

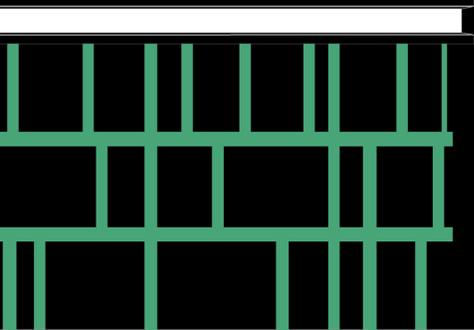


USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



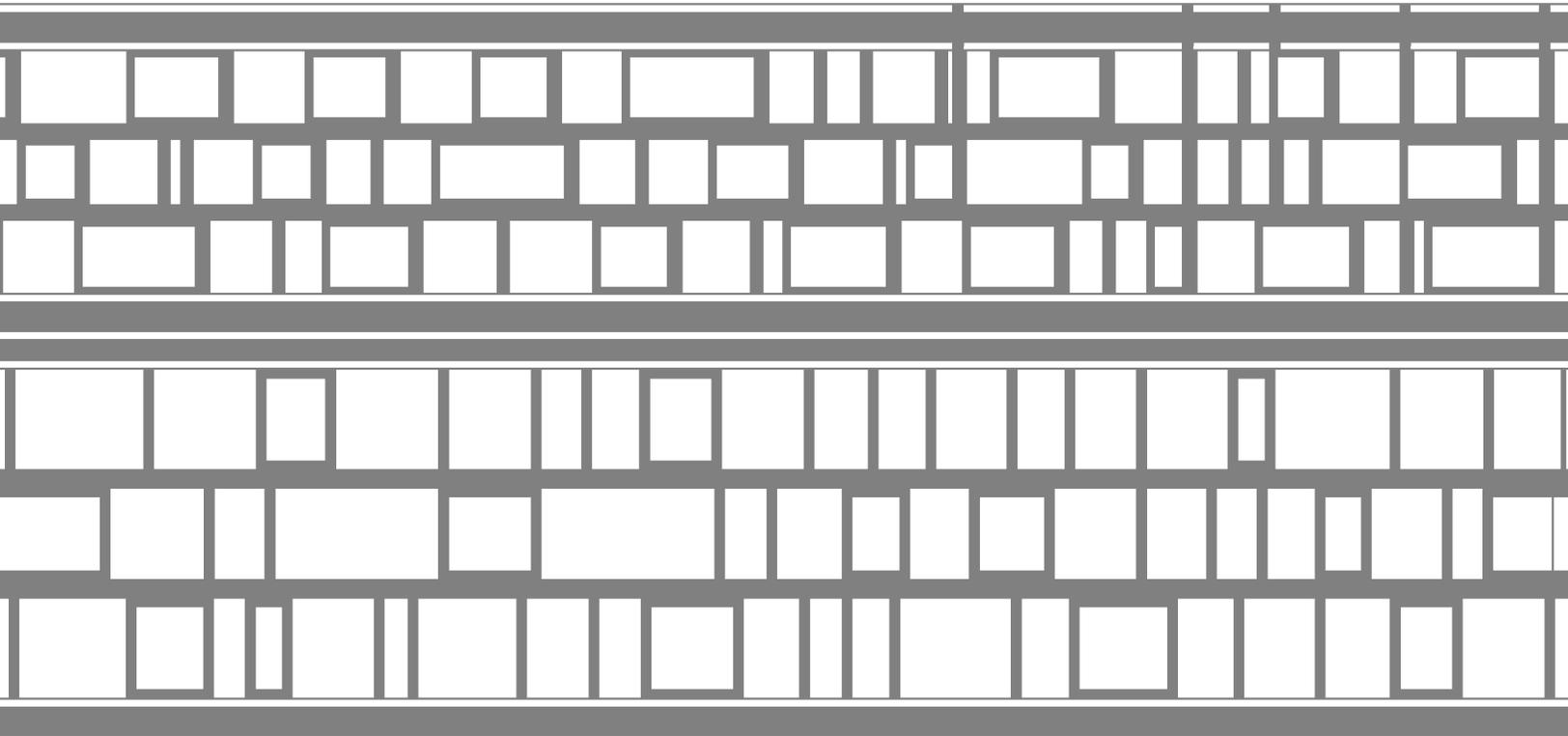
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MUSEO MESOAMERICANO

CENTRO UNIVERSITARIO DE ZACAPA, CUNZAC-USAC, ZACAPA, ZACAPA.

TESIS PRESENTADA POR:

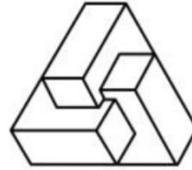
**PEDRO LUIS
DONADO VIVAR**

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
ARQUITECTO





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MUSEO MESOAMERICANO

CENTRO UNIVERSITARIO DE ZACAPA, CUNZAC-USAC, ZACAPA, ZACAPA.

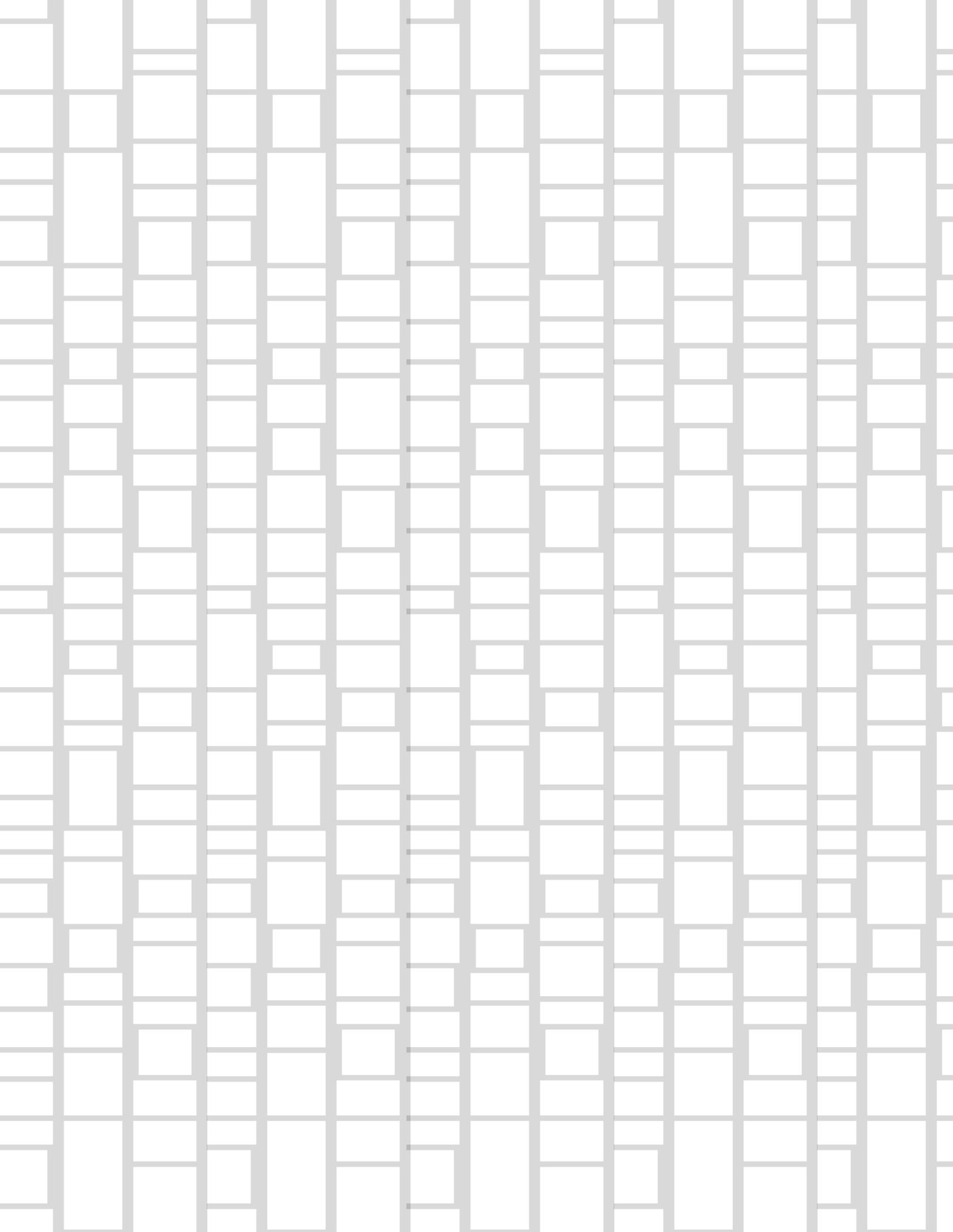
PROYECTO DESARROLLADO POR:

**PEDRO LUIS
DONADO VIVAR**

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE:
ARQUITECTO

GUATEMALA, FEBRERO 2020

Me reservo los derechos de autor haciéndome responsable de las doctrinas sustentadas adjuntas, en la originalidad y contenido del Tema, en el Análisis y Conclusión final, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala

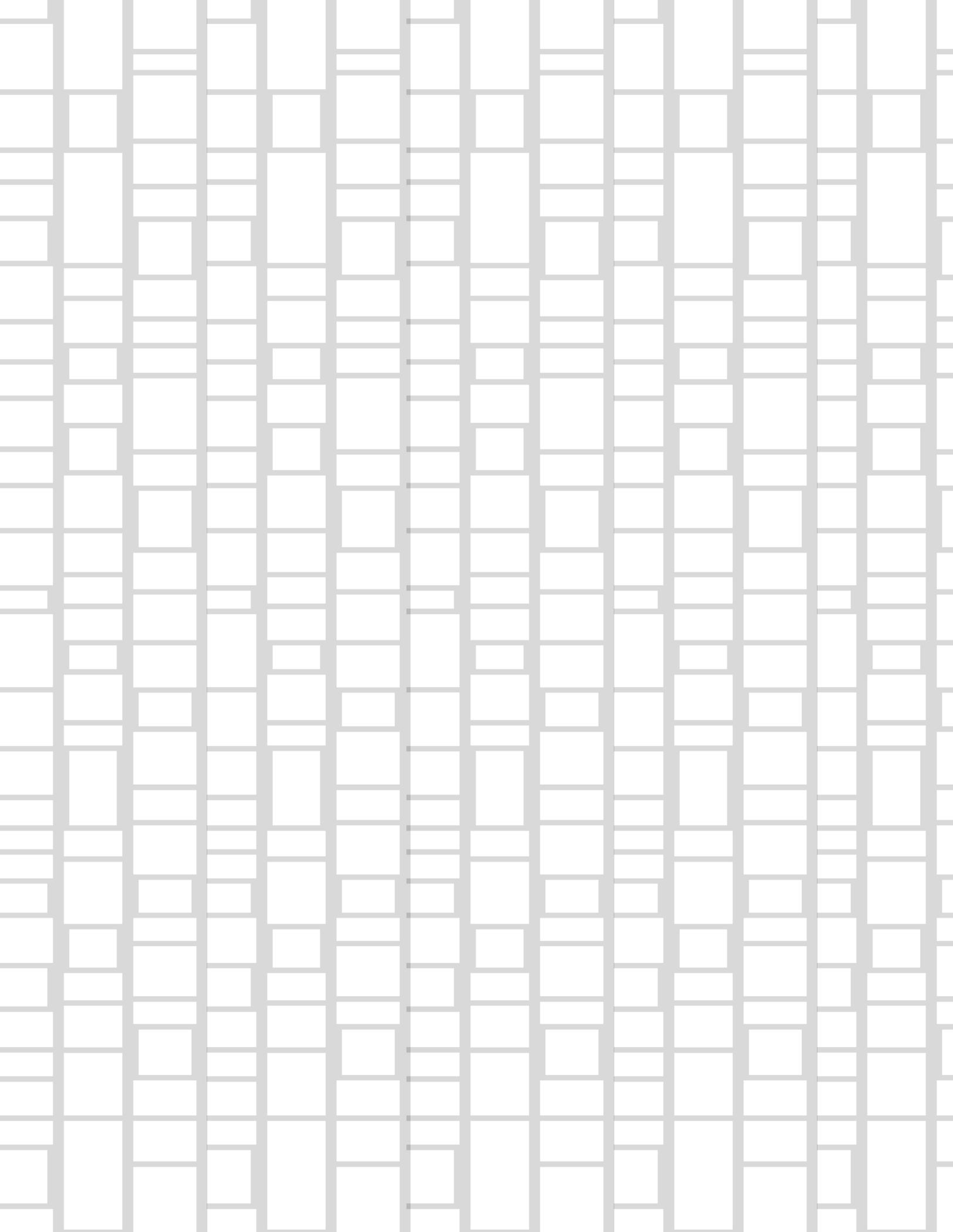


JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Msc. Arq. Edgar Armando López Pazos
VOCAL I	Arq. Sergio Francisco Castilllo Bonini
VOCAL II	Licda. Ilma Judith Prado Duque
VOCAL III	Msc. Arq. Alice Michele Gómez García
VOCAL IV	Br. Andrés Cáceres Velazco
VOCAL V	Br. Andrea María Calderón Castillo
SECRETARIO	Arq. Marco Antonio de León Vilaseca

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	Msc. Arq. Edgar Armando López Pazos
SECRETARIO	Arq. Marco Antonio de León Vilaseca
EXAMINADOR	Arq. Marco Vinicio Vivar Barco
EXAMINADOR	Arq. Herman Arnoldo Bucaro Méndez



ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por ser el arquitecto en todo momento de mi vida y brindarme la oportunidad de alcanzar este logro.

A MI HERMANO

Pablo José Donado Vivar, por ser mi compañero del alma, por estar siempre a mi lado en las buenas y en las malas, por ser la fuerza que me impulsa todos los días de aquí hasta mi muerte, le dedico todo el esfuerzo que hice para alcanzar este logro y todos los que tendré en mi vida. Gracias por darme tanto sin pedirte nada a cambio, te amo hermano.

A MIS PADRES

Luis Efraín Donado y Zita Guillermina Vivar Aguirre, por ser mis maestros, por su amor sus consejos y apoyo incondicional, por inculcar en mi la importancia de los valores.

A MI MAMÁ

Carmen María Donado Vivar, por haberme dado la vida y su amor incondicional, por estar conmigo en todo momento, por estar siempre a mi lado en las buenas y las malas.

A MI TIO

Jorge Luis Donado Vivar, por ser mi figura paterna, por sus consejos y apoyo incondicional.

A MIS TIOS

Juan Ramón Donado Vivar y Levis Efrain Donado Vivar, por sus consejos y brindarme ayuda en lo necesario.

A MIS PRIMOS

Jorge Antonio Donado Carrera, por ser mi hermano y siempre estar a mi lado. Castel Adriana Donado por estar siempre a mi lado.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES

Arq. Marco Vivar, Arq. Herman Búcaro, Dr. Raúl Monterroso, por sus enseñanzas, consejos y comprensión; recibí mi admiración, agradecimiento y respeto.

A MIS AMIGOS

Por compartir mis experiencias a lo largo de la carrera, por brindarme ayuda en momentos de crisis, por ser parte de mis alegrías como de mis tristezas.

FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por formar parte de mi crecimiento profesional como arquitecto.

INDICE

CAPÍTULO I - GENERALIDADES

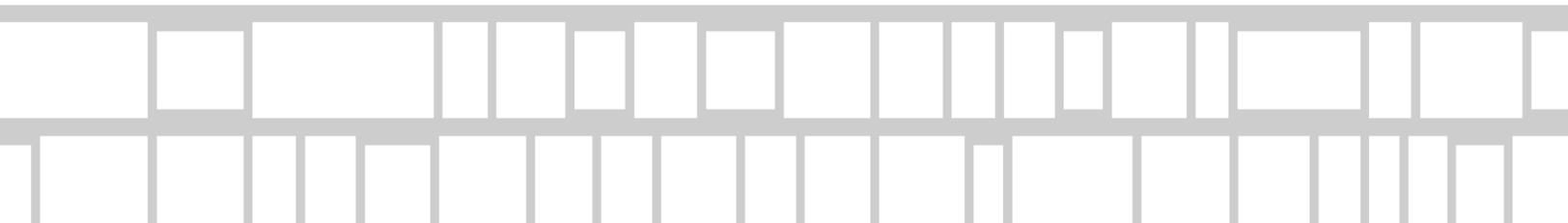
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2-3
1.3. Identificación del problema	4
1.4. Justificación	5
1.5. Objetivos	6
1.5.1. Objetivo General	6
1.5.2. Objetivos Específicos	6
1.6. Delimitación del proyecto	7
1.6.1. Delimitación geográfica	7
1.6.2. Delimitación temporal	8
1.6.3. Delimitación poblacional	8
1.7. Metodología	9
1.7.1. Método de investigación	9
1.7.2. Método para el desarrollo del diseño	10-11

CAPÍTULO II - FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. Referente legal	12-13
2.2. Referente Teórico	14
2.2.1. Arquitectura Hight-Tech	14-15
2.2.2. Arquitectura Brutalista	16-17
2.3. Referente conceptual	18
2.3.1. Centro de investigación	18
2.3.2. Investigación	18
2.3.2.1. Tipos de investigación	18
2.3.2.2. Diferentes tipos de investigación entre disciplinas	19
2.3.3. Trabajo de laboratorio	19
2.3.4. Laboratorio	19
2.3.5. Condiciones de seguridad	20
2.3.6. Infraestructura	22
2.3.7. Museo	24-30
2.4. Referente histórico	31

CAPÍTULO III - CONTEXTO DEL LUGAR

3.1. Contexto general	32-36
3.2. Contexto social	37
3.2.1. Demografía	37
3.2.2. Educación	37-39
3.2.3. Economía	40-41
3.3. Contexto ambiental	42
3.3.1. Clima	42
3.3.2. Suelo	43
3.3.3. Recurso hídrico	43



3.3.5. Amenazas	44
3.3.6. Contaminación ambiental	45
3.4. Análisis urbano	46-47
3.5. Análisis de sitio	48
3.5.1. Análisis general del solar	48
3.5.2. Soleamiento	49
3.5.3. Topografía	49
3.5.4. Vegetación existente	50-51
3.5.5. Centro universitario de Zacapa -CUNZAC- propuesta	52-53
3.5.6. Planta de conjunto propuesta -CUNZAC-	54-55
3.5.7. Centro universitario de Zacapa, análisis vial	56-57

CAPÍTULO IV - OBJETO DE ESTUDIO

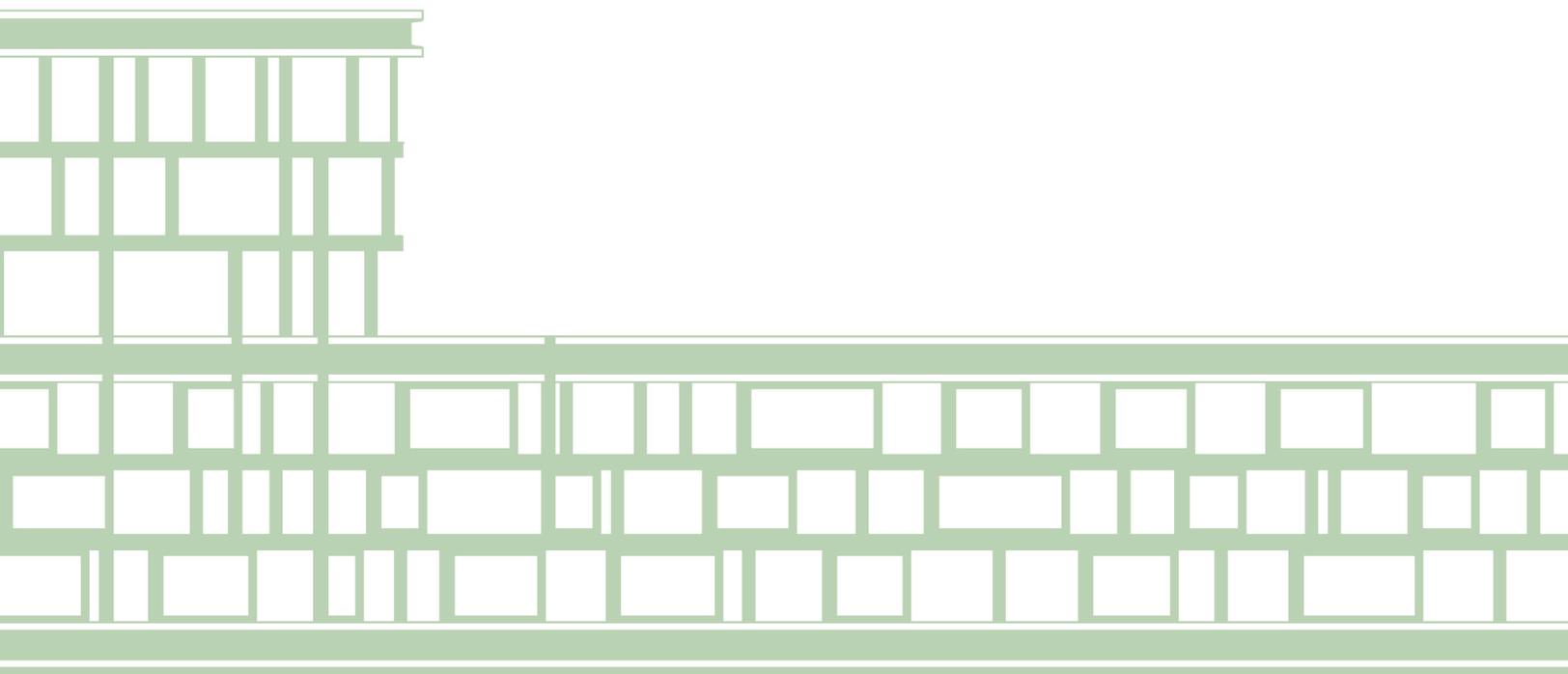
4.1. Casos análogos	58
4.1.1. Edificio para la educación CO ARCHITECTS / caso internacional	58-59
4.1.2. Expansión MAMM / caso internacional	60-61
4.1.3. Centro de conservación e investigación Tikal / caso nacional	62-63
4.1.4. Cuadro comparativo casos análogos	64-65
4.2. Programa arquitectónico	66-69
4.3. Premisas de diseño	70
4.3.1. Premisas ambientales	70-71
4.3.2. Premisas funcionales	72-73
4.3.3. Premisas urbanas	74-75
4.3.4. Premisas formales	76-77
4.3.5. Premisas estructurales	78-79
4.4. Prefiguración del proyecto	80-84
4.5. Proceso de diseño	85-91

CAPÍTULO V - PROYECTO ARQUITECTÓNICO

5.1. Planta de conjunto propuesta CIMM / Vistas 3D	92-93
5.2. Plantas arquitectónicas / Vistas 3D	94-99
5.3. Elevaciones / secciones/ detalles	100-105
5.4. Presupuesto	108-109
5.5. Cronograma general de inversión	110-111

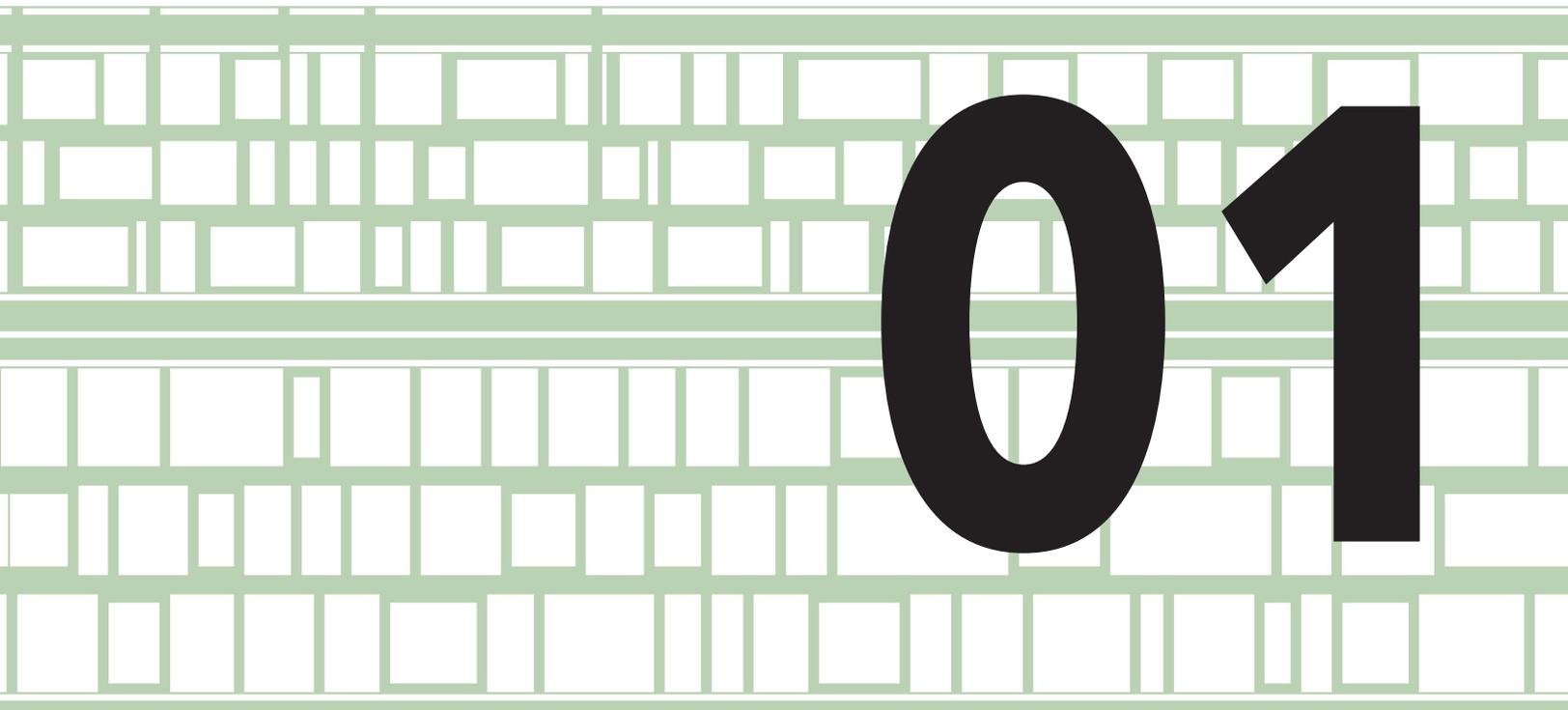
CAPÍTULO VI - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones	112
6.2. Recomendaciones	113
6.3. Bibliografía	114-115

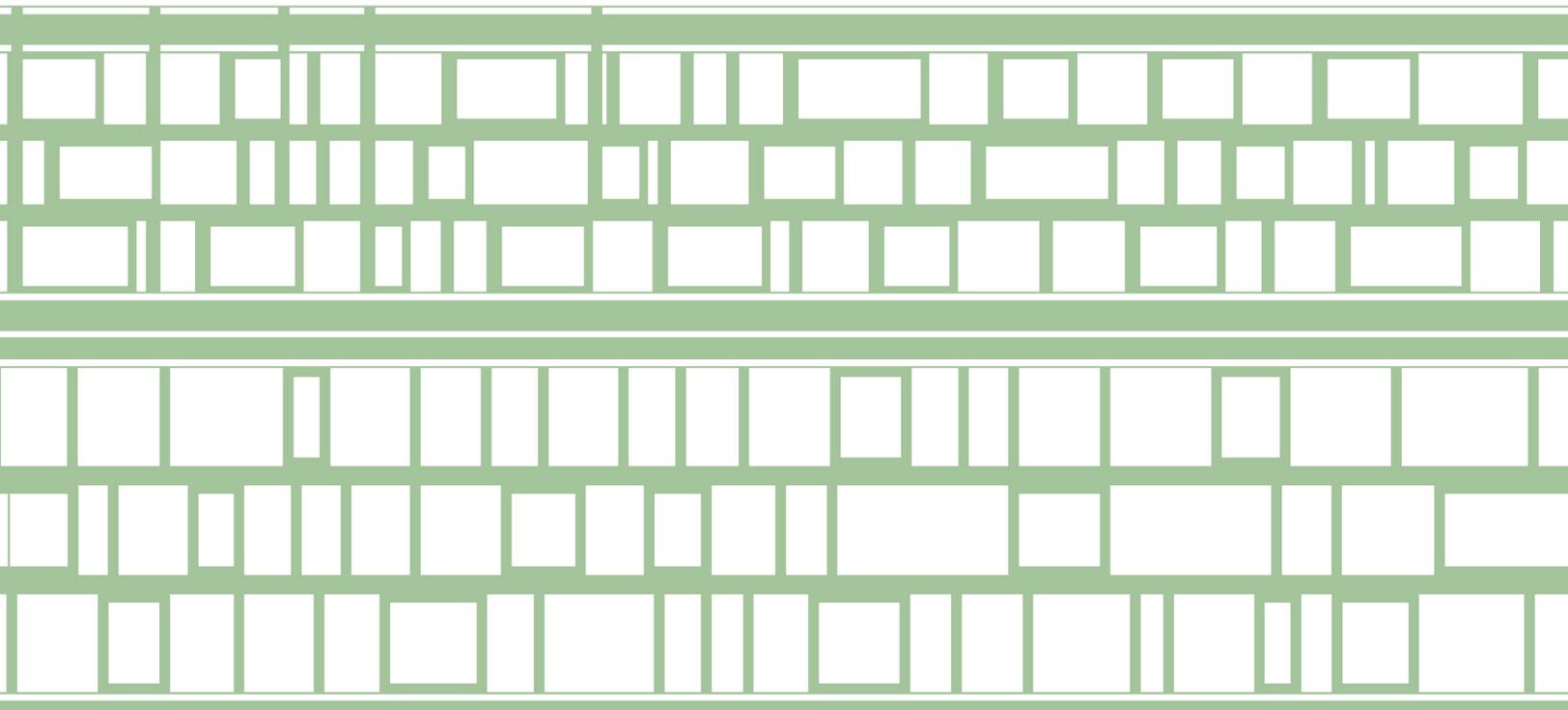


CAPÍTULO

GENERALIDADES

A decorative horizontal band at the bottom of the page features a light green grid pattern. The grid consists of thin, light green lines forming a series of small, uniform squares.

01



1.1. INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala tiene la necesidad de crecimiento en áreas urbanas de la república de Guatemala, como se analizará en la siguiente información, en este caso particularmente en el Departamento de Zacapa, municipio Zacapa donde se tendrá acceso a un nuevo campus universitario para el crecimiento estudiantil de la región, por ende, es necesario instalaciones adecuadas al contexto atendiendo demandas básicas y a la vez crear un confort para los usuarios. En este caso se analizará la propuesta para el centro de investigación y museo mesoamericano localizado dentro del mismo campus antes mencionado abarcando desde la fase de investigación hasta la propuesta de diseño del edificio.

1.2. ANTECEDENTES

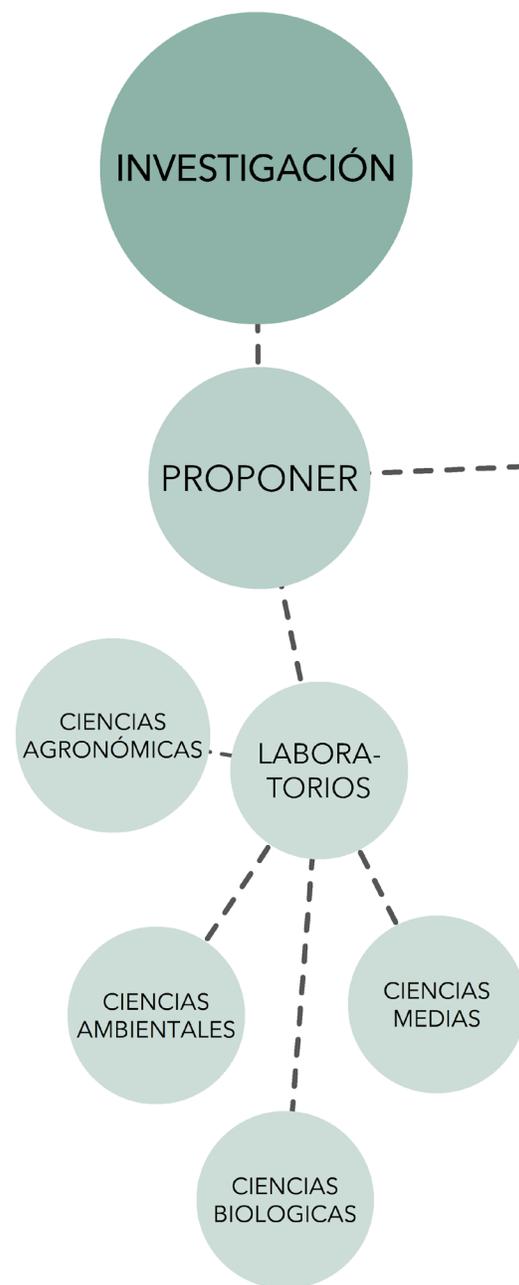
La Universidad de San Carlos de Guatemala, según su ley orgánica con decreto 325 del Congreso de la República, en su Artículo 6 faculta a la Universidad reconocer, incorporar o establecer, Centros de enseñanza superior; en su literal a) estipula "Desarrollar la Educación Superior en todas las ramas que correspondan a sus Facultades, Escuelas, Centro Universitario de Occidente, Centros Regionales Universitarios, Institutos y demás organizaciones conexas".

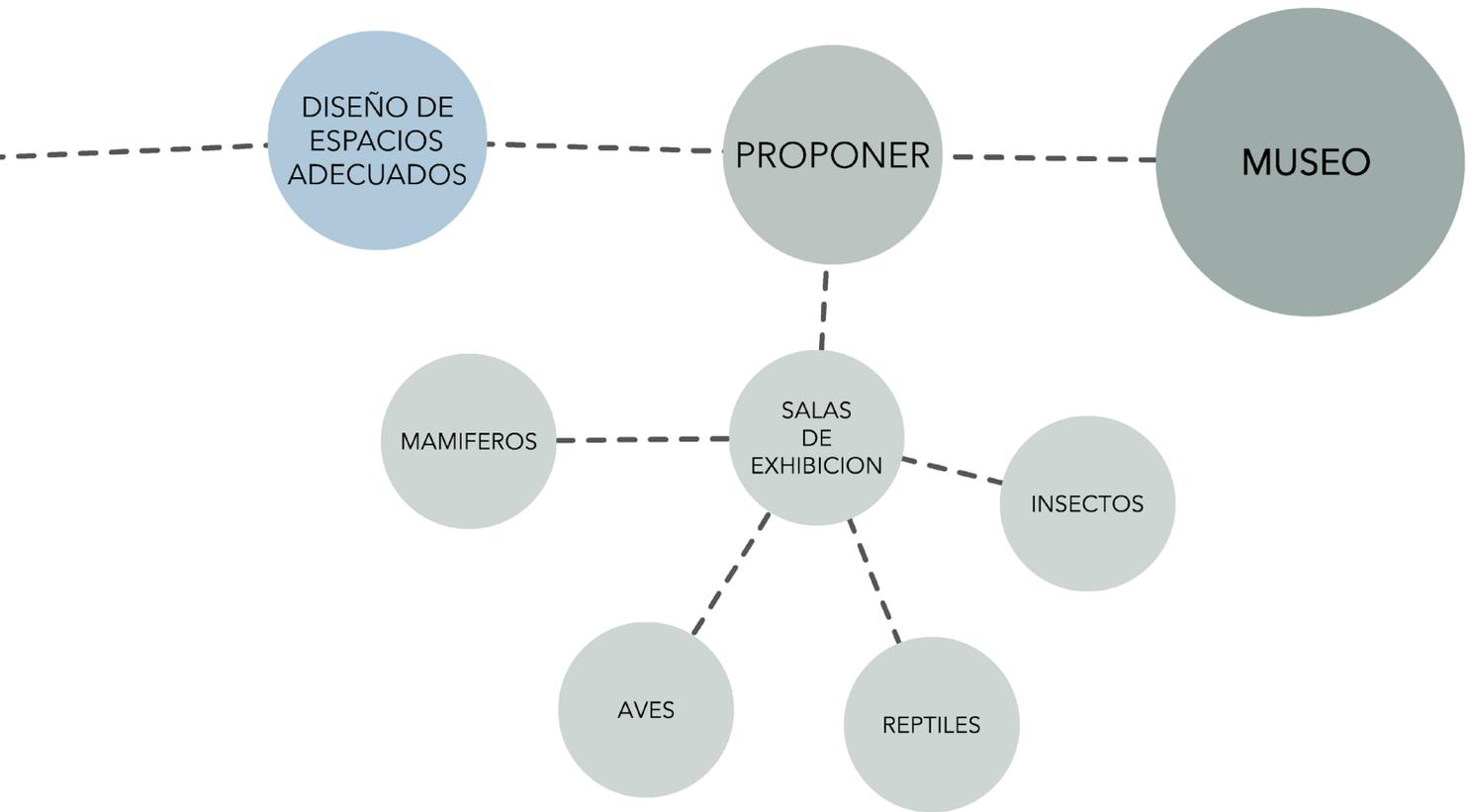
La arquitecta Evelyn Grisel Castañeda Guzmán directora del área de diseño y planificación del centro universitario de Zacapa CUNZAC, en una reunión con el ministro de educación planteo la necesidad que tiene el centro universitario de Zacapa, de la falta de espacios adecuados para la realización de investigaciones y exposiciones de resultados habiendo actualmente únicamente 2 laboratorios en las instalaciones existentes arrendadas del colegio María Inmaculada, no alcanzando para todas las 12 licenciaturas actuales impartidas en la región a la vez no teniendo apoyo para el diseño del mismo ni personal a cargo del proyecto. Es importante destacar que el proyecto ya cuenta con un espacio físico para su emplazamiento contando con una extensión de 15 manzanas, equivalentes a 104,810.75m² y fue desmembrada de la Finca Pueblo Modelo, propiedad del Estado de Guatemala. Teniendo un espacio designado para el edificio de 2000m², con coordenadas longitud: 89°32'2.43" O y con una latitud de 14°59'39.20" N.

El Centro de Investigación y Museo Mesoamericano, aportara a la sede del centro universitario de Zacapa (CUNZAC), dos grandes aspectos, investigación y museo.

En el área de investigaciones científicas es proporcionar espacios adecuados para el estudio de ciencias biológicas proponiendo los laboratorios de entomología, vertebrados, biología molecular, sistemática molecular y biotecnología; ciencias médicas, laboratorios de nutriología y alimentos, biomédicas, epidemiología; ciencias ambientales y agronómicas, laboratorios de cambio climático, tecnología agrícola, mejoramiento vegetal, biología molecular, agua y suelos, estudio del mar, astrofísica, observatorio; ciencias sociales implementando áreas para el estudio de antropología, economía, demografía, historia.

En el museo de la naturaleza mesoamericana proporcionar áreas de exhibiciones considerando sala de mamíferos, aves, reptiles, insectos, historia natural, astronomía y antropología; en el área de colecciones científicas, espacios para colecciones de aves, mamíferos, peces e insectos; en el área de microfotografía científica, espacios para estereoscopio de fotografía de alta resolución y microscopio electrónico de barrido.





COLEGIO PRIVADO MIXTO MARÍA INMACULADA

1.3. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la propuesta de diseño del conjunto universitario de Zacapa CUNZAC, no posee un lugar específico para el desarrollo de las actividades anteriormente expuestas, a la vez se llegó a la conclusión que el conjunto necesitaba un área de investigación como áreas de exposiciones, teniendo los alumnos que realizar investigaciones en espacios inadecuados para el análisis de datos recopilados tanto en campo como en los dos laboratorios existentes no planteando áreas específicas para cada ciencias, tomando en cuenta el planteamiento de la arquitecta Evelyn Grisel Castañeda Guzmán directora del área de planificación y diseño del centro universitario de Zacapa CUNZAC, analizando las carreras que se imparten en el centro universitario y el número de matrículas por año en incremento, siendo un total de 602 los inscritos oficialmente en el año 2016, teniendo estas cifras se llegó a la conclusión que se necesita abarcar más ciencias y así agrandar el número de carreras impartidas en Zacapa.

En la siguiente tabla se puede observar los estudiantes por carrera, inscritos en el Centro Universitario de Zacapa años 2012-2017.

AÑO	Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales	Ingeniero Agrónomo	Contaduría Pública y Auditoría	Licenciatura en Psicología	Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales ; Abogado y Notario	Licenciatura en Administración de Empresas	Licenciatura en Nutrición	TOTAL DE ALUMNOS
2012	42							42
2013	34	11	10					55
2014	81	50	37	27	101			296
2015	87	58	55	49	171			420
2016	119	91	85	73	234			602
2017	124	87	97	95	274	165	15	857

Fuente: Elaboración propia CGP (Coordinador General de Planificación) -CUNZAC, 2017

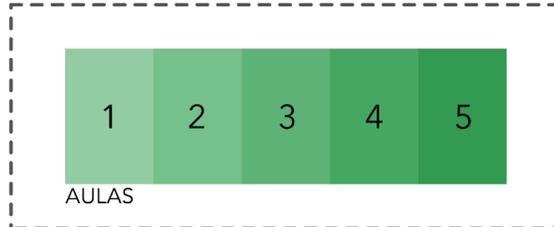
Otro aspecto importante que se analizó es la migración de alumnos, por falta de instalaciones inadecuadas, hacia la sede central de la Universidad de San Carlos de Guatemala ubicada en la ciudad de Guatemala de igual manera a otros centros universitarios de carácter privado.

1.4. JUSTIFICACIÓN

El Centro Universitario de Zacapa, se ubica en el municipio de Zacapa, departamento de Zacapa, inició labores en el año 2012, desarrollando sus actividades académicas, en el colegio Fredy Luna, contando con 5 salones para impartir las clases magistrales y prácticas de laboratorio; actualmente desarrolla sus actividades en el Colegio María Inmaculada contando con un total de 22 aulas para clases magistrales y 2 laboratorios, estas aulas fueron diseñadas para estudiantes del nivel primario y secundario. Por estas razones se inició la ejecución del centro universitario de Zacapa CUNZAC.

Es de gran importancia que la sede universitaria de Zacapa CUNZAC posea un lugar específico para el desarrollo óptimo de investigaciones y exposiciones de los resultados obtenidos por ciertas investigaciones ya que dentro de las instalaciones arrendadas actualmente (colegio María Inmaculada) se están realizando investigaciones, pero no se llegan a culminar por falta de espacios aptos para el análisis de los resultados obtenidos ya que no se cuenta con ambientes para almacenar equipo necesario, los cuales son de gran importancia para el estudio de cada ciencia.

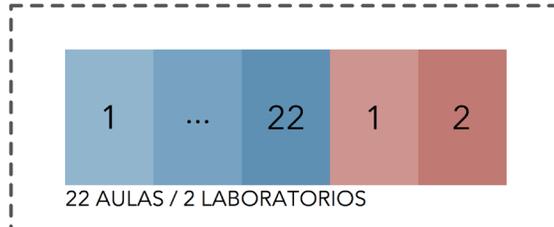
COLEGIO FREDY LUNA / 2012



NECESIDAD DE INFRAESTRUCTURA ADECUADA PARA EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN



COLEGIO MARIA INMACULADA / 2018



INFRAESTRUCTURA INAPROPIADA PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO / ESPACIOS NO APTOS PARA PROCESOS INVESTIGATIVOS



CRECIMIENTO DE ESTUDIANTES = CRECIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA

PROPUESTA CAMPUS UNIVERSITARIO CUNZAC EN DESARROLLO INFRAESTRUCTURA APROPIADA

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el diseño arquitectónico del centro de investigación y museo mesoamericano ubicado en el conjunto universitario CUNZAC, con espacios para formalizar el proceso de investigación, tomando en cuenta los factores físicos, sociales y culturales de la comunidad. Evidenciando los resultados obtenidos por medio de la exposición en espacios aptos para este tipo de proyectos, beneficiando a la población académica y a la población en general de Zacapa para el desarrollo integral científico investigativo del Municipio. Y a la vez evitar la migración de alumnos hacia el campus central o a universidades privadas.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Proponer áreas públicas dentro del proyecto, creando una conexión con el entorno urbano existente de Zacapa, motivando la participación de diferentes usuarios y a la vez fomentando la importancia de la investigación, tecnología y la innovación en diferentes ramas de la ciencia por medio de espacios aptos para el desarrollo de dichas actividades.
- Proponer espacios que propicien la investigación interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria, con estándares internacionales en el diseño arquitectónico para la elaboración de investigaciones con demandas sociales y de producción para el desarrollo integral del departamento.
- Generar una propuesta arquitectónica de acuerdo a criterios basados en arquitectura sostenibles como: el estudio del entorno y transporte, aspectos socio económicos y culturales, eficiencia energética, uso de agua, materiales de construcción, calidad y bienestar espacial, sistemas pasivos de climatización, uso de recursos renovables, entre otros.
- Crear espacios aptos para usuarios con capacidades diferentes, por medio de arquitectura sin barreras implementando así accesibilidad universal al proyecto.

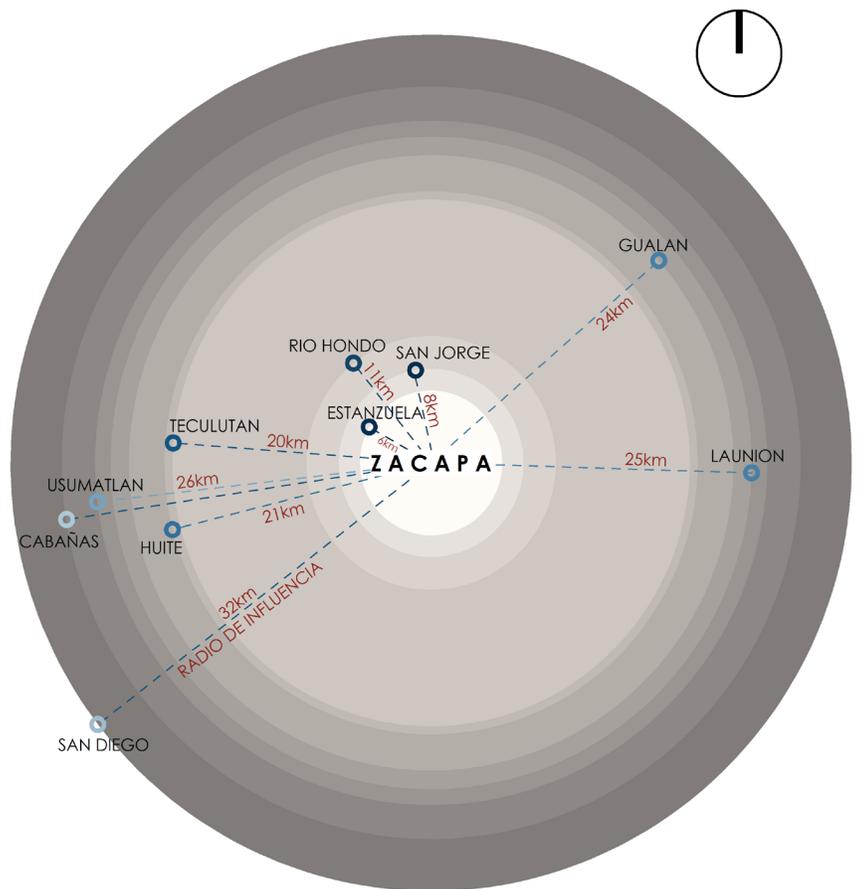


1.6. DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.6.1. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se desarrollará en Guatemala, situado en el departamento de Zacapa, dentro del municipio de Zacapa cabecera departamental. Limitando al Norte con los departamentos de Alta Verapaz e Izabal; al Sur con los departamentos de Chiquimula y Jalapa; al Este con el departamento de Izabal y la República de Honduras; y al Oeste con el departamento de El Progreso. La cabecera departamental se sitúa en las márgenes del Río Grande, a la altura del km 147 en la carretera CA-10.

El radio de influencia será del casco urbano de la ciudad de Zacapa y todos sus municipios 32 kilómetros. Abarcando una extensión territorial de 2690 km².



km = INDICA DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEPARTAMENTAL, ZACAPA, EN KILOMETROS.

● INDICA UBICACION DEL MUNICIPIO

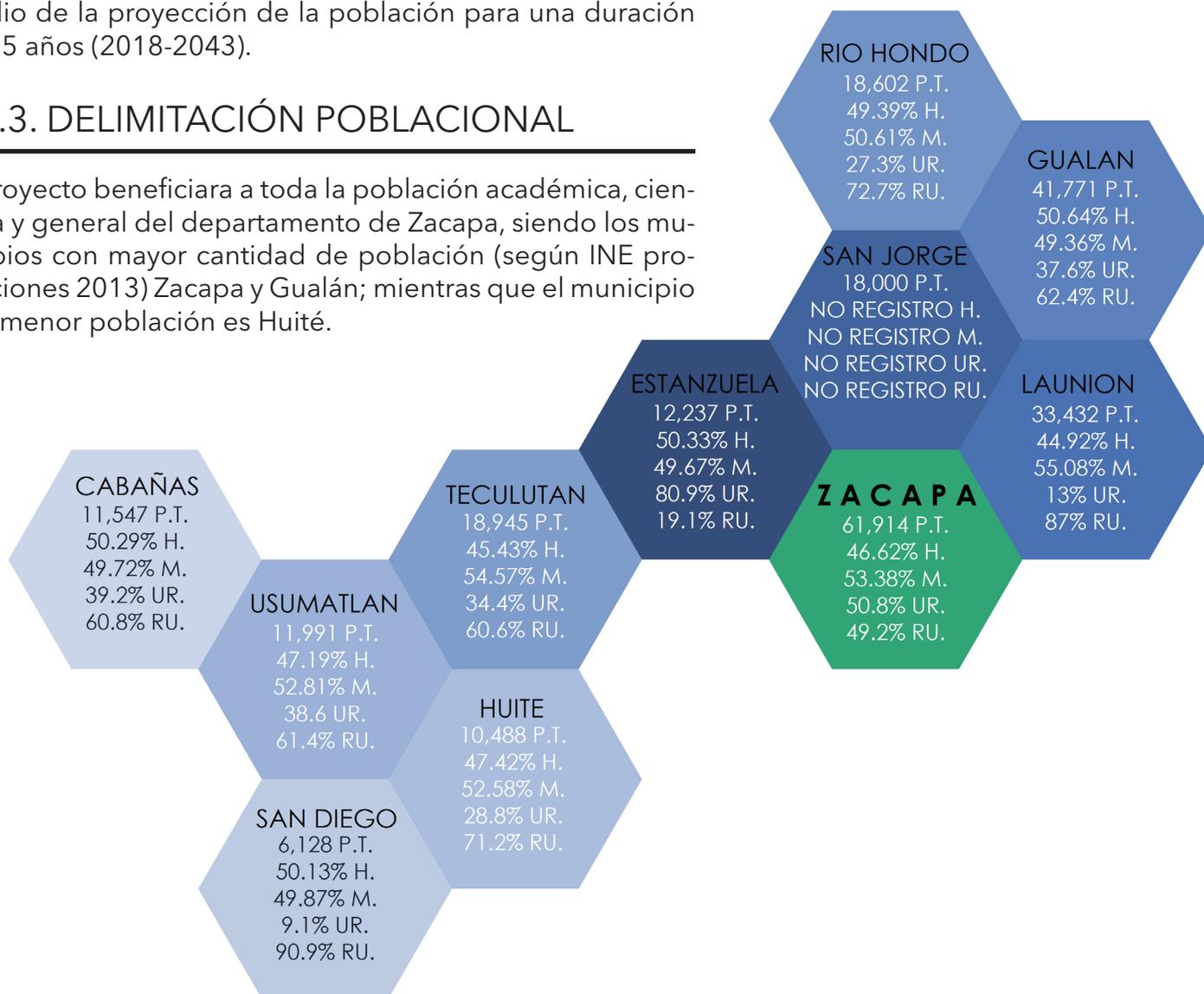
Grafica 1, delimitación geográfica, elaboración propia, año 2019.

1.6.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL

El proyecto contempla tanto el crecimiento como el desarrollo del municipio y su población, ello con el fin de proponer de manera adecuada el diseño del anteproyecto, por medio de la proyección de la población para una duración de 25 años (2018-2043).

1.6.3. DELIMITACIÓN POBLACIONAL

El proyecto beneficiara a toda la población académica, científica y general del departamento de Zacapa, siendo los municipios con mayor cantidad de población (según INE proyecciones 2013) Zacapa y Gualán; mientras que el municipio con menor población es Huité.



P.T. = POBLACION TOTAL SEGUN INE XI CENSO DE POBLACION 2014-2020

% H. = PORCENTAJE DE HOMBRES
% M. = PORCENTAJE DE MUJERES

% UR. = PORCENTAJE URBANA
% RU. = PORCETAJE RURAL

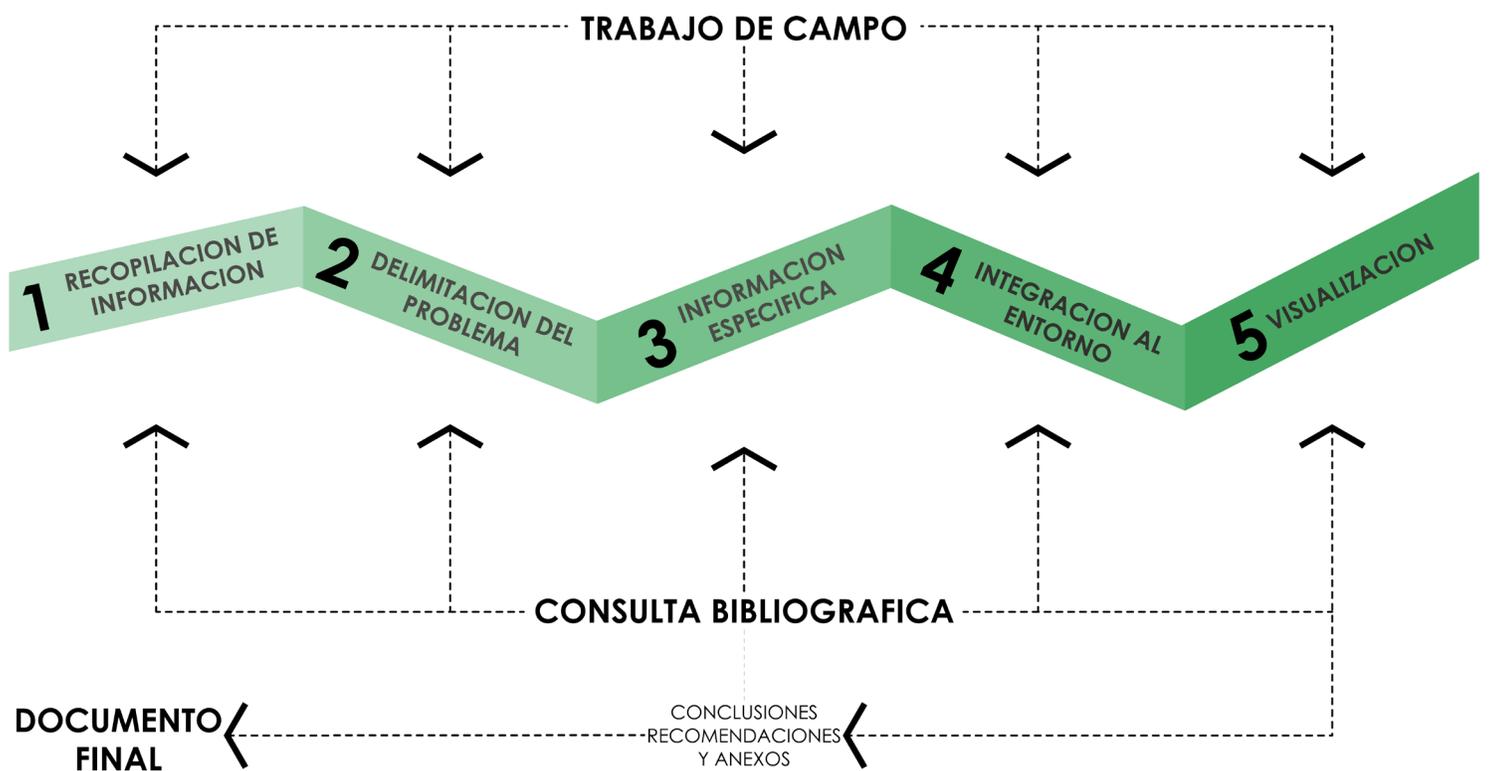
Grafica 2, delimitación poblacional, elaboración propia, año 2019.

1.7. METODOLOGÍA

1.7.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

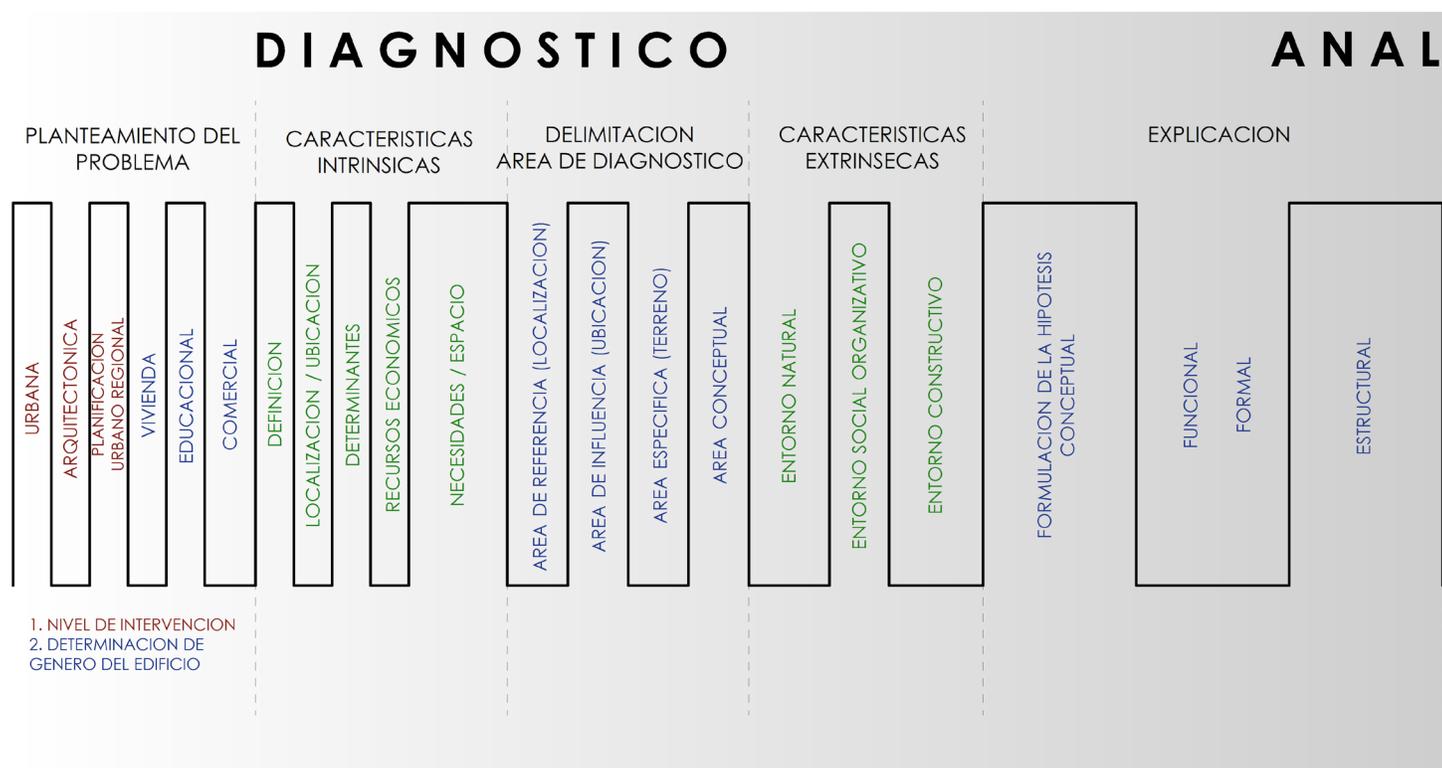
La investigación se realizará por medio de:

- Análisis de fuentes e-grafías
- Citas bibliográficas primarias y secundarias
- Revistas
- Periódicos
- Tesis
- Enciclopedias
- Libros de apoyo a la investigación

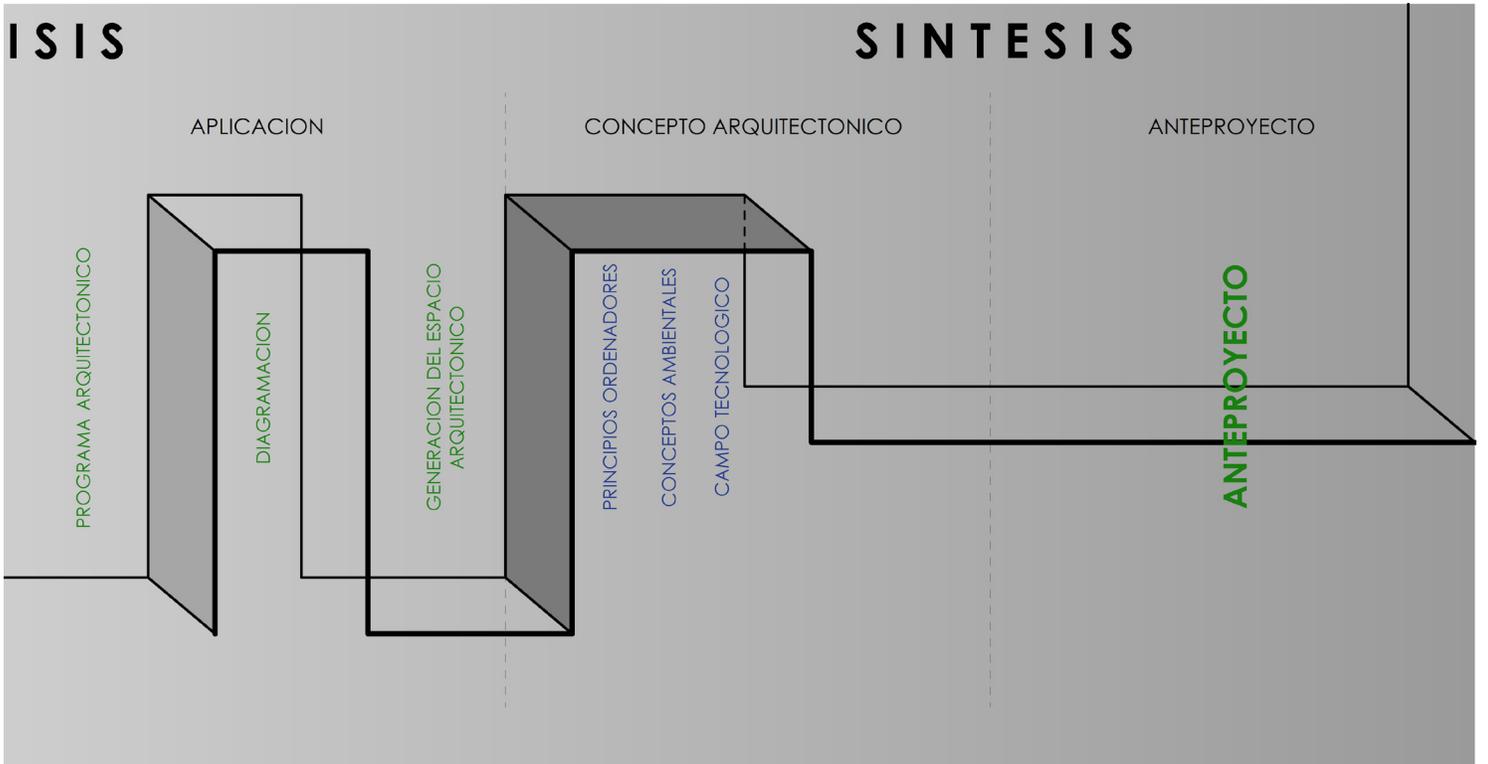


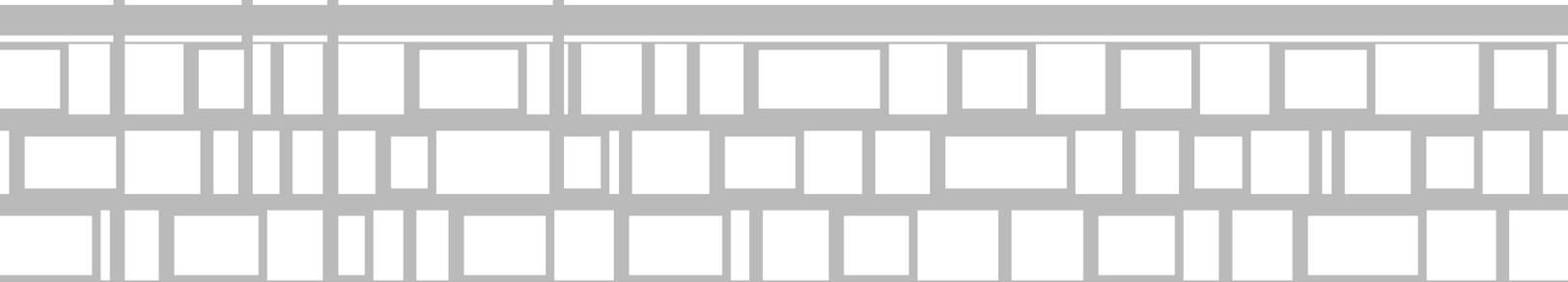
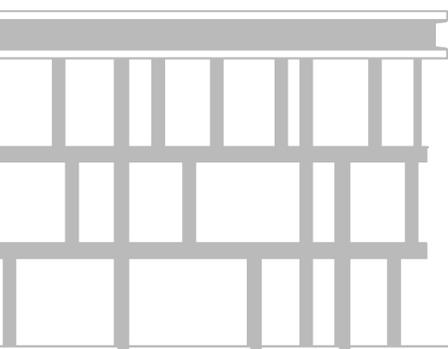
Grafica 3, Metodología de Investigación, elaboración propia, año 2019.

1.7.2. MÉTODO PARA EL DESARROLLO DEL DISEÑO



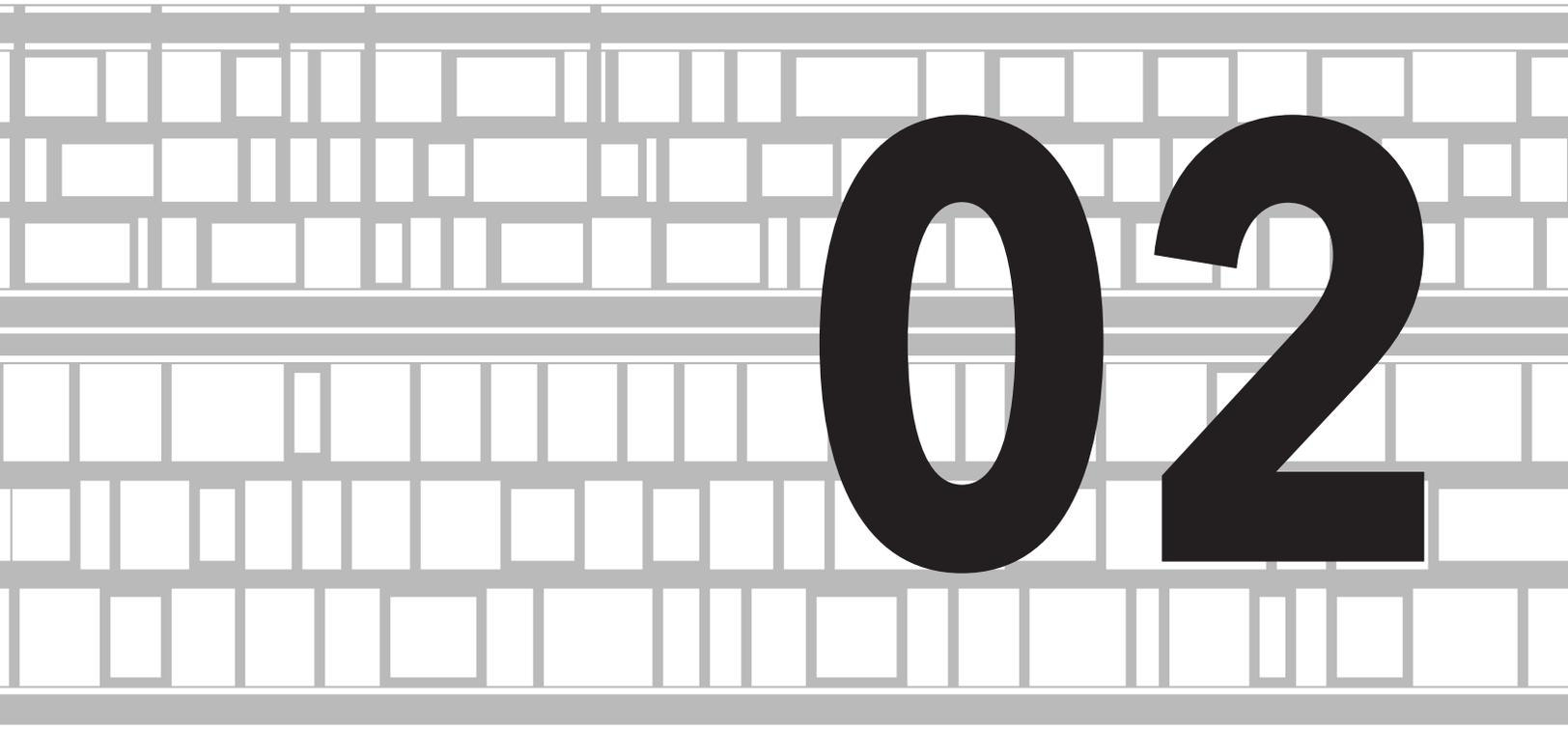
Grafica 4, Metodología para el Desarrollo del Diseño Arquitectónico, elaboración propia, año 2019





CAPÍTULO

FUNDAMENTO
TEÓRICO



02

2.1. REFERENTE LEGAL

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA DECRETO NO. 325
Artículo 6/ faculta a la universidad reconocer, incorporar o establecer. Centros de enseñanza superior; en su literal a) estipula "Desarrollar la Educación Superior en todas las ramas que correspondan a sus Facultades, Escuelas, Centro Universitario de Occidente, Centros Regionales Universitarios, Institutos y demás organizaciones conexas".

El Centro Universitario de Zacapa fue autorizado en el punto Séptimo, inciso 7.14 del acta No. 10-2011 de la Sesión Ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario el 25 de mayo de 2011.

LEYES NACIONALES

LEY DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO NACIONAL, DECRETO NO. 63-91 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA

Fundamenta acción del Estado en el desarrollo de actividades científico-tecnológicas para la generación, difusión, transferencia y utilización de la ciencia y tecnología.

REFORMA A LA LEY DE PROMOCIÓN DEL DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO NACIONAL, DECRETO NO. 38-2006 DEL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

Sobre la naturaleza de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología. Desarrollo de la ciencia y tecnología en Guatemala y su importancia.

DECRETOS NACIONALES

CONSTITUCIÓN POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA

Es la carta Magna de la República de Guatemala y hace referencia al apoyo a la ciencia y la Tecnología, fundamentalmente en el artículo 80 que literalmente dice: "...Promoción de la ciencia y tecnología. El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La ley normará lo pertinente"

REGULACIONES NACIONALES

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROMOCION DEL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO NACIONAL, ACUERDO GUBERNATIVO NO. 34-94

Desarrollo preceptos sobre actividades científico-tecnológicas. Establece la acción del estado en esta materia.

REGLAMENTO INTERNO DEL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONCYT) ACTA NO. 0294

Establece la integración del CONCYT, funciones del titular y participación de sus miembros; así como regulaciones al respecto del desarrollo de la ciencia y la tecnología.

REGLAMENTO DE LA LEY DE CREACIÓN DEL FONDO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, ACUERDO GUBERNATIVO NO. 109-96

Preceptos sobre la Ley del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, regula aspectos relacionados con el uso de recursos, funciones de los órganos para la ejecución del órgano.

REGLAMENTO DE LA LEY DE CREACIÓN DEL FONDO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, ACUERDO GUBERNATIVO NO. 109-96

Preceptos sobre la Ley del Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología, regula aspectos relacionados con el uso de recursos, funciones de los órganos para la ejecución del órgano.

Grafica 5, referente legal, elaboración propia, año 2019.



JERARQUIZACION DE LAS LEYES

2.2. REFERENTE TEÓRICO

En la historia de la arquitectura se encuentra un gran número de corrientes y sus derivados teniendo características significativas entre cada uno de ellos, es importante referenciar la arquitectura contemporánea con los estilos arquitectónicos que se han dado en el transcurso de la historia para fundamentar y reforzar la teoría y su composición formal que se utilizara en cualquier tipo de proyecto arquitectónico.

En el proyecto del **Centro de Investigación y Museo Mesoamericano**, se utilizarán dos grandes estilos, ya que responden a las necesidades del proyecto, la necesidad ambiental como la estructura siendo dos grandes pilares importantes para el buen funcionamiento dentro del contexto emplazado.

2.2.1. ARQUITECTURA HIGH-TECH

Tendencia de la arquitectura contemporánea caracterizada por la atribución de valores estéticos a los elementos estructurales y a las instalaciones funcionales. A la arquitectura High-Tech se le acredita la creación de edificios de notables dimensiones con partes estructurales, instalaciones y servicios que se dejan a la vista. Otra particularidad de la arquitectura High-Tech es la extrema flexibilidad de los espacios internos y el uso de revestimientos transparentes, de tal modo que sea visible la modalidad del uso de los ambientes y su distribución.³

Características

- Exposición de componentes técnicos y funcionales de la estructura del edificio.
- Disposición relativamente ordenada y un uso frecuente de componentes prefabricados.
- Paredes de vidrio y estructuras de acero.

Materiales

- *Acero*: Como material de construcción el acero ofrece sus tancialmente mayor resistencia que el hierro y estructuralmente un mejor desempeño que el concreto y la madera. Su deformación es aproximadamente 1/10 de la que presenta el concreto bajo las mismas condiciones de carga. Su alta resistencia al corte (60% de la tensión permisible de flexión) supera el desempeño de la madera, que es 5% de su valor de flexión.
- *Aluminio*: Es un metal no ferroso, que se usa en forma similar al acero. Posee la resistencia media del acero, y su peso es 1/3 en comparación al acero.
- *Vidrio*: Se hace presente en la arquitectura actual por su versatilidad y ventajas que brinda como material liviano. A la vez es utilizado para incidencia de iluminación natural en el interior del edificio protegiendo siempre de las condiciones exteriores del edificio.⁴

Eco-Tech

En su versión siglo XXI, la tendencia arquitectónica high-tech incorpora la sostenibilidad en sus construcciones. Haciendo uso de las energías renovables y del diseño solar pasivo, siempre teniendo en cuenta la tecnología para las soluciones pasivas que se le darán al edificio, creando así un proyecto amigable al medio ambiente y a la vez creando microclimas dentro del edificio sin implementar sistemas mecánicos de climatización teniendo en cuenta, el viento, las brisas, características propias de materiales de construcción, orientación, entre otras. A la vez siendo soluciones más económicas y más eficientes.⁵

3. Peel Lucy, Polly Powel, y Garrett Alexander, Introducción a la arquitectura del siglo XX (Barcelona, España: CEAC, 1990).

4. Sánchez Díez Luis, «Arquitectura high tech: un estilo de vida para el futuro», 2015, <https://marmoles-piedras-naturales.com/arquitectura-high-tech-un-estilo-de-vida-para-el-futuro/>.

5. Marco Aresta, «LOW-TECH, HIGH-TECH Y ECO-TECH» (Buenos Aires Argentina , 2010), http://debarroarquitectura.com/wp-content/uploads/2018/03/LOW-TECH_HIGH-TECH_Y_ECO-TECH_Aresta.pdf.

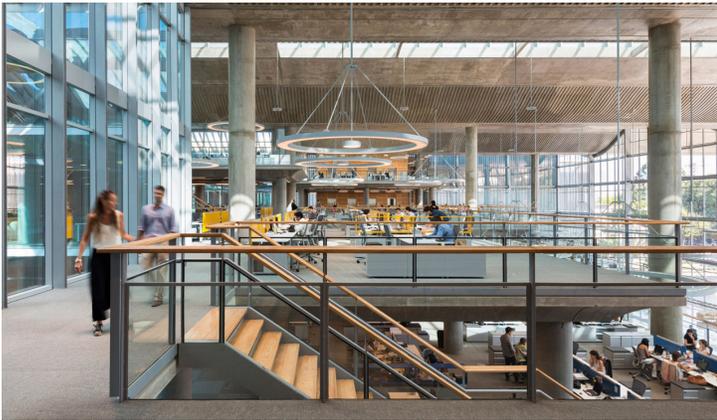


Ilustración 1, Casa de Gobierno de Buenos Aires, Norman Foster, fuente Website Norman Foster

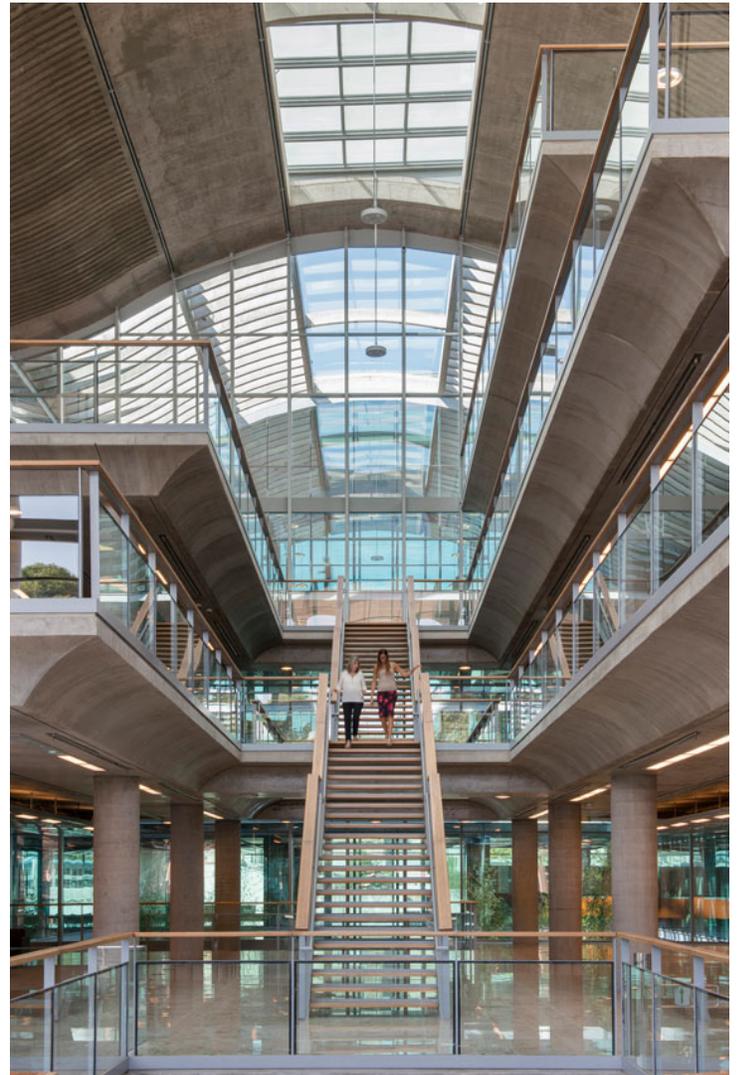
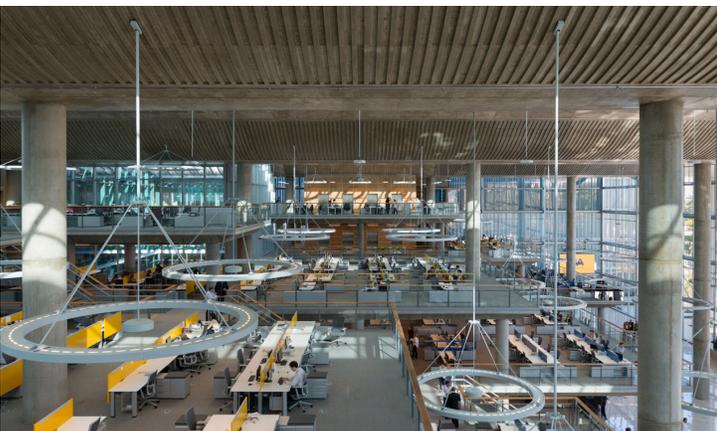


Ilustración 1, Casa de Gobierno de Buenos Aires, Norman Foster, fuente Website Norman Foster

2.2.2. ARQUITECTURA BRUTALISTA

El Brutalismo es un estilo arquitectónico que surgió del movimiento moderno y que tuvo su auge entre las décadas de 1950 y 1970. En sus principios estaba inspirado por el trabajo del arquitecto suizo *Le Corbusier* (en particular en su edificio *Unité d'habitation*). A los cuales se les sumaron los trabajos de *Eero Saarinen*, y la pareja de arquitectos *Peter y Alison Smithson*. El término tiene origen en el francés *Béton Brut* o "concreto crudo".⁶

Características

- Búsqueda de la identidad con tecnologías locales.
- Arquitectura expresiva: se manifiesta en materiales, formas, estructuras y tecnologías.
- Escala monumental.
- Material expuesto (hormigón, piedra, vidrio, acero, etc.)
- Macro detalle: conductos, para soles, detalles estructurales, etc.

Materiales

- Hormigón
- Acero
- Madera
- Vidrio
- Piedra⁷



Ilustración 2, Andrews Building, Arq. John Andrews, Fotografía por Ruta Krau.

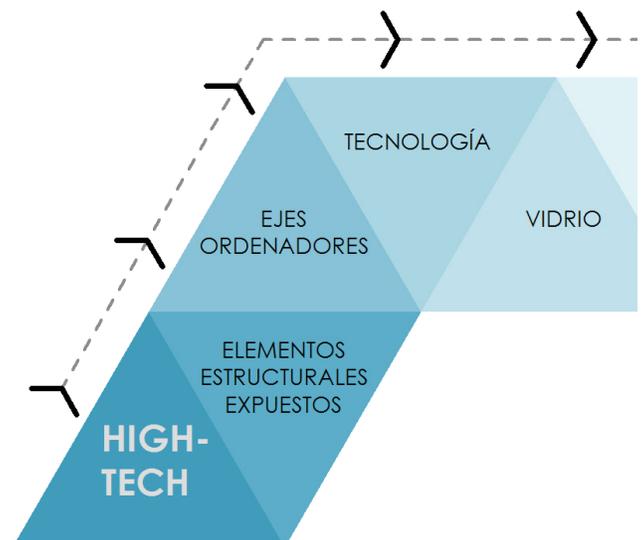
6. German P. Gtz, «Brutalismo y metabolismo», 2013, <https://es.slideshare.net/germanpgtz/brutalismo-y-metabolismo>.

7. Esteban Secchi, «ARQUITECTURA BRUTALISTA», 2016, <https://historiadearquitectura.files.wordpress.com/2012/04/arq-brutalista-esteban-secchi.pdf>.



Ilustración 2, Unité de Berlin, Le Corbusier, A.Savin, fuente wikipedia.

ESQUEMA COMBINACIÓN HIGH-TECH BRUTALISMO



Grafica 3, características corrientes arquitectónicas centro de investigación y museo, elaboración propia, año 2019.



Ilustración 2, Andrews Building, Arq. John Andrews, Fotografía por Ruta Krau.

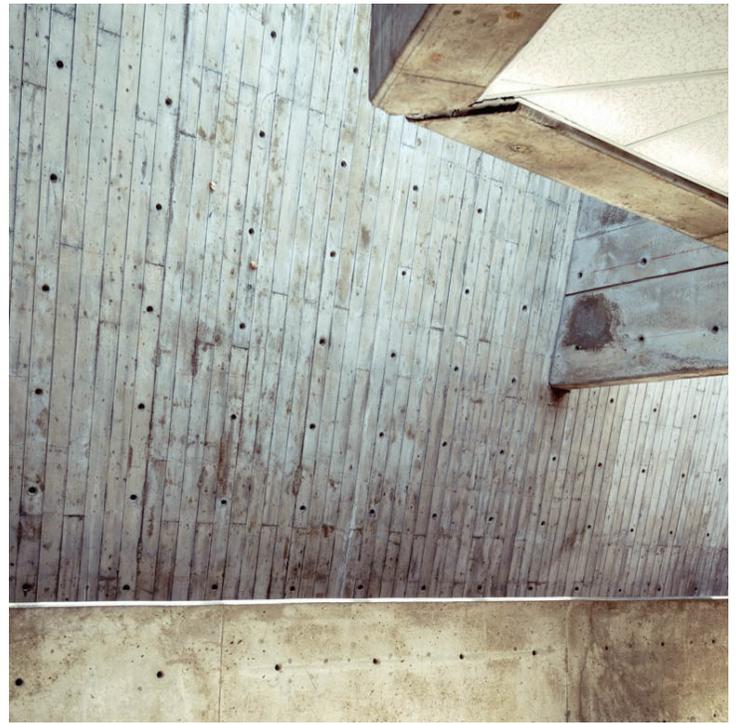


Ilustración 2, Andrews Building, Arq. John Andrews, Fotografía por Ruta Krau.



2.3. REFERENTE CONCEPTUAL

2.3.1. CENTRO DE INVESTIGACIÓN

Instituciones científicas o de investigación son las instituciones dedicadas a la ciencia y la investigación científica. Están muy vinculadas a las instituciones educativas y a los ámbitos político y económico. Aunque es habitual identificarlas con las ciencias físico-naturales, desde su origen también están ligadas a las ciencias sociales o humanas. Para algunas de ellas, o en ciertos contextos, se utilizan expresiones tales como infraestructuras científicas o instalaciones científicas.⁸

2.3.2. INVESTIGACIÓN

La investigación es considerada una actividad orientada a la obtención de nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico. La investigación científica es el nombre general que obtiene el complejo proceso en el cual los avances científicos son el resultado de la aplicación del método científico para resolver problemas o tratar de explicar determinadas observaciones. De igual modo la investigación tecnológica emplea el conocimiento científico para el desarrollo de tecnologías blandas o duras, así como la investigación cultural, cuyo objeto de estudio es la cultura, además existe a su vez la investigación técnico-policial y la investigación detectivesca y policial e investigación educativa.⁹

2.3.2.1. TIPO S DE INVESTIGACIÓN

• **Investigación básica:** También es la llamada investigación fundamental o investigación pura. Busca acrecentar los conocimientos teóricos, sin interesarse directamente en sus posibles aplicaciones o consecuencias prácticas; es más formal y persigue las generalizaciones con vistas al de-

• **Investigación aplicada:** Es la utilización de los conocimientos en la práctica, para aplicarlos, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad. investigación clínica.

• **Investigación analítica:** Es un procedimiento más complejo que la investigación descriptiva, y consiste fundamentalmente en establecer la comparación de variables entre grupos de estudio y de control. Además, se refiere a la proposición de hipótesis que el investigador trata de probar o invalidar.

• **Investigación de campo:** Es una investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y se apoya en la recolección de datos y las fuentes consultadas, de las que obtendrán los datos y representaciones de las organizaciones científicas no experimentales dirigidas a descubrir relaciones e interacciones entre variables sociológicas, psicológicas y educativas en estructuras sociales reales y cotidianas.¹⁰



8. Rushdī. Rāshid y Régis. Morelon, Encyclopedia of the history of Arabic science (Routledge, 2000).

9. Santiago. Zorrilla Arena, Introducción a la metodología de la investigación : casos aplicados a la administración (Aguilar León y Cal, 1998).

10. Oscar Castellero Mimenza y Oscar Castellero Mimenza, Los 15 tipos de investigación (y características), 2017, <https://psicologiyamente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>.

2.3.2.2. DIFERENTES TIPOS DE INVESTIGACIÓN ENTRE DISCIPLINAS

- **Multidisciplinariedad:** en este nivel de investigación la aproximación al objeto de estudio se realiza desde diferentes ángulos, usando diferentes perspectivas disciplinares, sin llegar a la integración.
- **Interdisciplinariedad:** este nivel de investigación se refiere a la creación de una identidad metodológica, teórica y conceptual, de forma tal que los resultados sean más coherentes e integrados.
- **Transdisciplinariedad:** va más allá que las anteriores, y se refiere al proceso en el cual ocurre la convergencia entre disciplinas, acompañado por una integración mutua de las epistemologías disciplinares (grupo de trabajo).

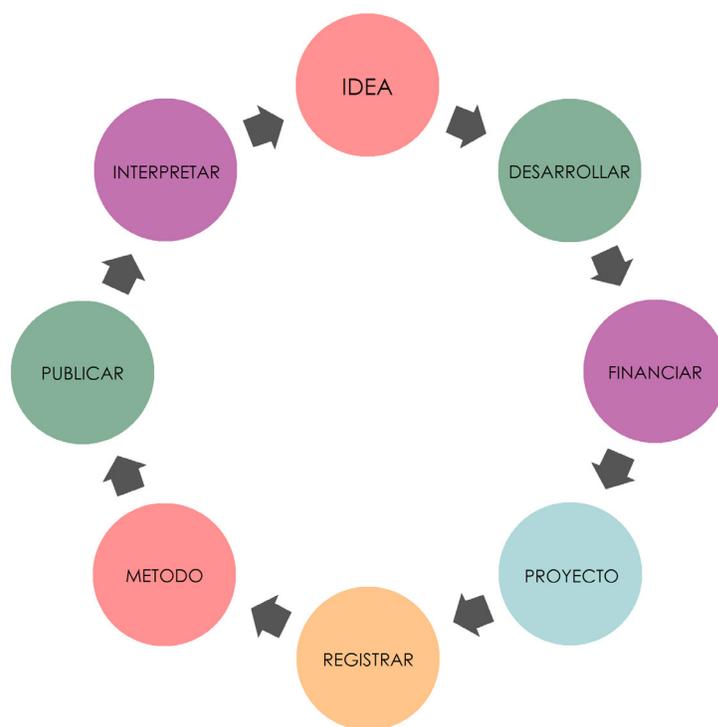
Por otro lado, las investigaciones históricas son las que se realizan mediante una perspectiva comparativa en el tiempo, recurriendo a fuentes primarias y secundarias. Este tipo de investigación puede contribuir a la creación inicial de hipótesis o a la de hipótesis de trabajo.¹¹

2.3.3. TRABAJO DE LABORATORIO

El trabajo de laboratorio en investigación científica es una recopilación de datos primarios (encuestas y observaciones) y secundarios (estadísticas) en un gabinete o laboratorio y no en el terreno de los hechos. Es un método propio para el enunciado de hipótesis y construcción de modelos, que se contrastarán en el trabajo de campo. Típico de esta fase de las Metodologías son las repeticiones de un modelo matemático o aplicación de estadísticos a las variables de los hechos. A sí mismo, lo es el diseño y monitorización con simulación de los mismos modelos, como labor de laboratorio primaria.¹²

12. «Trabajo de laboratorio», 2018, https://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_de_laboratorio.

13. yupanqui palomino guisela et al., «LABORATORIO CIENTIFICO by jhoisy quintana paez on Prezi», accedido 13 de mayo de 2019, <https://prezi.com/ye6vbkqidwdh/laboratorio-cientifico/>.



Grafica 4 - elementos método científico, Cameron Neylon año 2009

2.3.4. LABORATORIO

El laboratorio es un lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con los que se realizan experimentos, investigaciones y prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente.

Su importancia, sea en investigaciones o a escala industrial y en cualquiera de sus especialidades (química, dimensional, electricidad, biología, etc.), radica en el hecho de que las condiciones ambientales están controladas y normalización, de modo que:

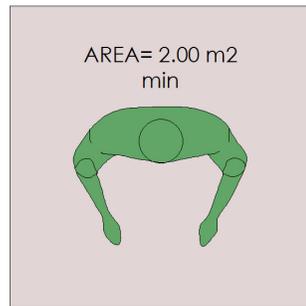
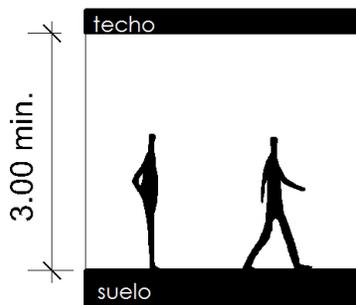
- Se puede asegurar que no se producen influencias extrañas (a las conocidas o previstas) que alteren el resultado del experimento o medición: control.
- Se garantiza que el experimento o medición es repetible, es decir, cualquier otro laboratorio podría repetir el proceso y obtener el mismo resultado: normalización.¹³

2.3.5. CONDICIONES DE SEGURIDAD

2.3.5.1. Espacios de trabajo por usuario

Para que puedan darse unas buenas condiciones de orden y limpieza es necesario también respetar las dimensiones mínimas de los espacios de trabajo, permitiendo a trabajadores realizar sus actividades sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Las dimensiones mínimas que deben reunir tales espacios son las siguientes:

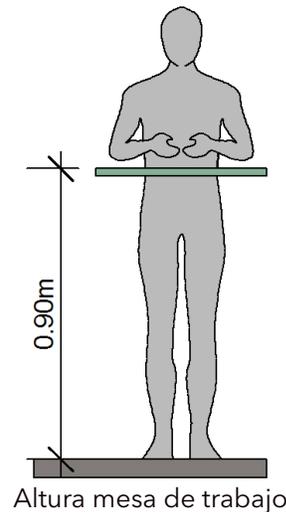
- **Altura** desde el suelo hasta el techo: 3 metros.
- **Superficie libre por trabajador:** 2 metros cuadrados.
- **Volumen** (metros cúbicos) no ocupado por el trabajador: 10 metros cúbicos.



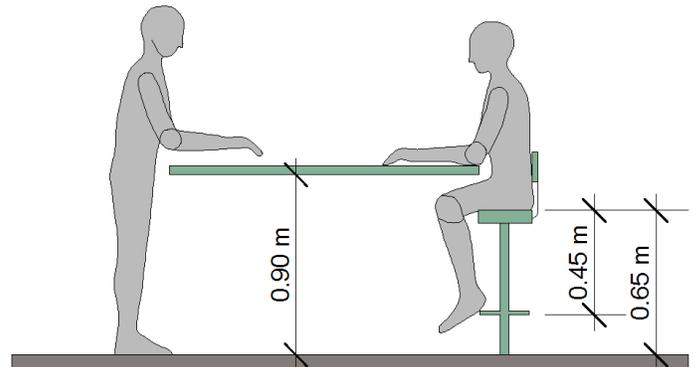
La separación entre los elementos materiales existentes en el laboratorio deberá ser suficiente para que los trabajadores puedan realizar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar.

Cuando el espacio libre de que se disponga en el laboratorio no permita a los trabajadores la libertad de movimientos requerida para el desarrollo de su actividad, deberá disponerse de un espacio adicional suficiente en las inmediaciones del puesto de trabajo.¹⁴

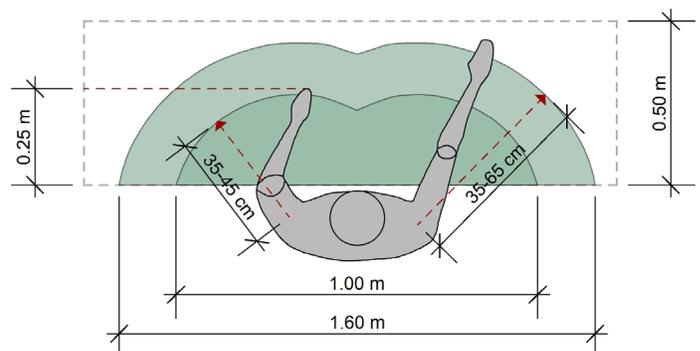
- Para poder realizar las actividades del laboratorio se debe tener una superficie de trabajo (mesa de trabajo). Esta superficie debe estar próxima a la altura del ombligo. Esta altura puede variar entre los 85 a 95 centímetros, por lo que se recomienda: 90 centímetros.



- Para poder desarrollar las actividades sobre la mesa de trabajo, el asiento del banco de laboratorio deberá tener una altura de 65 cm.



Por otra parte, el alcance que puede tener el usuario dependerá del largo de su mano, pero para este caso, se estima dos áreas de trabajo: una, a una distancia de 25 cm de la orilla de la mesa para la labor inmediata, y otra a una distancia de 50 cm,



14. Universidad Rafael Landívar, «Requerimientos básicos para la implementación del laboratorio de biotecnología» I (2007): 47, <https://www.url.edu.gt/publicacionesurl/FileCS.aspx?id=40209>

Como consecuencia, una mesa de laboratorio para 10 usuarios, cinco a cada lado, con una separación de 80 centímetros, determina una mesa de 4.00 metros de largo por 1.00 de ancho. Para la circulación debe existir una separación de 1.50 metros entre mesas.¹⁵

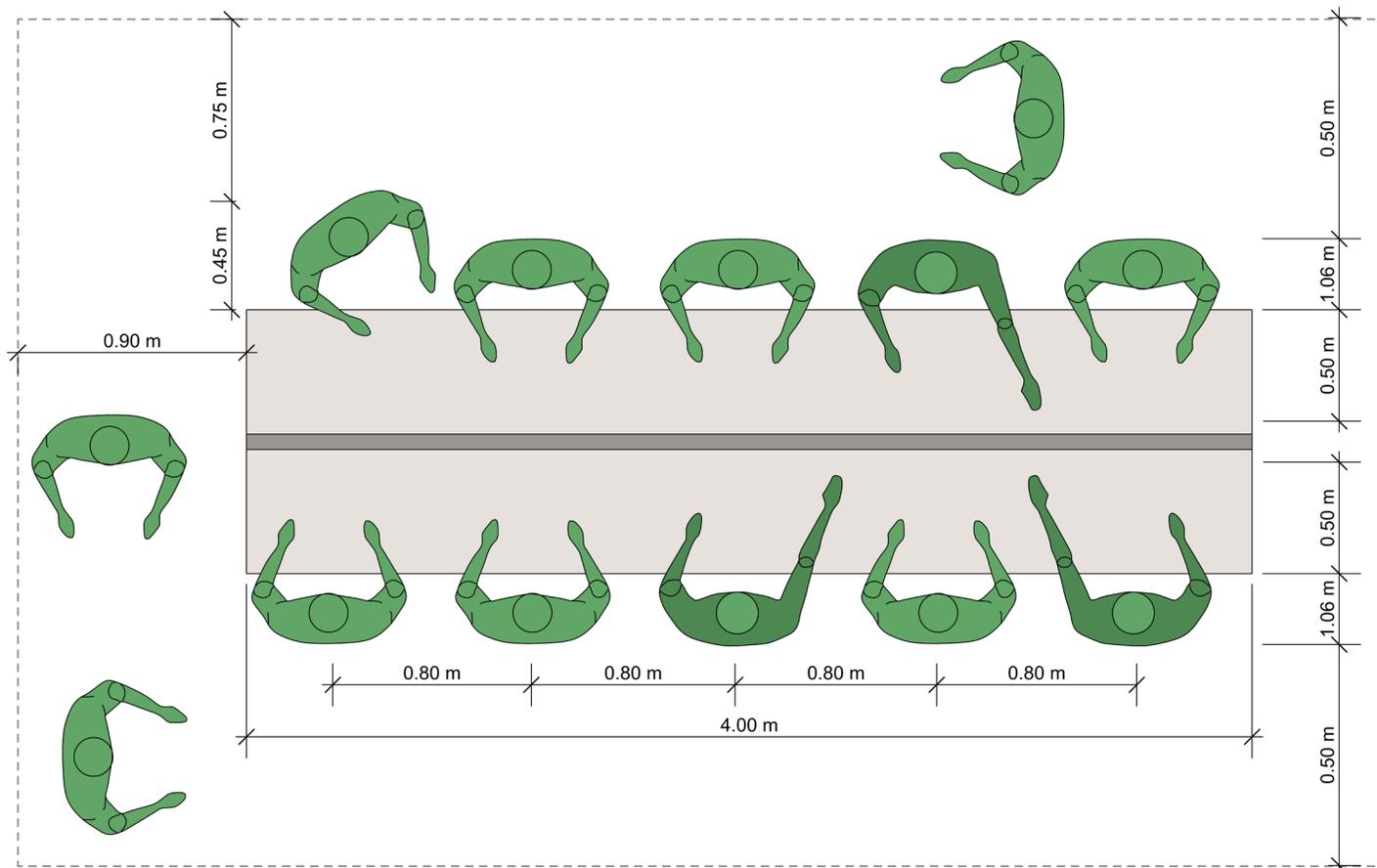


Ilustración 6 - Dimensionamiento de mesa de laboratorio y circulaciones laterales

2.3.5.2. Temperatura, humedad y ventilación

La exposición de los trabajadores a las condiciones ambientales de los laboratorios en general no debe suponer un riesgo para su seguridad y salud, ni debe ser una fuente de incomodidad o molestia. Deben evitarse:

- Humedad y temperaturas extremas.
- Cambios bruscos de temperatura.
- Corrientes de aire molestas.

El aislamiento térmico de los locales donde se hallan ubicados los laboratorios debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

El siguiente cuadro muestra las condiciones de temperatura, humedad y ventilación que, normalmente deben reunir los laboratorios de biotecnología y de tipo biológico.¹⁶

Concepto	Limites
Temperatura	17-27 grados centígrados
Humedad Relativa	30% - 70%
Velocidad del aire	0.25 – 0.50 m/s
Sistemas de aire acondicionado	0.25 m/s
Renovación del aire	30 m ³ por hora y usuario

2.3.5.2. Iluminación

La iluminación de los laboratorios debe adaptarse a las características de la actividad que se realiza en ellos, tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, dependientes de las condiciones de visibilidad.
- Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.
- Los distintos tipos de iluminación se utilizarán según las circunstancias, es decir: Siempre que sea posible, los laboratorios deben tener preferentemente iluminación natural.

15. Mónica Laínez, Diana Montes, y Wilfredo Ostorga, «Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate», 2015, 83.

16. Landivar, «Requerimientos básicos para la implementación del laboratorio de biotecnología»

- La iluminación artificial debe complementar la natural.
- La iluminación localizada se utilizará en zonas concretas que requieran niveles elevados de iluminación.¹⁷

Conviene señalar que los requerimientos mínimos de iluminación en estos locales, se indican en el siguiente cuadro.

Actividad desarrollada	Nivel mínimo el Lux
Todos los trabajos llevados a cabo en los laboratorios	500
Vías de circulación y lugares de paso	50

2.3.6. INFRAESTRUCTURA

2.3.6.1. Características de los muebles

- Base de madera.
- Terminado en laminado plástico.
- Cubierta en acero inoxidable, resina epóxica o laminado.

2.3.6.2. Espacio de trabajo

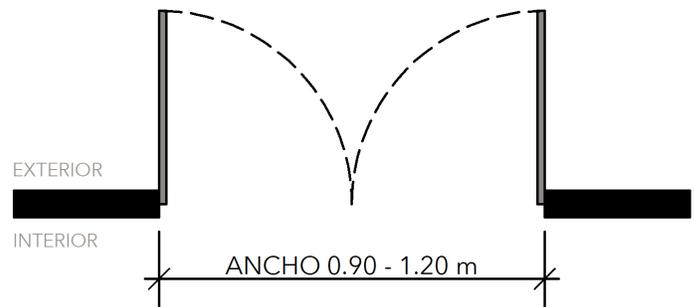
- Gabinetes, estantes, vitrinas, muebles de guardado.
- Mesa isla, mesa para titular, mesa de trabajo, mesa de lavado.
- Mesa para instrumentos.
- Repisas, campanas de flujo, campanas de extracción laminar.¹⁸



Mesa de trabajo en laboratorios, ciencias químicas, biológicas, etc.

2.3.6.3. Divisiones y accesos

La zona de laboratorios, donde se realicen los trabajos, debe estar separada del resto de áreas. Por ello, los despachos, oficinas y áreas de estudio deben de estar claramente separadas de la zona de laboratorio. Cualquier laboratorio requiere un lugar de almacenamiento, tanto de productos como de muestras, los cuales deben encontrarse muy cerca o adosados al mismo. Las puertas deben abrir hacia el exterior, su altura máxima debe ser, desde el suelo al techo, y su ancho recomendable es de 90 a 120 cm. Finalmente es importante, en particular en laboratorios de tipo biológico, mantener niveles de presión negativa en el interior de modo que el aire no salga.



2.3.6.4. Laboratorio interno

El diseño interior de los laboratorios requiere la consideración de diversos aspectos, el suelo básicamente debe tener resistencia al ataque de productos químicos o biológicos y aún más que no absorba los líquidos y gases. Deben ser fácilmente lavables, no resbaladizos, deben soportar cargas pesadas, deben ser construidos con puntos de drenaje, el techo y los falsos techos deben ser resistentes al fuego y la presión.



Tipo de pisos en laboratorios y mobiliarios especializados.

17. Landivar.

18. W Crueger y A Crueger, «Biotecnología. Manual de Microbiología industrial», 1993.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN

DESTINADO

- CIENCIA
- TECNOLOGÍA

PROPOSITO

BUSCAR
INFORMACIÓN
CONVINCENTE
Y
CONFIABLE

OBJETIVO

INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA
O
TECNOLÓGICA

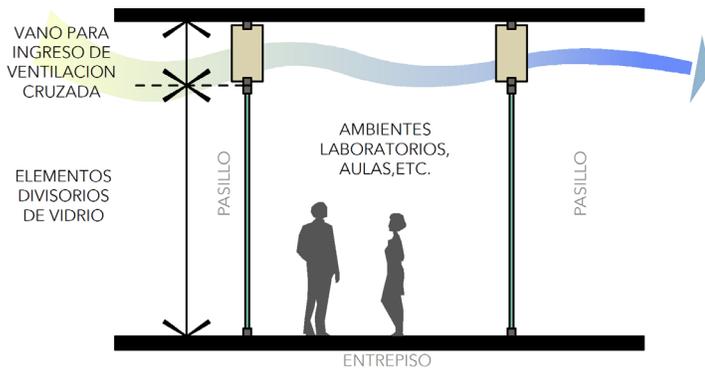
INSTITUCIONES

PUEDE ESTAR ADSCRITO
A UNA INSTITUCIÓN
UNIVERSITARIA O A UNA
ENTIDAD EMPRESARIAL

Esquema síntesis centro de investigación. Elaboración propia.

2.3.6.5. Ventilación de un laboratorio

La ventilación en el laboratorio es uno de los elementos más importantes a diseñar en un laboratorio. La mayor demanda de energía viene del sistema. La ventilación es una operación de renovación de aire en un sitio de trabajo ya sea por suministro o por remoción, aprovechando fenómenos naturales o empleando medios mecánicos, con el propósito de remover emanaciones humanas, evitar riesgos de salud, evitar riesgos de explosión, generar comodidad.



2.3.6.6. Calidad del aire

La calidad del aire se describe "como una atmosfera donde la temperatura humedad el nivel de contaminante y el nivel de vapores son conocidos y mantenidos"

El diseño del control de temperatura se afecta por:

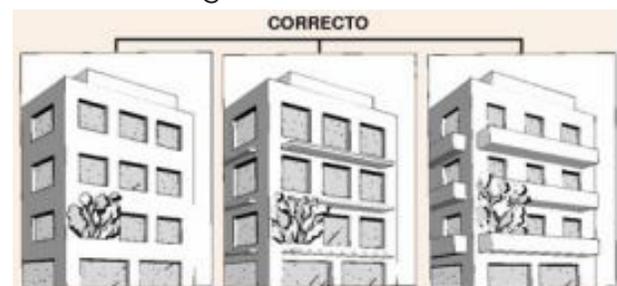
- El equipo que se va a utilizar y el límite de tolerancia de temperatura.
- El máximo número de personas que trabajan en el área en un mismo momento.
- Factores ambientales como el clima (temperatura ambiental)

Para el diseño de control de la humedad se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Verificar límite de tolerancia de los equipos
- Instalación de deshumificadores
- Control de mohos y hongos¹⁹

2.3.6.7. Fachadas

Es recomendable que las fachadas de los edificios dispongan de huecos que faciliten, para actuaciones de emergencia, el acceso a cada una de las plantas, con una altura mínima de 1,20 m y una anchura no inferior a 80 cm, no debiéndose instalar elementos que dificulten el acceso al edificio a través de los mismos. Para evitar en caso de incendio la propagación a pisos superiores, es recomendable que la separación vertical mínima entre ventanas sea de 1,8 m, solución que puede ser sustituida por la construcción de voladizos o cornisas de aproximadamente 1 m de ancho y una resistencia al fuego no inferior a la de la fachada.



Criterios de diseño en fachadas.

19. Andrea Loaiza, «Ventilación en el laboratorio», Ventilación en el laboratorio, 2013, https://prezi.com/btu_wnmrmgxc/ventilacion-en-el-laboratorio/.

2.3.6.8. Techos y dobles techos

Los laboratorios deben tener una altura no inferior a 3 m. El techo, donde habitualmente están situados los sistemas de iluminación general, debe estar construido con materiales de elevada resistencia mecánica y pintado o recubierto por superficies fácilmente lavables, evitándose la acumulación de polvo y materiales tóxicos. En laboratorios situados en locales de uso industrial, el material del techo debe ser del tipo incombustible o ininflamable.



Tabiques y dobles techos.

2.3.6.9. Ventanas

Los laboratorios deben tener una altura no inferior a 3 m. El techo, donde habitualmente están situados los sistemas de iluminación general, debe estar construido con materiales de elevada resistencia mecánica y pintado o recubierto por superficies fácilmente lavables, evitándose la acumulación de polvo y materiales tóxicos. En laboratorios situados en locales de uso industrial, el material del techo debe ser del tipo incombustible o ininflamable.²⁰

2.3.7. Puertas

Los principales factores a considerar en el diseño e instalación de las puertas se comentan brevemente a continuación:

- Numero Es recomendable que los departamentos de laboratorios dispongan de una segunda puerta de salida si hay riesgo incendio o de explosión, pueda bloquearse la salida, se trabaje con gases a presión o correspondan a espacios de más de 100 m².

- Dimensiones mínimas Dimensiones mínimas. La altura de paso libre de las puertas debe estar comprendida entre 2,0 y 2,2 m, su anchura suele ser de 90 o 120 cm, según sea de una o doble hoja, no debiendo ser inferior a 80 cm en ningún caso.²⁰

2.3.7. MUSEO

Un museo (del latín, *musēum*) es una institución pública o privada, permanente, con o sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y de su desarrollo, y abierta al público, que adquiere, conserva, investiga, comunica, expone o exhibe, con propósitos de estudio y educación, colecciones de arte, científicas, entre otros, siempre con un valor cultural, según el Consejo Internacional de Museos (ICOM).¹⁹

2.3.7.1. Tipos de museos

Tipos de museo	Definición
Antropológico	Son museos cuyas piezas y contenidos tratan sobre los aspectos biológicos y sociales del ser humano, poniendo de manifiesto la diversidad cultural.
Arqueológico	Son museos dedicados a la divulgación de la arqueología y cuya colección procede en su mayor parte de excavaciones. Si el museo se encuentra junto al yacimiento arqueológico de procedencia de su colección se trata de un museo de sitio.
De arquitectura	Son museos cuyos contenidos se dedican a estudiar los procesos constructivos, sus creadores y los edificios diseñados por ellos. Su exposición se basa en la exhibición de proyectos y materiales constructivos (maquetas, planos, fotografías,...).
De arte contemporáneo	Son museos cuyas obras y contenidos tienen una cronología que comprende desde finales del siglo XIX hasta la actualidad.
De artes decorativas	Son museos cuyas obras y contenidos se dedican a aquellas artes destinadas a producir objetos funcionales y ornamentales, como pueden ser la orfebrería, los bordados, el vidrio, la cerámica o el mobiliario.
De bellas artes	Son museos dedicados a las diferentes disciplinas artísticas, y cuyas colecciones están formadas fundamentalmente por pintura y escultura.
Ciencias Naturales	Son museos dedicados al conocimiento de la diversidad del mundo natural y entre sus colecciones se encuentran, entre otras cosas, muestras de flora, de fauna y geológicas.
Científico-tecnológico	Son museos cuyos objetos y contenidos sirven como instrumentos de estudio y difusión de la ciencia entre la sociedad. Suelen ser bastante intuitivos y contener objetos que se pueden manipular e instalaciones interactivas.
Etnográfico	Son museos cuyos objetos y contenidos tratan del folklore y de los usos y costumbres populares de una sociedad.
Histórico	Son museos cuyos contenidos se dedican a difundir la historia general de una ciudad o territorio concreto para ayudar a comprender los sucesos acontecidos en él.
Marítimo y naval	Son museos cuyos objetos y contenidos tratan sobre la navegación y todo lo relacionado con el mar.
Militar	Son museos cuyos objetos y contenidos están asociados al ejército o a acontecimientos bélicos.
Musical	son museos cuyos objetos y contenidos están asociados a la música y su devenir histórico. Dentro de éste existen varias tipologías: museos de instrumentos musicales, casas museos de compositores, museos asociados a los teatros de la ópera, museos de músicas populares, etc.

Tabla 3, «Definiciones de museos», Universidad de Castilla-La Mancha, accedido 14 de mayo de 2019, <http://www.uclm.es/PROFESORADO/irodrigo/DEFINICIONES DE MUSEOS.pdf>.

20. IATA, «Criterios de diseño de un laboratorio», 2015, <http://w1.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/CRITERIOS DISEÑO LABORATORIO.pdf>.

19. «Definiciones de museos», Universidad de Castilla-La Mancha, accedido 14 de mayo de 2019, <http://www.uclm.es/PROFESORADO/irodrigo/DEFINICIONES DE MUSEOS.pdf>.

2.3.7.2. Necesidades para el diseño de un museo

2.3.7.2.1. Generalidades

Antes los museos eran considerados bodegas de colecciones de objetos, espacios estáticos sin vida alguna. Los visitantes recorrían grandes espacios con vitrinas donde solamente se podía observar los objetos. En los últimos tiempos se ha dado una percepción diferente de un museo. Una buena comunicación y adaptación entre museología, museografía y arquitectura; dará como resultado un museo que cumple con su misión.

Para diseñar un museo es necesario la colaboración de profesionales especializados en el área de los museos (museólogos, curadores, educadores, diseñadores de exhibiciones y otros).



2.3.7.2.2. Iluminación

El sistema de iluminación elegido, debe permitir una correcta observación de lo allí expuesto. Se debe tener cuidado con el tipo de iluminación que se utiliza, ya que puede dañar su interior.²⁰

Iluminación natural. Es mejor recomendada la utilización de iluminación cenital. Esto es debido a que es la luz es menos propensa a ser afectada por obstáculos laterales. Se puede aprovechar al máximo el espacio de las paredes.

Es un problema en los museos el ingreso libre de luz natural, debido a los altos grados de radiación ultravioleta, el cual daña los materiales exhibidos.

Iluminación artificial. La iluminación artificial, ofrece una amplia gama de posibilidades. Utilizar los tipos y niveles de luz adecuados para no dañar los objetos exhibidos, este sistema es mucho más manejable que el anterior.

Existen tres técnicas para generar la iluminación de las exposiciones:

- Iluminación directa
- Iluminación reflejada (dirigido a cierta superficie que luego se refleja)
- Iluminación difuminada (uso de pantallas, filtros.)

20. Peter, Arte de Proyectar Neufert, ed. Oceano, 14.a ed. (Mexico, 2002).

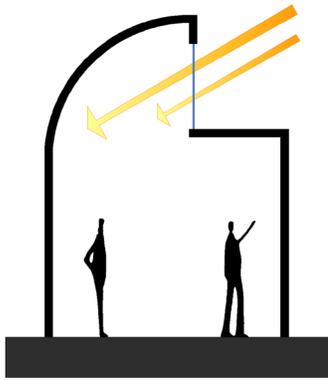


Ilustración 7 - esquema iluminación cenital.

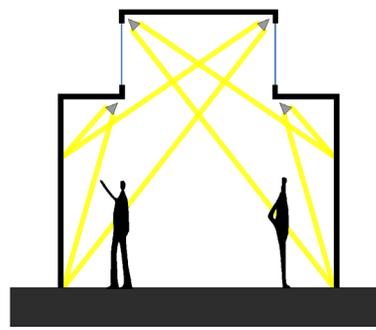


Ilustración 8 - iluminación artificial reflejada.

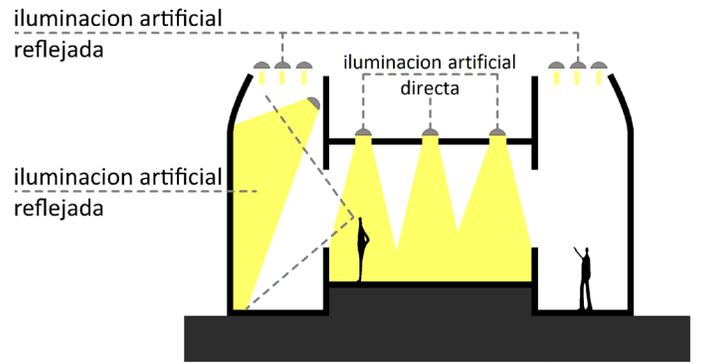


Ilustración 9 - iluminación artificial directa, difuminada y reflejada.

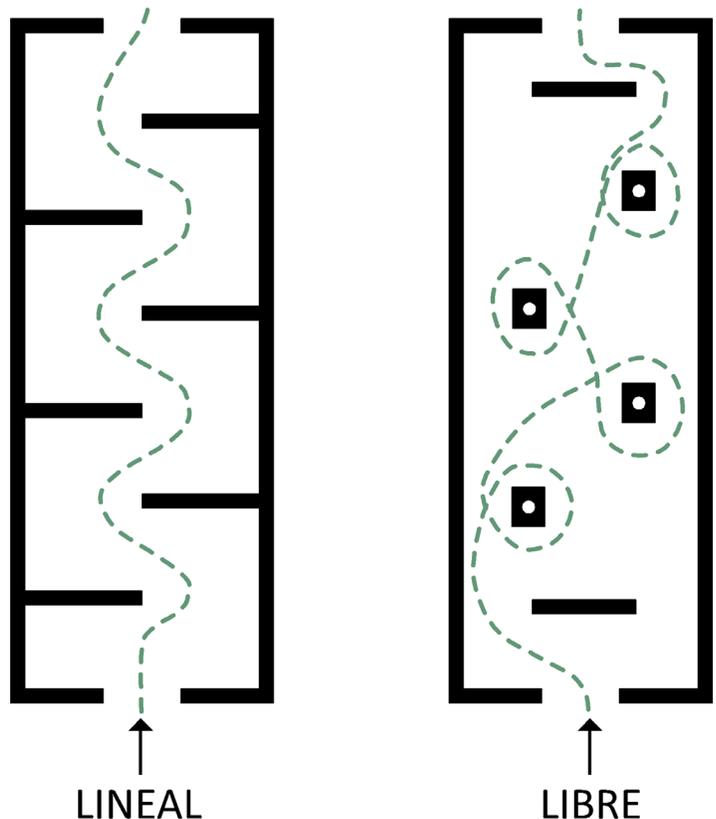
2.3.7.2.3. Control ambiental

Se debe tener una adecuada ventilación, es indispensable mantener la humedad y las temperaturas en un nivel estable. El nivel de temperatura puede variar dependiendo de las necesidades.

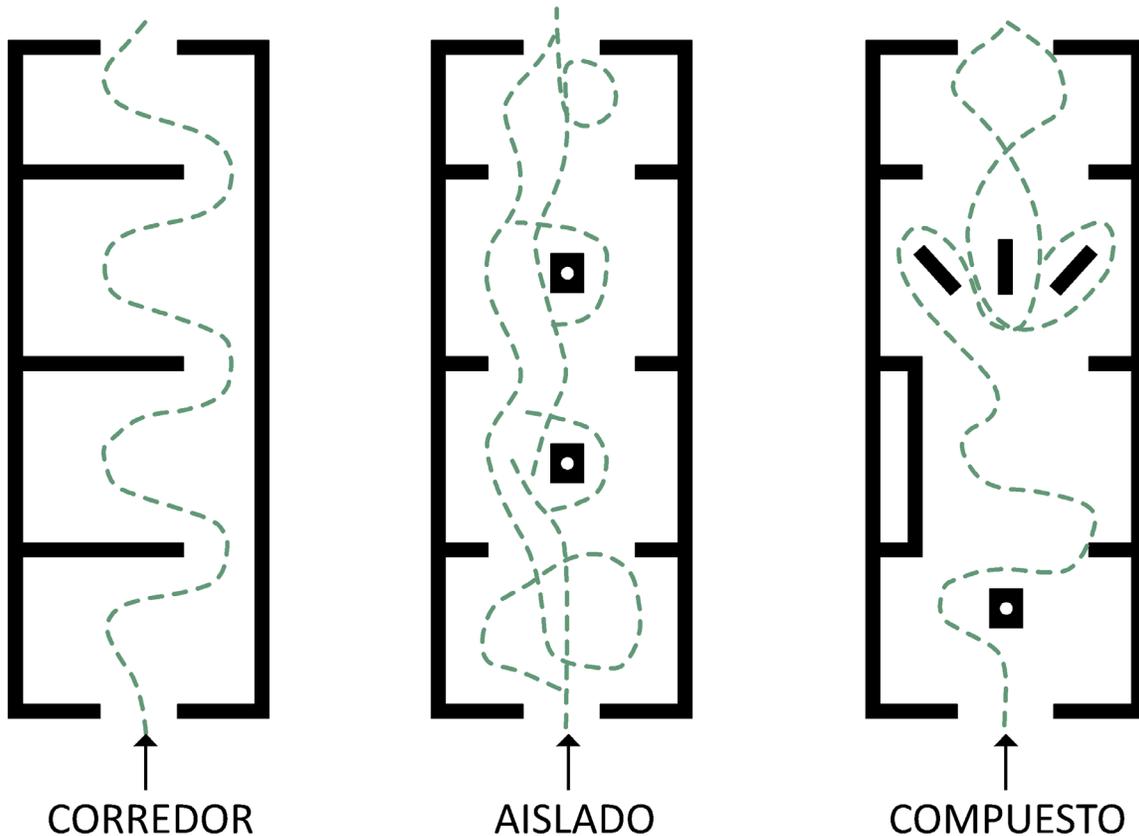
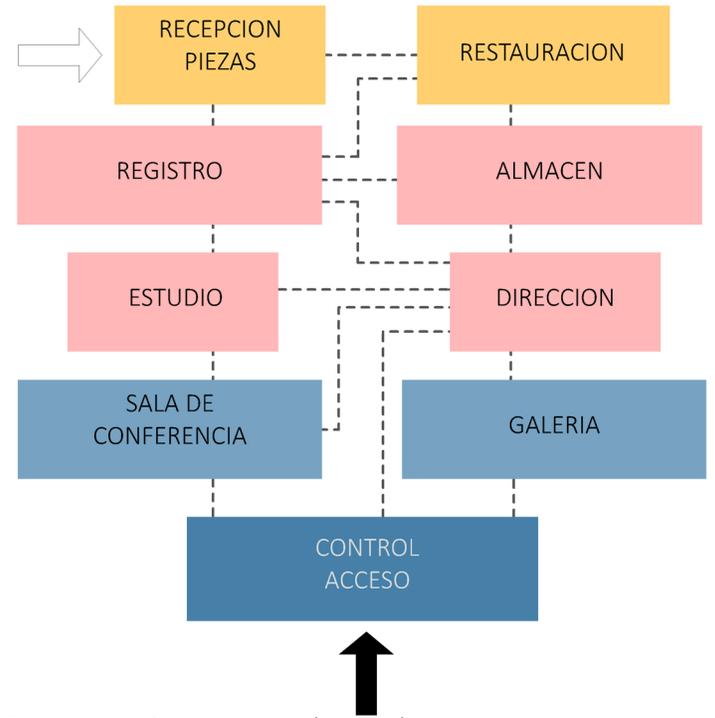
2.3.7.2.4. Recorridos

- **Ingreso.** El espacio de ingreso debe de estar diseñada para dar la bienvenida al museo, y dar una información del recorrido dentro del complejo.
- **Circulación.** Es importante en estas áreas colocar descansos, fuera de las rutas de circulación ya que son áreas de circulación y no exposición.
- **Áreas de exhibición.** Estas son las áreas donde se exponen, los objetos del museo. Es muy importante la función del área de exhibición para generar lugares agradables y los visitantes respondan a su exhibición. Existen diferentes tipologías para los recorridos de las áreas de exhibiciones dentro los museos.

DIAGRAMAS FORMAS DE EXHIBICIÓN



Tipos de exhibición	Descripción	Diagrama
Arterial	Una circulación continua, recta, angular o curva. Esta circulación solo tiene un camino.	
Peine	Circulación principal, que tiene áreas secundarias.	
Cadena	Es parecida a la del Peine, pero más compleja. Consiste en espacios independientes, cada uno con más de una forma de circular a través de él. Es libre su circulación.	
Estrella o abanico	Se parte de un punto central, que distribuye espacios de forma radial.	
Bloque	Le da al usuario una libertad de circulación, dependiendo de su exhibición. El único problema es la ubicación de la salida y de la entrada.	



2.3.7.3. Tipos de exposiciones

2.3.7.3.1. Exposición permanente

Se le llama exposición permanente a la exhibición diaria de las piezas propias de un museo que permanece abierta al público por tiempo indefinido. El recinto que alberga esta exposición, por lo general se adapta en forma exclusiva para cumplir sus funciones a muy largo plazo, por lo tanto, su diseño debe ser muy riguroso porque implica inversiones considerables que garanticen su duración en el tiempo.

2.3.7.3.2. Exposiciones temporales

Las exposiciones temporales o transitorias se realizan para ser exhibidas durante un período de tiempo corto, entre dos semanas y tres meses; su duración depende de la trascendencia de la exposición y del nivel de asistencia de público. Por lo general se realizan en recintos que deben adaptarse fácilmente, o en poco tiempo, a las necesidades particulares de montaje de cada muestra. La inversión en mobiliario museográfico es relativamente baja y una vez conformado un inventario básico de bases, vitrinas y paneles, se puede montar una exposición a muy bajo costo para el museo.

2.3.7.3.3. Exposiciones itinerantes

Las exposiciones itinerantes permiten descentralizar un museo, ya que a través de éstas se hace llegar parte de su colección a lugares distantes y a segmentos de público que de otra manera difícilmente podrían tener contacto con estas piezas, aportando así al desarrollo educativo y cultural de la Nación. Su diseño se hace en función de facilitar el transporte y el montaje, el cual se debe adaptar a diferentes espacios de exposición tales como: museos, casas de cultura, bibliotecas, centros educativos, plazas, parques, etc.

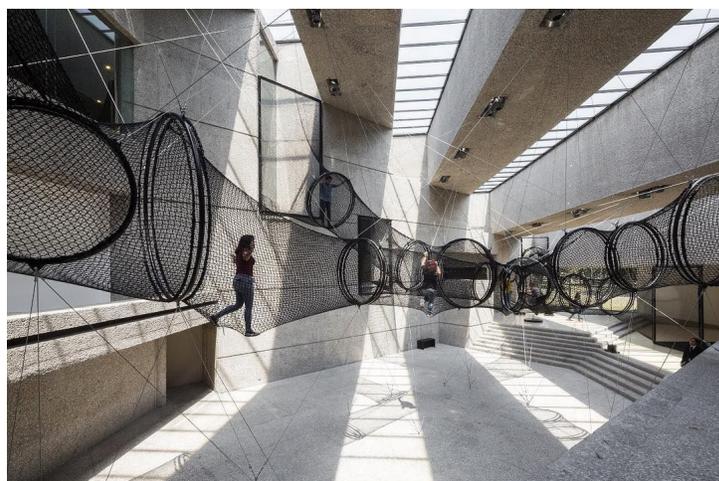
2.3.7.3.4. Rotación de colección por conservación

El programa de rotación de colecciones de un museo se establece de acuerdo con las condiciones de conservación de los objetos que componen la exposición permanente (obra sobre papel, fotografía, pergamino, cuero, textiles, arte plumario, huesos, zoología y taxonomía). Con base en las recomendaciones para cada tipo de objeto y material se establece el tiempo indicado de exhibición anual que varía entre 1 y 6 meses. Adicionalmente, se pueden crear espacios destinados a exhibir objetos con condiciones especiales de conservación como por ejemplo gabinetes de artes gráficas, fotografía, documentos, textiles o miniaturas.²³

23. Paula Dever Restrepo, «Manual básico de montaje museográfico Paula Dever Restrepo Amparo Carrizosa División de museografía Museo Nacional de Colombia Índice» (2010): 41, http://www.museoscolombianos.gov.co/fortalecimiento/comunicaciones/publicaciones/Documents/manual_museografia.pdf.



Museo Nacional de Antropología, México.



Museo Tamayo arte contemporaneo, exposiciones temporales. Exposición Carsten Höller.

2.3.7.4. Diseño en áreas de exhibición

Para iniciar el diseño es indispensable tener en cuenta el área de cada una de las salas que conforman el espacio disponible, así como el área total con que se cuenta para montar; hay que establecer el metraje lineal de muros y paneles aptos para montaje, así como la altura de cada uno. También hay que identificar claramente los accesos y salidas y tener en cuenta que las normas de seguridad exigen que las obras deben estar exhibidas a una distancia inferior a 30 metros de una salida.

Adicionalmente se debe indagar acerca de lo siguiente:

- El mobiliario museográfico con el que se cuenta o las necesidades de carpintería.
- Las exigencias del montaje en términos de conservación.
- Los sistemas de iluminación del espacio.
- La capacidad eléctrica y ubicación de tomas y salidas.
- La ubicación de fuentes de luz natural.
- La ubicación de salidas de aire acondicionado.

2.3.7.4.1. Elementos de exhibición

- la escala

La escala como elemento fundamental del montaje, marca las proporciones que deben seguirse para montar cada obra, tomando siempre como unidad de medida al hombre quien es el usuario directo de una exposición. Cuando se diseña un montaje, hay un elemento muy importante que se debe tener en consideración: la línea de horizonte, que es la que determina la altura a la que se deben colgar las obras y que coincide con el nivel de los ojos en el ser humano.

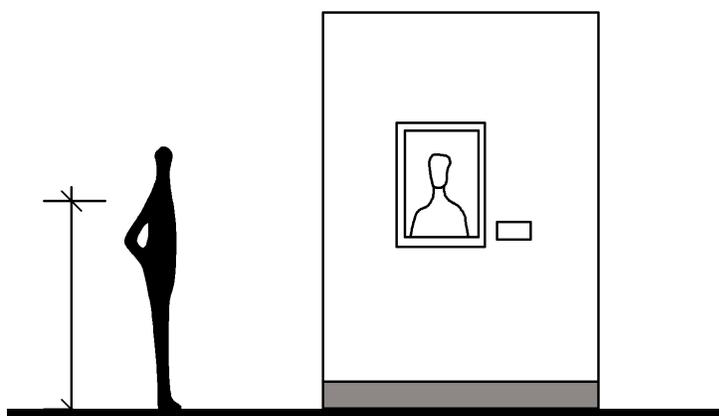
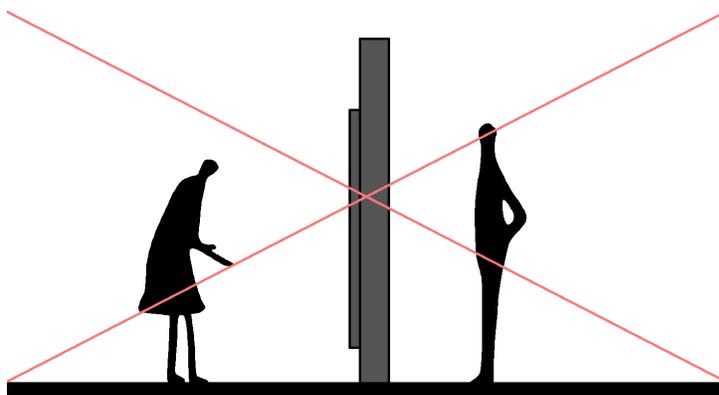
Una excepción es el montaje de exposiciones dirigidas exclusivamente al público infantil; se tendrá en cuenta para qué edades se ha planteado el contenido de la muestra y de acuerdo con ello se colgarán los objetos 8 o 10 cm por debajo de la estatura promedio y de ahí hacia abajo. La siguiente tabla puede servir de guía:

Edad	Altura
5 años	1.08m
6 años	1.13m
8 años	1.23m
10 años	1.33m
12 años	1.41m

La escala de las piezas exhibidas debe considerarse al planear el área necesaria de montaje para garantizar que puedan ser apreciadas de manera adecuada.



EL CENTRO DE LAS OBRAS DEBE UBICARSE SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE A LA ALTURA DE LOS OJOS.



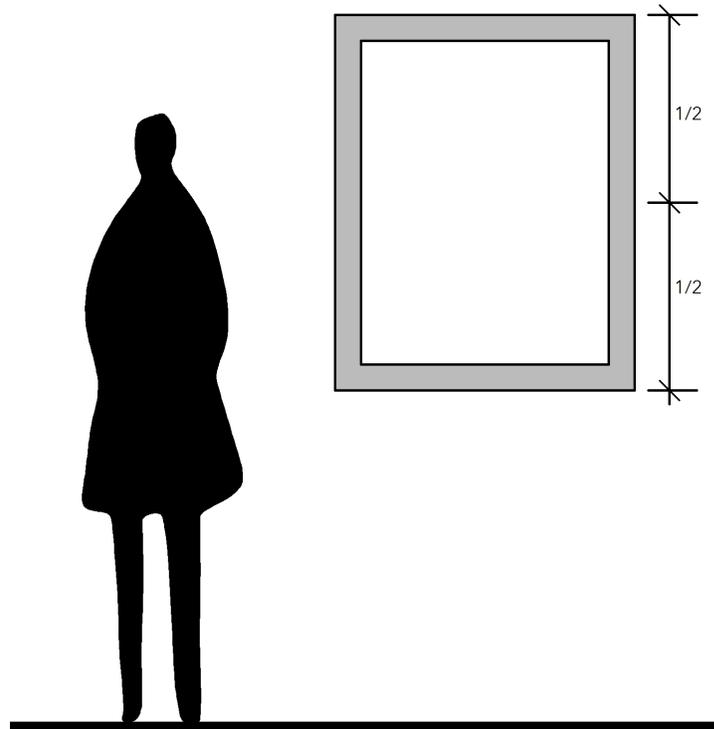
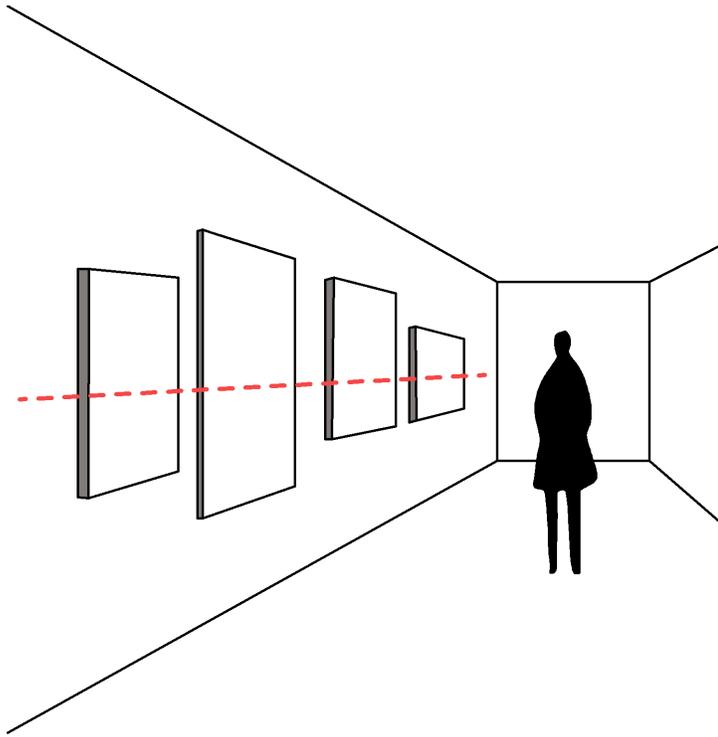
EL CENTRO DE LAS OBRAS DEBE UBICARSE SOBRE LA LÍNEA DE HORIZONTE A LA ALTURA DE LOS OJOS.

2.3.7.5. Distribución de objetos sobre paredes

De acuerdo con el criterio del museógrafo, se pueden manejar otras líneas de horizonte para el montaje de ciertas exposiciones.

- Justificado por el centro

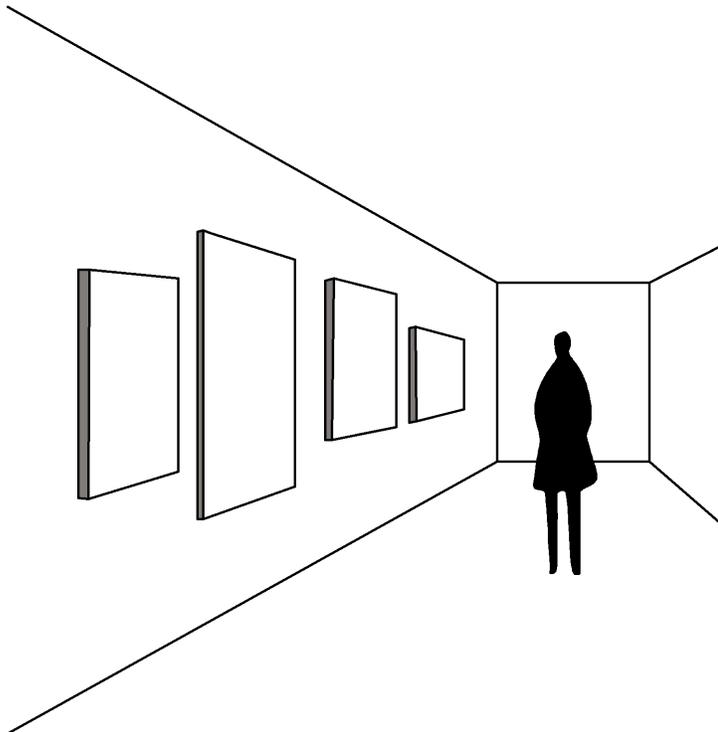
Es el más utilizado, permite una adecuada composición general y balance en la totalidad del muro. Las obras se pueden montar 10 cm. por encima o por debajo de la línea de horizonte (1.50mt.).



LA LINEA DE HORIZONTE MARCA EL CENTRO DE LA OBRA.

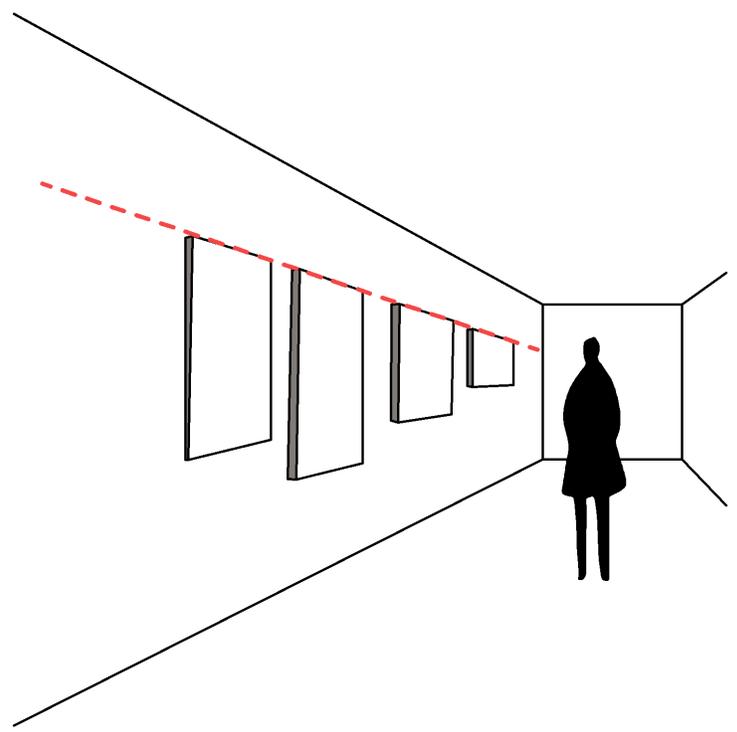
- Justificado por lo bajo

Se utiliza en espacios que tengan algún elemento arquitectónico fuerte que marca una línea de horizonte baja, cenefas, barandas, zócalos etc.



- Justificado por lo alto

Se utiliza en espacios con techos bajos para producir un efecto óptico por el que se crea la sensación de mayor altura. No es muy aconsejable pues da la impresión de que las obras estuvieran colgadas de una cuerda.²⁵

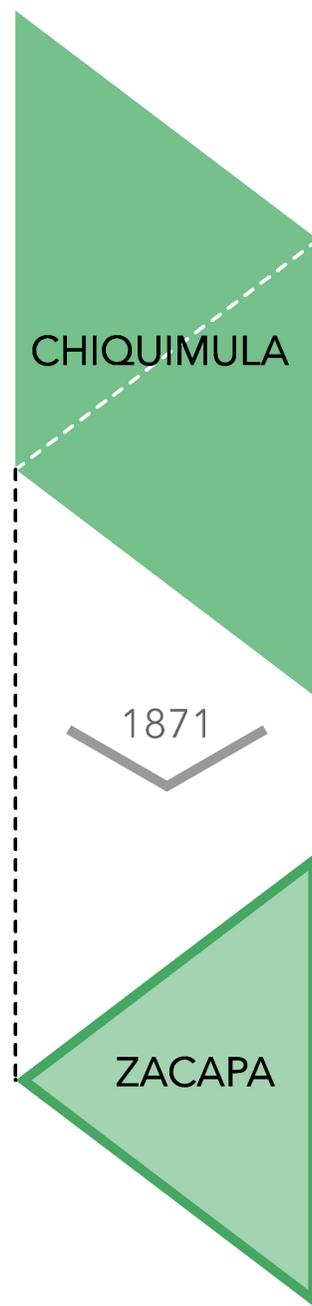


2.4. REFERENTE HISTÓRICO

La historia de Zacapa, se inicia en tiempos de la colonia; durante este entonces dependía de la provincia de Chiquimula; dividiéndose mediante el decreto No. 31 con fecha 10 de noviembre de 1871, la cabecera departamental se llega a convertir en ciudad en noviembre de 1896; en esta misma fecha también se inauguró el ferrocarril del Norte. Zacapa se deriva de las voces náhuatl, ZACATL, que significa ZACATE o YERBA y APAN en el río, formado en vez de ATL agua y pan "sobre el río del zacate" o de la Yerba, aludiendo indudablemente al río grande de Zacapa.²¹

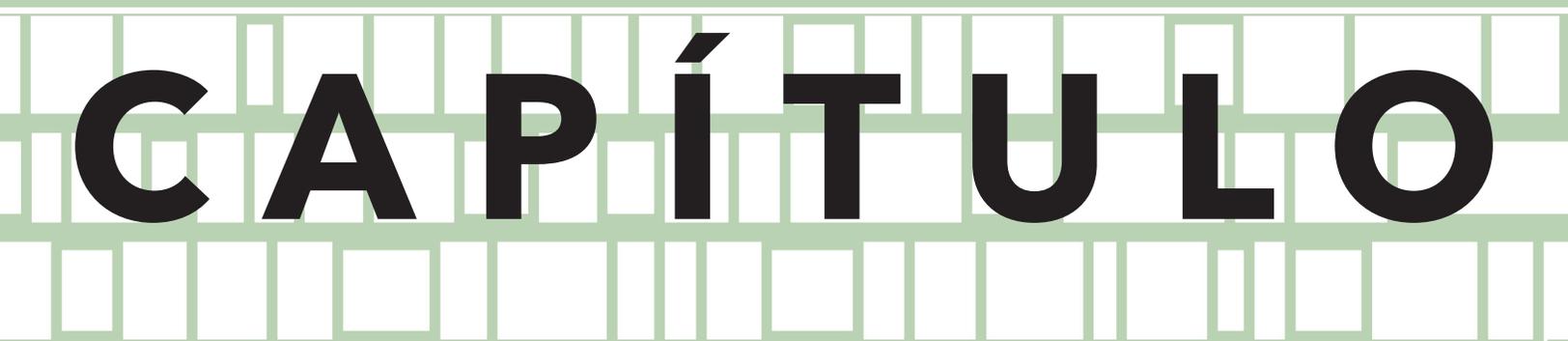
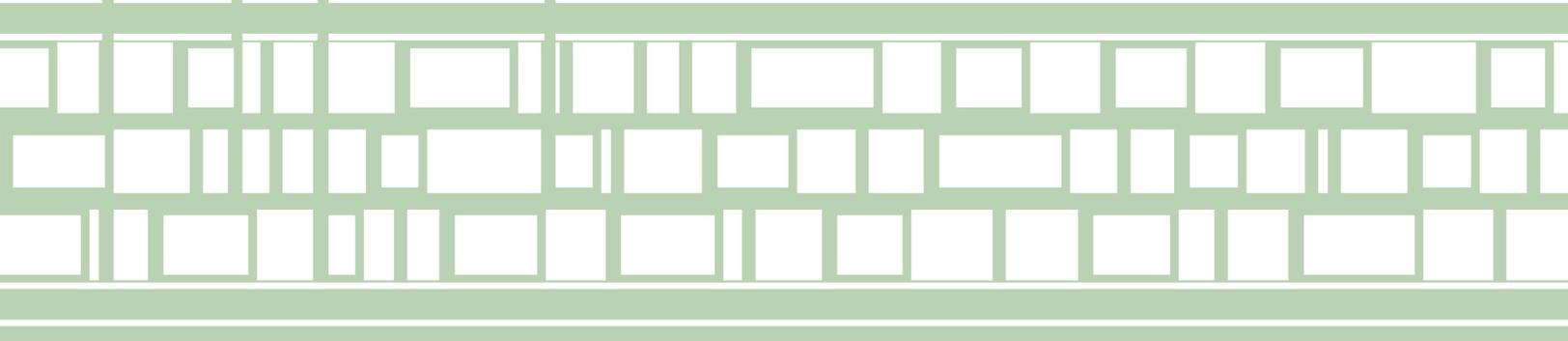
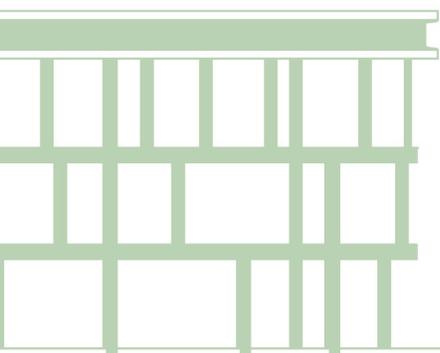
El Centro Universitario de Zacapa, se crea, en sesión celebrada por el Honorable Consejo Superior Universitario, de fecha veinticinco de mayo de dos mil once, según Acta 10-2011, punto 7.14, el Consejo Superior Universitario conoce Oficio Ref.CGP 185.05.2011 emitido por el Coordinador General de Planificación, donde traslada para análisis y aprobación de este Órgano de Dirección el Resumen Ejecutivo del "Estudio de Pre-factibilidad para la Creación e implementación del Centro Universitario del Departamento de Zacapa", así como el Dictamen Técnico CGP. 37.2.2011 de la Coordinadora General de Planificación sobre dicho estudio y el Dictamen Técnico No. 001/001-A-2011 de la Dirección General Financiera. Al respecto el Consejo Superior Universitario luego del análisis de la solicitud, considerando el estudio de pre-factibilidad para la creación del Centro Universitario de Zacapa, las necesidades de educación superior en la región y la importancia del desarrollo para beneficio de la población, ACUERDA: 1) Aprobar la creación del Centro Universitario de Zacapa.

Así mismo, el Coordinador General de Planificación a través del Oficio CGP. 109.03.11, de fecha 23 de marzo de 2011, manifiesta, con relación a la apertura del Centro Universitario de Zacapa, que es oportuno la creación de un centro especializado, un centro focal docente para llevar a cabo aspectos académicos, tecnológicos y de avances actuales y futuras de esta carrera. Se incluye como carrera para implementar: Agroindustria par el trópico seco del triffinio.²²



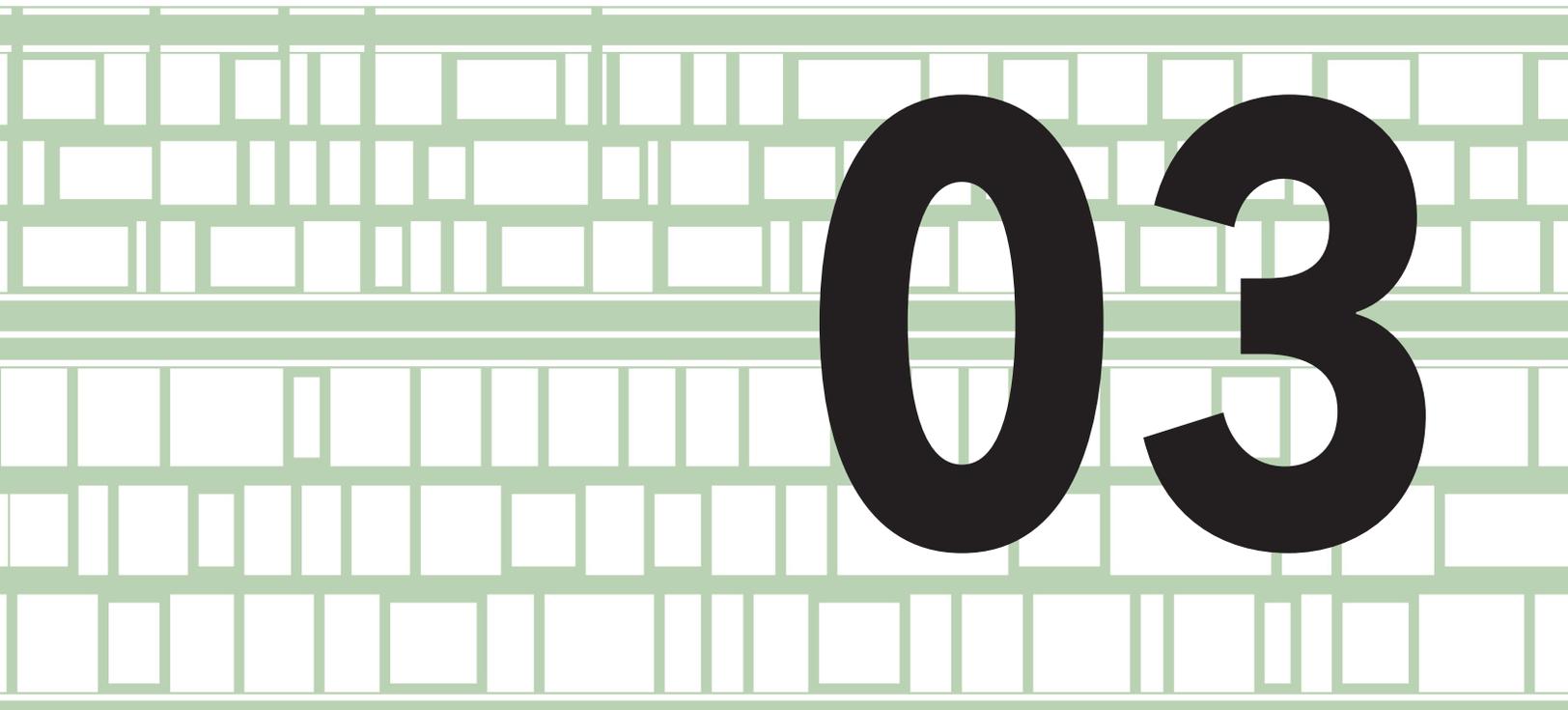
21. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Zacapa, «Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa», 2010, 100.

22. CUNZAC, «Centro Universitario de Zacapa - CUNZAC - HISTORIA», accedido 15 de mayo de 2019, <http://cunzac.usac.edu.gt/index.php/historia/>.



CAPÍTULO

CONTEXTO DEL
LUGAR



03

3.1. CONTEXTO GENERAL

3.1.1. REPÚBLICA DE GUATEMALA

- CAPITAL Y CIUDAD MÁS POBLADA

Guatemala

- IDIOMAS OFICIALES Y COOFICIALES

Español

- FORMA DE GOBIERNO

República Presidencialista

- POBLACIÓN TOTAL

15,531,208 hab

- DENSIDAD POBLACIONAL

142.6 hab / km²

REGIONALIZACIÓN DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

1. Región I: Metropolitana Guatemala

2. Región II Norte: Alta y Baja Verapaz

3. Región III Nor-oriente: Zacapa, Chiquimula, El progreso, Izabal

4. Región IV Sur-oriente: Jutiapa, Jalapa

5. Región V Central: Sacatepequez, Chimaltenango

6. Región VI Sur-occidente: Quetzaltenango, Sololá, San Marcos, Totonicapán

7. Región VII Nor-occidente: Quiché, Huhuetenango

8. Región VIII: Petén

Región IX Costa sur: Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa.²⁶

MUNICIPIO DE ZACAPA



- 1 TECULUTAN
- 2 RIO HONDO
- 3 GUALAN
- 4 LA UNIÓN
- 5 ZACAPA
- 6 SAN JORGE
- 7 ESTANZUELA
- 8 HUITÉ
- 9 SAN DIEGO
- 10 CABAÑAS
- 11 USUMATLÁN



26. Simon J, «Las 8 regiones de Guatemala | Aprende Guatemala.com», accedido 25 de mayo de 2019, <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/regiones-de-guatemala/>.

3.1.2. MUNICIPAL / ZACAPA

ASPECTOS FÍSICOS

UBICACIÓN

El municipio de Zacapa se localiza en el oriente de Guatemala, pertenece al departamento del mismo nombre, se ubica entre las coordenadas siguientes: 14°58'45" latitud norte y 89°31'20" longitud oeste, se encuentra a una altitud de 220 msnm. su extensión territorial es de 505km² colinda al norte con los municipios de Gualán y La Unión, al sur con el departamento de Chiquimula, al oeste con los municipios de Huité y Estandzuela. Se ubica a 147 kilómetros de la ciudad capital.²⁷



3.1.2.1. CENTROS POBLADOS

Según análisis territorial realizado de forma participativa y tomando en cuenta la dinámica de los respectivos municipios, en octubre de 2010 la Unidad Técnica Departamental (UTD) consideró y validó la división del departamento de Zacapa en 4 regiones, con base en los siguientes criterios técnicos:

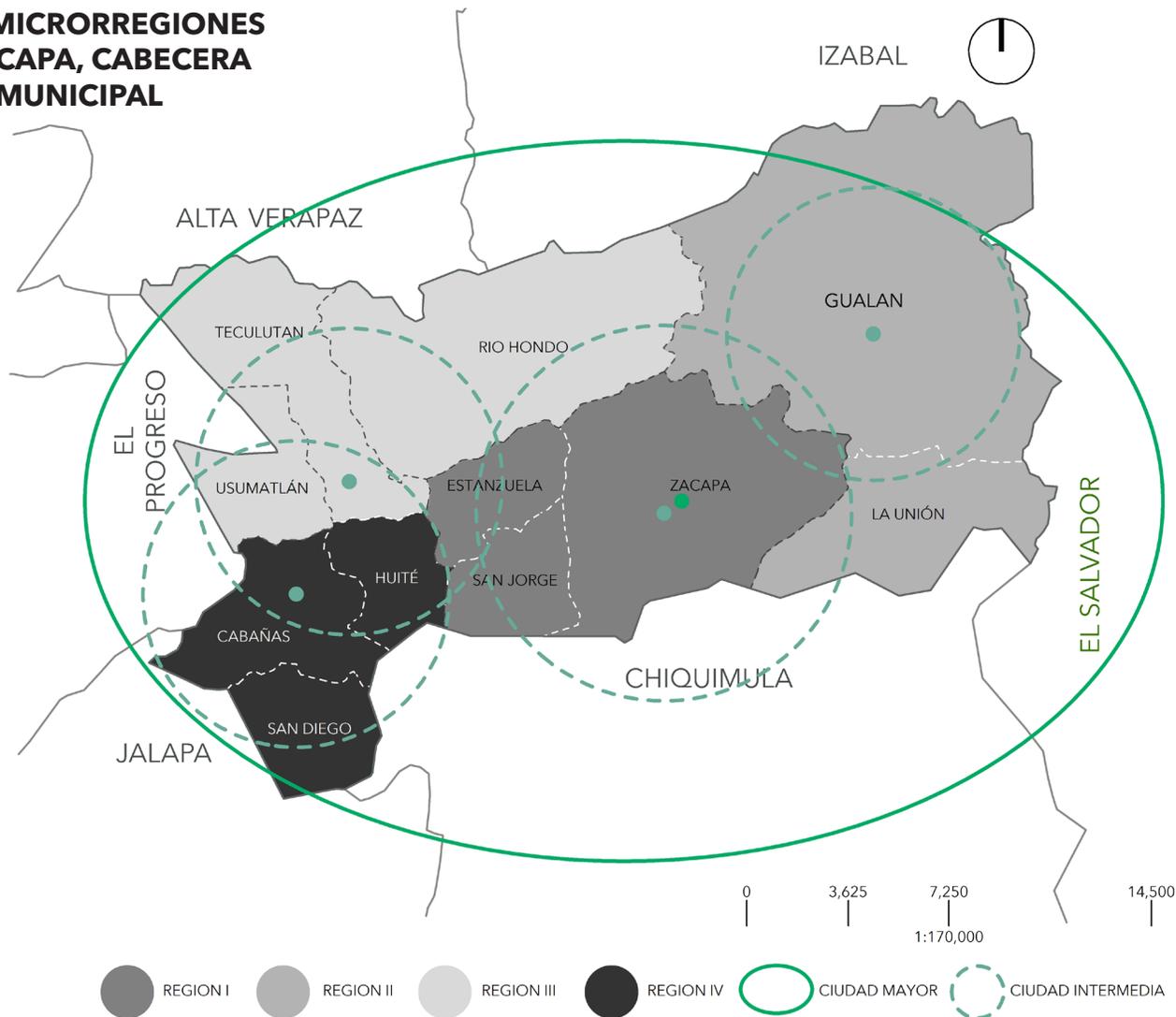
1. **Ubicación geográfica:** este criterio considera variables como conectividad vial, vecindad, dependencia intermunicipal, movilidad comercial, servicios, etc.
2. **Fisiografía:** se consideraron variables como la cuenca, condiciones morfológicas y de vegetación natural de los municipios.
3. **Vocación económica:** se tomaron en cuenta zonas agrícolas, industriales, ganaderas y de vocación forestal; donde los municipios agrupados, comparten una vocación económica homogénea.²⁸

Municipio	Extensión territorial (Km ²)	Lugares poblados por categoría					Total de lugares poblados
		Pueblo	Aldea	Caserío	Paraje	Finca	
Zacapa	506.12	1	49	57	0	1	108
Estandzuela	92.24	1	4	0	0	0	5
Río Hondo	458.09	1	27	17	2	9	56
Gualán	783.58	1	66	71	0	37	175
Teculután	211.07	1	3	18	0	0	22
Usumatlán	108.37	1	9	1	2	2	15
Cabañas	138.77	1	19	1	0	1	22
San Diego	103.66	1	7	10	0	0	18
La Unión	215.24	1	30	42	0	3	76
Huité	89.12	1	9	12	0	0	22
San Jorge	70.524	1	7	1	0	0	10
Total por categoría	2,776.784	11	230	230	4	53	529

27. Zacapa, «Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa».

28. Zacapa, «Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa».

MAPA MICRORREGIONES DE ZACAPA, CABECERA MUNICIPAL

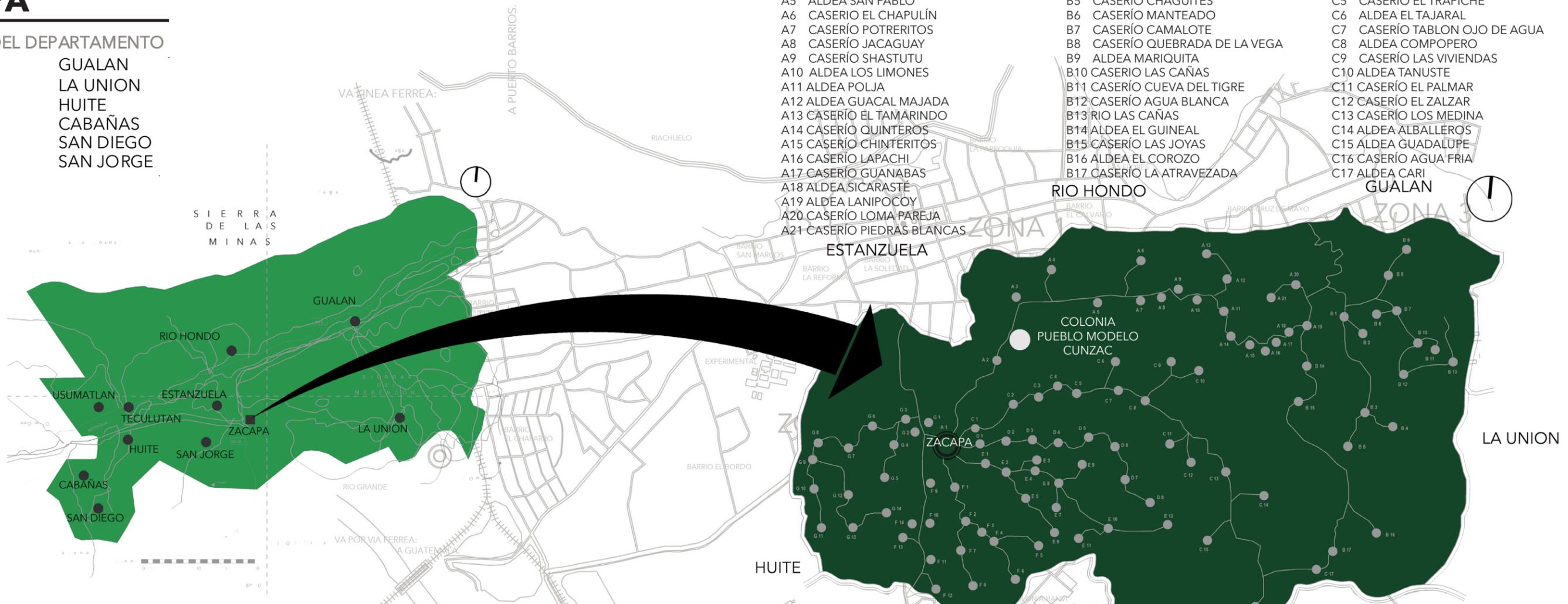


Región	Municipios	Características
I	Zacapa Estanzuela	Área de monte espinoso, comparten el fértil valle del Río Motagua y Río Grande, así como el canal que abastece de agua a las Unidades de Riego La Fragua, Llano de Piedras y El Guayabal; es la zona de mayor producción de melón y sandía.
II	Gualán La Unión	Los municipios que componen esta región se localizan al este del departamento, comparten la Sierra del Merendón, es la zona de mayor producción de café, banano y cítricos. Gualán es el municipio de mayor producción de ganado bovino.
III	Teculután Río Hondo Usumatlán	Comparten la Sierra de Las Minas, y valle del Río Motagua, es la zona industrial del departamento, la producción agropecuaria más importante consiste en melón, sandía, hortalizas y ganado bovino y porcino.
IV	Cabañas Huité San Diego San Jorge	Los municipios se localizan al suroeste del departamento, comparten la montaña El Gigante; la mayor parte del territorio es área de monte espinoso con muy alto riesgo a sequías, zona productora de granos básicos y lácteos, así como hortalizas, Huité y Cabañas comparten el valle del Río Motagua, así como también la Unidad de Riego, donde también se produce melón, sandía, frutales y ganado bovino

ZACAPA

MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO

- | | |
|------------|-----------|
| ZACAPA | GUALAN |
| ESTANZUELA | LA UNION |
| RIO HONDO | HUITE |
| TECULUTAN | CABAÑAS |
| USUMATLAN | SAN DIEGO |
| | SAN JORGE |



SECTOR "A"

- A1 ZACAPA CABECERA DEPARTAMENTAL
- A2 ALDEA JAMPÚ
- A3 ALDEA MANZANOTES
- A4 ALDEA LAMPARA
- A5 ALDEA SAN PABLO
- A6 CASERIO EL CHAPULÍN
- A7 CASERIO POTRERITOS
- A8 CASERIO JACAGUAY
- A9 CASERIO SHASTUTU
- A10 ALDEA LOS LIMONES
- A11 ALDEA POLJA
- A12 ALDEA GUACAL MAJADA
- A13 CASERIO EL TAMARINDO
- A14 CASERIO QUINTEROS
- A15 CASERIO CHINTERITOS
- A16 CASERIO LAPACHI
- A17 CASERIO GUANABAS
- A18 ALDEA SICARASTÉ
- A19 ALDEA LANIPOCOY
- A20 CASERIO LOMA PAREJA
- A21 CASERIO PIEDRAS BLANCAS

SECTOR "B"

- B1 CASERIO TORTUGUITAS
- B2 CASERIO NEXCALAR
- B3 ALDEA MONTE OSCURO
- B4 CASERIO ZAPOTAL
- B5 CASERIO CHAGUITES
- B6 CASERIO MANTEADO
- B7 CASERIO CAMALOTE
- B8 CASERIO QUEBRADA DE LA VEGA
- B9 ALDEA MARIQUITA
- B10 CASERIO LAS CAÑAS
- B11 CASERIO CUEVA DEL TIGRE
- B12 CASERIO AGUA BLANCA
- B13 RIO LAS CAÑAS
- B14 ALDEA EL GUINEAL
- B15 CASERIO LAS JOYAS
- B16 ALDEA EL COROZO
- B17 CASERIO LA ATRAVEZADA

SECTOR "C"

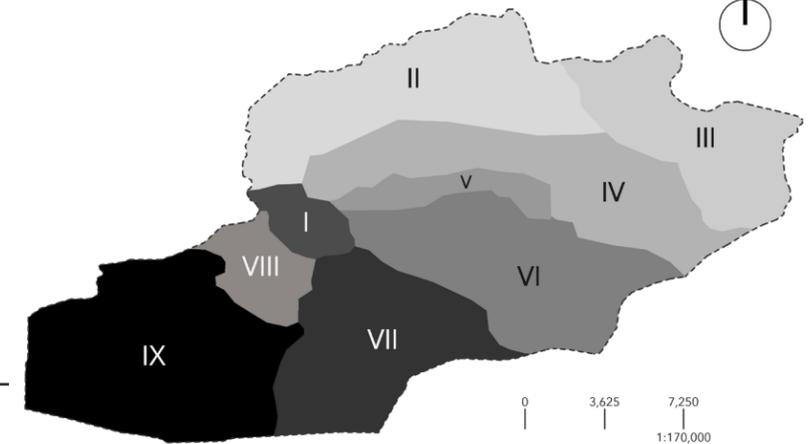
- C1 ALDEA LA MAJADA
- C2 CASERIO EL TOCINO
- C3 ALDEA EL MAGUEY
- C4 ALDEA EL TERRERO
- C5 CASERIO EL TRAPICHE
- C6 ALDEA EL TAJARAL
- C7 CASERIO TABLON OJO DE AGUA
- C8 ALDEA COMPOPERO
- C9 CASERIO LAS VIVIENDAS
- C10 ALDEA TANUSTE
- C11 CASERIO EL PALMAR
- C12 CASERIO EL ZALZAR
- C13 CASERIO LOS MEDINA
- C14 ALDEA ALBALLEROS
- C15 ALDEA GUADALUPE
- C16 CASERIO AGUA FRIA
- C17 ALDEA CARI

DEPARTAMENTO DE ZACAPA

El municipio de Zacapa está conformado por una ciudad (cabecera municipal), 49 aldeas, 56 caseríos, 1 finca y 1 asentamiento, los cuales, por su ubicación geográfica y características, se han agrupado en 9 microrregiones.

De acuerdo a información proporcionada por la DMP, para poder realizar el agrupamiento de comunidades y llegar a definir las microrregiones, se consideraron básicamente los siguientes aspectos:

1. población
2. ubicación geográfica
3. vocación económica
4. accesibilidad²⁹



SECTOR "D"

- D1 ALDEA EL FRUTILLO
- D2 ALDEA TAPATÁ
- D3 ALDEA LOMA DEL VIENTO
- D4 ALDEA CANOGUITAS
- D5 ALDEA RIO ARRIBA
- D6 ALDEA SANTA ANITA LAJINCO
- D7 ALDEA SHUNTUY
- D8 CASERIO SAN IGNACIO

SECTOR "E"

- E1 CASERIO LOS JOCOTES
- E2 ALDEA LA TREMENTINA
- E3 ALDEA CERRO CHIQUITO
- E4 ALDEA CERRO GRANDE
- E5 ALDEA LOS ACHIOTES
- E6 CASERIO AGUA ZARCA
- E7 CASERIO ORATORIO
- E8 ALDEA MATAZANO
- E9 CASERIO PERALTA
- E10 ALDEA PINALITO
- E11 CASERIO CERRO PELÓN
- E12 CASERIO EL VOLCÁN

SECTOR "F"

- F1 CASERIO EL PALMAR
- F2 ALDEA SANTA LUCIA
- F3 ALDEA JUMUZNA ABAJO
- F4 ALDEA JUMUZNA ARRIBA
- F5 CASERIO GUAPINOL
- F6 CASERIO COCO
- F7 CASERIO RIACHUELO
- F8 CASERIO PUENTE EL CHILAR
- F9 CASERIO TRES CRUCES
- F10 ALDEA SANTA ROSALIA
- F11 ALDEA LLANO DE CALDERON
- F12 CASERIO PIE DE LA CUESTA
- F13 ALDEA AGUA BLANCA

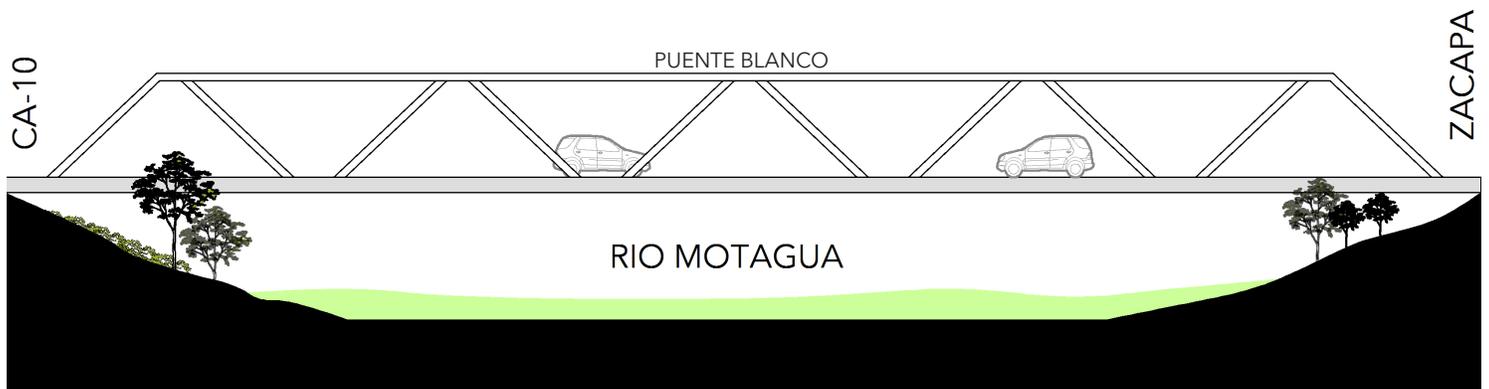
SECTOR "G"

- G1 CASERIO PUENTE BLANCO
- G2 CASERIO CERRO MIRAMUNDO
- G3 ALDEA LA FRAGUA
- G4 ALDEA LLANO DE PIEDRAS
- G5 CASERIO SAN FELIPE
- G6 CASERIO LA JARRETADA
- G7 ALDEA SAN JORGE
- G8 CASERIO MALPAIS
- G9 ALDEA BARRONCO COLORADO
- G10 ALDEA SAN JUAN
- G11 ALDEA TABLONES
- G12 ALDEA PLAN DEL MORRO
- G13 ALDEA CIMARRON

29. Zacapa, «Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa».

3.1.2.2. VIAS DE INGRESO

Para llegar al municipio de Zacapa se realiza el trayecto por la CA-9 o la CA-10. Estas comunican con el departamento de Petén e Izabal y con la frontera de Honduras, las cuales de forma general se puede indicar en buenas condiciones. Existe una pista de aterrizaje en la zona militar del municipio. Hay algunos centros poblados de difícil acceso ya que sus caminos son de terracería.²⁹



29. Deguate, «Municipio de Zacapa, Zacapa | Aprende Guatemala.com», accedido 25 de mayo de 2019, <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-de-zacapa-zacapa/>

3.2. CONTEXTO SOCIAL

3.2.1. DEMOGRAFÍA

Según proyección del XI Censo Nacional de Población y VI de Habitación, realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) con base en los datos del censo de 2002, el departamento de Zacapa al año 2016 cuenta con una población total de 240,646 habitantes. Según datos publicados por ENCOVI en el año 2014, el 61.10% se ubica en el área rural y un 38.9% en el área urbana; así mismo indicó que el 47.72% corresponde a sexo masculino y un 52.28% al sexo femenino. Además, identificó que una población se autodefinió como indígena en un 0.3%. Identificó que 722 personas de la población total, pertenecieron en su mayoría a la etnia Maya y el resto a la Xinca y Garífuna. La población indígena originaria de Zacapa es de etnia Maya Chortí, sin embargo, por la actividad comercial se ha venido dando cierta inmigración de personas de la etnia Maya Q'eqchi' en todo el departamento, principalmente en los municipios de Gualán, Zacapa, Cabañas y Teculután, respectivamente. La densidad promedio del departamento es de 86.66 habitantes por km².

La tasa de crecimiento inter-censal, se estimó en 2.5% para el período de 1981 a 1994, 3.4 para el período de 1994 a 2002 y 1.75 (en promedio) para el período 2014 al 2020.³⁰

3.2.2. EDUCACIÓN

El Departamento de Zacapa cuenta con 55 establecimientos educativos de nivel Diversificado, de los cuales 15 son del sector oficial, 33 del sector privado, 7 son por cooperativa y 1 municipal. La inscripción de matrícula del nivel diversificado para el 2016 fue de 5798 estudiantes inscritos. De los cuales 2091 estudian en el sector oficial, 2334 estudiantes en el sector privado, 1096 estudian en institutos por cooperativa y 277 estudiantes pertenecen al sector municipal.³¹

- Preferencias de estudios superiores

Para conocer la intensidad de los estudiantes de nivel medio de asistir a la universidad una vez graduados, así como para conocer sus preferencias en cuanto a los estudios universitarios a cursar y el tipo de universidad en la cual preferirían estudiar, se realizó una encuesta en febrero de 2016, por la dirección de planificación del centro universitario de Zacapa.³²

Sector	No. De estudiantes
Privado	2334
Oficial	2,091
Municipal	277
Cooperativa	1096
Total	5798

Edad	Numero de encuestados
Quince años	6
Dieciséis años	86
Diecisiete años	183
Dieciocho años	124
Diecinueve años	46
Veinte años	21
Veintiún años	10
Veintidós años	6
Veintitrés años	1
Veinticinco años	3
Veintisiete años	2
Treinta y dos años	1
Treinta y cinco años	1
No contestaron	123
Total	613

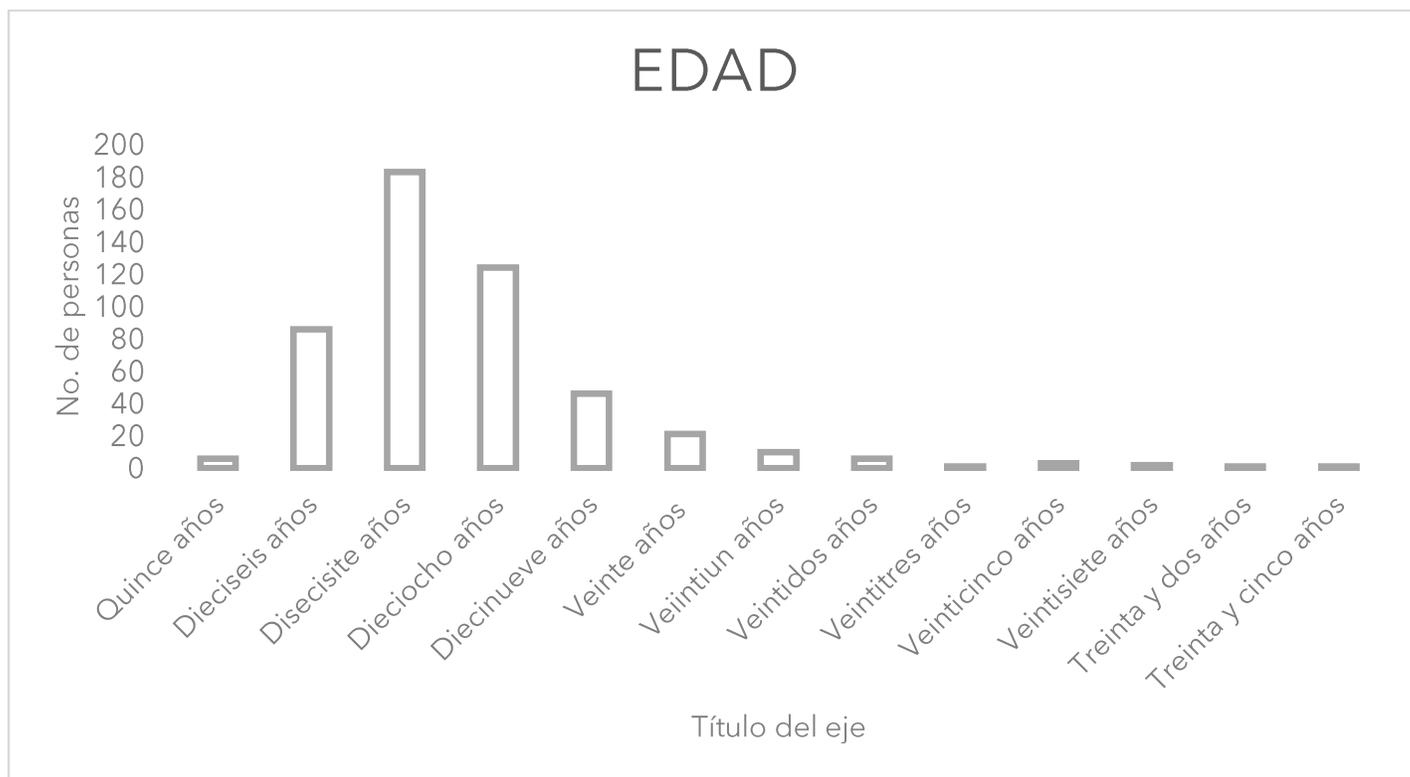
TABLA b-1 Personas que demandan de carreras universitarias al graduarse de diversificado según encuesta realizada de acuerdo a su edad en el departamento de Zacapa según encuesta (febrero 2016). Coordinación de planificación CUNZAC

30. CUNZAC, «Perfil de Proyecto Final Construcción Edificios Centro Universitario de Zacapa -CUNZAC- Universidad de San Carlos de Guatemala, Colonia Pueblo Modelo, Zacapa, Zacapa».

31. CUNZAC

32. CUNZAC

EDAD



Gráfica B-1 Personas que esperarían continuar estudios universitarios según encuesta realizada a estudiantes de diversificado de acuerdo a su edad. Dirección de planificación CUNZAC

Según TABLA B-1 la demanda de carreras universitarias de estudiantes de diversificado de acuerdo a su edad es de 613 personas, la encuesta demuestra que las personas de mayor demanda oscilan entre diecisiete años con 186 personas, dieciocho años con 124 personas y dieciséis años con 86 personas la cual se puede observar en la gráfica B-1

Sexo	Número de encuestados
Femenino	257
Masculino	233
No contestaron	123
TOTAL	613

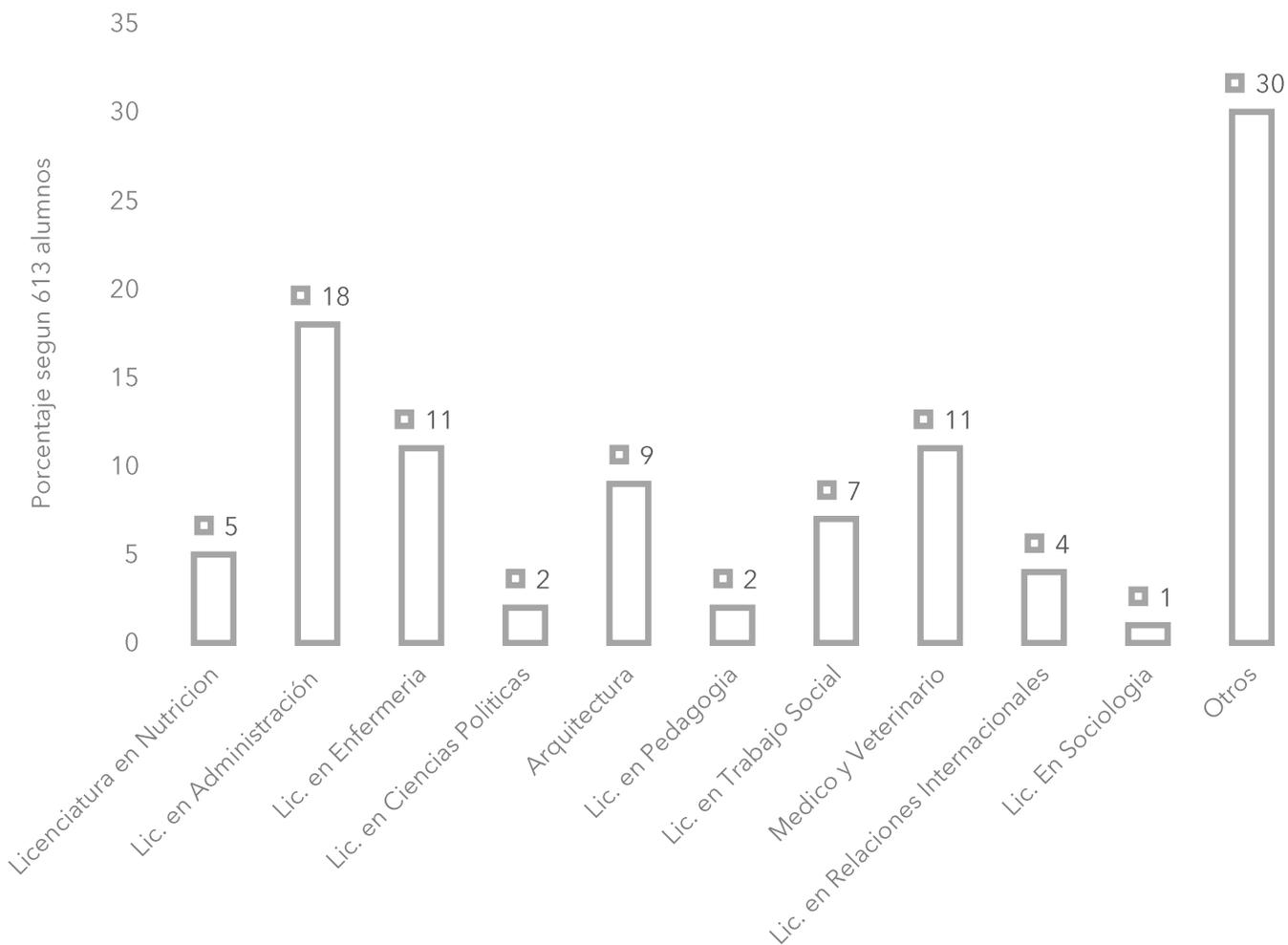
Personas que desearían continuar estudios universitarios, de acuerdo a encuesta a estudiantes de diversificado de acuerdo a su sexo. Según encuesta dirección de planificación CUNZAC.

No.	Carreras	Interés	
		Estudiantil	Porcentaje %
1	Licenciatura en Nutrición	28	4.57 %
2	Licenciatura en Administración de Empresas	111	18.11 %
3	Técnico y Licenciatura en Enfermería	66	10.77 %
4	Licenciatura en Ciencias Políticas	14	2.28 %
5	Arquitectura	52	8.48 %
6	Licenciatura en Pedagogía	15	2.45 %
7	Licenciatura en Trabajo Social	41	6.69 %
8	Médico y Veterinario	70	11.42 %
9	Licenciatura en Relaciones Internacionales	22	3.59 %
10	Licenciatura en Sociología	8	1.30 %
11	Otros	186	30.34 %
Total		613	100 %

Principales carreras demandadas según encuesta realizada a estudiantes de Centros Educativos Públicos y Privados del departamento de Zacapa. Según encuesta dirección de planificación CUNZAC.

Principales carreras demandadas por los estudiantes de nivel diversificado de Centros Públicos y Privados del departamento de Zacapa

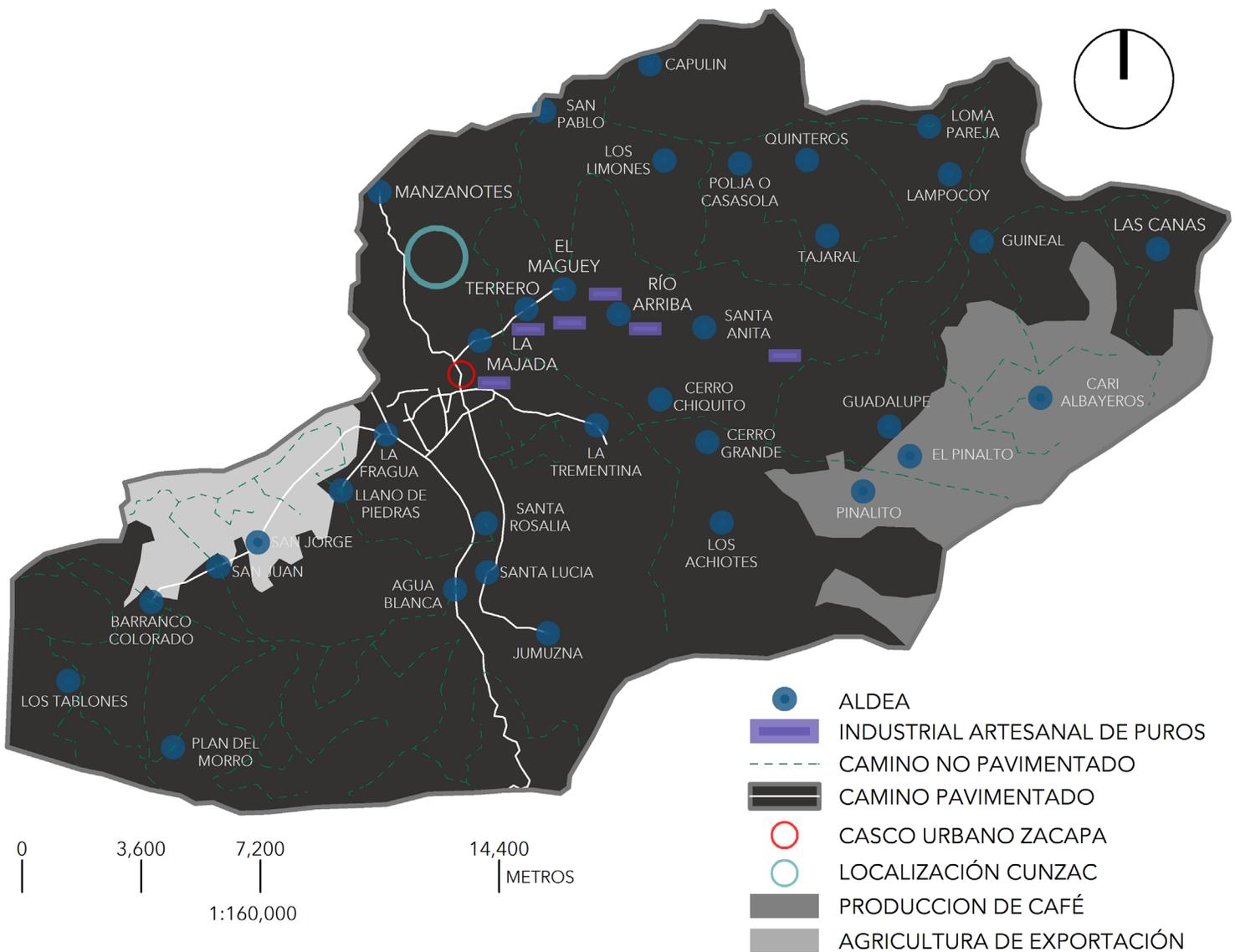
■ Principales carreras demandadas por los estudiantes de nivel diversificado de Centros Públicos y Privados del departamento de Zacapa



Principales carreras demandadas por los estudiantes encuestados en Centros Educativos Públicos y Privados del departamento de Zacapa, febrero 2016.

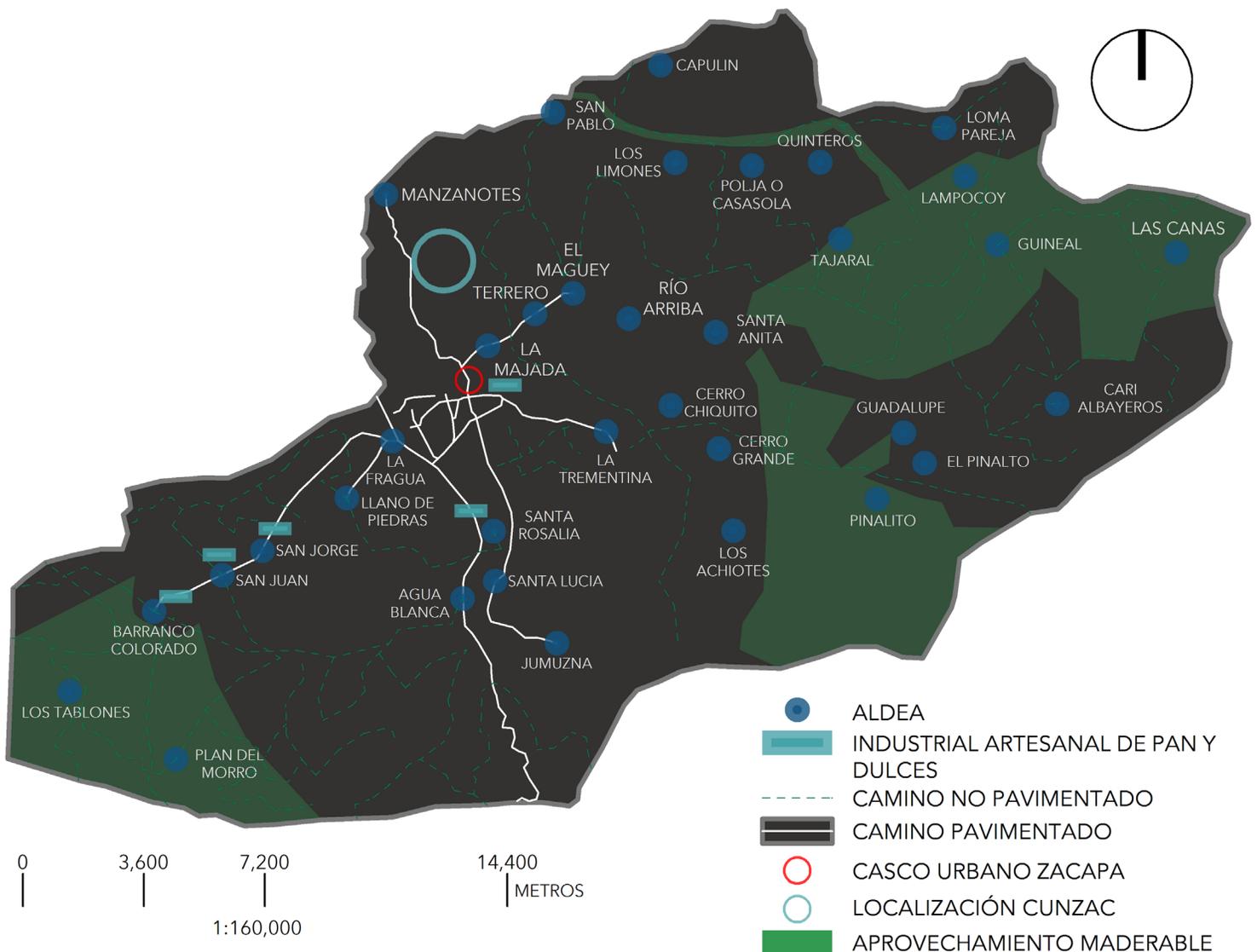
3.2.3. ECONOMÍA

Dentro del sector productivo las actividades predominantes son las del sector agropecuario que a pesar que es el segundo en importancia de los tres sectores, como rama individual de actividad, constituye una de las principales fuentes de empleo y por lógica la principal fuente de ingresos, reflejándose en todas las microrregiones, excepto en la ciudad de Zacapa, que predomina el comercio y el empleo en el sector industria. Cabe mencionar que las actividades de este sector están catalogadas como sub empleo, ya que son estacionarias para las personas que viven del jornal, pero, además, muchas generan su propio empleo al realizar actividades agrícolas de su propiedad.



La producción agrícola está basada en cultivos anuales y permanentes, la producción de granos básicos es el más tradicional pues se trata de los productos principales de la fuente alimentaria, derribándose dos modalidades marcadamente diferenciadas por la producción comercial y producción para el autoconsumo. En la producción, se estima un área total de 7,584.22 ha de maíz y frijol, que refleja el 22.02% del departamento, con rendimientos de 21.57 y 8.82 qq/mz de maíz y frijol respectivamente; vinculados a la agricultura de subsistencia, por ser la fuente principal y única de alimentos de familias en pobreza extrema.

En general existe baja capacidad técnica productiva y bajo nivel tecnológico, en las actividades agropecuarias principalmente en las de subsistencia; lo cual se refleja en los rendimientos de los cultivos de maíz y frijol (21.57 y 8.82 quintales por manzana respectivamente). Similar al promedio departamental (21.5 y 8.8 quintales por manzana, respectivamente).³¹



3.3. CONTEXTO AMBIENTAL

3.3.1. CLIMA

En el municipio de Zacapa se marcan tres zonas de vida: monte espinoso subtropical que abarca un 60% del territorio, bosque seco subtropical que cubre aproximadamente el 30%, donde se encuentra ubicado el proyecto, y bosque húmedo subtropical templado con una cobertura de 10%.

La precipitación promedio anual es escasa, de 470 mm/año, manteniendo días claros en la mayor parte de año. Su temperatura promedio es de 27°C y la humedad relativa es de 66%, siendo el segundo municipio más cálido del departamento.

Zacapa se ubica en el corredor seco del país, quiere decir que es un territorio que se ve afectado principalmente por sequías, deforestación y agotamiento de los recursos acuíferos. Como consecuencia de esta característica el proceso agroindustrial se ve dañado, como la producción de alimentos, la economía y la seguridad alimentaria de las comunidades.³³



Ilustración 11 - Arquitectura bioclimática en España: insosteniblemente sostenible, Cortesía de Harvard T.H. Chan School of Public Health

En el Centro de Investigación y Museo Mesoamericano, se tomará en cuenta estos criterios en el diseño del edificio como parte fundamental de partida de ideas generadoras en fachadas, distribuciones, alturas, dimensiones, vestíbulos, iluminación etc.

33. CUNZAC, «Perfil de Proyecto Final Construcción Edificios Centro Universitario de Zacapa -CUNZAC- Universidad de San Carlos de Guatemala, Colonia Pueblo Modelo, Zacapa, Zacapa».

3.3.2. SUELO

Los suelos de Zacapa en su mayoría son áridos, poco profundos, algunos pedregosos, de textura que varía de fina a media. Los suelos de las calles son ligeramente inclinados o planos de origen reciente, presentan una textura media y se caracteriza por ser de drenaje restringido. La susceptibilidad a la erosión en la mayor parte del municipio es alta, especialmente en zonas de montañas en donde incluso hay áreas con muy alta susceptibilidad, esto se refleja en el cambio de uso que han recibido especialmente los suelos de zonas escarpadas. El mapa muestra la distribución por los tipos de suelos, el 61% del territorio es ocupado por arbustos y matorrales; el 27.61% es utilizado para la agricultura, 8.8% es bosque natural, 0.52% son ríos y 1.83% lo constituyen los lugares poblados

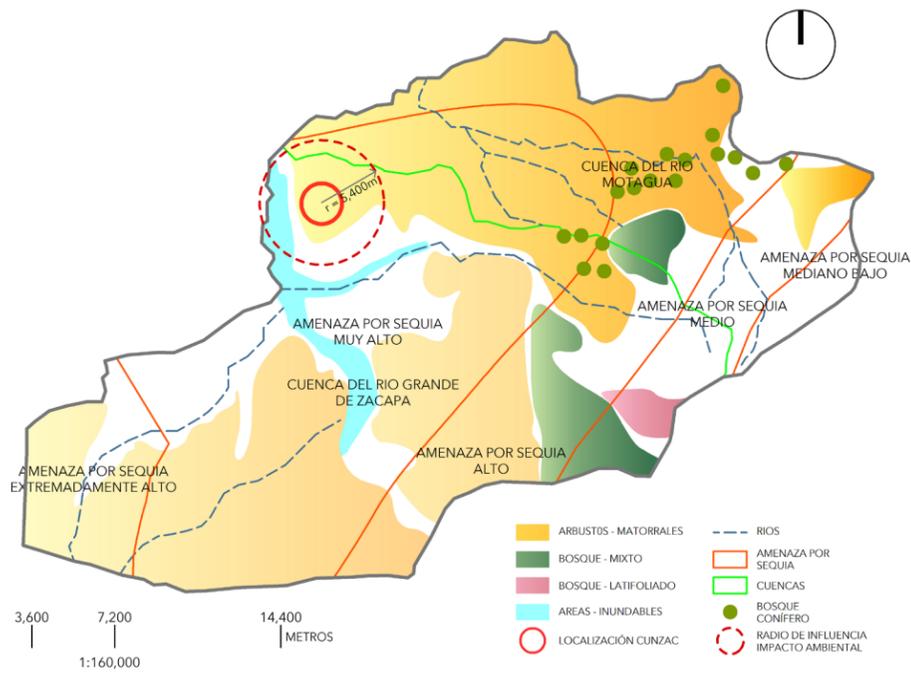


Ilustración 12 - Dimensión ambiental municipio de Zacapa, Secretaria Planificación y Programación (SEGEPLAN).

En el presente mapa de dimensión ambiental del municipio de Zacapa se puede determinar las condicionantes físicas del entorno inmediato en donde se ubica el conjunto universitario CUNZAC, limitantes como áreas inundables y cuencas, siendo una zona con un alto grado de vulnerabilidad ambiental.

3.3.3. RECURSO HÍDRICO

El municipio de Zacapa es parte importante de la cuenca del río Motagua, donde la microrregión II posee un área de captación directa de este río; el Río Grande que atraviesa el municipio de sur a norte, es tributario del Río Motagua, el cual es alimentado por los ríos Punilá, el Riachuelo y Jumuzna que nacen en la Montaña de las Granadillas, así como las quebradas de San Juan y El Jute. La microcuenca del Río Cari, que abarca las microrregiones II, III, IV, también es tributaria directa del Río Motagua, es la segunda en importancia en el municipio.

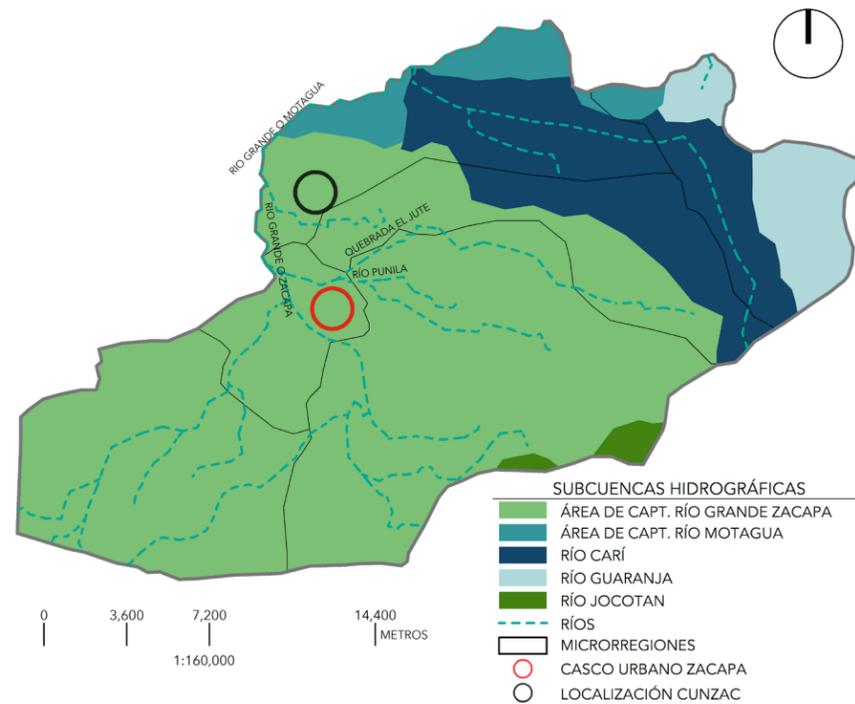


Ilustración 13 - Recurso Hídrico en el municipio de Zacapa, Secretaria Planificación y Programación (SEGEPLAN).

Como se puede observar en el mapa el proyecto del Centro de Investigación y Museo Mesoamericano se encuentra ubicado en el área de captación del Río Grande que lo abastece el Río Motagua, siendo el principal del Municipio de Zacapa.

3.3.4. BOSQUE

En el municipio de Zacapa, la vegetación natural predominante es arbustos y plantas espinosas; los bosques mixtos, de especies como Pino, Roble y Encino, cubre un área de 25.81km², en mayor proporción se concentra en la montaña de Las Granadillas, correspondiente a la microrregión VI, en mínima cantidad en las microrregiones III y IV; los bosques de coníferas, están presentes en las microrregiones II, III y IV, cubriendo un área de 7.66km², donde predomina la especie de pino. El recurso bosque tiene una alta vulnerabilidad a la destrucción por cortes clandestinos, incendios forestales y cambio de uso de la tierra.

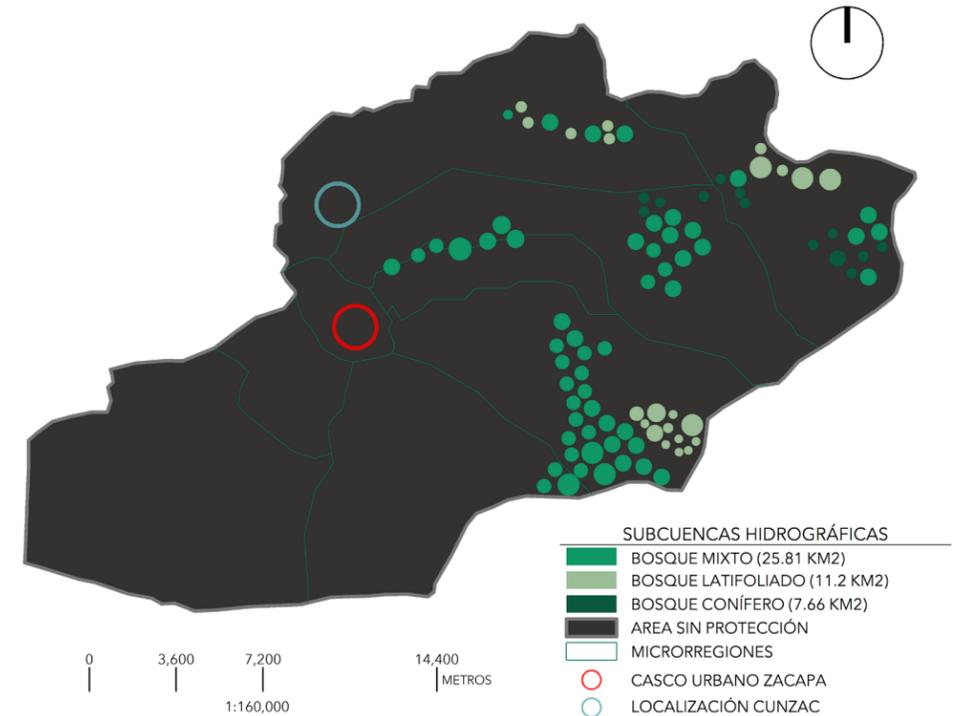


Ilustración 14 - Distribución del bosque en el municipio de Zacapa, Secretaria Planificación y Programación (SEGEPLAN).

Se logró analizar según la distribución del bosque en el municipio de Zacapa, que el Centro de Investigación y Museo Mesoamericano no se encuentra en una zona boscosa ubicándose en una zona de arbustos y matorrales siendo un suelo con falta de vegetación densa.

3.3.5. AMENZAS

El municipio de Zacapa es atravesado en la parte norte, por la falla del Motagua, activada durante el terremoto de 1976, por lo que es una zona susceptible si llega a ocurrir un nuevo sismo; según el taller participativo sobre gestión de riesgo del plan de desarrollo municipal se llegó a priorizar 10 amenazas que más afectan al municipio:

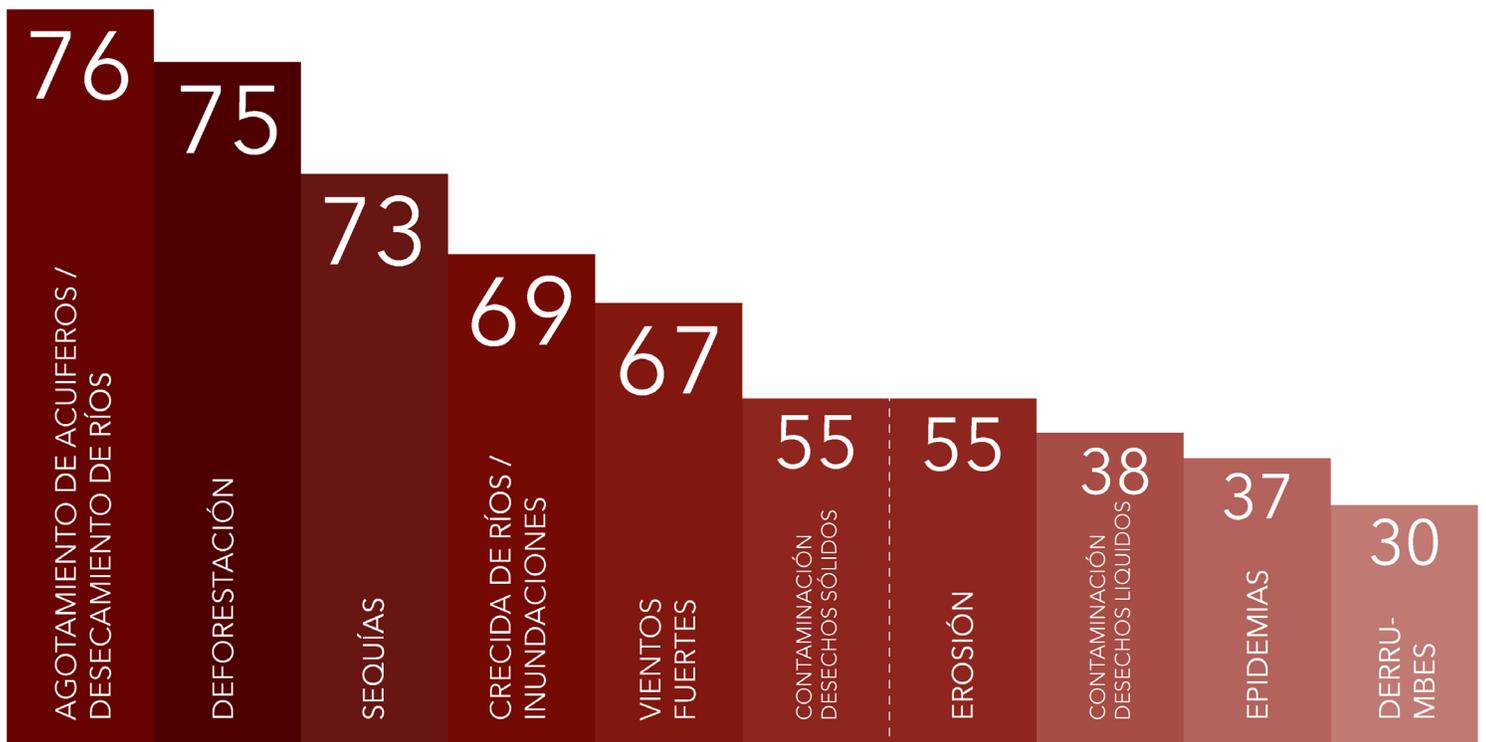


Ilustración 15 - Taller participativo gestión de riesgo 2010, (PDM)

Según los resultados obtenidos con el taller participativo de gestión de riesgo, se tomará en cuenta como primer problema a resolver los escasos de agua potable del sector aprovechando al máximo el agua de lluvia en temporada de invierno. A igual manera el diseño de áreas verdes exteriores como interiores del edificio para crear zonas permeables dentro del proyecto como afuera.

3.3.6. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

1

AGUAS RESIDUALES SERVIDAS / el municipio de Zacapa no posee un tratamiento de aguas negras como grises, todas estas aguas residuales van a desembocar hacia los reos o quebradas más próximas, como el Río Motagua, Río Punilá, entre otros. Es necesario la implementación de fosas sépticas como pozos de absorción para el tratamiento adecuado de dichas aguas.



2

TRATAMIENTO DE DESECHOS SOLIDOS / El vertedero de basura en Zacapa consta de una quebrada hacia la aldea Santa Lucia, no existe instalaciones especialmente desarrolladas para el tratamiento de desechos creados por los pobladores del municipio. El reciclaje no se toma en cuenta dentro del sector.



3

CONTAMINACION DEL SUELO Y SUBSUELO / Dentro del terreno en donde se ubica el Centro de Investigación y Museo Mesoamericano del Centro Universitario de Zacapa existe una quebrada cercana al ingreso del conjunto en donde, esta fue rellena por desechos sólidos contaminando el suelo, a la vez esta basura por el viento fue arrastrada hacia todo el terreno habiendo partes inestables del suelo, para futuras cimentaciones estructurales de edificios.



Vertedero municipal del municipio de Zacapa

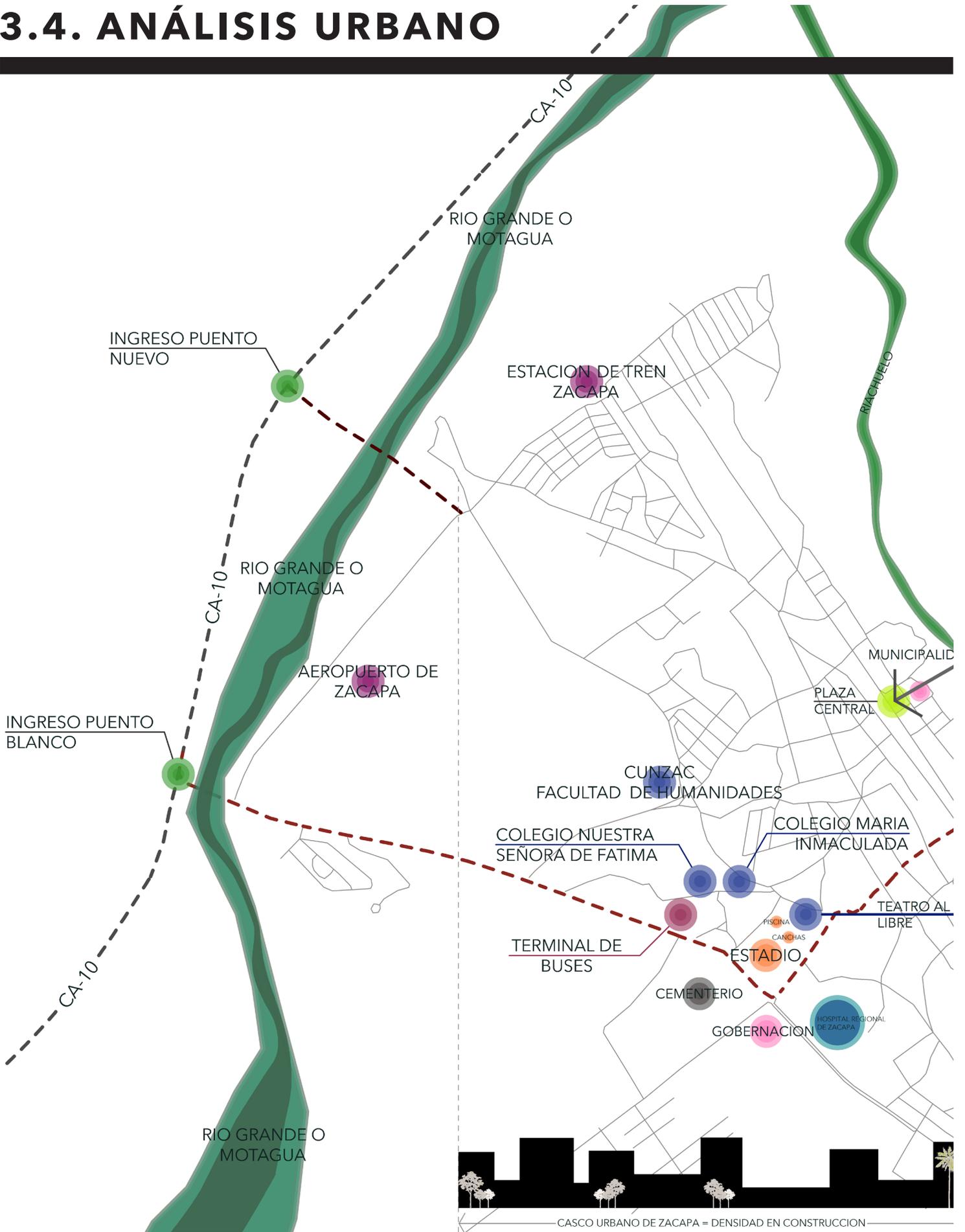


Contaminación Río Motagua

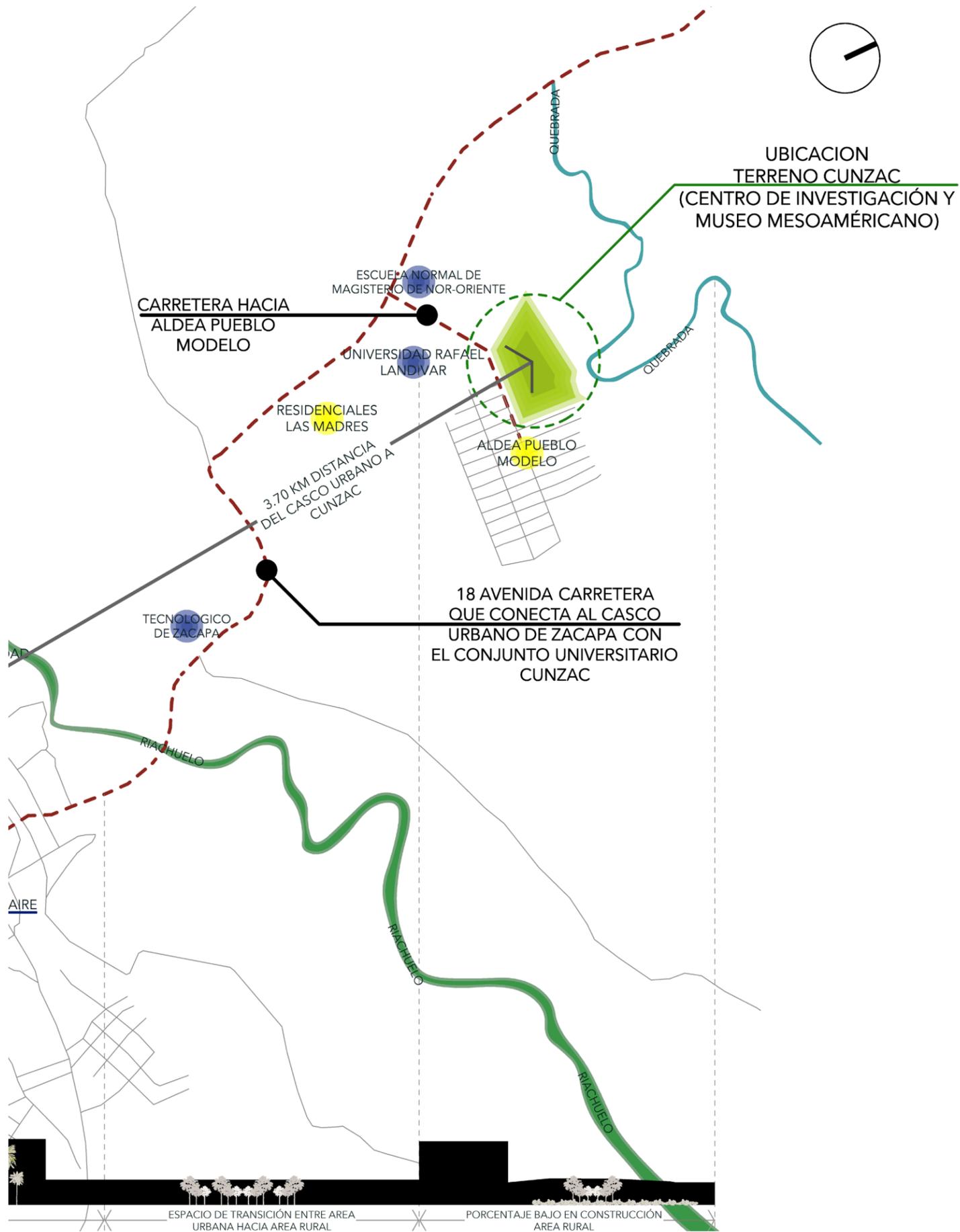


Contaminación de drenajes en viviendas

3.4. ANÁLISIS URBANO



CASCO URBANO DE ZACAPA = DENSIDAD EN CONSTRUCCION



1. MUNICIPALIDAD DEL MUNICIPIO DE ZACAPA



2. ESTACIÓN DE BUSES EN ZACAPA, CASCO URBANO



3. MEDIO DE TRANSPORTE INTERNO EN EL MUNICIPIO MICROBUSES



4. TEATRO AL AIRE LIBRE



4. CAMPUS SAN LUIS GONZAGA, UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR EXTENSIÓN ZACAPA



5. CATEDRAL SAN PEDRO, ZACAPA, ZACAPA.

3.5. ANÁLISIS DE SITIO

3.5.1. ANÁLISIS GENERAL DEL SOLAR



-  UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
CAMPUS SAN LUIS GONZAGA
 -  ALDEA PUEBLO MODELO
 -  TERRENO CONJUNTO UNIVERSITARIO
DE ZACAPA - CUNZAC -
-  INDICA MEJORES VISTAS
HACIA SIERRA DE LAS MINAS
 -  CARRETERA PRINCIPAL
DE INGRESO Y EGRESO HACIA
CUNZAC
 -  INDICA VIENTOS PREDOMINANTES
DE NORTE A SUROESTE



Carretera hacia aldea pueblo modelo, ingreso y egreso hacia CUNZAC



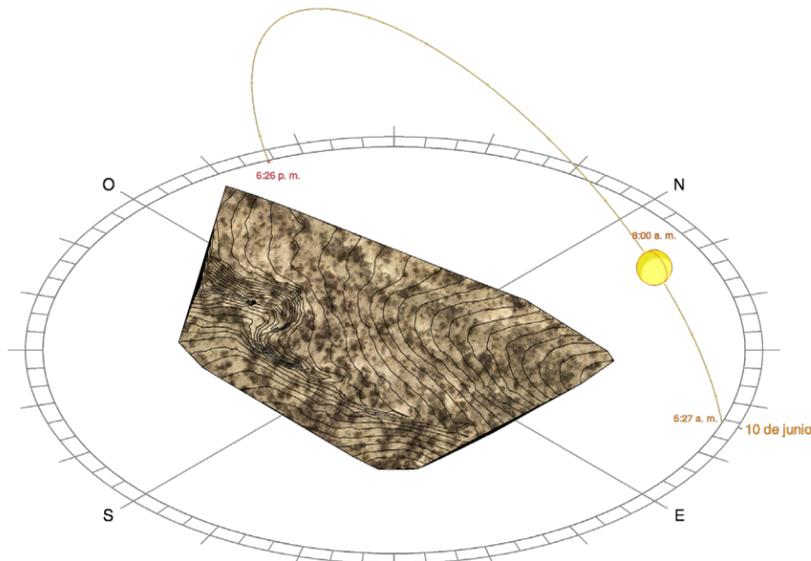
Aldea Pueblo Modelo



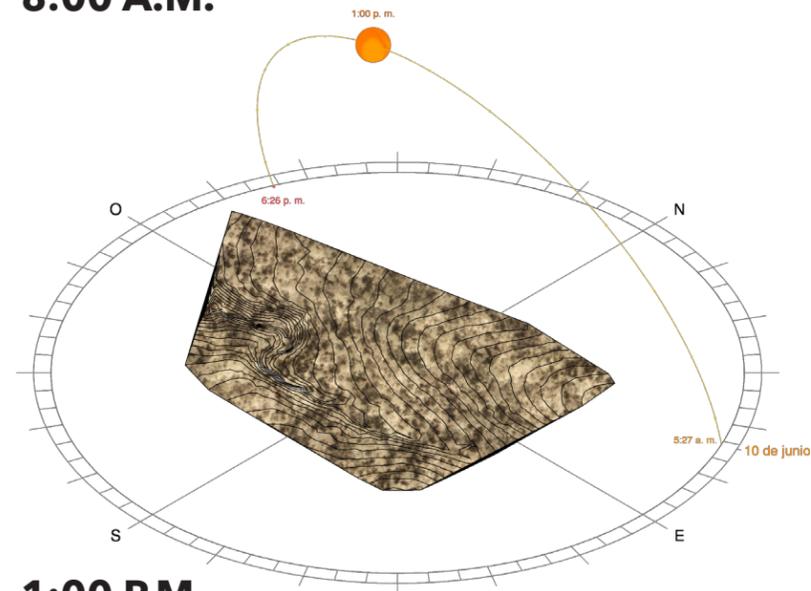
Medio de transporte hacia Aldea Pueblo Modelo



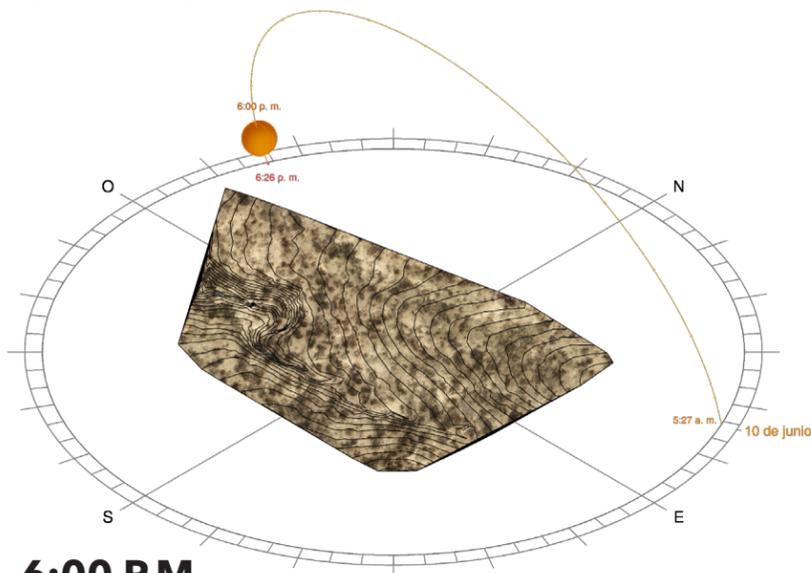
GABARITO CARRETERA HACIA ALDEA PUEBLO MODELO



8:00 A.M.



1:00 P.M.

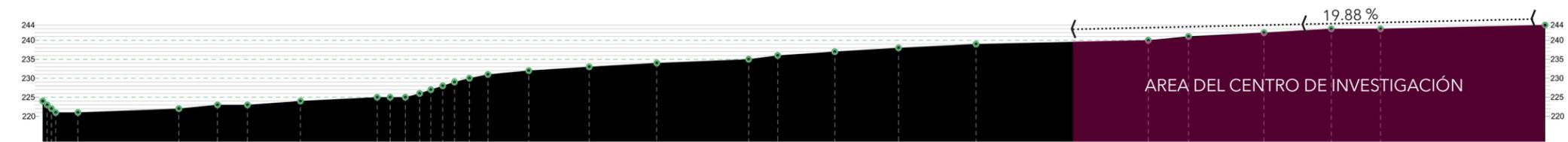
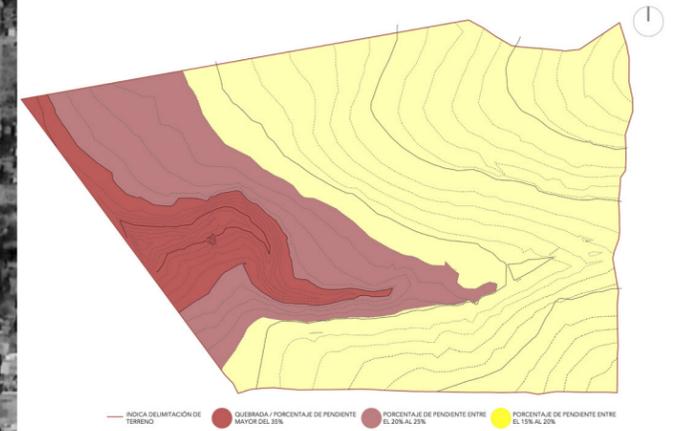


6:00 P.M.

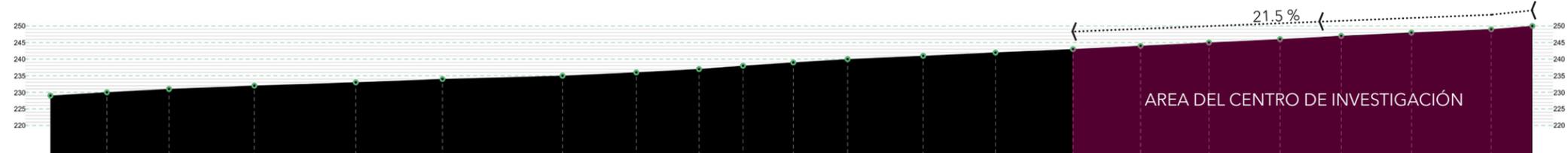


La topografía del terreno en donde se ubicará el Centro de Investigación y Museo Mesoamericano se encuentra con un promedio de porcentaje de inclinación del 20%, no siendo un terreno totalmente plano en su superficie, en el diseño se tomó en cuenta diferentes plataformas, creando así áreas de circulación como vestíbulo de ingreso y el área del museo. Se puede observar en los cortes del terreno la inclinación en donde se emplazará el edificio.

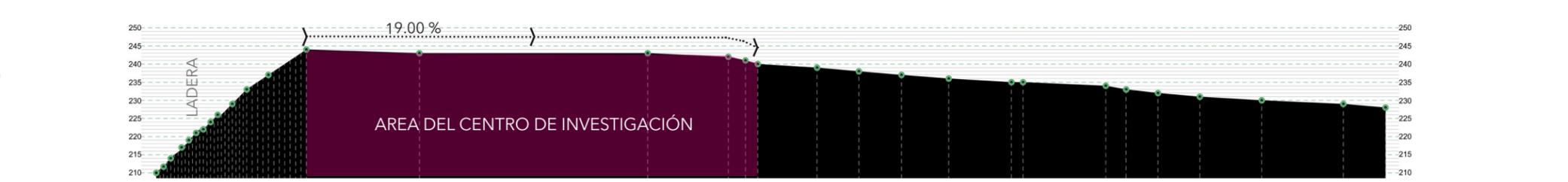
La estratigrafía del terreno es una mezcla entre un suelo arcilloso y uno rocoso, observando más rocas en el área cercana a la quebrada natural que abarca el eje longitudinal del terreno. No afectando el sector en donde se emplazara el Centro de Investigación.



SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



SECCIÓN C-C

3.5.4. VEGETACIÓN EXISTENTE

El terreno se ubica en una región caracterizada por ser del Bioma Bosque Chaparral Espinoso es propio del clima seco y cálido, se caracteriza por vegetación arbustiva, con árboles pequeños y plantas provistas de espinas. Dentro de las especies encontradas en el terreno se encuentran:

CACTOS: Hay diversidad de Cactus, entre los más comunes tenemos los que se agrupan en forma de Pencas, como los que producen las Tunas que resultan ser comestibles, otros se presentan en forma de candeleros que alcanzan alturas considerables y sobresalen por encima del resto de la vegetación arbustiva. De 4 a 5 metros de altura, con tallos de 8 a 10 cm de diámetro.

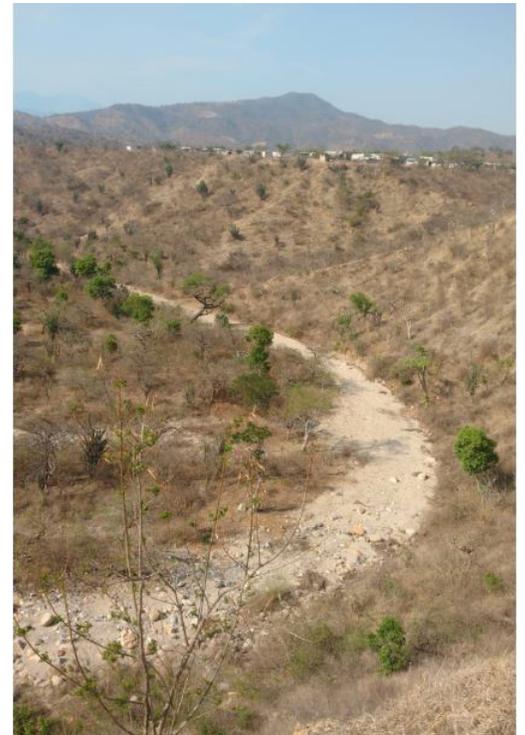
PLANTAS SUCULENTAS: Las plantas suculentas o crasas, son aquellas en las que algún órgano o parte se ha modificado en una nueva especialización que permite el almacenamiento de agua en cantidades mucho mayores que en el resto de las plantas. Dentro del terreno se encuentran sábila, agave, Hierbas rizomatosas.

ARBOLES:

- Árbol Manzanote (*Aesculus hippocastanum*), Es un árbol caducifolio de copa ovoidal, de entre 20 y 30 m de altura y con una anchura de copa de entre 8 y 12 m. Su corteza es lisa y de color marrón grisáceo. Las hojas son compuestas y palmeadas, con cinco o siete folíolos; miden de 35 a 60 cm de largo, y cada folíolo, de 12 a 30 cm.

- Árbol de Morro (*Crescentia alata*), Es un árbol silvestre que mide entre 8 y 14 m de altura y hasta metro y medio de diámetro en el tronco. Posee una corteza color café claro que crece en climas semitropicales y tropicales. Las hojas son ovales y salen de a tres de un mismo fascículo en el centro con medidas de 4 a 6.5 cm de largo.

- Árbol Guayacán (*Guaiacum officinale*): Es un árbol perenne de lento crecimiento que alcanza 5-20 metros de altura con la copa redondeada, muy frondosa, por lo que resulta ideal como árbol



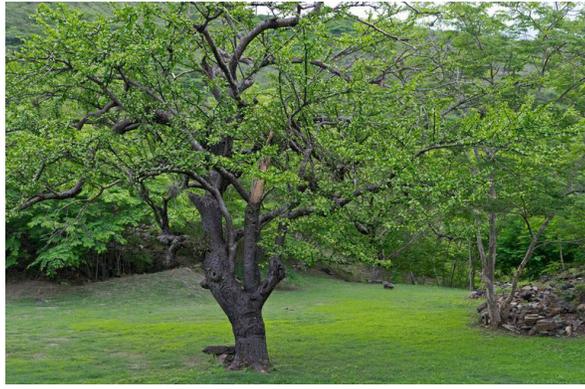
Por lo general las alturas donde se da el bosque Chaparral Espinoso son bajas, muy raro que sobrepasen los 1000 metros y de acuerdo a su altitud se les tipifica como Bosque Mediano Seco, Sabana de Jicara, Arbustal Seco, Cactal, Zarzal hasta llegar al nivel de los ríos con el Bosque Ripario.

La estación de lluvia, para este bioma se presenta en los meses de junio a septiembre, con un aporte promedio de precipitación en torno a los 500 mm





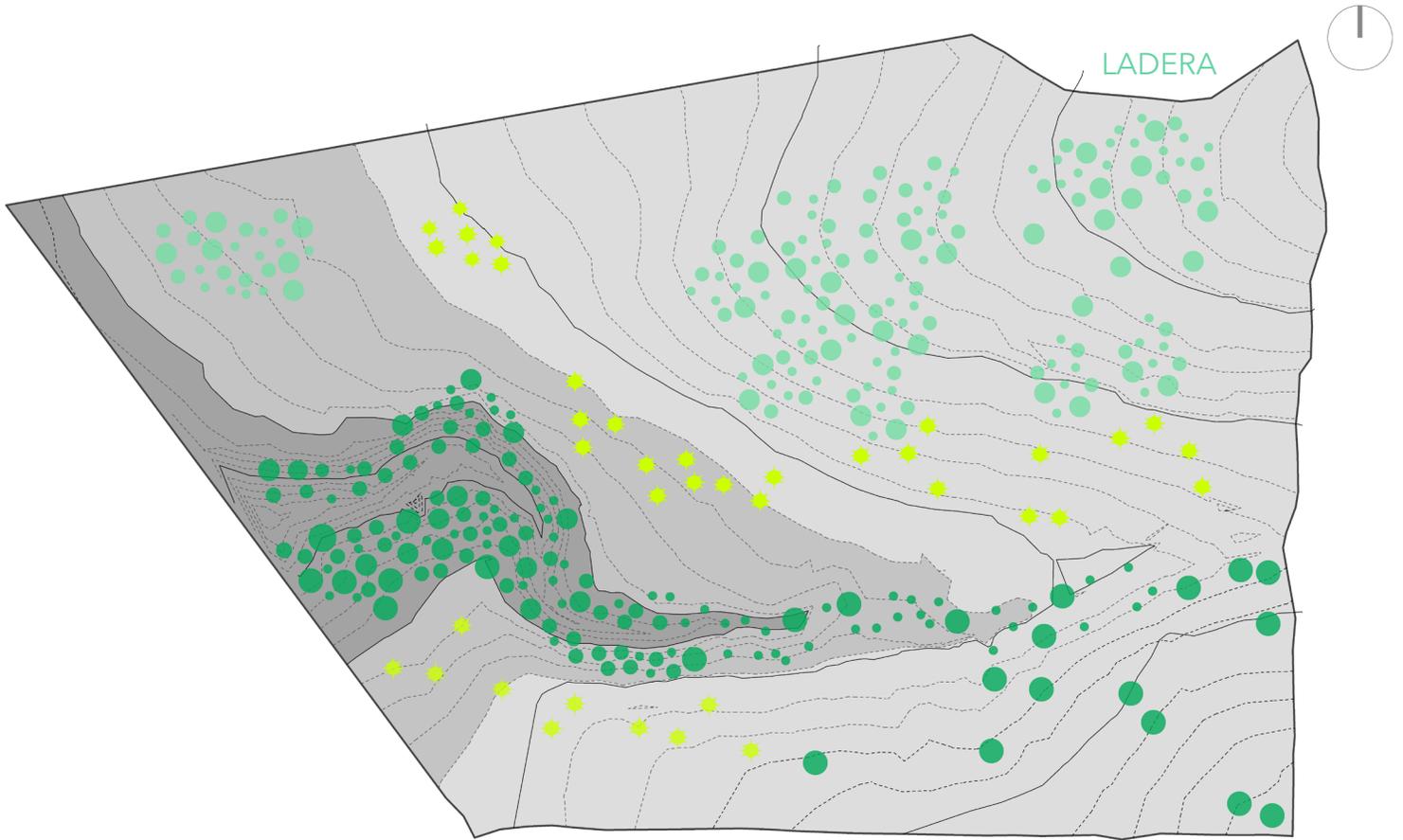
1. Cactos con su fruto, Tunas.



2. Árbol Manzanote



Tipo de suelo arcilloso



— INDICA DELIMITACIÓN DE TERRENO

1 UBICACIÓN DE CACTOS

2 UBICACIÓN DE ÁBOLES (ARBOL DE MANZANOTE, MORRO, GUAYACÁN)

3 UBICACIÓN DE PLANTAS SUCULENTAS Y ARBUSTOS DE PEQUEÑA DIMENSIÓN



3. Planta suculenta, Sábila



2. Árbol Morro



1. Cactos

3.5.5. CENTRO UNIVERSITARIO DE ZACAPA -CUNZAC- PROPUESTA POR LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN CUNZAC



VISTA DE EDIFICIO DE AULAS DISEÑADO POR LA DIRECCIÓN DE PLANIFICACION CUNZAC



VISTA GARITA DE INGRESO PRINCIPAL HACIA CONJUNTO UNIVERSITARIO



VISTA DE PLAZA PRINCIPAL Y CAMINAMIENTOS



VISTA DE MODULO DE AULAS Y ZONA EN DONDE SE SITUARA EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MUSEO MESOAMERICANO



VISTA GENERAL DE MODULOS DE AULAS Y PARQUEO GENERAL



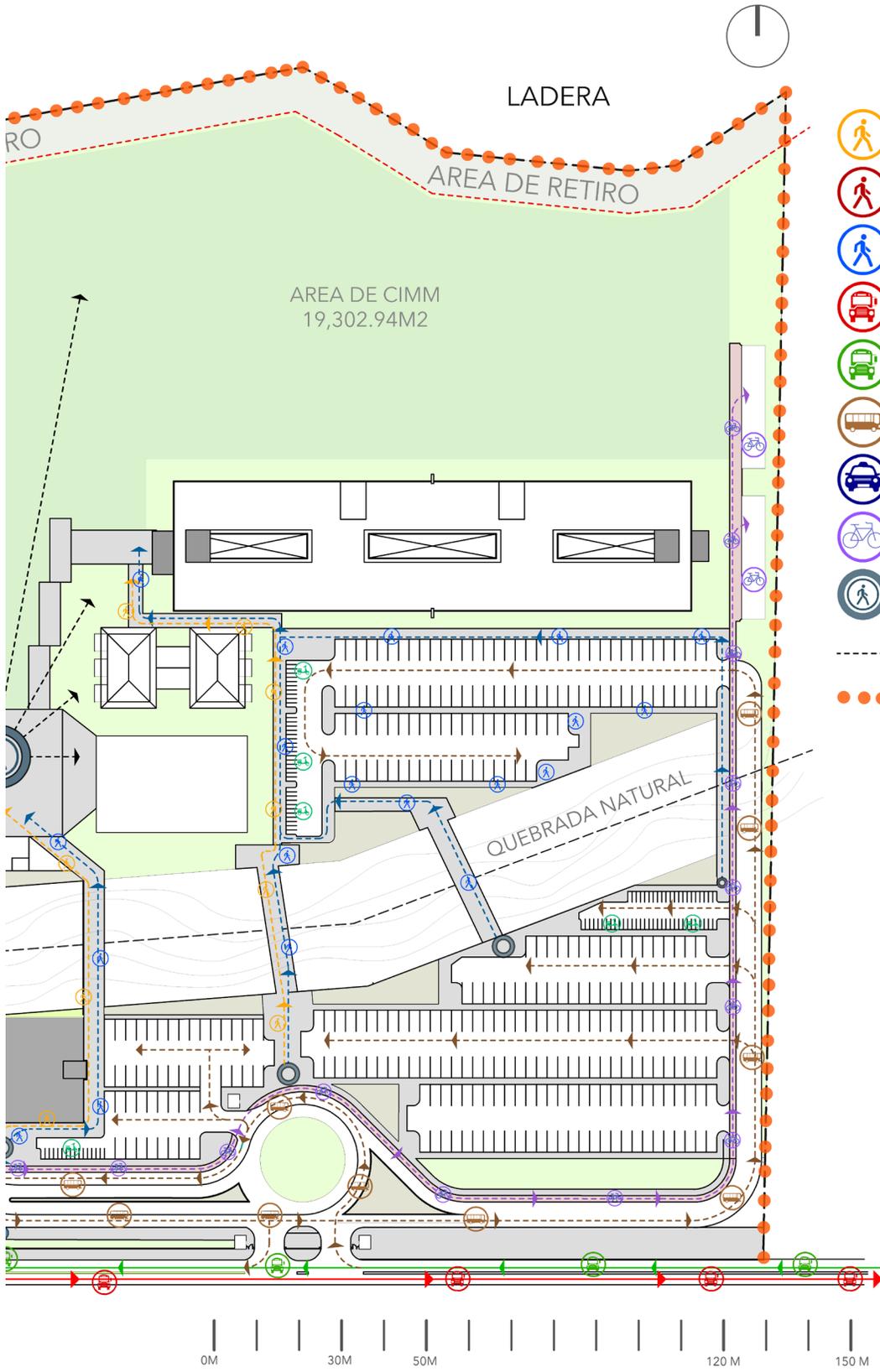
VISTA GENERAL DE ACCESOS PEATONALES Y VEHICULARES HACIA EL CENTRO UNIVERSITARIO



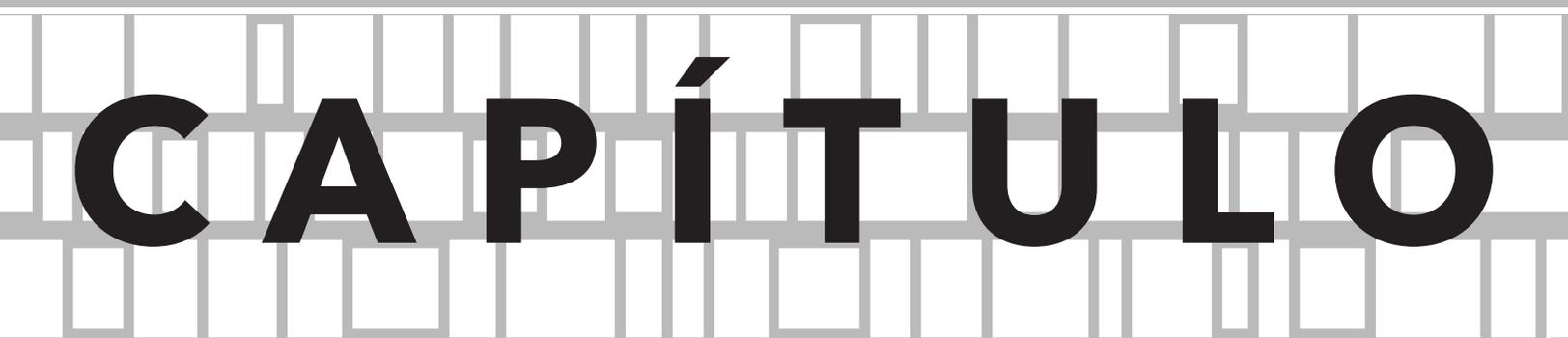
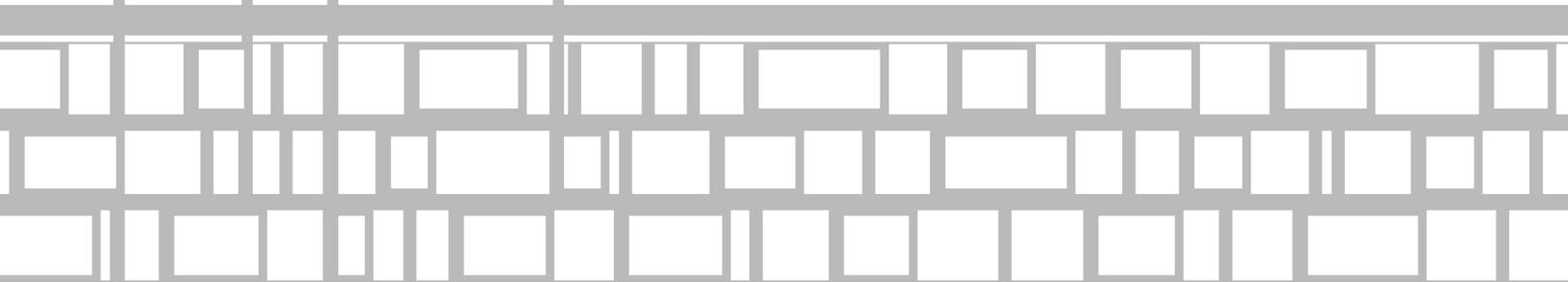
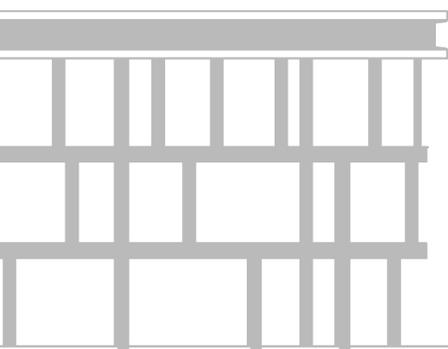
VISTA DE PLAZA PRINCIPAL Y MODULO DE CAFETERIA, AUDITORIUM Y BIBLIOTECA



- 1 PLAZA CENTRAL
- 2 AUDITORIUM
- 3 BIBLIOTECA
- 4 CAFETERÍAS
- 5 EDIFICIO DE AULAS CUNZAC
- 6 ADMINISTRACIÓN
- 7 AULAS
- 8 ZONA DEL CONOCIMIENTO
- 9 PLANTA DE TRATAMIENTO
- 10 SERVICIOS DE APOYO
- 11 CANCHAS MULTIFUNCIONALES
- 12 BODEGA CICLOVÍA
- 13 PLAZA DE INGRESO PEATONAL
- 14 PUENTES PEATONALES SOBRE QUEBRADA
- 15 QUEBRADA NATURAL
- 16 LADERA HACIA SIERRA DE LAS MINAS
- 17 ALDEA PUEBLO MODELO
- 18 CAMPUS UNIVERSITARIO URL
- 1 INDICA INGRESO PRINCIPAL VEHICULAR
- 2 INDICA INGRESO PRINCIPAL PEATONAL
- INDICA AREA DEL CIMM (CENTRO DE INVESTIGACIÓN)
- 1 CALLE DE INGRESO A CUNZAC (HACIA ALDEA PUEBLO MODELO)

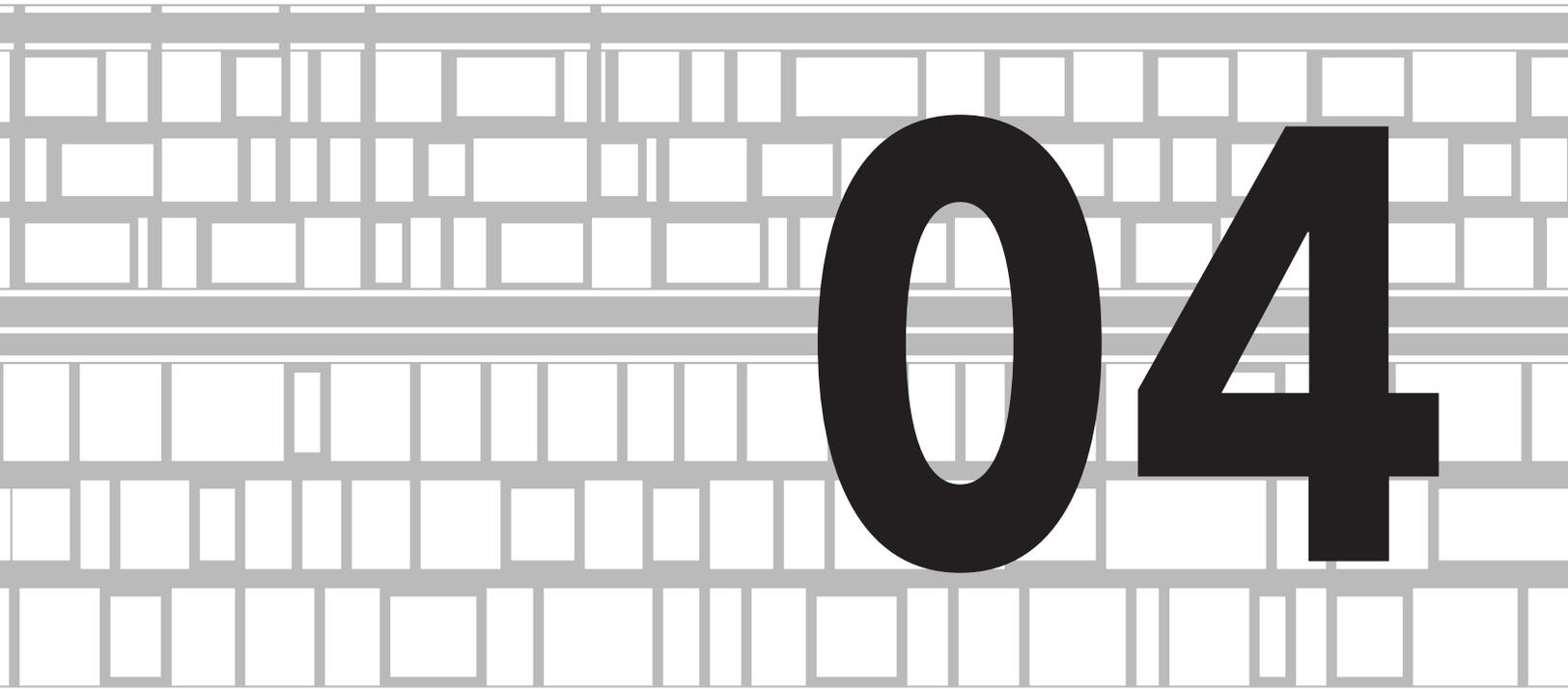


-  INDICA CIRCULACION DE AGENTES DEL PROYECTO
-  INDICA CIRCULACION DE AGENTES DE SERVICIO
-  INDICA CIRCULACION DE USUARIOS DEL PROYECTO
-  INDICA CIRCULACION DE VEHICULOS HACIA ALDEA PUEBLO MODELO
-  INDICA CIRCULACION DE VEHICULOS HACIA CENTRO DE ZACAPA
-  INDICA CIRCULACION DE VEHICULOS INTERNA EN EL PROYECTO
-  INDICA CIRCULACION DE TAXIS
-  INDICA CIRCULACION DE BICICLETAS
-  INDICA NODOS PEATONALES
-  INDICA DIRECCIONES DE PEATONES HACIA DIFERENTES EDIFICIOS
-  INDICA LIMITACION DE SOLAR



CAPÍTULO

O B J E T O
D E
E S T U D I O



04

4.1. CASOS ANALOGOS

4.1.1. EDIFICIO PARA LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS DE LA SALUD / CO ARCHITECTS / CASOINTERNACIONAL

Arquitectos - CO Architects

Ubicación - The University of Arizona College of Medicine - Phoenix, Arizona - Estados Unidos

Área - 24898 m²

Año Proyecto - 2012

PHOENIX - ARIZONA CLIMA

Phoenix tiene un clima árido, con veranos muy calientes e inviernos templados típicos del desierto de Sonora, en el que se encuentra. La alta temperatura promedio de verano es la más alta de todas las zonas pobladas de los Estados Unidos.

La temperatura alcanza o supera los **38 °C** sobre un promedio de 110 días durante el año, incluyendo la mayor parte de días a partir de finales de mayo a principios de septiembre, y durante un promedio de 18 días al año alcanza o supera la temperatura de 43 °C. El 26 de junio de 1990, la temperatura alcanzaron los 50 °C.²³

La temperatura máxima promedio del municipio de Zacapa (según tabla anteriormente vista) alcanza **33.06°C** comparando con la ciudad de Phoenix en Arizona alcanza a una temperatura máxima de **30.4°C**, se puede tener una comparación similar, observada en datos de comportamiento del clima según tablas históricas de cada región. A la vez son áreas desérticas en donde la precipitación pluvial es muy escasa.

FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE ARIZONA (UA)

En asociación con Northern Arizona University (NAU), está creando un nuevo modelo para un enfoque integrado e interdisciplinario de la educación e investigación en ciencias de la salud.

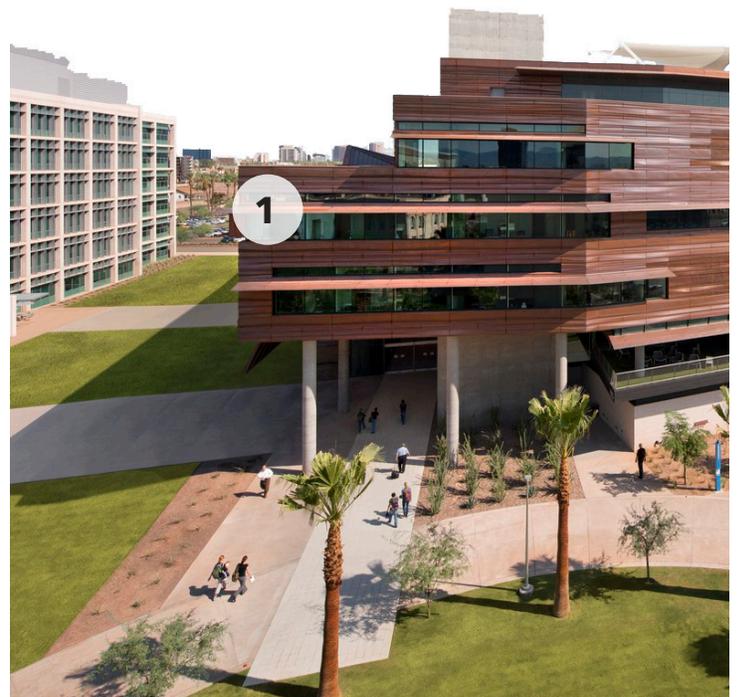
Tabla climática / Phoenix ciudad de Arizona

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. abs. (°C)	31.1	33.3	37.8	40.6	45.6	50	49.4	46.7	46.7	41.7	35.6	36.6	50
Temp. máx. media (°C)	19.7	21.6	25.1	29.7	35	40.1	41.2	40.3	37.0	31.5	24.3	19	30.4
Temp. media (°C)	13.6	15.4	18.4	22.6	27.8	32.7	34.9	34.2	31.3	24.6	17.8	13	23.9
Temp. mín. media (°C)	7.6	9.3	11.9	15.7	20.7	25.4	28.6	28.2	24.9	18.2	11.4	7.1	17.4
Temp. mín. abs. (°C)	-8.9	-4.4	-3.9	1.7	3.9	9.4	17.2	14.4	8.3	1.1	-2.8	-5.6	-8.9
Precipitación total (mm)	23.1	23.4	24.9	6.9	2.8	0.5	26.7	25.4	16.3	14.7	16.3	22.4	203.2
Días de precipitaciones (≥ 0.01 in)	4.1	4.4	3.9	1.7	1.0	.5	4.2	5.0	2.8	2.5	2.6	3.9	36.6
Horas de sol	257.3	259.9	319.3	354.0	399.9	408.0	378.2	359.6	330.0	310.0	255.0	244.9	3676.1

Fuente n°1: NOAA,¹⁸ Weather.com (extreme temps)¹⁹
Fuente n°2: HKO (sun, 1961-1990)²⁰

Tabla climática / municipio de Zacapa Guatemala

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	25	26.2	28.3	29.2	29.1	27.7	27.1	27.4	27.2	26.5	25.9	25.2
Temperatura mín. (°C)	19.2	19.9	21.3	22.4	22.7	21.9	21.6	21.5	21.6	21.2	20.5	19.9
Temperatura máx. (°C)	30.9	32.6	35.3	36	35.6	33.6	32.7	33.4	32.9	31.9	31.3	30.6
Temperatura media (°F)	77.0	79.2	82.9	84.6	84.4	81.9	80.8	81.3	81.0	79.7	78.6	77.4
Temperatura mín. (°F)	66.6	67.8	70.3	72.3	72.9	71.4	70.9	70.7	70.9	70.2	68.9	67.8
Temperatura máx. (°F)	87.6	90.7	95.5	95.8	95.9	92.3	90.9	92.1	91.2	89.4	88.3	86.9
Precipitación (mm)	1	2	4	13	59	143	117	103	147	69	17	2



1 Utilización de voladizos como sistemas pasivos de climatización para fachadas orientadas al sur.

23. Edith O. Kitt, T. M. Pearce, y T. M. Pearce, «Arizona Place Name Records», Western Folklore 11, n.o 4 (octubre de 1952): 284, <https://doi.org/10.2307/1496233>.

24. Plataforma Arquitectura, «Edificio para la Educación en Ciencias de la Salud / CO Architects | Plataforma Arquitectura», 2018, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/893967/edificio-para-la-educacion-en-ciencias-de-la-salud-co-architects>.



Plantas del edificio / 1ero. 2do. y 3er. nivel

El **CLIMA** desértico de Arizona y la necesidad de reducir el consumo de energía informvan gran parte del diseño, desde el emplazamiento hasta la **FENESTRACIÓN**. La instalación está organizada en alas este-oeste conectadas a un eje norte-sur que establece el límite oriental del campus. La forma del edificio y su orientación son el resultado de los esfuerzos para minimizar los efectos intensos del sol de Arizona.

Las **FACHADAS** orientadas al sur combinan voladizos con pantallas perforadas que funcionan como sombrillas; estudios extensos de las ubicaciones de las ventanas y los requisitos del programa para los espacios internos informaron el patrón de ventanas así como los dispositivos de sombreado.



planta de conjunto / integración de áreas permeables importancia en la fenestración del edificio



2 Vegetación propia de la región + áreas permeables dentro del edificio como en áreas públicas.



Fachada sobre 7th. street utilización de paneles para forrar estructura primaria del edificio a la vez conservando la temperatura interior .

4.1.2. EXPANSIÓN MUSEO DE ARTE MODERNO DE MEDELLÍN - MAMM

CASO INTERNACIONAL

Arquitectos - Ctrl G, 51-1 arquitectos

Ubicación - Medellin, Antioquia, Colombia

Área - 7500 m²

Año Proyecto - 2015

El Museo edificado está distribuido en 5 niveles. Además de nuevos espacios de exhibición de arte, contiene laboratorios, bodegas, oficinas, tiendas, cafés y un teatro. Estos espacios se caracterizan por ser espacios cerrados, herméticos y con condiciones especiales de luz y geometría. Parecen cajas. Cada una de las cajas se cierra con prefabricados de concreto que se les perfora, cala, abre y talla para revelar condiciones de color, luz y textura diferentes.

Once cajas de diferentes tamaños y alturas, que giran y se apilan unas sobre otras en una cuidadosa y estratégica disposición. Ese espacio vacío donde se generan los giros, las rotaciones y los apilamientos es el lugar donde se mezclan los programas, se multiplican las relaciones entre las personas y se posibilitan diálogos con el paisaje y la ciudad.²⁵

NIVEL 1

En el primer nivel se ubican 3 cajas: Una es la caja que conforma los ingresos, tanto hacia la calle como hacia la plaza, contiene el acceso a los parqueaderos del sótano, la tienda del Museo, los baños públicos y hace de camerinos y escalinata para el Teatro.

Otra caja se alinea con el borde y contiene las bodegas de arte y el café que abre hacia la plaza.

La tercera caja de este nivel es vidriada y contiene la Taquilla de Ingreso que sirve de prolongación de la nave de Talleres de Robledo (Salas de Exhibición Temporal) hacia el interior del nuevo edificio.

NIVEL 2

En el segundo nivel se ubican 2 cajas. Ambas corresponden a las Oficinas del Museo, las cuales están cubiertas por unos calados prefabricados de concreto que permiten 'ver sin ser vistos'. Es la única planta del proyecto que no tiene acceso directo desde las escaleras públicas, porque es de uso privado del museo.

NIVEL 3

En el tercer nivel se ubican 3 cajas: Una caja contiene el Laboratorio de Experimentación Sonora y 2 Laboratorios más para las clases y talleres que imparte el museo.

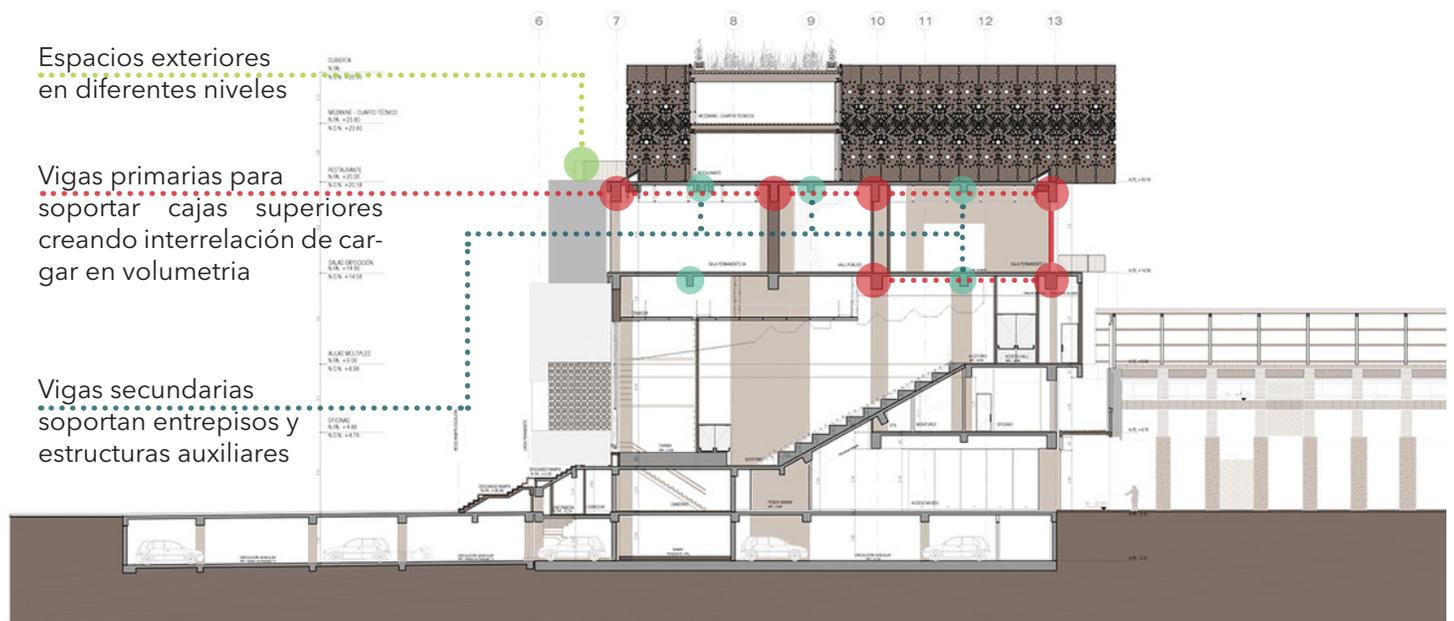
Otra caja en la esquina contiene los baños y las circulaciones verticales.

La tercera caja es el Teatro para 250 personas, que viene desde el segundo nivel. Puede además configurarse como un auditorio abierto, con la ciudad como escenario, a través de la apertura de su fachada oriental, o la proyección de una película al aire libre o que use el mismo escenario, pero haga frente a la plaza contigua para eventos masivos como conciertos.

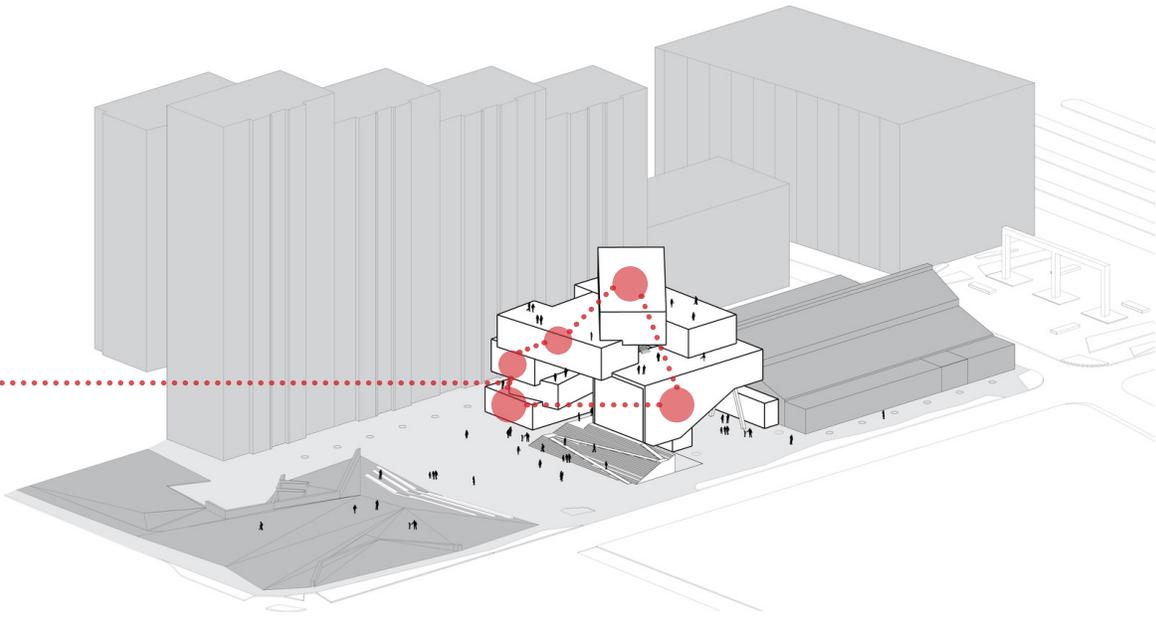
NIVEL 4

En el cuarto nivel se ubican 2 cajas:

Ambas contienen las 3 Salas de Exhibición para la Colección Permanente del museo, cada una se complementa con un espacio abierto que permite espacios de exposición exterior o pausas en el recorrido para observar la ciudad.



25. «Expansión Museo de Arte Moderno de Medellín / Ctrl G + 51-1 | Plataforma Arquitectura», 2017, <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/877999/extension-of-the-modern-art-museum-of-medellin-ctrl-g-plus-51-1>.



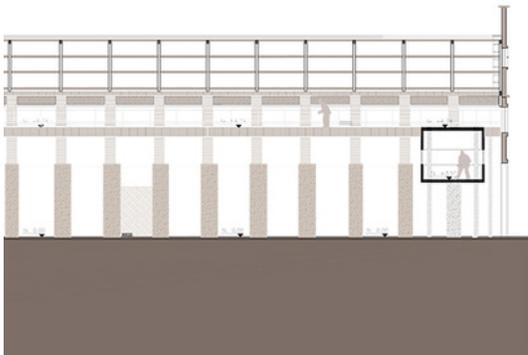
Rotación de volumetría generando espacios flexibles, áreas públicas ajardinadas, riqueza de escalas interiores como exteriores, comunicación con el espacio público.

NIVEL 5

En el quinto nivel se ubica una sola caja definida por calados metálicos, la cual contiene el espacio para el Restaurante y los distintos eventos culturales/sociales que se dan en el museo, aprovechando las dos grandes terrazas que la flanquean.



Fachada ingreso principal / diseño doble altura en lobby de ingreso, no existe una barrera física dentro del espacio público y espacio privado.



4.1.3. CENTRO DE CONSERVACIÓN E INVESTIGACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL EN EL PARQUE NACIONAL DE TIKAL

Arquitectos - Yamashita Sekkei Inc. - Equilibrio Arquitectos.

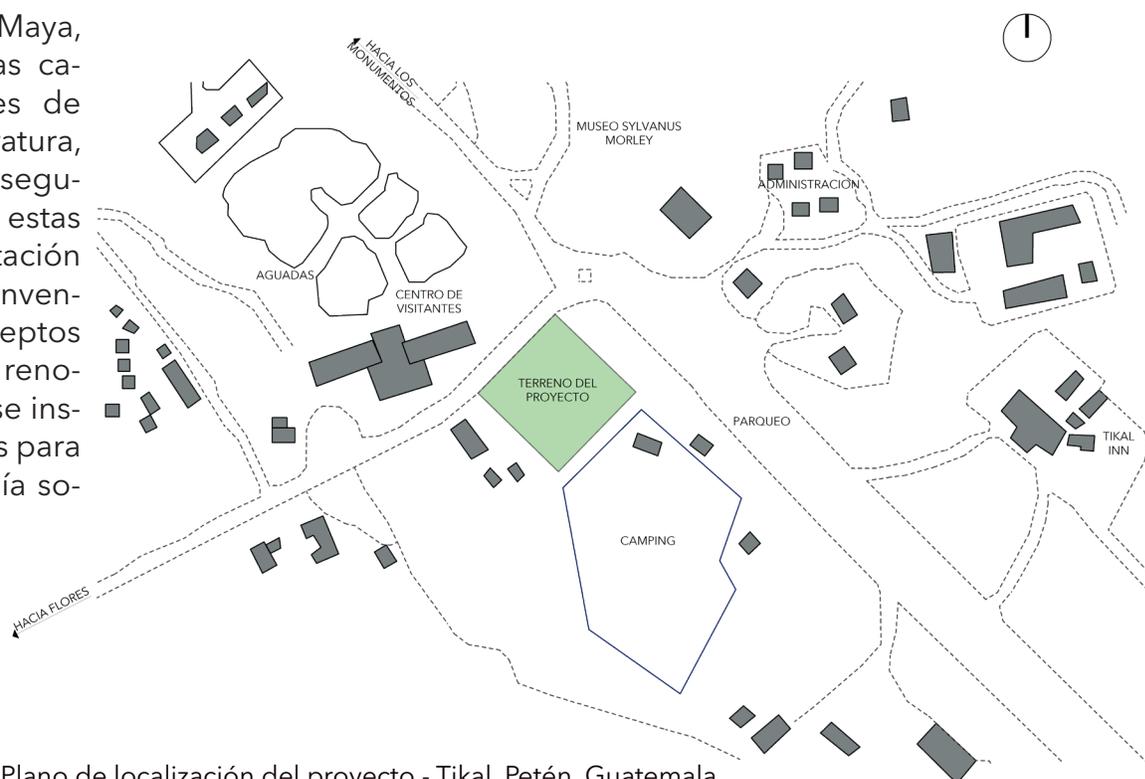
Ubicación - Petén, Guatemala

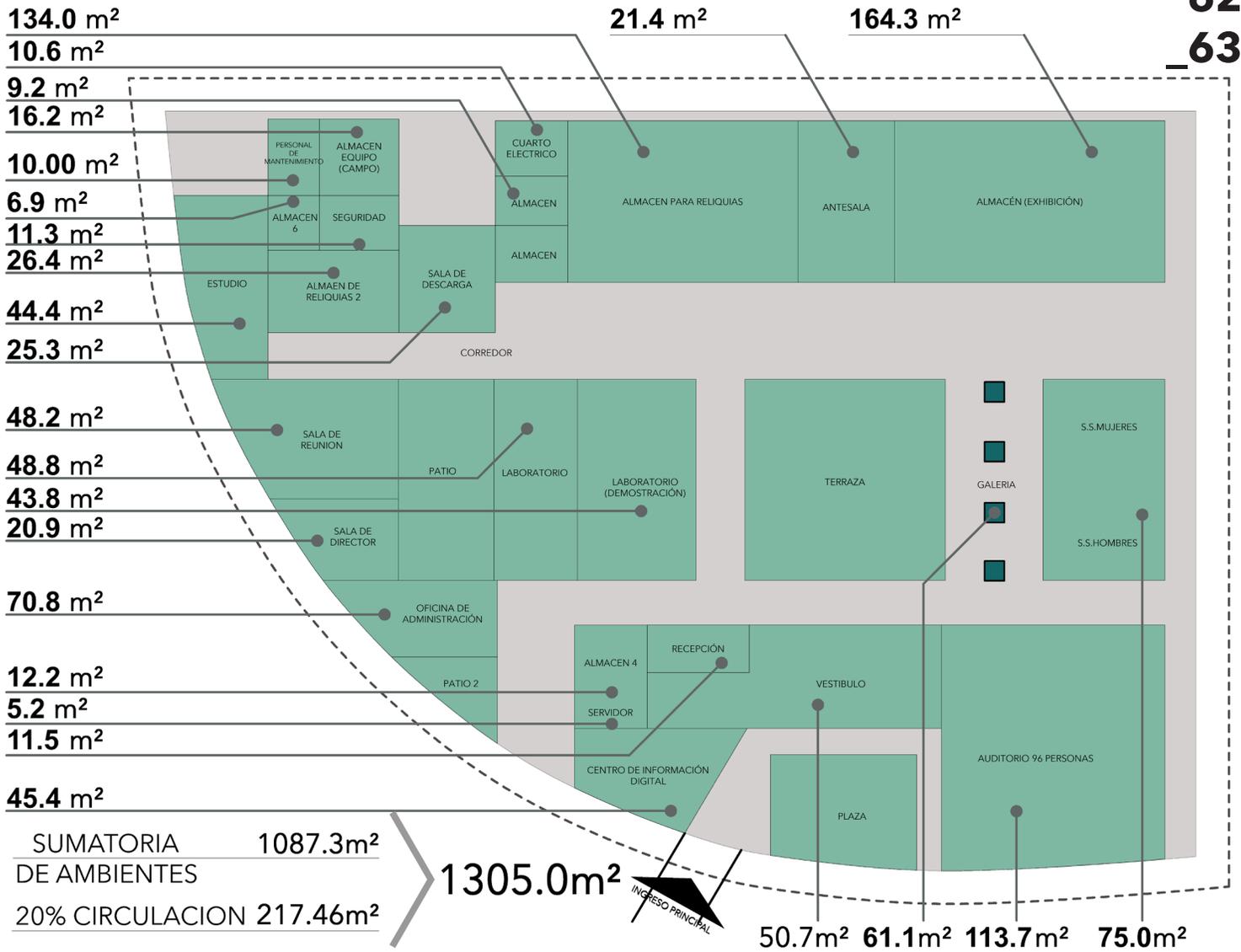
Área - 1305.00 m²

El proyecto parte de la necesidad de resguardar, restaurar y exhibir piezas arqueológicas encontradas en el área del mundo Maya, en un espacio con las características especiales de iluminación, temperatura, grado de humedad y seguridad para desarrollar estas actividades con la limitación del uso de energía convencional, utilizando conceptos básicos de la energía renovable, en el proyecto se instalaron paneles solares para la captación de energía solar.

Método de construcción

Sistema portante conformado por estructura metálica, cerramiento vertical y horizontal con panel aislante compuesto por un núcleo de espuma rígida de poliuretano, cimentación de concreto armado, muros de retención con concreto reforzado, tabiques interiores con muros de block tradicional de la región.





Patio central del edificio

4.1.4. CUADRO COMPARATIVO DE ANÁLISIS DE CASOS ANÁLOGOS

CASO	URBANISMO	ARQUITECTONICO	ESTRUCTURAL
Edificio para la Educación en Ciencias de la Salud	<ul style="list-style-type: none"> - Existe una comunicación inmediata del edificio con áreas públicas exteriores. - Posee espacios de estar afuera del edificio creando así espacios útiles en el exterior. 	<ul style="list-style-type: none"> - La distribución espacial se encuentra conectada por medio de rampas, escaleras, elevadores, teniendo criterios de accesibilidad universal aplicados. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema principal que carga los entrepisos están constituidos por concreto. Las estructuras auxiliares están compuestas por acero. A la vez se encuentran muros de carga en algunas partes del edificio.
Expansión Museo de Arte Moderno de Medellín	<ul style="list-style-type: none"> - La volumetría del edificio se generó a partir del comportamiento de los asentamientos informales cercanos al museo, siendo un reflejo de la sociedad. - El proyecto se encuentra conectado con diferentes equipamientos urbanos (bibliotecas, escuelas, áreas deportivas) de la ciudad por medio de distintos transportes públicos, creando vitalidad y flexibilidad en diferentes áreas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los ambientes poseen una alta flexibilidad en sus usos, pudiendo ser usados con diferentes necesidades. - El ingreso del edificio se encuentra bien identificado por la misma volumetría de su composición, habiendo una lectura apropiada a la hora de ingresar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se observó el diseño de vigas primarias que cargan los volúmenes superiores y vigas secundarias que conforman el armado de los entrepisos. A la vez es una estructura mixta ya que combina el homigón con el acero.
Centro de conservación e investigación del patrimonio cultural en el parque nacional Itkal	<ul style="list-style-type: none"> - No existe un contexto urbano inmediato al proyecto del centro de conservación e investigación, ya que se encuentra en una zona natural. 	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionalmente el proyecto se organiza en un desplazamiento horizontal para integrarse al área boscosa evitando las grandes alturas que impactarían con el hábitat de la fauna local, contando con áreas de restauración, laboratorios, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema portante conformado por estructura metálica, cerramiento vertical y horizontal con panel aislante compuesto por un núcleo de espuma rígida de poliuretano, cimentación de concreto armado muros de retención con concreto reforzado, tabiques interiores con muros de block tradicional de la región.

AMBIENTAL

APLICACION EN PROYECTO

- El proyecto se emplazo tomando en cuenta vientos predominantes, así como la fenestración optima.

- Utilización de sistemas pasivos de climatización como voladizos con pantallas perforadas que funcionan como sombrillas, las aletas verticales controlan la penetración del sol en el norte.

- La forma del edificio y su orientación son el resultado de los esfuerzos para minimizar los efectos intensos del sol de Arizona.

Utilización de vientos predominantes para el aprovechamiento de ventilación natural.

Implementar sistemas de climatización pasivos como aleros, voladizos, muros verdes, entre otros criterios.

Utilizar criterios de accesibilidad universal.

- El porcentaje de vidrio es menor en las áreas con mayor concentración de usuarios y/o equipos para no crear efectos invernadero dentro del proyecto.

- En las terrazas se encuentran captadores de agua pluvial para la reutilización de la misma. Al mismo tiempo sirven como áreas verdes creando un confort climatico interior del edificio.

Crear terrazas ajardinadas para implementar microclimas dentro del edificio y así mitigar el uso de sistemas de climatización mecánicos, como el aire acondicionado.

- Utilización de paneles solares, aprovechando la energía solar en los diferentes equipos del edificio.

- Los vientos predominantes no se utilizan al máximo, teniendo que utilizar aire acondicionado en diferentes ambientes del edificio, ya que la altura no es suficiente para crear el "efecto chimenea".

Implementar dobles alturas, creando una volumetría mas interesantes dentro del proyecto como afuera.

4.2. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

MUSEO DE LA NATURALEZA MESOAMERICANA		
AREA SOCIAL		
NOMBRE DEL AMBIENTE		AREA
ÁREAS DE ESTAR		
1	Vestíbulo de ingreso / área de control	60.00
2	Cafetería	80.00
3	Tienda de suvenires	45.00
ÁREA DE EXHIBICIÓN		
4	Sala de mamíferos	150.00
5	Sala de aves	150.00
6	Sala de reptiles	150.00
7	Sala de insectos	150.00
8	Sala de historia natural	100.00
9	Sala de astronomía	150.00
10	Sala de antropología	100.00
TOTAL DE AREA PARCIAL		1135.00 M ²
AREA SEMI-PRIVADA		
ÁREA DE COLECCIONES CIENTÍFICAS		
11	Sala de aves	125.00
12	Sala de mamíferos	125.00
13	Sala de peces	150.00
14	Sala de insectos	125.00
ÁREA DE MICROFOTOGRAFÍA CIENTÍFICA		
15	Sala para estereoscopio de fotografía alta resolución	100.00
16	Batería servicio sanitario	75.00
17	Vestíbulo de ingreso / control	75.00
TOTAL DE AREA PARCIAL		775.00 M ²
AREA DE SERVICIO		
18	Oficina administración	75.00
19	Oficina de seguridad	60.00
20	Bodegas y depósitos	60.00
21	Área de carga y descarga para áreas de exhibición	60.00
22	Batería S.S.	60.00
TOTAL DE AREA PARCIAL		315.00 M ²

CENTRO DE INVESTIGACIÓN

AREA PRIVADA

CIENCIAS BIOLÓGICAS

1	Laboratorio de entomología	80.00
2	Laboratorio de vertebrados (2 labs.)	160.00
3	Laboratorio de biología molecular	80.00
4	Laboratorio de sistemática molecular	80.00
5	Laboratorio de biotecnología	80.00

CIENCIAS MEDICAS

6	Laboratorio de nutriología y alimentos	80.00
7	Laboratorio de biomédicas	80.00
8	Laboratorio de epidemiología	80.00
9	Libratorio de biología molecular	80.00

CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRONÓMICAS

10	Laboratorio cambio climático	80.00
11	Laboratorio de tecnología agrícola	75.00
12	Laboratorio de mejoramiento vegetal	80.00
13	Laboratorio de biología molecular	80.00
14	Laboratorio de agua y suelos	80.00
15	Laboratorio de estudios el mar	80.00

CIENCIAS ESPACIALES

16	Laboratorio de astrofísica	80.00
17	Observatorio	80.00
18	Batería S.S. (2 baterías)	120.00

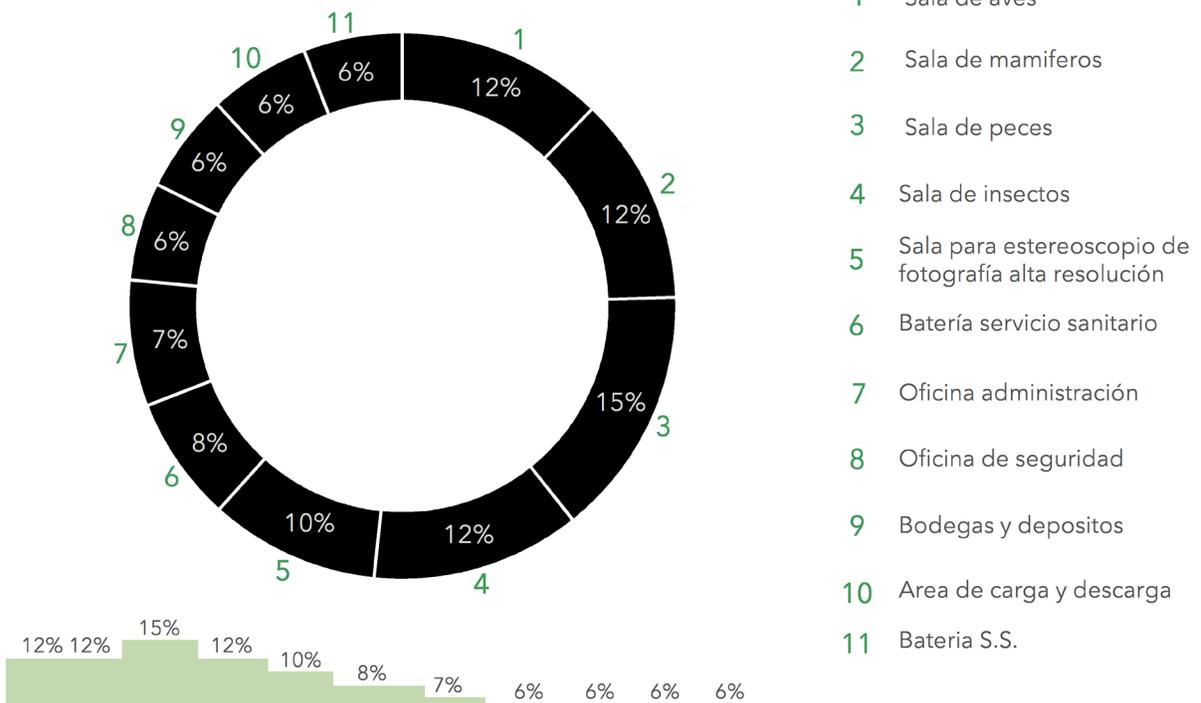
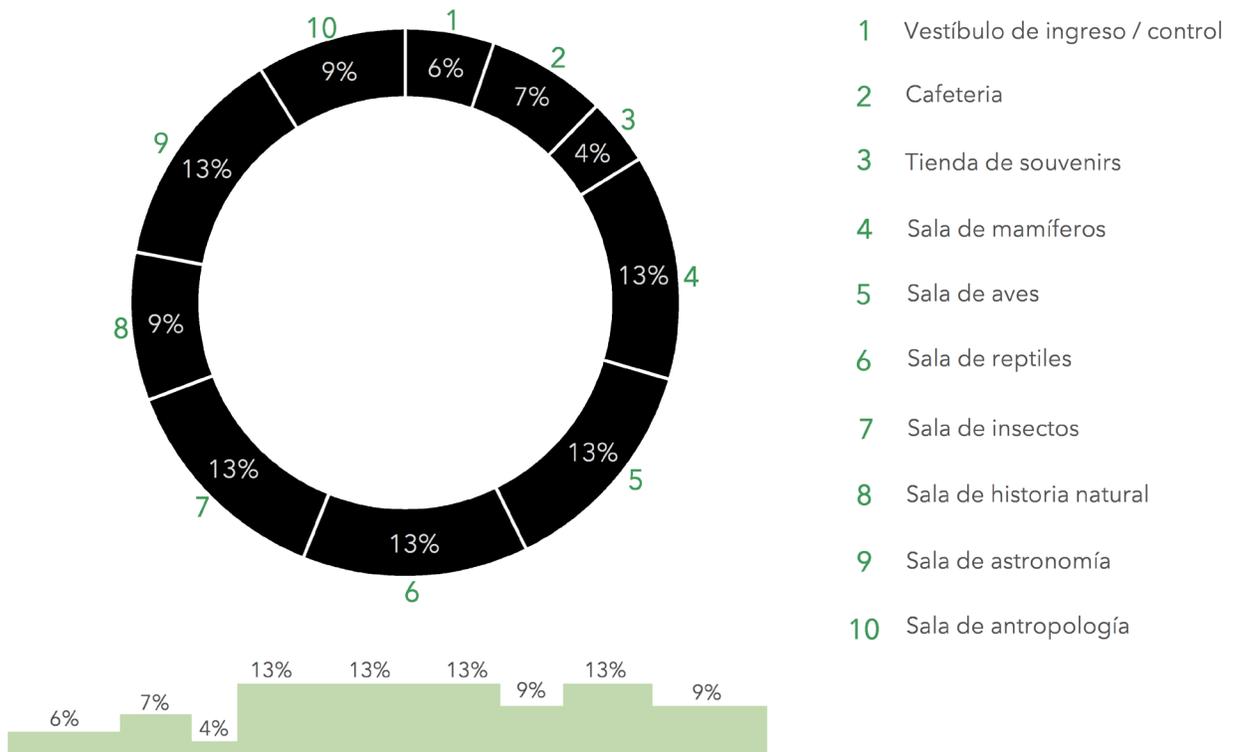
TOTAL DE AREA PARCIAL 1555.00 M²

AREA DE SERVICIO

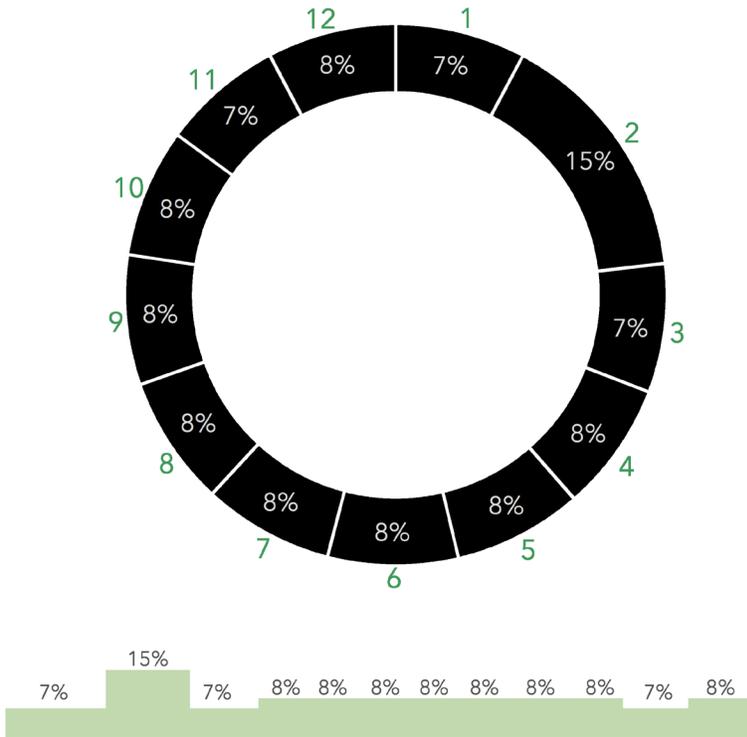
19	Oficina administración	60.00
20	Sala de conferencia	60.00
21	Salas de profesores	60.00
22	Batería S.S.	45.00
23	Oficina de seguridad	45.00

TOTAL DE AREA PARCIAL 270.00 M²

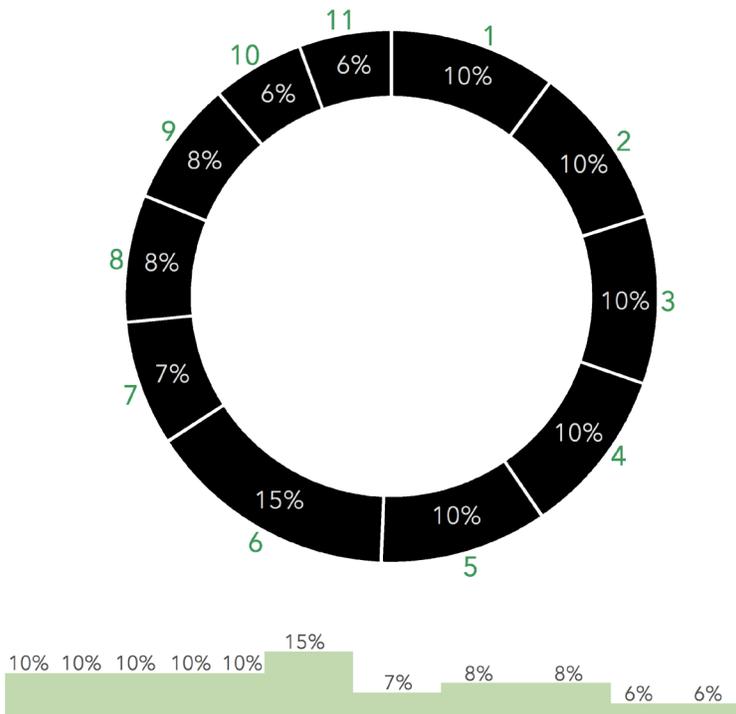
MUSEO DE LA NATURALEZA MESOAMERICANA



CENTRO DE INVESTIGACIÓN



- 1 Laboratorio de entomología
- 2 Laboratorio de vertebrados
- 3 Laboratorio de biología molecular
- 4 Laboratorio de sistemática molecular
- 5 Laboratorio de biotecnología
- 6 Laboratorio de nutriología y alimentos
- 7 Laboratorio de biomédicas
- 8 Laboratorio de epidemiología
- 9 Laboratorio de biología molecular
- 10 Laboratorio de cambio climático
- 11 Laboratorio de tecnología agrícola
- 12 Laboratorio de mejoramiento vegetal



- 1 Laboratorio de biología molecular
- 2 Laboratorio de agua y suelos
- 3 Laboratorio de estudios del mar
- 4 Laboratorio de astrofísica
- 5 Observatorio
- 6 Bateria servicio sanitario
- 7 Oficina administración
- 8 Sala de conferencias
- 9 Salas de profesores
- 10 Bateria S.S.
- 11 Oficina de seguridad

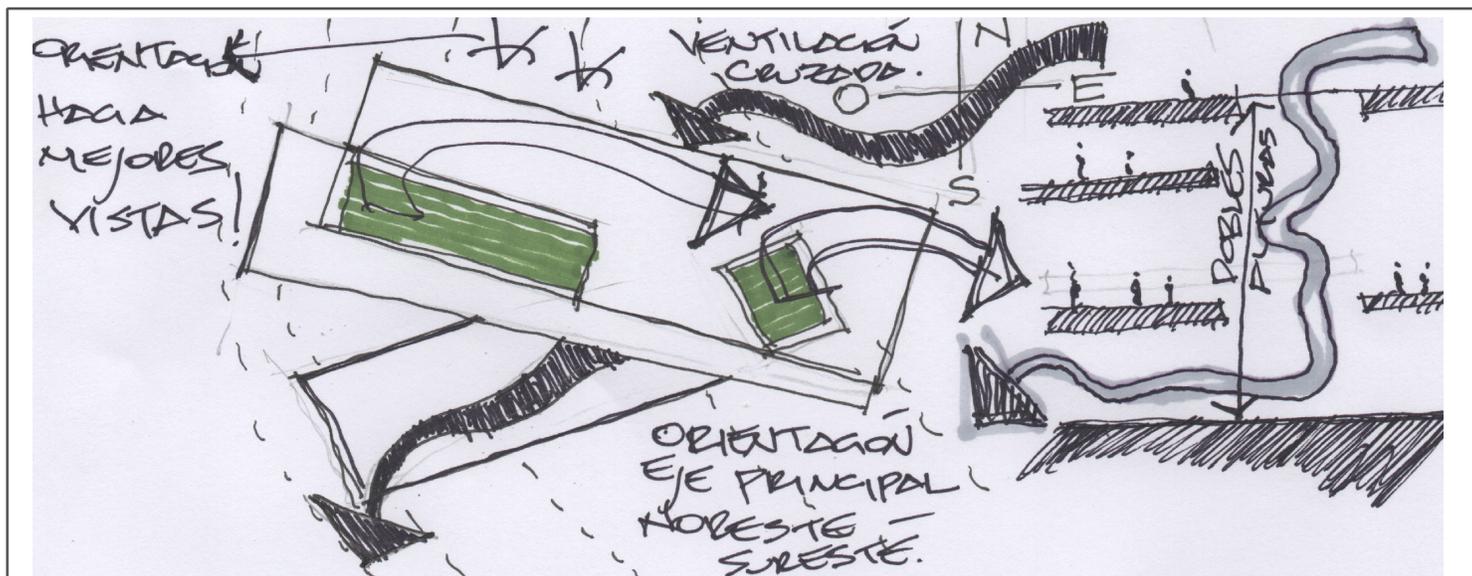
4.3. PREMISAS DE DISEÑO

4.3.1. PREMISAS AMBIENTALES

VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA

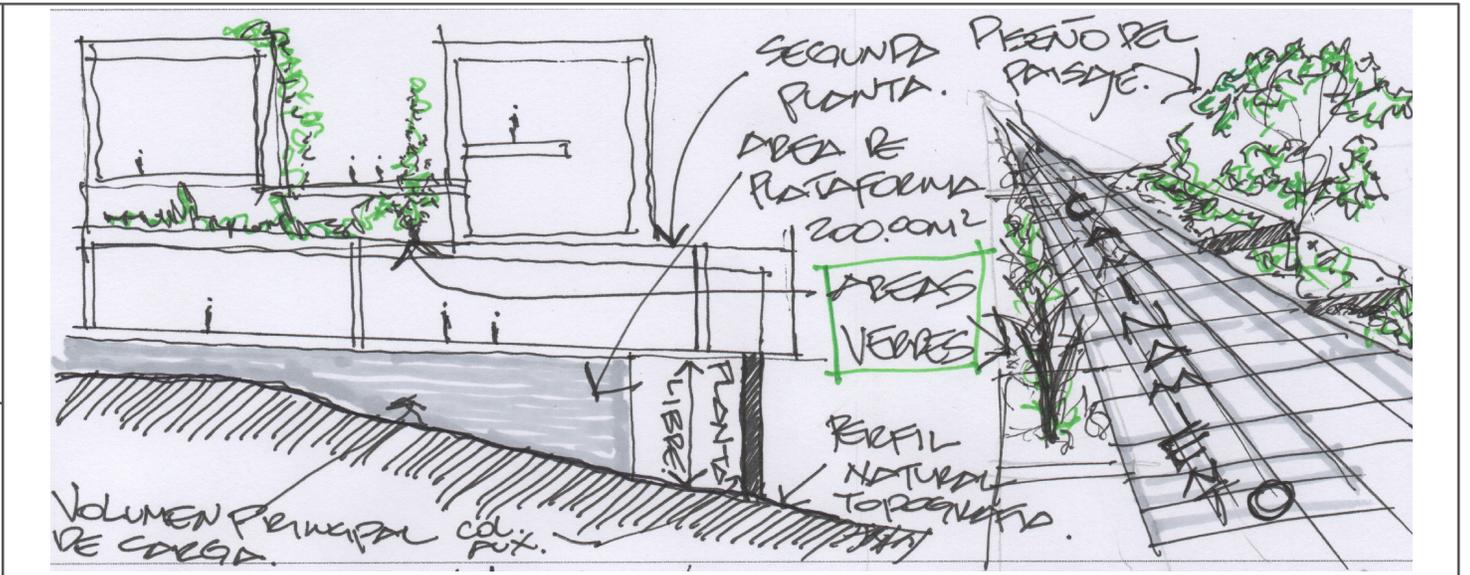
- Según el análisis de sitio no existe un uso de suelo adecuado para la plantación de especies vegetales. En el solar no se encontró arboles densos, vegetaciones nativas, cubre suelos entre otros tipos, esto es necesario para la creación de diferentes microclimas dentro del conjunto como en el centro de investigación, así a la vez alimentando al suelo con diferentes especies vegetales, creando áreas permeables e irrigando agua por todo el suelo. Se utilizará criterios de diseño paisajístico para la implementación de **zonas verdes permeables con vegetación nativa, arboles densos para la creación de sombra, arbustos para delimitación de áreas.**

- La **topografía** es un factor importante tomado en cuenta en el diseño del edificio, no alterando una cantidad significativa su perfil natural para el emplazamiento del mismo, el edificio cuenta con una planta libre apoyándose solamente en un volumen de 200.00m² de superficie y columnas auxiliares, a la vez cuenta con una plaza de ingreso en la parte debajo de la segunda planta creando así un área libre reduciendo el impacto de la topografía. No se utilizará sótanos para minimizar el porcentaje de impacto en el perfil natural del terreno.



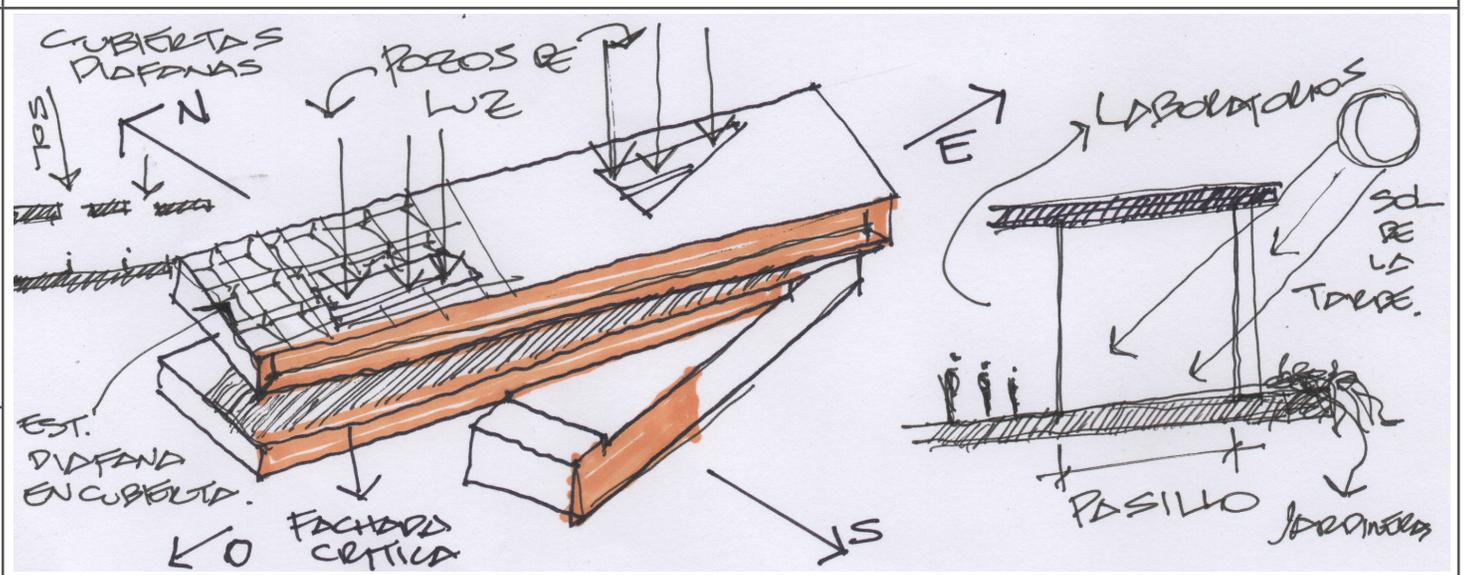
ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

La iluminación natural es un criterio muy importante en el diseño del edificio, se utilizarán aberturas en la cubierta para iluminar los ambientes interiores de una forma cenital a la vez los orificios verticales serán de piso a cielo creando composiciones diferentes en la fachada. Los pasillos y áreas de servicios serán orientadas hacia el sur siendo la parte más afectada del edificio, por el soleamiento de la tarde. Los sistemas pasivos de climatización se aplicarán en fachadas dobles, para el manejo de la iluminación indirecta. Como se había mencionado el edificio está orientado hacia los vientos predominantes de la región, diseñando los volúmenes para lograr una ventilación cruzada.



Es importante el emplazamiento del edificio dentro del conjunto, se tomara en cuenta como eje principal los vientos predominantes, en Zacapa la dirección de los vientos predominantes son noreste - sureste, es un criterio principal para el diseño de edificios en el clima particular de Zacapa alcanzando en verano temperaturas de 40 °C, a la vez para alcanzar el confort climático dentro del edificio se manejaran dobles alturas, ventilación cruzadas en ambientes, implementación de dobles fachadas para protección solar hacia pasillos, entre otros criterios mencionados posteriormente. Se reducirá el porcentaje de utilización de vidrio en fachadas para no crear un efecto invernadero dentro del edificio.

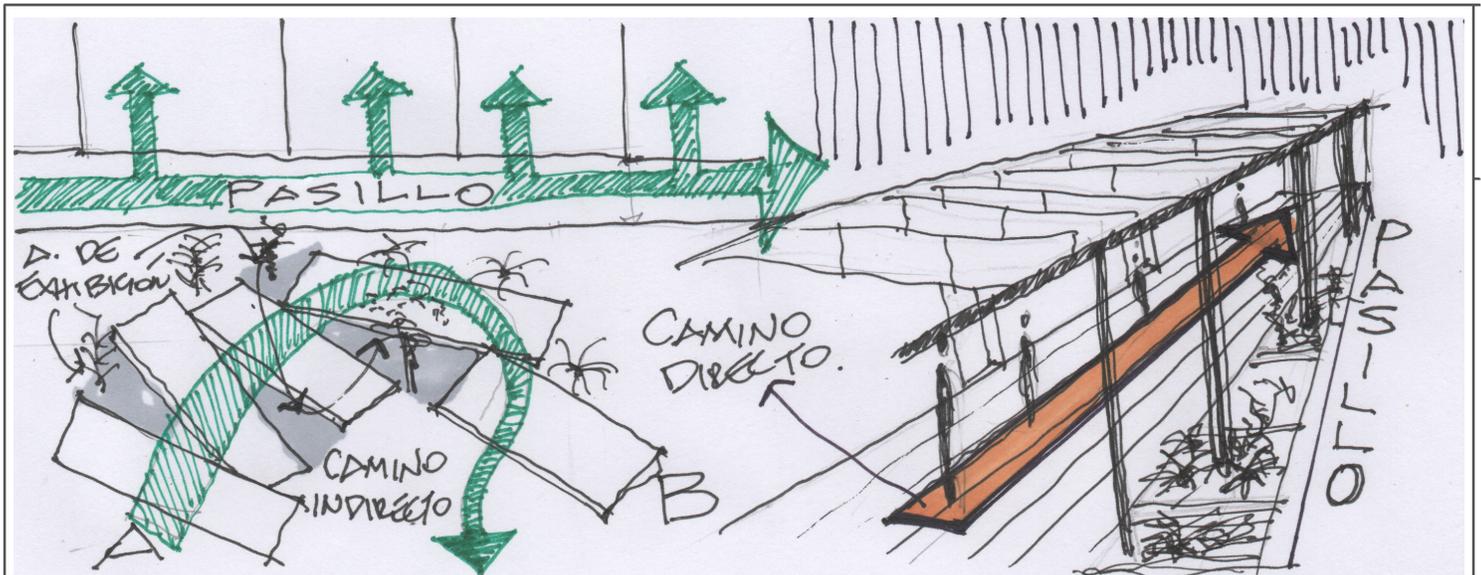
ORIENTACIÓN Y CONFORT CLIMÁTICO



4.3.2. PREMISAS FUNCIONALES

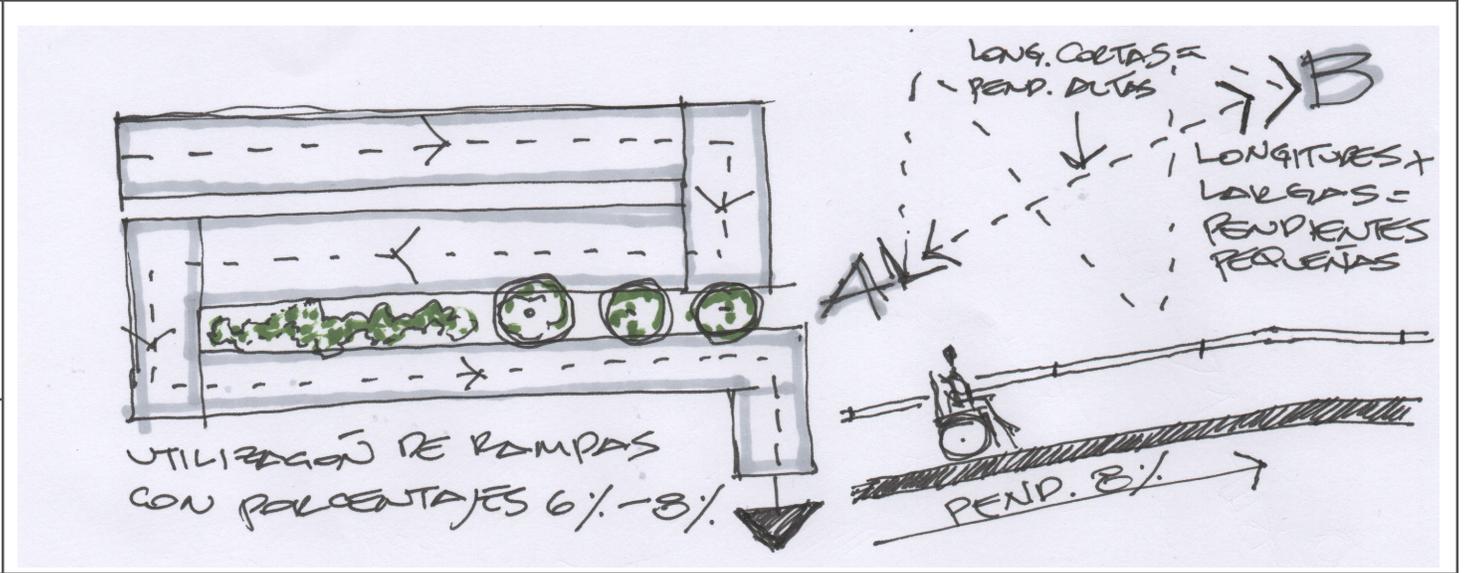
ARQUITECTURA UNIVERSAL

Se utilizará el criterio de accesibilidad universal mediante el diseño de rampas con un porcentaje del 6% al 8%, los ingresos tendrán claros libres más del mínimo 0.90m, en ingresos generales, las plazas de ingreso tendrán una pendiente mínima para alcanzar niveles superiores, así como inferiores. Tener en cuenta un ducto de elevadores para la circulación vertical del edificio. Estos son algunos criterios que se utilizarán dentro del diseño del edificio.



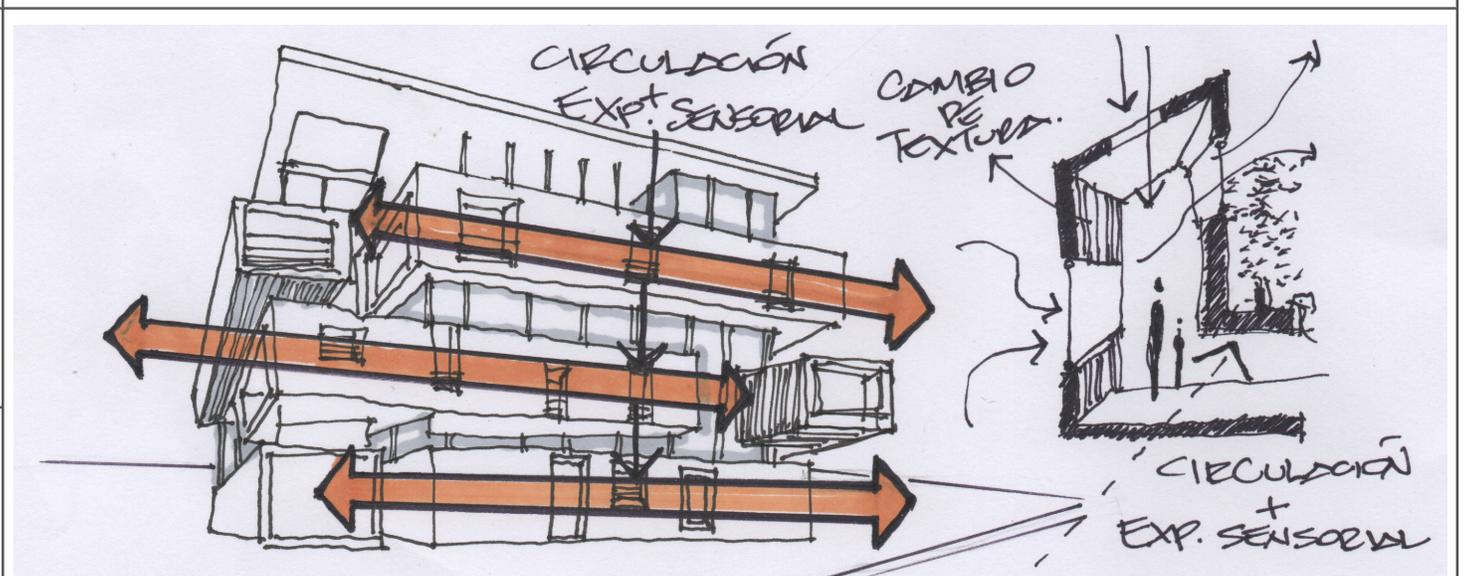
EXPERIENCIAS SENSORIALES

Los espacios serán funcionalmente diseñados dependiendo las actividades realizadas en cada área, a la vez se diseñarán con criterios fundamentales de diseño como colores, texturas, cambios de nivel, cambios de escala y altura, juego de luz y sombra, generando así experiencias sensoriales con los usuarios y no solamente espacios con una finalidad de uso.



En el interior del edificio se diseñarán circulaciones directas por medio de pasillos, a lo largo de la parte longitudinal del edificio. Las circulaciones verticales se unificarán en una parte del edificio logrando así gradas de emergencia, ductos para elevadores, gradas generales. En la parte exterior del edificio las plazas y caminamientos hacia el ingreso principal tendrán un recorrido irregular, no generando un camino directo sino será de forma indirecta, pudiendo observar algunos de los resultados obtenidos de los estudiantes, a la vez habrá áreas de recreación, descanso, sociales, etc.

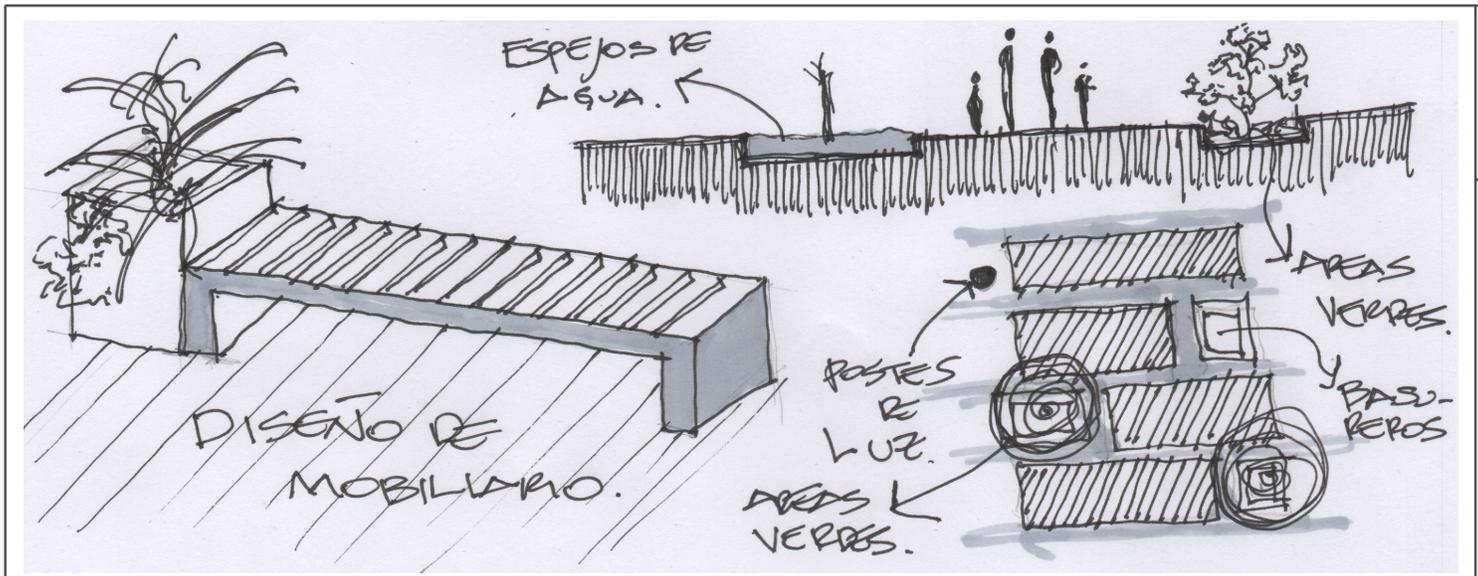
CIRCULACIONES



4.3.3. PREMISAS URBANAS

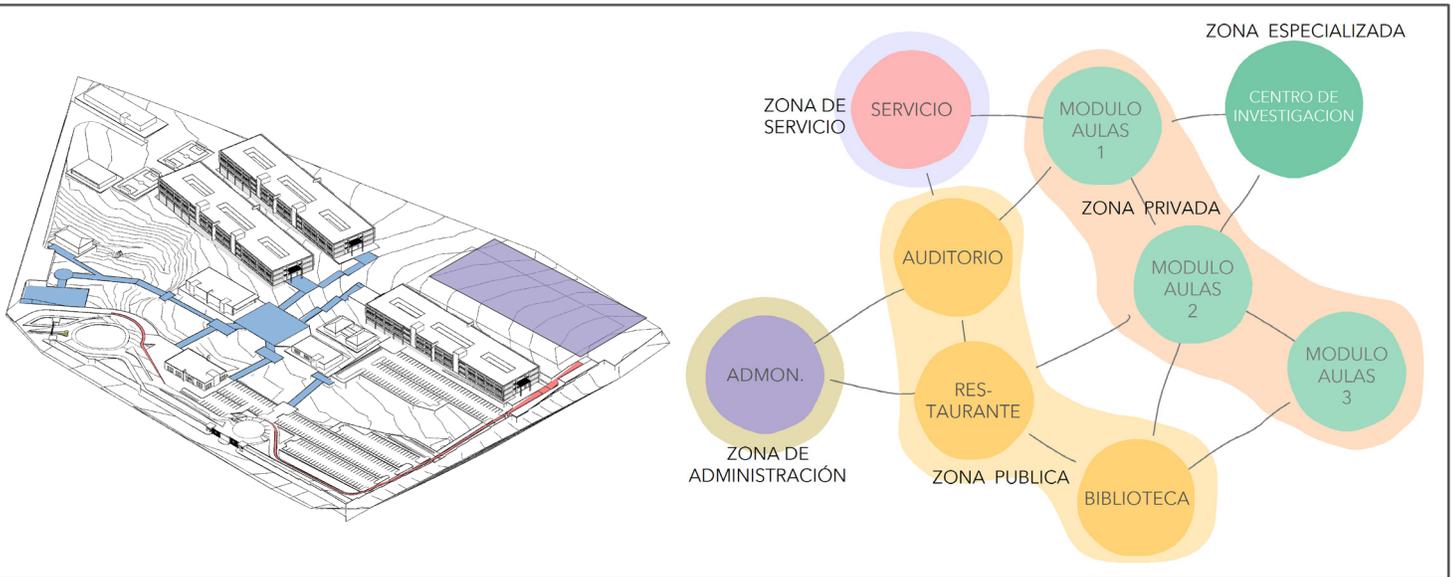
INTEGRACIÓN AL CONJUNTO ARQUITECTÓNICO

La integración del edificio será por medio de plazas, a la vez estará conectado con ciclo vías y caminamientos peatonales planteados en el conjunto del campus universitario. La plaza de ingreso será destinada para la interacción de los diferentes usuarios. El área en donde se emplazará el edificio del centro de investigación se tenía destinada desde el planteamiento del diseño del conjunto universitario. Las circulaciones vehiculares y de transporte interno igualmente estarán conectadas con nodos peatonales para la circulación hacia el edificio.



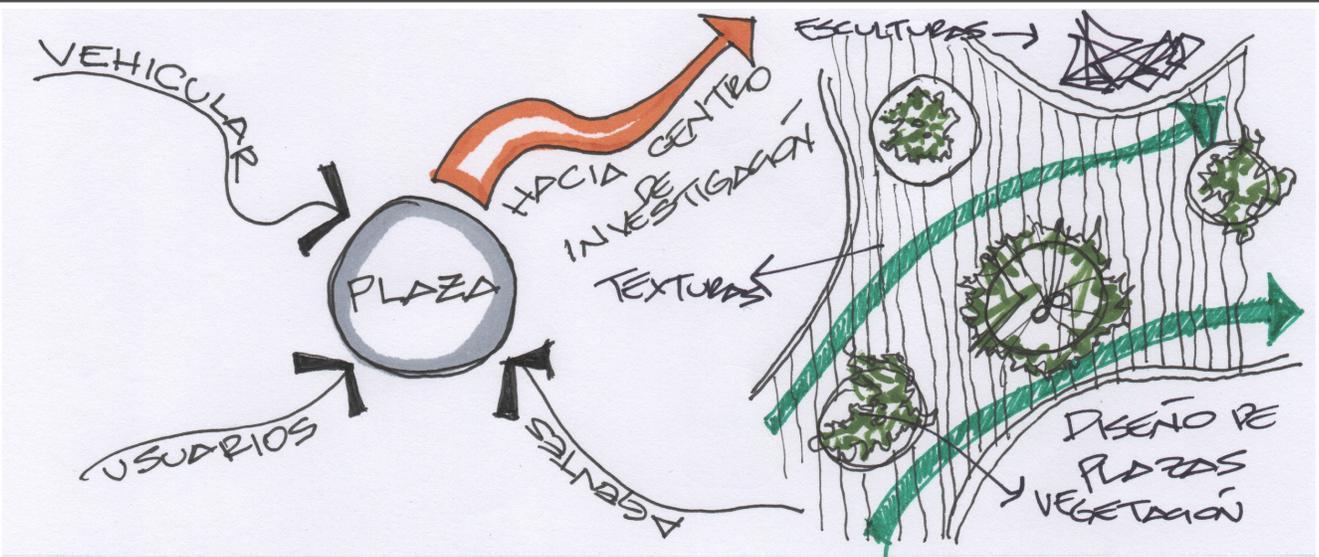
ÁREAS DE INTERCONEXIÓN

Es importante los espacios públicos al aire libre, tomando en cuenta los nodos peatonales se diseñarán plazas con diferentes tipos de textura, vegetación, esculturas, entre otros elementos decorativos dando así importancia visual al espacio público, a la vez permitiendo una buena legibilidad a la dirección donde se encontrará el ingreso al centro de investigación.



Se diseñarán diferentes tipos de mobiliario urbano en el exterior del edificio, teniendo en cuenta las experiencias del usuario en su trayecto hacia el edificio de investigación. Tomar en cuenta bancas, postes de iluminación, iluminación artificial, jardineras, parqueos para ciclo vía, entre otros elementos importantes. Dentro del recorrido de la plaza central hacia el edificio se tendrán áreas sociales, de exposición, quioscos de comidas, etc.

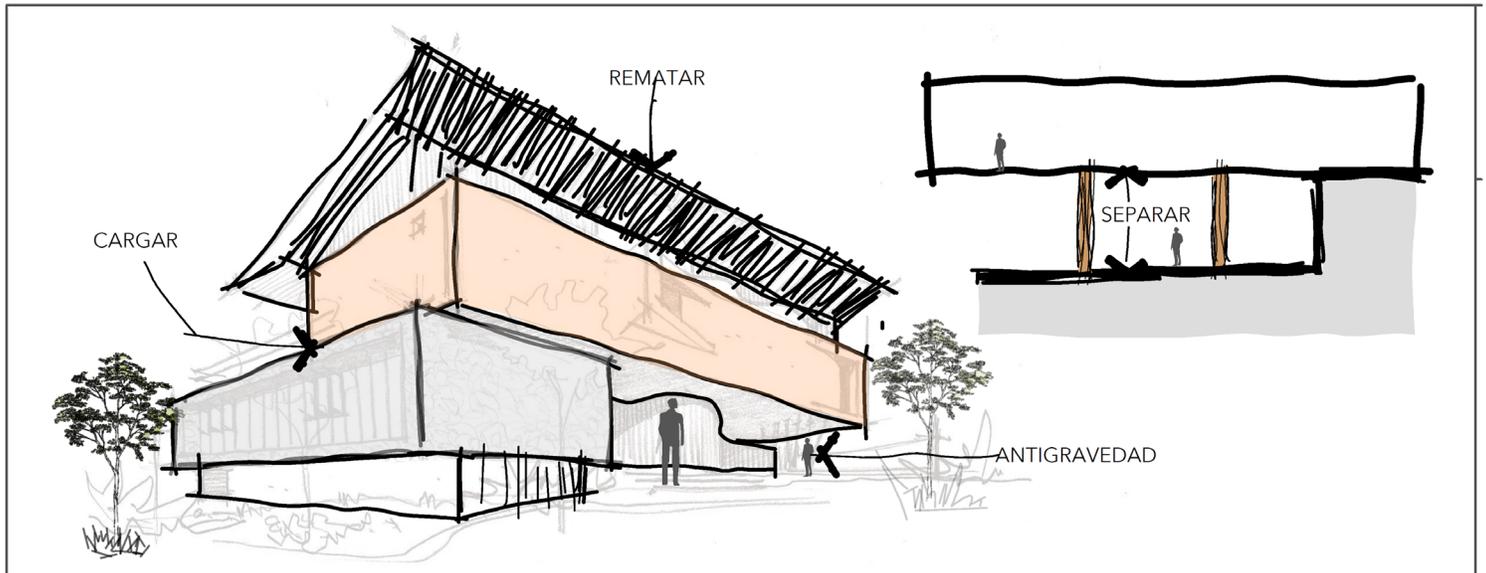
MOBILIARIO URBANO



4.3.4. PREMISAS FORMALES

ESCALA

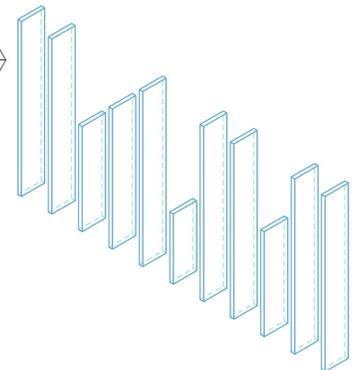
El contraste de alturas, dimensiones de espacios de áreas públicas como privadas se lograrán por medio del juego volumétrico del edificio es de importancia un diseño con riqueza volumétrica logrando así diferentes experiencias en los usuarios al momento de ingresar al edificio como en el trayecto hacia el ingreso. Se utilizara una escala monumental destinada para el ingreso para lograr una jerarquía.

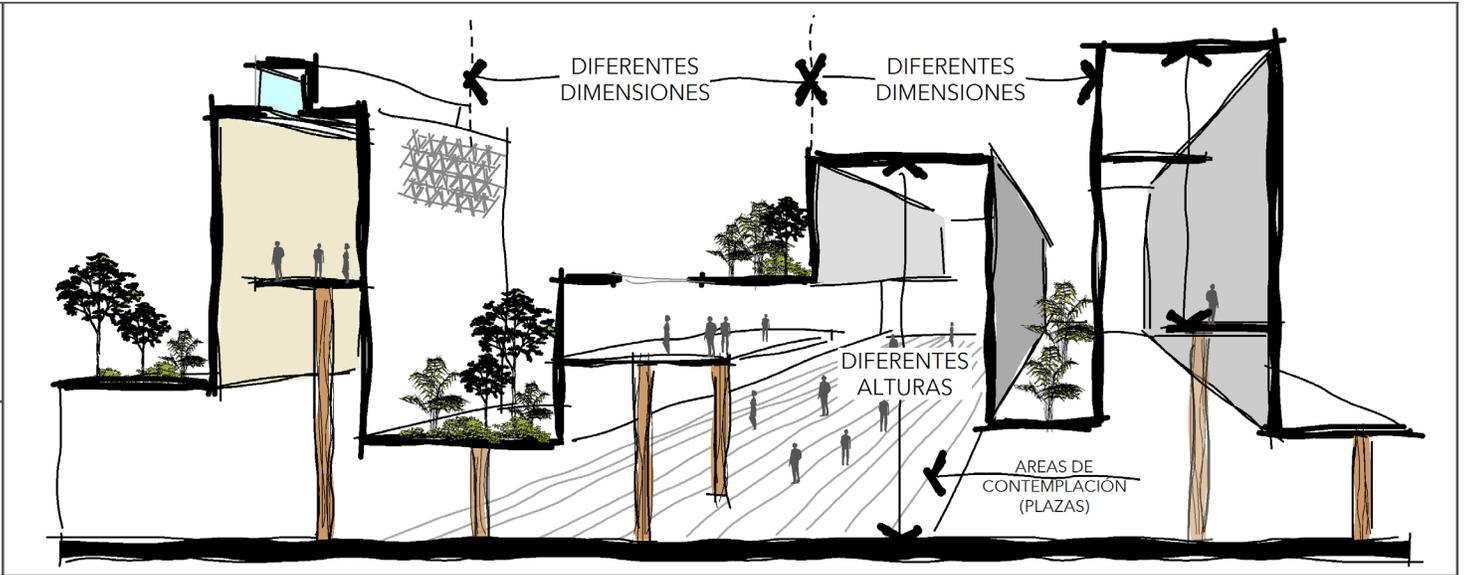


VOLUMENES Y FACHADAS

Se diseñará una doble fachada en las caras del edificio con orientación hacia al sur, siendo el lado del edificio con incidencia solar crítica. La volumetría será tratada por medio de interrelaciones mencionadas anteriormente. La composición volumétrica se basa en volúmenes rectangulares de 30.00m x 110.00m siendo regulares en su forma.

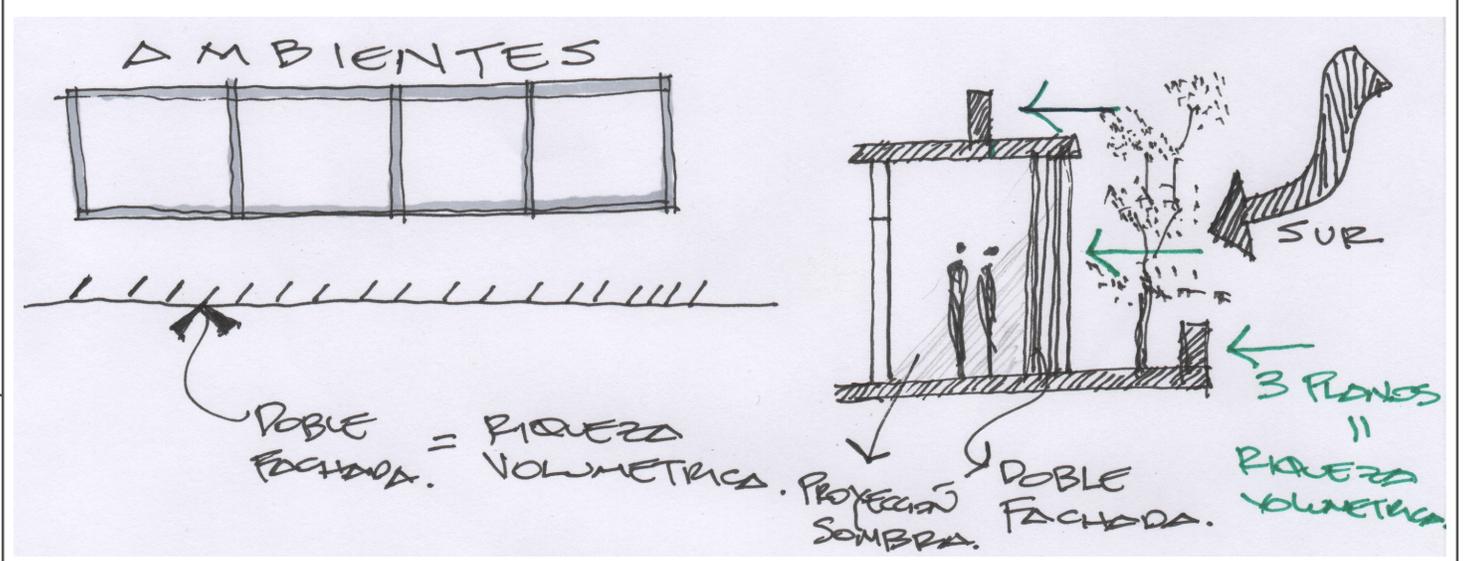
POSIBLES PARTELUCES →





Se utilizarán conceptos básicos de interrelaciones en el diseño volumétricos del edificio, tomando en cuenta una riqueza formal. Se planteará una cubierta liviana en la parte superior del edificio, para la captura de vientos ingresando de una forma cenital hacia las partes inferiores del edificio. Entre algunas interrelaciones que se utilizaran se pueden mencionar: cargar, rematar, separar, penetración, anti gravedad.

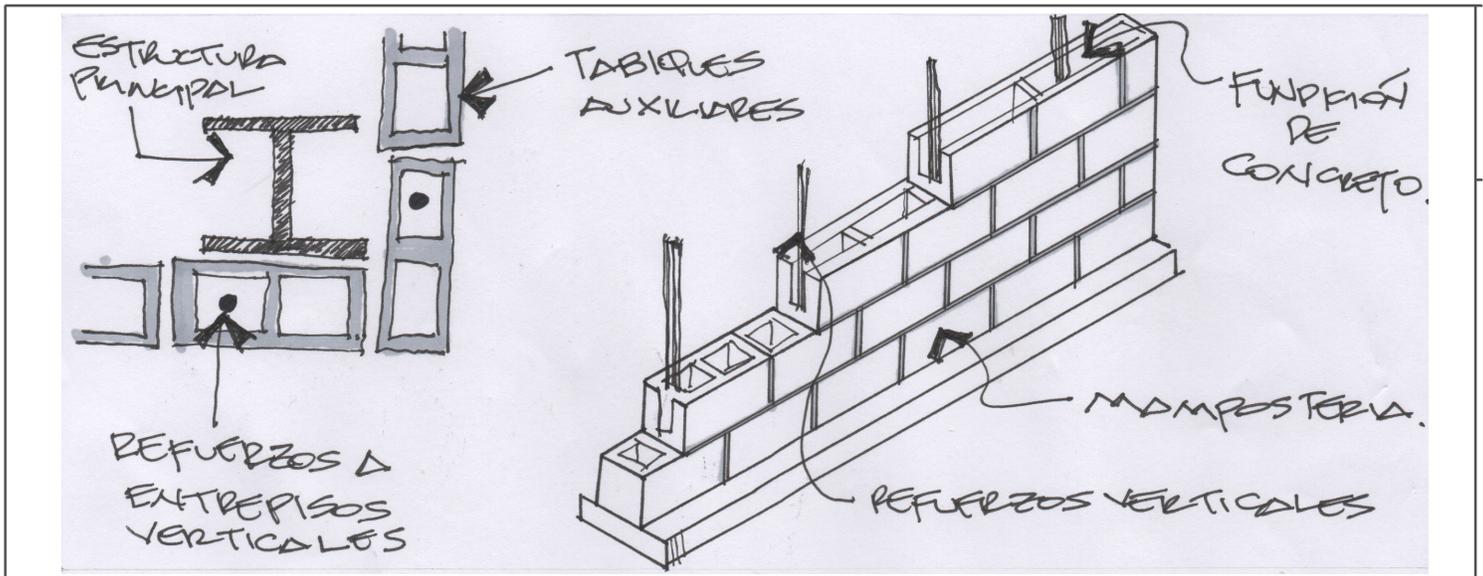
INTERRELACIÓN DE FORMA



4.3.5. PREMISAS CONSTRUCTIVAS Y ESTRUCTURALES

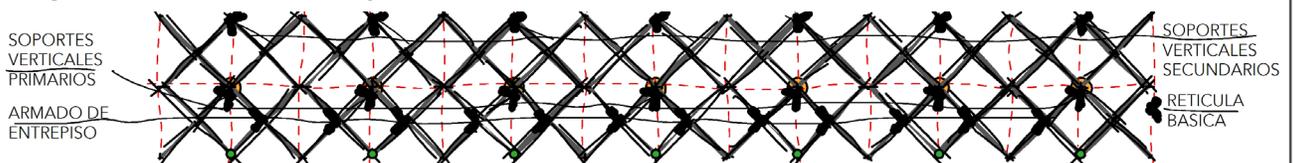
ESTRUCTURA PORTANTE

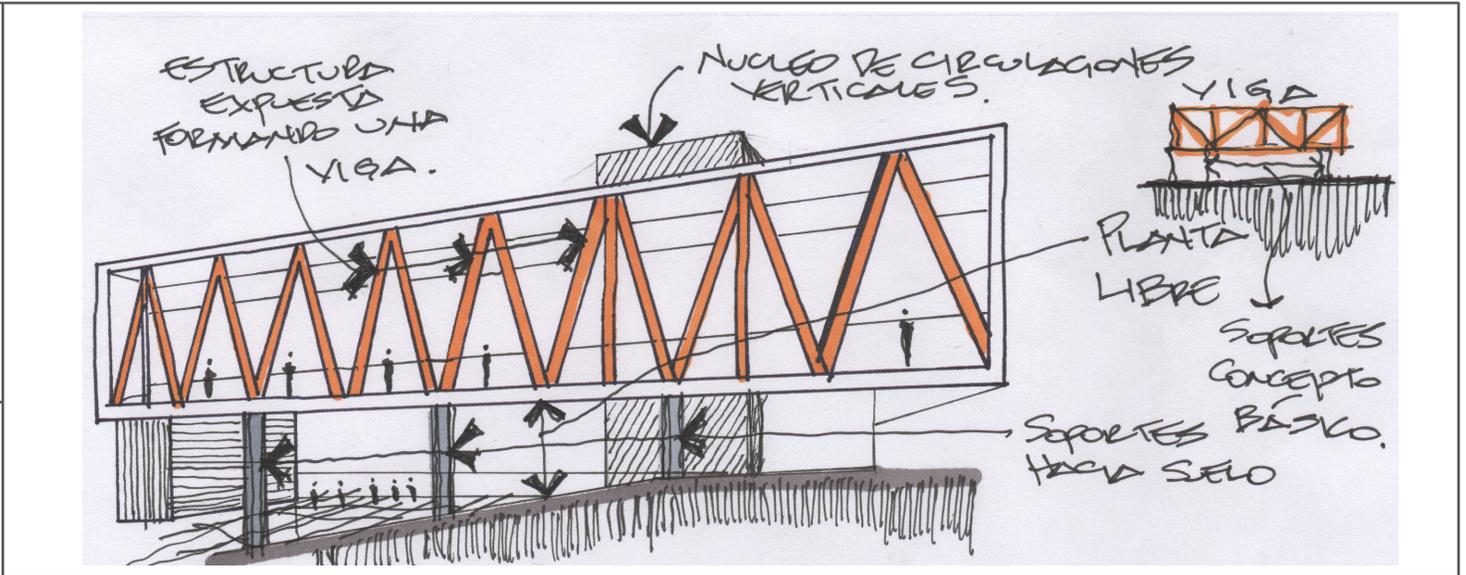
El criterio estructural que se utilizará será de un sistema de viga y sus diferentes soportes, distribuyendo las cargas hacia el suelo. Visualizando las vigas como un volumen por nivel, estas serán de acero con revestimiento de concreto para lograr partes en donde incida la luz natural como otras en donde no es necesario. A la vez la triple altura del vestíbulo de ingreso llevara un anillo estructural en forma de joist, en este diseño estructural a la vez es importante el módulo de circulaciones verticales en donde se anclarán algunas vigas para soporte de entrepisos logrando un sistema de núcleo central. (se utilizarán diferente lógica estructural dependiendo el caso)



CUBIERTAS Y ENTREPISOS

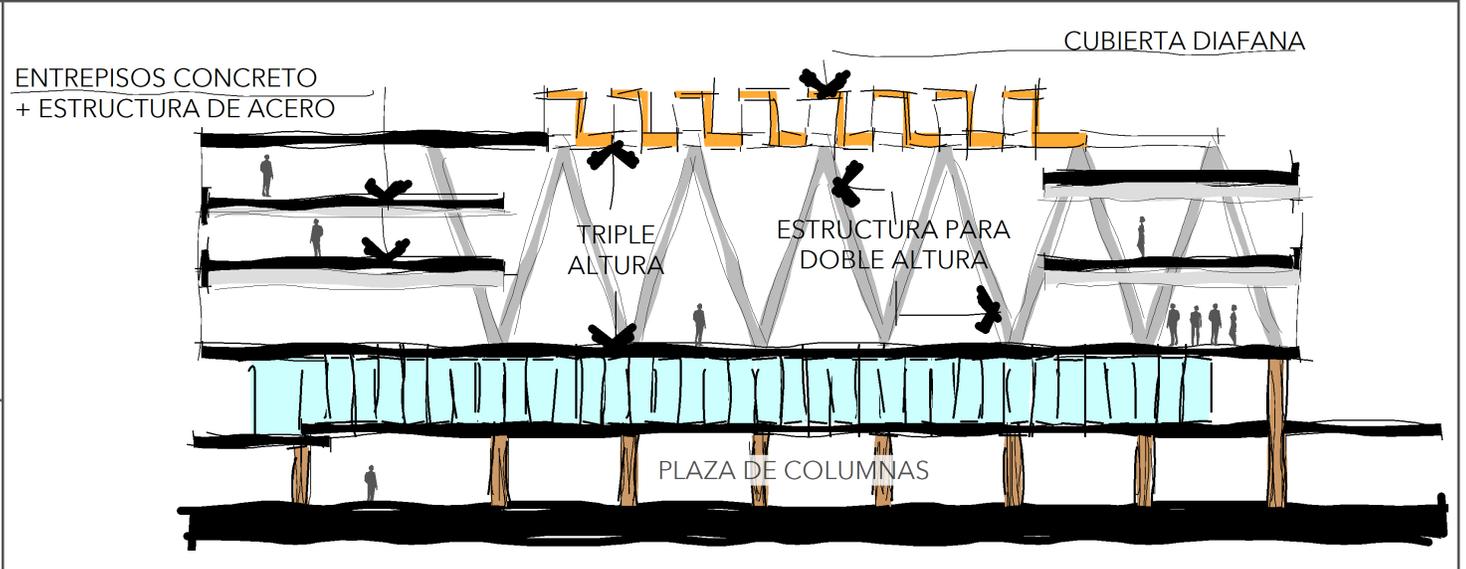
Los entrepisos se plantearán con un sistema de concreto para crear la superficie horizontal amplia, a la vez la estructura principal será de acero con continuidad de la fachada creando así el "sistema viga" descrito anteriormente. Las cubiertas serán de acero igualmente que las fachadas columnas y entrepisos, logrando una estructura diáfana ingresando iluminación y ventilación natural.





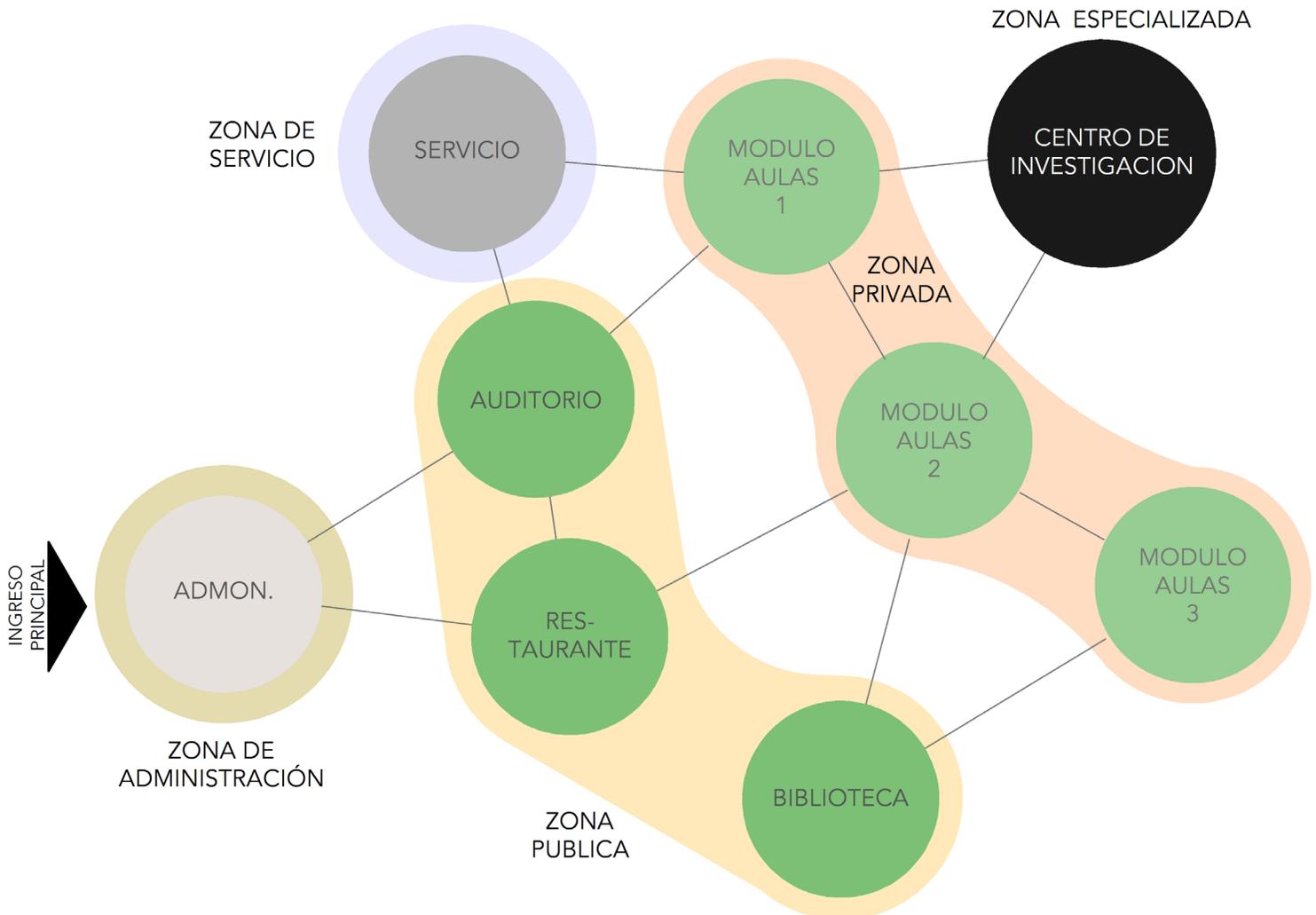
Los muros y cerramientos verticales no trabajarán estructuralmente, serán totalmente independientes a la estructura portante del edificio. En algunas partes del edificio serán de mampostería permitiendo áreas más privadas en las áreas faltantes serán muros con materiales prefabricados placas, postes, canales, anclajes a estructura principal del edificio, entre otros.

CERRAMIENTO Y MUROS



4.4. PREFIGURACIÓN DEL PROYECTO

4.4.1. DIAGRAMACIÓN DEL CONJUNTO



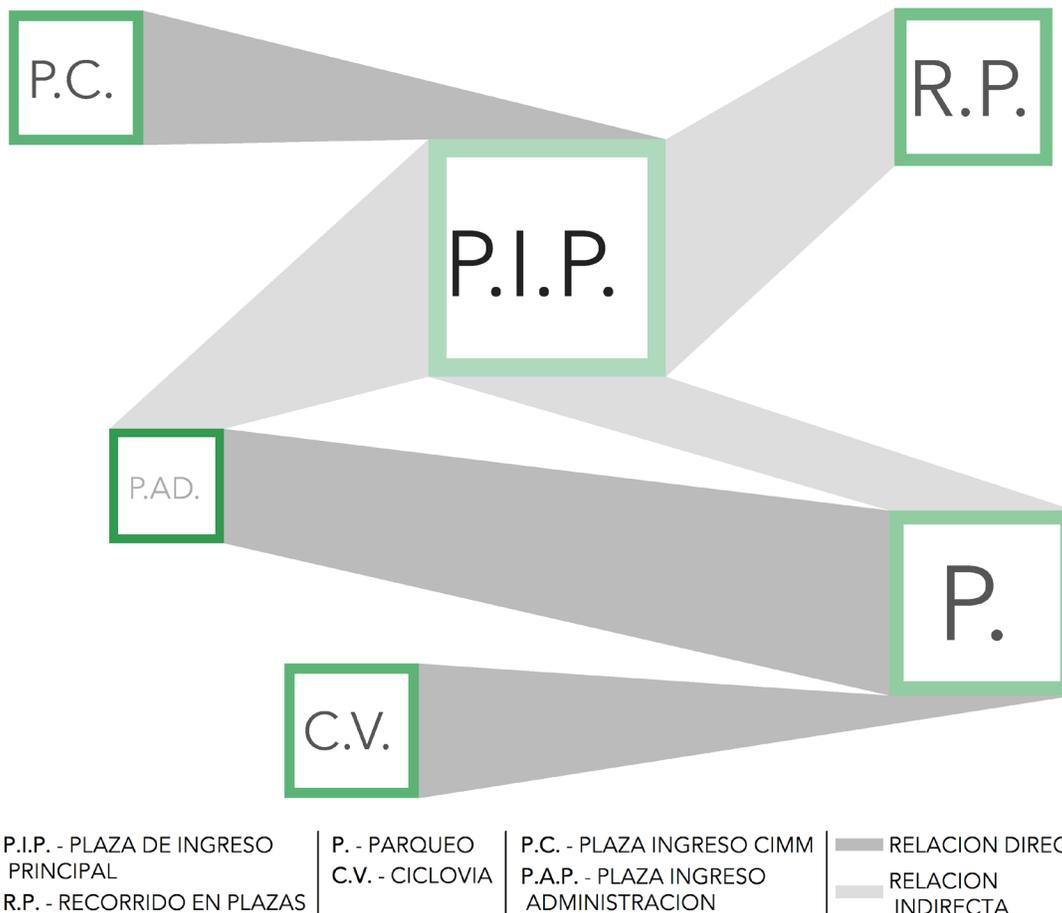
Para lograr la conexión del edificio de centro de investigación y museo, con el conjunto planteado por el centro universitario de Zacapa, CUNZAC, se tomaron en cuenta criterios de emplazamiento como áreas públicas. El ingreso principal se encuentra por la zona de administración del conjunto en donde se ubica la plaza central del proyecto de acá parte los diferentes recorridos y relaciones entre módulos de diferentes usos como es el auditorio, restaurante, biblioteca, servicios, entre otros. El conjunto se zonificado en cinco zonas:

- Zona de servicio
- Zona privada
- Zona pública
- Zona de administración
- Zona especializada

El Centro de Investigación y Museo Mesoamérica, se encuentra dentro de la zona especializada, estará conectado por medio de caminamientos y plazas creando un recorrido hacia el ingreso del edificio.



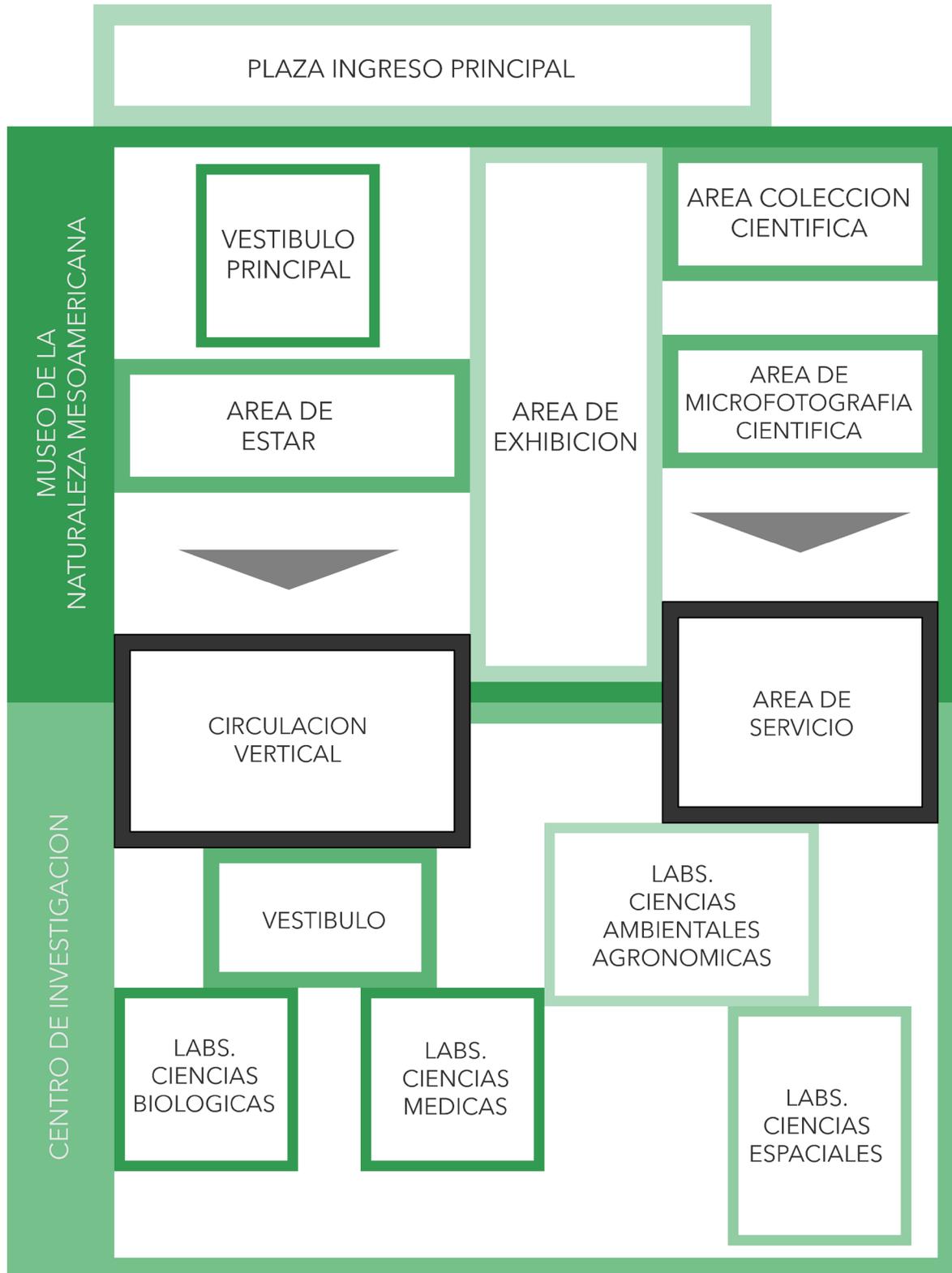
Las zonas generales dentro del proyecto están divididas en dos siendo, zona publica y zona semi-privada. La plaza de ingreso principal del conjunto conecta hacia el recorrido en plazas al igual que el parqueo, no de una forma directa sino por medio de caminamientos, a la vez la ciclo vía conecta hacia una plaza ubicada cercana al parqueo conectándose con el recorrido en plazas por caminamientos.



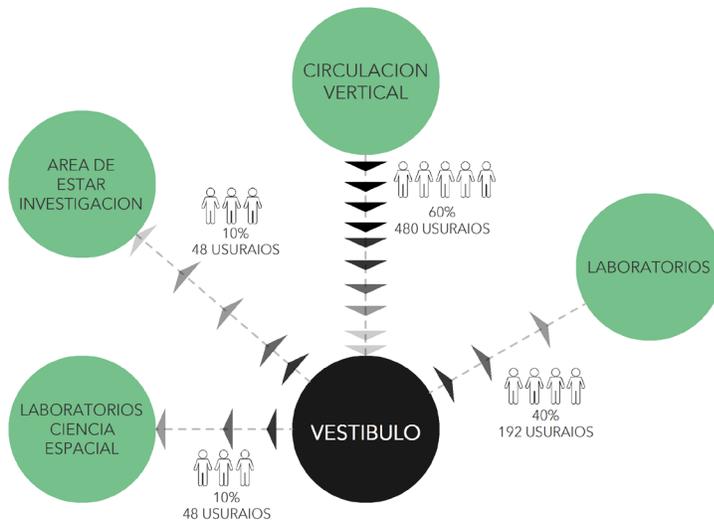
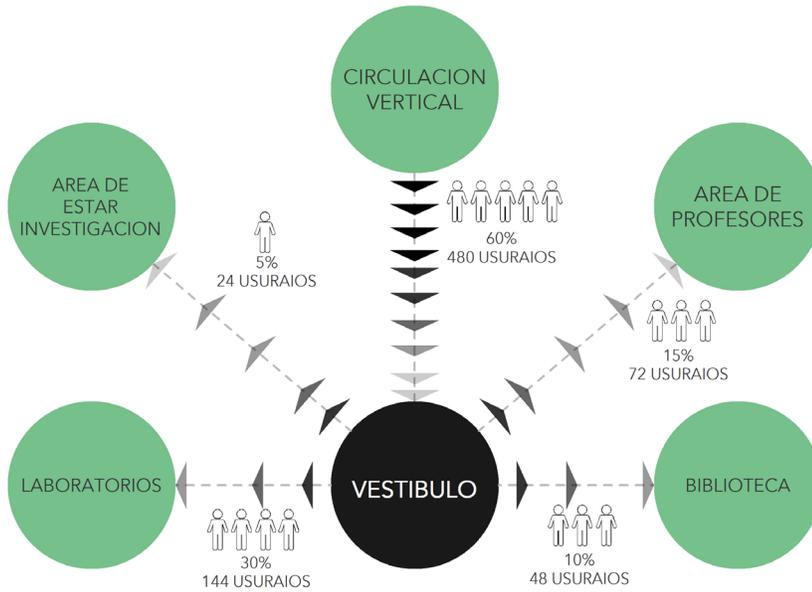
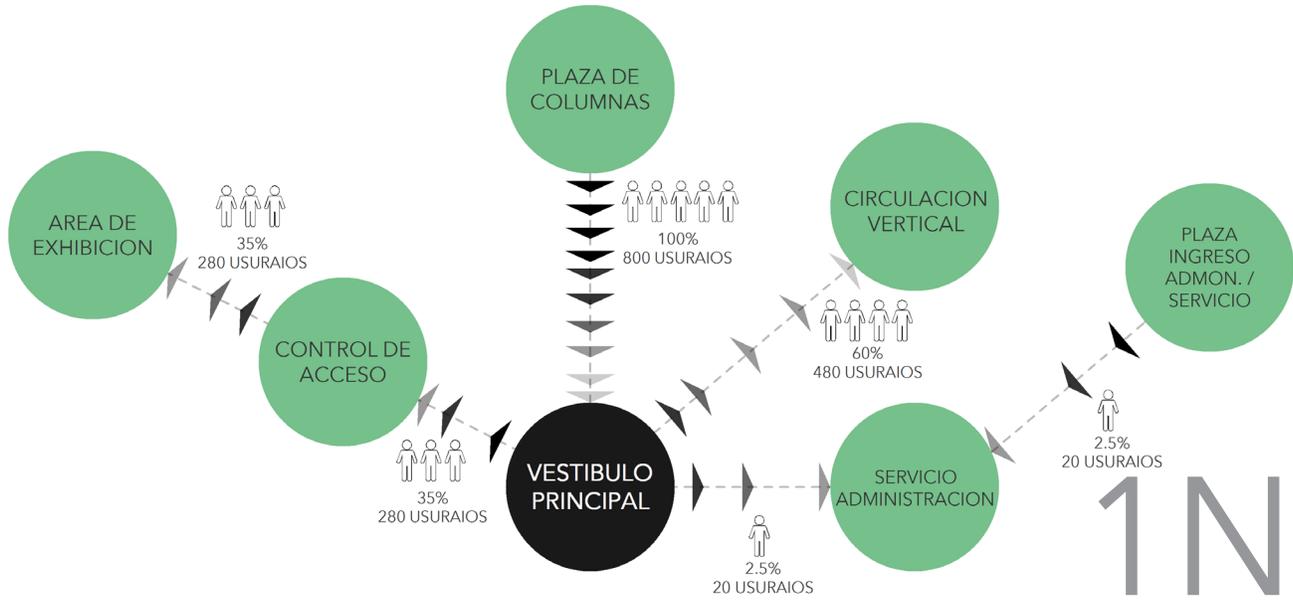
La plaza de ingreso principal, está relacionada directamente con la plaza de ingreso del centro de investigación y museo, conectando al ingreso principal del edificio. La plaza de ingreso principal se planteó por la dirección de planificación del centro universitario de Zacapa, de esta misma se comenzó a diseñar los caminamientos y plazas hacia el CIMM logrando también conectar las áreas de parques, áreas administrativas del conjunto, la ciclo vía, el recorrido en plazas, de una forma indirecta, pero abarcando la necesidad del usuario.

4.4.2. DIAGRAMACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MUSEO MESOAMERICANO

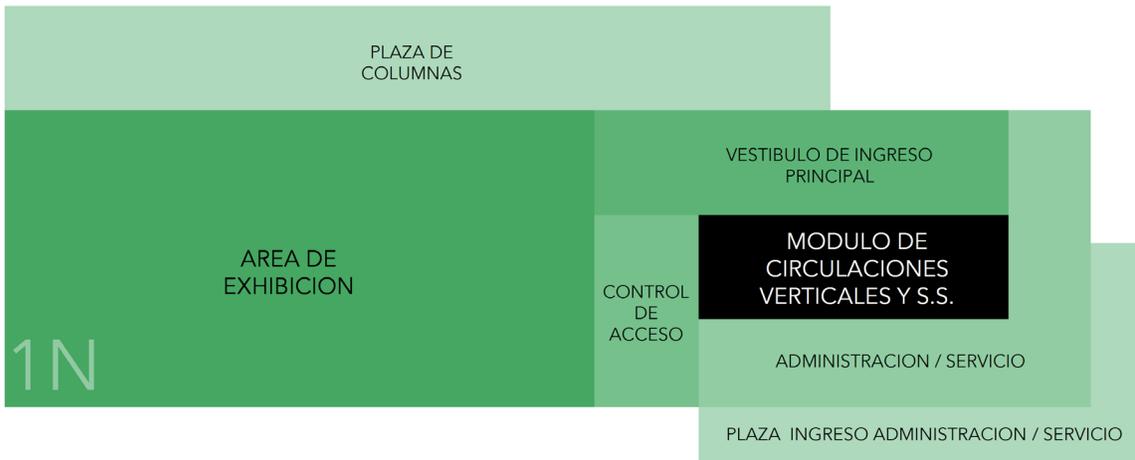
4.4.2.1. DIAGRAMA GENERAL DE RELACIÓN



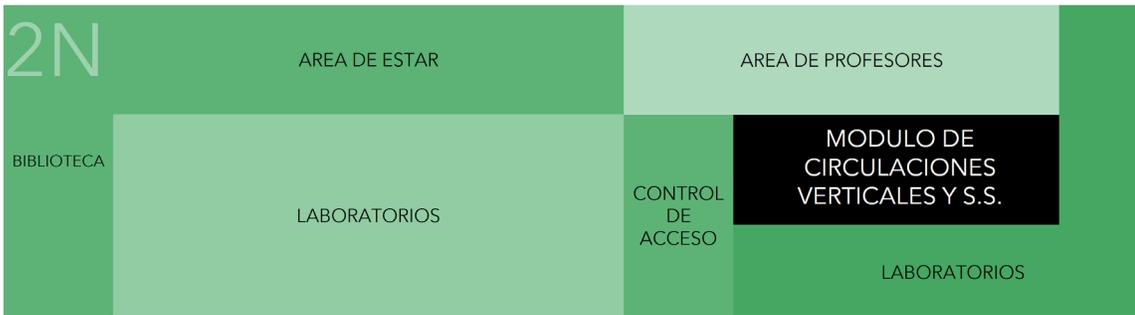
4.4.2.2. DIAGRAMAS DE FLUJO



4.4.2.3. DIAGRAMAS DE BLOQUES



Para lograr el ingreso hacia el edificio CIMM se tomó en cuenta un área de recorrido en donde su culminación es el ingreso principal del mismo. La plaza de columnas cumple la función de un área exterior para exposiciones temporales ya sea de arte o los mismos resultados obtenidos por los estudiantes, el vestíbulo de ingreso principal conecta hacia todo el interior del CIMM, siendo un punto importante de la funcionalidad del edificio y sus relaciones entre ambientes.

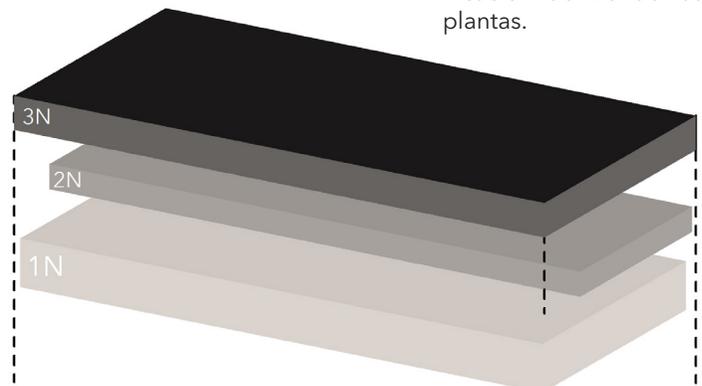


En la segunda planta se ubicaron las áreas de colecciones y biblioteca siempre con áreas de apoyo como: áreas de lectura e investigación, control de acceso, áreas de profesores y áreas de servicio. Esta planta está orientada a la fase del desarrollo de las investigaciones habiendo áreas de colecciones científicas, como salas dedicadas al análisis de diferentes disciplinas dedicadas a la ciencia.

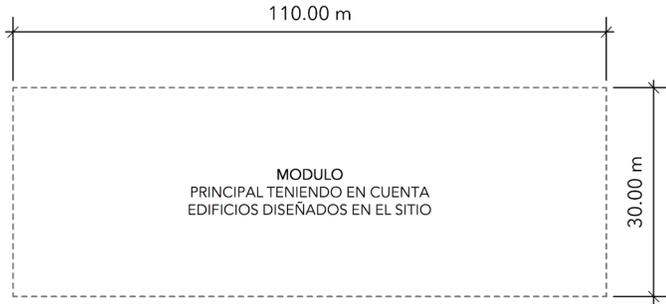


En la tercera planta se ubicaron áreas con cierta especialización en el desarrollo de la investigación como diferentes tipos de módulos de laboratorios y laboratorios dedicados a la ciencia espacial siempre respaldados con áreas de apoyo de lectura e investigación. El módulo de circulaciones verticales y servicios no cambian de ubicación facilitando la comunicación dentro de las tres plantas.

La altura del primer nivel es mayor a la de los niveles posteriores siendo este el ingreso principal del edificio, creando una sensación de jerarquía, enriqueciendo a la vez la morfología del edificio tanto interiormente como exteriormente. El edificio se pensó en tres niveles, respetando los módulos educativos anexos al centro de investigación, teniendo una altura considerable, ya que el punto en donde se encuentra ubicado el proyecto es el más alto en su topografía.

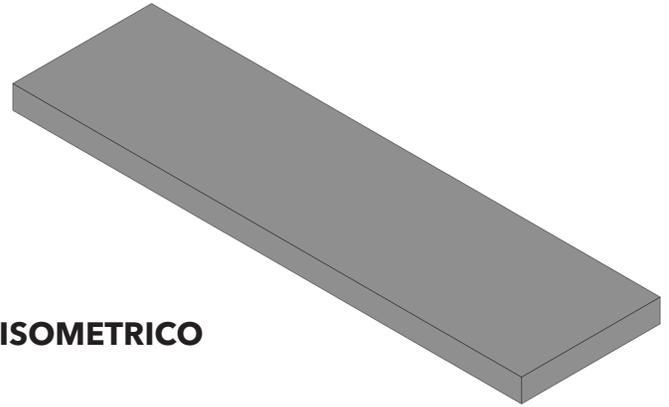


4.5. PROCESO DE DISEÑO



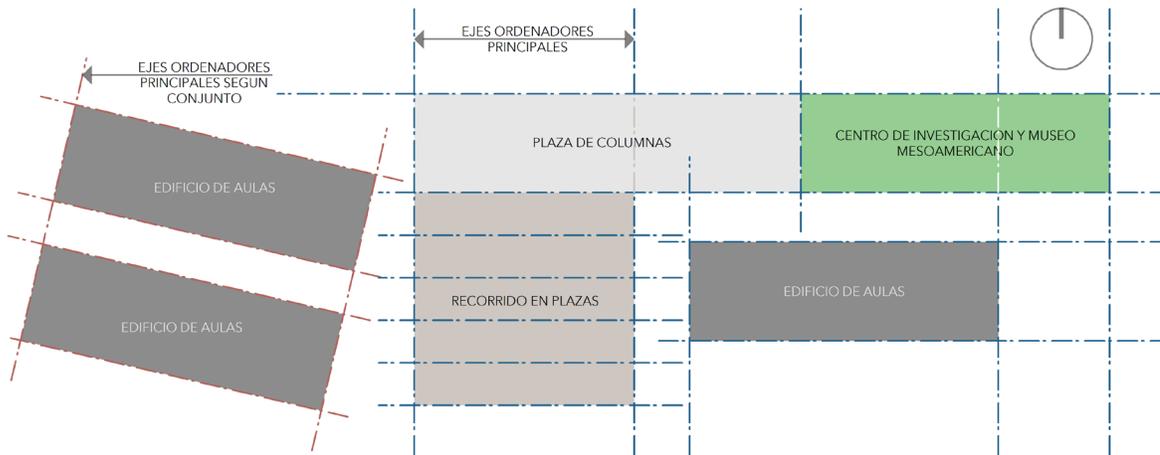
PLANTA / MODULO CENTRO DE INVESTIGACION Y MUSEO MESOAMERICANO

Se tomó en cuenta el modulo rectangular para resolver las plantas del edificio, respetando la forma de los edificios educativos planteados por la dirección de planificación del CUNZAC teniendo conexión con el contexto planificado de cierta forma ya que en fachadas y volumetría la propuesta es diferente pero siempre la idea parte del módulo en común con los edificios educativos.



ISOMETRICO

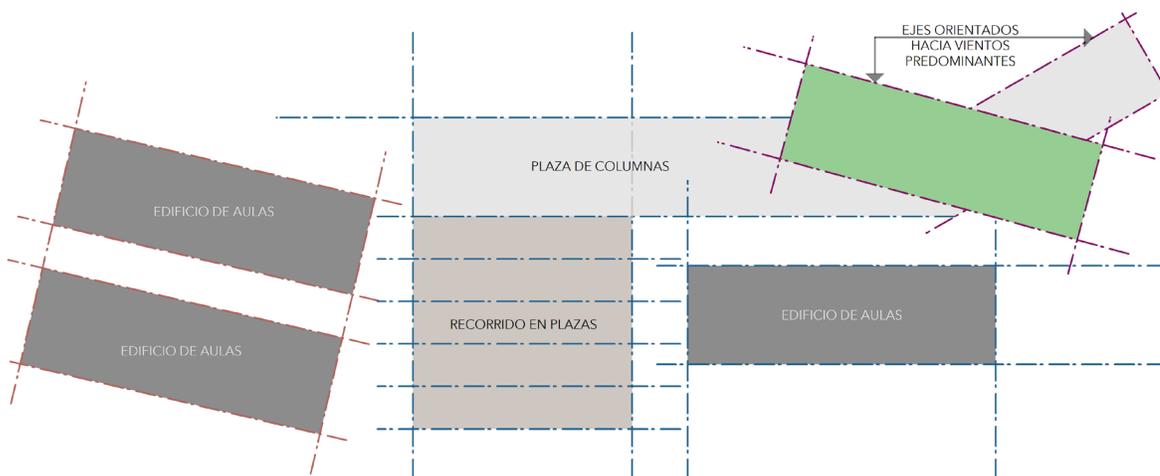
El modulo principal rectangular toma en cuenta la topografía del terreno no impactando altamente la forma natural del mismo. Al igual se forman fachadas alargadas sirviendo de ayuda a criterios pasivos de climatización como la ventilación e iluminación natural.



PLANTA / CONTEXTO INMEDIATO

Como se puede ver en el esquema los ejes ordenadores principales se encuentran de forma lineal, logrando resolver el recorrido de los usuarios de una forma monótona no expresando dinamismo en el recorrido. Al igual el emplazamiento del edificio CIMM no toma en cuenta la orientación de vientos predominantes como soleamientos.

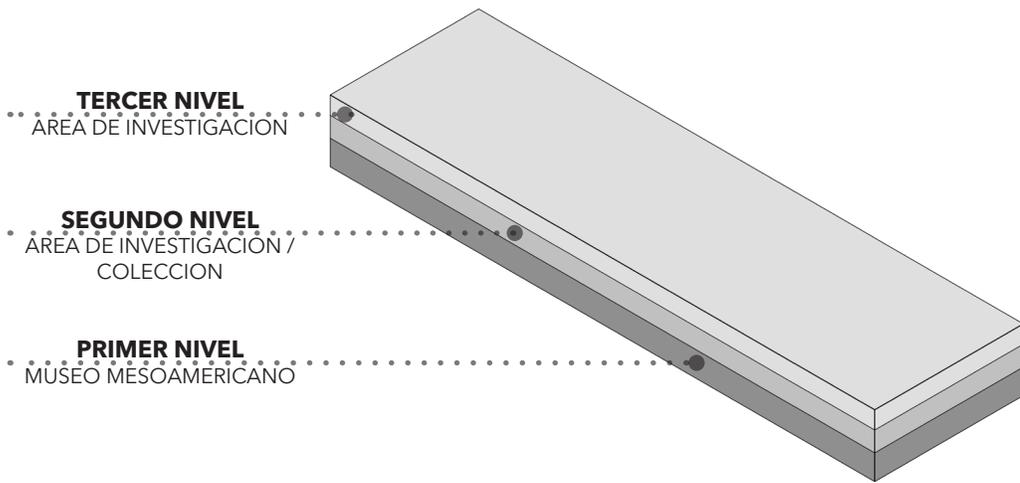
La idea principal se genero a partir de la conexión hacia la plaza principal del conjunto educativo anteriormente mencionada. El edificio se ubico en el area destinada por la misma dirección de planificación del CUNZAC. El recorrido en plazas se fragmento gracias a las características topograficas del terreno alcanzando la plaza de columnas. Los ejes ordenadores se pueden observar de una forma racional funcional resolviendo primero el recorrido de los usuarios y a la vez el emplazamiento del edificio.



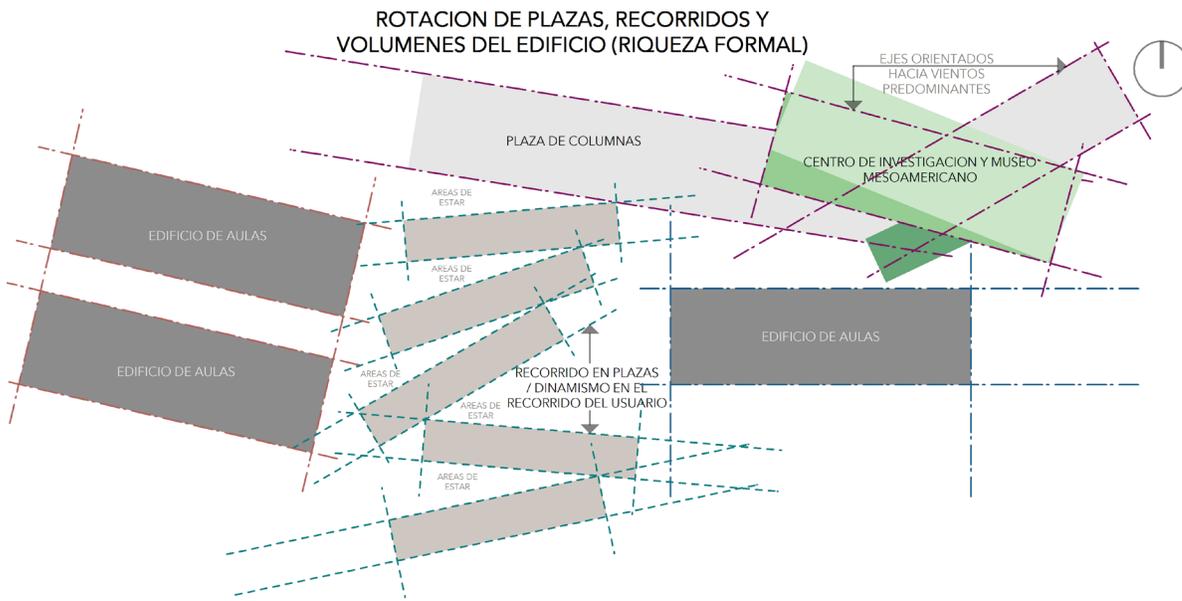
PLANTA / CONTEXTO INMEDIATO

La plaza de columnas busca un recorrido por la parte inferior del edificio teniendo una continuidad del espacio público dentro del espacio semi-privado, logrando así recorridos interesantes. A la vez la plaza de columnas busca el ingreso por la parte posterior del edificio conectando los dos ingresos propuestos por la dirección de planificación del CUNZAC.

La ventilación cruzada es un elemento de gran importancia para climatizar el interior del edificio, alcanzando en Zacapa temperaturas de 39° grados centígrados en verano, como se puede observar en el esquema el emplazamiento del edificio responden a la dirección de los vientos predominantes logrando así ventilación cruzada en el edificio.



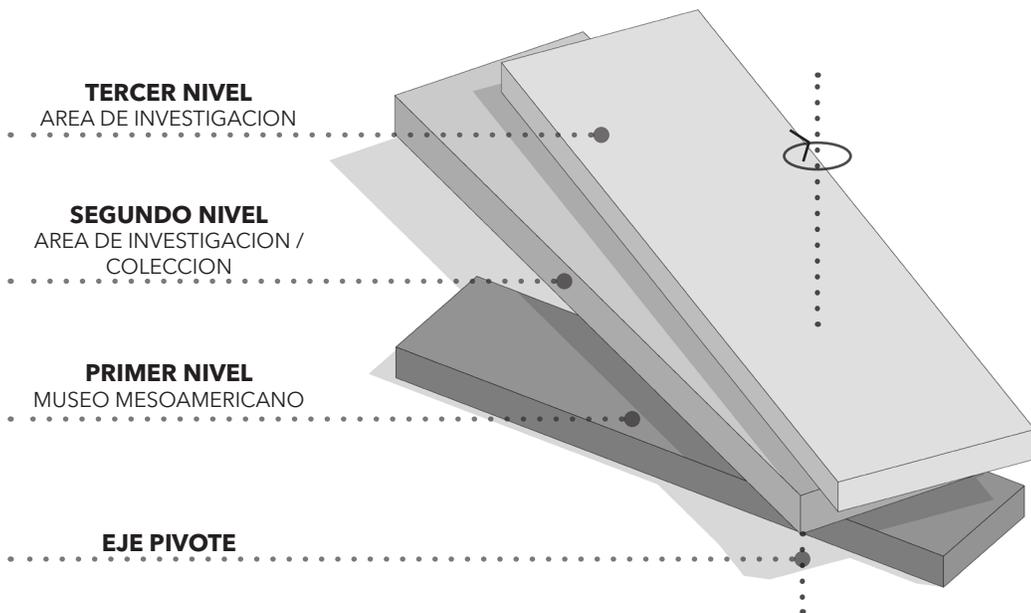
El programa de necesidades expuesto con anterioridad y el análisis por medio de diagramas y matrices de relación, dio un resultado de tres niveles superpuestos tomando en cuenta áreas de circulación, vestíbulos, áreas de servicio, áreas de laboratorios entre otros ambientes. En el esquema se puede observar la superposición de dichas plantas apiladas, mostrando el primer nivel como área para el museo mesoamericano, el segundo nivel como área de investigación y de colección y el tercer nivel como área de investigación, siempre teniendo en cuenta el modulo principal rectangular como generador de la forma.



Esta fase muestra como surgió la composición de los recorridos, así como la rotación de los tres niveles antes mencionados para generar una riqueza formal.

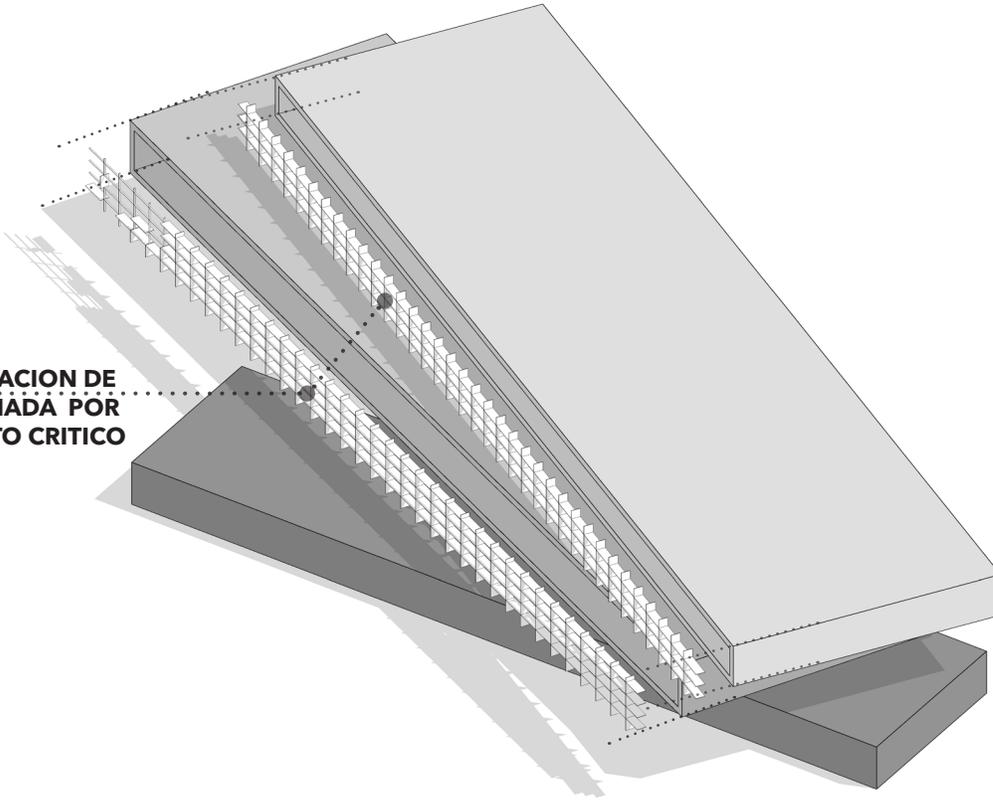
Se puede observar en el esquema que el recorrido muestra otra composición obteniendo áreas verdes y plazas entre los caminamientos, creando así un recorrido con más dinamismo y no solamente un recorrido extenso lineal.

Al igual se pueden observar los ejes que componen la rotación de la volumetría del edificio logrando una composición homogénea.



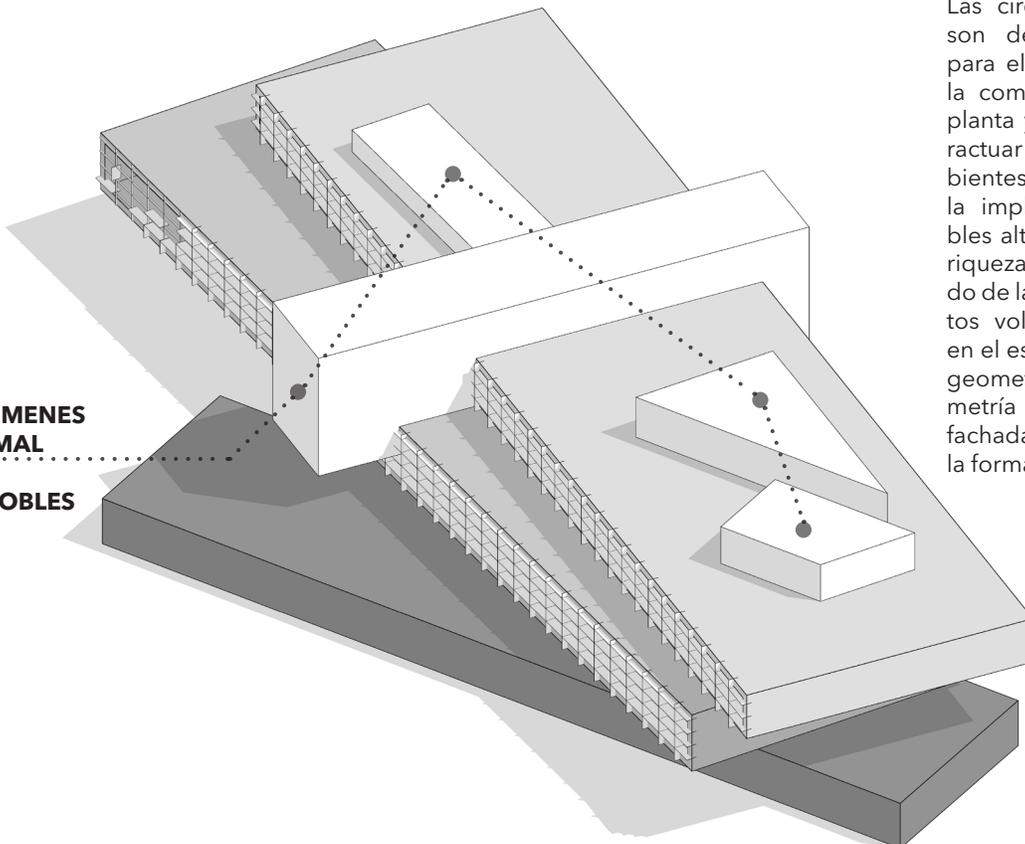
El criterio de rotación se ve reflejado en la volumetría del edificio creando un juego volumétrico y así enriqueciendo la composición volumétrica dando diferentes sensaciones exteriores como interiores, de igual manera juega con la composición de los caminamientos que inician de la plaza central hacia el ingreso del edificio, se puede observar el dinamismo en los caminamientos en el diagrama anteriormente expuesto, creando así una misma composición de los caminamientos con la del edificio.

**IMPLEMENTACION DE
DOBLE FACHADA POR
SOLEAMIENTO CRITICO**

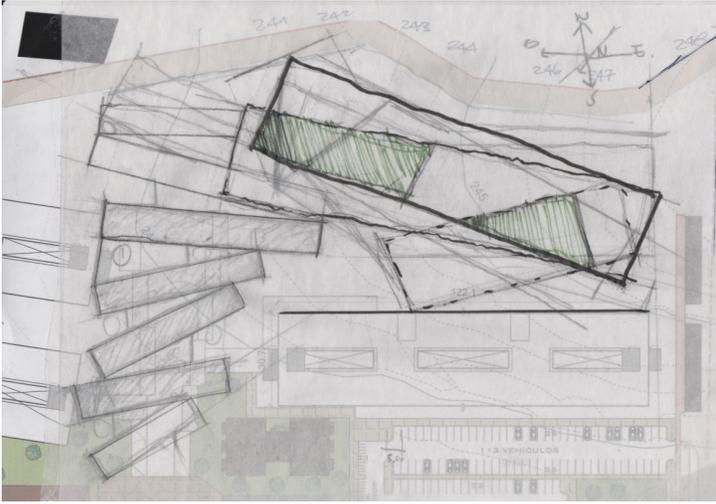


En el esquema se puede observar la implementación de la doble fachada protegiendo la parte del edificio con soleamiento crítico de la tarde, fachada orientada hacia el sur. El criterio que se tomó para la implementación de la misma es no perder la visibilidad al campus universitario, igualmente en la fachada nor-este siendo la vista hacia la sierra de las minas. Esta doble fachada esta lograda por paneles cargados en paralelas, logrando orificios por donde el viento se cuela hacia el interior del edificio, refrescando los ambientes interiores y luego escapando por la fachada orientada hacia el sur logrando así una circulación de aire cruzada por las diferentes plantas.

**ADICION DE VOLUMENES
RIQUEZA FORMAL
+
ESPACIOS CON DOBLES
ALTURAS**



Las circulaciones verticales son de gran importancia para el proyecto ya que es la comunicación entre una planta y otra logrando interactuar los diferentes ambientes del edificio, a la vez la implementación de dobles alturas y el juego de la riqueza formal dio el resultado de la penetración de ciertos volúmenes observados en el esquema, adicionando geometrías solidas a la geometría principal, logrando fachadas interesantes como la forma general del edificio.



SKETCH IDEA GENERADORA EN PLANTA CON DINAMISMO EN VOLUMEN COMO EN CAMINAMIENTOS

01



VISTA PRIMERA APROXIMACION VOLUMETRICA GENERAL DEL EDIFICIO

02



VISTA VOLUMETRICA CON INTERVENCION EN FACHADA SUSTRACCION POSIBLE VENTILACION / SOBRE NIVEL 3

05



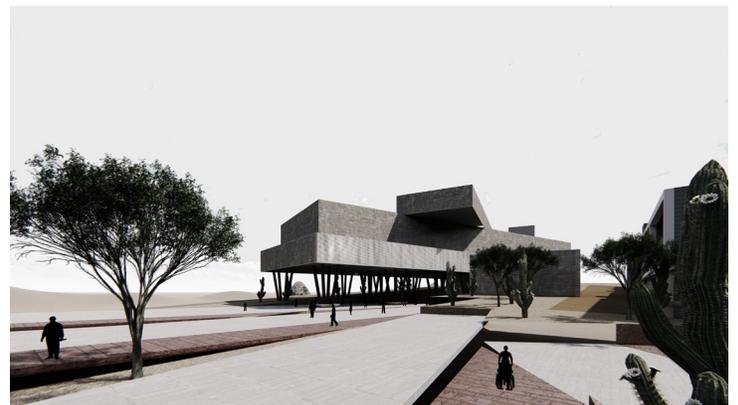
VISTA DE TRIPLE ALTURA APROXIMACION FORMAL VISUALIZACION DE ESCALA / VESTIBULO PRINCIPAL

06



ENSAYO DE COLOCAION DE COLUMNAS EN PLAZA + TRATAMIENTO DE FACHADA PRINCIPAL APROXIMACION

09



VISTA DESDE RECORRIDO EN PLAZAS ENSAYO VOLUMETRICO

10



MAQUETA VISTA 1 / APROXIMACION VOLUMETRICA DE EDIFICIO Y RECORRIDO EN PLAZAS

03



MAQUETA VISTA 2 / VISTA DE PLANTA APROXIMACION DE VOLUMETRIA EN EDIFICIO Y RECORRIDO EN PLAZAS

04



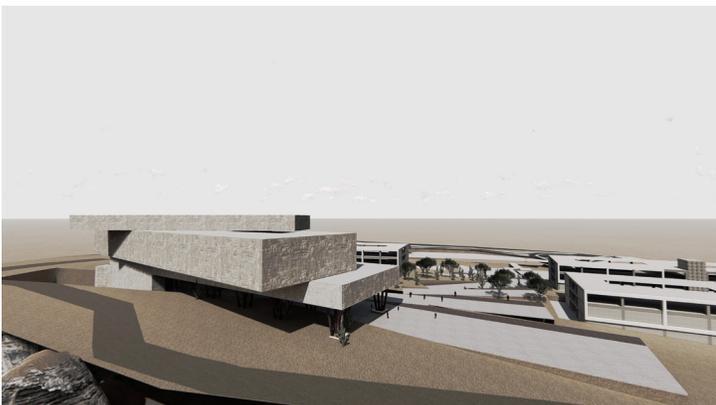
VISTA DE PLAZA DE COLUMNAS APROXIMACION FORMAL /

07



VISTA POSTERIOR DE EDIFICIO HACIA RECORRIDO EN PLAZAS APROXIMACION FORMAL

08



ENSAYO DE DISMINUCION DE ALTURAS EN CADA NIVEL, VISTA POSTERIOR DEL EDIFICIO HACIA RECORRIDO EN PLAZAS

11



ENSAYO DE ELEMENTOS PARA LA IMPLEMENTACION DE DOBLE FACHADAS, ELEMENTOS CURVILINEOS

12



VISTA DESDE RECORRIDO EN PLAZAS
HACIA FACHADA PRINCIPAL CON ELE-
MENTOS CURVILINEOS EN FACHADA

13



ENSAYO DE DOBLE FACHADA CON
ELEMENTOS VERTICALES (PANELES) +
INTEGRACION DE COLUMNAS INCLINA-
DAS EN SEGUNDO NIVEL

14



ENSAYO DE ESTRUCTURA TRIANGULAR
EN FACHAD + ELEMENTOS VERTICA-
LES COMO PARTELUCES

17



INTERVENCION EN ENTREPISO CON
ELEMENTOS ESTRUCTURALES

18



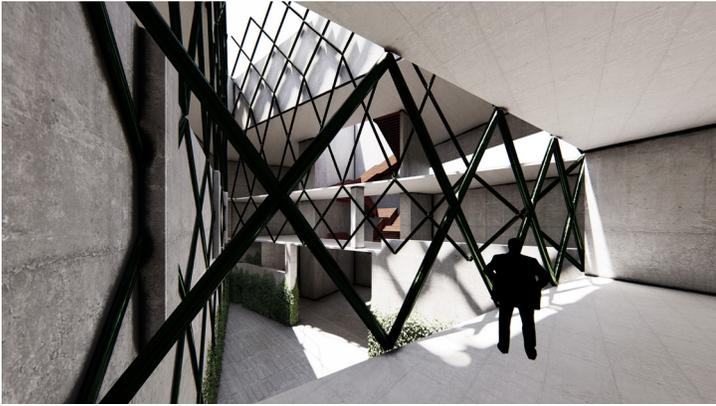
ENSAYO DE DOBLE FACHADA CON
ELEMENTOS HORIZONTALES + ELE-
MENTOS VERTICALES + VOLUMENES EN
TERCER NIVEL

21



ENSAYO DE ELEMENTOS ESTRUCTURA-
LES EN PLAZA DE COLUMNAS + CO-
LUMNAS CIRCULARES

22



ENSAYO DE ANILLO ESTRUCTURAL EN VESTIBULO DE INGRESO

15

ENSAYO FORMAL ELEMENTOS VERTICALES EN FACHADA, POSIBLES ELEMENTOS PARA PARTELUCES

16



DETALLE DE INTERVENCION EN ENTREPISO CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES

19

VISTA DE TRIPLE ALTURA CON ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ENTREPISO + ENSAYO DE ESCALA, TEXTURAS, COLORES. ETC.

20

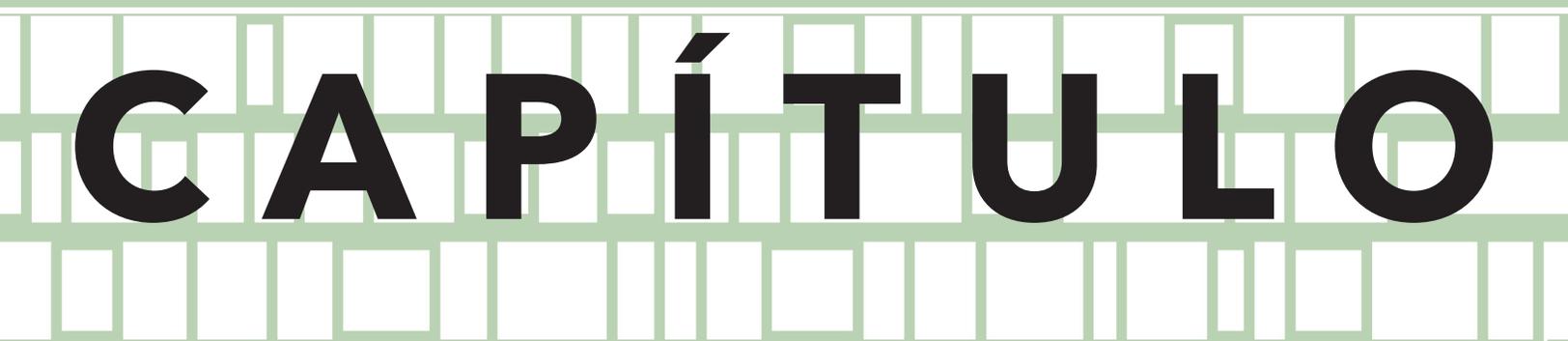
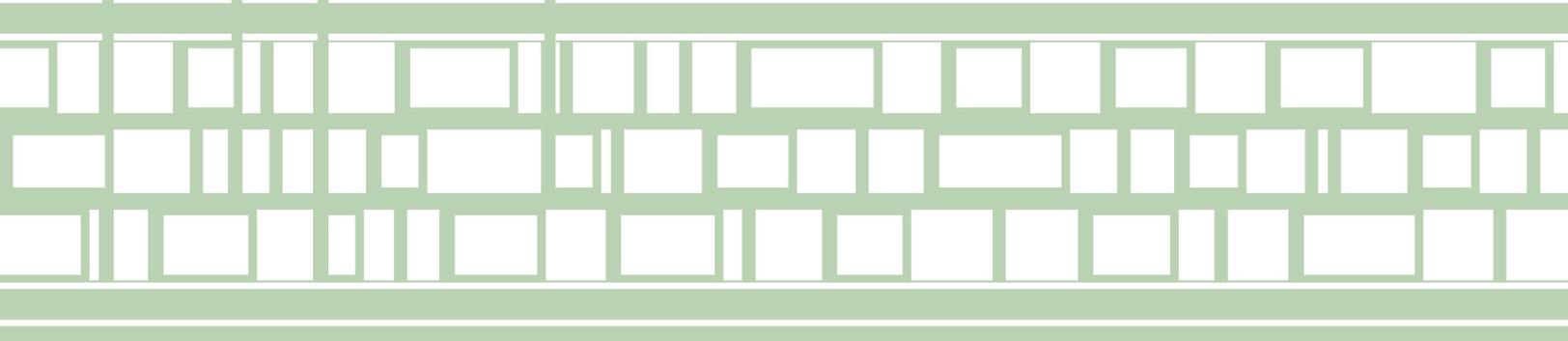
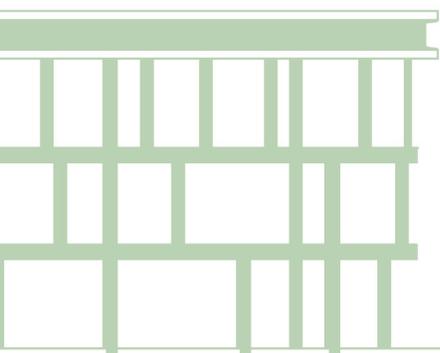


ENSAYO DE DOBLE FACHADA CON ELEMENTOS HORIZONTALES, POSIBLES CUBIERTAS AJARDINADAS

23

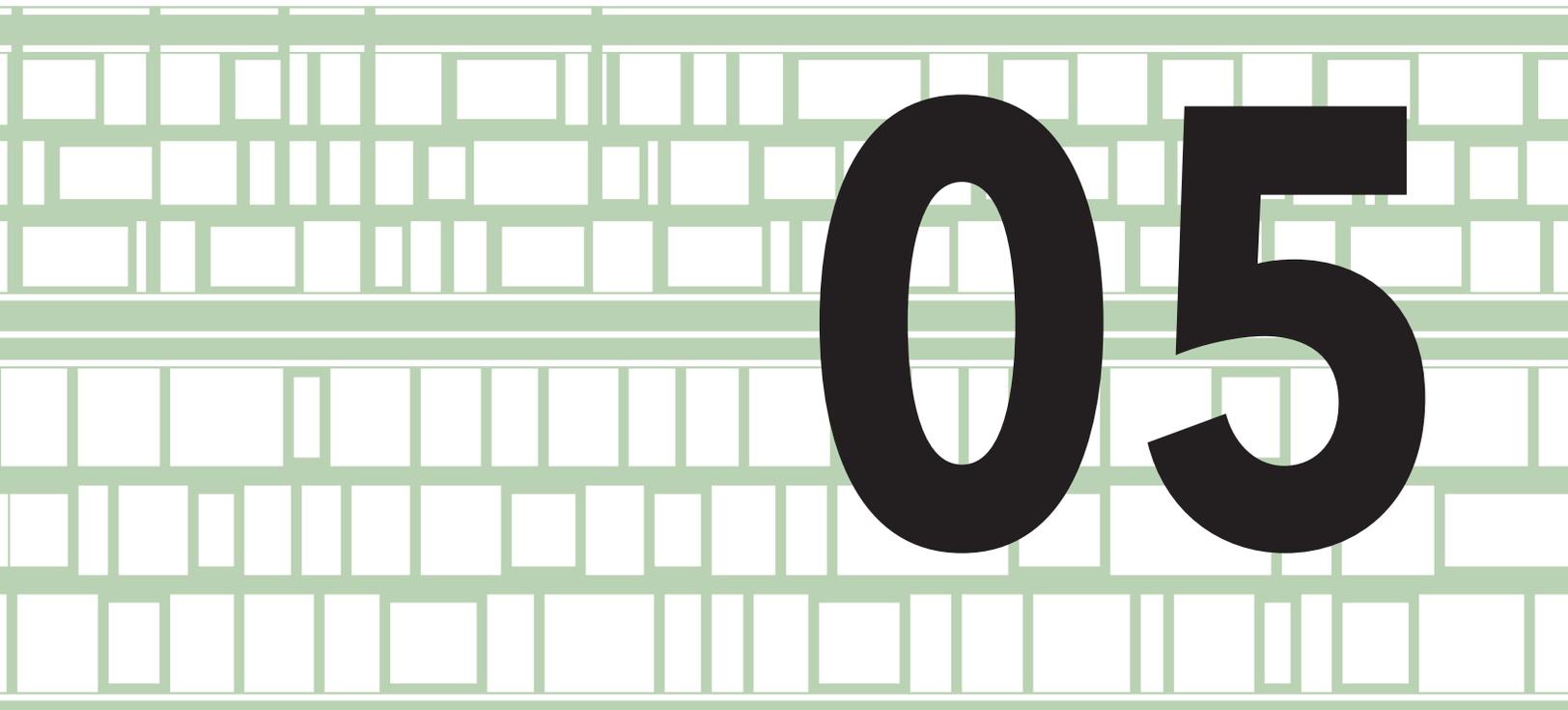
INTERVENCION VOLUMETRICA EN TERCER NIVEL, PROPUESTA FINAL IDEA PRIMARIA

24



CAPÍTULO

PROYECTO ARQUITECTÓNICO



05

5.1. PLANTA DE CONJUNTO

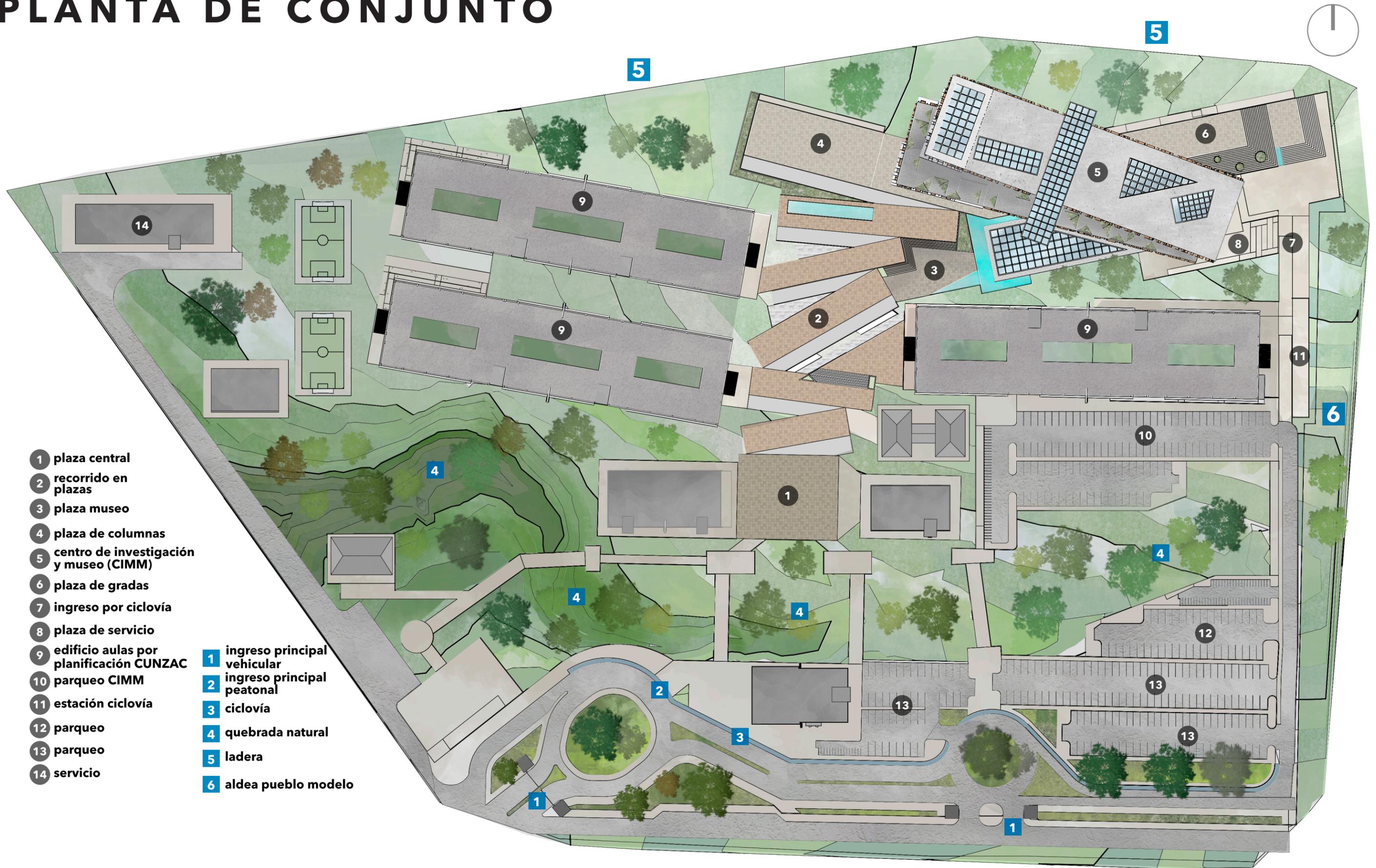


INTERVENCION CIMM



VISTA DE CONJUNTO

PLANTA DE CONJUNTO



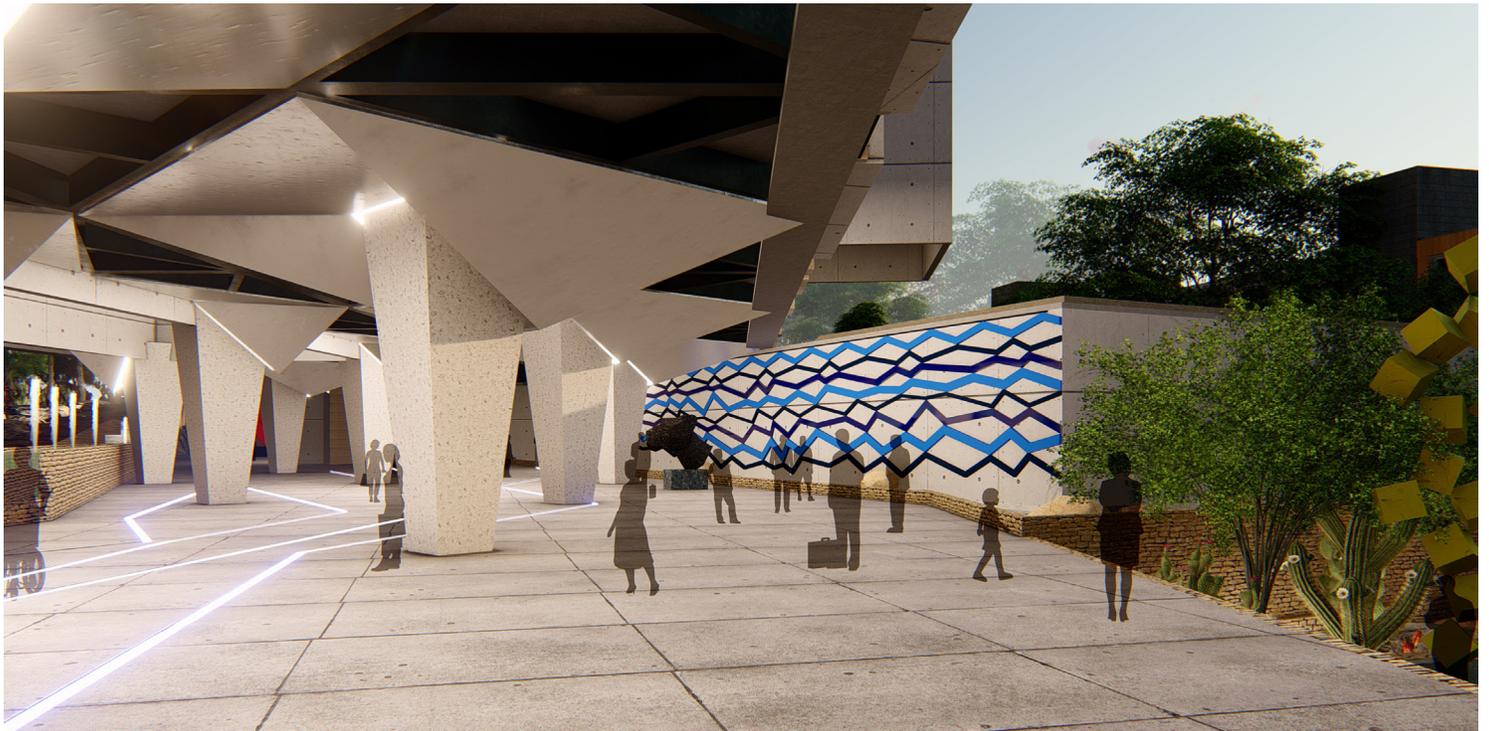
- 1 plaza central
- 2 recorrido en plazas
- 3 plaza museo
- 4 plaza de columnas
- 5 centro de investigación y museo (CIMM)
- 6 plaza de gradas
- 7 ingreso por ciclovía
- 8 plaza de servicio
- 9 edificio aulas por planificación CUNZAC
- 10 parqueo CIMM
- 11 estación ciclovía
- 12 parqueo
- 13 parqueo
- 14 servicio

- 1 ingreso principal vehicular
- 2 ingreso principal peatonal
- 3 ciclovía
- 4 quebrada natural
- 5 ladera
- 6 aldea pueblo modelo

5.2. PLANTAS ARQUITECTONICAS



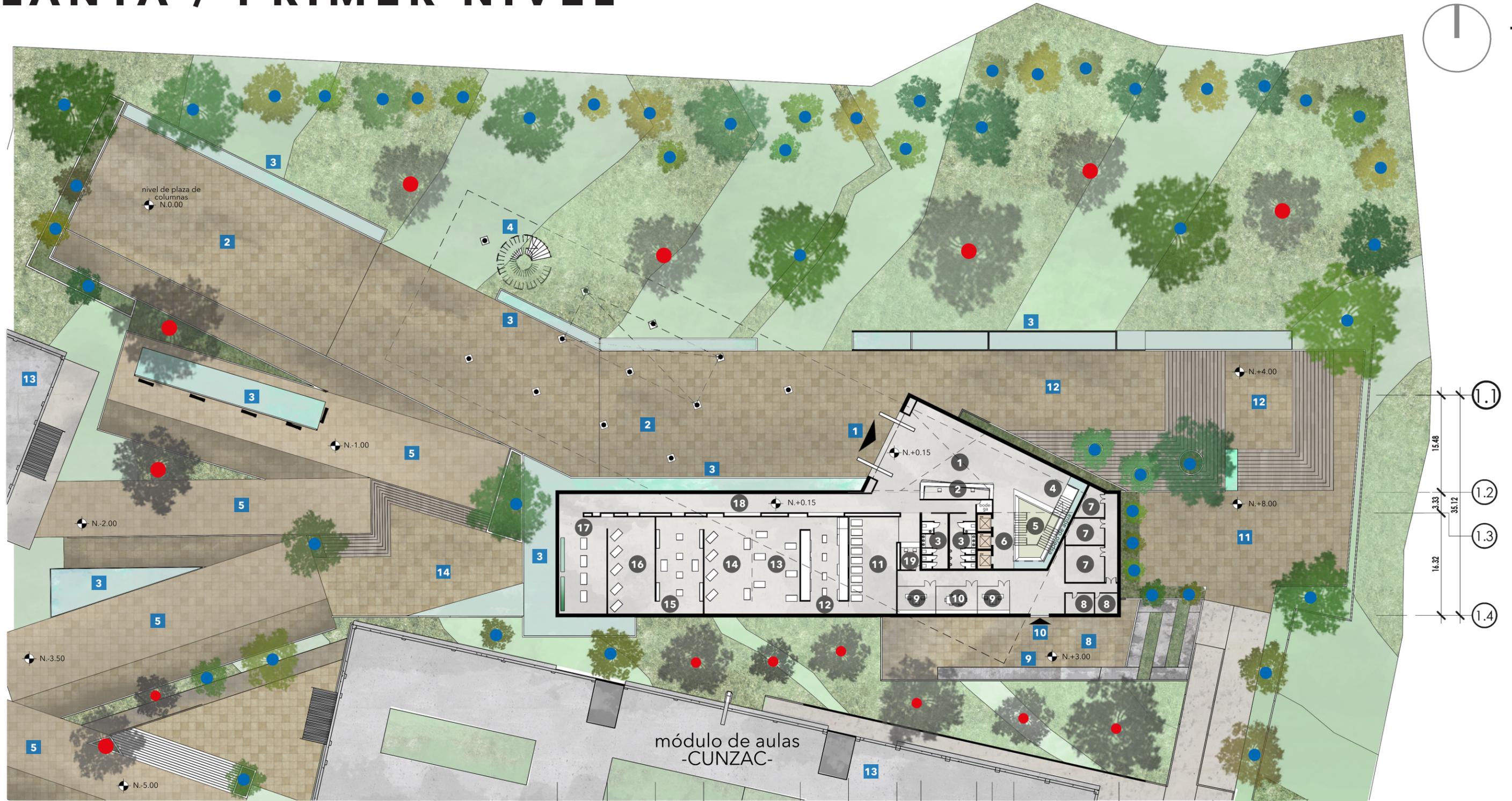
VESTIBULO INGRESO PRINCIPAL



PLAZA DE COLUMNAS

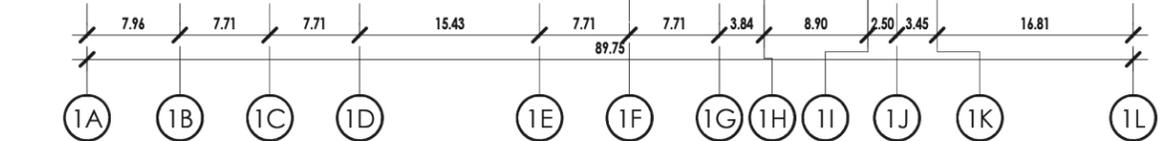
PLANTA / PRIMER NIVEL

94
_95



- 1 vestíbulo principal
- 2 recepción
- 3 servicios sanitarios
- 4 módulo de gradas
- 5 jardín
- 6 elevadores
- 7 bodegas
- 8 cuarto de servicio
- 9 administración
- 10 sala de juntas
- 11 sala de mamíferos
- 12 sala de aves
- 13 sala de reptiles
- 14 sala de insectos
- 15 sala de historia natural
- 16 sala de antropología
- 17 sala de astronomía
- 18 pasillo
- 19 recepción

- 1 ingreso principal
- 2 plaza de columnas
- 3 espejos de agua
- 4 gradas helicoidales
- 5 recorrido en plazas
- 6 ingreso por plaza central
- 7 ciclovia /caminamiento ingreso por parqueo



- 8 plaza de servicio
- 9 rampa
- 10 ingreso de servicio
- 11 plaza
- 12 plaza de gradas
- 13 módulo de aulas -CUNZAC-
- 14 plaza museo mesoamericano
- Árboles nuevos
- Árboles existentes

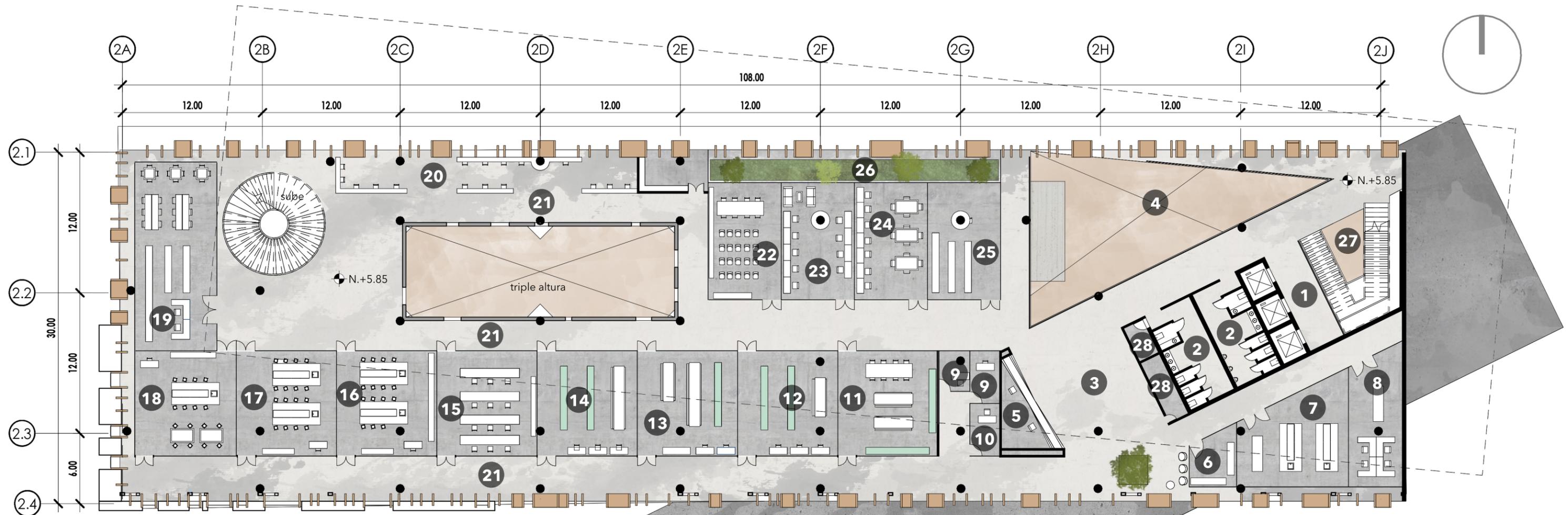


VISTA CICULACIONES VERTICLAES

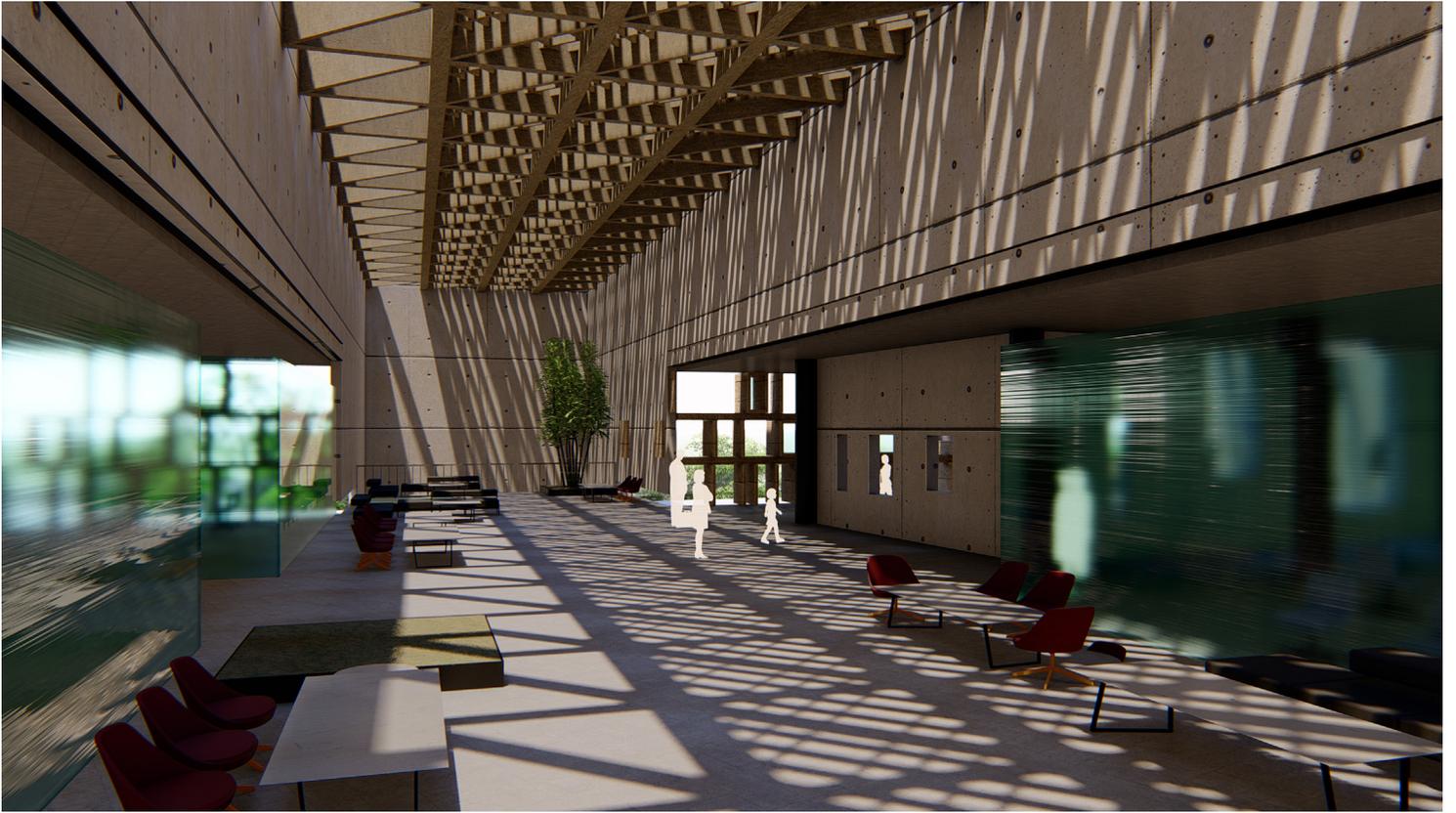


VISTA ELEVACION NORTE

PLANTA / SEGUNDO NIVEL



- 1 elevadores
- 2 servicios sanitarios
- 3 vestíbulo
- 4 triple altura
- 5 recepción
- 6 suministros
- 7 lab. mejoramiento vegetal
- 8 lab. biología molecular
- 9 lab. biología molecular
- 10 control
- 11 colección científica sala de aves
- 12 colección científica sala de mamíferos
- 13 colección científica sala de peces
- 14 colección científica sala de insectos
- 15 sala de estereoscopio de fotografía alta resolución
- 16 lab. de entomología
- 17 lab. de vertebrados
- 18 lab. de vertebrados
- 19 biblioteca
- 20 área de estar
- 21 pasillos
- 22 sala de proyección
- 23 sala de profesores
- 24 área de profesores
- 25 recursos profesores
- 26 área verde
- 27 módulo de escaleras
- 28 bodegas
- 29 proyección de estructura diáfana en area de exhibición



VISTA AREA DE LECTURA TERCER



VISTA PLAZA MUSEO

PLANTA / TERCER NIVEL



- | | | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 elevadores | 6 lab. tecnología agrícola | 11 área de maestros | 16 área de recursos | 21 gradas helicoidales |
| 2 servicios sanitarios | 7 lab. tecnología agrícola | 12 lab. biología molecular | 17 lab. de nutriología y alimentos | 22 área de estar |
| 3 módulo de escaleras | 8 lab. estudios del mar | 13 lab. biología molecular | 18 lab. de nutriología y alimentos | 23 doble altura |
| 4 triple altura | 9 lab. agua y suelos | 14 lab. biología molecular | 19 lab. de biomedicas | 24 terraza ajardinada |
| 5 lab. cambio climático | 10 área de estar | 15 área de lectura | 20 lab. de epidemiología | |

5.3. ELEVACIONES / SECCIONES



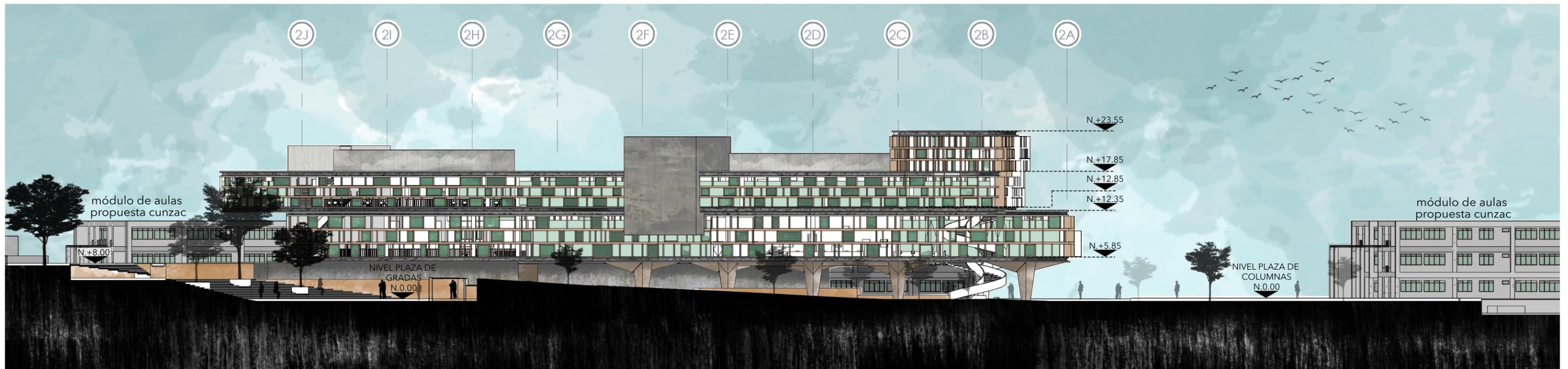
VISTA FACHADA SUR



VISTA PLAZA DE GRADAS



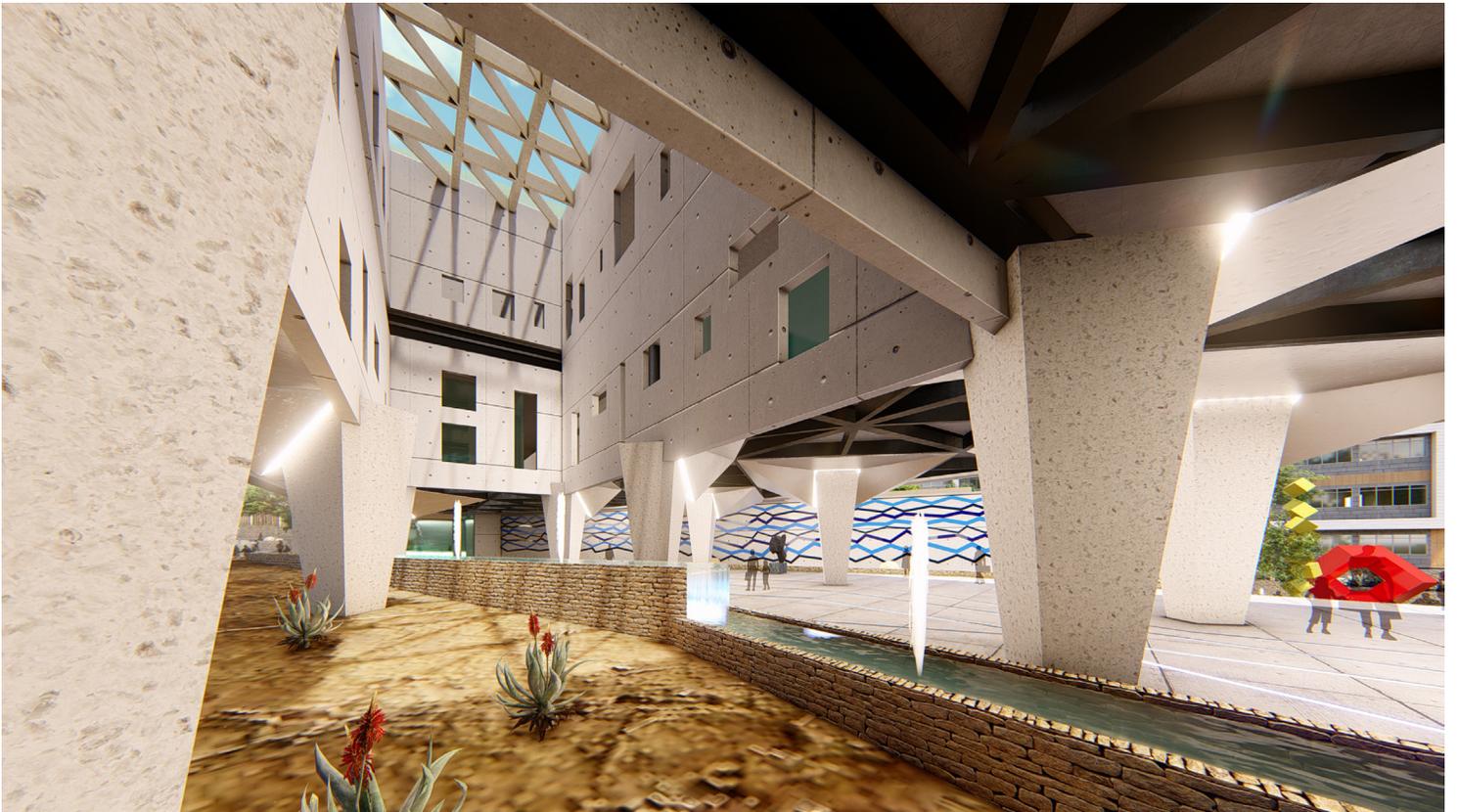
ELEVACIÓN SUR



ELEVACIÓN NORTE



VISTA AEREA



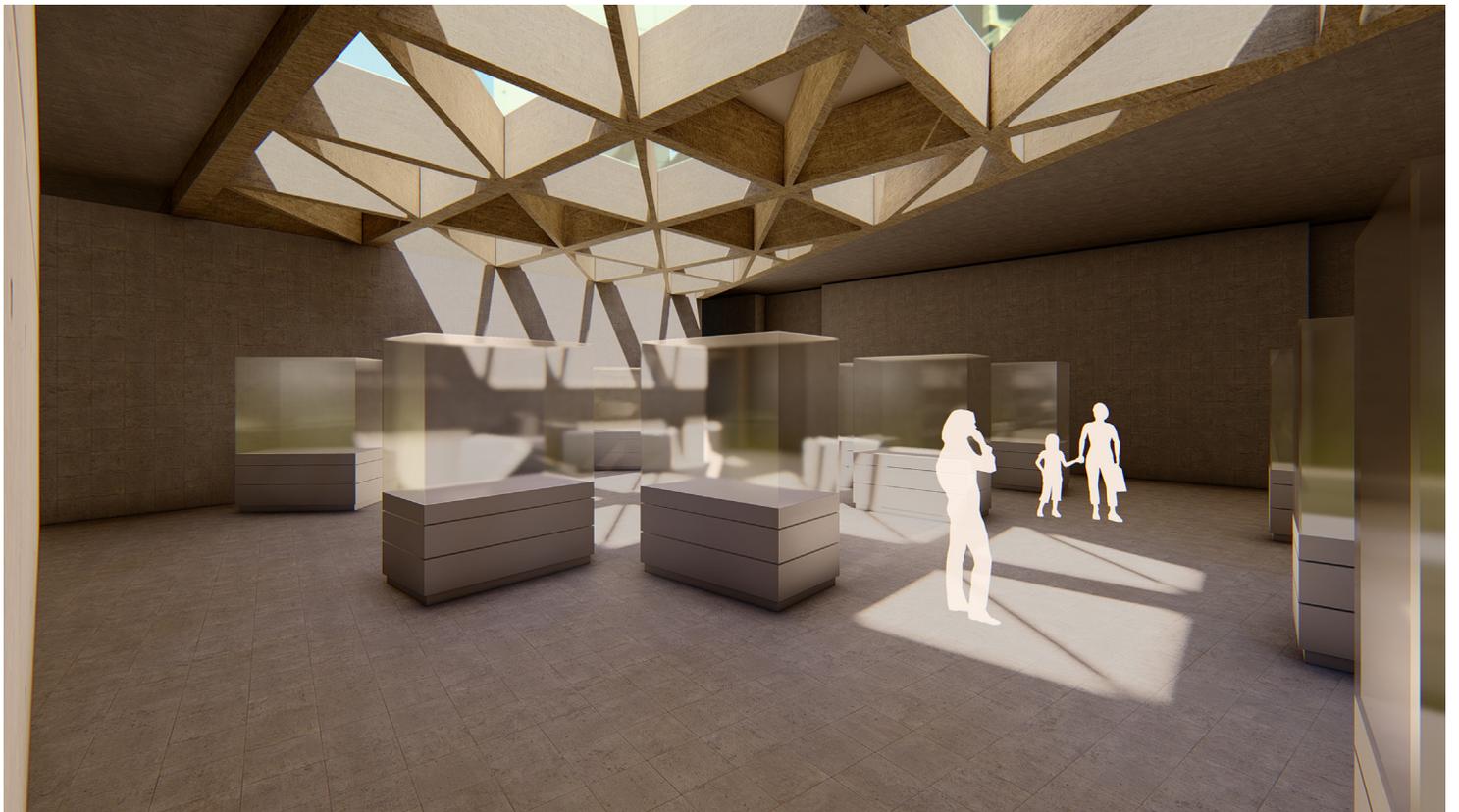
VISTA TRIPLE ALTURA



SECCIÓN LONGITUDINAL



VISTA FACAHADA HACIA ALDEA PUEBLO MODELO



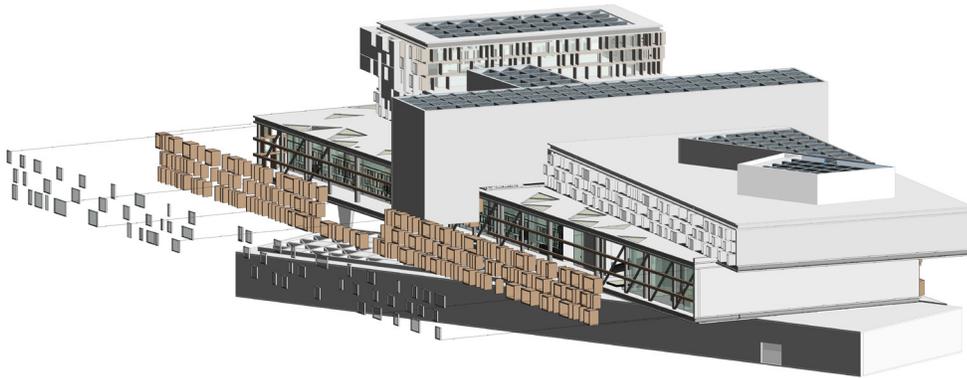
VISTA AREA DE MUSEO



SECCIÓN TRANSVERSAL

5.4. DETALLES

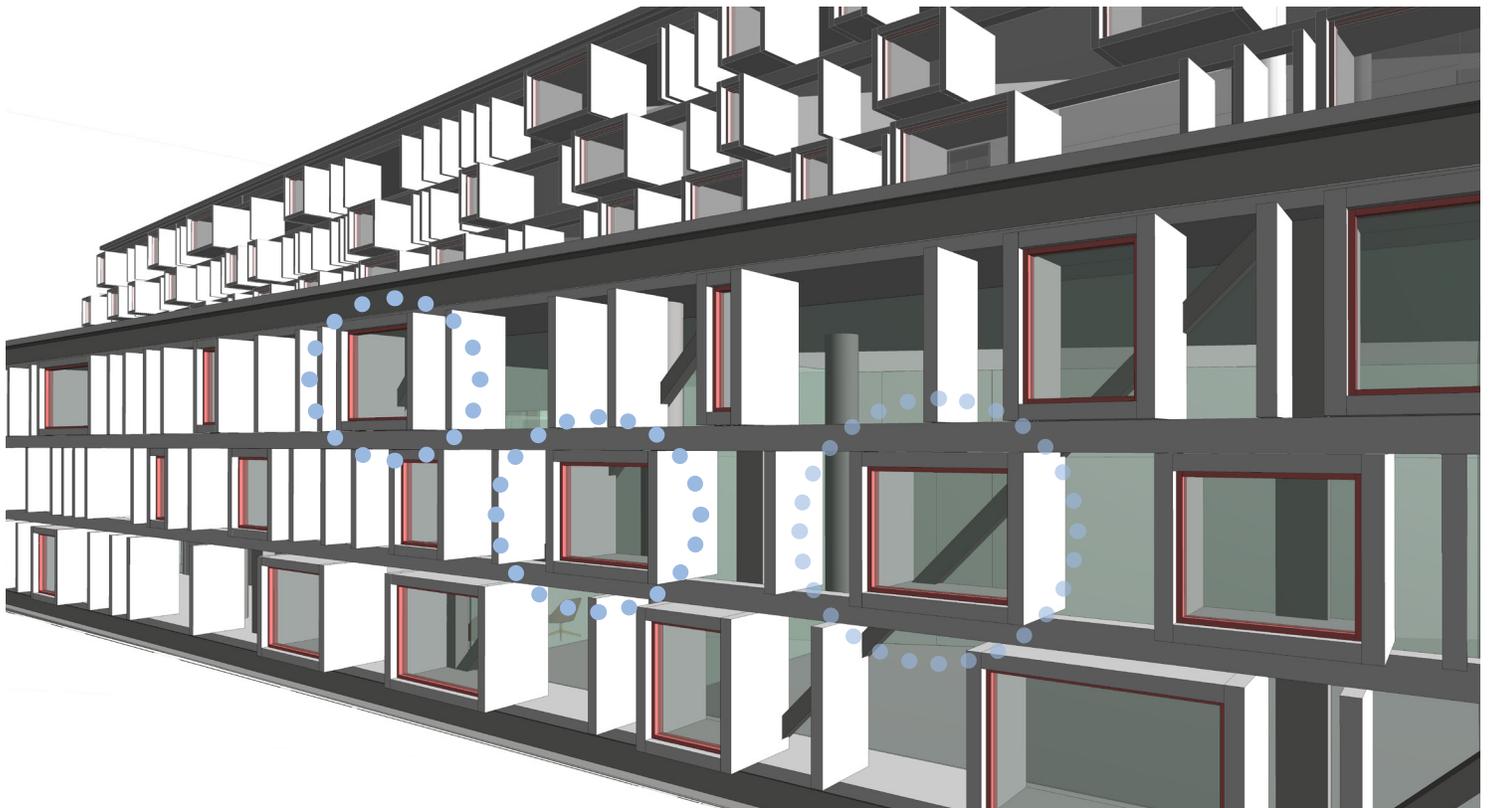
paneles de vidrio + aluminio para anclaje a parte luces de concreto



MONTAJE DE DOBLE FACHADA



DOBLE FACHADA EN SEGUNDO NIVEL



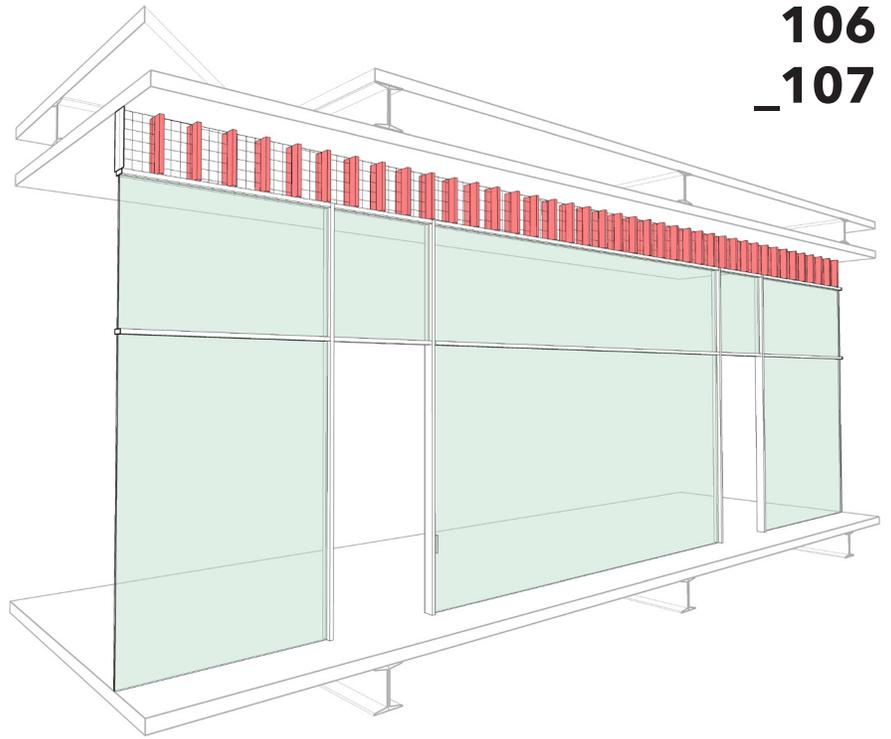
DETALLE DE ELEMENTOS GEOMETRICOS EN FACHADA

La implementacion de la doble fachada partio del criterio de iluminar y ventilar totalmente el edificio de manera natural, siendo el paso de los vientos predominantes en los ambientes y asi logrando un confort climatico dentro del edificio. El sistema de climatizacion pasivo es importante para el desarrollo del diseño no impactando al medio ambiente por medio de elementos de climatizacion activos como el aire acondicionado entre otros.

Como se pueden observar en los esquemas, la doble fachada se compone por un composicion de cubos a lo largo de toda la fachada optimizando la captacion de los vientos predominantes, la incidencia de la luz natural de forma indirecta y a la vez no perdiendo vision hacia las vistas que nos muestra el campus universitario como la sierra de las minas.

SISTEMA DE PROTECCION Y FILTRACION DE VIENTOS

Como se puede observar en el esquema el espacio entre las divisiones de vidrio de los ambiente y el entepiso, se implemento el diseño de una rejilla para el libre paso del viento y asi refrescar el area de las colecciones cientificas como el area de laboratorios, permitiendo el ingreso por el lado alto recorriendo dentro del ambiente y escapando por el mismo lugar donde ingresa pero del lado opuesto respetando la direccion de los vientos predominantes.



VISTA DE PASILLO PARA INGRESO HACIA COLECCIONES CIENTIFICAS DETALLE DE SISTEMA PARA PASO DE VENTILACION Y PROTECCION

Se puede observar el espacio de 0.60m dentro del entepiso y de las divisiones de vidrio que separan los diferentes tipos de ambientes que conforman el edificio.

El sistema es simple formado por un sistema de rejillas perforadas que permiten el ingreso del viento haciendo su recorrido antes mencionado y los elementos verticales a lo largo de los ambiente funcionando como estructura portante de la misma rejilla a la vez posee una composicion parecida a la de la fachada.



DETALLE DE PASILLO

El pasillo que separa los ambientes con la doble fachada es una zona de retiro para que la iluminacion no entre de forma directa al interior del edificio y asi lograr que la temperatura del edificio no sea elevada en estaciones con altas temperaturas.

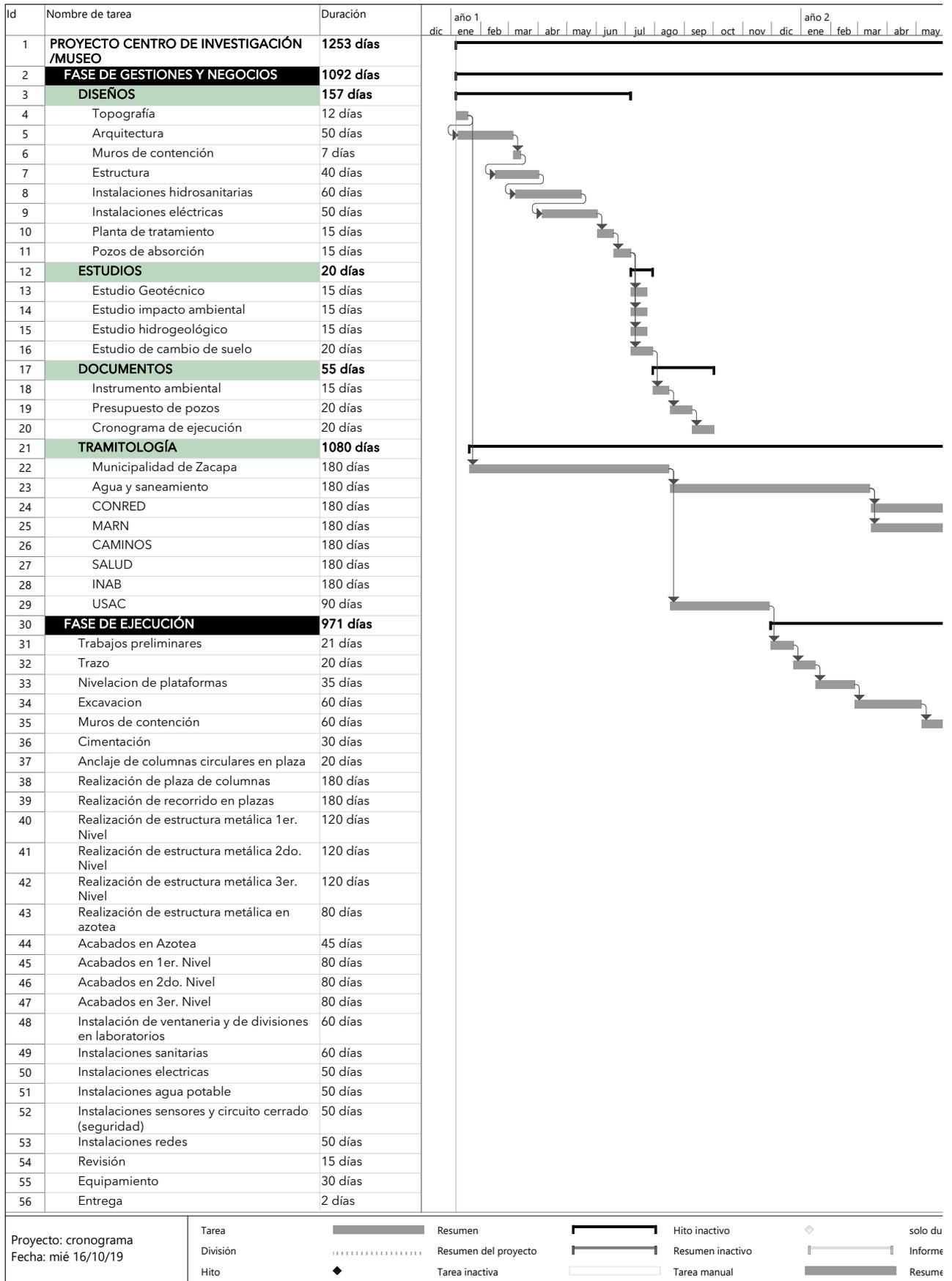
5.4. PRESUPUESTO

MUSEO DE LA NATURALEZA MESOAMERICANA						
No.	Descripción	Ubicación de Ambiente	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Subtotal
AREA SOCIAL						
AREA DE ESTAR						
1	Vestíbulo de ingreso / área de control	Planta 1	60.00	m2	Q6,500.00	Q390,000.00
2	Cafetería	Planta 1	80.00	m2	Q5,500.00	Q440,000.00
3	Tienda de suvenires	Planta 1	45.00	m2	Q5,000.00	Q225,000.00
SUBTOTAL						Q1,055,000.00
AREA DE EXHIBICION						
4	Sala de mamíferos	Planta 1	150.00	m2	Q4,500.00	Q675,000.00
5	Sala de aves	Planta 1	150.00	m2	Q4,500.00	Q675,000.00
6	Sala de reptiles	Planta 1	150.00	m2	Q7,000.00	Q1,050,000.00
7	Sala de insectos	Planta 1	150.00	m2	Q4,500.00	Q675,000.00
8	Sala de historia natural	Planta 1	100.00	m2	Q4,500.00	Q450,000.00
9	Sala de astronomía	Planta 1	150.00	m2	Q7,500.00	Q1,125,000.00
10	Sala de antropología	Planta 1	100.00	m2	Q4,500.00	Q450,000.00
SUBTOTAL						Q5,100,000.00
AREA SEMI-PRIVADA						
AREAS DE COLECCIONES CIENTIFICAS						
11	Sala de aves	Planta 2	125.00	m2	Q6,000.00	Q750,000.00
12	Sala de mamíferos	Planta 2	125.00	m2	Q6,000.00	Q750,000.00
13	Sala de peces	Planta 2	150.00	m2	Q6,000.00	Q900,000.00
14	Sala de insectos	Planta 2	125.00	m2	Q4,500.00	Q562,500.00
SUBTOTAL						Q2,962,500.00
AREA DE MICROFOTOGRAFIA CIENTIFICA						
15	Sala para estereoscopio de fotografía alta resolución	Planta 2	100.00	m2	Q6,000.00	Q600,000.00
16	Batería servicio sanitario	Planta 2	75.00	m2	Q4,000.00	Q300,000.00
17	Vestíbulo de ingreso / control	Planta 2	75.00	m2	Q4,000.00	Q300,000.00
SUBTOTAL						Q1,200,000.00
AREA DE SERVICIO						
18	Oficina administración	Planta 1	75.00	m2	Q4,000.00	Q300,000.00
19	Oficina de seguridad	Planta 1	60.00	m2	Q4,000.00	Q240,000.00
20	Bodegas y depósitos	Planta 1	60.00	m2	Q5,000.00	Q300,000.00
21	Área de carga y descarga para áreas de exhibición	Planta 1	60.00	m2	Q5,000.00	Q300,000.00
22	Batería S.S.	Planta 1	60.00	m2	Q6,500.00	Q390,000.00
SUBTOTAL						Q1,530,000.00
CIRCULACIONES						
23	Plazas de columnas	Planta 1	4440.00	m2	Q4,500.00	Q19,980,000.00
24	Recorrido en plazas	Conjunto	3250.00	m2	Q4,500.00	Q14,625,000.00
25	Circulaciones interiores	Planta 1	1500.00	m2	Q3,500.00	Q5,250,000.00
SUBTOTAL						Q39,855,000.00
TOTAL GENERAL 1						Q51,702,500.00

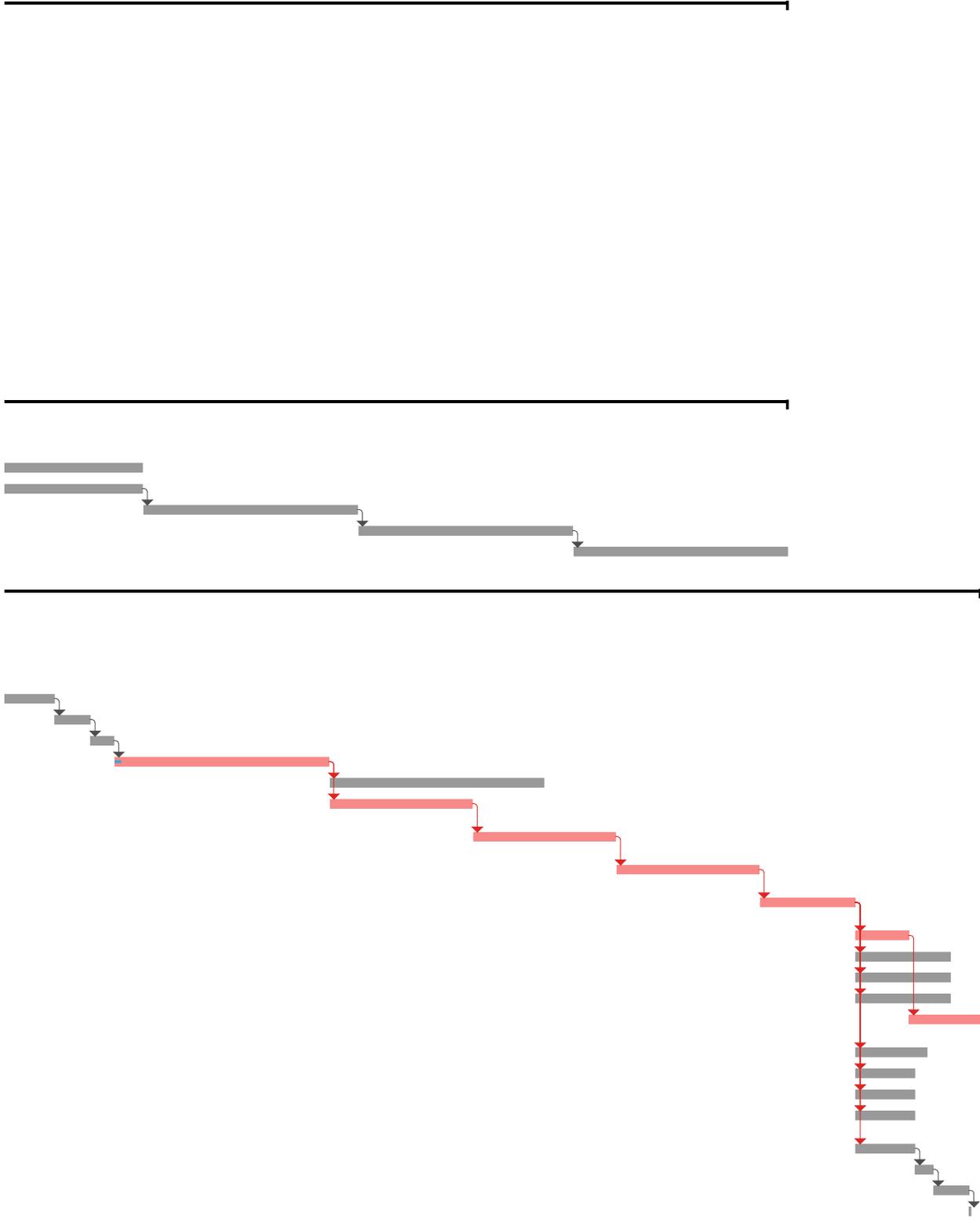
CENTRO DE INVESTIGACIÓN						
No.	Descripción	Ubicación de Ambiente	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Subtotal
AREA PRIVADA						
CIENCIAS BIOLÓGICAS						
1	Laboratorio de entomología	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
2	Laboratorio de vertebrados (2 labs.)	Planta 2	160.00	m2	Q6,000.00	Q960,000.00
3	Laboratorio de biología molecular	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
4	Laboratorio de sistemática molecular	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
5	Laboratorio de biotecnología	Planta 2	80.00	m2	Q4,500.00	Q360,000.00
SUBTOTAL						Q2,760,000.00
CIENCIAS MÉDICAS						
6	Laboratorio de nutriología y alimentos	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
7	Laboratorio de biomédicas	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
8	Laboratorio de epidemiología	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
9	Laboratorio de biología molecular	Planta 2	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
SUBTOTAL						Q1,920,000.00
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRONÓMICAS						
10	Laboratorio cambio climático	Planta 3	80.00	m2	Q6,500.00	Q520,000.00
11	Laboratorio de tecnología agrícola	Planta 3	75.00	m2	Q6,000.00	Q450,000.00
12	Laboratorio de mejoramiento vegetal	Planta 3	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
13	Laboratorio de biología molecular	Planta 3	80.00	m2	Q6,000.00	Q480,000.00
14	Laboratorio de agua y suelos	Planta 3	80.00	m2	Q5,500.00	Q440,000.00
15	Laboratorio de estudios el mar	Planta 3	80.00	m2	Q6,500.00	Q520,000.00
SUBTOTAL						Q2,890,000.00
CIENCIAS ESPACIALES						
16	Laboratorio de astrofísica	Planta 3	80.00	m2	Q7,500.00	Q600,000.00
17	Observatorio	Planta 3	80.00	m2	Q7,500.00	Q600,000.00
18	Batería S.S. (2 baterías)	Planta 3	120.00	m2	Q4,500.00	Q540,000.00
SUBTOTAL						Q1,740,000.00
AREA DE SERVICIO						
19	Oficina administración	Planta 3	60.00	m2	Q4,500.00	Q270,000.00
20	Sala de conferencia	Planta 3	60.00	m2	Q5,000.00	Q300,000.00
21	Salas de profesores	Planta 3	60.00	m2	Q5,500.00	Q330,000.00
22	Batería S.S.	Planta 3	45.00	m2	Q4,500.00	Q202,500.00
23	Oficina de seguridad	Planta 3	45.00	m2	Q4,000.00	Q180,000.00
SUBTOTAL						Q1,282,500.00
CIRCULACIONES						
24	Circulaciones interiores	Planta 2 / Planta 3	3500.00	m2	Q3,500.00	Q12,250,000.00
SUBTOTAL						Q12,250,000.00
TOTAL GENERAL 2						Q22,842,500.00

SUMA DE TOTAL GENERAL 1 + TOTAL GENERAL 2	Q74,545,000.00
HONORARIOS 5%	Q3,727,250.00
GERENCIA DE PROYECTO 10%	Q7,454,500.00
IMPREVISTOS 5%	Q3,727,250.00
LICENCIAS Y PERMISOS 5%	Q3,727,250.00
TOTAL DEL PROYECTO	Q93,181,250.00
PRECIO POR METRO CUADRADO DE CONSTRUCCIÓN	Q7,108.11

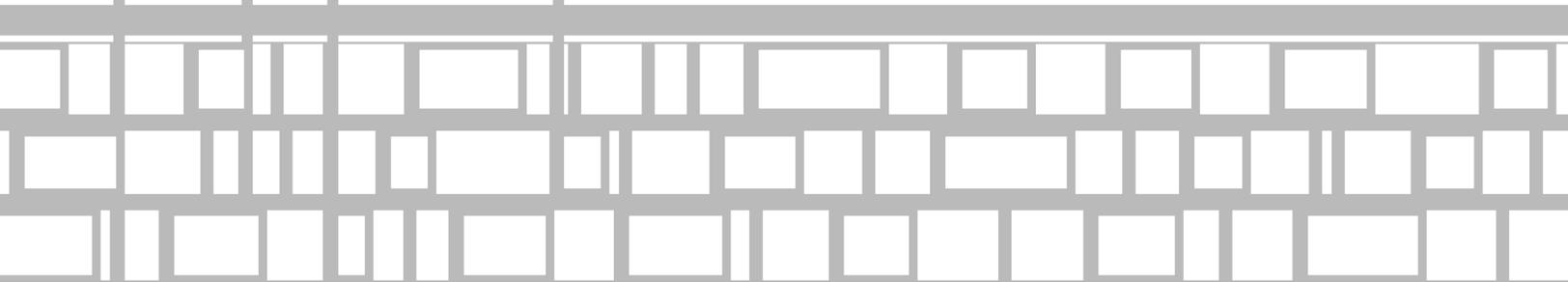
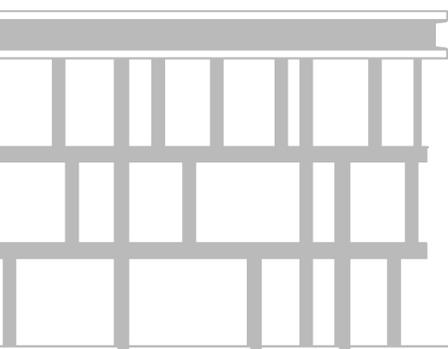
5.5. CRONOGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN E INVERSIÓN



jun jul ago sep oct nov dic año 3 ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic año 4 ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic añ



acción		solo el comienzo		Hito externo		División crítica	
de resumen manual		solo fin		Fecha límite		Progreso	
en manual		Tareas externas		Tareas críticas		Progreso manual	



CAPÍTULO

CONCLUSIONES
Y
RECOMENDACIONES

06

6.1. CONCLUSIONES

- Finalmente se determinó la implementación de materiales regionales como piedra, concreto, vidrio, entre otros. Es importante la combinación de estos materiales para lograr una conexión con el contexto del proyecto, a la vez ahorrando factores como el transporte, pagos administrativos, impacto ecológico, entre otros.

- El clima de la región, como se determinó, juega un papel importante en el manejo de las fachadas, volumetría, sistemas pasivos de climatización, orientaciones, fenestraciones, emplazamiento, diseño de paisaje, entre otros criterios. La ventilación en el proyecto es de gran importancia para crear ventilación cruzada dentro del edificio y así eliminando la utilización de sistemas activos de climatización, como el aire acondicionado. El tema de iluminación juega un papel importante teniendo fachadas que permiten el ingreso de luz natural, como pozos de luz incidiendo dentro de los ambientes, utilizando al máximo luz natural.

- Dentro del análisis expuesto se determinó que el proyecto tendrá un impacto a nivel departamental, generando un hito hacia el centro universitario, por su distinción en el diseño de espacios interiores como espacios públicos ya que este logra hacer conexión con el contexto urbano inmediato, no perdiendo la vinculación hacia el usuario público.

- El diseño de plazas y recorridos es de importancia en el proyecto generando espacios más atractivos hacia el usuario, descubriendo así una forma diferente de realizar recorridos y actividades. Es importante la jerarquía que se logró en el ingreso del edificio por medio de la plaza de columnas invitando al usuario a descubrir el proyecto.

- El proyecto responde a la necesidad del clima correspondiente a la región se tomó en cuenta factores importantes como vientos predominantes, soleamientos, criterios de climatización pasiva.

6.2. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la constitución del terreno a la hora de manejar ciertas pendientes y como estas serán modificadas con taludes, muros de contención, a la igual manera analizar la constitución física del suelo y su estratificación por motivos de futuros deslaves ya que el proyecto se encuentra próximo a una ladera de alta pendiente.

- La reforestación es parte importante para crear áreas verdes dentro del proyecto, manejar ciertos tipos de especies para lograr áreas densas de vegetación teniendo áreas con sombra, espacios para recreación, áreas de estar, etc.

- Considerar las premisas de mayor importancia para el desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta confort climático, estructura, función, entre otras.

6.3. BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Crueger, W, y A Crueger. «Biotecnología. Manual de Microbiología industrial», 1993.
- CUNZAC, Coordinación General de Planificación. «Perfil de Proyecto Final Construcción Edificios Centro Universitario de Zacapa -CUNZAC- Universidad de San Carlos de Guatemala, Colonia Pueblo Modelo, Zacapa, Zacapa». Zacapa, Zacapa, Guatemala, 2018.
- Definiciones de museos». Universidad de Castilla-La Mancha. Accedido 14 de mayo de 2019. [http://www.uclm.es/PROFESORADO/irodrigo/DEFINICIONES DE MUSEOS.pdf](http://www.uclm.es/PROFESORADO/irodrigo/DEFINICIONES_DE_MUSEOS.pdf).
- IATA. «Criterios de diseño de un laboratorio», 2015. [http://w1.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/CRITERIOS DISENO LABORATORIO.pdf](http://w1.iata.csic.es/IATA/segl/Riesgos/CRITERIOS_DISENO_LABORATORIO.pdf).
- Kitt, Edith O., T. M. Pearce, y T. M. Pearce. «Arizona Place Name Records». *Western Folklore* 11, n.o 4 (octubre de 1952): 284. <https://doi.org/10.2307/1496233>.
- Marroquin Aguilar, Daniel Alejandro. «Teatro y centro cultural para el municipio de Zacapa, Zacapa», 2017, 114.
- Mimenza, Oscar Castillero, y Oscar Castillero Mimenza. Los 15 tipos de investigación (y características), 2017. <https://psicologiyamente.net/miscelanea/tipos-de-investigacion>.
- Peter. *Arte de Proyectar Neufert*. Editado por Oceano. 14.a ed. Mexico, 2002.
- Rāshid, Rushdī, y Régis. Morelon. *Encyclopedia of the history of Arabic science*. Routledge, 2000.
- Simon J. «Las 8 regiones de Guatemala | Aprende Guatemala.com». Accedido 25 de mayo de 2019. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/regiones-de-guatemala/>.
- Zacapa, Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de. «Plan de desarrollo Zacapa, Zacapa», 2010, 100.
- Zorrilla Arena, Santiago. *Introducción a la metodología de la investigación : casos aplicados a la administración*. Aguilar León y Cal, 1998.
- «Trabajo de laboratorio», 2018. https://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_de_laboratorio.
- German P. Gtz. «Brutalismo y metabolismo», 2013. <https://es.slideshare.net/germanpgtz/brutalismo-y-metabolismo>.

TESIS UNIVERSITARIAS

- Laínez, Mónica, Diana Montes, y Wilfredo Ostorga. «Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate», 2015, 83.
- Landivar, Universidad Rafael. «Requerimientos básicos para la implementación del laboratorio de biotecnología» I (2007): 47. <https://www.url.edu.gt/publicacionesurl/FileCS.ashx?Id=40209>.

FUENTES ELECTRÓNICAS

- Aresta, Marco. «LOW-TECH, HIGH-TECH Y ECO-TECH». Buenos Aires Argentina , 2010. http://debarroarquitectura.com/wp-content/uploads/2018/03/LOW-TECH_HIGH-TECH_Y_ECO-TECH_Aresta.pdf.
- CUNZAC. «Centro Universitario de Zacapa - CUNZAC - HISTORIA». Accedido 15 de mayo de 2019. <http://cunzac.usac.edu.gt/index.php/historia/>.
- Esteban Secchi. «ARQUITECTURA BRUTALISTA», 2016. <https://historiadearquitectura.files.wordpress.com/2012/04/arq-brutalista-esteban-secchi.pdf>.
- «Expansión Museo de Arte Moderno de Medellín / Ctrl G + 51-1 | Plataforma Arquitectura», 2017. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/877999/extension-of-the-modern-art-museum-of-medellin-ctrl-g-plus-51-1>.
- Plataforma Arquitectura. «Edificio para la Educación en Ciencias de la Salud / CO Architects | Plataforma Arquitectura», 2018. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/893967/edificio-para-la-educacion-en-ciencias-de-la-salud-co-architects>.
- Sánchez Díez Luis. «Arquitectura high tech: un estilo de vida para el futuro», 2015. <https://marmoles-piedras-naturales.com/arquitectura-high-tech-un-estilo-de-vida-para-el-futuro/>.
- Restrepo, Paula Dever. «Manual básico de montaje museográfico Paula Dever Restrepo Amparo Carrizosa División de museografía Museo Nacional de Colombia Índice» I (2010): 41. http://www.museoscolombianos.gov.co/fortalecimiento/comunicaciones/publicaciones/Documents/manual_museografia.pdf.

PRESENTACIONES

- Loaiza, Andrea. «Ventilación en el laboratorio». Ventilación en el laboratorio, 2013. https://prezi.com/btu_wnmrmgxc/ventilacion-en-el-laboratorio/.
- Mata, Jose. «Rutas: así es Guatemala | La Flora oriental». Accedido 19 de junio de 2019. <https://josemata.zenfolio.com/blog/2012/9/chaparral-espinoso>.
- yupanqui palomino guisela, Procil Flores isamar, Quitana Paez jhoisy, y Vega Chavez Silvia. «LABORATORIO CIENTIFICO by jhoisy quintana paez on Prezi». Accedido 13 de mayo de 2019. <https://prezi.com/ye6vbkqidwdh/laboratorio-cientifico/>.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

MSc.

Edgar Armando López Pazos
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Por este medio hago constar que he realizado la revisión de estilo del Proyecto de Graduación "**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y MUSEO MESOAMERICANO, CENTRO UNIVERSITARIO DE ZACAPA, CUNZAUSAC, ZACAPA ZACAPA.**" del estudiante **PEDRO LUIS DONADO VIVAR** perteneciente a la Facultad de Arquitectura, **CUI 2383 426380 0101** registro académico **201315156**, al conferírsele el Título de Arquitecto en el Grado Académico de Licenciatura.

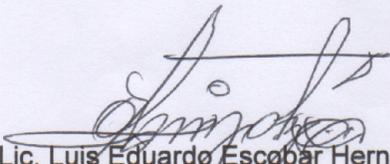
Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad requerida.

Extiendo la presente constancia en una hoja con los membretes de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Arquitectura, a los dieciocho de febrero del dos mil veinte.

Al agradecer su atención, me suscribo con las muestras de mi alta estima,

Atentamente,

Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
COL. No. 4509
COLEGIO DE HUMANIDADES


Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
CUI 2715 41141 0101
Colegiado de Humanidades. No. 4509
artecrearte@gmail.com



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**Centro de Investigación y Museo Mesoamericano, Centro Universitario de Zacapa,
CUNZAC-USAC, ZACAPA, ZACAPA**

Proyecto de Graduación desarrollado por:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pedro Luis Donado Vivar".

Pedro Luis Donado Vivar

Asesorado por:

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arq. Marco Vivar".

Arq. Marco Vivar

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arq. Herman Búcaro".

Arq. Herman Búcaro

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edgar Armando López Pazos".

MSc. Arq. Edgar Armando López Pazos
Decano