelo de la ciudad de Puerto Maldonado, el terreno está designado como Zona de Reserva Urbana y planificado como crecimiento futuro de la ciudad (ver Anexo B)

En la actualidad, comparando con el año 2005, donde solo se visualizaban terrenos limpios sin ninguna intervención urbana, la zona se encuentra en proceso de desarrollo urbano.

También se observa una evolución del terreno con respecto a la vegetación, puesto que, mientras que en 2005 se veía como un terreno limpio y sin boscaje, a día de hoy, en imágenes satelitales, se ve cubierto por vegetación (ver Figura 3).

A este boscaje se le conoce como vegetación secundaria o purmas, que son bosques de distinta edad, regenerados en tierras abandonadas o en descanso para la recuperación de los suelos.

Dentro de esta vegetación secundaria, también están presentes plantaciones hechas por el propietario del terreno, como especies frutales, maderables y medicinales, por lo que en el proyecto se contempla un jardín botánico, para así conservar la mayor cantidad de estas especies.

Figura 3.

Imágenes Satelitales del Terreno en el año 2005 y 2021



Nota: La figura muestra imagen satelital de la evolución del terreno desde 2005 a 2021.

Fuente: Google Earth

Ambiental.

Riesgos Naturales: La ciudad de Puerto Maldonado está rodeada por dos ríos, Madre De Dios y Tambopata. El terreno del proyecto se encuentra próximo al río Madre De Dios, concretamente 373 metros de distancia y a una altura de 25 metros sobre el nivel del río, y tiene una pendiente promedio que va de 0° a 2° (Ver Anexo C).

Según el informe “MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE PUERTO MALDONADO, PROYECTO INDECI-PNUD PER 02/051 CIUDADES SOSTENIBLES” realizado por Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI), en el “Mapa de Zonificación Geotécnica” (ver Figura 4), el terreno se ubica en la Zona II, y tiene las siguientes características: “Suelos arcillosos inorgánicos de baja plasticidad, sobre terrenos de pendiente muy suave de (0° a 5°), con regularidad capacidad portante (1.06kg/cm² a 1.50kg/cm²), media amplificación sísmica, bajo potencial de expansión y colapso. Nivel freático profundo (mayor a los 10.0m)” (INDECI, Instituto Nacional De Defensa Civil, 2011).

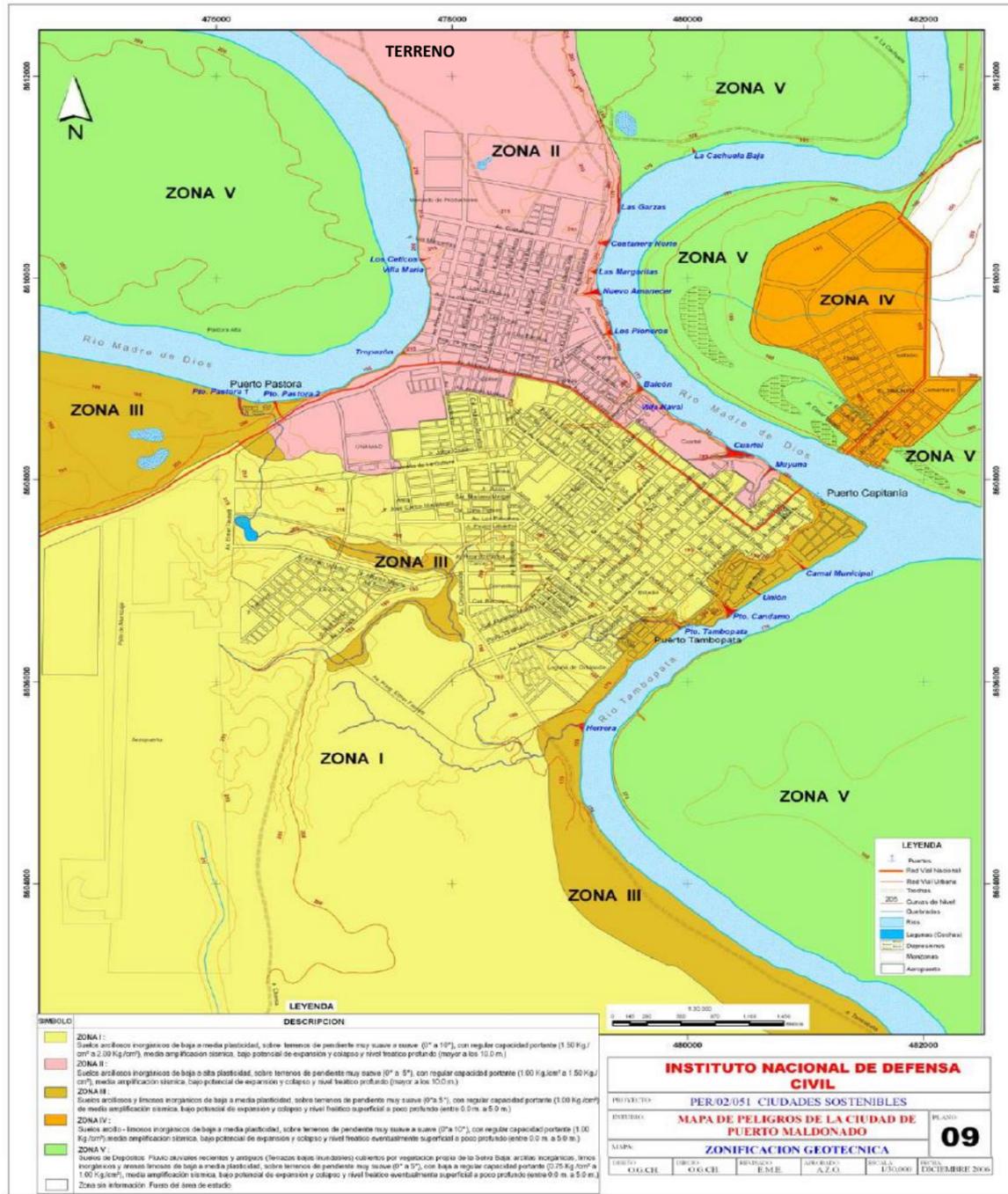
En el mapa de zonificación de peligros climáticos, el terreno se ubica en la Zona De Peligro Bajo, y se caracteriza por los siguientes datos:

Áreas con niveles topográficos altos. Se presentan inundaciones y encharcamientos de agua leves debido a precipitaciones intensas y de larga duración. Las formaciones de cárcavas tardarían en alcanzar estas áreas. La evacuación de las aguas pluviales es relativamente rápida con bajo grado de arrastre de sedimentos. No existe flujo de lodos. Las inundaciones por desborde de ríos son muy poco probables. La divagación o desplazamiento de los cauces de los ríos no llegaría a esta zona ni los efectos de

erosión de las riberas. (INDECI, Instituto Nacional De Defensa Civil, 2011). (Ver Figura 5).

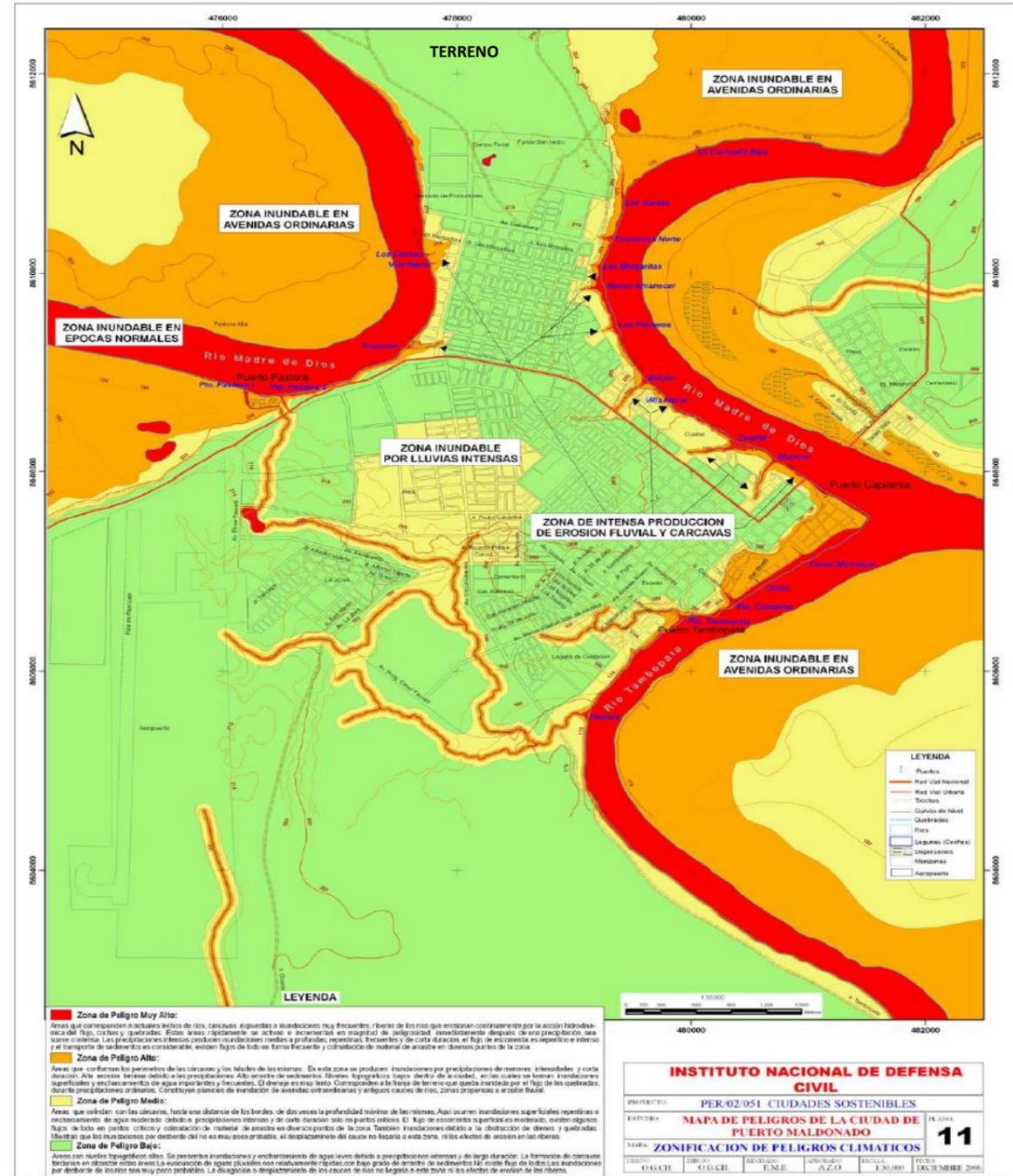
Por lo que se concluye que el terreno no presenta ningún problema geotécnico ni climático que atente al desarrollo de cualquier proyecto. Aun así, se deben considerar las lluvias como factor muy importante, pues sin un adecuado drenaje pluvial se pueden dar inundaciones y encharcamientos de agua, comprometiendo el proyecto.

Figura 4.
Mapa de zonificación geotécnica.



Nota: La figura muestra la zonificación geotécnica de la ciudad de Puerto Maldonado.
Fuente: INDECI

Figura 5.
Mapa de peligros climáticos.



Nota: La figura muestra la zonificación de los peligros climáticos en la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: INDECI

Económica.

En el proyecto de ley, “Ley General para los Museos” en su Artículo 21, “Recursos Económicos de los Museos”, establece que los museos se pueden financiar de la siguiente manera:

- Fondos destinados al momento de su creación, sean estos museos públicos o privados.
- Fondos provenientes de donaciones de particulares, sean estas personas jurídicas o privadas.
- Legados.
- Ingresos que se generen de sus propias exhibiciones.
- Fondos provenientes de actividades propias del museo.
- Aportes provenientes de financiación a nivel nacional e internacional.
- Recursos provenientes de otras fuentes y que se encuentre reguladas por ley.

Dicha ley, en su artículo 22; “Uso de los fondos”, establece que los fondos mencionados en el artículo anterior podrán utilizarse para el mantenimiento general del inmueble en donde se encuentra ubicado el museo, así como para conservación y restauración de los bienes muebles del museo que sean materia de exhibición. También podrán ser utilizados para actos de administración referentes al equipamiento, investigación y actividades culturales propias del museo, así como para la capacitación del personal y asesorías correspondientes a investigación.

En el Artículo 23; “Proyectos de inversión pública”, expone que los museos de carácter público podrán beneficiarse de los proyectos de inversión pública que se gestionen en su

beneficio y de conformidad con lo estipulado en el Decreto Legislativo N°1252, que crea el Sistema Nacional de Programa Multianual y Gestión de Inversiones.

Por lo que el museo de Historia Natural con Eficiencia Energética, ubicado en Rompeolas, Puerto Maldonado, Región de Madre de Dios, será de tipo público, y se ejecutará como Proyecto de Inversión Pública (PIP), a cargo del Gobierno Regional, como proyecto cultural.

Otros fondos económicos que estarían destinados al mantenimiento general del inmueble, actos administrativos, conservación y restauración de los bienes muebles del museo que sean materia de exhibición, investigaciones y actividades culturales son los siguientes:

- Ingresos que generen las exhibiciones del museo.
- Otras actividades ajenas a la exhibición como:
 - Talleres culturales.
 - Venta de souvenir.
 - Restaurante.
 - Funciones culturales realizadas en el auditorio.
 - Alquiler del auditorio y la sala de usos múltiples.
 - Venta de plantas naturales como medicina alternativa.

Social.

Los proyectos culturales tienen como principal beneficiario directo a la población, sobre todo con el objetivo principal de recuperar la identidad cultural y, en el caso de la región de Madre de Dios, la identidad natural.

En cuanto a los beneficios cualitativos que genera el proyecto se tienen:

- Aumentar el nivel de conocimiento cultural de los beneficiarios y, por ende, la perduración del valor cultural y natural entre las generaciones actuales y futuras.
- Investigar las riquezas culturales de la región y hacer partícipe a la población, fomentando la sostenibilidad del patrimonio cultural y natural.
- Proteger, conservar, promocionar, valorar y difundir el patrimonio y las manifestaciones culturales de la región.
- Contar con un espacio para la difusión, innovación, integración y generación de manifestaciones culturales relacionados al patrimonio cultural y natural de la Región Madre de Dios.

Figura 6.

Resumen de la viabilidad del Museo de Historia Natural con Eficiencia Energética.



Nota: La figura muestra el esquema de viabilidad para el Museo de Historia Natural

Metodología

Proceso metodológico.

El método de investigación será deductivo y cuantitativo, ya que se tomarán como referencia inicial otros trabajos existentes, artículos científicos, tesis de investigación realizados por otros autores, noticias y reportajes que aporten al desarrollo del tema. También se desarrollarán cálculos que darán resultados que permitan demostrar la eficiencia del proyecto.

El trabajo se desarrollará en **dos etapas**: (ver Figura 7)

Primera etapa: Trabajo en campo.

- **Paso 1:** Recopilación de la información in situ (fotos, levantamientos arquitectónicos, levantamiento fotográfico, información de flora, levantamiento topográfico, encuestas, etc.)

Segunda etapa: Trabajo de gabinete.

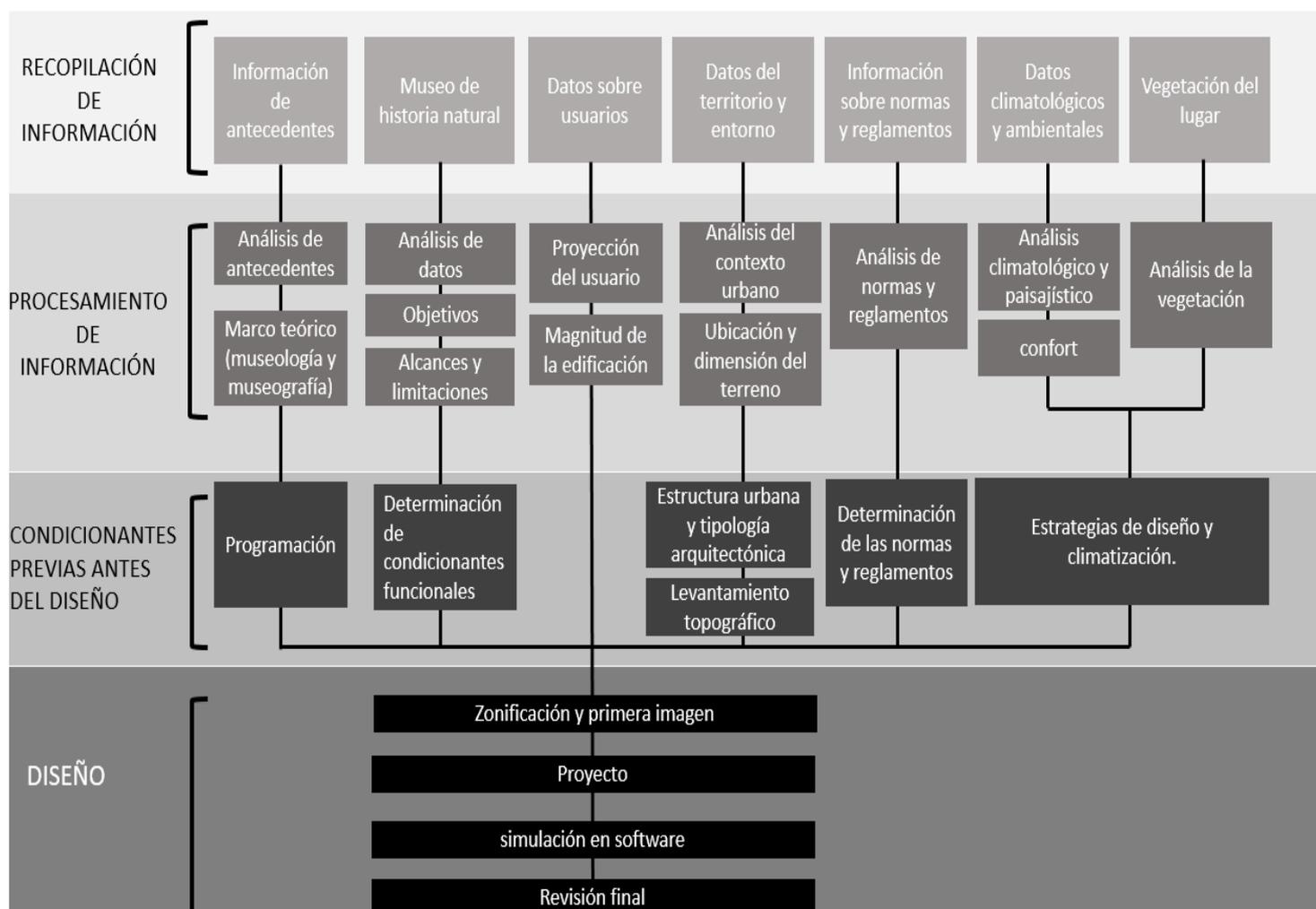
- **Paso 2:** Procesamiento de información obtenida in situ (fotos, levantamientos arquitectónicos, levantamiento fotográfico, información de flora y fauna del terreno, levantamiento topográfico etc.).

- **Paso 3:** Estudio y análisis de las características físicas del lugar (clima, radiación solar, suelos, confort, etc.)

- **Paso 4:** Estudio y análisis de las características del contexto urbano y socio-cultural del lugar.

- **Paso 5:** Análisis de la demanda y bienestar psicofísico que requieren los usuarios y los espacios arquitectónicos del museo.

- **Paso 6:** Evaluar los factores de riesgo y aprovechamiento en el lugar.
- **Paso 7:** Utilización del método de Givoni y Olgyay para definir los requisitos del clima y las estrategias a seguir.
- **Paso 8:** Determinar las estrategias a aplicar en el diseño, considerando el contexto natural, urbano y social.
- **Paso 9:** Elaboración y planeamiento de la programación Arquitectónica
- **Paso 10:** Desarrollo del proyecto aplicando estrategias de diseño y sistemas de climatización.
- **Paso 11:** Desarrollo de las especialidades en el proyecto de forma esquemática.
- **Paso 12:** Elaboración de maqueta y recorrido virtuales del proyecto.
- **Paso 13:** Simulación en software para demostrar la eficiencia energética del proyecto.
- **Paso 14:** Revisión Final

Figura 7.*Esquema metodológico.*

Nota: La figura muestra el esquema metodológico aplicado en el trabajo de investigación

CAPÍTULO 2:

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Del lugar.

El departamento de Madre De Dios se ubica al sureste del Perú, aquí discurren los ríos Madre de Dios, Tambopata y sus afluentes, tributos del río Amazonas. Debido a sus particulares condiciones climáticas y geográficas, en esta región se desarrolla una alta diversidad biológica, reconocida mundialmente, tanto por la cantidad de especies registradas, como por su alto número de endemismos. Hasta el momento, se tiene noticia de un estimado de 218 especies de mamíferos, 123 de reptiles, 124 de anfibios, 260 de peces y 852 de aves.

El hecho de concentrarse más del 50% de la diversidad y endemismo nacional ha dado lugar a que la región obtenga el título de **“Capital de la Biodiversidad del Perú”**.

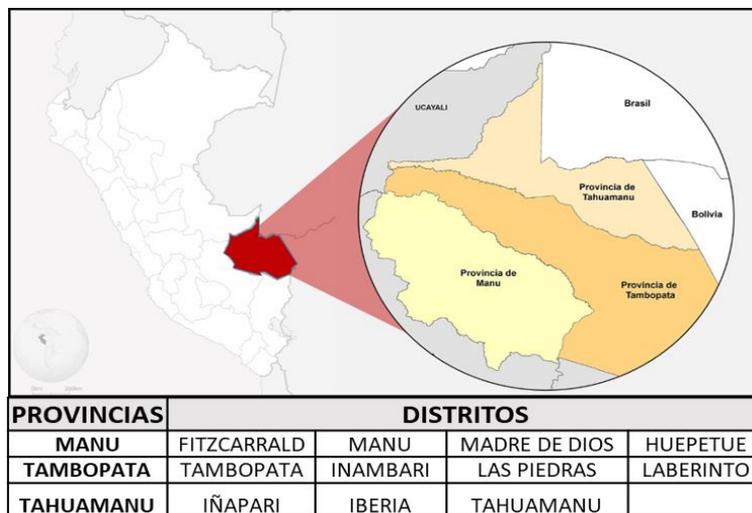
A esta riqueza biológica se le suma el gran potencial para la explotación minera y de hidrocarburos. Actividades que hoy en día son causas del infortunio ambiental que se vive en el departamento y toda la Amazonía del Perú.

La región de Madre de Dios se divide en tres provincias, Manú, Tambopata y Tahuamanu, las cuales conforman once distritos, como se observa en la Figura 8.

Dentro de su territorio se encuentran cinco áreas naturales divididas en tres parques nacionales y dos reservas naturales, siendo ellos: El Parque Nacional Bahuaja Sonene, Parque Nacional del Manu, Parque Nacional Alto Purus, Reserva Nacional Tambopata y la Reserva Comunal Amaraeri (ver Figura 9 y Tabla 1).

Figura 8.

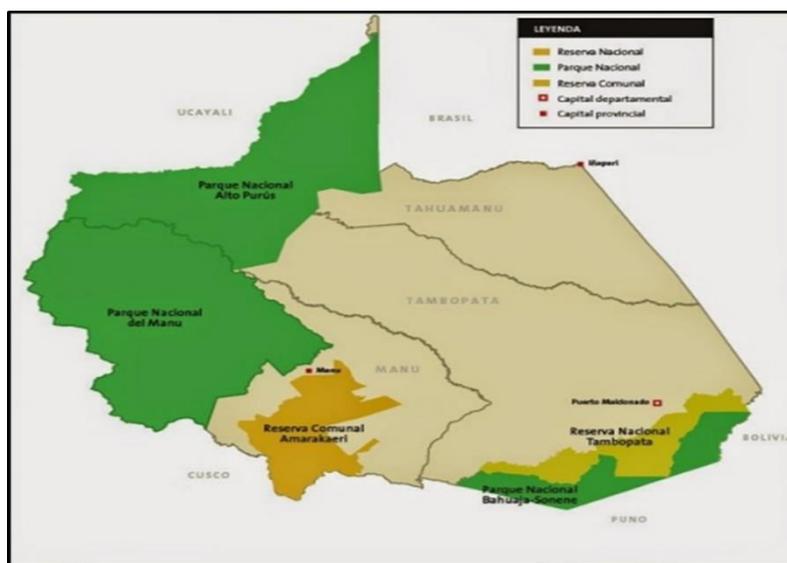
División política del departamento Madre de Dios



Nota: La figura muestra la ubicación y distribución territorial de departamento de Madre de Dios. Fuente: Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (SPDA).

Figura 9.

Ubicación de las áreas naturales de la región de Madre De Dios.



Nota: La figura muestra la ubicación de las áreas naturales que contiene la región de Madre de Dios. Fuente: SERNA.

Tabla 1.

Áreas naturales ubicadas por el estado en Madre de Dios.

AREAS NATURALES DENTRO DEL DEPARTAMENTO DE MADRE DE DIOS		EXTENSION	UBICACIÓN POLITICA	EXTENSION APROXIMADA EN MDD	% DEL TERRITORIO DE LA REGIÓN
PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE 	<p>En este parque se protegen elementos únicos del Perú, como la sabana húmeda tropical (Pampas de Heath), donde habitan especies únicas como el lobo de crin y el ciervo de los pantanos. Dentro el parque hay zonas que antiguamente se las conocía como santuario de Pampas de Heath y la Reserva Tambopata Candamo. Las pampas de Heath son un ecosistema único.</p>	1 091 416 Ha	MADRE DE DIOS Y PUNO	315563 Ha	3.71 %
PARQUE NACIONAL DEL MANU 	<p>En 1977 la UNESCO la declara como “Reserva de la biosfera” y, diez años después, como patrimonio natural de la humanidad, catalogado como uno de las mayores y más ricas reservas naturales del mundo</p>	171 629 522 Ha	MADRE DE DIOS Y CUSCO	1542693 Ha	18.11 %
PARQUE NACIONAL ALTO PURUS 	<p>Es el área natural protegida con la mayor extensión dentro del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE). Su extensión es de 2.510.694 hectáreas (equivalente casi al área del departamento de La Libertad).</p>	251 069 441 Ha	MADRE DE DIOS Y UCUYALI	1250007 Ha	14.67 %
RESERVA NACIONAL TAMBOPATA 	<p>Se caracteriza por presentar los mayores índices de diversidad biológica en el mundo. Tiene el récord mundial de la mayor cantidad de mariposas encontradas en un solo lugar, pues se descubrieron 1200 especies diferentes. En su interior y alrededor de ella se promueven actividades económicas sostenibles como la recolección de castaña y el turismo. Es la reserva mas visitada por el turista nacional e internacional.</p>	274 690 Ha	MADRE DE DIOS	274690 Ha	3.36 %
RESERVA COMUNAL AMARAKAERI 	<p>Esta reserva fue creada para el manejo sostenible de las 14 comunidades nativas que viven a su alrededor, pertenecientes a las etnias nativas Mashiguega, Yine y Harakmbut. El bosque que presenta es de suelo accidentado, dando diversos tipos de vegetación , siendo la más representativa las orquídeas. Toda esta riqueza natural es utilizada por las comunidades para diferentes usos medicinales, alimenticios, vestimenta y construcción.</p>	407 084 Ha	MADRE DE DIOS	407084 Ha	4.77 %
TOTAL				3 790 037 Ha	

Nota: Datos tomados de SERNANP

Así mismo, Madre de Dios acoge a ocho pueblos indígenas, cada uno con su propia riqueza cultural. Estos grupos étnicos son: Harakbut, Yine, Ese Eja, Machiguenga, Mashco Piro, Shipibo, Kickwaruna, Amahuaca (ver Tablas 2 y 3).

Como anécdota, y para enfatizar la gran riqueza cultural que centra el departamento de Madre De Dios, en una entrevista con la profesora Marcia Tije, nativa de la comunidad Arazaeri, del grupo étnico Harakbut, y encargada de la oficina de la sede del Ministerio de Cultura en Madre de Dios, cuenta que en el río, existen fieras que se mueven con él. La historia tiene como lugar la zona minera “La Pampa”:

Hace días pasó un grave accidente en la minería, murieron varios trabajadores, mi papá me dijo que esto ocurriría, pues vio que la fiera estuvo moviéndose por el lugar del incidente. Él me dijo: “uy, la fiera está bajando, seguro ha visto algo malo, se va a comer a alguien”, y pocos días después, un grupo de mineros estuvieron sacando oro donde la bestia había estado descansando. Al parecer habían hallado varios gramos de oro, pero su codicia fue tanta, que siguieron cavando para sacar más. Seguro que cuando metieron la maquina debieron haber golpeado a la fiera, pues, según las historias de las personas que estuvieron cerca del lugar del accidente, mientras cavaban, salió una gran masa de agua que se los trago a todos, mineros y maquinaria; mi papá me dijo que ocurriría, que la fiera se iba a molestar, y sucedió, se tragó a esos mineros. (Tije, 2019)

Otra historia que también compartió es un relato que le sucedió a ella misma; en su historia, se estaban dirigiendo, en bote y con un grupo de compañeros, a la provincia del Manú, en eso vieron a una garza, que dentro sus creencias, se la conoce como a la esposa del trueno,

“todos nos encontrábamos de hambre y, al ver al ave, empezamos a desearla, y yo dije: uy, qué rico, su carne es muy rica, tengo ganas de comérmela”, justo después del comentario, recordó una de las lecciones de su etnia, que decía que, si va a otro territorio, jamás debe desear las cosas que no son tuyas y que solo debe contemplarlas y admirarlas, de lo contrario, el espíritu de la selva se molestaría y sucedería algo malo. En eso, el día cambió de ser soleado, bello y muy calmado, a un cielo oscuro, y empezó a llover torrencialmente, como ella cuenta: “justo después de desearla, el cielo se oscureció, y lo peor es que estuvimos deseando comernos a la esposa del trueno, debió molestarse tanto que llovió muy fuerte”; al darse cuenta de lo que había hecho pidió disculpas, pues sabía que todo se debía a su deseo, “después de unos minutos de disculparme dejó de llover, todos estaban admirados, no entendían nada. Ya, llegando a nuestro destino, les conté lo que sucedió”. (Tije, 2019)

Estas historias pueden sonar a fantasía, pero, al analizarlas, demuestran la estrecha relación de los grupos étnicos con el medio natural, pues son el legado histórico de como el hombre aprendió a sobrevivir en su entorno, aprovechando sus recursos, pero sin violentarlo y con un gran respeto por la selva, ya que, dentro de su cosmovisión, si se le causa algún daño, ella misma se defiende. Y esto es lo que ocurre en la actualidad, se le ha generado mucho daño al planeta y ahora la Tierra se está defendiendo, solo que, a diferencia de los mitos, existen estudios científicos que respaldan esto. Con mito o sin él, los pueblos indígenas tienen muy claro que se debe respetar a la naturaleza y, quién mejor que ellos para enseñar al mundo como convivir de forma respetuosa con el medio natural, el cual, hoy día, se está olvidando.

Por ello, es de suma importancia que, dentro de las exposiciones del Museo de Historia Natural, exista una parte en la que las exposiciones estén dirigidas a los grupos étnicos, ya que

ellos integran gran parte de la riqueza natural que contiene el departamento de Madre de Dios, puesto que ellos son el primer enlace entre la historia y la naturaleza, que ha permitido descubrirla, comprenderla y respetarla. Esto se realiza teniendo como referencia el Museo de Historia Natural de Nueva York, en el que, dentro de sus exposiciones, cuenta con una de ellas en la que dignifican la herencia nativa de los indígenas norteamericanos, puesto que los museos de historia natural figuran como lugares para conocer, apreciar y conservar el medio natural y el entorno humano desde una posición ecológica y una perspectiva rigurosamente histórica.

Tabla 2.

Grupos étnicos en Madre de Dios.

GRUPOS ÉTNICOS	N° POBLACIÓN NIVEL NACIONAL	COMUNIDADES NATIVAS EN MADRE DE DIOS	UBICACIÓN EN MADRE DE DIOS	FAMILIA LINGÜÍSTICA	NIVEL DE CONTACTO			TRADICIÓN ORAL Y RITUALES	ARTE Y ARTESANÍA Y MEDICINA TRADICIONAL	COSTUMBRES, GASTRONOMÍA, NORMAS Y ORGANIZACIÓN
					CONTACTADOS	CONTACTO INICIAL	AISLADOS			
HARAKBUT Harakbut, se traduce como "gente" 	4188 pers.	12	MANÚ	HARAKBUT	X			La leyenda del Wanamei y Marinke, que hablan del árbol de la vida. El "Sine Do End Dari, fiesta de mi tierra" reconocido por el GOREMAD feriado regional el 27 de setiembre cada año	Confeccion de machinoe (adornos de plumas), cusipe (pesebre de madera de topa, cinco tipo de fechas y bolsos con fibras de cético (wempu). En la medicina tradicional utilizan cantos curativos con hoja de tabaco (paiba) y latigazos con hoja de la ishanga	se organizan en 7 clanes, la norma principal respeto a los sabios ancianos. Sus autoridades mas importantes son Wayorokeri que ve el futuro, o'po es la autoridad guerrero y wantupa o wairi es el jefe de los jefes. Los hombres andan desnudos y las mujeres usan la yanchama, que es un vestido con fibras de madera.
YINE se traduce como 'verdaderos hombres' 	6600 pers.	9	TAHUAMANÚ-MANU	ARAWAK	X			Mito de Nato (toe) (Jayapa) bebiendo el concentrado de esta planta se dialoga con Dios. El Pishta (Concentración de clanes, cohesión social de los Yine, dura una semana).	Tejido en algodón con tintes naturales, Blanco, negro, rojo, marrón. Tienen 27 figuras geométricas, Shakira-Tuwetumta para quinceañeras, Collar-Nashchi y pulsera-Kijinchi. Jayapa es todo: cuerpo, mente y espíritu	Matrimonio entre Yines, pero el varón debe tener la destreza y la habilidad la caza, pesca y navegación. Las mujeres ordenan a los varones y su palabra es ley. Se organizan en clanes: Cusichinari y los etene. Entre sus platos tiene la mazamorra de pescado cocinado y tacacho con plátano maduro.
ESE EJA/ HUARAYOS traducir como 'gente' 	588 pers.	3	TAMBOPATA	TACANA	X			La leyenda del Eyátawa tawa (Ese Ejas bajaron del cielo a través de un hijo de algodón y poblaron la selva) lyapakadi (ritual funerario), beodojokadi (canto ritual referido a la caza de los animales y aves).	Cipikadi (cestería Ese Eja con la liana de támishi, es lo más avanzado que tienen «hecho a mano» pronto a declarar Patrimonio Cultural de la Nación por el Ministerio de Cultura) Akui iya (baño con hojas de plantas seleccionadas para curar todo tipo de enfermedades)	Matrimonio entre Ese Eja y otros indígenas, pero tienen que aprender a hablar la lengua Ese Eja. Respeto a los sabios ancianos, sino te pueden maldecir. Sistemas de clanes: Meshi y Yojajé Wadásebeka (curaca con 4 mujeres). Sardinas y carachamas pequeñas metidos en las pacas tiernas para ser consumidos durante la semana
MACHIGUENGA Matsigenka puede traducirse como 'seres humanos' 	13264 pers.	6	MANÚ	ARAWAK		X		Cashiwókari (Dios de los alimentos, tierra y animales) Kamarampi (ritual durante la toma de la ayahuasca)	Cipikadi (Cestería tejido con lianas de támishi) Pintado del cuerpo con wito y achiote para no enfermar (Ajashikuikiji). Achiote para la cara, para no ver al difunto, wito para cicatrizar heridas y sanipamga para pintar bolsos con fibra de cético Pegompi (un arco pequeño y suena como violín y sirve para concentrarse durante la toma de ayahuasca. Danza del triunfo de la guerra (Amuiwako o kogapakori)	Una costumbre muy peculiar es la fiesta del clan durante la entrega de la novia (Iraguempara) al novio. Matsigenka se situaron en un aislamiento voluntario como consecuencia de las matanzas que ocurrieron en el auge del caucho, ocasionando que se retirasen a lugares muy apartados y de difícil contacto. En la actualidad, ya hay un contacto inicial con el Estado.

Nota: Datos tomados del Ministerio de Cultura, sede Puerto Maldonado.

Tabla 3.

Grupos étnicos en Madre de Dios.

GRUPOS ÉTNICOS	N° POBLACIÓN NIVEL NACIONAL	COMUNIDADES NATIVAS EN MADRE DE DIOS	UBICACIÓN EN MADRE DE DIOS	FAMILIA LINGÜÍSTICA	NIVEL DE CONTACTO			TRADICIÓN ORAL Y RITUALES	ARTE Y ARTESANÍA Y MEDICINA TRADICIONAL	COSTUMBRES, GASTRONOMÍA, NORMAS Y ORGANIZACIÓN
					CONTACTADOS	CONTACTO INICIAL	AISLADOS			
<p>SHIPIBO KONIBO los Shipibo-konibo recibieron esta denominación porque en el pasado se ennegrecían la cara y parecían monos De ahí la palabra shipi-mono Bo-pezo</p> 	31266 pers.	3	TAHUAMANÚ	PANO	X			<p>Para el shipibo konibo, existen 4 mundos, el primero el mundo de las aguas o jenenete es habitado por los espíritus del agua, siendo el más poderoso Ronin, una boa grande. El segundo, Nuestro mundo' o non nete, donde están todos los seres vivos El tercero, El 'mundo amarillo', denominado panshinnete, es el mundo de los pecados y de los malos espíritus. El cuarto mundo es el 'espacio donde está el Padre Sol' o jakon nete,</p>	<p>En cuanto a la cosmovisión shibibo-konibo, esta es expresada a través de su artesanía y el kené, sistema de diseño característico de este pueblo, el cual se plasma sobre diversos soportes como tela, madera y cerámica. Para ellos hacer Kené es pintar, bordar o tejer diseños, y significa un arte típicamente femenino. El kené se inspira, según la creencia ancestral, en la anaconda.</p>	<p>Para poder ver y hacer el diseño, es necesario consumir plantas que manifiestan el poder de la anaconda, como la ayahuasca. Los Shipibo-konibo han sido conocidos por su gran movilidad y su capacidad para organizar conglomerados de población indígena en zonas urbanas</p>
<p>KICKWARUNA</p> 	50127 pers.	1	TAMBOPATA	QUECHUA	X			<p>Esta población está compuesta por aquellos descendientes de pueblos indígenas que, desde el siglo XVI, fueron "quechuizados" por misioneros y caucheros. La lengua quechua se implantó sobre varios pueblos indígenas, lo que ocasionó la desaparición de muchas lenguas originarias.</p>	<p>Tejido en algodón con tintes naturales, Collar-Nashchi y pulsera-Kijinchi.</p>	<p>todos los grupos kichwa se han dedicado a la horticultura de roza y quema, a la caza y la pesca. Cultivan productos como la yuca, el plátano, el maíz, el frijol, el maní y diversos frutales, para luego comercializarlos</p>
<p>AMAHUACA Amahuaca o Amin waka ha sido traducido como 'hijos de la capibara', animal del que se dice podía "cantar"</p> 	301 pers.	1	TAMBOPATA	PANO	X			<p>Según la cosmovisión de este pueblo, el cosmos está formado por tres espacios: agua, tierra y un cielo sostenido por raíces de árboles que le impiden caer al agua.</p>	<p>Las mujeres elaboran cerámicas, canastas, esteras, cernidores, abanicos para avivar el fuego, escobas y adornos de semillas. Otra práctica ancestral entre hombres y mujeres Amahuaca ha sido pintarse en el rostro y el cuerpo, una variedad de dibujos geométricos rojos y negros</p>	<p>Tradicionalmente, los asentamientos Amahuaca están conformados por familias extensas de más de dos generaciones, que viven en una misma vivienda. De acuerdo a la tradición Amahuaca, el lugar de residencia de una nueva pareja es la vivienda de la familia del esposo. Las mujeres son las principales responsables de la chacra.</p>
<p>MASKO PIRO</p> 	750 pers.	1	MANU	ARAWAK		X		<p>Cantan en grupo cuando están en la orilla de los ríos y juegan entre ellos Ven el futuro, pronostican el encuentro con sus pares yines de la comunidad nativa monte salvado</p>	<p>Tejido de algodón para cargar a los bebés y faldas para las mujeres. Tienen 2 tipos de flechas de paca y usan dos arcos pegados para que les de mas fuerza Tejen canastas "capillejo" con hojas de chapaja y varina</p>	<p>Usan silbato de paca para llamar a la sachavaca Imitan a todo tipo de animal y aves Los varones usan faja de corteza de árbol en la cintura y mujeres un tejido de donde incrustan hojas que les sirve de faldas Son grupos seminomades que se emueven de acuerdo a la crecida del río</p>

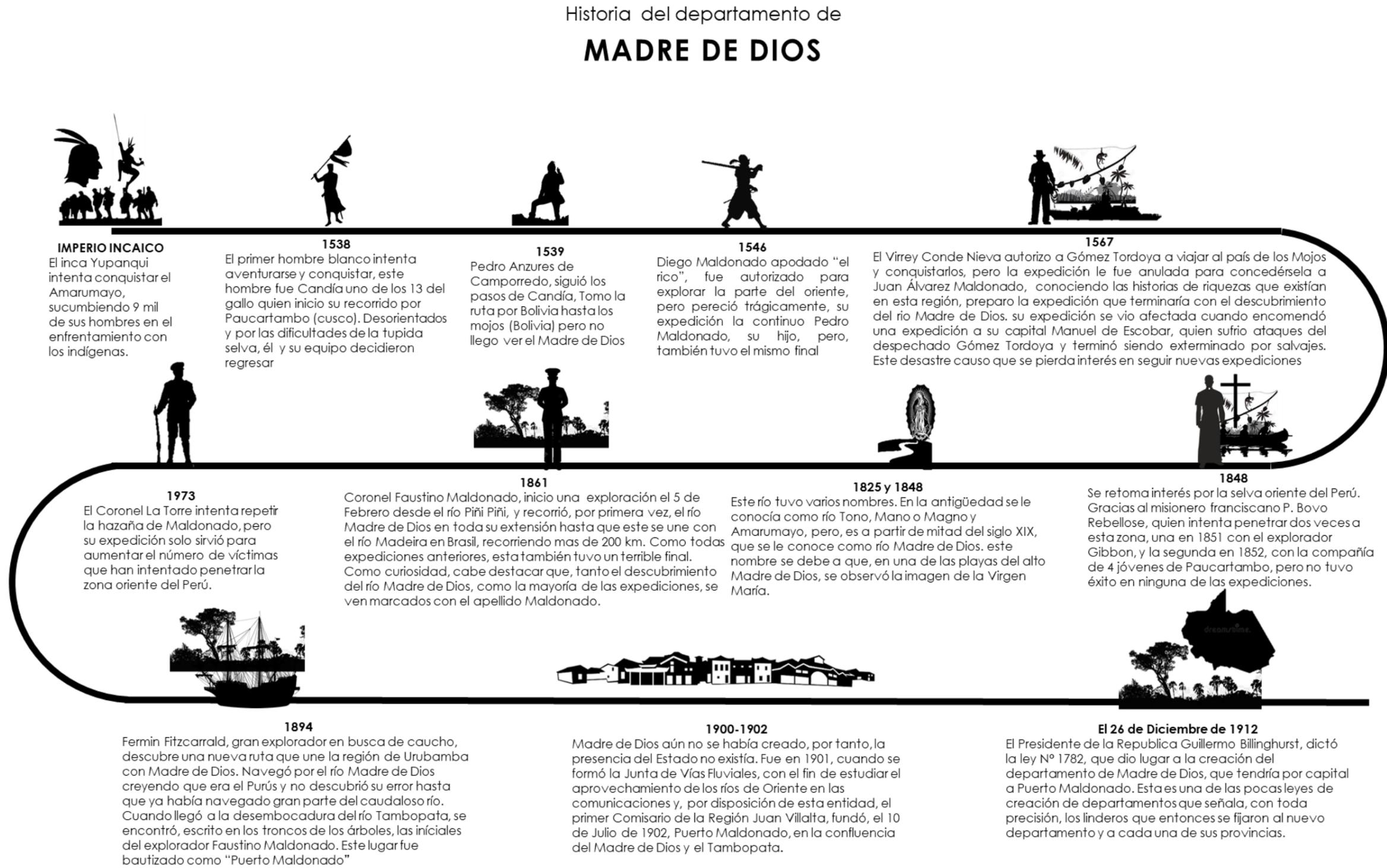
Nota: Datos tomados del Ministerio de Cultura, sede: Puerto Maldonado.

Históricos.

La historia de la selva sur se remonta a tiempos incaicos, pues fue el único lugar que no permitió ser conquistado por el inca. El Inca Garcilaso de la Vega, en su libro “Comentarios Reales, libro IV, capítulo XVI”, relata la expedición ordenada por Inca Roca hacia la conquista del Antisuyo, enviando a diez mil hombres por el río carbón al Madre De Dios en embarcaciones de 30 a 50 hombres en cada embarcación. Durante la conquista, todos los indígenas se unieron y entre arcos y flechas acabaron con casi todos los hombres del inca, haciendo sucumbir a nueve mil hombres. Otra razón para aventurarse a esta zona es la leyenda del Paititi; ciudad mitológica llena de oro donde los incas se habrían ubicado después de la conquista de los españoles, siendo esta el motivo de varias expediciones (ver Figura 10).

Figura 10.

Historia del departamento Madre de Dios.



Nota: La figura muestra el desarrollo histórico del Departamento de Madre de Dios.

Referentes arquitectónicos.

Para el análisis de referentes se han estudiado obras internacionales, puesto que en el sector nacional no se cuenta con referentes que cumplan con las siguientes características:

- Características climáticas similares a las de la ciudad de Puerto Maldonado.
- Edificios modernos que no pasen los 15 años de antigüedad.
- Que sean de la misma clasificación temática.

Siendo estos tres puntos los que determinan la selección de los referentes o que, al menos, cumplan con dos de ellos.

Para el análisis se inició con una breve información técnica del proyecto (arquitecto, año de construcción, ubicación, plantas arquitectónicas, elevaciones, cortes e imágenes del proyecto), seguido por las evaluaciones denominadas **tecnologías ambientales** y **tecnologías constructivas**.

La evaluación de **tecnologías ambientales** analiza:

- Factores favorables del entorno natural que aprovecha el proyecto.
- Estrategias del diseño con respecto a:
 - Sol y radiación.
 - Precipitaciones.

Y la evaluación denominada **tecnologías constructivas**:

- Sistema constructivo y material del proyecto
- Características de los muros.
- Características de la cobertura (ver Figuras 11 y 12).

Se seleccionaron dos referentes:

“Biomuseo: Museo de la biodiversidad de Panamá”: El Biomuseo es una obra ubicada justo en la entrada del Pacífico del Canal de Panamá, en la Calzada de Amador. Diseñado por el arquitecto Frank Gehry, fue concebido específicamente para contar la historia del surgimiento del Istmo de Panamá, el cual cambió la historia de nuestro planeta uniendo continentes, dividiendo mares y cambiando la vida en la Tierra.

El museo, de 4.000 metros cuadrados, contiene ocho galerías de exhibición permanente, diseñadas en secuencia por **Bruce Mau Design**. Además de los espacios principales, el museo incluye un atrio público, un espacio para exhibiciones temporales, tienda, cafetería y múltiples exhibiciones exteriores localizadas en un parque botánico diseñado por la paisajista **Edwina von Gal**.

La ciudad de Panamá se encuentra ubicada en la franja tropical, con coordenadas 8° 59' 37" Norte, 79° 31' 12" Oeste. La temperatura media anual del lugar es de 26°C, la humedad relativa media anual es del 70% y precipitaciones presentes todo el año con un promedio de 1784mm, caracterizando así al lugar como cálido y húmedo (ver Tablas 4 y 5).

Tabla 4.

Check List Biomuseo de Panamá.

Proyecto	Clima Cálido Húmedo	Temática Museística “Historia Natural”	<15 Años
BioMuseo de Panamá	✓	✓	✓

Nota: Características requeridas para selección del referente.

Tabla 5.*Datos Climáticos.*

Ciudades	T°C Media	HR% Media	Precipitaciones	Radiación
Puerto Maldonado	27°C	70%	2058 Mm	4-5Kwh/M2
Panamá	26°C	70%	1784 Mm	4-5kwh/M2

Nota: Comparación climática entre la ciudad de Puerto Maldonado y Panamá. Fuente: SENAMHI Y HIDROMET.

“Academia de las Ciencias de California, San Francisco”: La Academia de las Ciencias de California, se ubica en la ciudad de San Francisco (EEUU). El edificio fue diseñado por el arquitecto italiano Renzo Piano y es considerado como el museo más ecológico del mundo. Fue reconstruida en el emplazamiento original de la Academia de la Ciencia de California (edificio construido en 1934).

Se caracteriza por su elegancia, sencillez, por lo innovador de sus soluciones arquitectónicas y, fundamentalmente, por el respeto y el cuidado de la ecología.

La Ciudad De San Francisco presenta una temperatura media anual de 14.1°C, una humedad relativa media del 60% anual y precipitaciones todo el año, que pueden llegar a 2011mm, caracterizando a la ciudad como clima templado, por presentar inviernos fríos y veranos muy calurosos (ver Tablas 6 y 7). A pesar que el clima no es similar al de la ciudad de Puerto Maldonado, cumple con las otras dos condiciones, por lo que se le consideró adecuado para poder realizar el análisis.

Tabla 6.*Check List Academia de las Ciencias de California*

Proyecto	Clima Cálido Húmedo	Temática Museística "Historia Natural"	<15 Años
Academia de las Ciencias de California	X	✓	✓

Nota: Características requeridas para selección del referente.

Tabla 7.*Datos climáticos.*

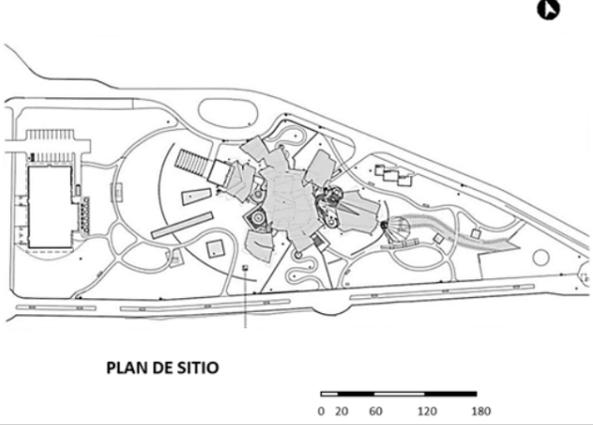
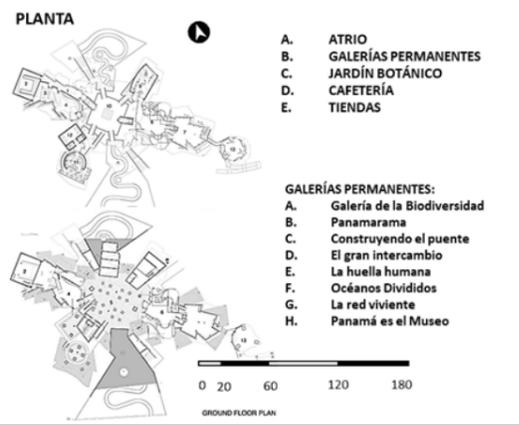
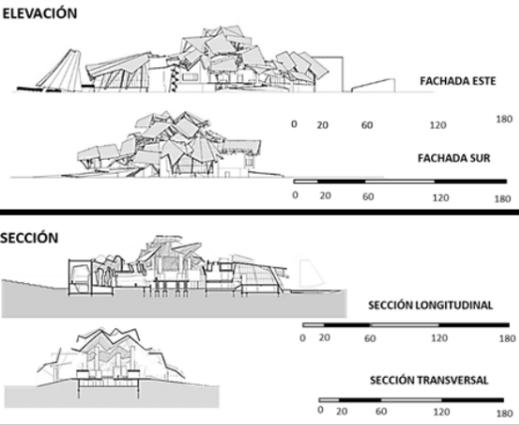
Ciudades	T°C Media	Hr% Media	Precipitaciones	Radiación
Puerto Maldonado	27°C	70%	2057 Mm	4-5 Kwh/M2
San Francisco	14°C	60%	2011 Mm	2-7kwh/M2

Nota: Comparación climática entre la ciudad de Puerto Maldonado y San Francisco;

Fuente: SENAMHI Y CLIMATE DATE

Figura 11.

Análisis de referente: Museo de la Biodiversidad de Panamá.

BIOMUSEO: Museo de la Biodiversidad de Panamá	INFORMACIÓN TÉCNICA: Autor: Arq. Frank Gehry Ubicación: Calzada de Amador, Ciudad de Panamá, Panamá Pisos: 2 niveles Área De Construcción: 4100.0 m ² Año De Construcción: 2014	PROYECTO	 <p>PLAN DE SITIO</p>	 <p>PLANTA</p> <p>A. ATRIO B. GALERÍAS PERMANENTES C. JARDÍN BOTÁNICO D. CAFETERÍA E. TIENDAS</p> <p>GALERÍAS PERMANENTES: A. Galería de la Biodiversidad B. Panamarama C. Construyendo el puente D. El gran intercambio E. La huella humana F. Océanos Divididos G. La red viviente H. Panamá es el Museo</p> <p>GROUND FLOOR PLAN</p>	 <p>ELEVACIÓN</p> <p>FACHADA ESTE</p> <p>FACHADA SUR</p> <p>SECCIÓN</p> <p>SECCIÓN LONGITUDINAL</p> <p>SECCIÓN TRANSVERSAL</p>
	TECNOLOGÍA AMBIENTAL	FACTORES APROVECHABLES DEL ENTORNO VERANO E INVIERNO <ul style="list-style-type: none"> ✓ El mar es un regulador térmico. ✓ Desplazamiento del proyecto; edificio a distintas alturas. Funciona como aislante y protege de infiltraciones y humedad. 	SOL Y RADIACIÓN VERANO E INVIERNO <ul style="list-style-type: none"> ✓ Protección solar (edificio sombreado, evita la captación solar). ✓ Espacios abiertos; patios interiores que ayudan al movimiento del aire. 	PRECIPITACIONES VERANO E INVIERNO <ul style="list-style-type: none"> ✓ Techos inclinados (drenaje pluvial). ✓ Edificio a distintas alturas que protege de infiltraciones. 	
	TECNOLOGÍA CONSTRUCTIVA	SISTEMA CONSTRUCTIVO Y MATERIAL <ul style="list-style-type: none"> ✓ Material: concreto, acero y vidrio. ✓ Sistema constructivo: pórticos y placas. ✓ Pilastras metálicas . 	MUROS <ul style="list-style-type: none"> ✓ Muros de concreto con aislante. ✓ Muros ventilados que funcionan como aislante. ✓ Muro cortina, muros de baja transmisión, pero sombreados para evitar ganancia solar. 	COBERTURA <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estructura metálica que permite tener mas luces y mayores alturas. ✓ Techo con aislante para evitar ganancia interna de calor ✓ Cubierta metálica, material liso e impermeable 	
	CONCLUSIONES: El Biomuseo ha logrado aprovechar las condiciones ambientales de su entorno y sobre todo enfrentar los aspectos adversos de este. En la parte climática, la edificación enuncia una arquitectura irregular, definiéndola como menos compacta, particularidad que permite una menor captación solar que, sumada con las sombras que envuelve el edificio, mejora el confort térmico. Otra característica resaltante es el uso adecuado de los materiales; muros de baja densidad (que facilitan la transmisión de calor) y la cubierta inclinada, que maneja planchas de acero galvanizado (material liso que permite un buen drenaje pluvial) reforzado con aislante térmico para evitar la transmisión de calor al interior del edificio. Esto es muy importante, ya que al estar ubicado en el trópico, presenta un sol muy perpendicular, ocasionado que el techo sea la fachada más afectada por el sol.				

Nota: La figura muestra el análisis arquitectónico y el comportamiento climático del Biomuseo de la Biodiversidad de Panamá

Figura 12.

Análisis de referente: Academia de las Ciencias de California.



Nota: La figura muestra el análisis arquitectónico y el comportamiento climático Academia de las Ciencias de California.

Base Teórica

Museología y museografía.

Algunos autores, entre ellos L. Salermo, habían expresado, años atrás, su concepto de la museología y la museografía. En 1963, escribía:

Es el estudio del museo en sí, en su estructura, es el objeto de la museografía ampliada en la llamada museología, que no se limita a los problemas arquitectónicos o expositivos, sino que tiene intereses más amplios, como son la extensión de la vida del museo, su funcionamiento y finalidad. (SALERNO.L, 1963).

Para Georges Henri Riviere (1981), la **museología** es:

Una ciencia aplicada, la ciencia del museo. Estudia la historia y la función en la sociedad, las formas específicas de investigación y conservación física, de presentación, animación y difusión, de organización y funcionamiento, la arquitectura nueva o rehabilitada, los emplazamientos admitidos o seleccionados, la tipología, la deontología. Por consiguiente, debemos situar la museología entre las ciencias humanas y sociales, ya que se diferencia por su área de conocimiento y objeto de estudio -la realidad patrimonial y cultural del museo- de las denominadas ciencias experimentales (como la biología o la física), cuya área y objetos de conocimiento son los hechos naturales. (Riviére, 1981, pág. 84).

Y con respecto a la **museografía**, el ICOM, la define del siguiente modo: “Es la técnica que expresa los conocimientos museológicos en el museo. Trata especialmente sobre la arquitectura y ordenamiento de las instalaciones científicas de los museos”.

Para Georges Henri Riviere (1981) a **museografía**: “Es el conjunto de las técnicas relacionadas con la museología”.

Como conclusión, la museografía trata diversos aspectos, desde el planteamiento arquitectónico de los edificios a los aspectos administrativos, pasando por la instalación climática y eléctrica, de las colecciones.

Postura para el proyecto: Para el proyecto, conocer bien estas dos definiciones, permitirá reconocer y comprender la funcionalidad y la estructura de un museo. En otras palabras, permite identificar las zonas y espacios que requiere un museo de acuerdo a su temática y así desarrollar convenientemente el proyecto actual, un **Museo De Historia Natural**.

También direcciona al proyecto en una zonificación climática, que se divide en dos partes, la primera denominada zona por climatización artificial y, la segunda, zona de climatización natural (ver Figura 19).

La otra parte, que es la museografía, comprende al dimensionamiento espacial del museo (alto, ancho y largo), las cuales se definen por la cantidad, tipo de equipamiento, aforo, tipo de espacio y, sobretodo, por las condiciones de climatización que demandan (climatización natural o artificial).

Figura 13.

Museología y Museografía, secuencia aplicada al proyecto.



Nota: La figura muestra la aplicación teórica de la museología y museografía para el desarrollo del proyecto.

Arquitectura bioclimática.

La arquitectura bioclimática es la base para poder conseguir la eficiencia energética, ya que esta se fundamenta en el menor consumo de energía y, sobretodo, busca proteger al medio ambiente.

Según **Víctor Olgyay**:

El proceso lógico sería trabajar con las fuerzas de la naturaleza y no en contra de ellas, aprovechando sus potencialidades para crear unas condiciones de vida adecuadas. Aquellas estructuras que, en un entorno determinado, reducen tensiones innecesarias aprovechando todos los recursos naturales que favorecen el confort humano, pueden catalogarse como climáticamente equilibradas (OLGYAY, 1993)

Olgyay analiza cuatro aspectos para el diseño bioclimático:

- Interpretación climática y entorno.
- Definición de la zona de confort térmico.
- Recomendaciones de diseño.
- Proyecto.

Según **Guillermo Gonzalo**:

La comprensión de los factores climáticos, su incidencia en la envolvente de los edificios y la relación funcional de estos factores a fin de lograr el máximo confort a los habitantes es lo que se designa como arquitectura bioclimática. Este término implica una metodología de diseño de edificios que permite obtener ambientes interiores confortables para sus ocupantes, gastando un mínimo de energía y mediante la adopción de disposiciones puramente arquitectónicas.” (Gonzalo, 2003)

Al igual que Olgyay, **Guillermo Gonzalo** divide el diseño bioclimático en cuatro puntos:

- Análisis climático.
- Confort higrotérmico.
- Pautas para el diseño.
- Proyecto.

Postura para el proyecto: En ambos autores, la directriz para el desarrollo de un proyecto es lograr comprender las características climáticas del lugar, lo que permitirá identificar cuáles son los factores adversos y favorables para así determinar las estrategias arquitectónicas a emplear y así conseguir el confort térmico y reducir el gasto energético en la edificación (ver Figura 14).

Para la aplicación del proyecto se debe tener como precedente que el proyecto se va a desarrollar en dos zonas con respecto a su climatización, una zona de climatización natural y la segunda una zona de climatización artificial.

En la zona de climatización artificial, para reducir el gasto energético, se añadirán sistemas pasivos a los sistemas activos, transformando la zona de climatización artificial en una nueva zona denominada **zona híbrida**, en la que se encontrarán las salas de exposiciones permanentes y temporales y, también, los depósitos de conservación.

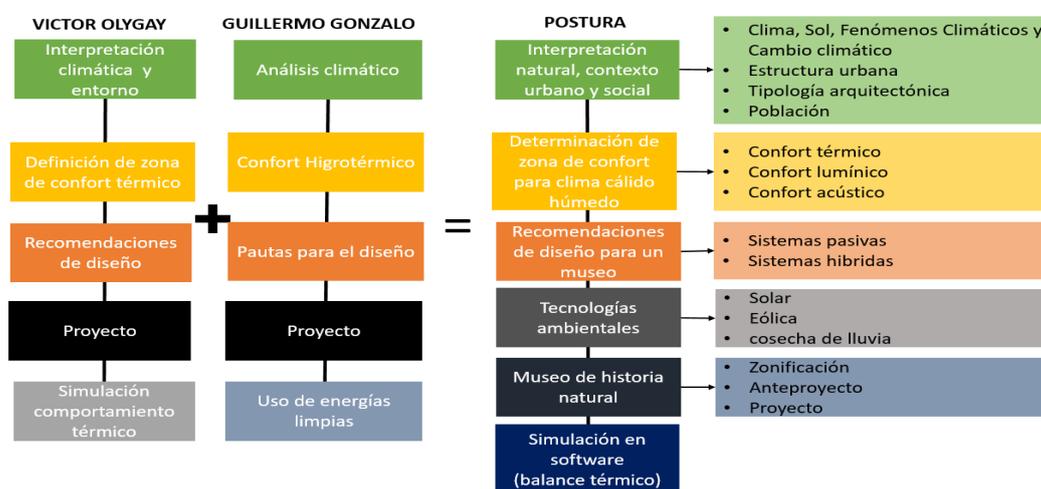
Otro factor para reducir el gasto energético y que el edificio sea más amigable con el medio ambiente es añadir el uso de energías limpias al proyecto, las cuales serán seleccionadas evaluando las potencialidades del lugar. Entre ellas se deben considerar: sistemas fotovoltaicos, cosechador de lluvias, energía eólica, biomasa, etc.

En cuanto al análisis del clima, es preciso tener en cuenta el cambio climático como un punto importante, para que el proyecto a futuro no se vea afectado y perdure.

En el tema del confort, el proyecto no sólo se debe limitar a conseguir un adecuado confort térmico, sino que, al tratarse de un museo, también hay que conseguir un equilibrio en cuanto a confort lumínico y confort acústico.

Figura 14.

Arquitectura Bioclimática, secuencia aplicada al proyecto.



Nota: La figura muestra la secuencia que se aplicara al proyecto tomando como referencia a los dos autores en tema de arquitectura bioclimática.

Base Conceptual

- Aislante térmico:

“Se puede definir como aquellos materiales que presentan una elevada resistencia al paso del calor, reduciendo la transferencia de este calor a su cara opuesta, por lo tanto podemos decir que protegen del frío y del calor.” (Palomo Cano, 2017)

- Balance térmico:

“Es el medio que nos permite detectar errores de diseño y encontrar el diagnóstico térmico justo, que luego se aplicara en la construcción. Para el cálculo intervienen: pared, techo, piso, puerta, ventanas, orientación, diferencias de temperatura, coeficientes de los materiales, ambientes colindantes.” (Gómez Ríos).

- **Biodiversidad:**

“Variabilidad de los organismos vivos de cualquier clase y en cualquier ecosistema, incluidos los ecosistemas terrestres y acuáticos.” (RAE)

- **Confort higrotérmico:**

“Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.” (RAE)

- **Confort térmico:**

“Podríamos decir que existe «confort térmico» cuando las personas no experimentan sensación de calor ni de frío; es decir, cuando las condiciones de temperatura, humedad y movimientos del aire son favorables a la actividad que desarrollan.” (CNCT., INSHT- Centro Nacional de Condiciones de Trabajo, 2007)

- **Eficiencia Energética:**

Es implementar soluciones al diseño arquitectónico que ayuden a reducir el consumo de energía y la emisión de CO₂, obteniendo edificios más respetuosos con el medio ambiente

- **Museografía:**

“Conjunto de técnicas y prácticas relativas al funcionamiento de un museo.”
(Fernández, 2013)

- **Museología:**

“Ciencia que estudia los museos, su historia, su influjo en la sociedad y las técnicas de catalogación y conservación.” (Fernández, 2013)

- **Transmitancia térmica:**

“Es la cantidad de energía que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento constructivo de caras plano paralelas cuando entre dichas caras hay un gradiente térmico unidad.” (eco-logicos)

Base Normativa

Norma EM.110: Confort térmico y lumínico.

Confort térmico. De acuerdo a la Norma EM.110, en lo que respecta al confort térmico, se dice que todo proyecto de edificación, según la zona bioclimática donde se ubique, deberá cumplir obligatoriamente con los requisitos establecidos en cuanto a las transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de la edificación.

En la Tabla 8, se muestran las transmitancias térmicas máximas de los elementos constructivos de una edificación a través de distintos valores máximos para cada zona bioclimática.

Para el presente trabajo, se tomarán de referencia los valores correspondientes a la Zona Bioclimática 8 Subtropical Húmedo, como límites máximos que no se deberán sobrepasar en ninguno de los elementos constructivos.

Tabla 8.

Valores límites máximos de transmitancia térmica (U) en W/m² K

Zona bioclimática	Transmitancia térmica máxima del muro (U _{muro})	Transmitancia térmica máxima del techo (U _{techo})	Transmitancia térmica máxima del piso (U _{piso})
1. Desértico costero	2,36	2,21	2,63
2. Desértico	3,20	2,20	2,63
3. Interandino bajo	2,36	2,21	2,63
4. Meso andino	2,36	2,21	2,63
5. Altoandino	1,00	0,83	3,26
6. Nevado	0,99	0,80	3,26
7. Ceja de montaña	2,36	2,20	2,63
8. Subtropical húmedo	3,60	2,20	2,63
9. Tropical húmedo	3,60	2,20	2,63

Nota: Datos tomados del Reglamento Nacional de edificaciones Norma EM110.

Anexo N°7: Control solar.

El anexo N°7 de la norma EM 110, hace referencia de la necesidad de trabajar con geometría solar, ya que El Perú se encuentra dentro de la zona tropical (zona definida por la franja entre el trópico de Cáncer y el Trópico de Capricornio, latitudes 23,5°N y 23,5°S, respectivamente), cuyas latitudes tienen un recorrido solar muy perpendicular, el cual se traduce en niveles muy altos de radiación y de luxes.

En este anexo, la norma ha calculado ángulos de incidencia para el diseño de protección solar y para una adecuada iluminación, con el objetivo de evitar, de esta forma, calentamiento y deslumbramiento.

Bajo las consideraciones de este anexo, para la protección de la fachada entre las 9:00 y las 15:00 horas, se obtuvo un rango de trabajo, con el cual se determinaron los ángulos de diseño para protección solar en cada una de las siguientes latitudes del Perú: 0°, -2°, -4°, -6°, -8°, -10°, -12°, -16° y -18°.

La ciudad de Puerto Maldonado presenta un clima con temperaturas muy altas, por lo que es necesario evitar el soleamiento y así evitar el aumento de la temperatura en el interior del edificio, aparte, por ser un museo, es necesario tener cuidado con el ingreso de la iluminación, pues podría causar daños a las piezas expuestas. Por lo tanto, para este trabajo se utilizarán los ángulos de diseño para la latitud 12°, teniendo en cuenta las orientaciones que presente el proyecto (ver Figura 15).

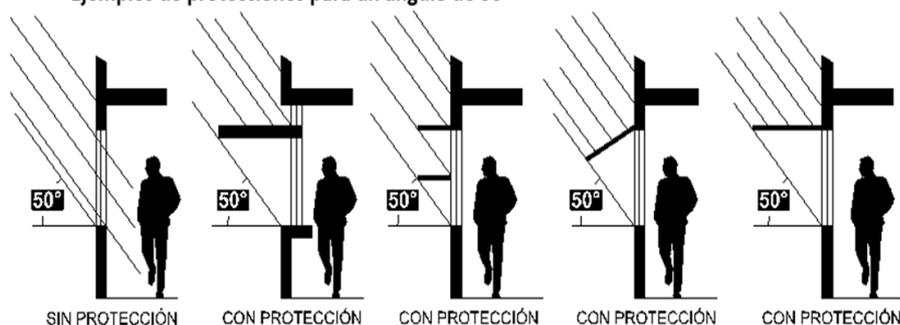
Figura 15.

Ángulo de diseño de protección solar según orientación de fachada.

Orientación	Latitud Sur	Angulo	Orientación	Latitud Sur	Angulo	Orientación	Latitud Sur	Ángulo de Diseño	Orientación	Latitud Sur	Angulo
	NORTE	0°		58	SUR		0°	58		NOROESTE	0°
NORTE	2°	56	SUR	2°	60	NOROESTE	2°	60	SURESTE	2°	55
NORTE	4°	54	SUR	4°	62	NOROESTE	4°	59	SURESTE	4°	56
NORTE	6°	52	SUR	6°	64	NOROESTE	6°	58	SURESTE	6°	57
NORTE	8°	50	SUR	8°	66	NOROESTE	8°	57	SURESTE	8°	58
NORTE	10°	48	SUR	10°	68	NOROESTE	10°	55	SURESTE	10°	59
NORTE	12°	46	SUR	12°	70	NOROESTE	12°	54	SURESTE	12°	60
NORTE	14°	44	SUR	14°	72	NOROESTE	14°	53	SURESTE	14°	61
NORTE	16°	42	SUR	16°	74	NOROESTE	16°	52	SURESTE	16°	62
NORTE	18°	40	SUR	18°	76	NOROESTE	18°	51	SURESTE	18°	63

Orientación	Latitud Sur	Angulo									
	ESTE	0°		41	OESTE		0°	49		SUROESTE	0°
ESTE	2°	41	OESTE	2°	49	SUROESTE	2°	63	NORESTE	2°	53
ESTE	4°	41	OESTE	4°	49	SUROESTE	4°	64	NORESTE	4°	52
ESTE	6°	41	OESTE	6°	49	SUROESTE	6°	65	NORESTE	6°	51
ESTE	8°	41	OESTE	8°	49	SUROESTE	8°	66	NORESTE	8°	50
ESTE	10°	40	OESTE	10°	49	SUROESTE	10°	68	NORESTE	10°	49
ESTE	12°	40	OESTE	12°	48	SUROESTE	12°	69	NORESTE	12°	48
ESTE	14°	40	OESTE	14°	48	SUROESTE	14°	70	NORESTE	14°	47
ESTE	16°	39	OESTE	16°	48	SUROESTE	16°	71	NORESTE	16°	46
ESTE	18°	39	OESTE	18°	47	SUROESTE	18°	73	NORESTE	18°	45

Ejemplos de protecciones para un ángulo de 50°



Nota: La figura muestra los ángulos solares de diseño según la latitud y la orientación de las fachadas. Fuente: Reglamento Nacional de edificaciones EM.110

Norma A.090: Servicios Comunes

La edificación de servicios comunales corresponde a toda edificación destinada a desarrollar actividades de servicio público complementario a las viviendas.

En el Capítulo I, Artículo 2 de la Norma A.090, están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones:

- Servicios de Seguridad y Vigilancia: Compañías de bomberos.
- Comisarías policiales, estaciones para serenazgo.
- Protección Social: Asilos, orfanatos, juzgados.
- Servicios de Culto: Templos, cementerios.
- Servicios culturales: Museos, galerías de arte, bibliotecas, salones comunales.
- Gobierno: Municipalidades, locales institucionales.

La Norma A.090 es referente para poder determinar la dimensión de los espacios, aforo, requisitos espaciales, seguridad, y aporte en el desarrollo de la programación arquitectónica y del proyecto.

CAPÍTULO 3:

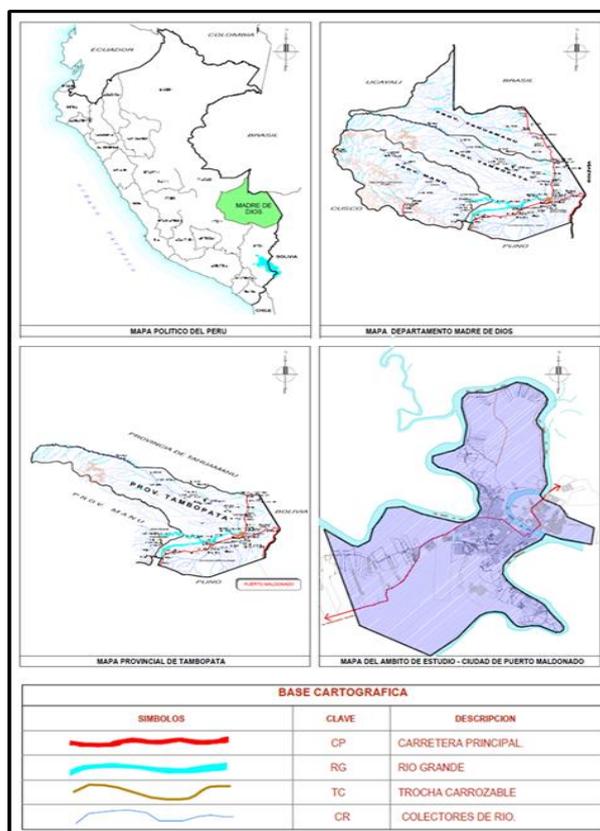
ANÁLISIS DEL LUGAR

Ubicación y Localización

Puerto Maldonado es una ciudad ubicada al sureste del Perú, capital de la Región de Madre de Dios y, antiguamente conocida como Amaru Mayo. La ciudad se localiza en una meseta a 201 m.s.n.m., en las confluencias de los ríos Madre de Dios y Tambopata, en la selva baja sur de la Amazonía. Se ubica geográficamente en las coordenadas 12° 30' 34'' de latitud Sur y 69° 10' 04'' de longitud Oeste (ver Figura 16).

Figura 16.

Ubicación y localización de Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra la ubicación del departamento de Madre de Dios, el distrito de Tambopata y el de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: Plan de desarrollo Urbano de Puerto Maldonado 2014.

Límites y superficie.

Comprende una superficie total de 15.831,61 hectáreas. Superficie en la cual se incluye un área urbana consolidada con un total de 1.671,65 hectáreas y que, además, está conformada por asentamientos periféricos localizados en la parte sur y sur oeste de la ciudad y, por último, El Triunfo, pueblo que conforma una conurbación con la ciudad, sin olvidar las áreas rurales y de protección.

Límites de la Ciudad de Puerto Maldonado:

- **Norte:** Rio Madre de Dios con la llanura amazónica.
- **Sur:** Rio Tambopata.
- **Este:** La llanura amazónica, cubierta por la vegetación propia de la región.
- **Oeste:** Aeropuerto – Vía Interoceánica.

Accesibilidad.

La ciudad de Puerto Maldonado es un importante centro articulado para poder conectar a toda la región de Madre de Dios, ya que presenta dos principales accesos: el primero, vía terrestre, es la carretera Interoceánica, la cual tiene una duración desde Cusco a Puerto Maldonado o viceversa de 9 horas; el segundo acceso es por vía aérea, por el aeropuerto internacional Padre Aldamis, que cuenta con 4 vuelos diarios, a cargo de dos aerolíneas, y que presenta una duración de viaje hasta Lima de 1 hora y 50 minutos y de 40 minutos hasta Cusco.

Evaluación Histórico - Urbana

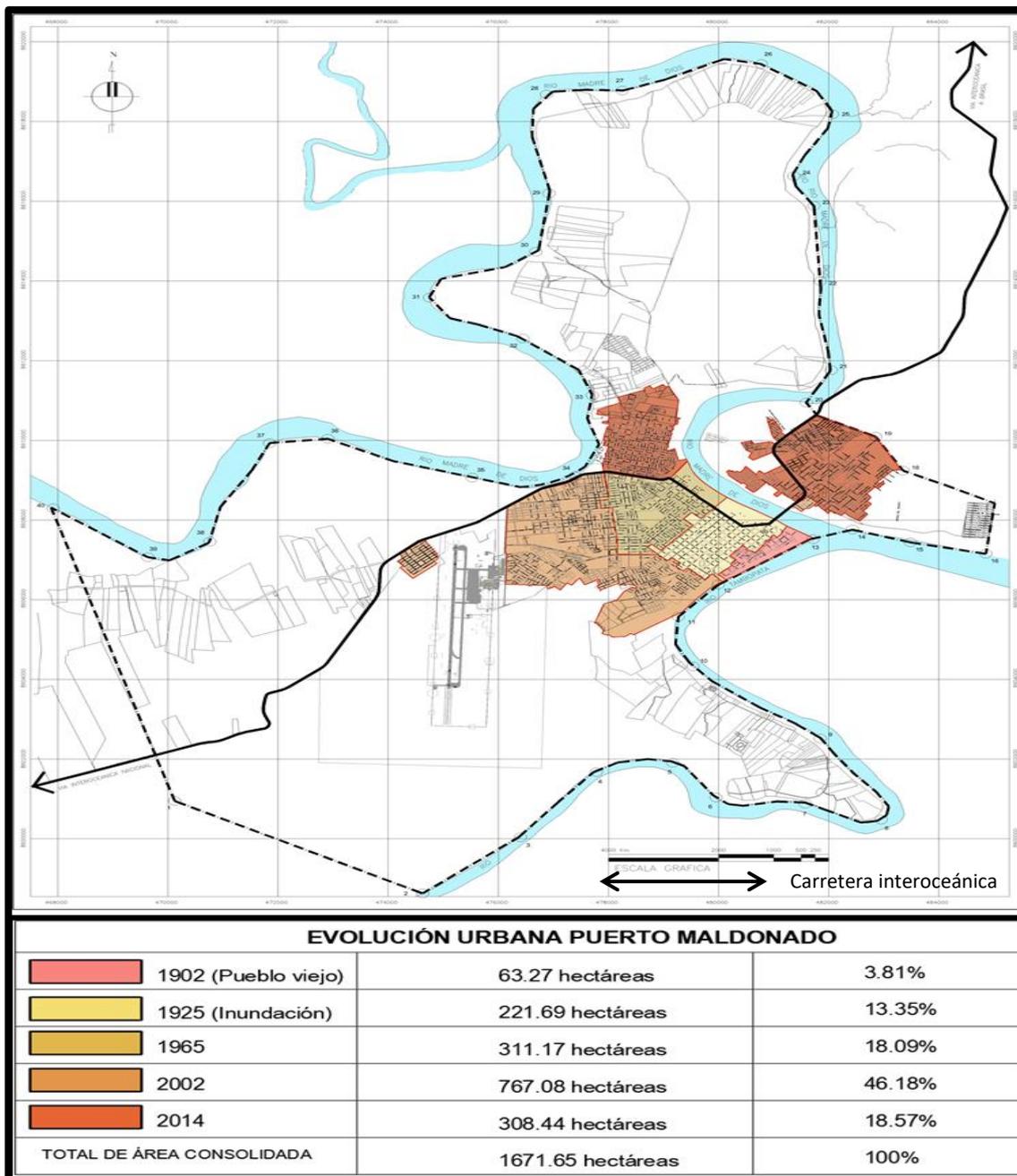
Puerto Maldonado se fundó el 10 de julio de 1902, por el comisario Juan Villalta. Inicialmente, la ciudad se ubicaba a orillas del río Tambopata, mientras que, hoy en día, a esa parte de la ciudad se la conoce como pueblo viejo.

En enero de 1925, se registra una gran inundación, por lo que el prefecto Carlos León Velarde Valcárcel, dispuso la evacuación de toda la ciudad en la parte alta, donde hoy día se ubica la Plaza de armas y los edificios institucionales; “Y es cuando las primeras corrientes migratorias, en su mayoría arequipeños, cusqueños, puneños y loretanos, ayudan en el traslado y se designan a las primeras calles con el nombre de cada uno de sus pueblos” (MPT; Municipalidad Provincial de Tambopata, 2014).

En 1944, se inicia la construcción de la carretera Puerto Maldonado - Cusco, la cual se paraliza por problemas de presupuesto. Se retoma su construcción en 1957, culminándose en el año 1962, sin embargo, no fue inaugurada hasta 1965.

En el año 1980, se construye la carretera Puerto Maldonado - Iberia - Iñapari, como nexo a los territorios fronterizos. En ese mismo año también se construye el aeropuerto, convirtiendo así a Puerto Maldonado en un centro articulado entre todos los principales ejes poblacionales del departamento.

El crecimiento urbano de Puerto Maldonado se orienta en dirección a la carretera Puerto Maldonado – Cusco que, a día de hoy, se consolida como vía de carácter nacional y lleva nombre de Interoceánica (ver Figura 17)

Figura 17.*Evolución Urbana de Puerto Maldonado.*

Nota: La figura muestra la evolución urbana de la ciudad Puerto Maldonado desde 1902 hasta el 2014. Fuente: Plan de desarrollo Urbano ciudad de Puerto Maldonado 2014.

Se puede concluir que, en el desarrollo urbano de la ciudad de Puerto Maldonado, existe una tendencia de crecimiento hacia el norte, oeste y sureste y, a pesar de que la zona oeste de la ciudad no corresponda al mismo distrito que la ciudad de Puerto Maldonado, en los últimos años, es la que mayor expansión ha desarrollado, debido a que se ubica muy próxima al centro urbano y a todos los servicios de la ciudad.

Aspecto Sociocultural

Población urbana.

La ciudad de Puerto Maldonado tiene una población estimada de 85.024 habitantes, de acuerdo al último censo del INEI en el año 2017. A pesar de ello, dentro esta población existe un gran número de personas migrantes, las cuales son provenientes de regiones como Cusco, Puno y Arequipa, entre otras. Esta parte de la población, que no se encuentra registrada en el Sistema Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC), demandan, entre otras cosas, servicios básicos que no puede ser atendidos al no recibirse el presupuesto correspondiente a esta población.

Población por edad y género: Con respecto a la cantidad de población por género, se estima que 46.763 habitantes son hombres, cantidad que representa el 55% del total de la población en Puerto Maldonado, y 38.261 habitantes son mujeres, lo cual equivale al 45% del total de población.

Con respecto a las edades de la población de Puerto Maldonado, se puede ver qué; en la franja de edad de 0-14 años hay 25.796 habitantes, que representan el 30,34% del total de la población; de 15-34 años, un total de 29.478 personas, que equivalen al 34,78%; de 35-59 años

hay 25.181, el cual es 29,62%, y de 60-84 años 4.569, que suponen el 5,37% del total (ver Tabla 9).

Tabla 9.

Grupo de edades por genero Puerto Maldonado

GRUPO POR EDADES	TOTAL POBLACIÓN	VARONES	MUJERES
00-04 años	8208	4514	3694
05-09 años	8774	4826	3948
06-14 años	8814	4848	3966
15-19 años	7815	4298	3517
20-24 años	6749	3712	3037
25-29 años	7463	4105	3359
30-34 años	7451	4098	3353
35-39 años	6962	3829	3133
40-44 años	6170	3393	2776
45-49 años	5138	2826	2312
50-54 años	4127	2270	1857
55-59 años	2784	1531	1253
60-64 años	1968	1082	886
65-69 años	1132	623	509
70-74 años	724	398	326
75-79 años	441	243	198
80-84 años	304	167	137
TOTAL GENERAL	85024	46763	38261

Nota: Datos tomados por el INEI Censos nacionales de Población y Vivienda 2017.

La causa de que el porcentaje de población masculina sea mayor es de la migración a la ciudad, que proviene del sector rural de la misma y/o del interior del país, como consecuencia de las distintas actividades económicas que se realizan, tales como la minera, madera, recolección de castaña, construcción y comercio. Otro punto a observar es que la gran mayoría de la población es joven, de edades comprendidas entre los 0 y 34 años, por lo que la actividad se debe enfocar, ya sea a corto, medio o largo plazo, a la realización de proyectos orientados a la educación, la salud, y la actividad recreativa (activa y pasiva) para mejorar las oportunidades de trabajo.

Costumbres: La ciudad de Puerto Maldonado está expuesta a una gran migración proveniente de la sierra (Cusco y Puno), ocasionando un impacto en sus tradiciones, reflejo de su identidad. A pesar de ello, aún perduran dos de las festividades que expresan su legado (ver Tabla 10).

- **Festival Sine Do End Dari:** en idioma harabunk significa “fiesta de mi tierra”, es una fiesta practicada desde 1989, cuya creación se debió al interés de mantener vivas la cosmovisión y las costumbres de todos los grupos étnicos que habitan en la región.

- **Fiesta del San Juan:** es una celebración que se realiza el 24 de Junio en toda la Amazonía del Perú. En Puerto Maldonado, este festejo se realiza en dos lugares puntuales, la Cachuela y el Prado. Al igual que el festejo de Sine Do End Dari, esta celebración es una manera de seguir transmitiendo toda esa cosmovisión étnica y su gran valor cultural.

La mayoría de estos festejos no tienen lugares fijos y, normalmente, los sitios donde se celebran no permiten cobijarse contra el sol y la lluvia. Estos factores, en su mayoría, son los que determinan finalmente la permanencia del usuario en el festejo y también pueden retrasar el cronograma de la festividad, teniendo como consecuencia que no se lleguen a realizar todas las actividades planeadas.

Tabla 10.*Festividades típicas de Puerto Maldonado.*

FESTIVIDAD	FECHA	ACTIVIDADES	LUGAR DE REALIZACIÓN
SINE DO END DARI 	27 de setiembre	Danzas Comida tradicional Rituales ancestrales Trajes típicos Bebidas y brebajes Conferencias Relatos de leyendas Medicina tradicional	No tiene lugar fijo, variable.
FIESTA DEL SAN JUAN 	24 de junio	Danzas Comida tradicional Trajes típicos Bebidas y brebajes	Suele ser en la Cachuela o el Prado, pero también es variable

Aspecto de Recursos Energéticos

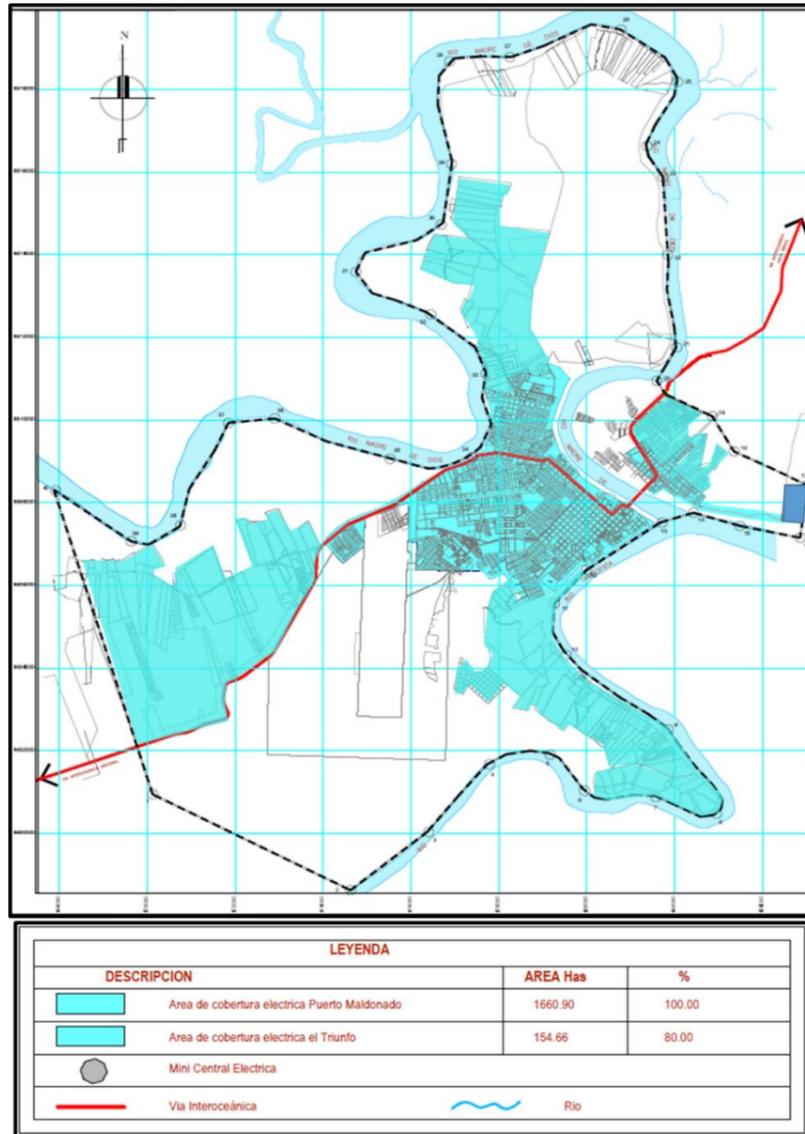
La ciudad de Puerto Maldonado cuenta con todos los servicios esenciales para un buen desarrollo de la población, pero el problema radica en que aún no se ha logrado que lleguen estos servicios a todos los lugares de la ciudad. (ver Tabla 11)

Tabla 11.*Cuadro de recursos energéticos de Puerto Maldonado.*

RECURSOS ENERGÉTICOS		
Recurso energético	Área de alcance	Características
Electricidad	100% de la población	En Puerto Maldonado, la empresa en cargada de la administración y venta de energía eléctrica es Electro Sur Este, S.A.A. La energía proviene de la hidroeléctrica de San Gabán, la cual abastece al 100% de la población de Puerto Maldonado las 24 horas. A pesar de ello, se producen cortes de servicio en diversos momentos, siendo la causa más frecuente de esos cortes el factor climatológico. Por razones de emergencia, se cuenta con una central térmica que solo abastece el 30% de la población, con una potencia instalada de 4,80MW (ver Figura 18).
Agua y alcantarillado	Agua: 86% Alcantarillado: 40%	El servicio de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Puerto Maldonado está administrado por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Tambopata, S.R.Ltda.- EMAPAT. Esta empresa tiene una infraestructura con capacidad de proceso de agua potable de 220 litros por segundo. El servicio de agua se abastece las 24 horas del día. El 86% a la población de Puerto Maldonado cuenta con servicio de agua potable (ver Figura 19), mientras que el servicio de alcantarillado solo llega abarcar el 40% de la población de Puerto Maldonado (ver Figura 20).
Drenaje pluvial	40% de la población	En épocas de lluvia, el sistema de canales de evacuación de aguas pluviales en la ciudad de Puerto Maldonado se colapsa porque las secciones de las vías no cuentan con canales que conduzcan las aguas pluviales hacia el río. A ello se le suma que los pocos canales que existen no reciben un mantenimiento adecuado y, generalmente, se encuentran con basura, maleza y desmonte.

Figura 18.

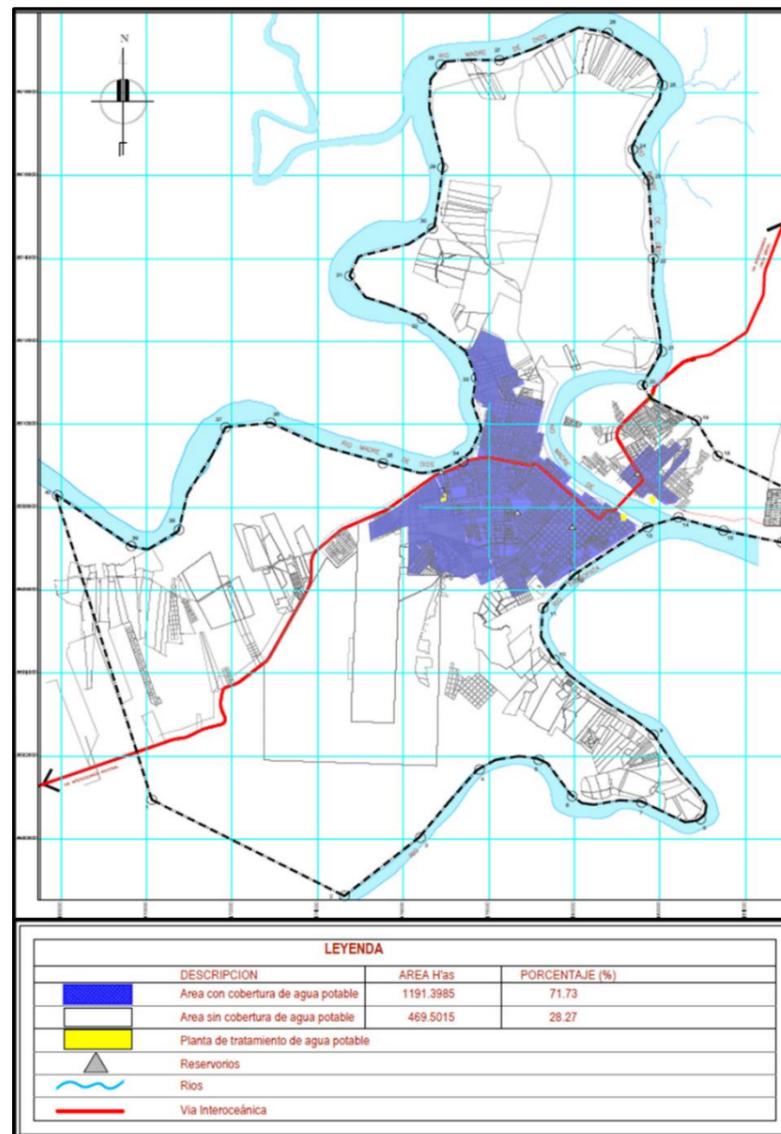
Plano de cobertura de energía eléctrica en Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra la cobertura de la energía eléctrica que presenta la ciudad Puerto Maldonado. Fuente: Plan de desarrollo urbano de Puerto Maldonado

Figura 19.

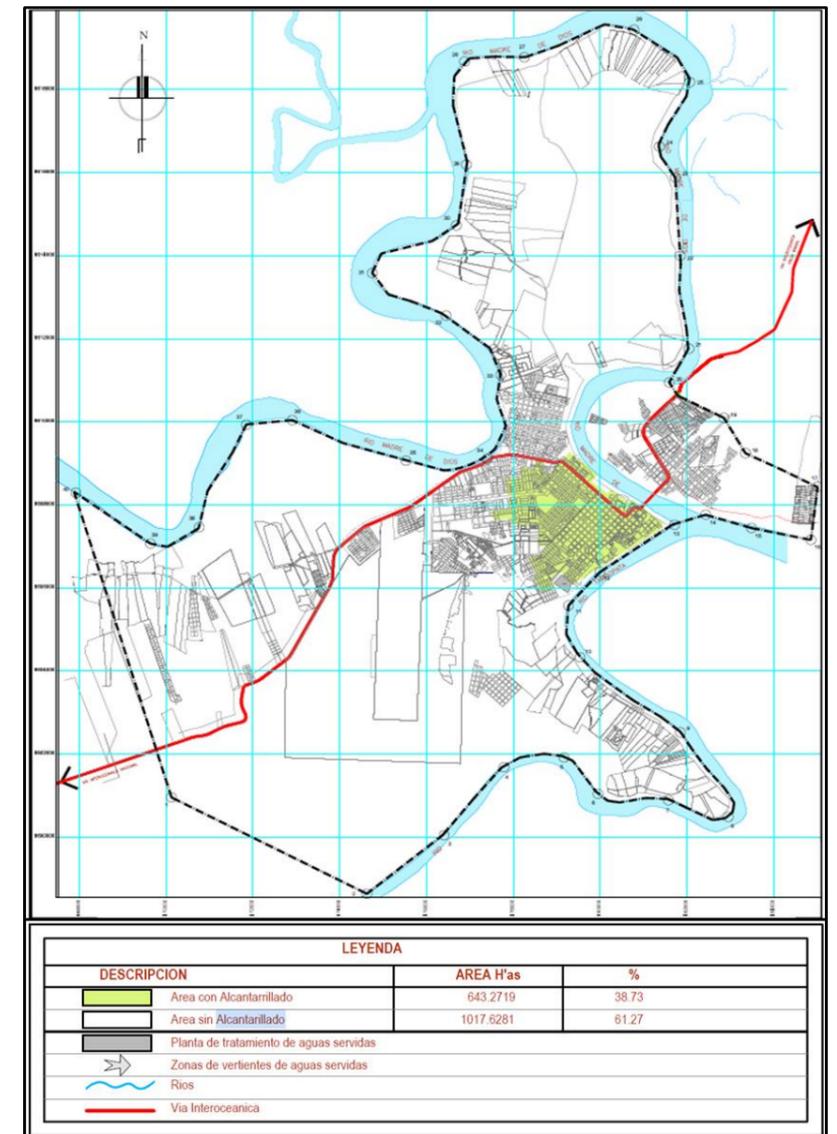
Plano de cobertura de agua potable en Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra la cobertura del agua potable que presenta la ciudad Puerto Maldonado. Fuente: Plan de desarrollo urbano de Puerto Maldonado

Figura 20.

Plano de cobertura de alcantarillado en Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra la cobertura del alcantarillado que presenta la ciudad Puerto Maldonado. Fuente: Plan de desarrollo urbano de Puerto Maldonado

Residuos sólidos.

La recogida de los residuos sólidos de la ciudad de Puerto Maldonado está a cargo de la municipalidad provincial de Tambopata. Un estudio de caracterización de residuos sólidos municipales realizado en la ciudad de Puerto Maldonado en el 2013, dio como resultado que por cada persona se generan 0,48 kg de basura al día, lo que, hoy en día, generaría un total de 40,81 toneladas al día en toda la ciudad. Estos residuos son llevados al botadero ubicado en el norte de la ciudad, en la carretera Cachuela-El Prado, y es monitoreado por el MINAN para controlar el nivel de contaminación ambiental (ver Tabla 12).

Tabla 12.

Generación de residuos sólidos diarios en Puerto Maldonado.

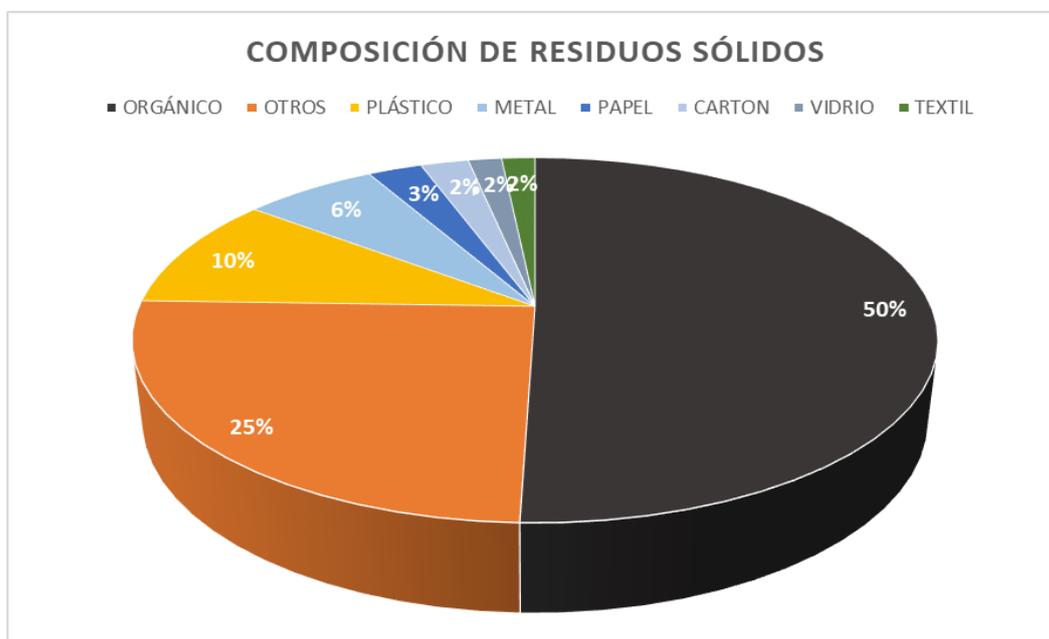
CIUDAD	POBLACIÓN 2017	GENERACIÓN DE RESIDUOS DÍA POR PERSONA	GENERACIÓN TOTAL DE RESIDUOS POR DÍA
Puerto Maldonado	85024	0.48	40811.52

Nota: Datos tomados del Informe N°181, “¿Dónde va nuestra basura?”; Defensoría Del Pueblo.

Composición de los residuos sólidos: La composición, en porcentaje, de los residuos sólidos de la ciudad de Puerto Maldonado, a través del estudio de caracterización del programa de segregación de los residuos sólidos domiciliarios del año 2012, dio como resultado que el 50,50% de la basura es orgánica, el 10% plástico, 6,40% metales, 2,60% papel, 2,30% cartón, 1,60% vidrio, 1,60% textil y, el 25 % restante corresponde a otro tipo de residuos (ver Figura 21).

Figura 21.

Composición de residuos sólidos.



Nota: La figura muestra el porcentaje y la composición de los residuos sólidos de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: Municipalidad Provincial de Tambopata.

El 75% de la composición de los residuos sólidos podrían ser reutilizados de la siguiente manera:

- El 50,50% de la basura orgánica se podría utilizar para hacer compostaje, el cual serviría de abono para las plantas del vivero que existe cerca al botadero del prado.
- El 24,50% (compuesto de plástico, vidrio, cartón, metal y textil) se podría reciclar.

Así pues, solo un 25% de la basura terminaría en el botadero y se podría controlar y minimizar la contaminación ambiental. Teniendo en cuenta que la ciudad de Puerto Maldonado es reconocida como capital de la biodiversidad del Perú y para mantener dicho reconocimiento,

todos los pobladores y el mismo municipio provincial deben tomar medidas que contribuyan al medio ambiente.

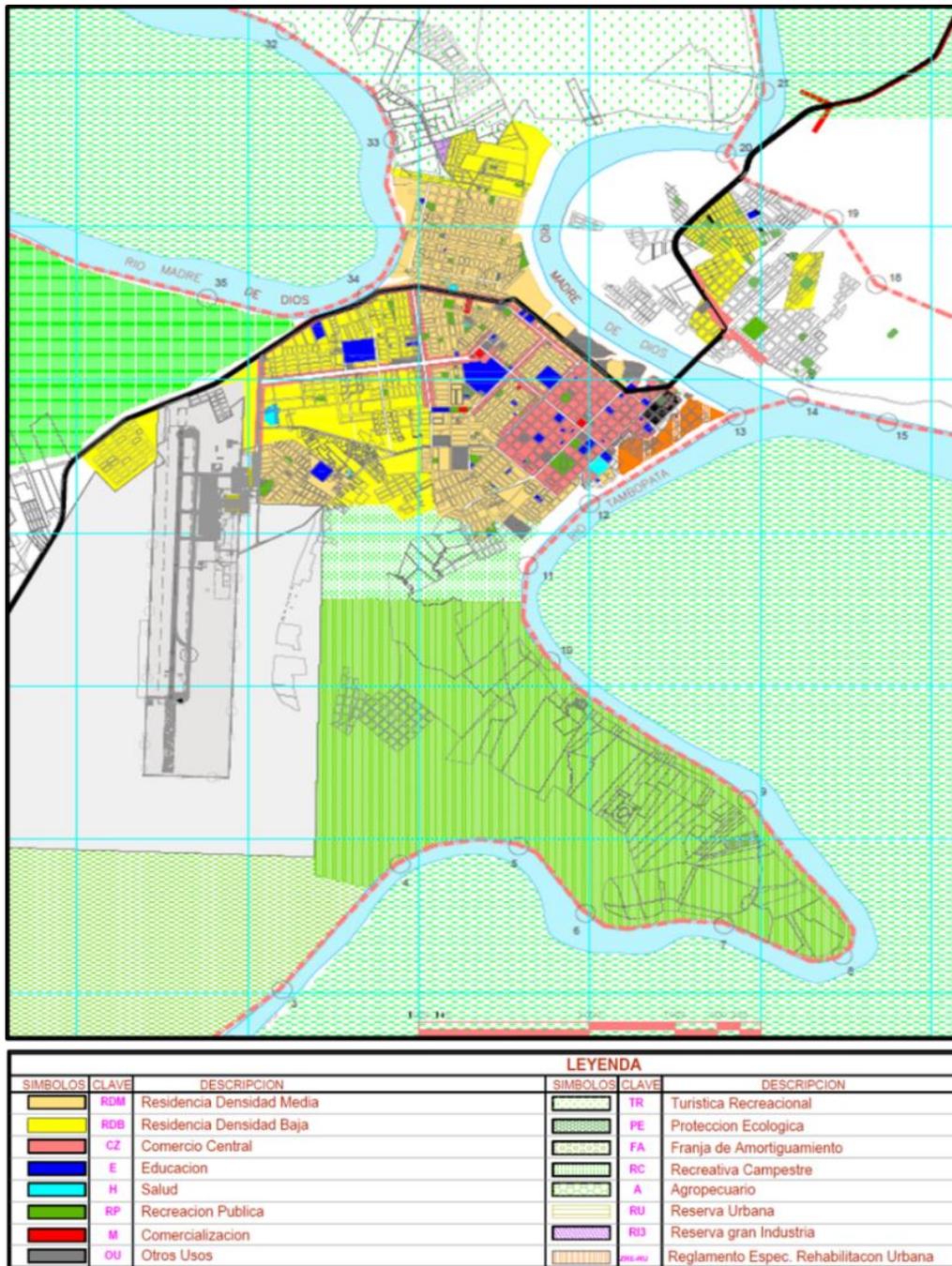
Aspecto Físico Urbano

Zonificación.

Dentro del área urbana ocupada de la ciudad se observan distintos usos de suelo: residencial, comercial, servicios públicos complementarios, recreación y usos especiales. Por contra, lo que está fuera del área urbana se utiliza como suelo agrícola y es donde se ubica la población rural y los asentamientos humanos en conflicto (ver Figura 22 y Tabla 13).

Figura 22.

Plano De Zonificación De La Ciudad De Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra la zonificación y uso de suelos de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: Municipalidad Provincial de Tambopata.

Tabla 13.*Zonificación y uso de suelos.*

ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELOS			
USO DE SUELO	ÁREA	%	CARACTERÍSTICAS
RESIDENCIAL	1.210,10 hectáreas	Representa el 31,47% del suelo urbano	Las edificaciones son mayormente de uno y dos pisos, con algunas excepciones en la parte céntrica de la ciudad.
COMERCIAL	261,64 hectáreas	Representa el 6,81% del suelo urbano	La zona destinada a éste uso, en su mayoría, se concentra en el casco central y se expande por la avenida principal.
RECREACIÓN	34,90 hectáreas	Representa el 0,91% del suelo urbano	En recreación activa cuenta con un estadio, un complejo deportivo, un coliseo, canchas de fútbol, parques infantiles y losas deportivas y, en reacción pasiva; la plaza de armas, alamedas y parques. Cabe resaltar que, dentro de la recreación pasivo cultural, cuenta con una biblioteca pública y un teatro municipal que, en la actualidad, sus instalaciones están ocupadas por funcionarios de la municipalidad provincial de Tambopata.
USOS ESPECIALES	1.865,64 hectáreas	Representa el 48,52%.	Entre ellos destacan la fuerza aérea del Perú, con 1.392,39 hectáreas y el aeropuerto Padre Aldamiz, con 511,07 hectáreas. También se encuentran el cementerio, el penal de San Francisco de Asís y el cuartel del ejército.
SERVICIOS PÚBLICOS COMPLEMENTARIOS	61,41 hectáreas	Representa el 1,60% del total	Salud ocupa un área de 4,91 hectáreas y representa el 8% de los servicios públicos complementarios, destacando el hospital Santa Rosa y el hospital de ESSALUD Víctor Alfredo Lazo Peralta. Educación ocupa un área de 56,50 hectáreas y representa el 92% de los servicios públicos complementarios. Entre ellos destacan el colegio Fitzcarrald, el Instituto Superior Tecnológico Jorge Basadre, la Universidad Nacional de la Amazonía de Madre De Dios (UNAMAD) y la filial de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
ASENTAMIENTOS EN CONFLICTOS	387,37 hectáreas	Representa el 10,08% del total	Asentamientos informales ocupados principalmente por inmigrantes que provienen de las ciudades de Cusco y Puno.
INDUSTRIAL	23,68 hectáreas	Representa el 0,62% del total	La zona dedicada a este uso se encuentra concentrada al sur oeste, denominada como Chorrillos. Los establecimientos son, en su mayoría, depósitos, talleres de carpintería metálica y maderera y fábricas de materiales para la construcción.
AGRÍCOLA	13.834,20 hectáreas		La presencia población es escasa.

Movilidad.

Transporte terrestre: En el casco urbano y rural de Puerto Maldonado, el transporte más predominante es el de motos lineales, el cual registra 3.500 unidades, seguido de motocarros o motos taxi que, en el año 2013, ya contaba con 1.500 vehículos. A todos ellos hay que sumarle 1.250 coches y 50 camionetas rurales (combis).

En cuanto a la movilidad en combis, cabe mencionar que no existe un sistema de senderos como tal, ya que la mayoría de ellos improvisan sus rutas. Lo cual ocasiona un aumento del caos en cuanto a circulación se refiere (ver Tabla 14).

Tabla 14.

Cantidad y tipos de vehículo en Puerto Maldonado.

TIPO DE UNIDADES	CANTIDAD
Moto Lineal	3500
Motocarro	1500
Auto	1250
Combi	50
TOTAL	6300

Nota: Datos tomados por la Municipalidad provincial de Tambopata, Gerencia de Transito Vial, 2013.

El sistema de transporte entre distritos de Puerto Maldonado está compuesto por coches, combis y camionetas que se organizan en empresas. Entre los lugares con mayor frecuencia de viaje están Mazuko, Laberinto, Tres Islas, Iberia Iñapari e Infierno. Para este tipo de transporte se cuenta con un total de 1.250 vehículos.

Transporte acuático: En la actualidad, el transporte fluvial está condicionado por la creación del Puente Billinghursts ya que, antes de su creación, la única manera de poder cruzar al Triunfo y así poder llegar hasta Iñapari, era por agua. Hoy en día, el puente absorbió toda esa dinámica económica y este tipo transporte es, mayormente, usado de manera turística. Los puertos fluviales que existen en Puerto Maldonado son: Puerto ENAPU (Turístico), Capitanía (propiedad de La Marina), Puerto Tambopata, Puerto Santa Rosa, Puerto La Pastora, Puerto Arturo, Puerto Acosta (pesquero) (ver Figura 23).

Figura 23.

Ubicación de los puertos fluviales de la ciudad de Puerto Maldonado.



Nota: la figura muestra la ubicación y los nombres de los puertos fluviales que se encuentran en la ciudad de Puerto Maldonado Municipalidad provincial de Tambopata; plan de desarrollo urbano de puerto Maldonado 2014.

Diagnóstico FODA

F FORTALEZAS	D DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • El mayor numero de habitantes de la provincia, se reúne en el grupo atareo de 20 a 64 años, donde se concentra la mayor fuerza de trabajo • Existe una importante área destinada al comercio, lo que significa que la ciudad de Puerto Maldonado posee una población de comerciantes y consumista. • Toda la ciudad dispone de servicio de energía eléctrica. • Se ostenta una extensa superficie a las afueras de la ciudad de Puerto Maldonado, utilizable, con criterio y respetando las áreas de conservación, para futuras expansiones urbanas. • La estructura vial de la ciudad presenta vías muy amplias y anchas. • Al usar en su mayoría motocicleta, existe menor tráfico vehicular y también la poca necesidad de espacio para estacionamiento. • Una gran diversidad cultural étnica, floral y animal. 	<ul style="list-style-type: none"> • Asentamientos informales aparecen en las periferias de la ciudad de Puerto Maldonado, los cuales generan conflicto social, Ocupando terrenos no urbanizables o de propiedad estatal. • Solo el 40% de la población cuenta con desagüe, dejando un 70% sin este servicio. Además existe un faltante de 20% de la población que no cuenta con agua domiciliaria. • Una baja área de recreación pasiva. Y sobretodo un nulo equipamiento cultural • La mayoría de las vías no cuentan con un buen sistema de drenaje fluvial ocasionando que en épocas de lluvias se inundaciones y dificultad para el transito peatonal y vehicular • El vehículo de transporte mas usado es la moto lineal, la cual es un problema en seguridad y, también en aspecto ambiental porque genera contaminación acústica. • Se presenta un problema al tener paraderos informales de Transporte Interdistrital en zonas residenciales. • Pésimo sistema de manejo de residuos solidos. Ocasionado problemas de contaminación en una ciudad con mucha riqueza ecológica.
O OPORTUNIDADES	A AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Un gran aumento de migración población anualmente, el cual genera un gran aumento de ingresos económicos y mas oportunidades de trabajo. • Un gran ingreso de turistas nacionales e extranjeros que hacen parada obligatoria a la ciudad. • La carretera interoceánica es gran nexo de exportación de productos naturales con Brasil y Bolivia. • Fracturación de la ciudad, quien en la actualidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Al existir una gran migración de población que no ha cambiado su domicilio pone en riesgo que no se pueda atender a todas sus necesidades por falta de presupuesto. • Si bien la cobertura de electricidad en la ciudad es total, se presentan varios cortes de luz, los cuales se hacen más constantes en época de lluvias. • El sistema de evacuación de aguas pluviales es obsoleto, lo que genera inundaciones en las calles y deterioro de las mismas, y el de agua se estanca lo que facilita la reproducción de insectos transmisores de enfermedades, tales como el dengue.
C CONCLUSIONES	
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una gran cantidad de población joven, entre de 20-64 años, que representa el 40% de la población total de Puerto Maldonado. En este sector de la población se concentra la fuerza de trabajo, es decir, existe un gran capital humano para el desarrollo económico de la ciudad. • Otra gran parte de la población es infantil y adolescente, la cual demanda ciertos equipamientos que ayuden a su desarrollo. Entre ellos están los equipamientos en cuanto a recreación activa y pasiva, en los que Puerto Maldonado presenta graves carencias, sobre todo, en los de tipo cultural. • Puerto Maldonado tiene una gran área urbana destinada al uso comercial, la cual ocupa 261,64 hectáreas, que representan el 6% total del casco urbano de la ciudad. Esto hace indicar que una gran parte de la población es negociante y de buen nivel adquisitivo. • Existen grandes hectáreas a las afueras de la ciudad destinadas a futuras expansiones urbanas, lo cual va a precisar de la existencia de un sector dedicado a la construcción y a la inmobiliaria. • Los servicios básicos no llegan a abastecer al 100% de la población, sobre todo el servicio de desagüe, el cual no llega al 70% de usuarios. Por otro lado, un 20% no cuenta con agua domiciliaria. Sin embargo, el suministro de luz eléctrica si llega al 100% de los hogares, aunque con algunos cortes en el servicio. • La migración genera un aumento anual de la población de Puerto Maldonado, por lo que la cifra de habitantes asciende, según el último censo del INEI, a 85.024. Pero no toda esta población ha registrado su domicilio en la ciudad como lugar de residencia habitual, ocasionando que el presupuesto que se le designa a la ciudad sea inferior al que se necesita y, como consecuencia, no se puedan cubrir las necesidades de toda la población. • Puerto Maldonado posee una gran riqueza cultural, étnica y, sobre todo, biológica, característica que invita a conocerla. El problema radica en que la mayoría del turismo se centra fuera de la ciudad, por lo que el turista solo permanece en la ciudad durante unas horas. Este hecho se debe a que no hay componentes que generen un circuito turístico por la ciudad o permitan conocer un poco más de su historia y cultura. Si existiera una dotación de equipamientos culturales, como un Museo de Historia Natural, se podría suplir esta carencia. • La estructura vial de Puerto Maldonado tiene buenas características, sobre todo en a lo que respecta a sus amplias dimensiones, que permiten tener zonas verdes y gran espacio para los peatones. Sin embargo, el estado de mantenimiento en el que se encuentran y su insuficiente drenaje pluvial, que produce inundaciones y el estancamiento del agua, tiene como consecuencia un rápido deterioro y, además, facilita la reproducción de insectos transmisores de enfermedades. • Un 50% de los vehículos en Puerto Maldonado son motos, lo cual tiene algunas ventajas como la existencia de menor tráfico vehicular y la necesidad de menos espacio para su estacionamiento. La principal desventaja es la poca seguridad contra accidentes y que genera más contaminación sonora que un coche en movimiento. 	

Condiciones Climáticas

Clasificación según Norma EM.110.

Según la Norma EM 110 y la zonificación climática que propone (ver Figura 24), Puerto Maldonado se ubica en la Zona 8 que corresponde al Sub Tropical Húmedo, la cual presenta las siguientes características climáticas:

- Temperatura media anual de 22°C.
- Humedad relativa media de 70% a 100%.
- Velocidad de vientos de: 4 a 7m/s
- Dirección de vientos: s-so-se
- Radiación: 3 a 5 kwh/m2
- Horas de sol: 4-5 horas
- Precipitaciones, son abundantes, con un rango de 150mm a 3000mm.

Figura 24.

Mapa Zonificación Climática.



Nota: La figura muestra el mapa de zonificación climática del Perú según la norma EM110 del RNE.

Análisis y caracterización climática.

Para el análisis y caracterización climática se analizaron los datos de la estación de meteorológica de Puerto Maldonado con coordenadas: latitud 12°35'1" sur y longitud 69°12'1" oeste, a una altitud de 200 m.s.n.m. (Ver Tabla 15).

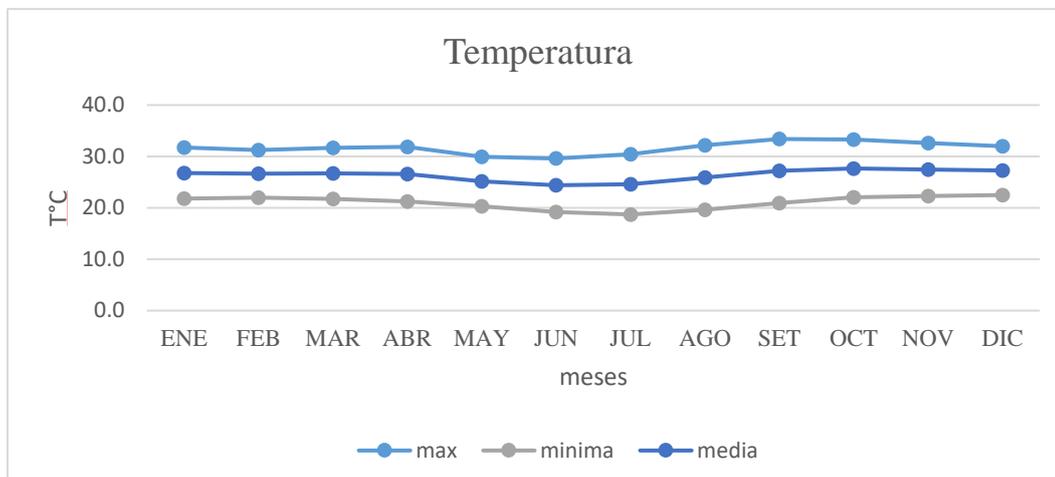
El proyecto se encuentra ubicado a 15 minutos del centro urbano de la ciudad de Puerto Maldonado. Su entorno inmediato no presenta edificaciones, siendo libre de obstrucciones que incidan en la orientación de los vientos, la protección del sol y la exposición a las lluvias.

Por lo tanto, el desarrollo del Museo de Historia Natural, se encuentra situado donde no le influyen las características ambientales del lugar, sin tener ningún componente edificado que intervenga en las sensaciones térmicas de su progreso.

Temperatura: La temperatura es alta todo el año, con una temperatura media anual que va desde los 24°C a 27°C. Las horas donde la temperatura registra sus niveles máximos van desde las 10 horas hasta las 16 horas y el momento del día donde se percibe la temperatura más baja es por la noche y la madrugada. La oscilación térmica es constante durante todo el año con un promedio de 10.5°C, aunque en los meses de agosto y septiembre la amplitud térmica es 2°C mayor que la de los demás meses (ver Figura 25).

Figura 25.

Temperatura de Puerto Maldonado, años 2014-2018

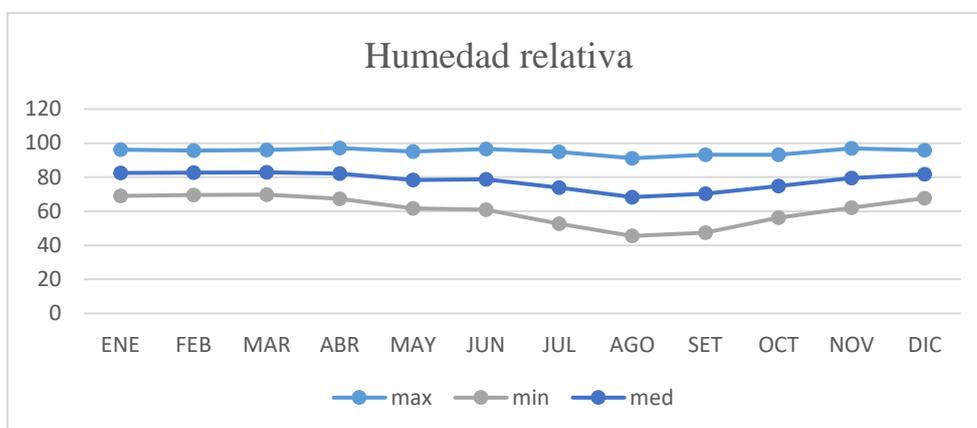


Nota: La figura muestra el comportamiento de la temperatura por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI- estación Meteorológica Puerto Maldonado

Humedad: La humedad es muy alta todo el año. Con un promedio anual que va desde el 68% al 83%. El momento del día en el que se alcanza el mayor porcentaje de humedad son las horas de la noche y de la madrugada (97%-94% promedio anual) mientras que, en las horas comprendidas en la mañana y la tarde, hay menor registro de humedad (45%- 89% promedio anual). La oscilación de humedad relativa mensual siempre es constante en verano, en cambio, en invierno cambia, ya que en este periodo se registra los niveles más bajos del año como consecuencia de la reducción de lluvias (ver Figura 26).

Figura 26.

Humedad relativa de Puerto Maldonado, años 2014-2018.

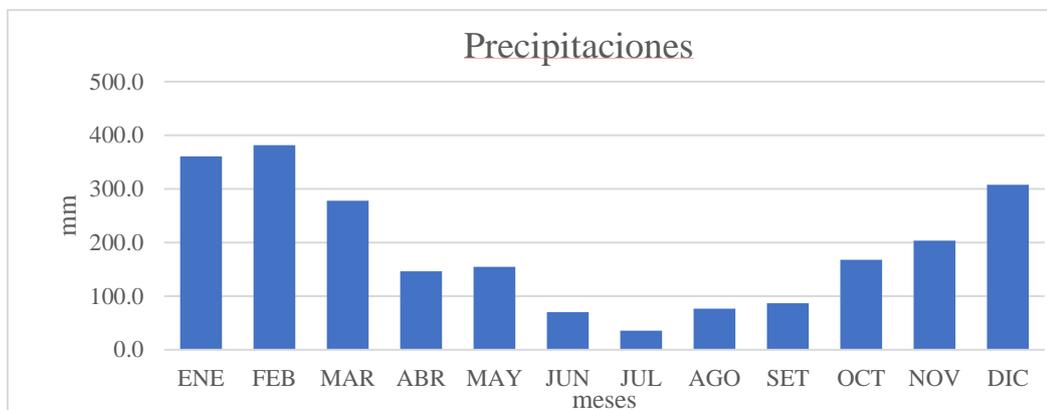


Nota: La figura muestra el comportamiento de la humedad relativa por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI- Estación Meteorológica Puerto Maldonado.

Precipitaciones: Las lluvias son frecuentes todo el año, aunque el periodo con mayor fuerza se registra en verano, con un promedio anual de 1692mm, mientras que en invierno registra un promedio de 578mm. El periodo húmedo corresponde a un 83% del año. Esta característica climática es una de las causas del gran nivel de humedad de la zona (ver Figura 27).

Figura 27.

Precipitaciones de Puerto Maldonado, años 2014-2018.



Nota: La figura muestra el comportamiento de las precipitaciones por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI- Estación Meteorológica Puerto Maldonado.

Radiación: Los niveles de radiación son altos todo el año. Los registros más altos se presentan en el periodo de verano, con un promedio anual de 5.1 Kwh/m². En invierno hay un promedio anual de 4.9 kwh/m² (ver Figura 28).

Figura 28.

Radiación de Puerto Maldonado, años 2014-2018.

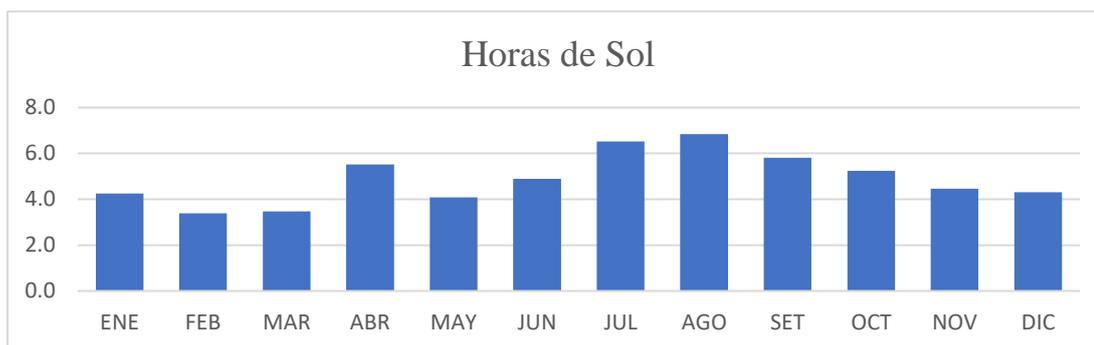


Nota: La figura muestra el comportamiento de la radiación por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI-Altas solar.

Horas de sol: Presenta gran brillo solar, con un promedio anual de 4,9 horas de sol. En invierno se registra más tiempo de brillo solar con un promedio anual de 5,9 horas y en verano las horas de sol son menores con un promedio anual de 4.4 horas (ver Figura 29).

Figura 29.

Horas de sol Puerto Maldonado, años 2014-2018.

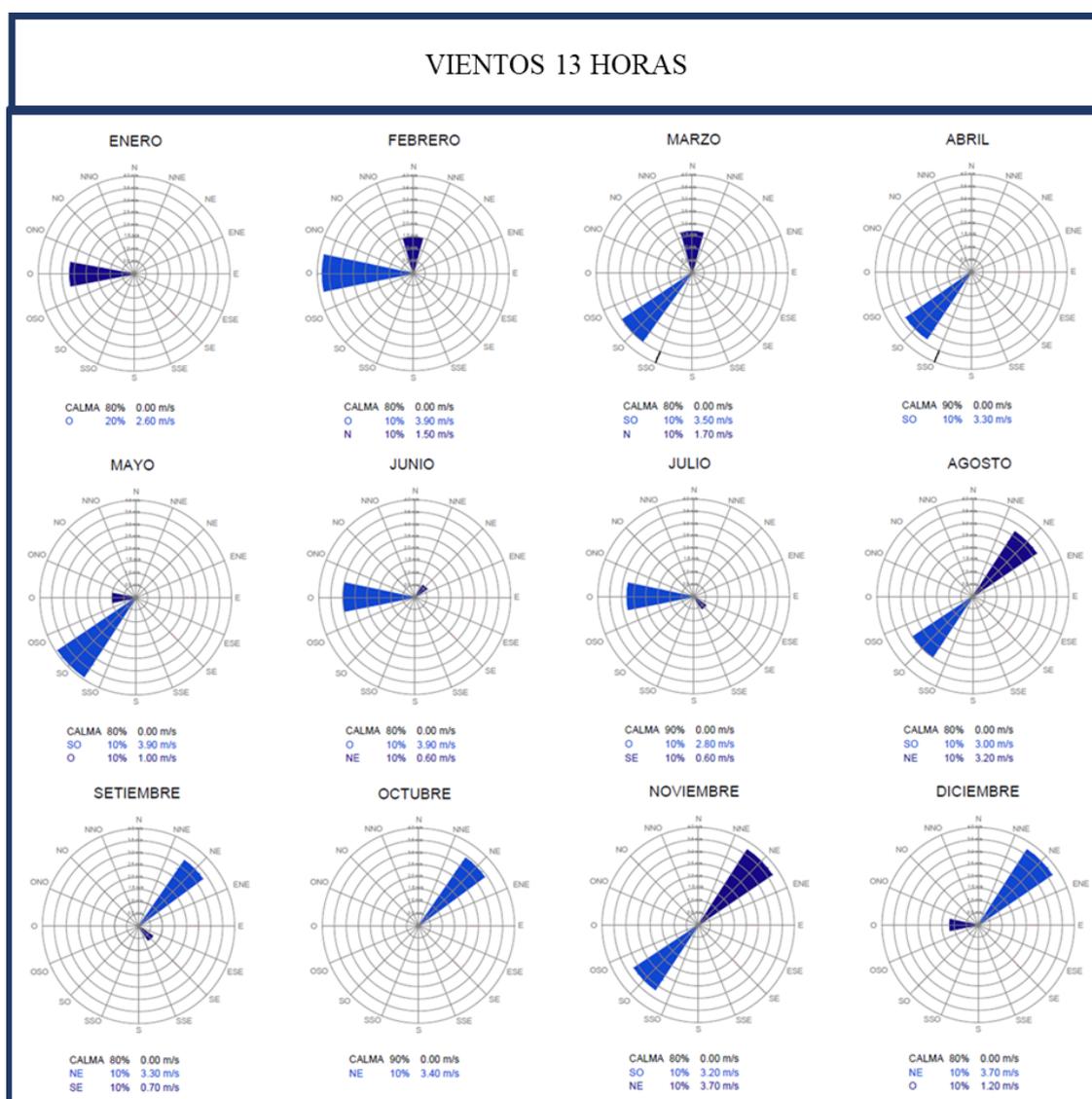


Nota: La figura muestra el comportamiento de las horas de sol por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI, Estación Meteorológica Puerto Maldonado.

Vientos: En la ciudad de Puerto Maldonado, los vientos están en calma el 80% del año, mientras que, el otro 20%, presenta diversas orientaciones. Cuando el viento es percibido viene con una velocidad media de 2,4 m/s que, de acuerdo a la escala de Beaufort, “mueve las hojas de los árboles y ondea las banderas” y se puede clasificar como viento FLOJO. Las direcciones habituales en que se presenta el viento se fragmentan, a lo largo del año, de la siguiente manera: un 29% del tiempo proviene del Noreste, al igual que del Oeste del que, durante el año, también viene un 29% del tiempo; del Suroeste un 24%; del Norte un 9% del tiempo y del Sureste otro 9% (ver Figura 30).

Figura 30.

Dirección y velocidad de los vientos de Puerto Maldonado, años 2014-2018.



Nota: La figura muestra el comportamiento de los vientos a las 13:00 horas por meses de la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI- Estación Meteorológica Puerto Maldonado, elaboración.

Tabla 15.

Datos climáticos de la estación meteorológica Puerto Maldonado (2014 - 2018).

Departamento: Madre de Dios		Provincia		Tambopata		Distrito		Tambopata																				
Latitud		12°35' 1"		Longitud		69°12'1"		Altitud		200m.s.n.m																		
2014-2018		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL														
Temperatura (°C)	Max	31.74	31.26	31.70	31.85	29.96	29.60	30.45	32.17	33.40	33.29	32.58	32.00	31.67														
	Min	21.80	21.99	21.75	21.26	20.30	19.19	18.71	19.62	20.96	22.03	22.27	22.49	21.03														
	Med	26.77	26.63	26.73	26.56	25.13	24.40	24.58	25.90	27.18	27.66	27.43	27.25	26.35														
	Max abs	33.52	33.16	32.12	32.30	30.43	30.69	32.28	33.14	35.68	35.05	34.40	33.65	33.04														
	Min abs	18.52	17.88	18.07	17.64	17.20	17.23	16.79	18.10	17.33	17.60	19.53	19.54	17.95														
Osc. Térmica	9.94	9.27	9.95	10.59	9.66	10.41	11.74	12.55	12.44	11.26	10.31	9.51	10.64															
Humedad %	Max	96.13	95.57	95.93	97.10	94.96	96.60	94.84	91.13	93.10	93.10	96.97	95.79	95.10														
	min	68.90	69.57	69.74	67.23	61.74	60.90	52.74	45.48	47.50	56.32	62.06	67.64	60.82														
	Med	82.52	82.57	82.84	82.17	78.35	78.75	73.79	68.31	70.30	74.71	79.52	81.72	77.96														
Precipitación	mm	360.53	381.77	277.73	146.7	154.53	70.39	35.42	77.03	87.09	167.92	203.64	307.97	2270.72														
Radiación	Kwh/m2	4.75	5.25	5.25	4.75	4.75	5.25	4.75	4.75	5.25	5.25	5.25	4.75	5.00														
Horas de sol	horas	4.25	3.39	3.48	5.52	4.09	4.90	6.52	6.85	5.81	5.23	4.47	4.31	4.90														
Vientos	HORAS	7:00 hs	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.	V=m/s	Dir.		
			0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-70%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-100%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-77%
			3.2 m/s	SO-10%	2.6 m/s	O-10%	2.4 m/s	O-10%	2.8 m/s	O-10%	3.2	O-10%	3.1 m/s	SO-10%	2.4 m/s	SO-10%	2.4 m/s	SO-10%	0.8 m/s	SE-10%			2.4 m/s	O-10%	1.00 m/s	O-10%	2.4 m/s	O-8.5%
			0.8 m/s	N-10%	1.4 m/s	N-10%	0.8 m/s	N-10%					1.4 m/s	SE-10%			2.6 m/s	NE-10%					1.6 m/s	NE-10%			1.0 m/s	N-4.2%
		13:00 hs	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-82.5%
			2.7 m/s	O-20%	3.9 m/s	O-10%	3.5 m/s	SO-10%	3.3 m/s	O-10%	3.9	SO-5%	3.9	N-10%	2.8	O-10%	3	SO-10%	3.3	NE-10%	3.4	NE-10%	3.2	SO-10%	3.7	NE-10%	2.92 m/s	NE-5.4%
					1.5 m/s	N-10%	1.7 m/s	N-10%			1.0	O-5%	0.6	NE-10%	0.6	SE-10%	3.2	NE-10%	0.7	SE-10%			3.7	NE-10%	1.2	O-10%	1.98 m/s	O-4.5%
																												3.4 m/s
		19:00 hs	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-100%	0.0 m/s	C-80%	0.0 m/s	C-90%	0.0 m/s	C-86.7%
			1.95	O-20%	2.1	O-20%	3.8	O-10%	3.1	O-10%	2.8	O-10%	3.2	O-10%	2.1	N-10%	2.6	O-10%	2.6	NE-10%			2.1	NE-20%	1.0	O-10%	2.6 m/s	O-7.6%
							0.6	N-10%									2.8	NE-10%									2.5 m/s	NE-3.8%
																												1.35 m/s

Nota: Datos obtenidos por el SENAMHI de la Estación meteorológica Puerto Maldonado.

Conclusiones climáticas:

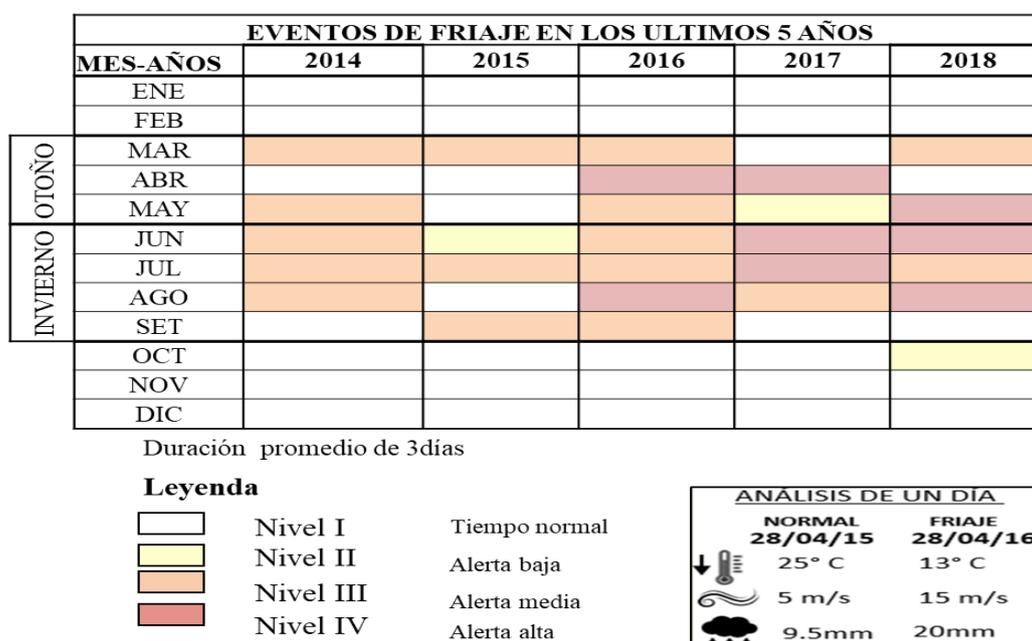
CONCLUSIONES CLIMÁTICAS	
ASPECTO	CONCLUSIÓN
TEMPERATURA	<p>El clima es cálido, siendo las horas de la mañana y la tarde las más calurosas. En la madrugada la temperatura registra sus niveles más bajos, obteniendo una oscilación térmica que puede llegar hasta 12°C.</p> <p>La cantidad de tiempo en que existe una temperatura de confort representa solo un 33% de las horas del año, siendo la noche el momento del día con la temperatura más confortable.</p> <p>En verano: El 37% de las horas del día se está en confort, las cuales se perciben en algunas horas de la noche - madrugada (20:00 h - 02:00 h).</p> <p>En otoño: El 29% de las horas del día se está en confort, las cuales se perciben en algunas horas de la mañana (08:00 h - 10:00 h) y parte de la noche (20:00 h - 23:00 h).</p> <p>En invierno: El 33% de las horas del día se está en confort, las cuales se perciben en algunas horas de la mañana (09:00 h - 11:00 h) y parte de la noche (19:00 h - 23:00 h).</p> <p>Primavera: El 33% de las horas del día se está en confort, las cuales se perciben en la noche - madrugada (19:00 h - 01:00 h) y en algunas horas de la mañana (08:00 h - 9:00 h).</p>
HUMEDAD	<p>Durante el 84% del año, la humedad relativa es muy alta y se encuentra fuera de confort, factor que ocasiona que la sensación térmica aumente, es decir, se siente más calor de la que hay.</p> <p>El motivo de que la humedad sea tan alta es que el lugar presenta precipitaciones muy altas y, además, existen en su entorno grandes masas de agua (ríos Madre de Dios y Tambopata) y de vegetación, los cuales representan 83% del terreno.</p>
PRECIPITACIONES	<p>La época húmeda corresponde a un 90% del año y la época seca a un 10% del año, siendo los meses de invierno la época con registros más bajos de lluvias.</p> <p>·Se tiene como promedio anual de precipitaciones 2.270 mm, caracterizando al lugar como lluvioso. Esta característica climática es una de las causas de la gran humedad del lugar.</p>
VIENTOS	<p>Durante las 13 horas en las que es de día se pueden percibir los pocos vientos del lugar, ya que el 80% del tiempo se encuentra en calma. El 20% restante, en el que si se perciben vientos, presentan diferentes direcciones, siendo las más frecuentes al Norte, Oeste, Suroeste, Sureste y Noroeste, en las que la velocidad promedio es de 2,60m/s, velocidad que, según la escala de Beaufort, se considera suave, causando únicamente el movimiento de las hojas y que ondeen las banderas.</p>
RADIACIÓN Y HORAS DE SOL	<p>Los niveles de radiación son muy altos durante todo el año, con un promedio de 4,5 a 5,5 kwh/m2 anual.</p> <p>Los meses de mayor brillo solar corresponden a los meses de menor índice de radiación, concretamente en invierno, cuando el sol se ubica más inclinado, por lo que el plano vertical es el que recibe mayor cantidad de radiación.</p>
CONCLUSIÓN FINAL	
<p>Todos estos aspectos analizados caracterizan al lugar como:</p> <p>“Clima cálido húmedo, con lluvias estacionarias y vientos escasos, con presencia de brillo solar (horas de sol) y promedio de radiación alto.”</p>	

Fenómenos climáticos.

Friajes: Este fenómeno climático ocurre en toda la selva norte y sur peruana, provocando descensos muy rápidos en la temperatura. Es originado por el desplazamiento de grandes masas de aire muy frías procedentes de la Antártida. Este fenómeno ocurre entre 5 y 7 veces al año, entre los meses de mayo y septiembre y tiene una duración promedio de 10 días. Este fenómeno puede llegar a producir un descenso en la temperatura llegando a obtener una temperatura baja de 4.5°C y la más alta de hasta 22°C. El desplazamiento de estas masas de aire frío, ocasionan un aumento en la velocidad de los vientos y las lluvias, volviéndolas torrenciales. Factores que intervienen para que el descenso de la temperatura sea más rápido. (Ver Figura 31).

Figura 31.

Eventos de friajes en Puerto Maldonado, años 2014-2018.



Nota: La figura muestra los eventos y el nivel de alerta de los friajes en la ciudad de Puerto Maldonado. Fuente: SENAMHI.

Cambio climático.

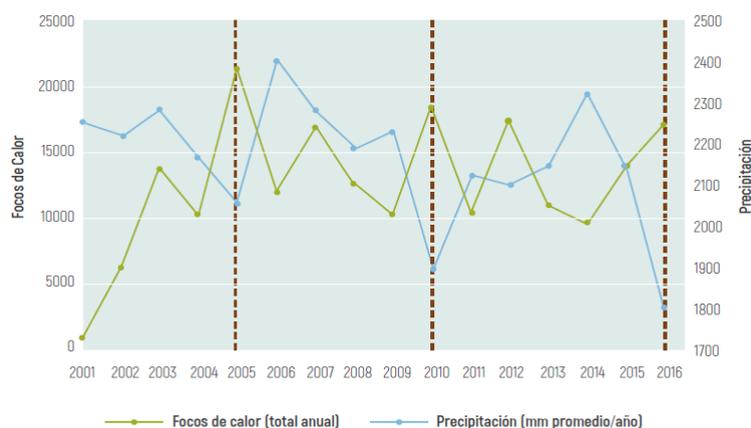
La Amazonía del Perú es uno de los ecosistemas más importantes en el tema ambiental. Además de su diversidad en flora, fauna y hogar de varias comunidades étnicas, tiene la función de absorber las emisiones de CO₂, el cuál es la causa del aumento de temperatura del planeta en estos últimos años.

“La pluviselva, o bosque lluvioso tropical, es normalmente tan húmeda que es difícil prenderle fuego, pero en los meses de sequía intensa puede inflamarse a partir de las quemadas que la gente enciende en las márgenes del bosque, para desbrozar terrenos y sembrar o para renovar pastos ganaderos. En el estado de Acre (Brasil), limítrofe con Madre de Dios y Ucayali, los incendios forestales provocados se han duplicado en frecuencia a partir de 2005.” (LUNA, 2019)

Los incendios afectan a las lluvias y, como se puede ver en la Figura 32, en las fechas con mayor presencia de incendios las lluvias se reducen.

Figura 32.

Fuego y lluvia en la Amazonía.



Nota: La figura muestra como los incendios influye en las lluvias. Fuente: La Amazonía peruana y el cambio climático.

Si a los incendios se le añaden la deforestación y la minería, los bosques pasan de cumplir el objetivo de absorber CO₂ a transformarse en fuente emisora de carbono.

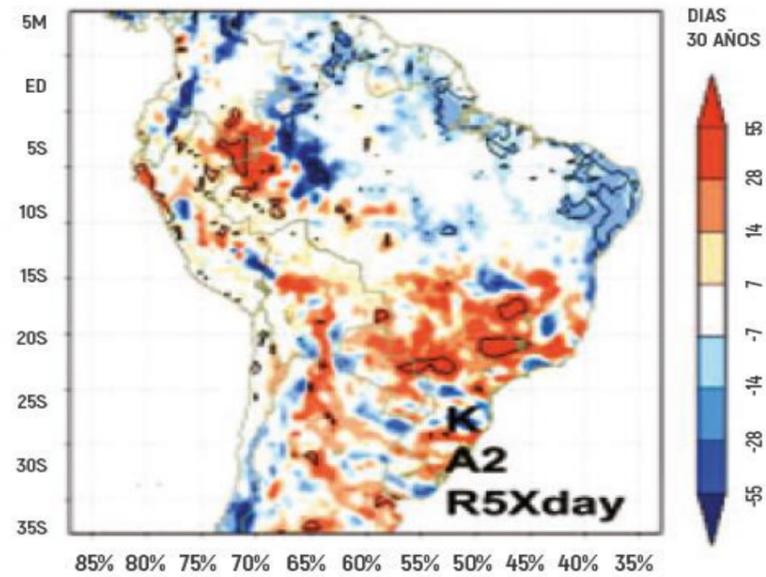
La Amazonía es un regulador del clima, pero el clima, a su vez, influye en ella, generando una espiral descendente, en la que la fragmentación e intoxicación de estas biomas aceleran el cambio climático; mientras que el avance del cambio climático apresura su degradación y reducción.

Esta espiral descendente, es el escenario presente y futuro de la Amazonía, ocasionando sequías severas, que serán intensas y frecuentes y, además, cambiará el ciclo hidrológico, con lluvias escasas. La suma de estos tres eventos; fuego, sequías y lluvias escasas, transformará el bosque amazónico, en un ecosistema de sabanas, es decir, pastos y herbajes, con pocos árboles y dispersos, originando una pérdida en biodiversidad, reservas de carbono y recursos hídricos.

Comprendiendo la importancia de la Amazonía con el cambio climático y lo que el cambio climático provoca en ella, se puede concluir, que los posibles cambios climatológicos en la Amazonía se verían directamente en las precipitaciones, las cuales se podrían reducir en un 20%, y en las temperaturas, de tal forma que, la temperatura máxima tendría un aumento de hasta 1,6°C más y la temperatura mínima subiría 1,4°C. Estas predicciones se estarían observando de aquí a 30 años (ver Figuras 33, 34, 35, 36).

Figura 33.

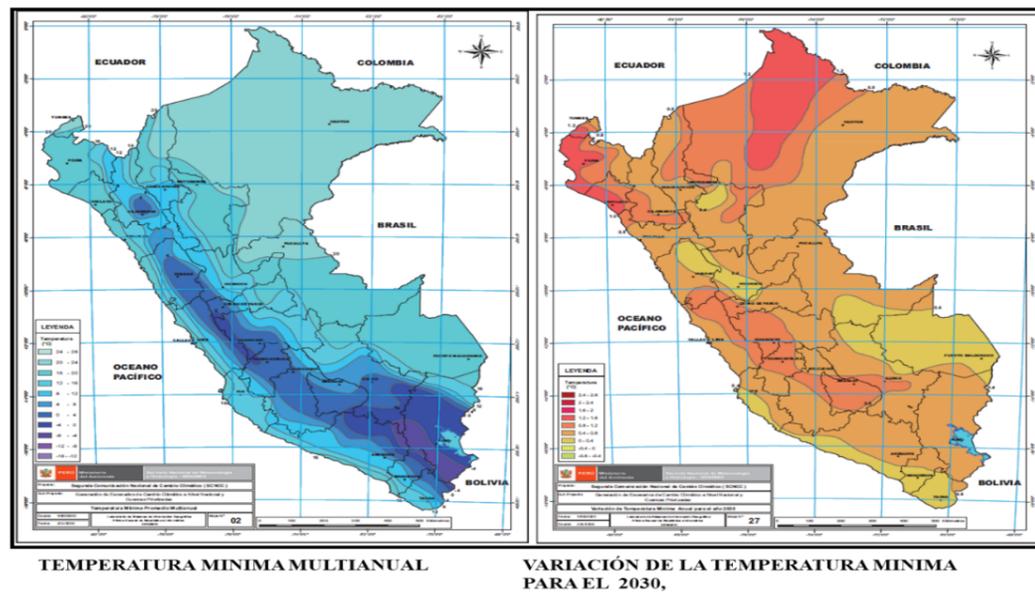
Predicción de cambios en las precipitaciones entre 2071 y 2100, comparados con 1961-1990, por efecto del cambio climático.



Nota: En la figura se aprecia la reducción de lluvias en la selva del Perú (colores fríos).
 Fuente: La Amazonía peruana y el cambio climático.

Figura 34.

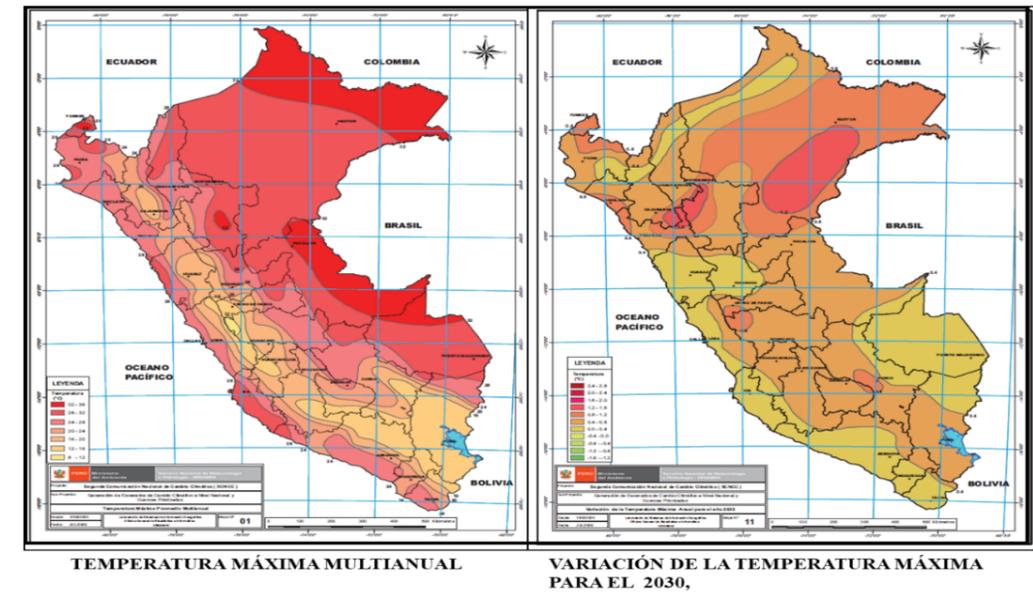
Variación de temperatura mínima.



Nota: La figura muestra la variación de las temperaturas mínimas para el 2030. Fuente: SENAMHI.

Figura 35.

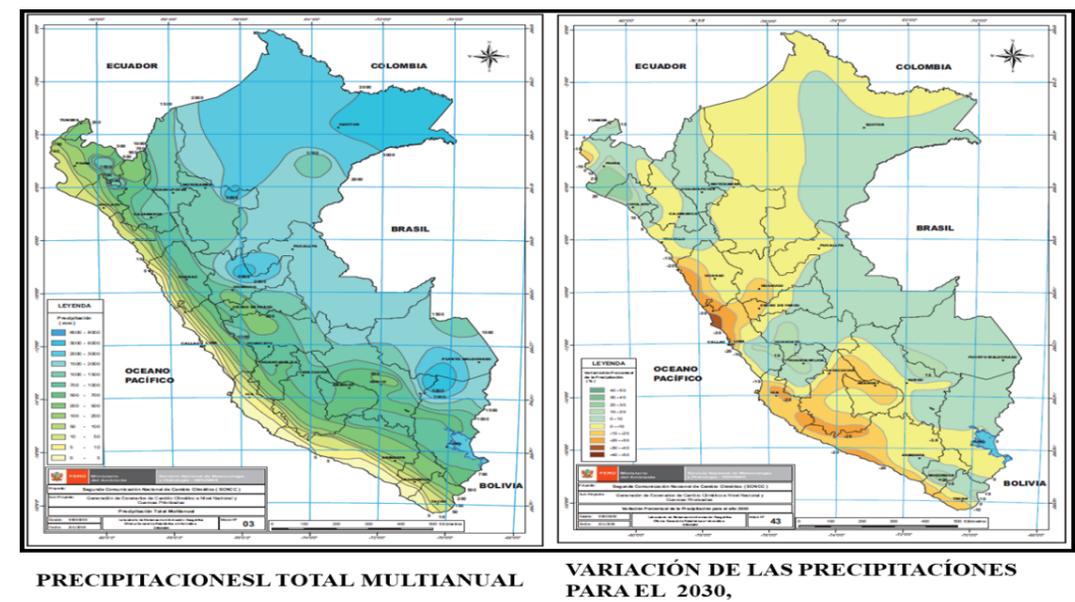
Variación de temperatura máxima.



Nota: La figura muestra la variación de las temperaturas máximas para el 2030. Fuente: SENAMHI.

Figura 36.

Variación de las precipitaciones.



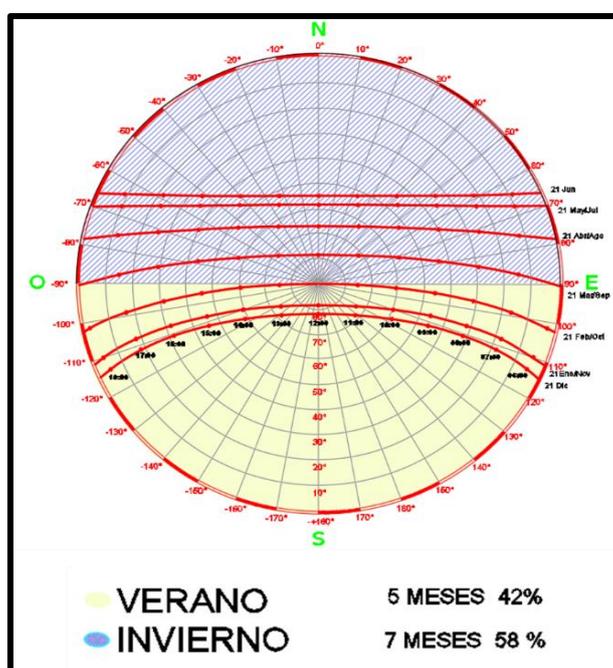
Nota: La figura muestra la variación de las precipitaciones para el 2030. Fuente: SENAMHI.

Análisis bioclimático.

Análisis de movimiento aparente del sol (M.A.S): La ciudad de Puerto Maldonado se ubica en las coordenadas: latitud $12^{\circ}35'35,92''$ S y longitud $69^{\circ}11'20,87''$ O. Ubicación que la sitúa en la zona tropical del planeta (ver Figura 37).

Figura 37.

Proyección solar de Puerto Maldonado.



Nota: La figura muestra el recorrido solar para la latitud -12 y la orientación del sol en verano e invierno.

Así pues, se puede deducir que durante un 42% del año es verano, mientras que el 58% restante es invierno. También se observa que en verano hay más horas de sol, a diferencia del invierno, que se reducen esas horas. A pesar de ello, la amplitud entre ambos no es mucha, esto es causa de que se ubica en la zona tropical y, por ello, hay casi las mismas horas de día que de noche.

También se puede ver que en verano el sol se ubica al sur mientras que en invierno, se ubica al norte.

Determinación zona de confort: El confort térmico representa un estado en el cual una persona se encuentra en equilibrio fisiológico, debido a que se siente a gusto con las condiciones que presenta el ambiente en el cual se encuentra. Existen unas variables modificables que influyen en los intercambios térmicos entre el individuo y el medio ambiente que contribuyen a la sensación de confort, éstas son: la temperatura del aire, la temperatura de las paredes y objetos que nos rodean, la humedad del aire, la actividad física, el tipo de vestimenta y la velocidad del aire.

Para hallar el dato de cuál es la zona de confort para la ciudad de Puerto Maldonado se empleó el Software Biosol.

El software Biosol, utiliza como datos la oscilación térmica del lugar, este dato es el que se va usar para determinar la amplitud de la zona de confort del lugar de estudio (ver tablas 16 y 17).

Tabla 16.

Temperatura y oscilación media térmica de Puerto Maldonado.

2014-2018	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	PROMEDIO ANUAL	
Temperatura (°C)	Max	31.74	31.26	31.70	31.85	29.96	29.60	30.45	32.17	33.40	33.29	32.58	32.00	31.67
	Min	21.80	21.99	21.75	21.26	20.30	19.19	18.71	19.62	20.96	22.03	22.27	22.49	21.03
	Med	26.77	26.63	26.73	26.56	25.13	24.40	24.58	25.90	27.18	27.66	27.43	27.25	26.35
	Max abs	33.52	33.16	32.12	32.30	30.43	30.69	32.28	33.14	35.68	35.05	34.40	33.65	33.04
	Min abs	18.52	17.88	18.07	17.64	17.20	17.23	16.79	18.10	17.33	17.60	19.53	19.54	17.95
Osc. Térmica	9.94	9.27	9.95	10.59	9.66	10.41	11.74	12.55	12.44	11.26	10.31	9.51	10.64	

Nota: Datos obtenidos en la estación meteorológica del SENAMHI.

Tabla 17.

Amplitud de la zona de confort para Puerto Maldonado.

OSCILACIÓN MEDIA DE LA TEMPERATURA DELAIRE [°C]	AMPLITUD DE LA ZONA DE CONFORT [°C]
Menos de 13	2.5
13-15	3
16-18	3.5
19-23	4
24-27	4.5
28-32	5
33-37	5.5
38-44	6
45-51	6.5
más de 51	7

Nota: Datos obtenidos del software BIOSOL.

Con los datos anteriores, se obtuvo lo siguiente (ver Tabla 18).

Tabla 18.

Rangos de confort y datos de temperatura de la estación Puerto Maldonado.

Localidad	PEM	Lat. [°]	-12	Long. [°]	-75	Altitud (m)	139					
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Tem med	26.8	26.6	26.7	26.6	25.1	24.4	24.6	25.9	27.2	27.7	27.4	27.2
Tn [°C]	25.9	25.9	25.9	25.8	25.4	25.2	25.2	25.6	26.0	26.2	26.1	26.0
Oscilación	9.9	9.3	10.0	10.6	9.7	10.4	11.7	12.6	12.4	11.3	10.3	9.5
Amplitud Z. confort	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Rango mín. confort	23.4	23.4	23.4	23.3	22.9	22.7	22.7	23.1	23.5	23.7	23.6	23.5
Rango máx. confort	28.4	28.4	28.4	28.3	27.9	27.7	27.7	28.1	28.5	28.7	28.6	28.5

Nota: Datos obtenidos en el software BIOSOL

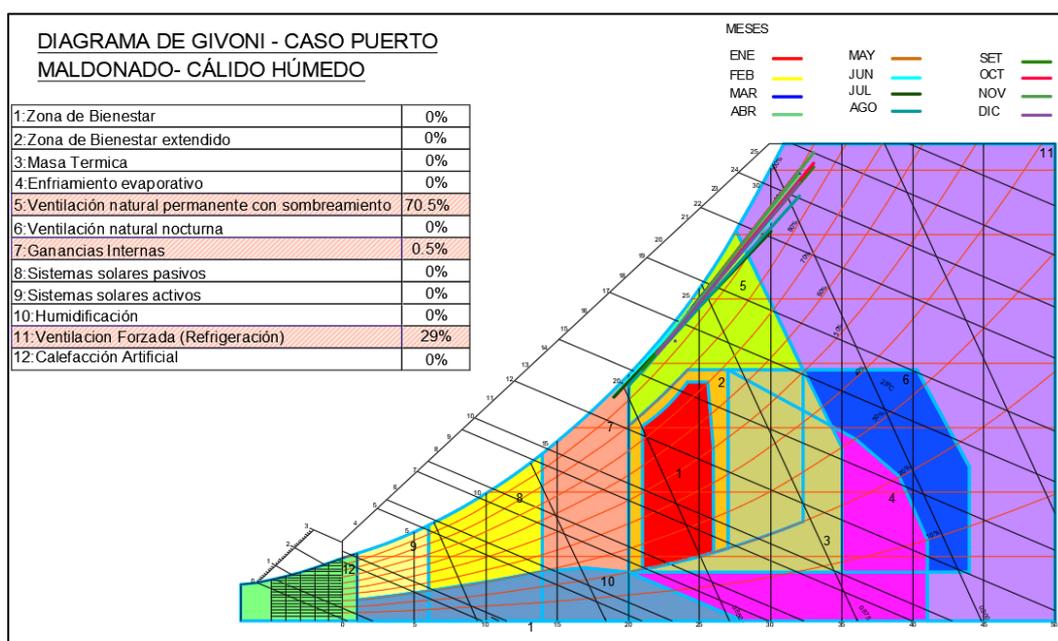
Por lo tanto, se establece el siguiente rango de confort promedio anual para la ciudad de Puerto Maldonado en los siguientes límites:

- Verano: mínimo = 23,4°C y máximo = 28,6°C.
- Invierno: mínimo = 22,7°C y máximo = 28,1°C.

Diagrama de Givoni: En el cuadro de Givoni (ver Figura 38) se concluye que durante el 100% del año la temperatura y la humedad relativa del lugar están fuera de la zona de confort, características climáticas que lo definen como cálido y húmedo.

Figura 38.

Diagrama de Givoni.



Nota: La figura muestra de acuerdo a la temperatura y humedad del lugar que estrategias de diseño se deben aplicar.

Estrategias de diseño para poder llegar a la zona de confort:

Para verano:

- Ventilación natural permanente con sombreadamiento.
- Ventilación forzada (refrigeración).

Para invierno:

- Ventilación natural permanente con sombreadamiento.
- Ventilación Forzada (refrigeración) .

- Ganancias internas.

Recomendaciones generales: Una vez analizados el clima y el diagrama de Givoni, se obtienen las siguientes recomendaciones de diseño (ver Tabla 19, Figura 39 y Anexo D: Ficha bioclimática).

Tabla 19.

Recomendaciones generales para el diseño.

RECOMENDACIONES DEL LUGAR			
ESTRATEGIAS	VERANO	INVIERNO	RESULTADO
<i>Captación de solar</i>	0	0	0
<i>Ganancia internas</i>	0	1	1
<i>Protección de vientos</i>	0	0	0
<i>Muros ligeros, transmisión térmica inmediata</i>	2	2	4
<i>Ventilación permanente</i>	2	2	4
<i>Espacio abierto.</i>	2	2	4
<i>Protección solar</i>	2	2	4
<i>Sombreamiento</i>	2	2	4
<i>Aberturas pequeñas 30%-40%</i>	2	2	4
<i>Muros y suelos pesados de baja transmitancia térmica</i>	0	0	0
<i>Techos inclinados y aislados</i>	2	2	4
<i>Drenaje suficiente para lluvias</i>	2	2	4
<i>Organización compacta</i>	0	0	0
<i>Aire acondicionado</i>	1	1	2

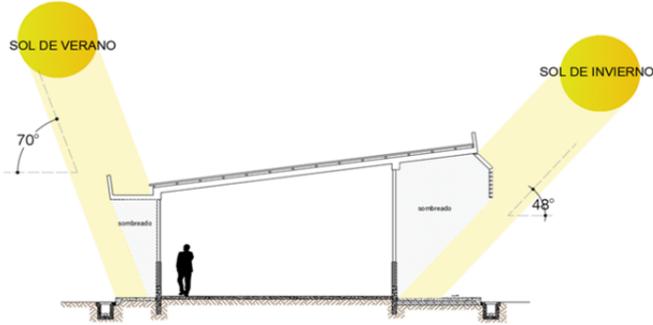
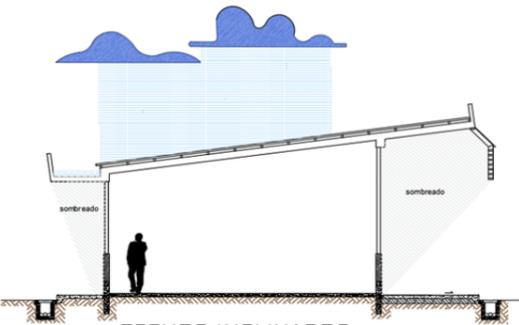
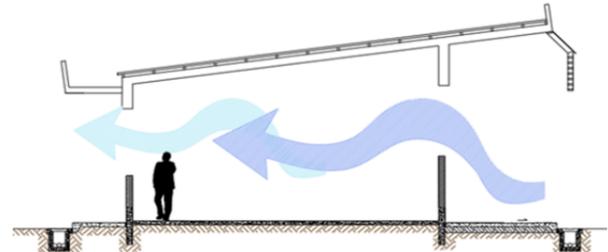
RANGO DE RECOMENDACIÓN

0= NO APLICA-INDIFERENTE	2= RECOMEDABLE	4= OBLIGATORIO
---------------------------------	-----------------------	-----------------------

Nota: Recomendaciones generales obtenidas con el diagrama de Givoni y las de Mahoney.

Figura 39.

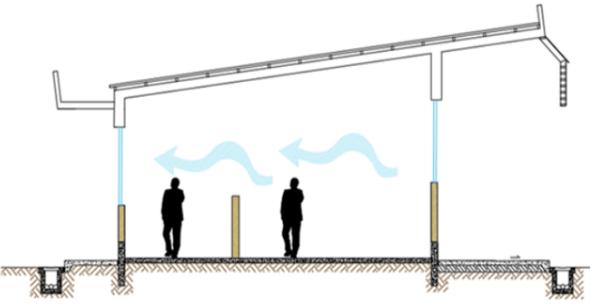
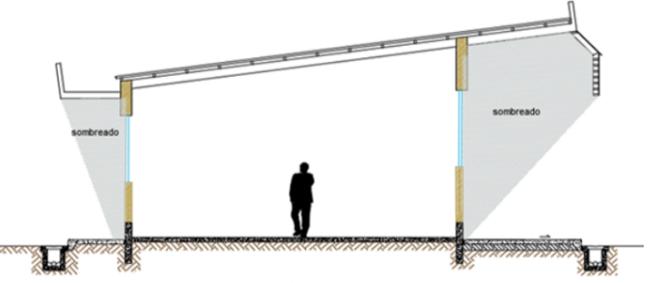
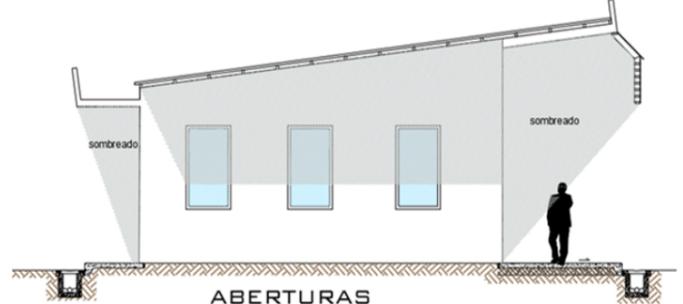
Recomendaciones para el diseño.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO			
RECOMENDACIONES	PROTECCIÓN SOLAR Y SOMBREAMIENTO	TECHOS INCLINADOS, AISLADOS Y DRENAJE PLUVIAL:	VENTILACIÓN CONSTANTE
	 <p>PROTECCIÓN SOLAR Y SOMBREAMIENTO <small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>	 <p>TECHOS INCLINADOS, AISLADOS Y CON DRENAJE DE PLUVIAL <small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>	 <p>VENTILACIÓN CONSTANTE <small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>
DESCRIPCIÓN	<p>La protección solar es muy indispensable en lugares cálidos, debido que se debe evitar seguir ganando calor por los muros y ventanas. El Sombreamiento, aparte de ayudar en la protección contra el sol, permite que el aire que ingrese a los ambientes internos sea más fresco</p>	<p>Otro factor a considerar en climas cálidos y húmedos son las precipitaciones, por eso todos los techos deben contar con pendientes. La inclinación las mismas va depender del material a usar en el techo, por ejemplo, si el material es muy rugoso, el ángulo de inclinación debe ser mayor a 30°, y si es liso, puede ser igual a 30°. Además, está cubierta debe contar con un sistema de drenaje pluvial y, al igual que el techo, el suelo también debe tener un sistema de canales para evacuar las lluvias.</p>	<p>Tener los espacios con bastante ventilación en climas cálidos húmedos, ocasiona que la sensación térmica se reduzca (ver Figura 53). El problema en la selva es que los vientos son escasos y cuando se presentan poseen velocidades muy leves. Por todo ello, en arquitectura, es necesaria su presencia.</p>
POSTURA PARA EL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> • Para controlar el ingreso solar se puede usar sistema de celosías, aleros o toldos. • La protección solar debe generar una gran sombra, y permitir así, crear un gran colchón de aire fresco y usarlo para la ventilación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se pueden realizar techos a dos o más aguas, así la cantidad de agua que va al drenaje de la cubierta se reparte a más canaletas. • Un techo con grandes volados ayuda a proteger a las paredes de las lluvias, sobre todo cuando estas vienen acompañadas de muchos vientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para mover el aire interno de un edificio, existen varias técnicas arquitectónicas, entre ellas están: el efecto Venturi, chimeneas solares, crear patios solares o utilizar la sombra del edificio. • Para que los vientos que ingresen al interior del edificio tenga mayor velocidad, los vanos no deben ser muy grandes.

Nota: La figura muestra las recomendaciones de diseño con su descripción y la postura que se toma para el proyecto.

Figura 39.

Recomendaciones para el diseño.

RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO			
RECOMENDACIONES	ESPACIOS ABIERTOS:	MUROS LIGEROS Y TRANSMISIÓN TÉRMICA INMEDIATA:	ABERTURAS DEL 30% AL 50% Y SOMBREADAS:
	 <p>ESPACIOS ABIERTOS</p> <p><small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>	 <p>MUROS LIGEROS Y TRANSMISIÓN TÉRMICA INMEDIATA</p> <p><small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>	 <p>ABERTURAS DEL 30% A 50%</p> <p><small>NOTA: las recomendaciones generales se usarán de acuerdo a la tipología y uso del espacio del elemento arquitectónico</small></p>
DESCRIPCIÓN	<p>Al tener menos comparticiones se evita la acumulación de calor en el espacio interior. También se puede optar por tener espacios divididos, pero sin que estas divisiones lleguen hasta el techo, permitiendo el movimiento del aire por todos los espacios</p>	<p>Tener muros delgados permite una rápida transmisión térmica, pero, en este caso, dichos muros deben estar siempre sombreados</p>	<p>Para poder acelerar el poco viento que existe en la selva no es recomendable tener ventanas muy grandes, por eso, las dimensiones de estas no deben superar el 50% del muro</p>
POSTURA PARA EL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> Muros divisores que no lleguen hasta el techo 	<p>Muros delgados de rápida transmisión térmica, de una anchura que puede estar entre los 10 - 15</p>	<p>Las aberturas no deben superar el 50% del tamaño de los muros, además, estas deben estar sombreadas para que no funcionen como captadores solares. Es recomendable tener pequeñas ventanas superpuestas sobre las propias ventanas, de tal forma que sirvan para mover el aire caliente y también para renovar el aire, sobre todo cuando la ciudad presenta friajes.</p>

Nota: La figura muestra las recomendaciones de diseño con su descripción y la postura que se toma para el proyecto.

CAPÍTULO 4:

PROYECTO

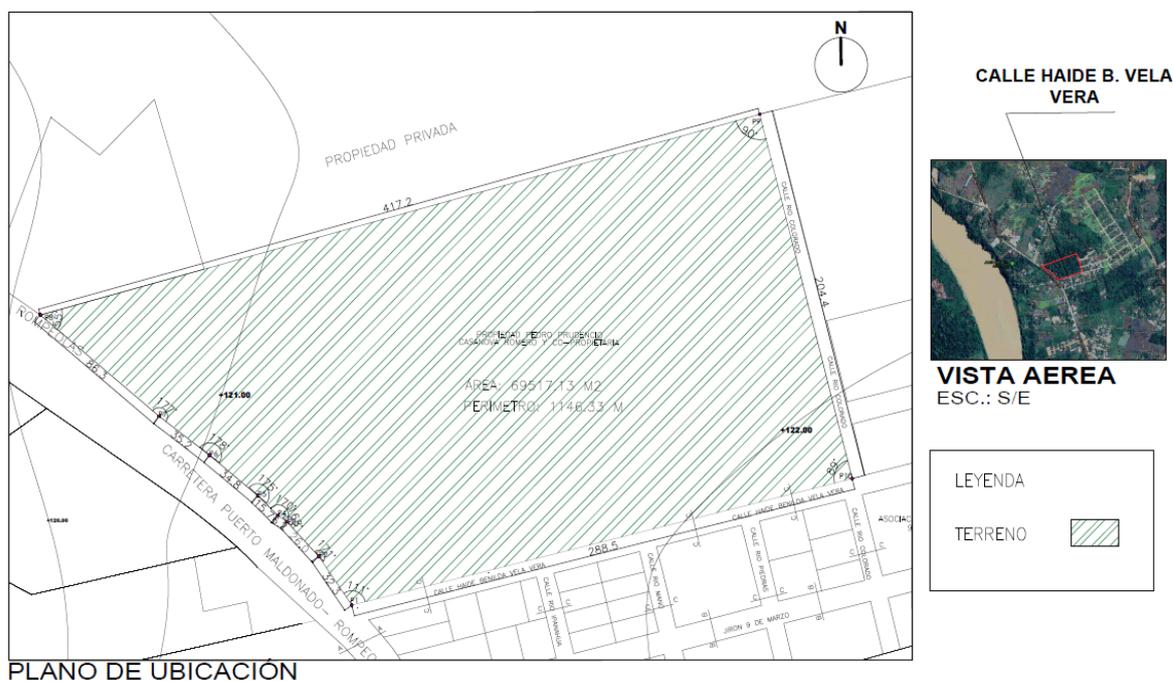
Generalidades

Ubicación del terreno.

El Museo de Historia Natural se ubica en el departamento de Madre De Dios, en la provincia de Tambopata, distrito de Tambopata, ciudad de Puerto Maldonado, con dirección en calle Haide Benilda Vela con carretera Puerto Maldonado - Rompeolas. Presenta las siguientes coordenadas: latitud $12^{\circ}55'$ Sur y longitud $69^{\circ}20'$ Oeste (ver Figura 40).

Figura 40.

Localización del museo de Historia Natural.



Nota: La figura muestra el plano de ubicación y sus dimensiones.

Dimensiones y limites: El terreno urbano elegido para realizar el proyecto cuenta con un área de 69.517,13 m² y un perímetro de 1.146,33 m y está ubicado a las afueras de la zona urbana, en la intersección de la carretera Rompeolas - Puerto Maldonado con la calle Haide Benilda Vela S/N.

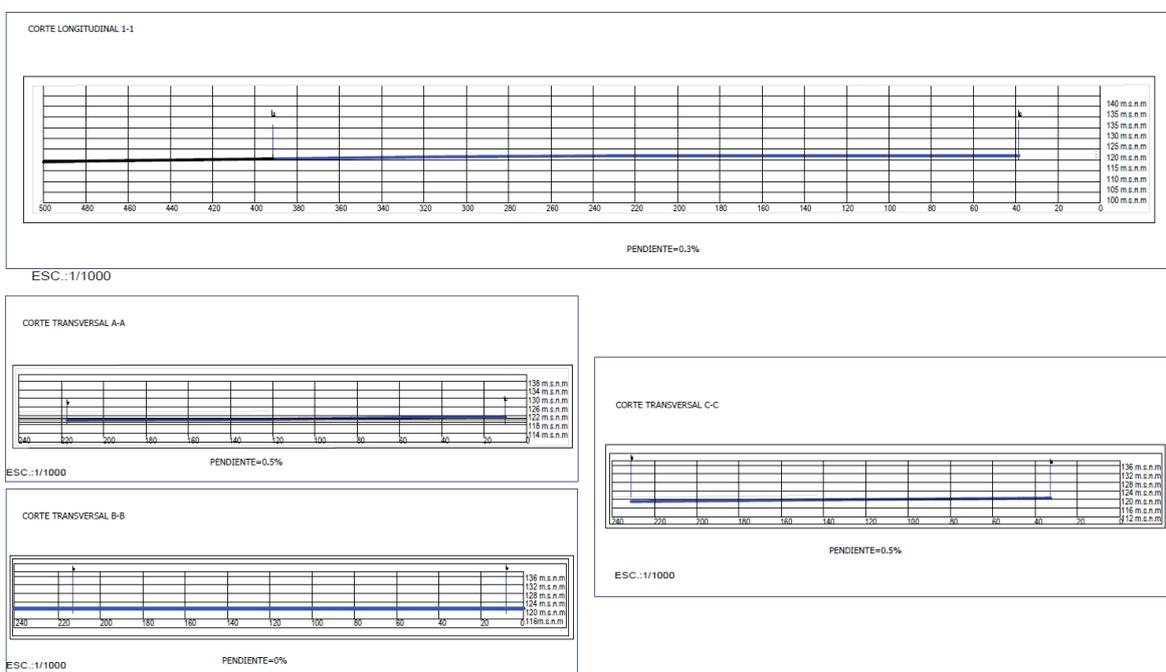
- Lado Oeste con carretera Rompeolas – Puerto Maldonado de perímetro 236,50 ml.
- Lado Sur del predio con calle Haide Benilda Vela de perímetro 288,50 ml.
- Lado Este del predio con calle Río Colorado de perímetro 204,40 ml.
- Lado Norte del predio con propiedad privada de perímetro 417,20 ml.

Topografía: El terreno no presenta mucha pendiente, teniendo en dirección longitudinal una pendiente de 0,3%, la cual va de caída en dirección a la carretera Rompeolas – Puerto Maldonado (ver Figura 41). Y, en los cortes transversales del terreno, la pendiente es de 0,5%.

Esta poca pendiente sirve para orientar la dirección del desagüe y de las canaletas pluviales.

Figura 41.

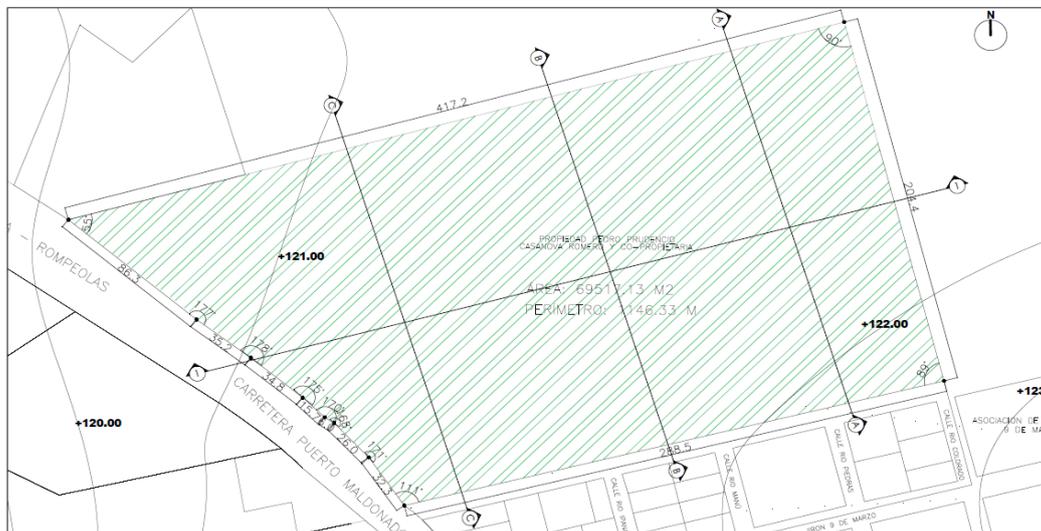
Cortes topográficos del terreno.



Nota: La figura muestra en corte la topografía del terreno.

Figura 42.

Plano topográfico.



Nota: En la figura muestra el mapa topográfico del terreno y la ubicación de los cortes.

Accesibilidad: Tiene como gran acceso la carretera Rompeolas - Puerto Maldonado, la cual conecta con el centro urbano de la ciudad en un tiempo de 10 minutos y se ubica al lado Oeste del terreno.

También se puede acceder a través de la calle Haide Benilda Vela, que se ubica al lado Sur del terreno y hace intersección con la carretera Rompeolas. El estado de ambas vías es afirmado (ver Figura 43).

Figura 43.

Vías de acceso.



Calle Haide Benilda

Carretera Rompeolas- Puerto Maldonado

Nota: La figura muestra el estado de las vías de acceso que tiene el terreno.

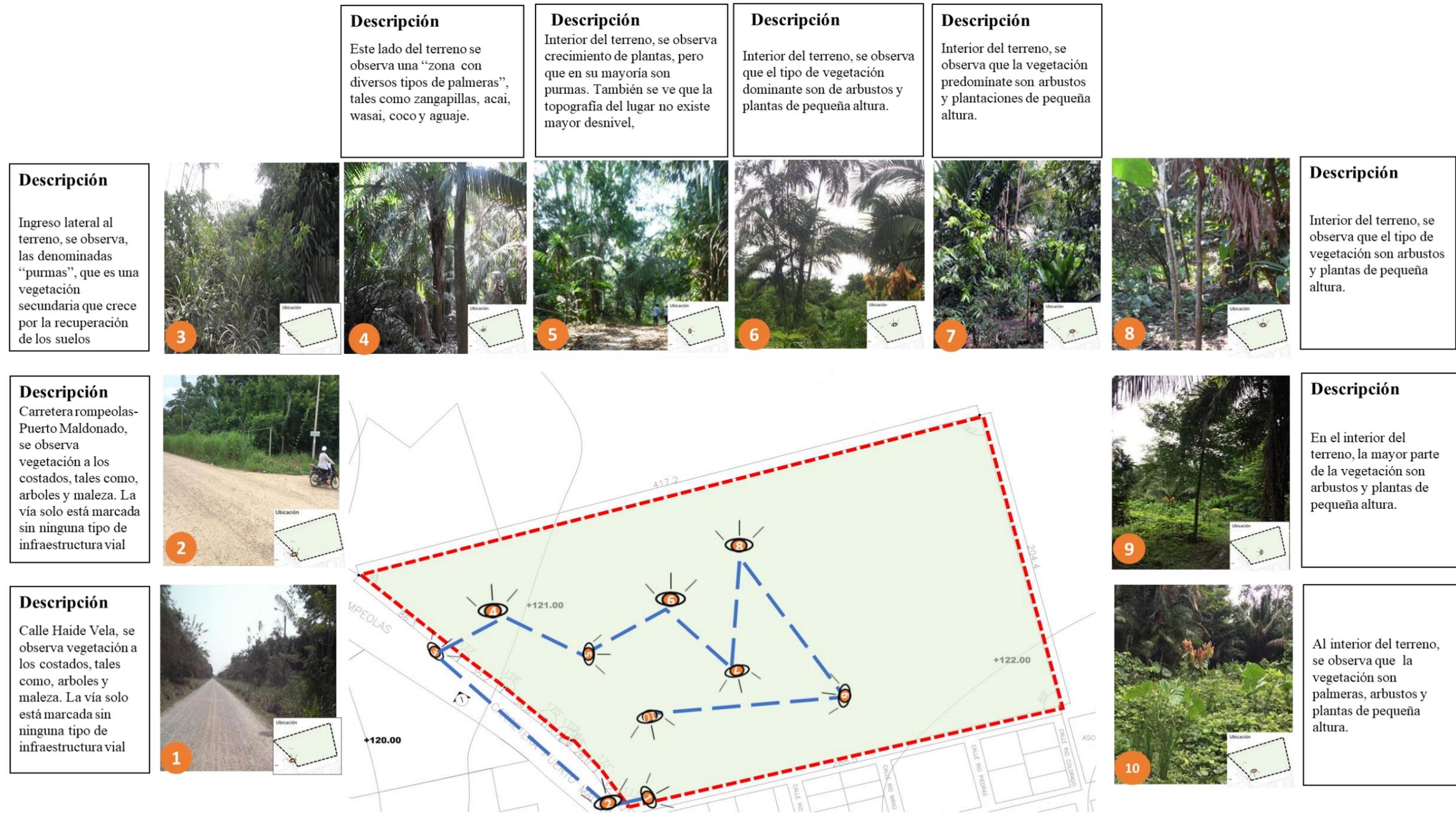
Levantamiento fotográfico.

El terreno se ubica, aproximadamente, a unos 15 minutos en moto del centro urbano de la ciudad y cuenta con los servicios de electricidad y agua, la cual es extraída del subsuelo por medio de pozos. La cualidad del lugar es que es un terreno amplio y que, además, al estar lejos del casco urbano permite interactuar más con la naturaleza. En las fotos del lugar se ve mucha vegetación, mayoritariamente, fruto de la propia recuperación de la naturaleza, ya que esta zona se considera como “zona de ampliación urbana” de acuerdo al plan director de Puerto Maldonado 2014.

Esta vegetación, junto con la lejanía al centro urbano de la ciudad, permite que se puedan observar y oír a muchos animales, entre ellos guacamayos, loros y diversas aves que se alimentan de las plantas. También se observan osos perezosos, añujes, lagartijas y serpientes, las cuales son visibles durante la noche, por lo que en la visita al lugar no se pudo observar ninguna, ya que se realizó en la mañana, pero si se pudo conseguir dicha información mediante las entrevistas realizadas al dueño del terreno. Estas características del lugar son clave a la hora del desarrollo del proyecto, ya que condicionan al mismo a mantener un 65% del área como zona verde (ver Figura 44).

Figura 44.

Recorrido dentro del terreno.



Puesto que la mayoría de la vegetación que hay en el terreno son plantas y arbustos pequeños, se cuenta como ventaja que pueden ser removidos y reimplantados posteriormente en el lugar que convenga y así evitar que se pierdan. Se priorizará el mantenimiento de la zona de palmeras y se evitará quitar los árboles.
También se observa que no existe ningún tipo de construcción que obstruya los componentes climáticos naturales del lugar.

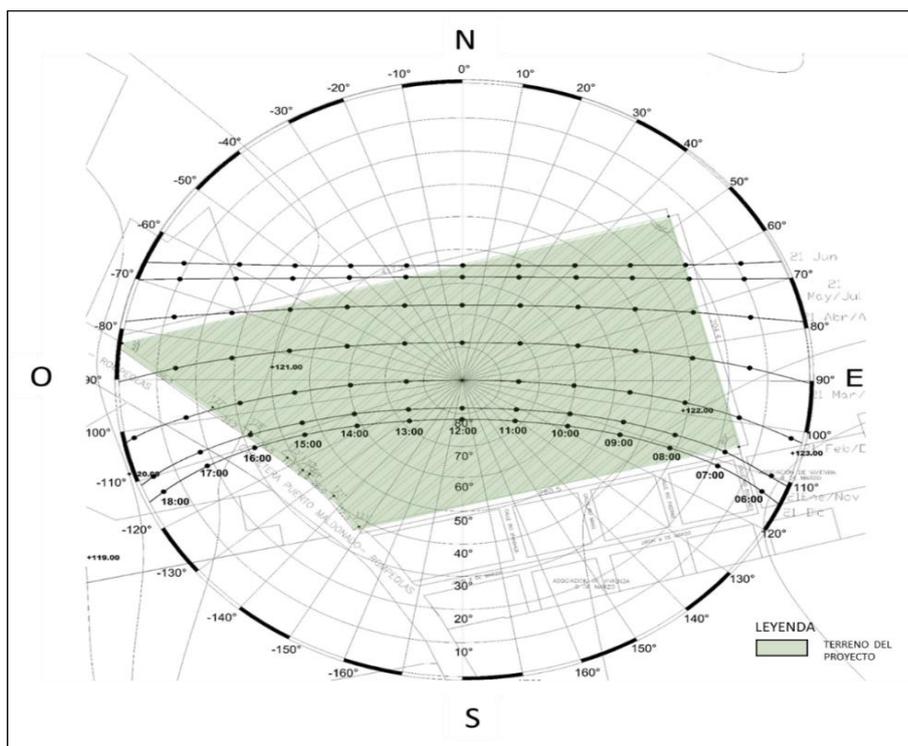
Nota: La figura muestra la composición y descripción paisajística del terreno

Movimiento aparente del sol.

El terreno está ubicado en las coordenadas siguientes: latitud $12^{\circ}35'35,92''$ S y longitud $69^{\circ}11'20,87''$ O.

Figura 45.

Gráfico solar sobre el terreno del proyecto.



Nota: La imagen muestra el recorrido solar dentro del terreno.

Como se puede ver en la Figura 45, se observa que el terreno del proyecto está expuesto todo el año al sol, sin embargo, hay lados de este que presentan mayor incidencia solar que otros.

Lado Norte: El lado Norte del terreno recibe sol los meses de abril, mayo, junio, Julio y agosto desde las 7:00 horas hasta las 17:00 horas.

- Lado Sur: El lado Sur recibe sol durante los 7 meses restantes, desde septiembre hasta marzo, entre las 6:00 horas y las 18:00 horas.
- Lado Este: En el lado Este del terreno, el sol incide todo el año, desde las 07:00 horas hasta las 11:00 horas.
- Lado Oeste: En el lado Oeste del terreno también incide el sol durante todo el año. En este caso desde las 13:00 horas hasta las 18:00 horas.

Como conclusión, el terreno está expuesto solarmente todo el año, por lo que será necesario y obligatorio el uso de protección solar, sobre todo para evitar ganancias internas ya que el clima del lugar es cálido y puede causar un aumento mayor de la temperatura interna, provocando incomodidad térmica.

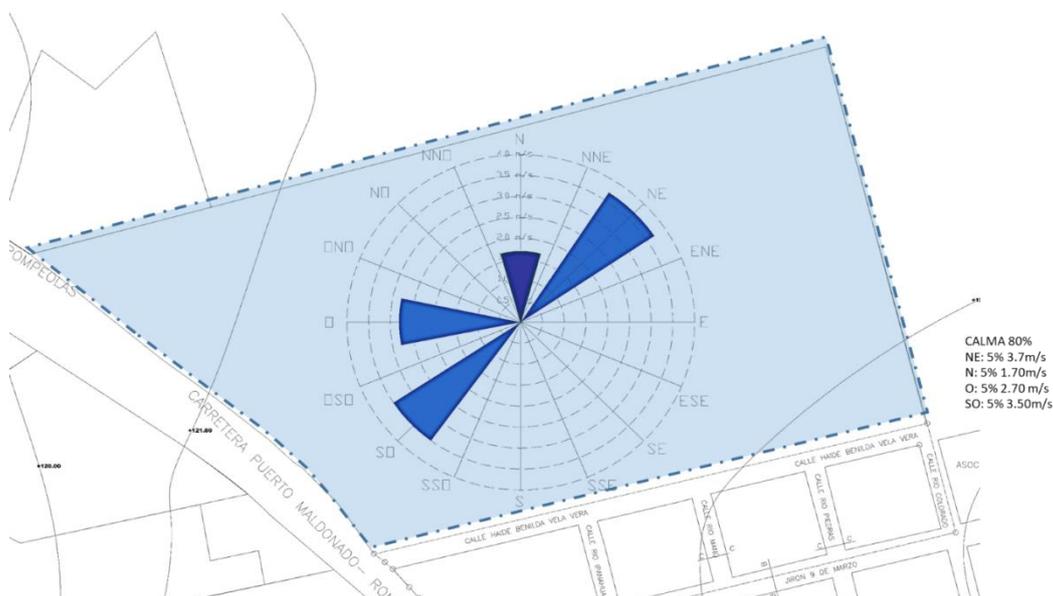
Vientos, velocidad y dirección.

En Puerto Maldonado, los vientos suelen estar en calma un 80% del tiempo, mientras que, el resto del tiempo suelen presentar distintas direcciones (ver Figura 46). El 5% está al Noreste, con una velocidad promedio de 3.7m/s. Al igual que el Noroeste; los vientos de calidad Norte, Oeste y Suroeste representan un 5% del tiempo respectivamente. No obstante, estas procedencias tienen distintas velocidades: el viento Norte tiene una velocidad promedio de 1.7m/s, Oeste de 2.7m/s y el Suroeste de 3.5m/s; velocidades que, según la escala de Beaufort, se pueden clasificar como “viento flojo”, y su presencia se puede describir como “viento que mueve las hojas de los árboles y ondea las banderas”.

En conclusión, al no ser permanentes estos vientos, es necesario utilizar métodos que ayuden a mover el aire, así este ayudará a mejorar la condición térmica de los vientos, ya que el viento ayuda a reducir la humedad y, si esta se reduce, la sensación térmica mejorará.

Figura 46.

Rosa de los vientos correspondiente al terreno del proyecto.



Nota: La figura muestra las direcciones de los vientos dentro del terreno.

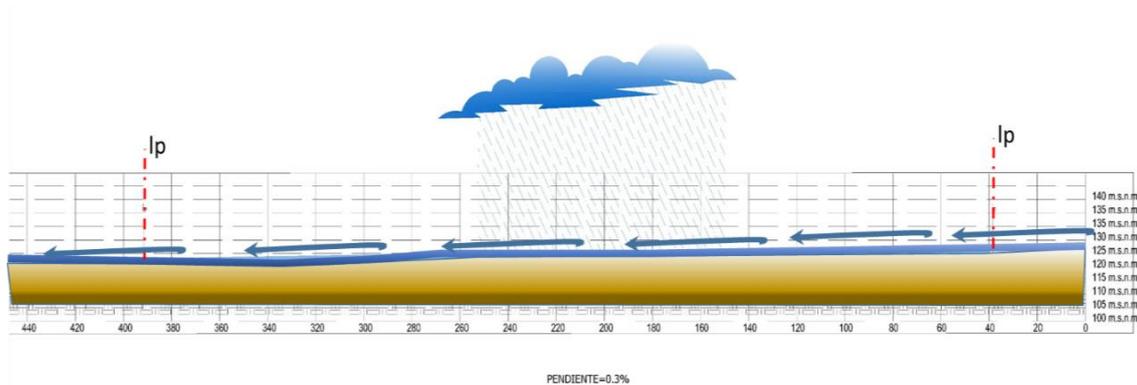
Inundaciones.

Una de las características climáticas del lugar, son las fuertes precipitaciones que ocurren durante todo el año, por lo que es muy necesario saber cómo estas van a ser liberadas sin que afecten al proyecto. Como se puede ver en la Figura 47, el terreno presenta una topografía con muy poca pendiente, en la cual no se producen inundaciones o centralización del agua y, por contra, permite que esta se pueda drenar. No obstante, a esta característica propia del terreno, se le debe añadir un sistema de drenaje pluvial.

Como conclusión, el terreno, dentro de su topografía, ayuda al drenaje natural de las lluvias, pero para mejorar esto, se añadirá un sistema de drenaje pluvial.

Figura 47.

Comportamiento del terreno del proyecto frente a las precipitaciones, según su topografía.



Nota: La figura muestra en corte el comportamiento de las lluvias dentro del terreno

Calidad paisajística.

Para poder analizar la calidad del paisaje se han aplicado dos métodos descriptivos; el primero evaluando la calidad desde la ubicación intrínseca, inmediata y fondo escénico y el segundo, por el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM 1980) (ver figura 48).

Figura 48.

Análisis de la calidad paisajística.

ANÁLISIS DE LA CALIDAD PAISAJÍSTICA										
ESTUDIO DE LA CALIDAD PAISAJISTICA DEL PAISAJE			EVALUACIÓN DE LA CALIDAD ESCÉNICA (BLM, 1980)							
<p>1</p> <p>Calidad visual intrínseca DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN</p> 	GEOMORFOLOGÍA	Se observa que el paisaje terroso y verdoso, de forma bidimensional; no tiene pendientes pronunciadas. llega a tener aproximadamente 0.5% de inclinación en dirección transversal al terreno y 0.3% longitudinal. En cuanto a su textura, es de grano fino, densidad media y la regularidad en grupos, de poco contraste.	<p>MORFOLOGÍA</p> <p>Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas) o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistema de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular dominante (ejem. un glaciar)</p> <p>5</p>	<p>Fomas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.</p> <p>3</p>	<p>Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.</p> <p>1</p>	1				
	VEGETACIÓN	Vegetación propia del lugar, a simple vista malezas, arbustos y arboles. Al interior y a los alrededores se ven árboles de tahuari, lupunas, palmeras de distintas variedades					<p>VEGETACIÓN</p> <p>Gran variedad de formas de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante.</p> <p>5</p>	<p>Alguna variedad de vegetación pero solo uno o dos tipos.</p> <p>3</p>	<p>Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.</p> <p>1</p>	5
	PRESENCIA DE AGUA	Desde la vista del observador no se percibe el río, ya que este se encuentra en un nivel más bajo que el terreno								
<p>2</p> <p>Calidad visual del entorno inmediato DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN</p> 	VEGETACIÓN	Se observa la presencia de maleza, arbustos, arboles y palmeras, oriunda del lugar, entre ellos tahuari, lupuna, wasai, aguaje.	<p>COLOR</p> <p>Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables entre suelos, vegetación, roca, agua y nieve.</p> <p>5</p>	<p>Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes de suelo, roca y vegetación pero no actúan como elementos dominantes.</p> <p>3</p>	<p>1</p>	5				
	AFLORAMIENTOS ROCOSOS	Los afloramientos rocosos son de color terroso y formas simple, con textura de granos fina y densidad dispersa					<p>FONDO ESCENICO</p> <p>El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.</p> <p>5</p>	<p>El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.</p> <p>3</p>	<p>El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.</p> <p>0</p>	5
CURSOS DE AGUA	El agua está en movimiento pero no es un factor predominante en el paisaje	<p>RAREZA</p> <p>Único o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.</p> <p>6</p>								
ALTITUD DEL HORIZONTE	El horizonte es llano, es decir no mayor cambio de nivel de terreno		<p>ACTUACIONES HUMANAS</p> <p>Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual</p> <p>2</p>	<p>La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad o las actuaciones no añaden calidad visual.</p> <p>0</p>	<p>Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.</p> <p>-</p>	2				
<p>3</p> <p>Calidad visual del fondo escénico DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN</p> 	VEGETACIÓN						Malezas, arbustos, arboles y palmeras	<p>Sumatoria total 20 puntos. Calidad escénica alta</p> 		
	AGUA	El río se ubica alrededor del territorio general, solo que se ubica a un nivel inferior.								
	GEOMORFOLOGÍA	Formas regular, no existe mayor cambio de niveles.								
<p>Conclusión: Según este análisis, se puede concluir que el tipo de paisaje del terreno es repetitivo en todo su entorno inmediato y de fondo escénico.</p>			<p>Conclusión: Usando este método de análisis se puede concluir que el tipo de paisaje del terreno es de calidad escénica alta.</p>							
<p>CONCLUSIÓN GENERAL: Analizando conjuntamente las dos evaluaciones, se obtiene como resultado que la calidad del terreno es alta por su diversidad de vegetación, solo que repetitiva en todo su entorno.</p>										

Nota: La figura muestra una comparación de dos estudios para evaluar la calidad paisajística del lugar y sus conclusiones.

Programación Arquitectónica y Bioclimática

El Museo de Historia Natural está compuesto por cinco zonas que representan el área construida (ver Tablas 20 y 21)

- La primera zona denominada “Ingreso y Administración”, donde se desarrollarán todas las actividades administrativas referidas al museo.
- En la segunda parte, “Cultura”, se desarrollarán las actividades de exposición, talleres, auditorio y una biblioteca especializada.
- La tercera parte es “Investigación” y cumple la función de registro y catalogación. También se encuentran en ella los laboratorios de restauración y conservación de las piezas de exposición.
- La cuarta parte es de “Servicios Complementarios” y comprende un restaurante, tienda de souvenirs, tópico, etc.
- Y la última parte, denominada “Servicios Generales” será donde se realicen las actividades de mantenimiento del museo.

Además, también cuenta con área de estacionamiento, parques, caminos, jardín botánico y tecnologías ambientales. Las cuales representan un 80% del proyecto.

Para mejorar el confort de los ambientes será necesario identificar los requerimientos bioclimáticos que estos deben tener y así poder obtener un edificio en confort a nivel lumínico, acústico y térmico. Dichos requerimientos no solo mejoran el confort higrotérmico, sino que contribuyen al medio ambiente puesto que, al mejorar su eficiencia, se reduce su emisión de CO₂ y, por tanto, contamina menos.

Tabla 20.

Programación arquitectónica.

MUSEO DE HISTORIA NATURAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA - PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS															
ZONA	SUB-ZONA	AMBIENTE	FUNCIÓN	MOBILIARIO	N° USUARIOS	DIMENSIONAMIENTO MÍNIMO			ÁREA PARCIAL (m2)		SUBTOTALES		PORCENTAJE%		
						UEF (UNIDAD DE ESPACIO FUNCIONAL)	ÁREA	ALTURA	CANTIDAD	TECHADA	SIN TECHAR	TECHADA		SIN TECHAR	
INGRESO Y ADMINISTRACIÓN	INGRESO	HALL DE INGRESO E INFORMACION	Acceso principal y de orientación a donde llegan los visitantes.	mesas y sillas	27.00	2.00	10.00	5.00	1.00	54.00					
		CUARTO DE VIGILANCIA + SSHH	controlar el ingreso de personas, carga y descargar	mesa, sillas.	4.00	3.00	12.00	5.00	1.00	12.00		66.00			
	ADMINISTRACIÓN GENERAL	DIRECCION CULTURAL	Planificación del desarrollo de las actividades del museo, redacción de documentos y reuniones	escritorio, sillas y archivador	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00					
		DIRECCION ADMINISTRATIVA	planificación administrativa del museo, redacción de documentos y reuniones	escritorio, sillas y archivador	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00					
		SECRETARIADO Y ESPERA	recepción de documentos y personas	escritorio, sillas y archivador	5.00	2.00	10.00	5.00	1.00	10.00					
		OFICINAS ADMINISTRATIVAS	redacción de documentos y elaboración de proyectos	escritorios, sillas y archivador	5.00	3.00	15.00	5.00	3.00	45.00				5.2	
		OFICINA DE RECURSOS HUMANOS	redacción de documentos y reuniones	escritorio, sillas y archivador	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00		160.00			
		ARCHIVERIA GENERAL	guardar documentos importantes	archivadores	4.00	3.00	12.00	5.00	1.00	12.00					
		SALA DE REUNIONES	reunirse	mesas, sillas y archivador	8.00	3.00	24.00	5.00	1.00	24.00					
		KITCHENET	elaborar pequeños aperitivos	lavadero y cajones	4.00	2.00	8.00	5.00	1.00	8.00					
		SS.HH (VARONES)	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, lavatorio, urinario	6.00	2.50	15.00	5.00	1.00	15.00					
		SS.HH (MUJERES)	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro y lavatorio	6.00	2.00	12.00	5.00	1.00	12.00					
		SS.HH DISCAPACITADOS	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, lavatorio y barras	1.00	4.00	4.00	5.00	1.00	4.00					
		SUB - TOTAL											226.00		
MUROS Y CIRCULACIONES (30%)											67.80				
TOTAL											293.80				
ZONA CULTURAL	SALAS DE EXPOSICIONES	HALL DE INGRESO E INFORMACION	Acceso principal y de orientación a donde llegan los visitantes.	escritorios, sillas y archivador	70.00	2.00	140.00	10.00	2.00	280.00					
		SALA DE GUIAS	zona de descanso del personal encargado de recorridos	escritorio, sillas y archivador	6.00	3.00	18.00	5.00	1.00	18.00					
		SS.HH (VARONES)	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, lavatorio y urinarios	6.00	2.50	15.00	5.00	1.00	15.00					
		SS.HH (MUJERES)	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro y lavatorio	6.00	2.00	12.00	5.00	1.00	12.00		280.00			
		TIENDA DE ARTESANIAS	exponer productos para venta	vitriñas y sillas	10.00	4.00	40.00	5.00	3.00	120.00					
		SALAS DE EXPOSICIONES PERMANENTES	exponer colecciones	vitriñas	50.00	4.00	200.00	8.00	6.00	1200.00					
		SALA DE EXHIBICION TEMPORAL	exponer colecciones	vitriñas	45.00	4.00	180.00	8.00	1.00	180.00					
	BIBLIOTECA	RECEPCION E INFORMES	Orientación a los visitantes	escritorio y sillas	5.00	2.00	10.00	8.00	1.00	10.00					
		AREA CONSULTA	Colocar y exponer el acervo de libros	estantería	11.00	4.00	44.00	8.00	4.00	176.00					
		SALAS DE LECTURA (ADULTOS)	Leer y anotar	escritorio y sillas	25.00	3.00	75.00	8.00	2.00	150.00					
		SALAS DE LECTURA (NIÑOS)	leer	escritorio y sillas	20.00	2.00	40.00	8.00	1.00	40.00		444.00			
		CENTRO DE COMPUTO	investigar	escritorio y sillas	12.00	4.00	48.00	8.00	1.00	48.00					
		DEPOSITO	depositar bienes referidos a los libros	estanterías	5.00	4.00	20.00	5.00	1.00	20.00					
	TALLERES	INGRESO	Acceso principal		20.00	2.00	40.00	8.00	1.00	40.00					
		SALA DE ESTUDIO	Estudiar y leer	escritorio y sillas	20.00	3.00	60.00	5.00	1.00	60.00					
		OFICINA DE MATRICULA	redacción de documentos	escritorio, sillas y archivador	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00					
		SECRETARIA	recepción de documentos y personas	escritorio y sillas	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00					
		DIRECCION	redacción de documentos y reuniones	escritorio, sillas y archivador	4.00	2.50	10.00	5.00	1.00	10.00		498.00			
		SALA DE PROFESORES	zona de descanso del personal encargado de enseñar	escritorio, sillas y archivador	6.00	3.00	18.00	5.00	1.00	18.00					
		TALLERES	promover y facilitar una educación	escritorios, sillas y archivador	20.00	4.00	80.00	5.00	4.00	320.00					
	TIENDA DE MATERIALES	venta de materiales	estanterías y sillas	10.00	3.00	30.00	5.00	1.00	30.00						
	AUDITORIO AL AIRE LIBRE	SALA DE ESPECTADORES	permitir reunir al espectador	sillas	250.00	2.00	500.00	15.00	1.00	500.00					
ESCENARIO		destinado a la realización de actos culturales o cívicos	-	30.00	10.00	300.00	8.00	1.00	300.00		800.00				
SUB - TOTAL											2022.00				
MUROS Y CIRCULACIONES (30%)											606.60				
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA											2628.60				

I N V E S T I G A C I Ó N	OFICINA	SALA DE ESPERA E INFORMES	Orientación y espera de los visitantes	escritorios y sillas	30.00	2.00	60.00	5.00	1.00	60.00	215.00	27.3
		SECRETARIA	recepción de documentos y personas	escritorios y sillas	2.00	2.50	5.00	5.00	2.00	10.00		
		DIRECCIÓN	redacción de documentos y reuniones	escritorio, sillas y archivador	4.00	3.00	12.00	5.00	1.00	120.00		
		DEPOSITO	guardar bienes o objetos	estanterías	5.00	5.00	25.00	5.00	1.00	25.00		
	LABORATORIO Y CONSERVACIÓN	LABORATORIO	efectuar trabajos de investigación y experimentación	mesas, sillas y estanterías	5.00	9.00	45.00	5.00	4.00	180.00	847.00	
		CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN	limpiar, reparar y mantenimiento de las bienes	mesas sillas y estanterías	8.00	10.00	80.00	5.00	4.00	320.00		
		DEPÓSITO	almacenamiento de los bienes	estanterías	5.00	16.00	80.00	8.00	4.00	320.00		
		SS.HH VARONES	satisfacer necesidades fisiológicas	urinario, inodoro, lavatorio	6.00	2.50	15.00	5.00	1.00	15.00		
		SS.HH MUJERES	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro y lavatorio	6.00	2.00	12.00	5.00	1.00	12.00		
	OFICINAS AUXILIARES	BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN	recolección de todo las investigaciones	estanterías	4.00	5.00	20.00	5.00	1.00	20.00	120.00	
		OFICINA DE CATALOGACIÓN Y REGISTRO	registrar el ingreso para catalogar todo los vestigios	mesas, sillas y estanterías	4.00	5.00	20.00	5.00	1.00	20.00		
		DEPOSITO GENERAL	almacenar bienes	estanterías	5.00	16.00	80.00	8.00	1.00	80.00		
	SUB - TOTAL MUROS Y CIRCULACIONES (30%)										1182.00	
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										354.60		
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										1536.60		
C O M P L E T O S	RESTAURANTE	RECEPCION	orientación y espera de los comensales	-	8.00	2.50	20.00	5.00	1.00	8.00	507.00	12.5
		ÁREA DE MESAS	esperar y comer	mesas y sillas	100.00	2.50	250.00	8.00	1.00	250.00		
		BARRA	elaboración y distribuidor de alimentos	sillas	14.00	3.00	42.00	8.00	1.00	42.00		
		COCINA	elaborar alimentos	cocina, extractores y encimeras	12.00	7.50	90.00	5.00	1.00	90.00		
		ALMACEN	almacenar los insumos	estanterías, frigoríficos	6.00	5.00	30.00	5.00	1.00	30.00		
		ÁREA DE LAVADO	recepción de utensilios y lavado	lavadero, encimeras y cajones	6.00	5.00	30.00	5.00	1.00	30.00		
		COMEDOR DE TRABAJADORES	descansar y comer	mesas, sillas y taquillas	5.00	3.00	15.00	5.00	1.00	15.00		
		SS.HH VARONES	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, urinario, lavatorio	6.00	2.50	15.00	5.00	1.00	15.00		
		SS.HH MUJERES	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro y lavatorio	6.00	2.00	12.00	5.00	1.00	12.00		
		SS.HH PERSONAL	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, urinario, lavatorio	3.00	2.50	7.50	5.00	2.00	15.00		
	SEGURIDAD Y BIENESTAR	TÓPICO+ SS.HH	brindar primeros auxilios	escritorio, sillas y estanterías	7.00	5.00	35.00	5.00	1.00	35.00	35.00	
SUB - TOTAL MUROS Y CIRCULACIONES (30%)										542.00		
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										162.60		
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										704.60		
S G E R V E I R C A I L O E S	ÁREA DE SERVICIOS	PATIO DE CARGA Y DESCARGA	recepcion y salida de cargas	-	3.00	50.00	150.00	10.00	1.00	150.00	357.00	8.2
		CONTROL DE INGRESO DEL PERSONAL	controlar el ingreso de personas, carga y descargar	-	2.00	2.50	5.00	5.00	1.00	5.00		
		VESTUARIOS Y SS.HH PERSONAL DE SERVICIO	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, urinario, lavatorio y duchas	7.00	3.00	21.00	5.00	2.00	42.00		
		SS.HH DISCAPACITADOS	satisfacer necesidades fisiológicas	inodoro, lavatorio y barras	1.00	4.00	4.00	5.00	1.00	4.00		
		COMEDOR DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	descansar y comer	mesas, sillas y taquillas	15.00	2.00	30.00	5.00	1.00	30.00		
		SUBESTACIÓN	proteger y ventilar los transformadores	-	3.00	14.00	42.00	8.00	1.00	42.00		
		CUARTO DE BASURA	recolectar y clasificar la basura	contenedores	6.00	7.00	42.00	8.00	1.00	42.00		
		GRUPO ELECTROGENO	proteger y ventilar el grupo eléctrico	-	3.00	14.00	42.00	8.00	1.00	42.00		
		SUB - TOTAL MUROS Y CIRCULACIONES (30%)										
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										107.10		
TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA										464.10		
TOTAL GENERAL DE ÁREA CONSTRUIDA										5627.70		
ESTACIONAMIENTO	ESTACIONAMIENTO DE MOTOS TAXIS			1.00	3.24	3.24		110.00		356.40	566.40	
	ESTACIONAMIENTO AUTOS			1.00	13.00	13.00		10.00		130.00		
	ESTACIONAMIENTO BUSES			1.00	40.00	40.00		2.00		80.00		
PLAZAS, CAMINOS Y JARDIN	PLAZAS Y CAMINOS			1.00	1.00	69517.13		0.10		6951.71	55613.70	
	JARDIN BOTÁNICO			1.00	1.00	69517.13		0.70		48661.99		
TECNOLOGIAS AMBIENTALES	ENERGIA SOLAR							420.00		420.00	435.00	
	COMPOSTAJE							15.00		15.00		
ÁREA CONSTRUIDA										5627.70	8.1	
ÁREA ESTACIONAMIENTO										566.40	0.8	
ÁREA PLAZAS, CAMINOS Y JARDÍN										55613.70	80.0	
TECNOLOGIAS AMBIENTALES										435.00	0.6	
ZONA DE RESERVA										7274.33	10.5	
ÁREA DEL TERRENO										69517.13	100	

Tabla 21.

Programación bioclimática.

PROGRAMACIÓN BIOCLIMÁTICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA - PUERTO MALDONADO-MADRE DE DIOS																									
ZONA	SUB-ZONA	AMBIENTE	Altura recomendable	Iluminación		Tipo de Iluminación			Vanos		Protección Solar hrs	Temperatura confort	Aislamiento Térmico		Humedad Relativa	Des humidificación		Sonido Permisible	Control del Sonido		Renovación de aire/hora	Ventilación directa		velocidad interior	
				Recom. Luxes	Dir.	Indir.	A.L.	Orientación de Vano	Tamaño de vano	Externo			Interno	Si		No	Externo		Interno	Si		No	Si		No
INGRESO Y ADMINISTRACIÓN	INGRESO	INFORMACIÓN	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		CUARTO DE VIGILANCIA + SSHH	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	ADMINISTRACIÓN GENERAL	DIRECCION CULTURAL	4.50	250 LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		DIRECCION ADMINISTRATIVA	4.50	250 LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s	
		SECRETARIADO Y ESPERA	4.50	250 LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		OFICINAS ADMINISTRATIVAS	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		OFICINA DE RECURSOS HUMANOS	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		ARCHIVERIA GENERAL	4.50	250LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C			40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		SALA DE REUNIONES	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X	X	3 a 8	x		3.00 m/s	
		KITCHENET	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
SSHH (H/M)	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:01	22.7°C-28.6°C			40%-60%		X			50 DB		X	2 a 3	x		3.00 m/s		
CULTURA	SALAS DE EXPOSICIONES	HALL DE INGRESO E INFORMACION	4.50	150LX		X	X	N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		SALA DE GUIAS	4.50	250LX		X	X	N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			3 a 8	x		3.00 m/s	
		SSHH PUBLICO	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:01	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s	
		TIENDA DE ARTESANIAS	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB		X	3 a 8	x		3.00 m/s	
		SALAS DE EXPOSICIONES PERMANENTES	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X	X	5 a 10	x		3.00 m/s	
		SALA DE EXHIBICION TEMPORAL	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X	X	5 a 10	x		3.00 m/s	
		RECEPCION E INFORMES	4.50	150LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		CONSULTA	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		AREA DE LEER	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s	
		SALAS DE LECTURA (ADULTOS)	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:01	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s	
		SALAS DE LECTURA (NIÑOS)	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:02	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s	
		CENTRO DE COMPUTO	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:03	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X	X	5 a 10	x		3.00 m/s	
		DEPOSITO	4.50	50LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:04	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s	
		SSHH PUBLICO	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:05	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%		X			50 DB		X	2 a 3	x		3.00 m/s
		TALLERES	INGRESO	4.50	150LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:06	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s
	SALA DE ESPERA E INFORMES		4.50	150LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:07	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	OFICINA DE MATRICULA		4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:08	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	SECRETARIA		4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:09	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	DIRECCION + SSHH		4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:10	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	SALA DE PROFESORES		4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:11	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	TALLERES		4.50	500LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:12	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X	X	3 a 8	x		3.00 m/s	
	TIENDA DE MATERIALES		4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:13	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s	
	DEPOSITOS		4.50	50LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:14	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			2 a 3	x		3.00 m/s	
	SSHH PUBLICO		4.50	75LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:15	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%		X			50 DB			2 a 3	x		3.00 m/s
	AUDITORIO AL AIRE LIBRE	SALA DE ESPECTADORES	10.00	100		X		N-S-E-O	N-N	08:00-16:16	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		permanente	x		3.00 m/s	
		ESCENARIO	10.00	200		X		N-S-E-O	N-N	08:00-16:17	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		permanente	x		3.00 m/s	
		TRAS ESCENARIO	5.00	200		X		N-S-E-O	N-N	08:00-16:18	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		permanente	x		3.00 m/s	
	INVESTIGACIÓN	OFICINA	SALA DE ESPERA E INFORMES	6.00	150LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:19	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			3 a 8	x		3.00 m/s
			SECRETARIA	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:20	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s
			DIRECCIÓN	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:21	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			3 a 8	x		3.00 m/s
			DEPOSITO	4.50	50LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:22	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			2 a 3	x		3.00 m/s
			SSHH	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:23	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB			2 a 3	x		3.00 m/s
		LABORATORIO Y CONSERVACIÓN	LABORATORIO	4.50	500LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:24	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s
			CONSERVACIÓN	6.00	500LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:25	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		5 a 10	x		3.00 m/s
			DEPOSITO	6.00	50LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:26	18°C-20°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s
SSHH PUBLICO		4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:27	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%		X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s	
OFICINAS AUXILIARES		BIBLIOTECA Y DOCUMENTACIÓN	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:28	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
	OFICINA DE CATALOGACIÓN Y REGISTRO	4.50	250LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:29	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s		
	DEPÓSITO GENERAL	6.00	50LX		X		N-S-E-O	15%	08:00-16:30	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	RESTAURANTE	CAJA Y RECEPCION	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:31	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		ÁREA DE MESAS	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:32	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		BARRA DE ATENCION	6.00	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:33	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		COCINA	6.00	500LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:34	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB		X	3 a 8	x		3.00 m/s	
		ALMACEN	6.00	50LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:35	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s	
		ÁREA DE LAVADO Y ALMACEN	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		COMEDOR PERSONAL	4.50	300LX		X		N-S-E-O	30%	08:00-16:00	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%	X			50 DB	X		3 a 8	x		3.00 m/s	
		SS.HH PUBLICO	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:01	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%		X			50 DB	X		2 a 3	x		3.00 m/s
	SS.HH PERSONAL	4.50	75LX	X	X		N-S-E-O	15%	08:00-16:02	22.7°C-28.6°C	X		40%-60%		X			50 DB	X						

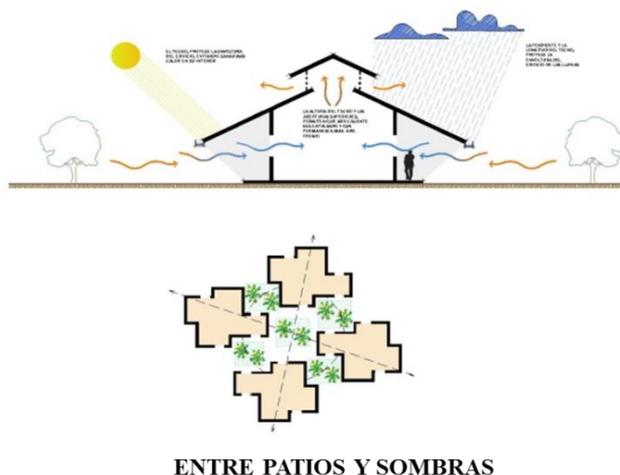
Toma de Partido

Concepto.

El concepto se define con el lema “entre patios y sombras”. Este lema se ve reflejando en la distribución y el diseño arquitectónico, ya que la articulación espacial del edificio se ve conectada entre plazas que, al sumar la gran sombra exterior que genera el edificio, se consigue un edificio que se ventila naturalmente, debido a la diferencia de presión provocada por el soleamiento de las plazas y el desplazamiento del aire fresco debajo de las zonas en sombra, además de impedir las ganancias internas que perjudican el confort térmico. Asimismo, se han utilizado materiales de baja transmisión térmica para los muros interiores y aislante térmico en la cobertura del edificio, dando como resultado espacios en balance térmico, energéticamente más eficientes y de bajo impacto ambiental (ver Figura 49).

Figura 49.

Concepto del proyecto



ENTRE PATIOS Y SOMBRAS

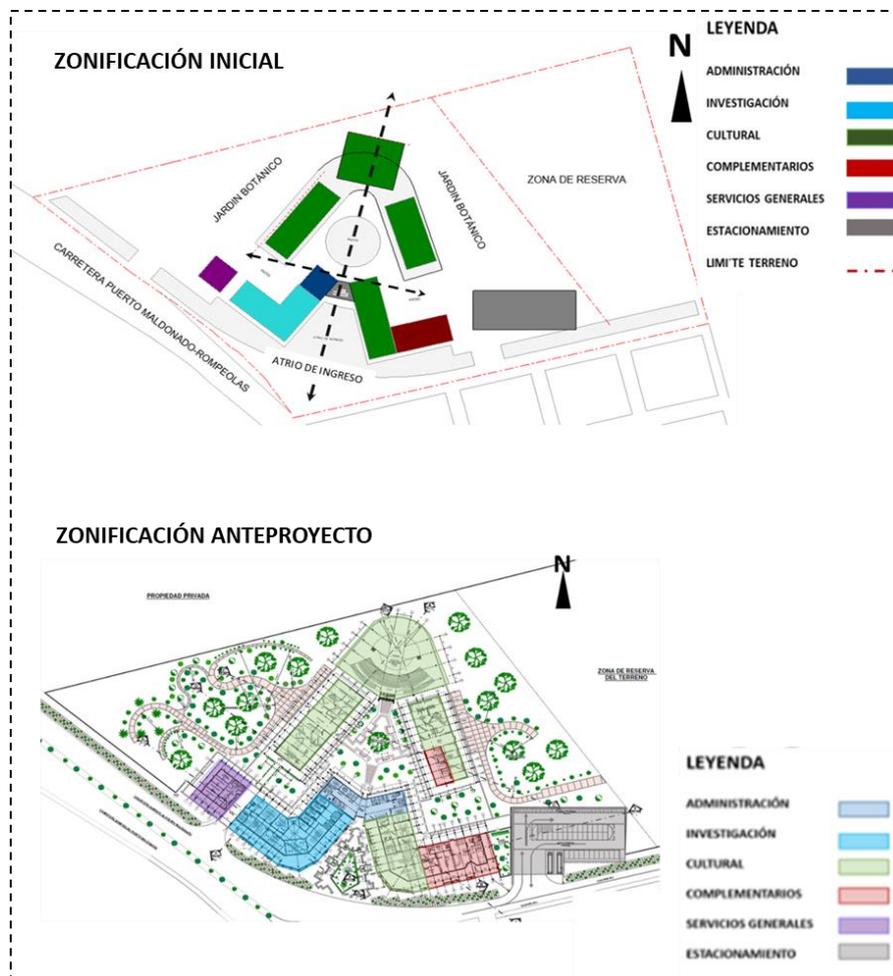
Nota: La figura diagrama el concepto aplicado al proyecto.

Zonificación.

Se establecieron 5 zonas dentro del proyecto, cada una con una jerarquía distinta.

- La zona cultural, compuesta por las salas de exposición, talleres, biblioteca y auditorio al aire libre
- Zona de investigación, laboratorios y talleres de conservación
- Zona administrativa
- Zona de servicios complementarios, restaurante y souvenirs.
- Zona de servicios generales.

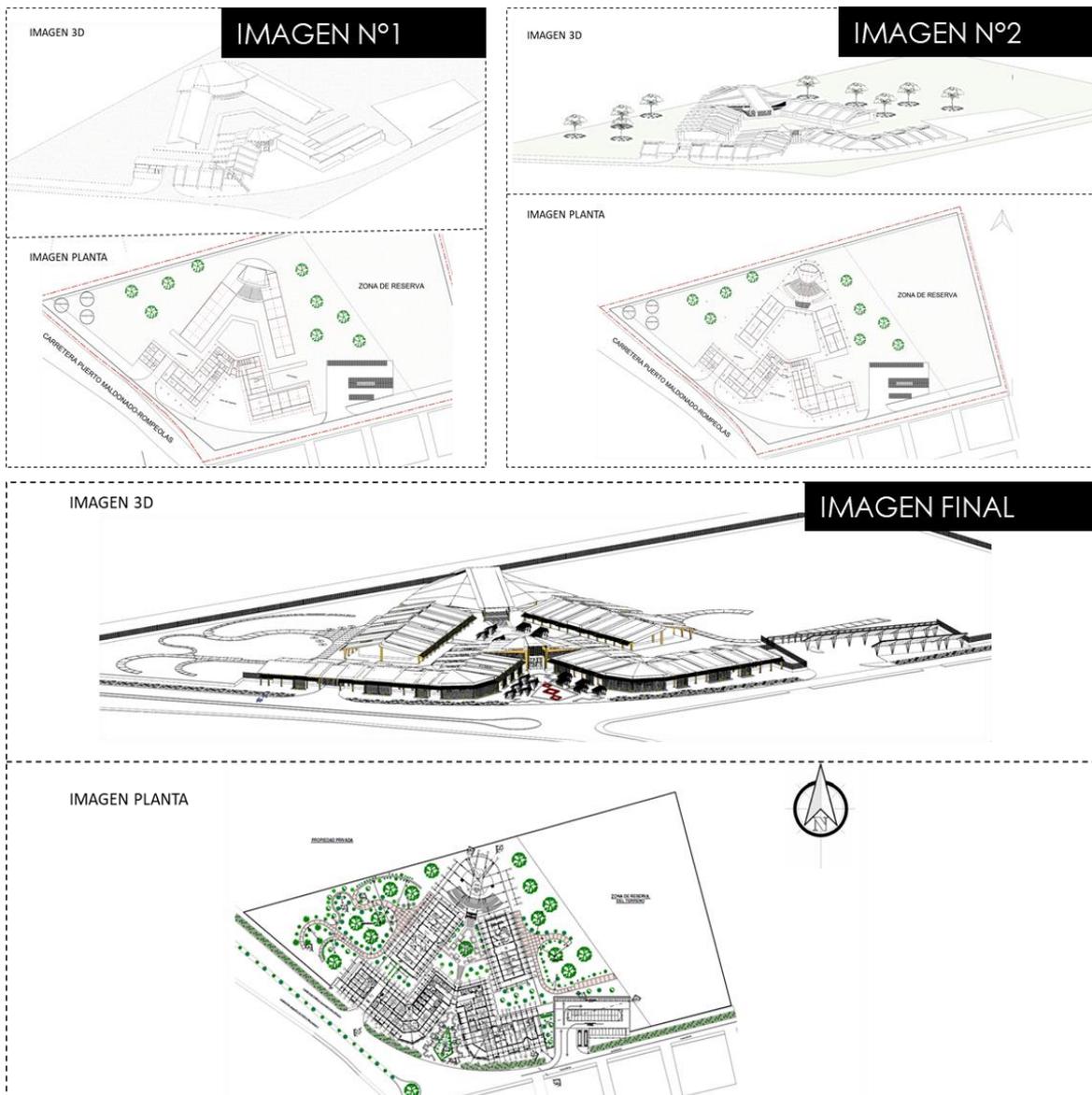
Para la distribución de las zonas se tomó en cuenta el uso de patios interiores. Además, se aprovechó la esquina del terreno para generar un atrio de recibimiento, que es el eje de la distribución de las zonas (ver Figura 50).

Figura 50.*Zonificación inicial y zonificación anteproyecto.*

Nota: La figura muestra la evolución de la zonificación del proyecto.

Primera imagen.

Aplicando la conceptualización de cuadros de áreas y modulación planteada para el proyecto se consiguió una primera imagen, la cual se fue optimizando ajustando dimensiones, mediante la selección del sistema constructivo y la materialidad para el proyecto, dando como consecuencia tres fases de desarrollo, siendo la tercera la imagen final (ver Figura 50).

Figura 51.*Fases de la primera imagen*

Nota: la figura muestra el desarrollo del proyecto desde su primera imagen hasta el anteproyecto.

Elección de sistema constructivo y materiales.

Para la realización del proyecto se ha considerado la elección de materiales de buena durabilidad, fáciles de montar, que generen poca contaminación y que eviten romper con la calidad del paisaje.

La estructura estará compuesta de madera local, ya que el departamento de Madre de Dios es uno de los principales productores de madera en todo el país, aparte de poseer bosques reforestados en el dado de Iñapari, que se ubica a límites del Perú y Brasil. No obstante, para mejorar su rendimiento estructural, se ha estimado conveniente que debe ser de madera laminada encolada (ver Tabla 22) a base de madera shihuahuaco, ya que este tipo de material pegado por uniones de segmentos de madera mejora sus características estructurales.

Tabla 22.

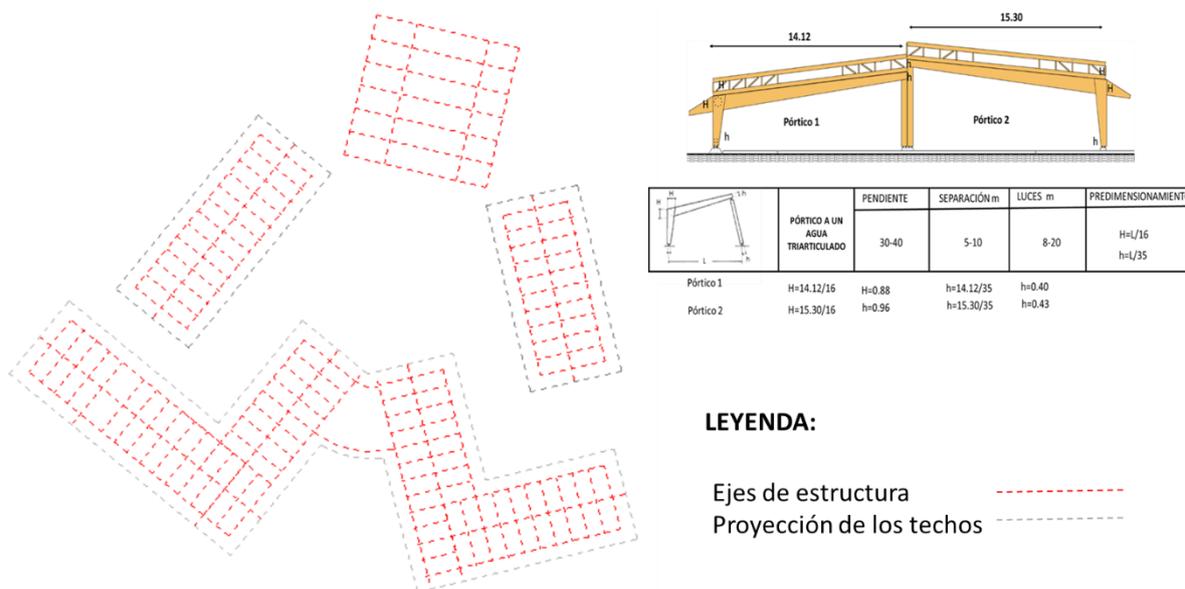
Ventajas de la madera laminada.

VENTAJAS DE LA MADERA LAMINADA		
	DIMENSIONES ÚNICAS	Alta capacidad de carga y bajo peso: la madera laminada permite cubrir grandes luces con componentes pequeños.
	RESISTENCIA	Resiste satisfactoriamente a varios productos químicos. También presenta un alto rendimiento frente a los cambios de humedad, como deformaciones y/o torsiones.)
	FLEXIBILIDAD	Puede reproducir formas curvas, arqueadas y plegadas con bastante facilidad
	ALTA RESISTENCIA AL FUEGO	Las estructuras hechas de madera laminada encolada son más seguras que el acero cuando no está protegido, esto se debe a que se forma una capa carbonizada alrededor del núcleo, disminuyendo el consumo de oxígeno y retardando su combustión.
	ESTABILIDAD DIMENSIONAL	Presenta una humedad del 12%, que corresponde a una humedad de equilibrio de 20°C y 65% de humedad relativa. El comportamiento de contracción e hinchazón se reduce al mínimo
	MENOR NECESIDAD DE CONEXIONES	Puede requerir de una menor cantidad de uniones al cubrir grandes vanos sin apoyos intermedios
	LIGEREZA	Esta característica facilita el mantenimiento y los pasos de montaje/desmontaje. Estudios demuestran que una viga de madera laminada presenta la misma resistencia que una viga de hormigón (del mismo volumen), sin embargo, el peso de la pieza de madera es aproximadamente cinco veces menor.
	SOSTENIBILIDAD:	Al precisar poca energía en su proceso de fabricación, ayuda a la disminución de CO2, además, el material también funciona como elemento captador de CO2. Su rápido montaje reduce los gastos de construcción y, al ser al seco, también reduce el gasto de agua y los desperdicios que produce un sistema convencional

Y el sistema estructural del proyecto estará compuesto por pórticos a 4,80 m y en excepciones a 7,50m y 10 m (ver Figura 52).

Figura 52.

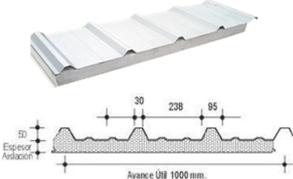
Sistema estructural.



Nota: la figura muestra la organización estructural y el dimensionamiento de los pórticos.

Cobertura: Para la cobertura, se utilizará un techo termoaislante de 20cm de perfil trapezoidal. Es necesario e importante que el techo se encuentre aislado debido a que, al situarse en el trópico, se presenta un sol más vertical y el techo es, por lo tanto, el elemento que recibe más incidencia solar, por lo que es necesario añadir materiales aislantes a cualquier cobertura y así evitar que la ganancia solar ingrese al interior del ambiente y afecte al confort térmico. Para reducir la incidencia solar se deben utilizar colores claros, ya que éstos reflejan la luz solar. Por lo tanto, en el proyecto se utilizará una cobertura de color blanco (ver tabla 23).

Tabla 23.*Cobertura termoaislante de 200mm color blanco*

COBERTURA TERMOAISLANTE DE 200mm COLOR BLANCO					
	ESPESOR	TRAMISTANCIA	RESISTENCIA	REFLEXIÓN DEL COLOR	ABSORSIÓN POR COLOR
	200mm	0.18W/m ² k	5.59 m ² k/W	100%	0%

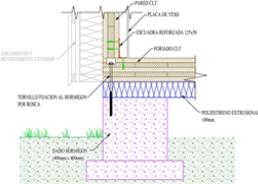
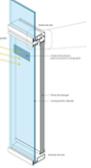
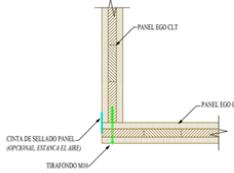
Nota: Datos obtenidos de la página web www.navegonperu.com

Cerramientos exteriores e interiores: Los cerramientos exteriores e interiores se compondrán de muros de tipo CLT y de muros cortina:

- Los muros CLT son paneles de madera cruzada laminada encolada. El material consiste en tablonces de madera aserrada y encolada, donde cada capa es orientada perpendicularmente a la capa anterior. Al unir capas de madera en ángulos perpendiculares, la rigidez estructural del panel se obtiene en ambas direcciones, similar a la madera contrachapada, pero con componentes más gruesos. De esta manera, el panel tiene buena resistencia a la tracción y compresión.
- Los muros cortina deben estar bien protegidos del sol, sino podrían volverse elementos captadores y afectar el confort interior de la edificación (ver Tabla 24).

Tabla 24.

Cerramientos exteriores e interiores.

CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORE		
TIPO DE MURO	ESPESOR	TRAMISTANCIA
 <p>MURO EXTERIOR CLT +CON FACHADA VENTILADA</p>	250mm	0.4716W/m2.k
 <p>MURO EXTERIOR MURO CORTINA</p>	Perfil de 2" x 2" con vidrio templado de 6mm	5.60W/m2.k
 <p>MURO INTERIOR CLT</p>	150 mm	1.44W/m2.k
 <p>MURO INTERIOR MAMPARAS PARA DIVISIONES INTERIORES</p>	Perfil de 2"x2" con vidrio templado de 6mm	5.6 W/m2.k

Aspectos importantes considerados en las salas de exposición del Museo de Historia

Natural con eficiencia energética

En la figura 14, denominada “secuencia aplicada en el proyecto”, en su ítem “recomendaciones de diseño para el museo” señala dos sistemas que se aplicarán al museo; los sistemas pasivos y los sistemas híbridos. Para la sala de exposiciones permanentes y temporales, se ha considerado la utilización de sistemas híbridos, los cuales son la suma de sistemas pasivos

con un sistema activo. Los sistemas pasivos en esta zona del proyecto estarían compuestos por los protectores solares y la materialidad propuesta, que permiten evitar el ingreso directo de la luz hacia los vestigios expuestos y reducir la ganancia térmica al interior, logrando el confort térmico de los usuarios y, en cuanto a la parte activa, estaría compuesta por vitrinas que generen microclimas dado que, para la perfecta conservación de los vestigios, es necesario que la humedad y la temperatura sea constante en ellos y estos aspectos climáticos no se pueden controlar naturalmente.

Además, la elección de que la climatización artificial sea dirigida a los vestigios y no globalmente a todos los ambientes, es porque la ocupación total de las salas por los usuarios puede producir un aumento de la temperatura y de la humedad, que podrían provocar daños en los vestigios, además de que es menos costoso energéticamente climatizar pequeñas vitrinas que grandes espacios públicos. Es por ello que, en las salas de exposición, se ha considerado separar la climatización artificial para los vestigios y la natural para los usuarios (ver Tablas 25 y 26).

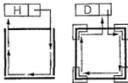
Tabla 25.*Requerimientos climáticos para la conservación de vestigios.*

REQUERIMIENTOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS VESTIGIOS				
TIPO DE VESTIGIO	TEMPERATURA °C	HUMEDAD %	LUZ	
			TIPO	LUXES
Piedra Y Cerámicas	20°-25°C optima 21°C	20-60%	Artificial, luminarias tipo led, ya que no imiten radiación UV e IR. Evitando causar deterioros a la pieza expositiva Además son de bajo consumo energético.	50 lx: dosis de exposición máx./año 150klux. hs/año
Pintura Sobre Tela	19-22°C optima 21°C	45-55%		
Pintura Sobre Madera Y Escultura Policromada	18°C-22°C optima 21°C	45-60%		
Instrumentos Musicales Y Objetos	18°C-22°C optima 21°C	45-60%		
Papel	18°C-22°C optima 21°C	40-60%		
Fotografías Y Películas	18°C-22°C optima 21°C	30-45%		
Monedas	18°C-22°C optima 21°C	20-40%		
Armas Y Metales	18°C-22°C optima 21°C	15-40%		300 lux; dosis de exposición máx./año 600 klux hs./año
Especímenes De Ciencias Naturales	18-22°C optima 21°C	40-60%		
Textiles	18°C-22°C optima 21°C	30-50%		
Material Etnográfico	18°C-22°C optima 21°C	40%		
Material Plástico	18°C-22°C optima 21°C	50-60%		
Mobiliario	18°C-22°C optima 21°C	40-60%		200 lux: dosis de exposición máx./año 600 klux hs./año
Marfil Y Hueso	18°C-22°C optima 21°C	40-60%		

Nota: Datos obtenidos del Manual de orientación museología y museografía, Dpto. de museos y Archivos. Sistemas de museos de sao paulo 1987, pág.20.

Tabla 26.

Vitrinas.

VITRINAS PARA EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL CON EFICIENCIA ENRÉGICA					
MICRO CLIMA TIPO	VENTAJAS	DESVENTAJAS	IMPRESCINDIBLE		UTILIZACIÓN
			SI	NO	
CONTROL EXTERNO: VITRINA A 	sistema deshumectador o humectador conectado con una o varias vitrinas para controlar el microclima interior sin modificar las condiciones de la sala.	se puede instalar rápidamente en caso de emergencia. Es posible usarlo con una o varias vitrinas. No requiere costos de instalación o de mantenimiento elevados.	Sujeto a desperfectos, como todo sistema mecánico. Puede no ser suficientemente sensible para obtener los valores de humedad relativa requeridos.	X	<ul style="list-style-type: none"> • Especímenes de ciencias naturales • Pintura Sobre Madera Y Escultura Policromada • Textiles • Piedras y cerámicas
CONTROL INTERNO Vitrina B1 	sistema amortiguador dinámico que recurre a materiales higroscópicos (gel de sílice o soluciones salinas saturadas) para compensar las fluctuaciones de la humedad. Incluye además un ventilador que hace circular aire acondicionado, cuyo grado de humedad puede incrementarse o reducirse	Funciona como un sistema independiente en el interior de cada vitrina. Por su sencillez requiere escaso mantenimiento. El ventilador evita que se formen bolsas de aire estancado dentro de la vitrina.	Si el ventilador se descompone, se forman zonas con niveles de humedad desiguales, sobre todo si el agente amortiguador no está uniformemente distribuido en la vitrina.	X	<ul style="list-style-type: none"> • Pintura Sobre Tela • Algunos especímenes de ciencias naturales
Control interno: Vitrina B2 	Versión simplificada de la vitrina B1	Este sistema estático de control de la humedad elimina el ventilador que puede descomponerse. Permite la regulación simple y eficaz del microclima, con independencia de las condiciones atmosféricas de la sala pero teniéndolas en cuenta. Resulta barata y requiere una atención mínima.	A menos que se tengan cuidadosamente en cuenta todas las variables antes de instalar este sistema estático de regulación del microclima, el clima particular establecido tenderá rápidamente a homogeneizarse con el de la sala.	X	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos musicales • Algunos especímenes de ciencias naturales • Mobiliario

Nota: Datos obtenidos del Museum (Nº 146 (Vol. XXXVII, nº 2, 1985), vitrinas, pág.104-107).

Lista de Planos

- Planos generales

U-01	Localización y ubicación lote con coordenadas UTM
U-02	Localización y ubicación
PP-01	Plano perimétrico - topografía
PLT-01	Plano de plataformas y trazado

- Desarrollo general arquitectura

A-01	Plot Plan
A-02	Planta general de distribución
A-03	Plano de sector
A-04	Plano de sector techos
A-05	Elevaciones
A-06	Cortes
A-07	Cortes
A-08	Plano de accesos y circulación
A-09	Paisajismo
A-10	Vistas 3D

- Desarrollo nivel proyecto

A-11	Planta general bloque A-01
A-12	Planta general bloque A-02

A-13	Planta general bloque A-03
A-14	Planta de techos bloque A -01
A-15	Planta de techos bloque A -02
A-16	Planta de techos bloque A -03
A-17	Elevaciones bloque A-01
A-18	Elevaciones bloque A-02
A-19	Elevaciones bloque A-03
A-20	Cortes Bloque A-01
A-21	Cortes Bloque A-02
A-22	Cortes Bloque A-03
A-23	Cuadro de acabados

- **Detalles**

D-01	Detalle ventanas
D-02	Detalle Puertas
D-03	Detalle de SS. HH con duchas
D-04	Detalle de SS. HH con duchas - cortes
D-05	Detalle de SS. HH típico I
D-06	Detalle de SS. HH típico I - cortes
D-07	Detalle laboratorio
D-08	Detalle laboratorio -cortes
D-09	Detalle laboratorio -cortes

D-10	Detalle cocina -planta
D-11	Detalle cocina -cortes
D-12	Detalle cocina -cortes
D-13	Detalle cocina -cortes
D-14	Detalle SS. HH típico II

- **Seguridad y evacuación**

S-01	Plano de seguridad y evacuación -bloque A-01
S-02	Plano de seguridad y evacuación -bloque A-02
S-03	Plano de seguridad y evacuación -bloque A-03

- **Estructuras**

E-01	Cimentación - bloque A-01
E-02	Encofrado - pórticos - bloque A-01
E-03	Detalles
E-04	Detalles
E-05	Isometrías- Bloque A-01

- **Instalación eléctrica**

IE-01	Plano general de eléctricas y detalle de subestación
IE-02	Plano general de eléctricas- Pararrayos
IE -03	Plano general de eléctricas- Paneles Solares
IE -04	Plano general de eléctricas- Iluminación Exterior

- **Instalaciones sanitarias**

IS-01 Plano general de agua con cisterna y detalle

IS-02 Plano General de desagüe

IS-03 Plano general de drenaje pluvial

- **Bioclimático**

B-01 Ficha Bioclimática

B-02 Lamina de iluminación (administración, laboratorio y taller)

B-03 Lamina de análisis solar (administración, laboratorio y taller)

B-04 Lamina de ventilación (administración, laboratorio y taller)

B-05 Lamina de balance térmico (administración laboratorio y taller)

Presupuesto

El museo de Historia Natural con Eficiencia Energética, ubicado en Rompeolas, Puerto Maldonado, Región de Madre de Dios, será de tipo público, y se ejecutará como Proyecto de Inversión Pública (PIP), a cargo del Gobierno Regional, como proyecto cultural.

El coste estimado para financiar la creación del proyecto es de 50.426.864,40 USD. (Ver Tabla 27).

Tabla 27.

Costo directo de la obra y presupuesto total.

COSTO DIRECTO DE LA OBRA				
DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PU \$	PARCIAL
OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	\$/m2	23,396.94	156.00	3,649,922.33
ARQUITECTURA	\$/m2	23,396.94	230.00	5,381,295.74
ESTRUCTURAS	\$/m2	23,396.94	868.00	20,308,542.18
INS. ELECTRICAS	\$/m2	23,396.94	100.00	2,339,693.80
INS. SANITARIAS	\$/m2	23,396.94	100.00	2,339,693.80
PANELES FOTOVOLTAICOS Y PARARRAYOS	\$/m2	435.00	120.00	52,200.00
OBRAS EXTERIORES CERCO PERIMETRICO	\$/m	1,144.30	26.04	29,797.57
OBRAS EXTERIORES JARDINES Y CAMINOS	\$/m2	46,120.19	7.80	359,737.50
COSTO DIRECTO DE LA OBRA			TOTAL	34,460,882.92

RESUMEN DEL PRESUPUESTO TOTAL				
CD	DESCRIPCIÓN			MONTO
CD	COSTO DIRECTO		\$	34,460,882.92
GG	GASTOS GENERALES	10%	CD	3,446,088.29
UTI	UTILIDAD	5%	CD	1,723,044.15
S_T	SUB TOTAL			39,630,015.36
IGV	I.G.V	18%		7,133,402.76
T_P	TOTAL PRESUPUESTO DE OBRA			46,763,418.12
GS	GASTOS DE SUPERVISIÓN (INCLUYEN UTILIDAD + I.G.V)	3%	T_P	1,402,902.54
GLO	GASTOS DE LIQUIDACIÓN DE OBRA	0.56%	T_P	261,875.14
GMEET	GASTOS DE MONITOREO Y ELABORACIÓN DE EXP. TECNICO	1.10%	T_P	514,865.23
GMO	GASTOS DE MONITOREO DE OBRA	2.17%	T_P	1,016,169.08
LC	LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN	1.00%	T_P	467,634.18
C_TP	COSTO TOTAL DEL PROYECTO		\$	50,426,864.30

Análisis de Eficiencia Energética y de Confort

Análisis lumínico.

Para el análisis de iluminación han sido considerados dos casos, el primero es el propio edificio tal y como se ha diseñado, y el segundo es el mismo edificio al que se le han quitado los elementos de protección solar. Esto permitirá demostrar que los protectores solares no solo son elementos que logran impedir la ganancia térmica solar, sino que también ayudan a mejorar las condiciones de iluminación interior, ya que al ubicarse el proyecto en una zona tropical, los niveles de luxes pueden llegar a ser muy altos, ocasionando deslumbramiento y obligando así a usar cortinas que eviten el ingreso solar, provocando que los ambientes pierdan luz y haciendo necesaria la utilización de iluminación artificial, obstaculizando la ventilación natural.

El rango de referencia de iluminación se ha obtenido de la norma técnica EM.110, en la que se indican los requisitos de iluminación para los ambientes analizados (ver Tabla 28).

Tabla 28.

Rango de iluminación.

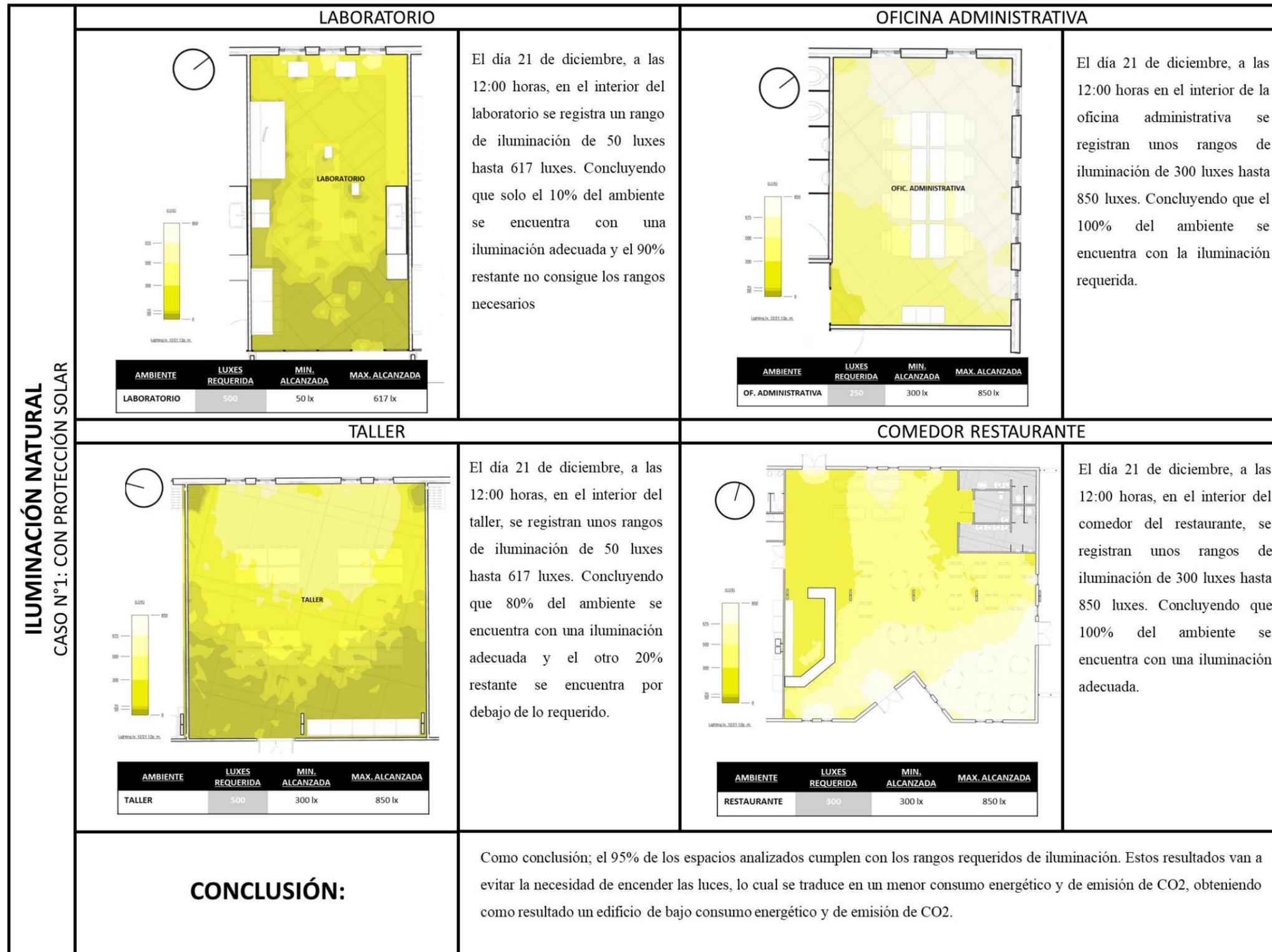
RANGO DE ILUMINACIÓN	
TIPO DE INTERIOR, TAREA O ACTIVIDAD	EM LUX
LABORATORIO	500
OFICINA ADMINISTRATIVA	250
TALLERES	500
RESTAURANTE- COMEDOR	300

Nota: Datos obtenidos de la Norma EM.110

El análisis lumínico fue realizado el día 21 de diciembre, debido a que en esta fecha existe mayor nubosidad en el cielo, siendo la hora de estudio las 12:00 horas (ver Figuras 53, 53 y Tabla 29)

Figura 53.

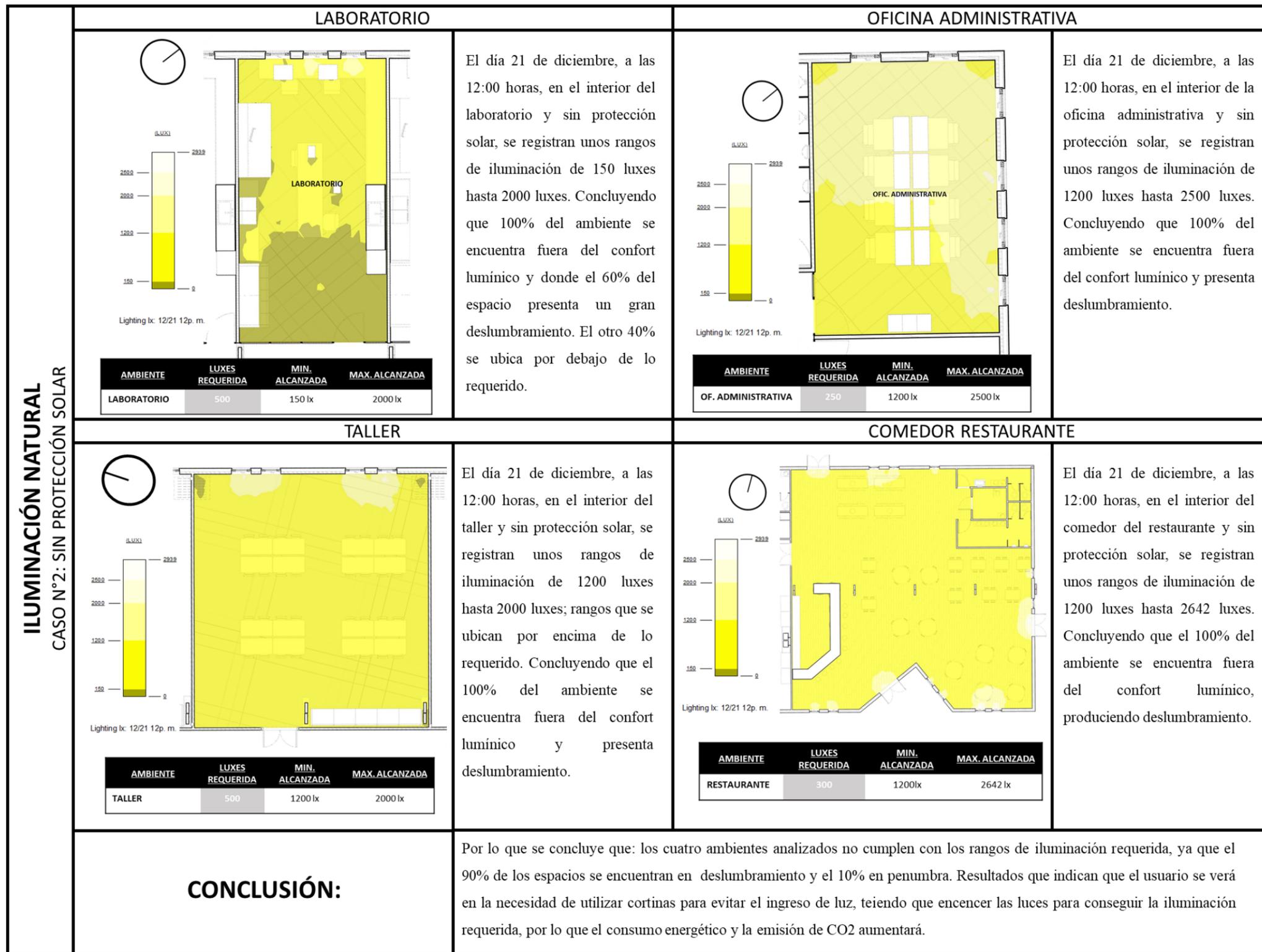
Análisis lumínico con protección solar



Nota: La figura muestra el análisis lumínico de los cuatro ambientes con protección solar y sus conclusiones. Fuente: Autodesk Revit 2020 - Insight Lighting.

Figura 54.

Análisis lumínico sin protección solar



Nota: La figura muestra el análisis lumínico de los cuatro ambientes con sin protección solar y sus conclusiones. Autodesk Revit 2020- Insight Lighting.

Tabla 29.

Comparativa de analisis lumínico con y sin protección solar.

ILUMINACIÓN NATURAL. COMPARACIÓN DE LOS DOS CASOS										
AMB	CASO	LUXES REQUERIDA	MIN. ALCANZADA	MAX. ALCANZADA	CUMPLE	NO CUMPLE	ILUMINACIÓN INTERIOR			CONCLUSIÓN
							ADECUADA	PENUMBRA	DESLUMBRAMIENTO	
LABORATORIO	CON PROTECCIÓN	500	50 lx	647 lx		✓		✓		El 15% del área de la habitación cumple con los luxes requeridos y tiene una adecuada iluminación. El otro 75% del área, no cumple.
	SIN PROTECCIÓN		150 lx	2000lx		✓		✓	✓	El 70% del ambiente supera los luxes requeridos, dando como resultado un ambiente en deslumbramiento. El 30% restante está por debajo de lo requerido, obteniendo un espacio en penumbra.
OFICINA ADMINISTRATIVA	CON PROTECCIÓN	250	300 lx	850 lx	✓		✓			El 100% del interior del ambiente, cumple con los luxes requeridos.
	SIN PROTECCIÓN		1200 lx	25000 lx		✓			✓	El 100% del espacio supera los luxes requeridos, obtenido un ambiente en deslumbramiento.
TALLER	CON PROTECCIÓN	500	300 lx	617 lx	✓		✓			El 70% del interior del ambiente cumple con los luxes requeridos y el otro 30% no llega a la cantidad requerida.
	SIN PROTECCIÓN		1200x	2500 lx		✓			✓	El 100% del espacio se encuentra en deslumbramiento.
RESTAURANTE	CON PROTECCIÓN	300	300 lx	850 lx	✓		✓			El 100% del interior del ambiente cumple con la iluminación requerida.
	SIN PROTECCIÓN		1200 lx	2642 lx		✓			✓	El 100% del ambiente sobrepasa los rangos de luxes requeridos, dando como resultado un espacio en deslumbramiento .
CONCLUSIÓN GENERAL		En el primer caso, el 95% del área de todos ambientes analizados consiguen estar dentro de la iluminación requerida, dando como resultado ambientes con una iluminación óptima y adecuada al ojo humano. Además, al contar con una buena iluminación, se reduce el uso de iluminación artificial, lo que disminuye el consumo energético y la emisión de carbono del edificio. En el segundo caso, el 85% del total de las áreas superan los rangos de iluminación, dando como resultado espacios molestos con mucho deslumbramiento y causando la necesidad de uso de cortinas para evitarlo, lo cual tiene como consecuencia que el espacio quede totalmente en penumbra y los usuarios se vean en obligados a encender las luces; por lo tanto, el consumo energético y la emisión de CO2 del edificio serán mas elevados.								

Análisis de obstrucciones.

Para el análisis de obstrucción solar se han seleccionado 5 puntos de obstrucción en el interior de los 4 ambientes analizados anteriormente (ver Figura 55). La simulación se ha aplicado a dos casos; el primero, el edificio con los sistemas de protección solar que se han diseñado y el segundo, sin ningún tipo de protección solar (ver Figuras 56, 57 y Tabla 30).

Figura 55.

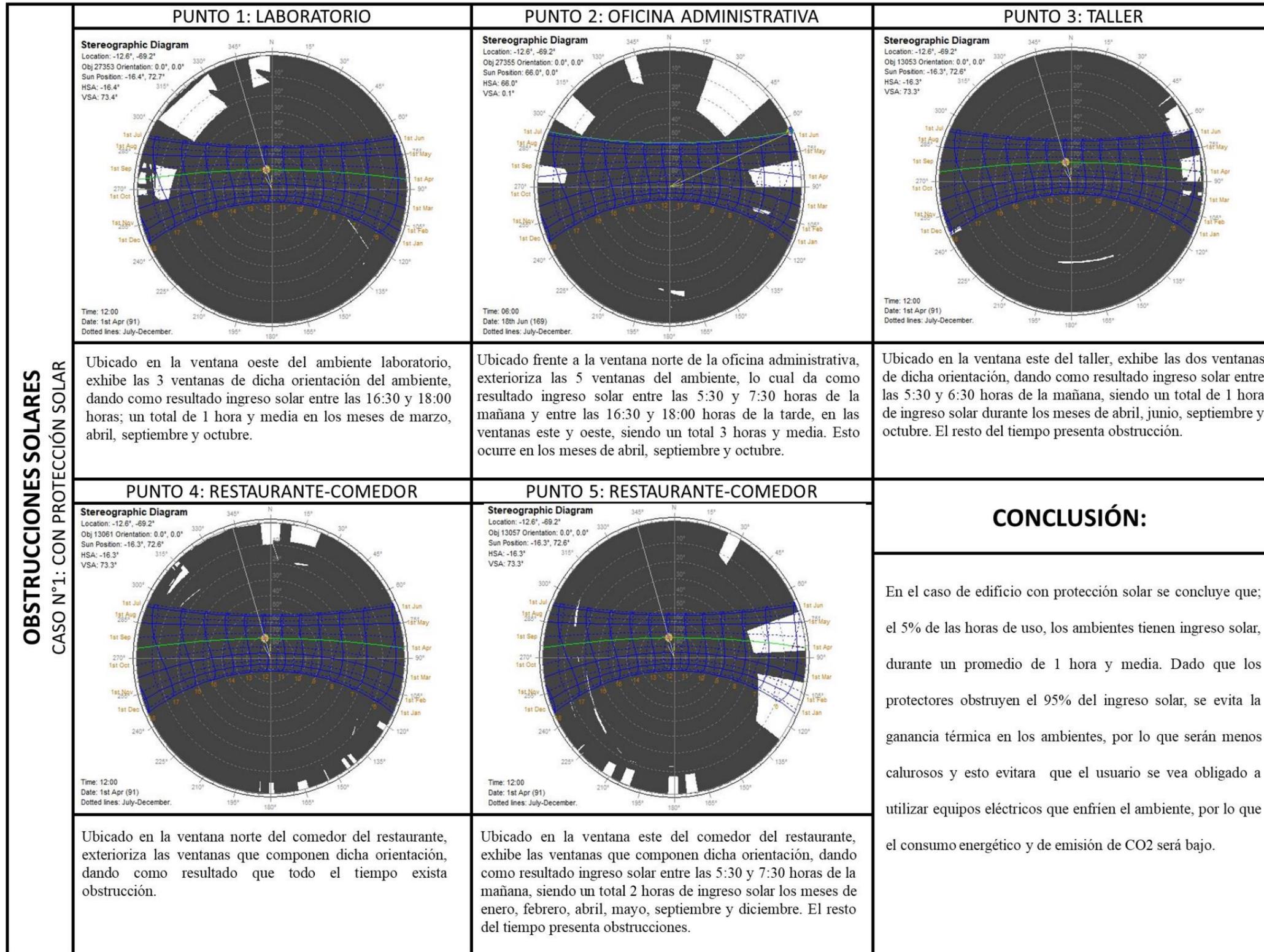
Plano general con puntos de obstrucción.



Nota: La figura muestra la ubicación de los ambientes y de los puntos de donde se hicieron los análisis.

Figura 56.

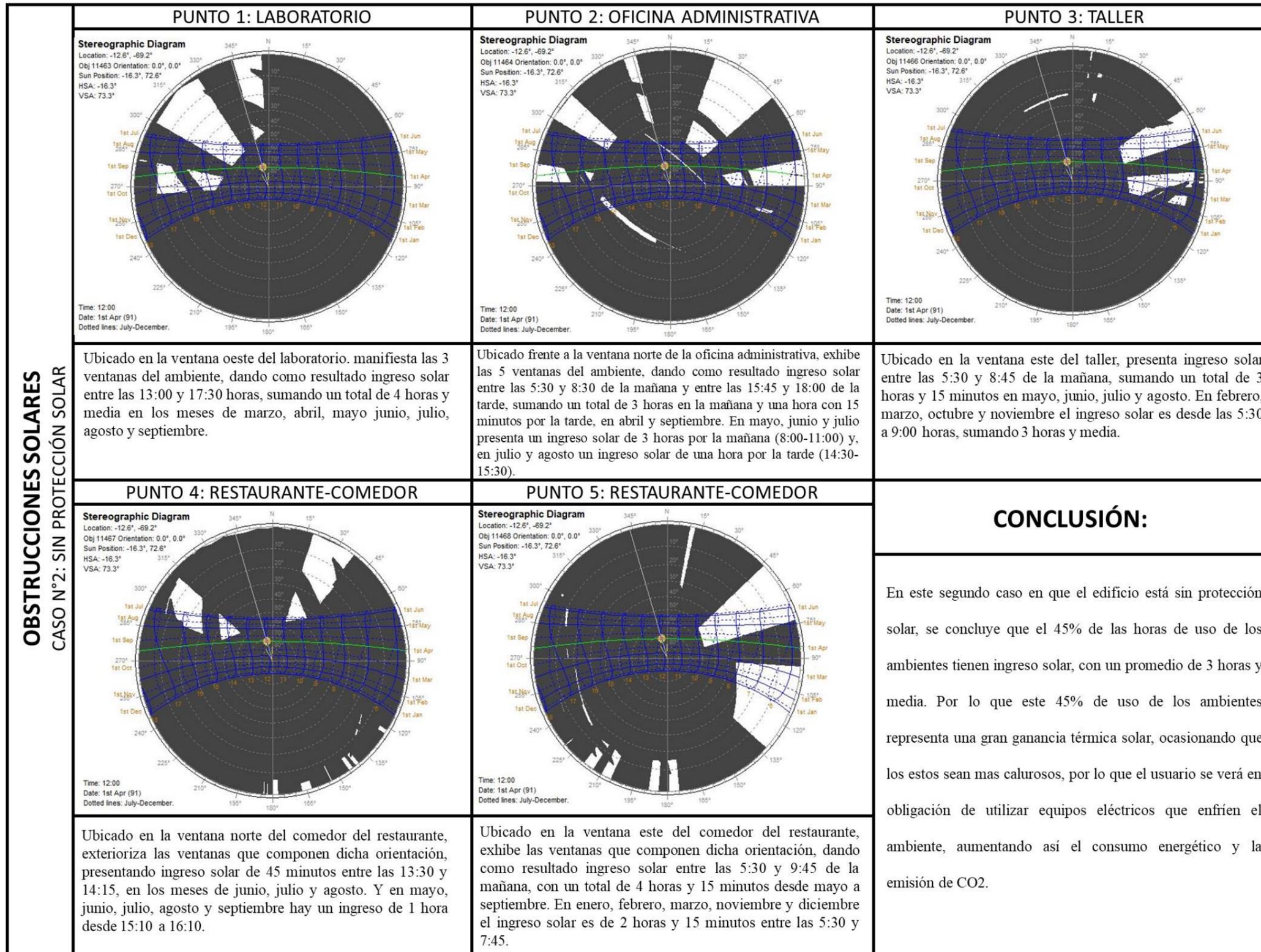
Análisis de obstrucciones con protección solar



Nota: La figura muestra el análisis solar de los cuatro ambientes con protección solar y sus conclusiones. Fuente: software Autodesk Ecotect Análisis.

Figura 57.

Análisis de obstrucciones sin protección solar



Nota: La figura muestra el análisis solar de los cuatro ambientes sin protección solar y sus conclusiones. Fuente: software Autodesk Ecotect Análisis.

Tabla 30.

Comparativa de análisis de obstrucciones con y sin protección solar.

OBSTRUCCIONES SOLARES, COMPARACIÓN DE LOS DOS CASOS															
Ambiente	Caso	Hora	E N E R O	F E B R E R O	M A R C H O	A B R I L	M A Y O	J U N I O	J U L I O	A G O S T O	S E P T I E M B R E	O C T U B R E	N O V I E N B R E	D I C I E M B R E	Conclusión
LAB	Con protección	16:30-18:00			X	X					X	X			Presenta ingreso solar de 1 hora y media en los meses de marzo, abril, septiembre y octubre.
	Sin protección	13:00-17:30			X	X	X	X	X	X	X	X			Presenta ingreso solar de 4 horas y media en los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto y septiembre.
ADMINISTRA.	Con protección	05:30-07:30 16:30-18:00				X					X	X			El ingreso solar es de 3 horas y media en los meses de abril, septiembre y octubre.
	Sin protección	05:30-08:30 15:45-18:00				X					X				El ingreso solar es de 3 horas por la mañana y 1 hora y 15 minutos por la tarde en los meses de abril y septiembre.
		08:00-11:00					X	X	X						En los meses de mayo, junio y julio el ingreso solar es de 3 horas por la mañana.
		14:30-15:30								X	X				En los meses de julio y agosto el ingreso solar es de 1 hora por la tarde.
TALLER	Con protección	05:30 -6:30				X		X			X				Hay ingreso solar de 1 hora en los meses de abril, junio, septiembre y octubre.
	Sin protección	05:30-08:30					X	X	X	X					Hay ingreso solar de 3 horas por la mañana durante mayo hasta agosto.
		06:30-08:30				X	X					X	X		Presenta ingreso solar de 2 horas por la mañana durante los meses de febrero, marzo, octubre y noviembre.
RESTAURANTE	Con protección	No hay horas													No hay ingreso solar.
	Sin protección	13:30-14:15						X	X	X					El ingreso solar es de 45 minutos en los meses de junio, julio y agosto en la tarde.
		15:10-16:10					X	X	X	X	X				En los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre hay ingreso de 1 hora por la tarde.
	Con protección	05:30-07:30	X	X		X	X				X		X		El ingreso solar es de 2 horas por la mañana en los meses de enero, febrero, abril, mayo, septiembre y diciembre.
	Sin protección	05:30-09:45					X	X	X	X	X				Presenta ingreso solar de 4 horas y cuarto desde mayo hasta septiembre.
05:30-07:45			X	X	X								X	X	En los meses de enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre el ingreso solar es de 2 horas y cuarto.
CONCLUSIÓN GENERAL			El 83% de las horas en que se usan los ambientes existen obstrucciones solares, lo que ayuda a evitar la ganancia interna de calor y que la temperatura del interior de los ambientes no aumente. El 65% de las horas en que se usan los ambientes no presentan obstrucciones solares, lo cual permite una ganancia interna de calor, ocasionando que la temperatura interior de los ambientes aumente.												

Análisis de ventilación.

Para el análisis de ventilación se ha utilizado la dirección de vientos predominante del lugar que, en el caso de Puerto Maldonado, el 82% del tiempo se encuentran en calma, el 5,4% provienen del noreste con una velocidad de 2,92m/s, el 4,5% del oeste con una velocidad de 1,98 m/s, el 3,1% del suroeste, con una velocidad de 3,4 m/s, el 2,7% del norte con velocidad 3,9 m/s y el 1,8% del sureste con una velocidad 0,7 m/s; velocidades que, de acuerdo a la escala de Beaufort, se clasifican como aire ligero y soplo ligero y se considera que “la dirección del viento es indicada por la columna de humo, pero no por las velas” y “se nota el viento en el rostro, las hojas producen sonidos y la veleta se mueve” (ver Tabla 31).

La ventilación natural del edificio se basa en dos principios; el primero, en el cambio de presiones de aire, donde se establece que el aire frío (presión alta) reemplaza al aire caliente (presión baja), dando como resultado el movimiento del aire. El segundo principio es el teorema de Bernoulli, que establece que a mayor velocidad menor presión, lo cual se ve reflejando en las ventanas altas del edificio, que ayudan a la salida de aire caliente y a aumentar la velocidad de su salida, ya que al estar a más altura los vientos que pasan son más rápidos y ejercen menor presión para que salga el aire.

La Tabla 32 muestra que los vientos reducen los grados de sensación térmica de acuerdo a su velocidad, por lo que, para mejorar la sensación térmica, el edificio necesita una velocidad interna mínima que va de 1,00m/s a 3,00 m/s, velocidades que reducen la sensación térmica de 3°C a 6°C.

Tabla 31.

Escala de viento de Beaufort, hasta nivel 4 y efectos perceptibles.

Nº	VIENTO	EFECTOS PERCEPTIBLES	VELOCIDAD M/S
0	Calma	Calma el humo se eleva	0.50
1	Aire ligero	La dirección del viento es indicada por la columna de humo pero no por las velas	1.50
2	Soplo ligero	Se nota el viento en el rostro, las hojas producen sonidos, la veleta se mueve	3.00
3	Brisa ligera	Las hojas y ramas delgadas se dejan oír su rumor una bandera se extiende al viento	6.00
4	Brisa moderada	El viento levanta polvareda y se mueven ramas delgadas, vuelan hojas de papel	8.00

Nota: Datos obtenidos del Arq. Roberto Prieto Sánchez.

Tabla 32.

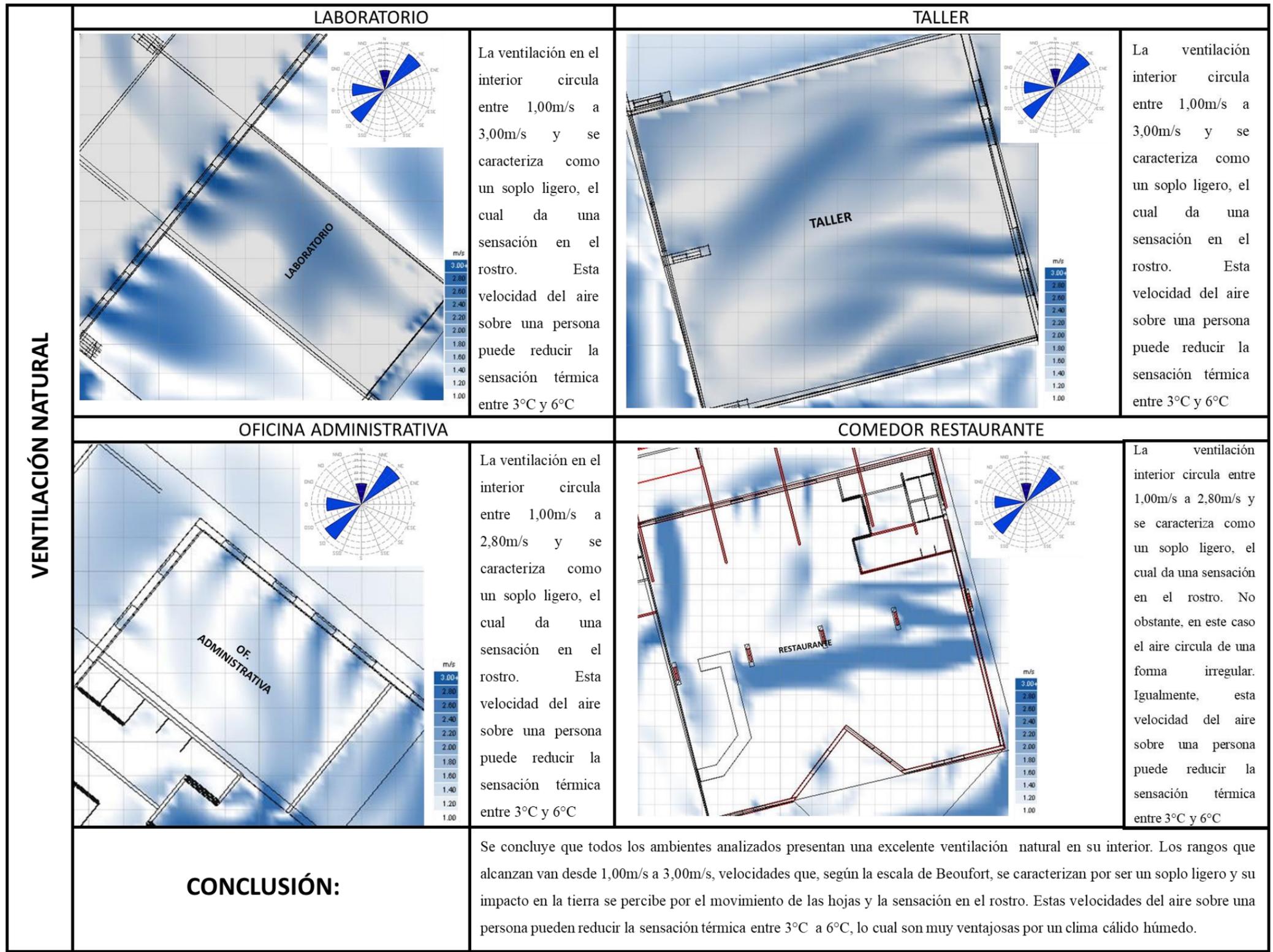
Velocidad del aire sobre las personas y reducción de sensación térmica.

VELOCIDAD DEL AIRE SOBRE PERSONAS	SENSACIÓN DE QUE LA TEMPERATURA AMBIENTE SE HA REBAJADO
0.1 m/s	0°C
0.3 m/s	1°C
0.7 m/s	2°C
1.0 m/s	3°C
1.6 m/s	4°C
2.2 m/s	5°C
3.0 m/s	6°C
4.5 m/s	7°C
6.5 m/s	8°C

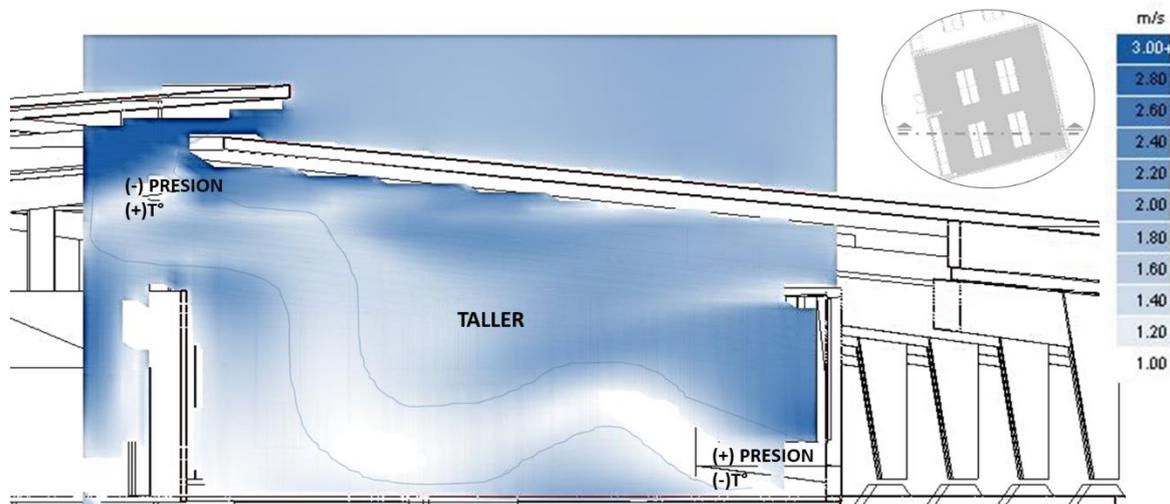
Nota: Datos obtenidos de <https://casaspasivasjosman.es/2018/07/18/ventiladores-de-techo-con-josman/>

Figura 58.

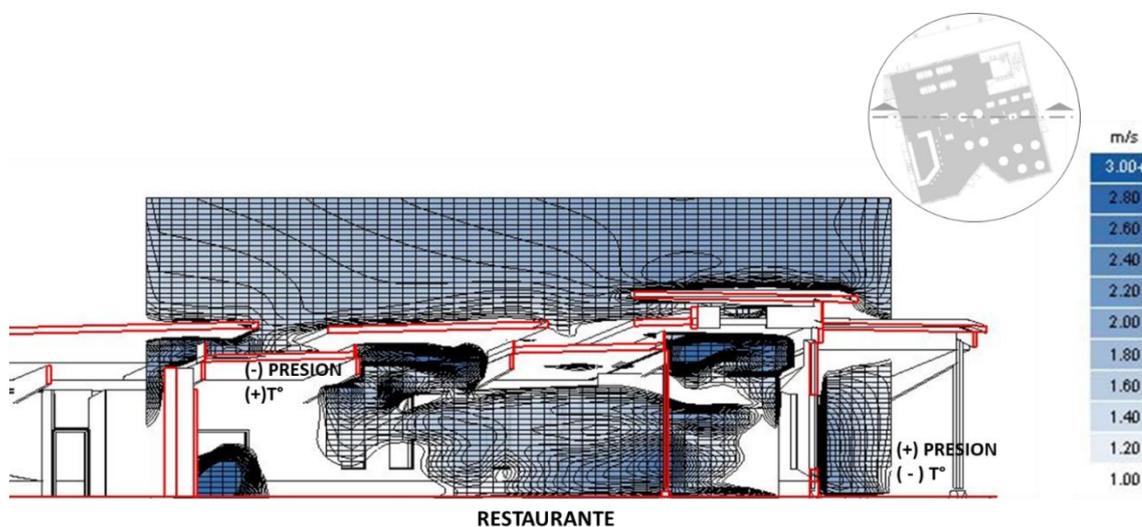
Análisis de velocidad de los vientos en el interior



Nota: La figura muestra el análisis de ventilación de los cuatro ambientes con protección solar y sus conclusiones. Fuente: software winair.

Figura 59.*Corte en el interior de taller.*

Nota: La figura muestra el análisis de ventilación al interior del taller. Fuente. software winair

Figura 60.*Corte en el interior de restaurante.*

Nota: La figura muestra el análisis de ventilación al interior del restaurante. Fuente: software winair

Análisis térmico.

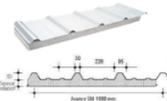
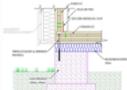
En el análisis térmico se evaluaron 3 casos: el primero, se trata del proyecto original con sombras y techo y con aislante térmico; el segundo, la propuesta original, pero sin aislante térmico en el techo y, el tercero, el museo sin sombra y sin aislante térmico (ver Figuras 62, 63, 64, 65, 66, 67 y Tabla 33).

Para realizar las evaluaciones se requieren distintos datos como la ubicación del lugar, la data climática y los valores de transmitancia térmica de los materiales constructivos del proyecto.

El museo de historia natural se ubica en Puerto Maldonado, Madre de Dios, con latitud 12°55’ Sur y longitud 69°20’ Oeste. La data climática se ha obtenido de la estación meteorológica de Puerto Maldonado y, los valores de transmitancia térmica se muestran a continuación (ver Figura 61):

Figura 61.

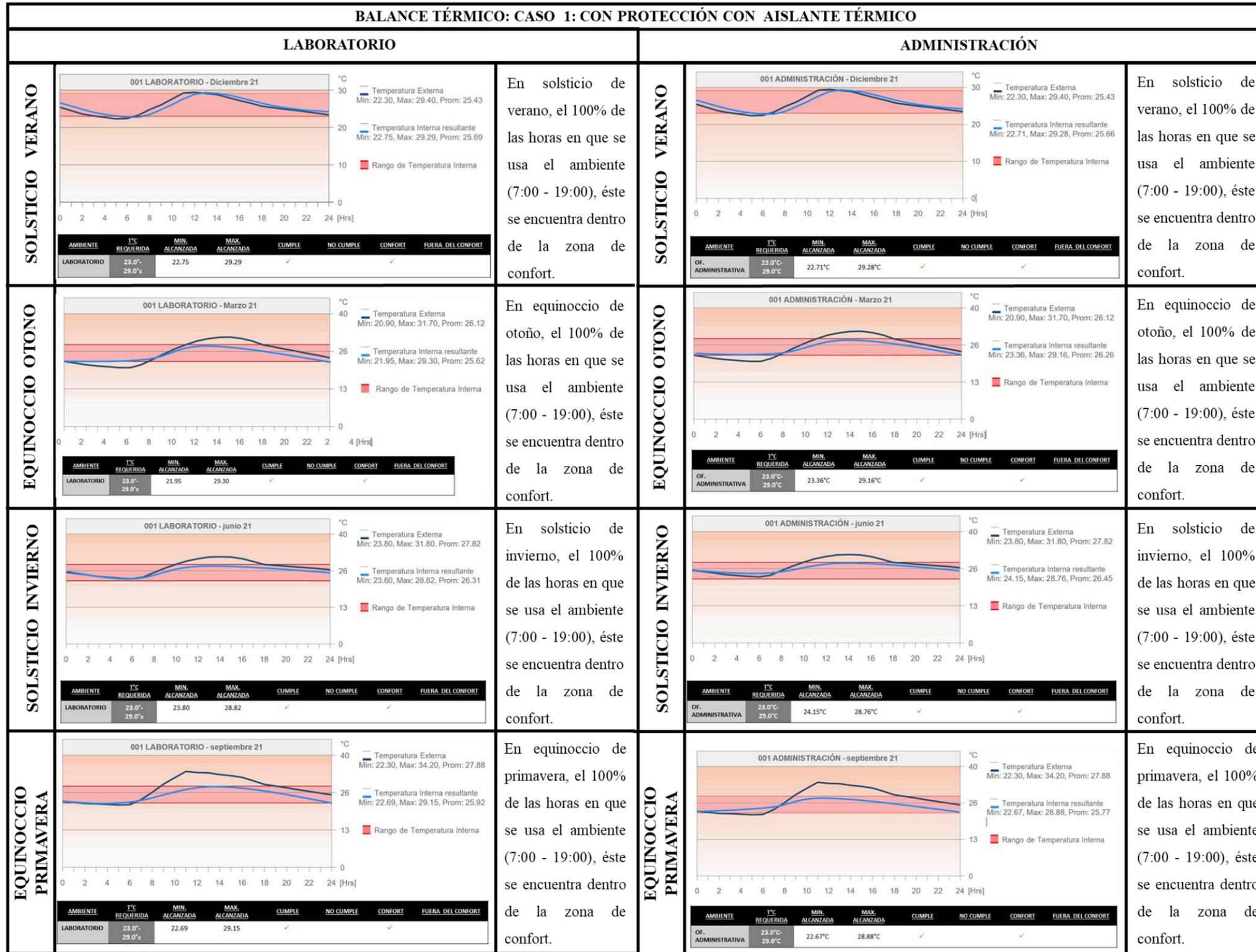
Valores de transmitancia térmica de los materiales del edificio.

COBERTURA TERMOAISLANTE DE 200mm COLOR BLANCO				CERRAMIENTOS EXTERIORES E INTERIORES			
	ESPESOR	TRAMISTANCIA	RESISTENCIA	TIPO DE MURO	ESPESOR	TRAMISTANCIA	
	200mm	0.18W/m2k	5.59 m2k/W		MURO EXTERIOR CLT +CONFACHADA VENTILADA	250mm 0.4716W/m2.k	
ABERTURAS							
TIPO DE VANO	ESPESOR	TRAMISTANCIA					
	MARCO DE ALUMINIO DE 2"x2" VIDRIO DE 6MM	5.60W/m2.k			MURO EXTERIOR MURO CORTINA	Perfil de 2" x 2" con vidrio templado de 6mm 5.60W/m2.k	
	PUERTAS DE MADERA GUANO	Perfil de 2"x 4"	2.20W/m2.k			MURO INTERIOR CLT	150 mm 1.44W/m2.k
					MURO INTERIOR MAMPARAS PARA DIVISIONES INTERIORES	Perfil de 2"x2" con vidrio templado de 6mm 5.6 W/m2.k	

Nota: La figura muestra los valores de transmitancia de los materiales.

Figura 62.

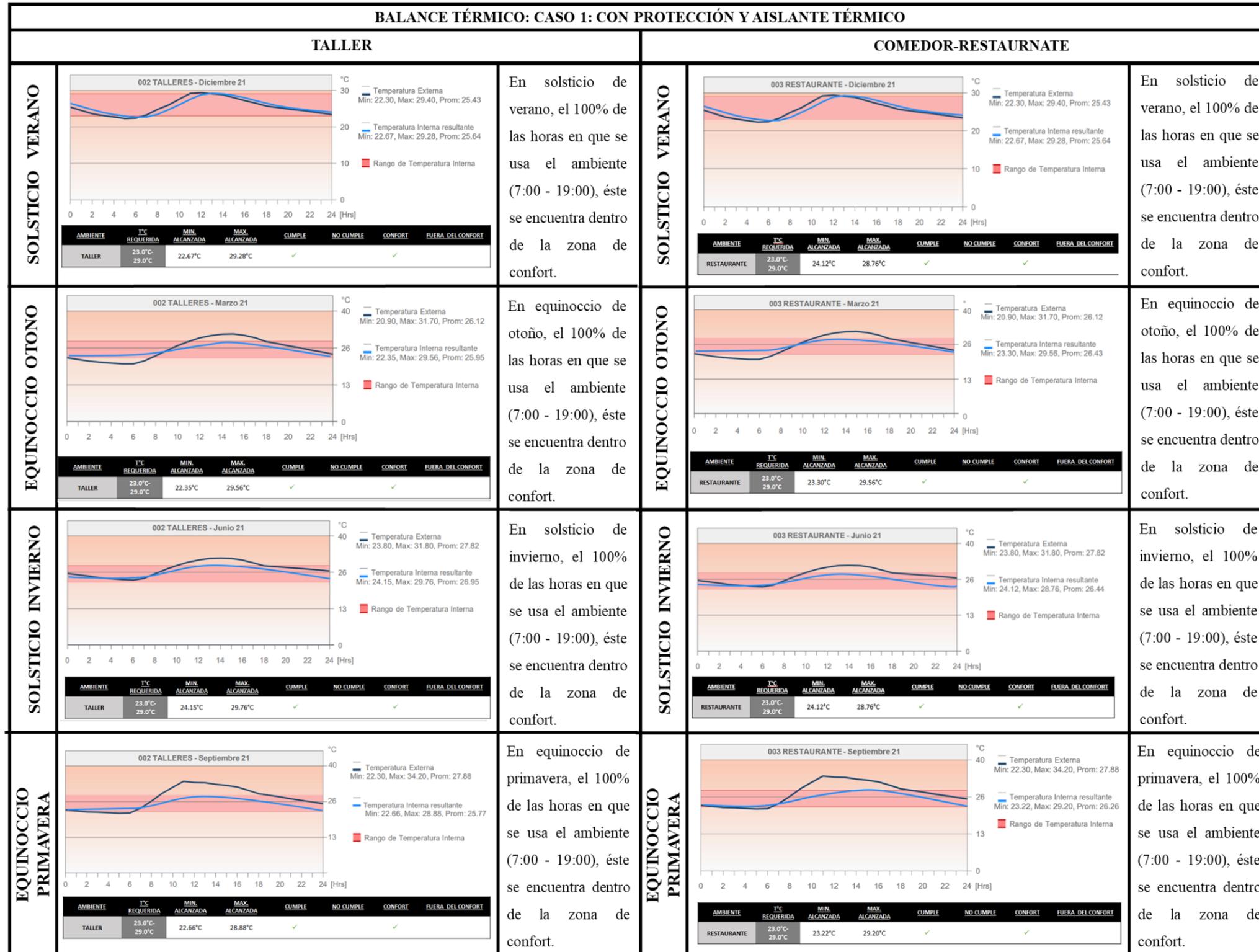
Caso 1; edificio con protección solar y aislante térmico (laboratorio y administración)



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el laboratorio y administración con protección solar y aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Figura 63.

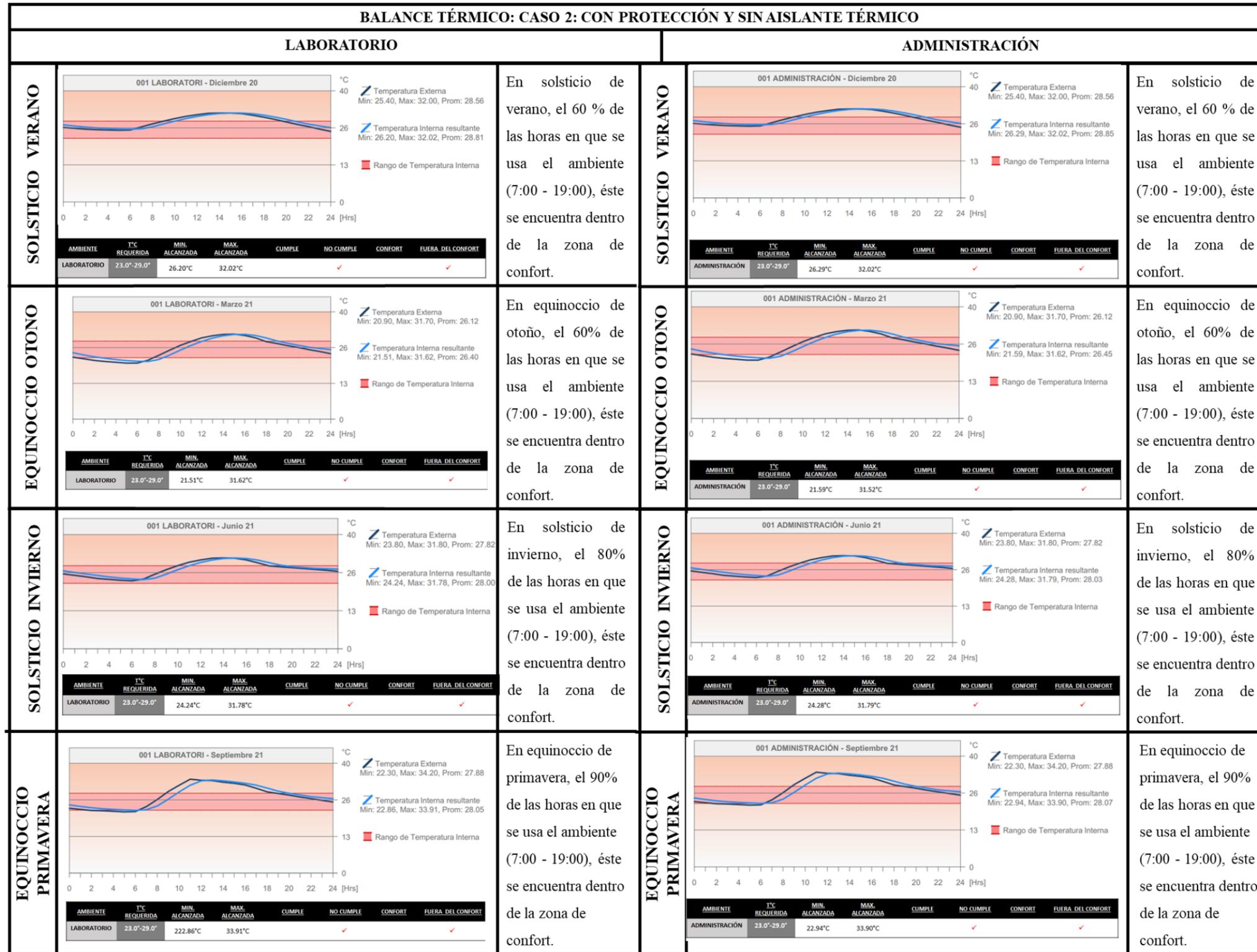
Caso 1; edificio con protección solar y aislante térmico (taller y restaurante)



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el taller y el restaurante con protección solar y aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Figura 63.

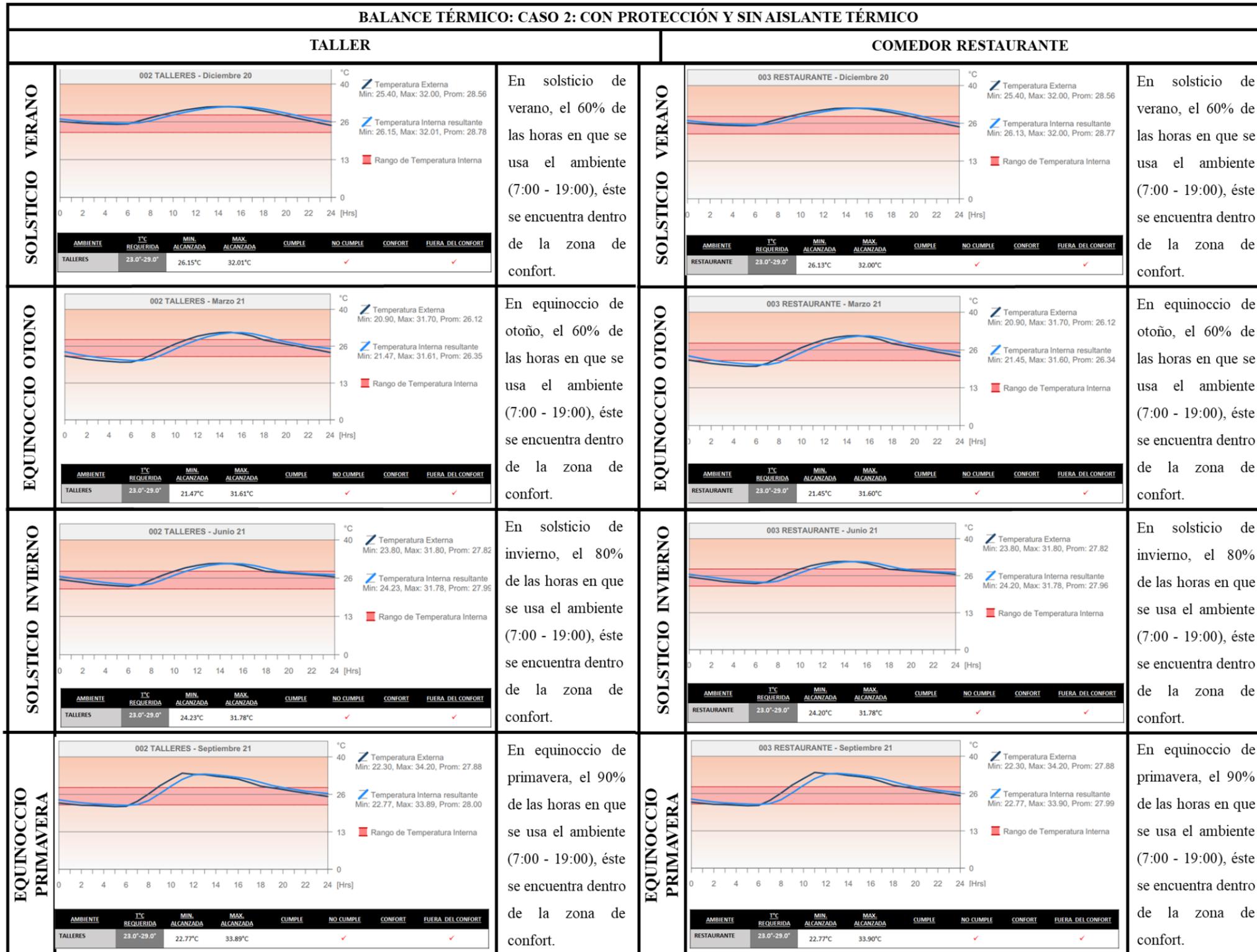
Caso 2; edificio con protección solar y sin aislante térmico (laboratorio y administración)



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el laboratorio y administración con protección solar, pero sin aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Figura 64.

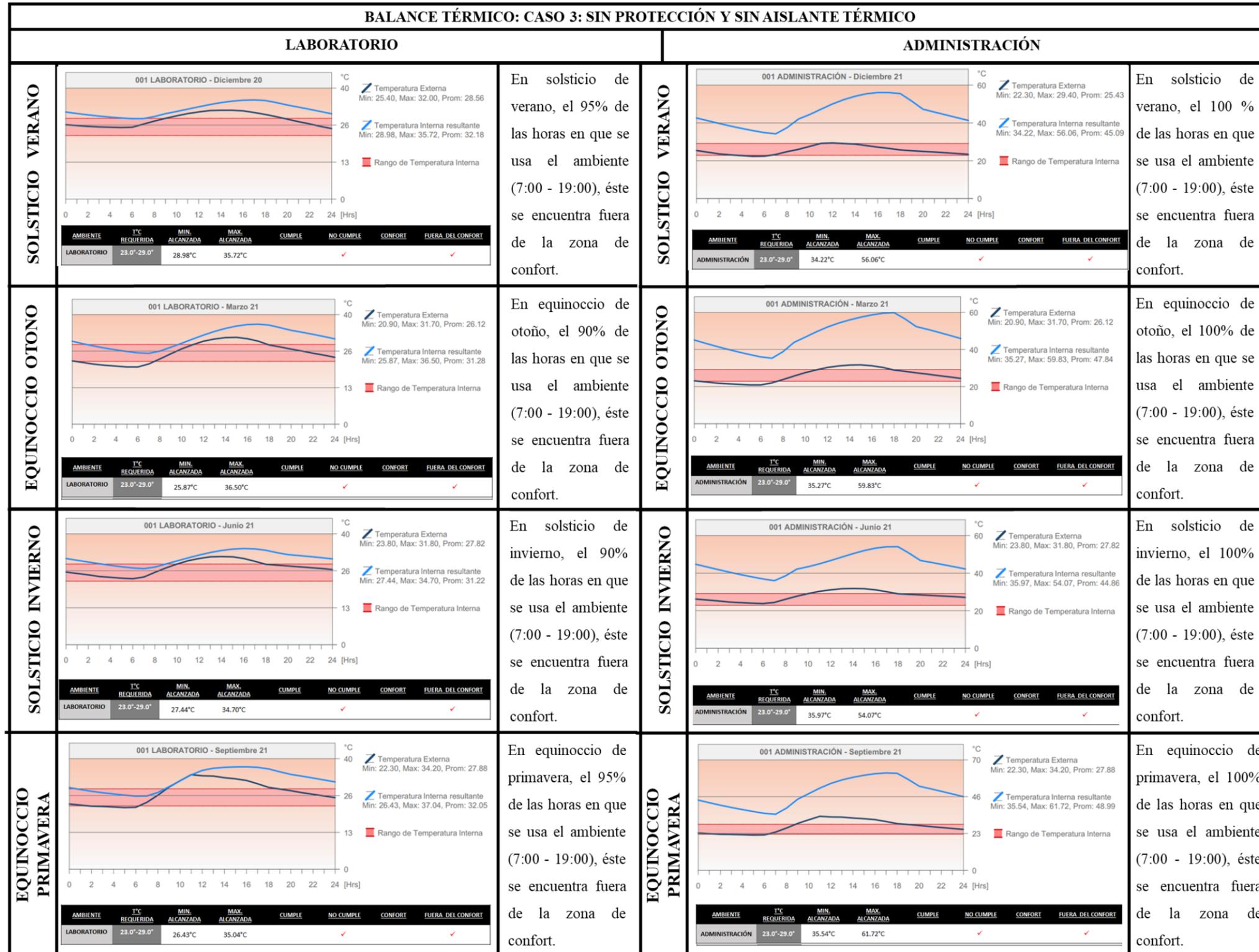
Caso 2; edificio con protección solar y sin aislante térmico (taller y restaurante)



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el taller y el restaurante con protección solar, pero sin aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Figura 65.

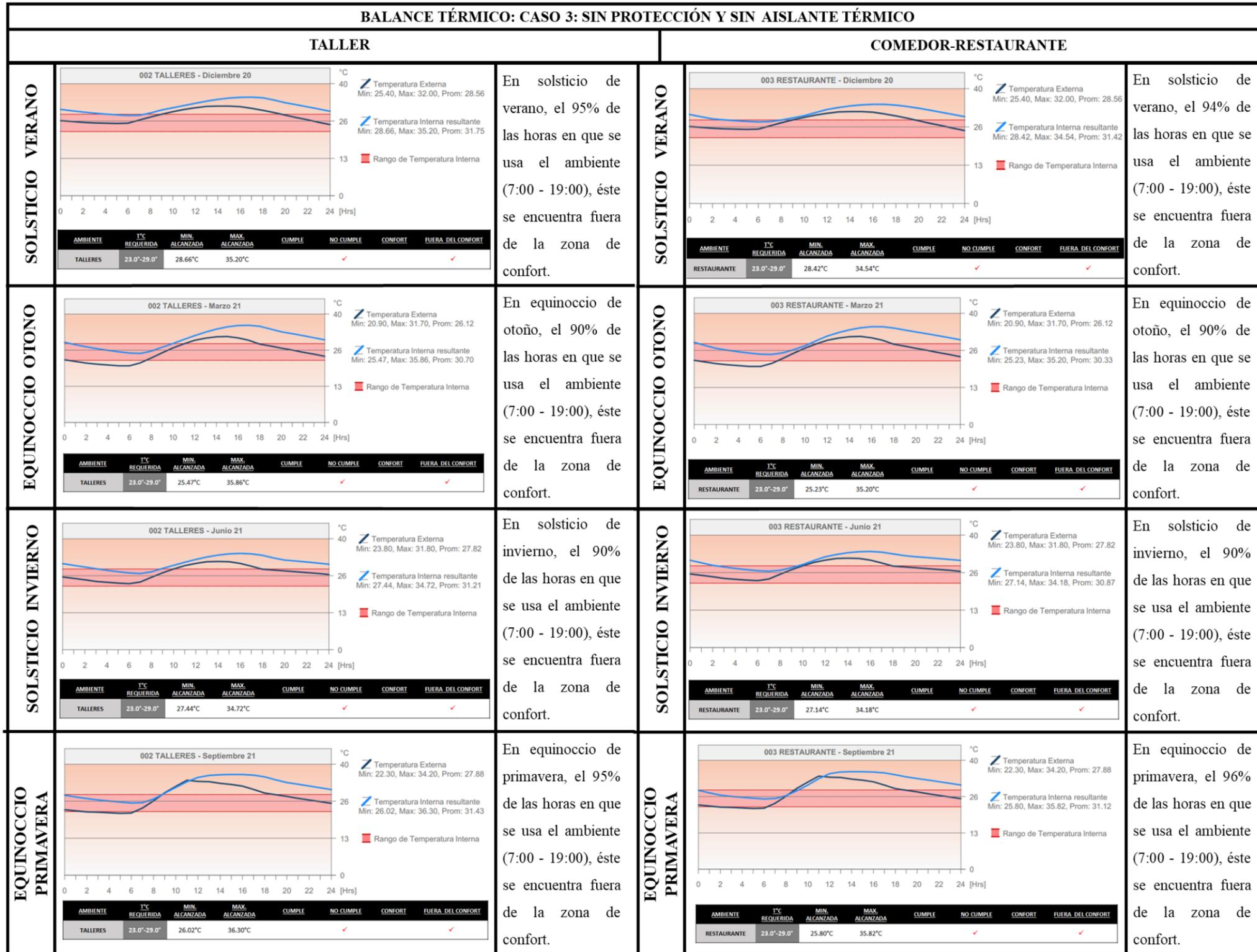
Caso 3; edificio sin protección solar y sin aislante térmico (laboratorio y administración).



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el laboratorio y administración sin protección solar y sin aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Figura 66.

Caso 3; edificio sin protección solar y sin aislante térmico (taller y restaurante).



Nota: La figura muestra el análisis de termico en el taller y en el restaurante sin protección solar y sin aislantes. Fuente: Archicad 23 - eficiencias energéticas.

Tabla 33.

Resumen comparativo de análisis térmico en los tres casos.

AMB.	CASO	T°C ZONA DE CONFORT	PROMEDIO TEMPERATURA		ZONA DE CONFORT		CONCLUSIONES
			MIN. ALCANZADA	MAX. ALCANZADA	DENTRO	FUERA	
LABORATORIO	CON PROTECCIÓN Y AISLANTE TÉRMICO	23.0°-29.0°	22.79°C	29.14°C	X		En el primer caso, el 100% de las horas en que se usa el ambiente se encuentran dentro del confort; en el segundo caso, el 60% de horas de uso no se encuentran en confort y, en el tercer caso, el 95% de las horas de uso del ambiente se encuentran fuera de confort.
	CON PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		23.37°C	32.25°C		X	
	SIN PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		26.5°C	35.5°C		X	
OF. ADMINISTRATIVA	CON PROTECCIÓN Y AISLANTE TÉRMICO	23.0°-29.0°	22.71°C	29.16°C	X		En el primer caso, el 100% de las horas en que se usa el ambiente se encuentran dentro del confort; en el segundo caso, el 60% de horas de uso no se encuentran en confort y, en el tercer caso, el 100% de las horas de uso del ambiente se encuentran fuera de confort.
	CON PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		23.62°C	32.5°C		X	
	SIN PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		34.75°C	57.5°C		X	
TALLER	CON PROTECCIÓN Y AISLANTE TÉRMICO	23.0°-29.0°	22.55°C	29.56°C	X		En el primer caso, el 100% de las horas en que se usa el ambiente se encuentran dentro del confort; en el segundo caso, el 60% de horas de uso no se encuentran en confort y, en el tercer caso, el 90% de las horas de uso del ambiente se encuentran fuera de confort.
	CON PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		23.5°C	32.3°C		X	
	SIN PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		26.5°C	35.1°C		X	
RESTAURANTE	CON PROTECCIÓN Y AISLANTE TÉRMICO	23.0°-29.0°	22.75°C	29.28°C	X		En el primer caso, el 100% de las horas en que se usa el ambiente se encuentran dentro del confort; en el segundo caso, el 50% de horas de uso no se encuentran en confort y, en el tercer caso, el 89% de las horas de uso del ambiente se encuentran fuera de confort.
	CON PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		24.6°C	32.5°C		X	
	SIN PROTECCIÓN Y SIN AISLANTE		26.4°C	34.5°C		X	
CONCLUSIÓN FINAL		Se puede observar que en los tres casos existe una clara diferencia de temperaturas internas. En los casos primero y segundo se ve que las temperaturas mínimas de ambos están dentro de la zona de confort, pero la diferencia radica en las temperaturas máximas, siendo en el segundo caso mas altas que en el primero, por lo que se puede concluir que, a pesar que tienen el mismo diseño, el uso de aislante marca la diferencia de la una con la otra. Y si comparamos el primer y el segundo caso con el último, la diferencia aumenta, ya que las temperaturas internas máximas y mínimas son totalmente diferentes, por lo que se puede concluir que es necesario el uso de protección solar y de aislamiento para poder conseguir un edificio térmicamente confortable.					

Conclusiones.

Iluminación natural: En el edificio, por sus componentes específicos, se tiene lo siguiente:

- Laboratorio:

No cumple con los requerimientos normativos de iluminación natural en ninguno de los casos analizados.

- Oficina administrativa:

En el primer caso cumple con los requerimientos normativos de iluminación natural, sin embargo, en el segundo caso, excede los requerimientos normativos de iluminación natural.

- Taller:

En el primer caso cumplen con los requerimientos normativos de iluminación natural, pero en el segundo caso, excede los requerimientos normativos de iluminación natural.

- Comedor- Restaurante

En el primer caso cumplen con los requerimientos normativos de iluminación natural, sin embargo, en el segundo caso, excede los requerimientos normativos de iluminación natural.

Soleamiento:

- En el primer caso se deduce que la incidencia solar se produce durante las mañanas en la fachada este y, en la tarde, en la fachada oeste durante algunos meses del año. Estas incidencias se dan en horas en que no hay uso de los ambientes. A diferencia del segundo caso, donde la incidencia es el doble de horas y, además, durante todo el año.

- En el primer caso, el análisis de incidencia solar en las fachadas demuestra que el funcionamiento de la protección solar es excelente gracias al techo, que protege los ambientes

internos del deslumbramiento y el sobrecalentamiento, al contrario que ocurre en el segundo caso.

Ventilación natural: De acuerdo al análisis climatológico del lugar, los vientos presentan varias direcciones: el 82% del tiempo estas se encuentran en calma, el 5,4% procede del noreste con una velocidad de 2,92m/s, el 4,5% del oeste, con una velocidad de 1,98 m/s, el 3,1% del suroeste, con una velocidad de 3,4 m/s, el 2,7% del norte con una velocidad de 3,9 m/s y el 1,8% del sureste, con una velocidad 0,7 m/s. Esto obliga a que el edificio genere sus propios vientos, por lo que en el proyecto se han aprovechado las áreas libres que provocan diferencias de presiones, sumado a la gran sombra que genera el edificio, lo que permite mover el aire, proporcionado una buena ventilación.

- Laboratorio:

Cumple con los requerimientos normativos de ventilación natural.

- Oficina administrativa:

Cumple con los requerimientos normativos de ventilación natural.

- Taller

Cumple con los requerimientos normativos de ventilación natural.

- Comedor restaurante

Cumple con los requerimientos normativos de ventilación natural.

Balance térmico: La edificación propuesta con los materiales indicados, dan una performance de bienestar térmico anual en todos los ambientes.

- Laboratorio:

Cumple con los requerimientos normativos de la zona de confort.

- Oficina Administrativa:

Cumple con los requerimientos normativos de la zona de confort.

- Taller:

Cumple con los requerimientos normativos de la zona de confort.

- Comedor Restaurante:

Cumple con los requerimientos normativos de la zona de confort.

Conclusión final: Se concluye que el edificio tiene un comportamiento ambiental adecuado para el clima de la ciudad de Puerto Maldonado, dotando al mismo de las condiciones de bienestar integral, lo cual se refleja en su eficiencia energética y su baja emisión de CO₂.

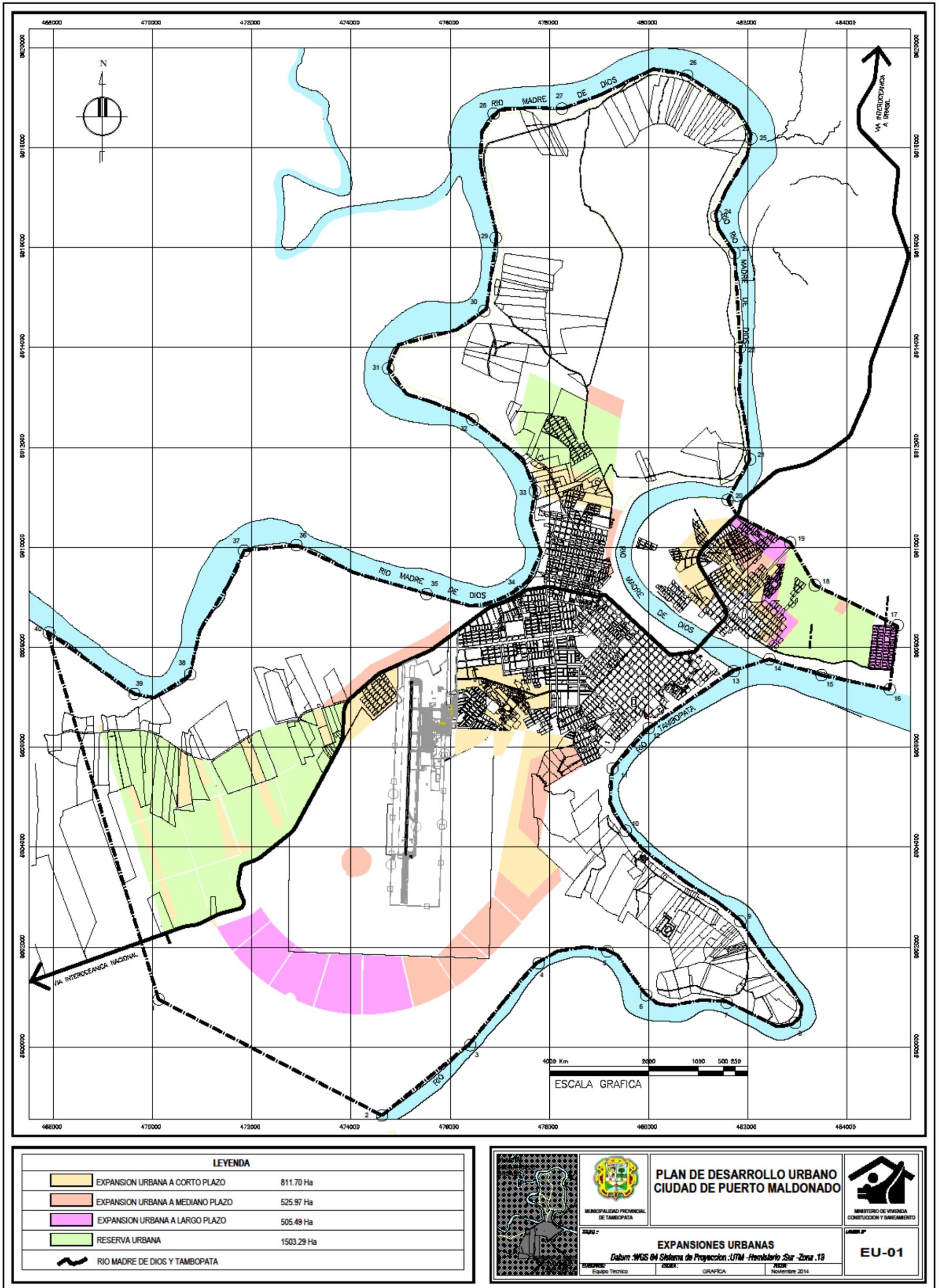
Referencias Bibliográficas

- Álvarez, R. A. (2010). *Pueblos amazónicos de Madre de Dios, Urubamba y Purús*. Lima: Centro Cultural José Pío Aza, Misioneros Dominicanos.
- Arbaiza, R. (2008). *Papachí Ese Eja, misioneros dominicos y huarayos: una historia interrumpida*. Lima: Centro Cultural José Pío Aza.
- CNCT., INSHT- Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. (2007). Confort térmico. *ERGA-Noticias*, 1.
- Dioum, B. (1968). *Asamblea General de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza*. Nueva Delhi.
- Dole, G. (1998). *Los Amahuaca*. Lima: IFEA, Smithsonian Tropical Research Institute, Abya Yala: Santos Granero, Fernando y Frederica BARCLAY (editores). Guía etnográfica de la Alta Amazonía. Volumen III.
- Fernández, L. A. (2013). *Museología y Museografía*. Madrid: ediciones Serbal.
- Gonzalo, G. E. (2003). *Manual de Arquitectura Bioclimática*. Buenos Aires : Nobukom.
- Huertas, B. (2002). *Los pueblos indígenas en aislamiento: su lucha por la sobrevivencia y la libertad*. Lima: IWGIA.
- ICOM. (2018). *Informe y Las Recomendaciones de MDPP*.
- IIAP; Instituto de Investigación Amazónica Peruana. (2006). *Estrategia Regional de Diversidad Biológica de Madre de Dios*.
- INDECI, Instituto Nacional De Defensa Civil. (2011). In I. N. (INDECI), *Mapa de peligros de la ciudad de Puerto Maldonado proyecto INDECI-PNUD PER 02/051 ciudades sostenibles*.
- INEI; Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Estadísticas de Turismo , Perú, Madre de Dios*.
- Luna, E. F. (2019). *La amazonía peruana y el cambio climático*. Lima: Movimiento Ciudadano frente al Cambio Climático (MOCICC).
- Ministerio de cultura, d. d. (2016). *Riqueza cultural de los pueblos indígenas de Madre de Dios*. Puerto Maldonado.
- MPT; Municipalidad Provincial de Tambopata. (2014). *Desarrollo Económico 2024*. Puerto Maldonado.
- Olgay, V. (1993). *Arquitectura y clima* . Barcelona: Gustavo Gili.

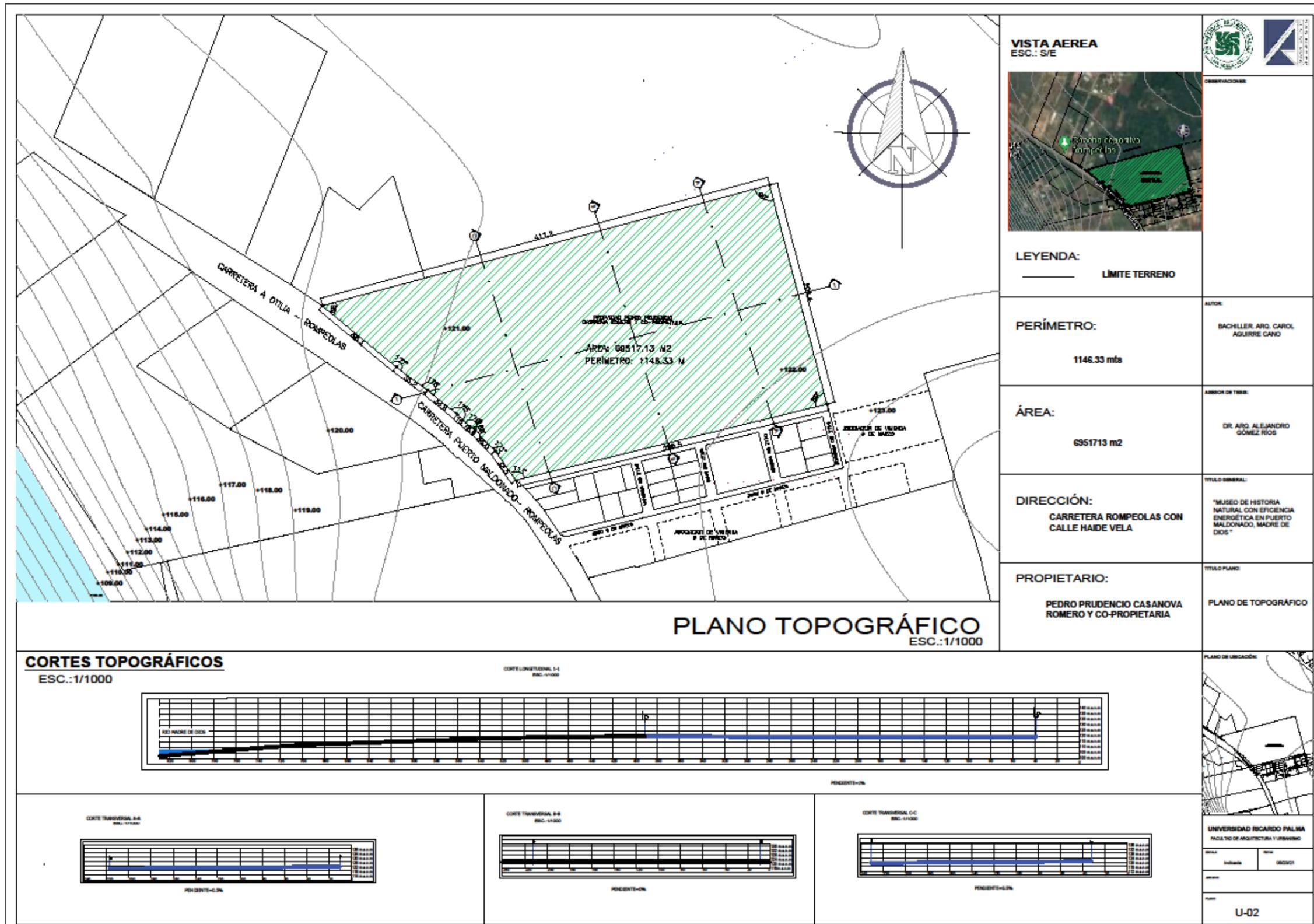
- Palomo Cano, M. (2017). *Aislantes Termicos, criterios en la selección por requisitos energéticos* . Madrid, España: Universida Politécnica de Madrid.
- Paredes Pando, Ó. (2012). *Antis Y Montañas, tono-toyma, Manuena. Oparati Eory: omopalca y Aquiri. Cuchivara Madre de Dios -Acre Amazonia Sur Oriental: siglos XVI-XX, tomo I.* Cusco.
- RAE, R. A. (n.d.). *RAE*. From RAE: <https://dej.rae.es>
- Riviére, G. H. (1981). *La Museología* .
- Rodríguez et al, 1., Parker, & 1991. (Rodríguez et al, 1995; Parker; 1991). *La Diversidad Biológica De Madre De Dios, Diagnostico Regional, archivo Tambopata Candamo,*. INRENA. 1996.
- Salerno.L. (1963). *Musei E Co Llezioni*. Florencia: Sansoni.
- Sociedad Peruana Derecho Ambiental. (2016). *Minería Ilegal, Areas Protegidas en Peligro*.
- Tije, M. (2019). *Entrevista personal con la autora de la tesis*.

ANEXOS

Anexo A: Plano de Expansiones Urbanas del 2014 de la Municipalidad de Tambopata



Anexo C: Plano topográfico



VISTA AEREA
ESC.: S/E



LEYENDA:

— LIMITE TERRENO

PERÍMETRO:

1146.33 mts

ÁREA:

6951713 m2

DIRECCIÓN:

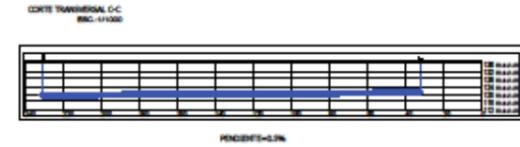
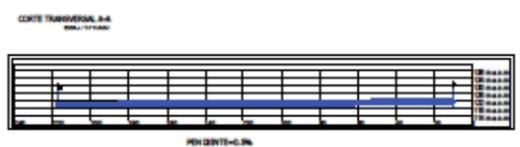
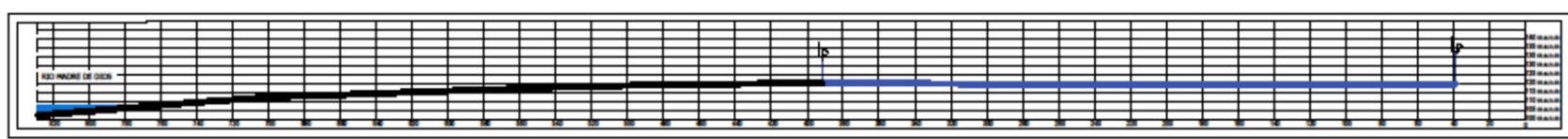
CARRETERA ROMPEOLAS CON CALLE HAIDE VELA

PROPIETARIO:

PEDRO PRUDENCIO CASANOVA ROMERO Y CO-PROPIETARIA

PLANO TOPOGRÁFICO
ESC.:1/1000

CORTES TOPOGRÁFICOS
ESC.:1/1000



OBSEVACIONES

AUTOR:
BACHILLER. ARO. CAROL AGUIRRE CANO

AMBITO DE TRABAJO:
DR. ARO. ALEJANDRO GÓMEZ RÍOS

TÍTULO GENERAL:
"MUSEO DE HISTORIA NATURAL CON EFICIENCIA ENERGÉTICA EN PUERTO MALDONADO, MADRE DE DIOS"

TÍTULO PLANO:
PLANO DE TOPOGRÁFICO

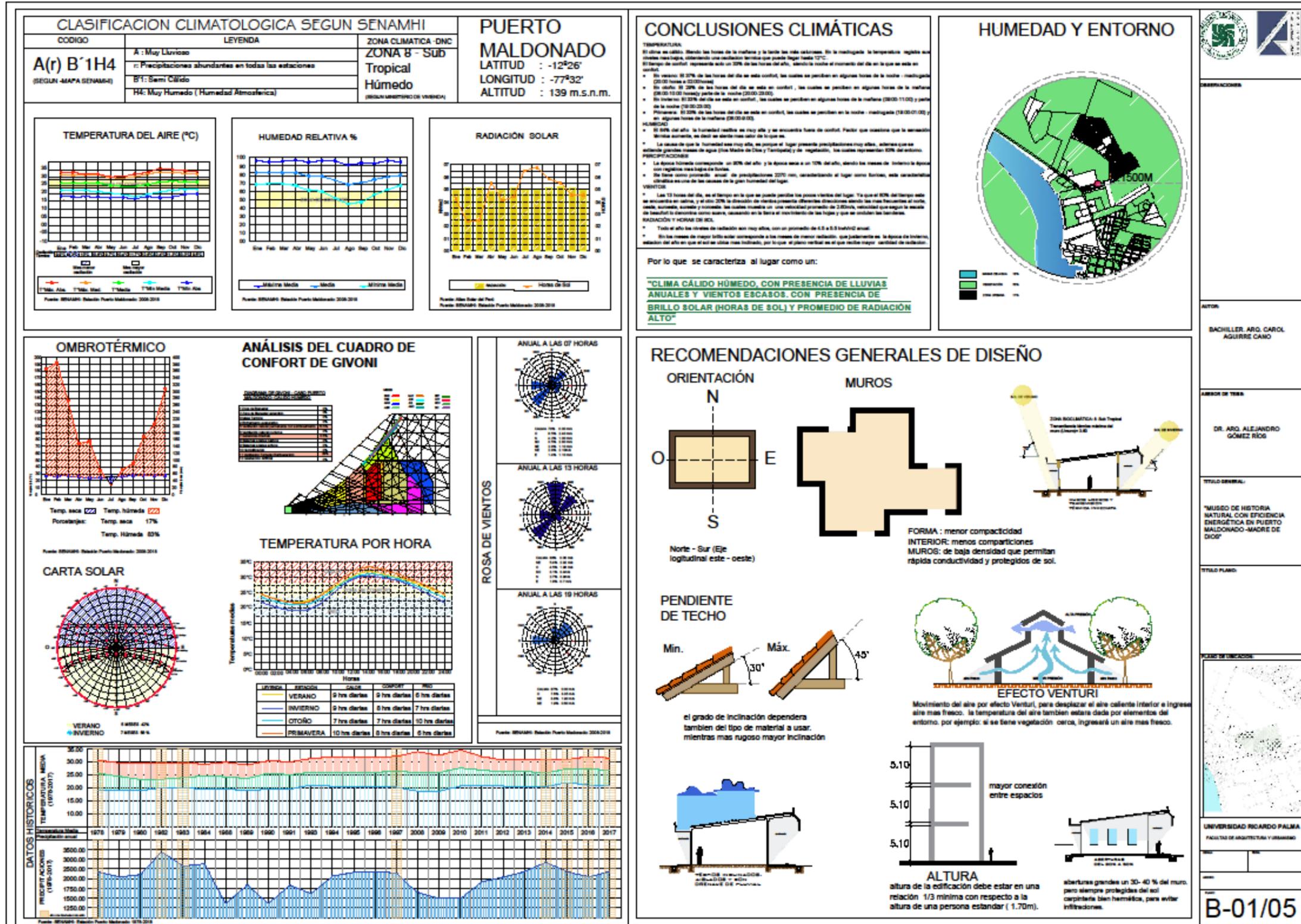


UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

Nombre: []
Apellido: []
Código: []

U-02

Anexo D: Ficha bioclimática





Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	Carol Aguirre Cano
Título del ejercicio:	Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puert...
Título de la entrega:	Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puert...
Nombre del archivo:	Monograf_a.pdf
Tamaño del archivo:	21.15M
Total páginas:	161
Total de palabras:	20,893
Total de caracteres:	121,894
Fecha de entrega:	25-jul.-2023 10:20a. m. (UTC-0500)
Identificador de la entre...	2136653178



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puerto Maldonado-
Madre de Dios

TESIS

Para optar el título profesional de Arquitecta

AUTORA

Aguirre Cano, Carol

(ORCID: 0000-0002-1314-836)

ASESOR

Gómez Ríos, Alejandro Enrique

(ORCID: 0000-0002-9883-3451)

Lima, Perú

2023

Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puerto Maldonado-Madre de Dios

por Carol Aguirre Cano

Fecha de entrega: 25-jul-2023 10:20a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2136653178

Nombre del archivo: Monograf_a.pdf (21.15M)

Total de palabras: 20893

Total de caracteres: 121894

Museo de historia Natural con eficiencia energética en Puerto Maldonado-Madre de Dios

INFORME DE ORIGINALIDAD

21 %

INDICE DE SIMILITUD

20 %

FUENTES DE INTERNET

5 %

PUBLICACIONES

7 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5 %
2	www.scribd.com Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
4	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1 %
5	museohn.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.mocicc.org Fuente de Internet	1 %
8	idoc.pub Fuente de Internet	1 %
9	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	

		1 %
10	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
11	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1 %
12	www.bvcooperacion.pe Fuente de Internet	<1 %
13	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
14	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
16	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
17	spda.org.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to TecnoCampus Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Universitat Politècnica de València Trabajo del estudiante	<1 %
20	es.wikipedia.org Fuente de Internet	

		<1 %
21	leyes.congreso.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
22	www.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
25	revistas.unae.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
26	ribuni.uni.edu.ni Fuente de Internet	<1 %
27	www.minem.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
28	www.yumpu.com Fuente de Internet	<1 %
29	kupdf.net Fuente de Internet	<1 %
30	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.sangregorio.edu.ec Fuente de Internet	<1 %

32	repositorio.umsa.bo Fuente de Internet	<1 %
33	artishockrevista.com Fuente de Internet	<1 %
34	iucn.org Fuente de Internet	<1 %
35	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
36	people.duke.edu Fuente de Internet	<1 %
37	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
38	ASILORZA SOCIEDAD ANONIMA CERRADA. "EIA del Proyecto Reserva Fría de Generación - Planta Puerto Maldonado-IGA0004255", R.D. N° 234-2014-MEM/DGAAE, 2020 Publicación	<1 %
39	eudora.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
40	www.cbd.int Fuente de Internet	<1 %
41	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TAMBOPATA. "PIGARS de la Provincia de Tambopata 2015-IGA0010632", Ordenanza N° 011-2015-CMPT-SO, 2020	<1 %

Publicación

42 repositorio.ute.edu.ec <1 %
Fuente de Internet

43 CONSULRORIA CARRANZA E.I.R.L.. "PMA del Proyecto de Construcción y Funcionamiento de la Base de Operaciones Kiteni-IGA0005729", R.D. N° 47-2010-MEM/AAE, 2020 <1 %
Publicación

44 ri.ues.edu.sv <1 %
Fuente de Internet

45 iefectividad.conanp.gob.mx <1 %
Fuente de Internet

46 transparencia.regionmadrededios.gob.pe <1 %
Fuente de Internet

47 repositorio.unsaac.edu.pe <1 %
Fuente de Internet

48 mamasviajeras.com <1 %
Fuente de Internet

49 Submitted to Universidad Pedagógica Nacional <1 %
Trabajo del estudiante

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo