



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

Plan Maestro, Edificio Administrativo y
Equipamiento Educativo para el
Centro Universitario del Norte, CUNOR
Cobán, Alta Verapaz

Proyecto desarrollado por
Juan Carlos Patzan Cuque

para optar al título de
Arquitecto

Guatemala, [enero 2019](#)

"El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos"



Miembros de Junta Directiva

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Vocal II
MSc. Arq. Alice Michele Gómez García	Vocal III
Br. Kevin Chistian Carrillo Segura	Vocal IV
Br. Ixchel Maldonado Enríquez	Vocal V
Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario Académico

Tribunal Examinador

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario Académico
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo	Examinador
Arq. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de Monterroso	Examinador
Dr. Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez	Examinador

A

Dios

*"Todo viene de él, por él acontece
y volverá a él. A él sea la gloria
por siempre. ¡Amén!"*

Romanos 11:36

Dedicatoria

ÍNDICE	Página
Introducción	13
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
Introducción del capítulo	17
Antecedentes	17
Planteamiento del problema	18
Justificación.....	19
Delimitación.....	20
Delimitación teórica	20
Delimitación espacial	20
Delimitación temporal	24
Delimitación poblacional	25
Objetivos	25
Objetivo general	25
Objetivos específicos	25
Metodología.....	26
Técnicas empleadas para la recopilación de información.....	26
Fase 1	27
Fase 2	27
Fase 3	27
Fase 4	28
Mapa mental del desarrollo del proyecto.....	29
1.FUNDAMENTO TEÓRICO	31
Introducción del capítulo	33
1.1 Teorías de la arquitectura.....	33
1.1.1 Regionalismo Crítico	33
1.1.2 Arquitectura Sostenible	34
1.2 Historia de la arquitectura en estudio.....	38
1.2.1 Historial del Regionalismo crítico	38
1.2.2 Historia de la Arquitectura Sostenible	38
1.3 Teorías y Conceptos sobre el tema de estudio.....	42
1.3.1 Educación Superior	42
1.3.2 Centros Regionales Universitarios de la USAC	42
1.3.3 Laboratorios de Ingeniería	43

1.3.4	Plan maestro.....	44
1.3.5	Tipos de planes maestros.....	45
1.4	Casos de estudio	46
1.4.1	Centro Universitario Metropolitano CUM, Universidad de San Carlos de Guatemala	46
1.4.2	Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México.	53
1.4.3	Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.....	59
	Conclusión del capítulo	68
2.	CONTEXTO DEL LUGAR.....	69
	Introducción del capítulo	71
2.1	Contexto social.....	71
2.1.1	Organización Ciudadana	71
2.1.2	Contexto Social Poblacional	75
2.1.3	Contexto Social Cultural.....	81
2.1.4	Contexto Legal, leyes y normas que debe respetar el proyecto.....	82
2.2	Contexto Económico	97
2.3	Contexto Ambiental.....	98
2.3.1	Macroanálisis.....	98
2.3.2	Selección del Terreno.....	107
2.3.3	Microanálisis.....	107
	Conclusión del capítulo	115
3.	IDEA.....	117
	Introducción del capítulo	119
3.1	Predimensionamiento del programa arquitectónico.....	119
3.1.1	Plan maestro.....	119
3.1.2	Edificio administrativo	121
3.1.3	Edificio de laboratorios de ingeniería	129
3.1.4	Edificio módulo de aulas	134
3.2	Premisas de diseño	137
3.2.1	Premisas funcionales	137
3.2.2	Premisas ambientales	138
3.2.3	Premisas tecnológico constructivas.....	140
3.2.4	Premisas formales	141
3.2.5	Premisas de conjunto	142
3.3	Fundamentación conceptual.....	143
3.3.1	Técnicas de diseño.....	143

Conclusión de capítulo	164
4.PROYECTO	165
Introducción del capítulo	167
4.1 Desarrollo del proyecto arquitectónico y presentación arquitectónica	167
4.1.1 Plan Maestro	169
4.1.2 Edificio Administrativo	171
4.1.3 Edificio del Centro de Investigaciones de Ingeniería	175
4.1.4 Edificio Módulo de Aulas.....	179
4.2 Presupuesto por áreas	183
4.3 Cronograma de ejecución por etapas	185
Conclusiones del capítulo	186
Conclusiones del proyecto	187
Recomendaciones.....	188
Bibliografía	189
Anexos	191
Premisas aplicadas.....	191
Aplicación de premisas funcionales	191
Aplicación de premisas ambientales	192
Aplicación de premisas constructivas.....	193
Aplicación de premisas formales.....	194
Aplicación de premisas para plan maestro.....	195
Guía de diseño según el Modelo Integrado de Evaluación Verde, MIEV, para edificios en Guatemala	197

ÍNDICE DE TABLAS

Página

Tabla 1. Porcentaje de población en el departamento de Alta Verapaz.....	23
Tabla 2. Porcentaje por comunidad lingüista en el departamento de Alta Verapaz.....	23
Tabla 3. Tipos de Planes Maestros según sus alcances y ámbito de aplicación	45
Tabla 4. Tipos de planes maestros según su grado de detalle y objetivo de comunicación	46
Tabla 5. Comparación de aspectos positivos y negativos del Centro Universitario Metropolitano CUM....	52
Tabla 6. Comparación de los aspectos positivos y negativos del Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México.	58
Tabla 7. Comparación de los aspectos positivos y negativos del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.....	65
Tabla 8. Comparación de los aspectos positivos y negativos de los casos de estudio	67
Tabla 9. Carreras impartidas en el CUNOR al año 2016.	74
Tabla 10. Indicadores básicos de los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz.	75
Tabla 11. Taza de escolaridad de los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz.	76
Tabla 12. Ingreso anual de estudiantes a cada una de las carreras técnicas del CUONR, del año 2013 al 2016.....	77
Tabla 13. Ingreso anual de estudiantes a cada una de las carreras técnicas del CUONR, del año 2013 al 2016 y proyecciones de crecimiento al año 2046.....	79
Tabla 14. Catedráticos por carrera al año 2017.	80
Tabla 15. Listado Taxativo, Proyectos de Pre inversión Pública (Servicios Comunitarios, Educativos y Deportivos) y Otras.....	84
Tabla 16. Listado Taxativo, Construcción de Edificios	84
Tabla 17. Artículos relevantes del Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición final de lodos.....	86
Tabla 18. Política 5.5 Territorio e Infraestructura.....	87
Tabla 19. Política 6.5.1 Territorio e Infraestructura	90
Tabla 20. Consideración de los Artículos del Reglamento de Construcción de la Municipalidad de Cobán que tienen una mayor relación con el proyecto.....	91
Tabla 21. Consideraciones de la Norma NRD2 para el proyecto	94
Tabla 22. Zonas de Vida del departamento de Alta Verapaz, 2010.....	98
Tabla 23. Especies Vegetales dentro del Centro Universitario CUNOR.....	109
Tabla 24. Promedio de temperaturas anuales en la ciudad de Cobán	112
Tabla 25. Promedio de humedad en la ciudad de Cobán.....	112
Tabla 26. Promedio de precipitación en el municipio en la ciudad de Cobán.....	112
Tabla 27. Ambientes y áreas del edificio administrativo actual del CUNOR	121
Tabla 28. Cuadro de ordenamiento de datos del Edificio administrativo.....	125
Tabla 29. Cuadro de ordenamiento de datos del Edificio de Laboratorio	132
Tabla 30. Cuadro de ordenamiento de datos del Módulo de Aulas.....	136
Tabla 31. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Administrativo	147
Tabla 32. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	153
Tabla 33. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Módulo de Aulas	159

ÍNDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1. Croquis de la ubicación de la República de Guatemala y el departamento de Alta Verapaz.	21
Figura 2. Croquis de las regiones de la República de Guatemala	22
Figura 3. Croquis del casco urbano de Cobán, Alta Verapaz, indicando la ubicación del área de estudio con coordenadas geográficas.	24
Figura 4. Triángulo de los tres pilares del desarrollo sostenible.	36
Figura 5. Línea del tiempo de algunos referentes del regionalismo crítico y la arquitectura sostenible.	41
Figura 6. Mapa de localización del Centro Universitario Metropolitano CUM, de la USAC	47
Figura 7. Croquis del Centro Universitario Metropolitano CUM.	49
Figura 8. Vista desde plaza interior del Centro Universitario Metropolitano CUM.	50
Figura 9. Ejes de diseño y ubicación de ingresos del CUM.	51
Figura 10. Croquis de la Ubicación del Campus principal de la Universidad de la Salle Bajío, León Guanajuato, México.	53
Figura 11. Planta arquitectónica del nivel 1.	55
Figura 12. Planta arquitectónica del nivel 2.	55
Figura 13. Planta arquitectónica de recepción en nivel 1.	56
Figura 14. Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México. Vista desde nivel 1 hacia administración ubicada en nivel 2.	57
Figura 15. Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México. Vista del interior de aula.	57
Figura 16. Ubicación del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	59
Figura 17. Vista del exterior del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	60
Figura 18. Vista del exterior de plaza de ingreso del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	61
Figura 19. Planta arquitectónica de sótano 1 del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	62
Figura 20 Planta arquitectónica de nivel 1 del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	63
Figura 21 Planta arquitectónica de cubierta del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	63
Figura 22 Vista detallada de la fachada del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	64
Figura 23 Vista del exterior de la fachada del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	64
Figura 24 Sección arquitectónica transversal del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.	65
Figura 25. Organigrama del Centro Universitario del Norte CUNOR.	73
Figura 26. Croquis de la ubicación del Parque Nacional Las Victorias	99
Figura 27. Croquis de tipos de suelos en el área urbana de Cobán y sus Alrededores.	100
Figura 28. Croquis de los ríos que atraviesan el área urbana de Cobán	101
Figura 29. Croquis de la cobertura forestal en el área urbana de Cobán y sus alrededores	101
Figura 30. Vista sobre la 1ra. Calle y 9av. de Cobán	102
Figura 31 Quiosco del parque central de Cobán.	103
Figura 32 Vista aérea del Estadio Verapaz.	103

Figura 33 Escalinatas de la parroquia El Calvario, Cobán Alta Verapaz.....	104
Figura 34. Croquis de la ubicación de referentes arquitectónicos dentro del área urbana de Cobán.....	104
Figura 35. Croquis de las características de las Vías de comunicación terrestre del área urbana de Cobán y sus alrededores	105
Figura 36. Croquis de la zonificación general del uso de suelo del área urbana de Cobán y sus alrededores	106
Figura 37. Croquis del uso de suelo de la estructura urbana de la ciudad de Cobán	106
Figura 38. Croquis de la ubicación del Centro Universitario del Norte CUNOR	108
Figura 39 Acometida eléctrica que se encuentra sin ser conectada a red principal de energía eléctrica. .	113
Figura 40. Diagrama de preponderancia de Edificio Administrativo.....	147
Figura 41. Diagrama de relaciones de Edificio Administrativo	148
Figura 42. Diagrama de circulaciones de Edificio Administrativo.....	148
Figura 43. Diagrama de bloques Edificio Administrativo.....	149
Figura 44. Diagrama de preponderancia de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	153
Figura 45. Diagrama de relaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	154
Figura 46. Diagrama de circulaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	154
Figura 47. Diagrama de bloques Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	155
Figura 48. Diagrama de preponderancia de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	159
Figura 49. Diagrama de relaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	160
Figura 50. Diagrama de circulaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	160
Figura 51. Diagrama de bloques Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería	161
Gráfica 1. Composición étnica de Alta y Baja Verapaz	76
Gráfica 2. Ingreso anual de estudiantes al CUNOR.....	78
Gráfica 3. Porcentaje de PEA por género en Alta Verapaz	97

Introducción

El documento se conforma por una propuesta nivel arquitectónico así como urbanístico al tema que lleva por título *Plan Maestro, Edificio Administrativo y Equipamiento Educativo para el Centro Universitario del Norte CUNOR*, el cual surge como solicitud de la Dirección de Planificación de la USAC; en pro del desarrollo de un proyecto de graduación mediante el cual el estudiante de licenciatura en arquitectura pueda aportar parte del conocimiento adquirido aplicándolo en propuestas que busquen favorecer al pueblo de Guatemala. Ante ello, se presentan propuestas mediante de las cuales se puede llegar a brindar solución la problemática que en este caso abarca el nivel de arquitectura y urbanismo. La propuesta abarca tres puntos específicos: el plan maestro que organice el crecimiento del equipamiento del centro universitario, el equipamiento para el personal administrativo y docente; equipamiento educativo conformado por áreas de laboratorios de Ingeniería en el campo de resistencia de materiales, fluidos y termodinámica, y finalmente el área de aulas para docencia. Tales propuestas son obtenidas mediante una metodología que parte de la investigación junto con el análisis, así como una serie de paso sucesivos que se entrelazan y retroalimentan entre si hasta llegar a la propuesta final.

En cuanto al desarrollo de la propuesta, el plan maestro se presenta de manera esquemática este, tras el análisis de la situación actual, la relación entre el equipamiento existente y la morfología del terreno, logra brindar una propuesta del uso del suelo y áreas de interconexión entre el equipamiento que posee el CUNOR. Entre los aspectos que sobre salen y forman parte de la respuesta ante la problemática, destaca la aplicación de criterios de sostenibilidad y regionalismo crítico en arquitectura. La sostenibilidad aborda el manejo de aguas residuales, el aprovechamiento del agua pluvial, el uso de energía limpia, dispositivos de control ambiental pasivo, así como el uso de materiales que pueden ser reciclados como el acero o los polímeros, con lo cual se logra minimizar en gran medida el impacto ambiental. El regionalismo crítico se enfoca en adaptarse a la tipología tanto del equipamiento existente dentro del centro universitario como de las construcciones tradicionales de los alrededores, empleando materiales expuestos como el ladrillo o el concreto que además de integrarse al sector ayudan a reducir costos de acabados y mantenimiento. Ante la demanda de diseño de equipamiento se presenta la propuesta para el edificio Administrativo y de Docentes, el Centro de Investigaciones de Ingeniería para prácticas de laboratorio y el área de Módulos Educativos los cuales se adaptan a la morfología del terreno interconectándose con el resto del equipamiento cubriendo así la demanda actual y futura del centro universitario.

Con ello, se logra aportar una respuesta integral que busca satisfacer necesidades presentadas por el Centro Universitario del Norte CUNOR abordadas a nivel arquitectónico en aras de contribuir a la mejora del equipamiento y diseño del establecimiento.





Diseño de la
investigación



Introducción del capítulo

Antes de iniciar el proceso de diseño arquitectónico es primordial conocer desde las variables que originan el problema, hasta los aspectos que servirán como directrices para desarrollo del diseño. Por ello en este apartado presenta secuencialmente el análisis del problema del cual surge el proyecto, iniciando con los antecedentes que dan una pauta de lo sucedido anteriormente referente al tema de estudio y por el cual se ha llegado a determinar la necesidad que se desea satisfacer. El planteamiento del problema se realiza luego de evaluar los aspectos presentados en los antecedentes; en este se exponen las carencias y necesidades actuales, así como los efectos que actualmente conlleva el no darles respuesta. La justificación hace posible argumentar que pasaría si el problema no se atiende y destacar por qué es necesario que el proyecto se realice. Luego de analizar los aspectos anteriores, se plantea la definición de los objetivos los cuales reflejan la propuesta que pretende dar solución al problema por medio del anteproyecto arquitectónico. Para llevar a cabo estos procedimientos se hace uso de una metodología que permite ordenar una serie de pasos secuenciales divididos por fases en las cuales se establece el trabajo realizado para desarrollar el presente proyecto.

Antecedentes

En el año 1964 se iniciaron las gestiones que tenían como finalidad el establecer el Centro Universitario del Norte -CUNOR-, obedeciendo al interés y demanda de la población del área central del municipio de Cobán y sus alrededores. El centro Universitario del Norte CUNOR nace a partir del documento denominado Plan de Desarrollo universitario 1976-1980¹, en el cual se manifiesta la búsqueda de la descentralización y diversificación de la educación superior; siendo creado el 27 de noviembre de 1975². Sus actividades académicas iniciaron en enero de 1976 sin contar con instalaciones propias, utilizando para tal efecto las instalaciones del Instituto Normal Mixto del Norte "Emilio Rosales Ponce". Posteriormente, el Centro Universitario del Norte fue trasladado a la Finca Sachamach en el municipio de Cobán, Alta Verapaz; donde ubica hasta la fecha, haciendo uso de instalaciones propias.

En 1999 fue elaborado un estudio de factibilidad por parte de la administración de este Centro Universitario, cuya finalidad fue conocer la demanda de población potencial, real y flotante de estudiantes universitarios en la región. Como resultado de este estudio se determinó que era necesario dar inicio a nuevas carreras, lo cual implicaba un crecimiento en instalaciones académicas y personal administrativo. Con el paso de los años y el incremento de la población estudiantil, la demanda de instalaciones y personal operativo; ha originado la necesidad de contar con infraestructura adicional para el uso de docentes y estudiantes, y por ende el desarrollo de un plan maestro que regule el crecimiento del Centro Universitario.

¹ USAC. «Universidad de San Carlos de Guatemala.» Catálogo de estudios CUNOR. s.f. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/cunor.pdf> (último acceso: 17 de marzo de 2017)

² *Ibíd.* 1

Ante esta situación y con el propósito de atender tal demanda dentro del Centro Universitario, la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala junto con la Unidad Ejecutora BCIE-USAC, la cual es la responsable de la ejecución del Programa de Inversión en Infraestructura, Maquinaria y Equipo para la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) derivado del préstamo con el Banco Centroamericano de Integración Económica BCIE; proporcionaron al Centro Universitario del Norte en el año 2012 equipamiento educativo conformado por un edificio de 2 niveles destinado a la docencia el cual se encuentra actualmente en operación. Si bien este equipamiento ha ayudado en parte a solventar la carencia de áreas educativas, el problema aún continúa, puesto que se requieren nuevos espacios para docencia y personal administrativo para satisfacer la demanda tanto actual como futura.

Actualmente, la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala junto con la Unidad Ejecutora BCIE-USAC, ha presentado la necesidad de contar con una propuesta para la construcción de infraestructura y equipamiento para el Centro Universitario del Norte CUNOR. Sumado a ello, la actual administración del CUNOR demanda la creación de un plan maestro que entre otros aspectos oriente las ampliaciones o construcciones futuras en el Centro Universitario.

Planteamiento del problema

Con el transcurso de los años, así como el incremento de la población estudiantil; las instalaciones del Centro Universitario del Norte -CUNOR- han presentado necesidades administrativas y académicas desde un enfoque de planificación que defina un crecimiento ordenado a futuro. La mayoría del equipamiento posee el CUNOR son edificaciones de tipo modular las cuales según análisis realizado por el Programa USAC/BCIE han llegado al final de su vida útil, la mayor parte de estas poseen cubiertas de láminas de asbesto-cemento que por sus características físicas y su comportamiento a lo largo del tiempo presentan daños en su estructura representando peligro hacia la integridad física de los usuarios puesto que corren riesgo de desplome. Existen también módulos de aulas que no brindan las condiciones pedagógicas requeridas debido al deterioro físico, al inapropiado ordenamiento espacial y sus condiciones de deterioro tras el paso de los años. De igual manera, el área administrativa se ve afectada ante la carencia de espacios destinados para que los catedráticos y personal administrativo pueda realizar adecuadamente sus funciones, teniendo que emplear en la actualidad áreas que no cumplen con las condiciones necesarias para llevar a cabo este tipo de actividades.

A partir del año 2013 se inició la docencia de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil e Ingeniería en Ciencias y Sistemas³; las cuales presentan un área común durante los tres primeros años, por lo que la cantidad de alumnos en esta etapa es grande sin que exista infraestructura de laboratorio adecuada para realizar las pruebas en el área de resistencia de materiales, fluidos y termodinámica. Esto conlleva que el personal que necesita hacer uso del laboratorio deba viajar a la capital del país para realizar

³ Unidad Ejecutora Programa USAC/BCIE. «Construcción de Infraestructura y equipamiento, para el Centro Universitario del Norte -CUNOR-.» Perfil de proyectos, Guatemala, 2017

sus actividades en el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería en la ciudad universitaria USAC, en la zona 12, repercutiendo en gastos de transporte, alimentación y hospedaje.

Ante tales circunstancias, se propone el diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto del equipamiento adaptado a las condiciones que la educación superior necesita para satisfacer la demanda académica del Centro Universitario del Norte. Además, se incluye el diseño de un plan maestro urbano arquitectónico que regule el crecimiento que se llevará a cabo a través de ampliaciones de los edificios actuales o futuras construcciones en búsqueda de satisfacer la demanda producida por el incremento de la población estudiantil y la mejora de las instalaciones que demanda un centro de estudios superiores.

Justificación

Ante la problemática descrita anteriormente se justifica la presente propuesta que aporta respuestas a las necesidades detectadas actualmente mediante la elaboración de un anteproyecto arquitectónico. Por medio de este, la Dirección General de Planificación de la USAC, luego de realizar los estudios necesarios, tendrá una herramienta que podrá implementar para dar respuesta a la problemática antes mencionada. Además, la administración del CUNOR contará con un plan maestro urbano arquitectónico el cual podrá emplear como guía para el crecimiento del Centro Universitario, misma que estará respaldada por la aplicación de criterios arquitectónicos propios del plan maestro.

De no contarse con una propuesta para la solución arquitectónica de las instalaciones del Centro Universitario CUNOR, se perjudican las acciones que buscan mejorar el desarrollo de las actividades administrativas y académicas; puesto que no se tiene una directriz generada a través de una idea inicial que busque proporcionar espacios adecuados para este tipo de actividades, mientras la demanda para las mismas sigue incrementando con el paso de los años.

Además, la ausencia de un plan maestro urbano arquitectónico que regule el crecimiento del Centro Universitario, hace que el mismo se realice de forma desordenada, afectando la configuración espacial pudiendo provocar problemas de relación, emplazamiento, circulaciones y aprovechamiento idóneo de las áreas que aún se encuentran sin intervenir, así como de aquellas que existen actualmente y pueden ser sometidas a ampliaciones o remodelaciones.

Para ello, la unidad ejecutora BCIE/USAC junto con el Banco Centroamericano de Integración Económica, en función de una idea inicial; prevé un presupuesto para la dotación de infraestructura y equipamiento para el Centro Universitario del Norte, por lo cual la presente propuesta se tomará en consideración para ser desarrollada posteriormente luego de los análisis y estudios pertinentes.

Delimitación

Esta se compone por cuatro grandes campos que engloban el desarrollo del anteproyecto arquitectónico, los cuales son determinantes para definir directrices que enfoquen soluciones específicas para el proyecto según sus características, siendo estas:

Delimitación teórica

Tema:

El proyecto se encuentra enmarcado dentro del sector de la educación superior de la República de Guatemala.

Subtema:

Educación superior pública en la universidad del Estado, siendo la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Objeto de estudio:

Centro Universitario del Norte -CUNOR-, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Delimitación espacial

Contexto nacional:

Guatemala Forma parte del Continente Americano. Se encuentra ubicada entre América del Norte y América del Sur. El Sub continente Centroamericano limita al Norte con México, al Sur con Colombia, al Este con el Océano Pacífico y al Oeste con el Océano Atlántico⁴.

⁴ América Central. s.f. <http://www.americacentral.info/ubicacion-de-centro-america> (último acceso: 10 de 03 de 2017)

América Central



República de Guatemala



Departamento de Alta Verapaz



Figura 1. Croquis de la ubicación de la República de Guatemala y el departamento de Alta Verapaz. Elaboración propia en base a imágenes extraídas de: <https://www.google.com.gt/maps>

La República de Guatemala es uno de los países que forma parte de la región Centroamericana. Geográficamente limita al Norte y Oeste con México, al Este con Belice, el Océano Atlántico, Honduras y El Salvador, y al Sur con el Océano Pacífico. Guatemala es considerado uno de los países que poseen mayor diversidad ecológica en el planeta. El clima varía debido al relieve que forma los 4 grandes paisajes que cubren la franja longitudinal del país los cuales poseen sus propias características bioclimáticas y

paisajísticas, siendo estos: Las tierras bajas del sur, cadena volcánica, cadena montañosa y las tierras bajas del Petén. El área de estudio (Cobán, Alta Verapaz) está ubicada en la zona meridional de Guatemala, comprendida en el paisaje de cadena montañosa.

La República de Guatemala se divide en 22 departamentos administrativos los cuales se agrupan en 8 regiones de la siguiente manera:

- Región I o Metropolitana: Guatemala
- Región II o Norte: Alta Verapaz y Baja Verapaz
- Región III o Nororiental: El Progreso, Zacapa, Izabal y Chiquimula.
- Región IV o Suroriental: Santa Rosa, Jutiapa y Jalapa
- Región V o Central: Sacatepéquez, Escuintla y Chimaltenango.
- Región VI o Suroccidental: Totonicapán, San Marcos, Quetzaltenango, Sololá, Suchitepéquez y Retalhuleu.
- Región VII o Noroccidental: Huehuetenango y Quiché. Región 8: Petén.

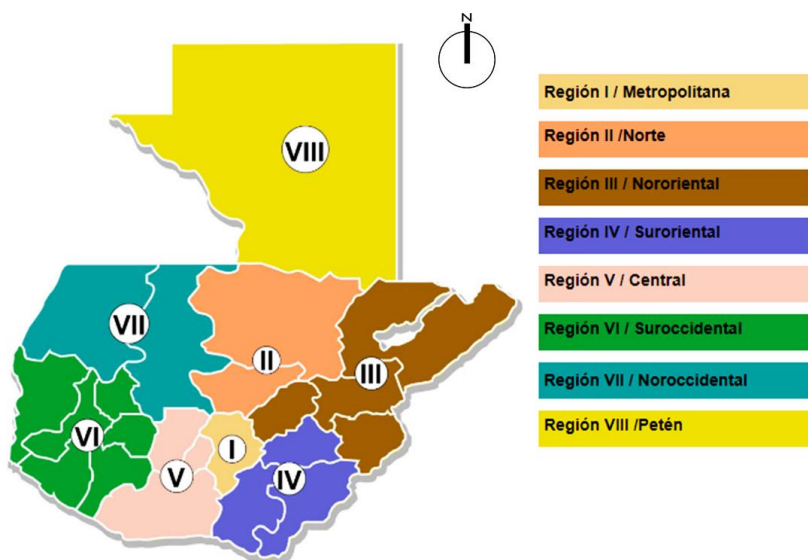


Figura 2. Croquis de las regiones de la República de Guatemala

Extraído de: http://ww2.oj.gob.gt/estadisticalaboral/index.php?option=com_content&view=article&id=190&Itemid=514

Contexto departamental:

El departamento de Alta Verapaz integra la región nacional II Norte; limita al Norte con Petén, al Oeste con Quiché, al Sur con Zacapa y Baja Verapaz y al Este con Izabal (Figura 2). Posee una extensión territorial de 8,686 km² equivalente al 8% del territorio nacional, su altura media es de 1,316 msnm⁵.

Para fines vinculados a los procesos de planificación departamental, este se divide en cuatro regiones, de las cuales el área de estudio que comprende el municipio de Cobán se localiza en la región sub

⁵ SEGEPLAN. «Alta Verapaz, Plan de desarrollo departamental 2011-2025.» 2011

departamental I⁶, el cual también es la cabecera departamental de Alta Verapaz. En este se ubica el Centro Universitario del Norte CUNOR.

La población citada corresponde al departamento de Alta Verapaz.

Tabla 1. Porcentaje de población en el departamento de Alta Verapaz

Departamento	Total	Hombres	Mujeres
Alta Verapaz	1,119,823	559,731	560,092

Fuente: "Censos municipales 2008-2011, Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI 2011" consultado 15 abril 2017

Tabla 2. Porcentaje por comunidad lingüística en el departamento de Alta Verapaz

Departamento	Total	No indígena	Q'eqchi'	Otras comunidades lingüísticas
Alta Verapaz	100	10.3	79.1	10.6

Fuente: "Encuesta Nacional de Condiciones de Vida ENCOVI 2011" consultado 15 abril 2017

Contexto municipal:

El municipio de Cobán se sitúa a 212km de la ciudad capital, se comunica por medio de la carretera CA-14. Según las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística INE, para el año 2013 se estima una población de 241,569⁷ habitantes, siendo junto con San Pedro Carchá los que presentan mayor densidad poblacional.

Límites y colindancias:

Al Norte: Ixcán, Municipio de Quiché; río Chixoy o Negro de por medio

Al Sur: Tamahú, Tactic, Santa Cruz Verapaz y San Cristóbal Verapaz

Al Oriente (Este): Chisec, San Pedro Carchá y San Juan Chamelco

Al Poniente (Oeste): Uspantán, municipio de Quiché; río Chixoy o negro de por medio⁸

⁶ Ibíd. 12

⁷ INE, Instituto Nacional de Estadística. «Caracterización departamental Alta Verapaz 2013.» Guatemala, diciembre 2014

⁸ Directorio de empresas, productos y servicios de Cobán, Alta Verapaz y Baja Verapaz. Tu Verapaz. 2017. <https://tuverapaz.com/alta-verapaz/cob>

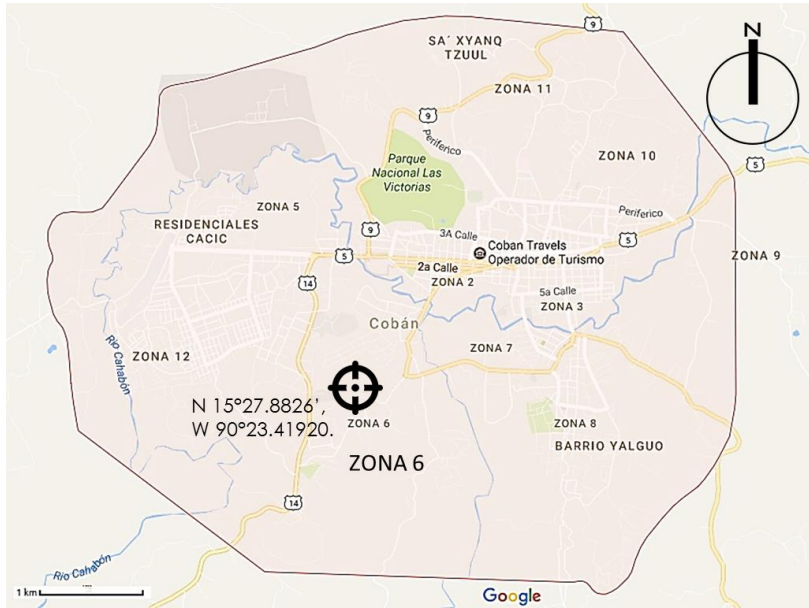


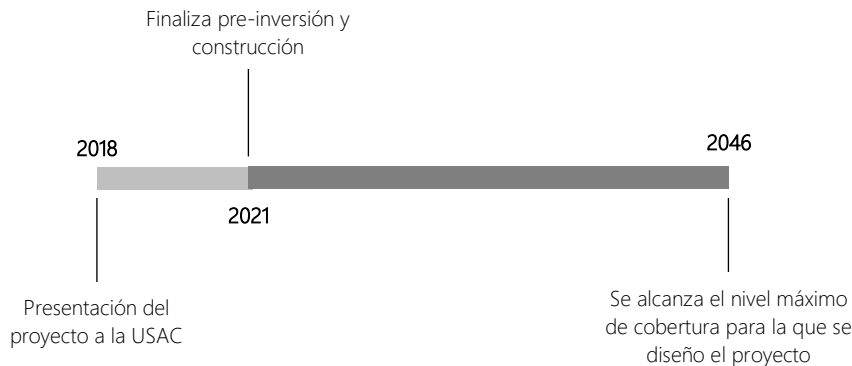
Figura 3. Croquis del casco urbano de Cobán, Alta Verapaz, indicando la ubicación del área de estudio con coordenadas geográficas.

Elaboración propia en base a imagen extraída de: <https://www.google.com.gt/maps/@14.6522085,-90.5867051,15z>

El área urbana, se encuentra rodeada por una masa vegetal característica del departamento, expandiéndose a medida que crece la concentración de habitantes dentro de la cabecera departamental.

Delimitación temporal

Se contempla que el proyecto alcanzará su nivel máximo de cobertura en 25 años, proyectado a largo plazo. El diseño del anteproyecto contempla ser presentado a la Dirección General de Planificación de la USAC en el primer semestre del 2018, a partir de ello se estima que los estudios de preinversión y la construcción concluirá en el 2021, año en el que inicia el período de 25 años en el cual se contempla que el proyecto alcance su nivel máximo de cobertura, culminando en el año 2046.



Es pertinente indicar que el plan maestro y diseño arquitectónico para equipamiento académico es desarrollado en este documento únicamente a nivel de anteproyecto arquitectónico, por lo que le corresponde a la Unidad Ejecutora del proyecto BCIE/USAC, seguir con las etapas de preinversión, planificación, elaboración de planos necesarios, presupuesto, programación, documentos, así como estudios técnicos del proyecto, por lo que el tiempo en la etapa de preinversión y construcción puede variar.

Delimitación poblacional

Conformada por la población que hace uso de las instalaciones del Centro Universitario del Norte CUNOR, perteneciente principalmente al área de Alta Verapaz y Baja Verapaz; compuesta por personal administrativo, docente y estudiantes en las diferentes jornadas y carreras. En este sentido, el tema poblacional se aborda de forma concreta en el apartado “2.1.2 Contexto Social Poblacional” de este documento.

Objetivos

Objetivo general

Elaborar un plan maestro urbano arquitectónico del crecimiento del campus universitario del Centro Universitario del Norte CUNOR, de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC; así como el diseño arquitectónico del edificio administrativo y equipamiento educativo para el mismo campus.

Objetivos específicos

1. Desarrollar una propuesta arquitectónica que incorpore criterios de Arquitectura Sostenible en vías de una certificación ambiental.
2. Elaborar una propuesta arquitectónica que tome en cuenta el contexto físico y natural del Centro Universitario del Norte seleccionando elementos que puedan ser aplicados dentro del diseño a través del Regionalismo Crítico.
3. Incorporar en el diseño de exteriores elementos de la arquitectura del paisaje, que integren y articulen las áreas libres, de circulación y descanso.
4. Incorporar criterios de diseño y accesibilidad universal.
5. Proponer una arquitectura segura ante la amenaza de eventos naturales o antrópicos.

Metodología

Para desarrollar la investigación y el análisis que sustenta la presente propuesta arquitectónica, se hace uso del método sintético siendo este un proceso de razonamiento que busca construir un todo, a partir de los elementos distinguidos en el análisis⁹. La investigación se realizará en tres diferentes niveles:

- Nivel descriptivo: para conocer a grandes rasgos los aspectos relacionados con el proyecto, seleccionando los más influyentes que serán estudiados con mayor atención para aplicarlos en el diseño.
- Nivel explicativo: Permite analizar, explicar y argumentar sobre las causas que determinan el problema.
- Nivel predictivo: luego de haber realizado el análisis de la problemática y casos de estudio; se aplica el conocimiento obtenido para dar una respuesta arquitectónica.

Técnicas empleadas para la recopilación de información

Fuentes primarias:

Constituye la información proporcionada directamente por la entidad que solicita el proyecto, siendo la Dirección General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para ello se realiza:

- Contacto por medios electrónico y escritos con la Dirección General de Planificación
- Visita a la Dirección General de Planificación
- Entrevista con el encargado de proyectos
- Recolección de datos por medio de anotaciones y preguntas sobre el tema formuladas con anterioridad

Posteriormente la investigación de campo se realiza para conocer las condiciones del lugar destinado para realizar la propuesta arquitectónica, conociendo el medio natural, social y cultural de la zona, este se llevará a cabo por medio de:

- Entrevistas al personal administrativo del Centro Universitario del Norte CUNOR
- Visita de campo y análisis de sitio
- Inspección visual
- Recolección de fotografías que evidencien la información de campo
- Consultas secuenciales al personal del CUNOR, según la información necesaria para cada fase del proyecto por medio de vía telefónica y electrónica

Fuentes secundarias:

Se lleva a cabo consultando bibliografía de los temas relacionados con el proyecto.

⁹ eumed.net, Grupo. eumed.net Enciclopedia Virtual. s.f. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.2.htm> (último acceso: 06 de marzo de 2017)

Para alcanzar el cumplimiento de los objetivos trazados, el proyecto se divide en cuatro fases:

Fase 1

Conformada por la investigación y el análisis de teorías de la arquitectura estableciendo el marco teórico con el cual se fundamenta la toma de decisiones sobre aspectos formales para el diseño arquitectónico. Esta se compone de los siguientes apartados:

- 1) Teorías de la arquitectura; fundamenta y define el proceso de diseño proyectual en base a planteamientos teóricos enfocados al Regionalismo Crítico y la Arquitectura Sostenible
- 2) Historia de la arquitectura en estudio; analiza la línea del tiempo sobre las teorías de la arquitectura anteriormente mencionadas que serán tomadas como referencia para el diseño arquitectónico del proyecto
- 3) Teorías y conceptos sobre el tema de estudio; comprende tanto conceptos como enfoques teóricos de la educación superior relacionada con el proyecto
- 4) Casos de estudio; comprende el análisis de proyectos urbano-arquitectónicos que se encuentran en fase de operación y mantenimiento, estudiándolos aspectos positivos y negativos que serán empleados como referente en los criterios aplicados al diseño del proyecto.

Fase 2

Comprende el análisis del contexto del lugar destinado para el proyecto, el cual enlaza la realidad ecológica, social y cultural del área con la propuesta arquitectónica a desarrollar. En este apartado se realiza un análisis de los siguientes contextos:

- 1) Contexto social; analiza de manera cualitativa y cuantitativa la información de la composición social de la población que busca ser beneficiada una vez se desarrolle la propuesta arquitectónica presentada en este documento
- 2) Contexto económico; describe las principales actividades laborales de los pobladores dentro del área de influencia del proyecto, así como el sector económico al que pertenecen
- 3) Contexto ambiental; analiza las condiciones climáticas, zonas de vida y el entorno urbano desde una perspectiva macro y micro del lugar destinado para desarrollar la propuesta

Fase 3

En este capítulo se presenta la idea para el desarrollo del proyecto arquitectónico, tomando en consideración los aspectos analizados. Esta se conforma por las siguientes etapas:

- 1) Definición del programa arquitectónico y su pre dimensionamiento
- 2) Premisas de diseño que integran los conceptos y criterios que se necesitan implementar en la propuesta según los análisis e investigaciones con el fin de proporcionar una adecuada respuesta arquitectónica
- 3) Fundamentación conceptual; se define la forma-función del proyecto por medio de conceptos, ideas y postulados que surgen de la investigación y criterios aplicados por el diseñador arquitectónico

Fase 4

Este último capítulo comprende el desarrollo de la propuesta arquitectónica, la cual busca acercar a la realidad la idea anteriormente planteada, comprende las siguientes etapas:

- 1) Desarrollo; luego de tener clara la idea, esta se representa por medio del diseño arquitectónico, el diseño de la lógica estructural, constructiva y la lógica de instalaciones.
- 2) Presentación arquitectónica; esta representa gráficamente el diseño arquitectónico a través de medios visuales como planos y vistas en tres dimensiones.
- 3) Presupuesto por áreas; se desarrolla un presupuesto estimativo por áreas homogéneas de construcción.
- 4) Cronograma de ejecución por etapas; en este se estima el tiempo de la ejecución del proyecto a partir de la culminación de la etapa de preinversión.

Finalmente se abordan las conclusiones para demostrar el cumplimiento de los objetivos planteados, así como recomendaciones referentes a los aspectos que se deben continuar desarrollando por parte del Centro Universitario CUNOR y la Coordinadora General de Planificación de la USAC con el fin de dar seguimiento o mejora al trabajo presentado

A continuación, se presenta un mapa mental en el cual se organizan las fases en las que se llevará a cabo el desarrollo del proyecto. Cada una de las fases se convierten en los capítulos que integran el presente documento.

Mapa mental del desarrollo del proyecto







Fundamento
teórico



Introducción del capítulo

El presente capítulo contiene la investigación y el análisis de teorías de la arquitectura estableciendo el marco teórico con el cual se fundamenta la toma de decisiones sobre aspectos formales para el diseño arquitectónico. Esta se compone de los siguientes apartados:

- 1) Teorías de la arquitectura; fundamenta y define el proceso de diseño proyectual en base a planteamientos teóricos enfocados al Regionalismo Crítico y la Arquitectura Sostenible
- 2) Historia de la arquitectura en estudio; analiza la línea del tiempo sobre las teorías de la arquitectura anteriormente mencionadas que serán tomadas como referencia para el diseño arquitectónico del proyecto
- 3) Teorías y conceptos sobre el tema de estudio; comprende los conceptos y enfoques teóricos de la educación superior relacionada con el proyecto
- 4) Casos de estudio; comprende el análisis de proyectos urbano-arquitectónicos que se encuentran en fase de operación y mantenimiento, estudiándolos aspectos positivos y negativos que serán empleados como referente en los criterios aplicados al diseño del proyecto.

1.1 Teorías de la arquitectura

Para la fundamentación del diseño arquitectónico se adopta el criterio teórico derivado del regionalismo Crítico y la arquitectura sostenible, esta última va de la mano con el desarrollo sostenible con la que comparten varios conceptos, los cuales se abordarán a continuación.

1.1.1 Regionalismo Crítico

Si bien el fenómeno de la universalización representa un avance de la humanidad, al mismo tiempo constituye una especie de destrucción sutil, no sólo de las culturas tradicionales, lo cual quizás no fuera una pérdida irreparable, sino también de lo que Paul Ricoeur llama el núcleo creativo de las grandes culturas¹⁰, haciendo referencia a la universalización que trajo consigo la arquitectura moderna en la cual eran aplicados los mismos conceptos arquitectónicos para diversos edificios en cualquier parte del mundo, siendo hasta cierto punto una arquitectura invasiva debido a que el contexto que rodea el edificio ya sea físico, natural, social o cultural; no influye en el diseño arquitectónico.

Por otra parte, la estrategia fundamental del regionalismo crítico consiste en reconciliar el impacto de la civilización universal con elementos derivados indirectamente de las peculiaridades

¹⁰ Ricoeur, Paul. Universal Civilization and National Cultures. 1961

de un lugar concreto¹¹; en este caso, el área destinada para el desarrollo del proyecto. Parte de la civilización universal integra el uso de nuevas tecnologías de construcción, así como nuevos materiales que buscan ser ecológicamente amigables, mejorar su propia resistencia y durabilidad. Es oportuno mencionar además la búsqueda de incorporación de elementos que generan energía renovable y controlan de manera pasiva las incidencias climáticas, los cuales son usados cada vez más con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y económico, este último a mediano plazo. Por ello es claro que no debe existir un divorcio entre las tecnologías constructivas actuales y la identidad del lugar, sino más bien una síntesis equilibrada entre estas dos directrices. El regionalismo crítico según Kenneth Frampton pudo encontrar su inspiración en cosas tales como el alcance y la calidad de la luz local, una tectónica derivada de un estilo estructural peculiar o la topografía de un emplazamiento dado¹². Todo ello con la finalidad de contrarrestar la falta de identidad del edificio valiéndose de la aplicación de elementos contexto inmediato pudiendo ser integrados al diseño arquitectónico.

Características del regionalismo crítico:

- Critica la arquitectura moderna
- Enfatiza el territorio, no el edificio
- Favorece la arquitectura como hecho tectónico
- Es regional por que incorpora aspectos del lugar
- Enfatiza lo táctil y lo visual
- Inserta algunos elementos de la arquitectura vernácula, principalmente reinterpretándolos
- Crea una cultura basada en lo regional

Estos elementos junto con la teoría mencionada con anterioridad, son empleados en la búsqueda de la incorporación del proyecto a su entorno físico, natural y cultural; por medio de una combinación entre las tecnologías constructivas, los materiales de construcción así como elementos representativos del centro universitario como su arquitectura, topografía y vegetación; siendo resaltados por medio del diseño arquitectónico el cual no debe ser invasivo a la vez que debe cumplir con su función supliendo las necesidades que originan la propuesta.

1.1.2 Arquitectura Sostenible

Más allá del confort térmico a través de elementos de control ambiental pasivo que promueve la arquitectura bioclimática; la arquitectura sostenible es aquella que tiene en cuenta el impacto que tendrá el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su construcción, pasando por su uso y su

¹¹ Frampton, Kenneth. «Hacia un regionalismo crítico: seis puntos para una arquitectura de resistencia.» The Yale Architectural Journal. 1983. 11

¹² *Ibíd.* 7

derribo final¹³. Esta arquitectura trata de reducir el consumo energético procurando disminuir al máximo la huella ecológica de la edificación, busca la minimización del uso de recursos como el agua y energía, los desechos producidos durante la fase de operación y los residuos producto de la demolición del edificio. El principal objetivo de la Arquitectura Sostenible, es reducir los impactos ambientales, así como asumir criterios que buscan la implementación de la eficiencia energética que va desde el diseño, construcción, operación hasta el final de la vida útil de la edificación.

La necesidad de reducir en la medida de lo posible el impacto ambiental es cada vez mayor a medida que se toma conciencia del impacto que produce la intervención generada por el hombre al medio natural, en este caso, la construcción. A raíz de estos aspectos, para el diseño del proyecto se contempla la aplicación de criterios de la Arquitectura Sostenible con el fin de minimizar dichos impactos durante la fase de construcción y operación del edificio. Lo anterior se logra mediante elementos que permitan un ahorro energético, busquen soluciones climáticas a través de sistemas pasivos y la implementación de elementos que favorezcan al uso eficiente del agua, así como un manejo adecuado de desechos. Por otra parte, los materiales de construcción como el acero y los polímeros pueden ser reciclados al culminar su vida útil en la edificación, reduciendo en gran medida el impacto que provocaría un material que no puede reutilizarse.

Desarrollo Sostenible

Uno de los aspectos que va relacionado en gran medida con la arquitectura sostenible, sin duda es el desarrollo sostenible; el cual se define como la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades¹⁴. El proceso del desarrollo sostenible conlleva una serie de cambios progresivos que involucran directamente la calidad de vida del ser humano y lo coloca como centro principal del desarrollo¹⁵. En este se incluyen procesos en los que se ve implícita la diversidad étnica y cultural del lugar en que se desarrolla, así como de la armonía que debe existir entre el ser humano y la naturaleza sin comprometer la calidad de vida buscando garantizarla a las generaciones futuras.

Las características que debe reunir un desarrollo para que pueda ser considerado como sostenible son:

- Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental
- Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos
- Usa los recursos eficientemente
- Promueve el máximo de reciclaje y reutilización
- Pone su confianza en el desarrollo e implantación de tecnologías limpias

¹³ Asociación Española para la Calidad. QAEC. 2017. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>

¹⁴ ONU. Asamblea General de las naciones Unidas. Informe titulado "Nuestro futuro común" 1987, Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>

¹⁵ Díaz, Yanery. Escuela de Organización Industrial. 21 de junio de 2014. <http://www.eoi.es/blogs/mtelcon/>

- Restaura los ecosistemas dañados
- Promueve la autosuficiencia regional
- Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano¹⁶

Para llevar a cabo lo anterior, el desarrollo sostenible se centra en tres pilares fundamentales que van entrelazados complementándose entre sí, considerando el aspecto ecológico, social y económico como se muestra en la siguiente gráfica.

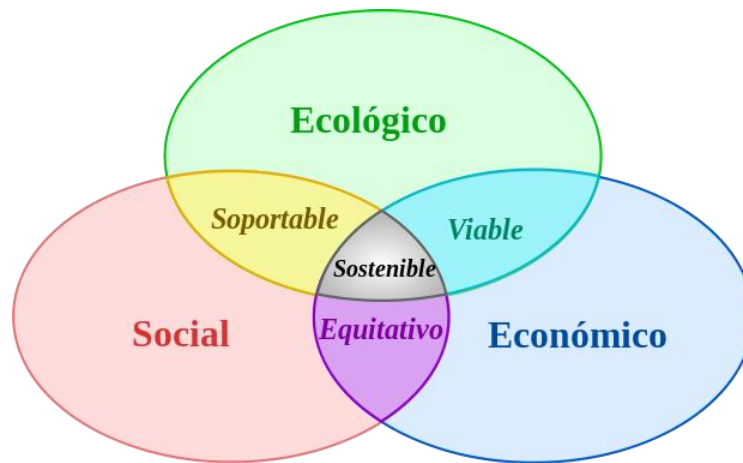


Figura 4. Triángulo de los tres pilares del desarrollo sostenible.
Extraído de: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Desarrollo_sostenible.svg

Tanto la mayoría de los aspectos como las características del desarrollo sostenible son aplicables a la presente propuesta arquitectónica, considerándose necesarios para lograr una arquitectura sostenible garantizando el uso adecuado de los recursos físicos, naturales, el menor impacto físico derivado de la intervención que conlleva el proyecto, así como el manejo adecuado de agua y energías limpias para disminuir el impacto ecológico y energético del proyecto.

Al hablar de desarrollo sostenible, se deben abordar también los objetivos que lo conforman. Según el Programa de las Naciones Unidas Para el Desarrollo, de manera global define estos objetivos como un llamado universal a la adopción de medidas que buscan poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. En total son 17 los objetivos del desarrollo sostenible; que se basan en los logros de los Objetivos de Desarrollo del Milenio. En el caso del presente proyecto, a continuación, se mencionan cuatro objetivos (siendo

¹⁶ Consultores Ambientales, Asesorías en Medio Ambiente y Sustentabilidad en Chile. Medio Ambiente Consultores. s.f. <https://www.medio-ambiente.cl/concepto-caracteristicas-del-desarrollo-sostenible/> (último acceso: 4 de abril de 2017)

los objetivos No.6, 7, 11 y 15)¹⁷; de los cuales se tomarán criterios que tienen relación con este colaborando a la búsqueda de un diseño arquitectónico que se acople a algunas de las metas de estos objetivos.

Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua, su gestión sostenible y saneamiento para todos. Entre sus metas se encuentra aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos asegurando la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento, así como la adecuada implementación de sistemas de saneamiento.

Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Entre sus metas se encuentra el incrementar el uso de energías renovables, así como la ampliación de infraestructura, así como el mejoramiento de tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles.

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles. En esta medida, el concepto se aplica para el proyecto a una pequeña escala englobando el área correspondiente al Centro Universitario del Norte. Se toman como referentes las metas de este objetivo relacionadas con el acceso universal a las zonas verdes, espacios públicos, la protección del patrimonio cultural y natural, así como reducir la vulnerabilidad ante posibles desastres.

Objetivo 15: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad. Teniendo en cuenta las áreas boscosas que posee en Centro Universitario del Norte, se deben adoptar medidas que velen por la conservación de ecosistemas montañosos incluida su diversidad biológica, así como reducir la degradación de los hábitats naturales, esto lógicamente a una pequeña escala que sea adaptable al proyecto.

Arquitectura bioclimática

Dentro del tema de sostenibilidad, la arquitectura bioclimática tiene un papel fundamental. Esta se define como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente¹⁸. En caso de ser necesario puede recurrirse la utilización de energías renovables para brindar un confort climático. Para poder aplicarla adecuadamente al proyecto se debe contemplar durante el diseño arquitectónico todos los elementos en su conjunto como cerramientos, estructuras, instalaciones etc., con el fin de lograr un equilibrio entre el confort climático y consumo energético.

¹⁷ ONU. Objetivos de Desarrollo Sostenible 17 objetivos para transformar nuestro mundo. s.f. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (último acceso: 15 de abril de 2017)

¹⁸ García, Dolores. Arquitectura Bioclimática. s.f. <http://abioclimatica.blogspot.com/> (último acceso: 25 de abril de 2017)

Además, se deben estudiar los recursos naturales disponibles para aprovechar su máximo beneficio y controlar su incidencia en la edificación que favorezca al confort climático, considerando:

- El sol: siendo el principal recurso, de este puede definirse la orientación del edificio y su diseño respecto a la iluminación natural
- La ventilación: que para el caso de climas húmedos debe ser preferiblemente una ventilación cruzada que favorezca a una circulación constante del viento
- Elementos vegetales: empleados para proveer sombra y también para controlar los efectos del viento, el ruido y la erosión
- Energías renovables: mediante el uso de elementos como paneles solares que pueden disminuir consumo de energía convencional

1.2 Historia de la arquitectura en estudio

1.2.1 Historial del Regionalismo crítico

El término regionalismo crítico surgió de la mano del arquitecto Alexander Tzonis y la historiadora Liane Lefaivre,¹⁹ quienes lo utilizaron para expresar un tipo de regionalismo en la arquitectura que busca interrumpir las corrientes internacionales que definen ciertas uniformidades a través de patrones de la forma de las edificaciones que pueden ser aplicados en cualquier parte del mundo.

Según los autores este término nació en respuesta a los nuevos problemas que surgieron con el desarrollo global con el fin de defender el significado regional de la cultura mundial. El Regionalismo como posición crítica en la arquitectura aparece formalmente en 1985, el cual según Tzonis busca una forma de combatir el globalismo. Anteriormente, varios arquitectos habían manejado este tipo de concepto, que, aunque no estaba definido como tal incorporaba una serie de elementos característicos de esta tendencia.

1.2.2 Historia de la Arquitectura Sostenible

La Revolución Industrial introdujo la idea de que el ser humano podría traspasar las limitaciones impuesta por la naturaleza a través de la tecnología constructiva. Esto supuso que las construcciones perdieran su equilibrio con el entorno y formaran una estructura independiente cuyas necesidades de confort climático pudiesen ser cubiertas a través de las nuevas tecnologías las cuales van de la mano con un costo energético. De allí que las siguientes tendencias arquitectónicas hicieran uso de

¹⁹ George. Trois Choses: Cine, Arquitectura y Críticas. 9 de abril de 2009. <http://trois-choses.blogspot.com/2009/04/kenneth-frampton-el-regionalismo.html>

estos elementos de control climático activo, viéndose como una innovación tecnológica para la época. Posteriormente, en la década de 1960 se publican textos que buscan sentar las bases teóricas y científicas de los aspectos que se relacionan con el confort humano que posteriormente se pasaría a llamar arquitectura bioclimática.

A finales de la década de 1970 se produjo una nueva revolución tecnológica con la que surge la arquitectura High Tech la cual posteriormente incorporaría elementos de la arquitectura bioclimática produciendo un estilo híbrido llamado Eco-Tech que combinaba los avances tecnológicos aplicados a la solución arquitectónica y estructural con elementos que procuran evitar la emisión de contaminantes derivados de los hidrocarburos durante su proceso de fabricación y operación. Con la llegada de la crisis del petróleo en 1973 se empieza a valorar la idea de un desarrollo sostenible²⁰.

El concepto de Arquitectura Sostenible se deriva del término “desarrollo sostenible” presentado por primera vez en la sesión número 42 de las Naciones Unidas en 1987²¹. Según Gro Bruntland, el desarrollo es sostenible cuando satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades. Relacionando este término a la arquitectura, posteriormente en 1998 la Escuela de Arquitectura y Planeamiento Urbano de la Universidad de Michigan, publicó el documento *An introduction to Sustainable Architecture*, en el cual se sintetizan los principios de la Arquitectura Sustentable.

A continuación, se presenta una serie de obras representativas del regionalismo crítico y la arquitectura sostenible a lo largo del siglo XX y principios del siglo XXI, destacando cada una de sus características más sobresalientes.

²⁰ Construible.es. Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. s.f.http://www.construmatica.com/construpedia/Construcci%C3%B3n_Sostenible:_Historia (último acceso: 26 de abril de 2017)

²¹ Ibid. 1

REGIONALISMO CRÍTICO

Combina formas geométricas integrando la fachada al entorno mediante el color, textura y la altura del edificio.



Kulturhaus, Alemania;
Alvar Alto

1962

Utiliza la modulación, se integra mediante el uso del color y forma.



Vivienda Social en Porto, Portugal; Alvaro Vieira

1978

La conformación de su fachada hace referencia a un bosque, enfatizado por el tronco y ramas del árbol.



Paustian House, Copenhague;
Jørn Utzon

1987

Utiliza conceptos regionales del lugar como huertas sucesión de terrazas y uso de desniveles.



Centro Gallego de Arte Contemporáneo, España;
Álvaro Siza

1993

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Casa especialmente pensada para enfrentar el calor y la humedad ambiental del lugar.



Casa Roof Roof, Ken Yeang

1985

Posee sistemas pasivos de climatización, ventilación natural, integración del edificio a la naturaleza.



Menara Mesiniaga, Subang Jaya, Malasia; Ken Yeang

1992

Incorpora la vegetación tanto al interior como al exterior de la edificación buscando el confort climático para el usuario.



ACROS Fukuoka Prefectural International Hall, Japón;
Emilio Ambasz

1994

Hace uso de materiales locales logrando un adecuado mejor de los recursos y a la vez una integración a su entorno



Otranto Estación Marítima;
Mario Cucinella

2001

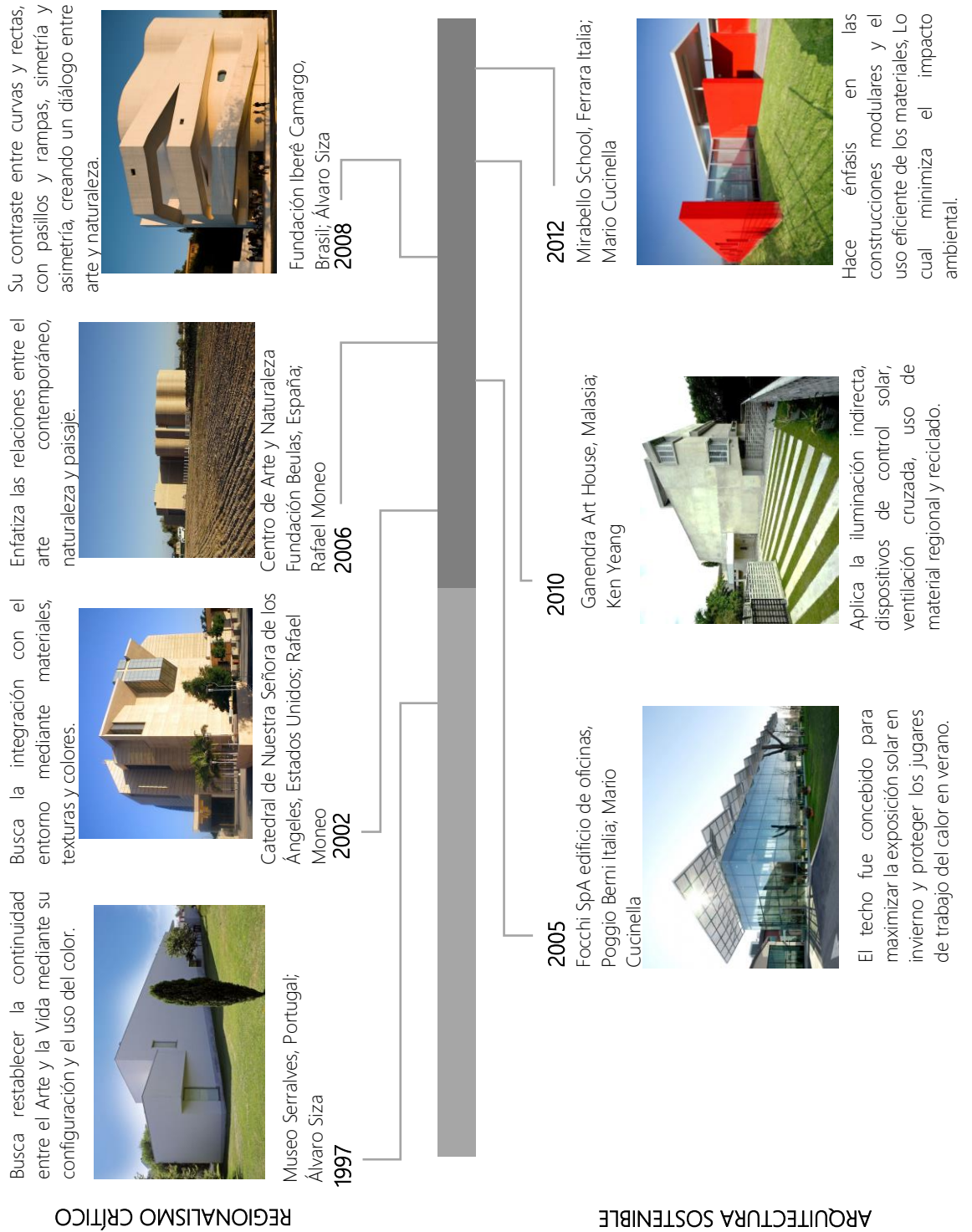


Figura 5. Línea del tiempo de algunos referentes del regionalismo crítico y la arquitectura sostenible.

Elaboración propia en base a imágenes obtenidas de: <https://www.google.com.gt/search?q=google+imagenes+arquitectura+sostenible>

1.3 Teorías y Conceptos sobre el tema de estudio

1.3.1 Educación Superior

De acuerdo con la Constitución Política de la República de Guatemala en sus artículos 82 y 85 indica que son funciones de la Educación Superior la formación profesional, la divulgación de la cultura, la práctica de la investigación y la cooperación al estudio, así como coadyuvar a la solución de los problemas nacionales.

En ese sentido la Constitución reconoce la autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que está para su administración se fundamenta en su Ley Orgánica, además de la Carta Magna, sus estatutos y los reglamentos que emita para lograr sus objetivos.²² Entre las políticas de la educación superior se menciona que esta debe ser un proceso por medio del cual los ciudadanos logran tener acceso a corrientes del pensamiento humano, al conocimiento y la tecnología, para obtener cultura general y con ello actuar como un individuo consciente.

En el nivel educativo de Guatemala, la educación superior es último escalón del proceso de la enseñanza. La Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala establece que el fin primordial de la universidad es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico.²³ Esta misma ley, menciona que desde un punto de vista estricto se puede decir que la educación superior es la que se adquiere en las aulas universitarias, después de haber recorrido todo un proceso de educación formal y preestablecido, que en nuestro país comienza desde la etapa preparatoria y termina con la etapa de diversificado, para luego dar acceso a la educación superior, que deberá adquirirse en la Universidad.

1.3.2 Centros Regionales Universitarios de la USAC

Los Centros Regionales Universitarios son Unidades Académicas y Centros de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargados de desarrollar programas de interés regional y nacional, de acuerdo a la política de Regionalización de la Educación Superior, aprobada por el Consejo Superior Universitario el veintiséis de mayo de mil novecientos setenta y cinco.²⁴

²² Cárdenas, Douglas Abadía. «Analistas Independientes de Guatemala.» 21 de marzo de 2016. <http://www.analistasindependientes.org/2016/03/la-educacion-superior-en-guatemala.html>

²³ Universidad de San Carlos de Guatemala, Dirección de Asuntos Jurídicos. «Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Decreto Número 325.» s.f.

²⁴ Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Editorial Universitaria Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009

Estos se ubican en las distintas regiones ecológicas y productivas del país, siendo el Centro Regional Universitario del Norte CUNOR el objeto de estudio para el presente proyecto. Este, como los demás centros universitarios de la USAC; responden a la necesidad de desconcentrar la población universitaria, los servicios universitarios, descentralizar las funciones de la universidad, diversificar y democratizar la enseñanza superior, permitiendo un mayor acceso de la población a la Universidad. Según el artículo 5 del Reglamento General de los Centros Regionales Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estos deben servir carreras necesarias para la región y el país, las cuales deberán identificarse con las características que están definidas en los "Principios Generales de las Carreras Tecnológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala".

Los Centros Regionales Universitarios tienen como propósitos generales:

- Hacer más accesible la Universidad a la población del área de influencia de los mismos
- Extender las actividades universitarias para coadyuvar al desarrollo económico-social de los habitantes del país en general y de los departamentos comprendidos dentro de cada una de sus áreas de influencia
- Disminuir la tendencia migratoria a la Ciudad Capital, por razones de estudio
- Formar los recursos humanos que se necesitan en el área de influencia de los Centros Regionales Universitarios, adecuándolos a la vocación y características de la misma y del país
- Investigar las condiciones locales y regionales, así como la prestación de servicios y acciones de difusión cultural que las regiones requieran
- Fomentar la incorporación efectiva y responsable de los estudiantes y de los miembros de la comunidad regional, a la actividad de los propios Centros.²⁵

1.3.3 Laboratorios de Ingeniería

En términos generales, un laboratorio es un lugar equipado con diversos instrumentos de medición, entre otros, donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se enfoque. Dichos espacios se utilizan tanto en el ámbito académico como en la industria respondiendo a múltiples propósitos de acuerdo con su uso y resultados finales, sea para la enseñanza, para la investigación o para la certificación de la industria.²⁶ Gracias a los resultados que se obtienen en los laboratorios, es posible se desarrollen y progresen prácticamente todas las ramas de las ciencias naturales. En el campo de la ingeniería, mediante el uso de estos se permite asegurar la calidad de los productos principalmente para el área industrial. En la docencia, los laboratorios se utilizan como una herramienta por medio de la cual se afirman conocimientos adquiridos en el proceso del proceso de enseñanza-aprendizaje; mientras que en la industria son empleados para probar, verificar y certificar productos. Una de sus funciones principales es mostrar tanto el fenómeno como el comportamiento de ciertos procesos, así como complementar la teoría impartida en las aulas universitarias.

²⁵ Ibid. 132

²⁶ Lugo, Guadalupe. «La importancia de los laboratorios.» Ingeniería, 2006: 20

En los laboratorios del área educativa e industrial, las prácticas aportan parte del método científico, validan la teoría y calibran las simulaciones por computadora. Varias universidades y escuelas de graduados en todo el mundo están equipadas con diversos aparatos de investigación —desde los más moderados o tradicionales hasta los más avanzados— para servir a las necesidades de cada nación en términos de investigación así como futuros investigadores y profesores universitarios.²⁷

En el ámbito educativo, la experiencia en un laboratorio también puede aportar una oportunidad para que los estudiantes desarrollen habilidades de comunicación tanto oral como escrita, liderazgo, cooperación y compromiso. El equipo de los laboratorios varía en función de la rama de la ciencia que desea investigarse, así como de la capacidad que tendrá para desarrollar cierto número de pruebas. Generalmente, la práctica de la Ingeniería Civil comprende una gran cantidad de experimentos que de no llevarse a cabo en los laboratorios, no podrían ser asimilados correctamente. En cuanto al Centro Universitario del Norte, los laboratorios que se necesitan implementar en el campo de la ingeniería comprenden:

- Laboratorio de Resistencia de materiales
- Laboratorio de Termo dinámica
- Laboratorio de fluidos

1.3.4 Plan maestro

Se puede entender por Plan Maestro (Master Plan o Plan Director), un instrumento que tiene su origen en el año 1960 en los países anglosajones, principalmente dentro del concepto más amplio de Ordenamiento Territorial e influenciado con las vanguardias del movimiento moderno.²⁸ Un plan maestro es una actividad de organización, diseño y planificación de escalas mayores al propio edificio, abarcando grupos de edificios, áreas específicas de ciudades o campus universitarios, los cuales debido a su complejidad necesitan herramientas de este tipo. Ante todo, el plan maestro es una herramienta conceptual, un diagrama de control o esquema en el que se ilustra el desarrollo ordenado de las distintas fases de edificación dentro del terreno buscando el máximo potencial del mismo (Billings,1993) (Seeley,2006).

Actualmente, este instrumento es utilizado en varios países en el ámbito de la planificación estratégica de ciudades, como un plan especial de detalle para delimitar y planificar el desarrollo de un área en particular. Básicamente se compone de una imagen objetivo con la idea del proyecto de ciudad que se quiere lograr, una memoria con una cartera de proyectos, etapas de gestión, estrategias de implementación y posterior seguimiento del plan.

²⁷ *Ibíd.* 20

²⁸ Pérez Lancellotti, Gino. «El Plan Maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes.» Revista AUS, 2014: 16

Un plan maestro se emplea como un marco de referencia conceptual para un sitio, tomando en cuenta el entorno edificado y los aspectos legales en los cuales se encuentra enmarcado el lugar destinado para realizarlo, este indicará como se aprovechará el terreno en sus diferentes fases. Los aspectos principales que se deben tomar en cuenta en la elaboración de un plan maestro son los siguientes:

1. Definir los elementos que formarán parte del plan
2. Definir los objetivos del proyecto
3. Análisis comparativo
4. Análisis físicos y cualitativos

El análisis que se debe realizar para cada plan maestro varía dependiendo de la complejidad del mismo.

1.3.5 Tipos de planes maestros

Existen varios tipos de planes maestros que varían según su escala comprendida en un área geográfica, los temas a trabajar en el plan, así como el tiempo que se considera para llevar a cabo la culminación física programada. En la siguiente tabla se muestran los tipos de planes maestros los cuales varían según sus alcances y su ámbito de aplicación.

Tabla 3. Tipos de Planes Maestros según sus alcances y ámbito de aplicación

Tipo	Área geográfica	Temas tratados	Tiempo o período considerado	Ejemplo
Plan Maestro Comprehensivo o general	Extensa, es un valle, una ciudad	Muchos	Amplio (10 a 20 años)	Planes maestros de ciudad
Plan Maestro Funcional	Puede ser extenso o reducido	Pocos	Corto o amplio	Plan maestro de transporte
Plan Maestro Estratégico	Extenso	Énfasis en resolver principales problemas	Corto o amplio	Plan maestro de desarrollo
Plan Maestro de área o zona	Distrito, barrio, área reducida o focalizada	Ubicación de edificios, zonificación, crecimiento	5 – 10 años	Plan maestro Hospital, escuela, etc.

Fuente: "Southern New Hampshire Planning commission, 2013; (International Facility Management Association, 2009); (Billings, 1993)", consultado 05 marzo 2017

La asociación americana de arquitectos (AIA), indica que el plan maestro de área o zona al ser de una escala reducida, puede ser abordado por el arquitecto en su práctica profesional, mientras que el plan maestro comprehensivo o general, involucra la participación de más profesionales, los cuales, no obstante, también pueden ser coordinados por el arquitecto (Hershberger, 2011).

Según el grado de detalle y objetivo de la comunicación, el plan maestro puede ser:

Tabla 4. Tipos de planes maestros según su grado de detalle y objetivo de comunicación

Plan Maestro conceptual	Oportunidades, limitaciones, patrones de movimiento, nodos, áreas de ingreso, diagrama abstracto, inicia la visión del proyecto
Plan Maestro Preliminar	Representación sintética de los elementos considerados en el plan conceptual, aplicación de principios ordenadores de diseño
Plan Maestro Ilustrativo	Define con mayor detalle los elementos de interconexión, presenta edificios con mayor grado de detalle, aunque de manera que se permitan cambios

Fuente: (Ramírez, Mario. Plan Maestro)

Puesto que el área propuesta para desarrollar el plan maestro urbano arquitectónico comprende el Campus del Centro Universitario del Norte, el tipo de plan maestro que se aplica para este proyecto se encuentra dentro de la categoría de "área o zona", el cual se desarrolla en un punto concreto a una pequeña escala.

1.4 Casos de estudio

Los presentes casos de estudio comprenden tanto edificios como campus universitarios y laboratorios de ingeniería que se encuentran en fase de operación, de estos se toman como referencia aspectos positivos en lo relativo a su función, morfología, contexto, sistema constructivo y ambiental desde el punto de vista arquitectónico. Así mismo se analizan los aspectos negativos con el objetivo de tener un marco de referencia que oriente el presente proyecto en base a los aciertos y desaciertos de proyectos similares.

1.4.1 Centro Universitario Metropolitano CUM, Universidad de San Carlos de Guatemala

Ubicación geográfica:

Se ubica en la 9 avenida 9-45 de la zona 11; Ciudad de Guatemala. Su localización responde claramente a la búsqueda de un lugar céntrico que comunique rápidamente con las principales vías de la ciudad, se relaciona estrechamente con el punto principal de encuentro de las vías terrestres de Guatemala, siendo El Trébol, teniendo acceso por La Calzada Aguilar Batres, Anillo Periférico y la Calzada Roosevelt. Su ubicación se deduce como estratégica debido a su proximidad con el Hospital Roosevelt y el equipamiento de salud que se localiza en áreas aledañas manteniendo relación con las carreras que imparte este Centro Universitario.



Figura 6. Mapa de localización del Centro Universitario Metropolitano CUM, de la USAC
Elaboración propia en base a imagen extraída el 05 marzo 2017, <https://www.google.com.gt/maps/place>

Ubicación temática:

Abarca el tema de salud pública en Guatemala, en el Centro Universitario Metropolitano se localiza la Facultad de Ciencias Médicas y la Facultad de Psicología; las cuales forman dos grandes ejes que satisfacen las demandas de formación profesional de la salud, aspecto que justifica su proximidad con uno de los principales centros de atención a la salud en Guatemala como lo es el Hospital Roosevelt.

Ubicación temporal:

Ante el crecimiento de población estudiantil en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala se buscó descongestionar el mismo por medio de una descentralización, partiendo de la idea de construir una extensión universitaria que atendiera la demanda de estudiantes, estableciéndose la construcción del CUM a finales de la década de 1990.

Relación con los aspectos sociales que influye en su entorno:

Grupo étnico:

Al encontrarse en el centro de la Ciudad de Guatemala, es frecuentado mayormente por estudiantes de la etnia ladina, esto no deja por aparte a los estudiantes que provienen del interior del país, y que pertenecen a algunas etnias de origen maya quienes asisten en menor porcentaje.

Estrato socio económico:

Gran parte de la población estudiantil de la USAC está categorizada por un estrato medio bajo, puesto que, al ser una universidad pública, se encuentra al servicio de la población guatemalteca en general buscando facilitar el acceso a la educación.

Usuarios:

El Centro Universitario Metropolitano atiende a personas de ambos sexos; masculino y femenino en un porcentaje bastante proporcionado. La mayoría de estudiantes son jóvenes en edades entre 18 y 35 años.

Régimen educativo:

Este se encuentra inmerso en el ámbito de la educación pública nacional, específicamente la educación superior de la cual está a cargo la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Entorno físico:

Se encuentra ubicado en un entorno urbano, rodeado principalmente de equipamiento en salud, siendo este el más significativo, así como de un área habitacional que pertenece a la zona 11 de la Ciudad de Guatemala. Su entorno físico en la actualidad se encuentra un tanto degradado, percibiéndose desde el exterior del CUM, ya que se puede observar el descuido que existe en el manejo del espacio público y la imagen urbana, así como la falta de seguridad, puesto que algunos medios de comunicación escritos refieren que el lugar ha sido escenario de diversos hechos ilícitos que comprometen seguridad de los usuarios y su vez contribuyen con la degradación del entorno. Sin embargo, se dejan ver esfuerzos por recuperar el espacio público pudiéndose mencionar la construcción de una ciclovía que comunica el Centro Universitario Metropolitano con la Estación Mariscal del Transporte metropolitano de la Ciudad de Guatemala. La accesibilidad peatonal se ve un tanto limitada debido a la carencia de espacios que se den abasto para el flujo de personas que se movilizan en el sector, además de los obstáculos que se encuentran en los alrededores como parqueos clandestinos y ventas ambulantes que obstruyen la circulación peatonal.

Sistema constructivo:

Se emplea un sistema constructivo característico en Guatemala desde la mitad hasta finales del siglo XX, el cual se constituye en el uso de estructuras masivas de concreto reforzado, este aún es utilizado hoy en día para construcciones principalmente institucionales. El sistema estructural de cada edificio está compuesto por losas nervuradas de concreto reforzado, que se apoyan sobre columnas macizas del mismo material; las cuales se disponen en módulos reticulados dando como resultado final una conformación ortogonal. Este tipo de estructura permite cubrir luces moderadas entre 8 y 10 metros, estando diseñado para soportar la gran cantidad de carga viva que se llegue a aplicar al estar en funcionamiento. Un aspecto importante a considerar de este tipo de sistema estructural, es que en zonas sísmicas es necesario la construcción de muros estructurales de corte que ayuden a disipar las cargas laterales producto de los sismos dando una mayor rigidez a la edificación con el propósito de reducir las deformaciones excesivas y por ende los daños que puedan afectar el comportamiento integral de la estructura.

Materiales:

Los materiales utilizados son principalmente el concreto reforzado, el cuál es empleado para la estructura principal, aluminio y vidrio limado conforman los cerramientos verticales que dotan de iluminación y ventilación natural al edificio. La mayoría de las puertas están elaboradas con perfilera metálicas dada su durabilidad y resistencia. En cuanto a los cerramientos verticales sólidos, se emplea el ladrillo de barro cocido; siendo la principal característica de estos materiales no necesitar un mantenimiento constante minimizando así estos costos.

Análisis del programa arquitectónico:

El análisis del Centro Universitario Metropolitano se enfoca a nivel de conjunto, abarcando la disposición de los edificios, plazas, senderos así como las demás partes que lo conforman. Las

variables que intervienen son estudiadas por medio de la función general de cada edificio y su interacción con las demás áreas aledañas dentro del conjunto arquitectónico. El Centro Universitario se encuentra conformado por conformado por cuatro edificios numerados de la letra A la C, además cuenta con un gimnasio, una cafetería, cancha deportiva y parqueo, tal como se puede observar en la siguiente imagen.

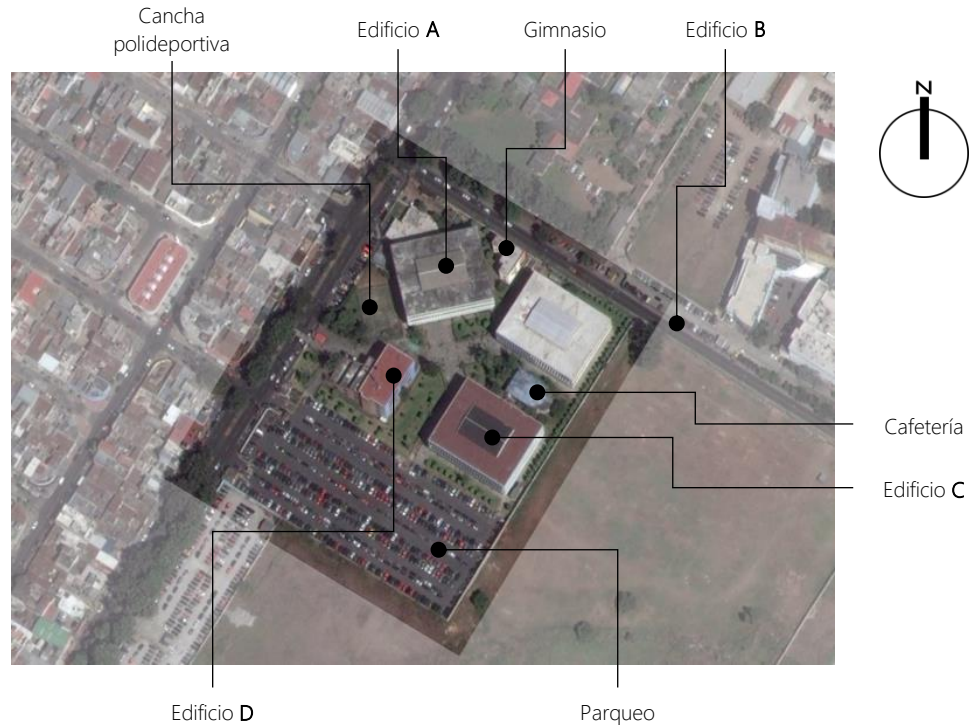


Figura 7. Croquis del Centro Universitario Metropolitano CUM.

Extraído de: <https://www.google.com/intl/es/earth/>

Accesos: cuenta con un acceso vehicular para estudiantes, personal administrativo y docente ubicados sobre la 9ª avenida de la zona 11.

Orientación: los edificios se encuentran orientados al noroeste, buscando favorecerlos de iluminación y ventilación natural.

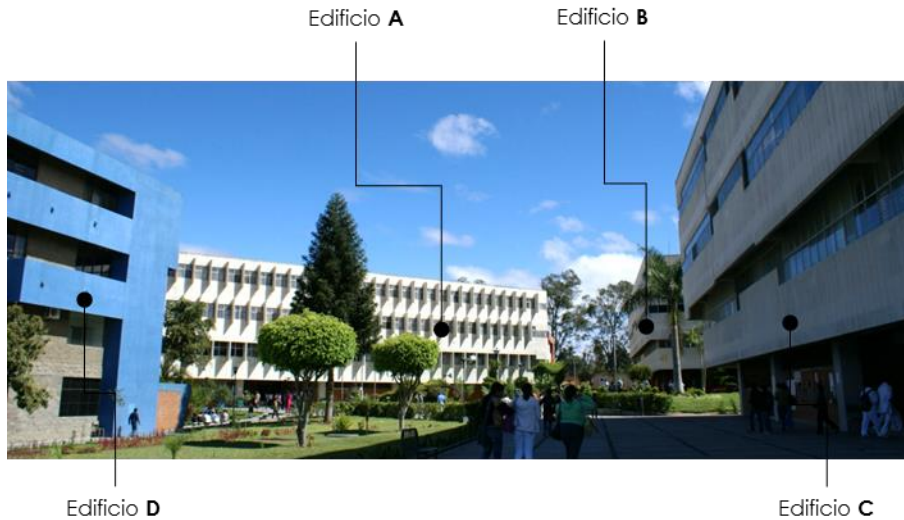


Figura 8. Vista desde plaza interior del Centro Universitario Metropolitano CUM.
Extraído de: <https://www.usac.edu.gt/>

Análisis de solución formal:

En el aspecto formal, este centro universitario fue concebido con la idea modernista que ha manejado la USAC, modelo que ha sido aplicado a otros centros universitarios. Lo cual demuestra una clara búsqueda de la funcionalidad, que, si bien busca ser eficiente, tiende a generar construcciones un tanto monótonas y ortogonales la cual favorece en cierta medida al reducir costos que otras soluciones formales pueden generar al emplear elementos que solo aportan forma al edificio pero que no poseen alguna función en particular.

En cuanto a su configuración de conjunto, la plaza forma el principal elemento de interconexión generando puntos visuales desde los cuales es posible observar todos los edificios de los cuales se compone el conjunto. Sobresale el emplazamiento girado del edificio A, el cual rompe con la retícula básica formada por los demás edificios interfiriendo con la monotonía que el usuario pudiera llegar a percibir en el momento que se desplaza de un edificio a otro.

Este criterio pudo ser tomado de la configuración utilizada para la ubicación Edificio de Recursos Educativos localizado en la Ciudad Universitaria, el cual presenta características similares de emplazamiento dentro del conjunto estando girado a 45° con respecto a los demás edificios.



Figura 9. Ejes de diseño y ubicación de ingresos del CUM.

Fuente: Elaboración propia en base a imagen obtenida de: <https://www.google.com/intl/es/earth/>

Análisis de expresión simbólica:

La incorporación de parteluces que cumplen una función de climatización pasiva interrumpiendo el paso de los rayos solares hacia el interior del edificio aportan una característica formal peculiar, lograda por medio de las sombras que se proyectan a las diferentes horas del día generando ritmo y repetición en las fachadas. Además, la sombra proyectiva que provocan estos parteluces contrasta con elementos reticulados del edificio.

Aparentemente, las expresiones simbólicas no son notorias a simple vista, pero al analizar la forma de los edificios y su configuración tanto en planta como en elevación, surgen criterios de diseño que se pueden encontrar en la tipología Colonial de elementos arquitectónicos en Guatemala. Tal es el caso de la configuración de los edificios que, al analizarse en planta poseen una abertura central en la cual se ubica un patio que permite el ingreso de iluminación y ventilación, siendo utilizado como área de circulación y descanso para el usuario.

Aunque actualmente algunos edificios poseen cubierta en el patio central, la idea original parece no contemplarlos. Dentro del aspecto formal del conjunto, cabe destacar la composición

morfológica del edificio D, este rompe con la tipología modernista de las demás edificaciones creando un conflicto visual y formal el cual impide se integre adecuadamente al conjunto.

A continuación, se presenta una tabla comparativa la cual se compone de los aspectos positivos y negativos determinados tras el análisis del caso de estudio.

Tabla 5. Comparación de aspectos positivos y negativos del Centro Universitario Metropolitano CUM

Categoría	Aspectos Positivos	Aspectos negativos
Funcional	Espacios exteriores que articulan la circulación peatonal	Aislamiento del área de aparcamiento dificultando la movilidad de los usuarios
	Localización estratégica del conjunto respecto a su entorno físico	La mayoría de mobiliario fijo exterior se encuentra en malas condiciones afectando la comodidad del usuario
	Uso de retículas para la conformación del conjunto en planta tomando en cuenta la relación entre los edificios	Carece de áreas de descanso para el usuario y los servicios como la cafetería no son suficientes
		Carece de espacios adecuados para la circulación peatonal en el perímetro exterior del conjunto
Formal	Juego de sombras proyectadas en las fachadas del edificio que aportan riqueza formal	El ingreso al conjunto carece de elementos formales que aporten énfasis
Constructivo	Configuración de conjunto que permite una modulación estructural	Los edificios recientes no responden a la tipología arquitectónica original
	Uso de materiales que permiten minimizar el mantenimiento al edificio	Las edificaciones no poseen muros de corte los cuales son necesarios en edificaciones ubicadas en zonas sísmicas
Ambiental	Empleo de materiales que no requieren adicionar acabados finales	El área de estacionamiento carece de sombra, reflejando la radiación solar al edificio
	Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores	

1.4.2 Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México.

Ubicación geográfica:

Se ubica en el área urbana de la ciudad de León, Guanajuato, México. Envuelto en un ambiente urbano, este campus sobresale gracias a su particular diseño que rompe con las tendencias tradicionales morfológicas del sector, además de incluir áreas verdes que aportan confort climático y valor estético.



Figura 10. Croquis de la Ubicación del Campus principal de la Universidad de la Salle Bajío, León Guanajuato, México.

Elaboración propia en base a imagen extraída el 05 marzo 2017, <https://www.google.com.gt/maps/place>

Ubicación temática:

Este proyecto se encuentra inmerso en el tema de educación pública de nivel superior, en la categoría de campus principal Universidad de La Salle Bajío, de la República de México.

Ubicación temporal:

Es relativamente reciente, construido en el año 2006; por lo que la tecnología refleja su contemporaneidad en los aspectos formales y constructivos.

Grupo étnico:

Principalmente usuarios de los barrios de la ciudad, que son en su mayoría población ladina lo cual sucede menudo en los centros universitarios metropolitanos.

Estrato socio económico:

En su mayoría los usuarios pertenecen a un estrato socio económico Medio, concentrados en un área urbana que rodea al Centro Universitario en estudio.

Género:

Atiende a usuarios de ambos sexos, principalmente estudiantes universitarios y docentes.

Régimen educativo:

Se encuentra inmerso en el ámbito de la educación privada de nivel superior de México.

Entorno físico:

Se localiza en un área urbana que cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica, red de alcantarillado sanitario, pluvial, y agua potable, entre otros.

Sistema constructivo:

Emplea marcos de perfiles de acero se sección doble T los cuales conforman la estructura principal del edificio, se emplea el uso de losacero como entrepiso, tanto la estructura portante como el entrepiso se encuentran expuestos principalmente en el exterior. Utiliza como cerramiento vertical mampostería de ladrillo de barro cocido, muros cortina conformados por perfilería de aluminio y vidrio laminado aportando transparencia al edificio. De igual manera la mayoría de los materiales empleados, buscan reducir el mantenimiento utilizando el material con fines estructurales y a su vez como acabado final.

Materiales:

La riqueza visual viene dotada por la valoración de los materiales de construcción, tal es el caso del ladrillo expuesto en cerramientos verticales, los pasillos de circulación conformados por una estructura laminar de concreto expuesto y las cubiertas de los pasillos, la cual está construida con un sistema de losacero que no posee cielo falso; dejando expuesta la textura, así como la forma original de la lámina galvanizada. Esto sumado al uso de la iluminación artificial genera un juego de luces y sombras en la cubierta del pasillo.

Cabe resaltar que muchas de las cualidades anteriormente mencionadas se consideran en gran medida para el proyecto que se desarrolla en este documento, ya que se busca una optimización de recursos reduciendo el empleo de los acabados finales para la edificación. Todo esto con el propósito de evitar el uso de elementos ornamentales adicionales minimizando los costos de construcción y mantenimiento de los edificios.

Análisis del programa arquitectónico:

Se analiza únicamente la más reciente ampliación compuesta por dos alas en las cuales se ubican las aulas puras, recepción, módulos de circulación vertical y área administrativa. El edificio está orientado en el eje mayor noreste-suroeste, lo cual refleja la búsqueda confort ambiental pasivo al evitar la incidencia solar en el eje longitudinal del edificio, posee una configuración lineal con áreas verdes y de descanso entre cada edificio facilitando la circulación del viento a su vez que favorece al empleo de la iluminación natural.

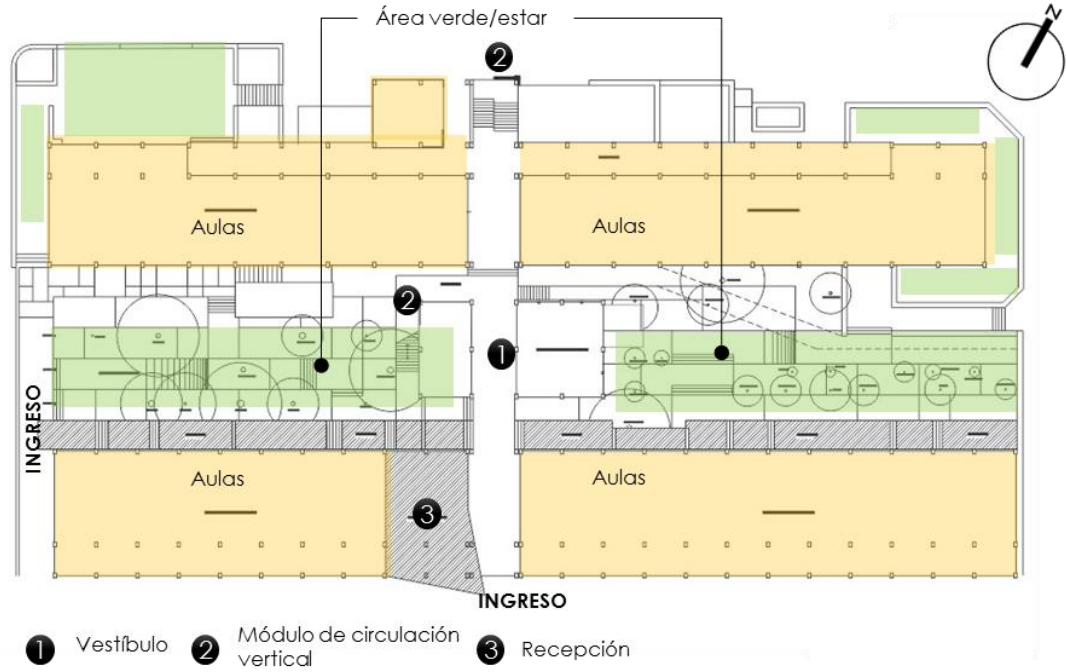


Figura 11.Planta arquitectónica del nivel 1.
Fotografía Dirección Arquitectura. Extraído el 06 abril 2017 de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/jtX91yD471/campus-principal-de-la-universidad-de-la-salle-bajo-estudio-vs>

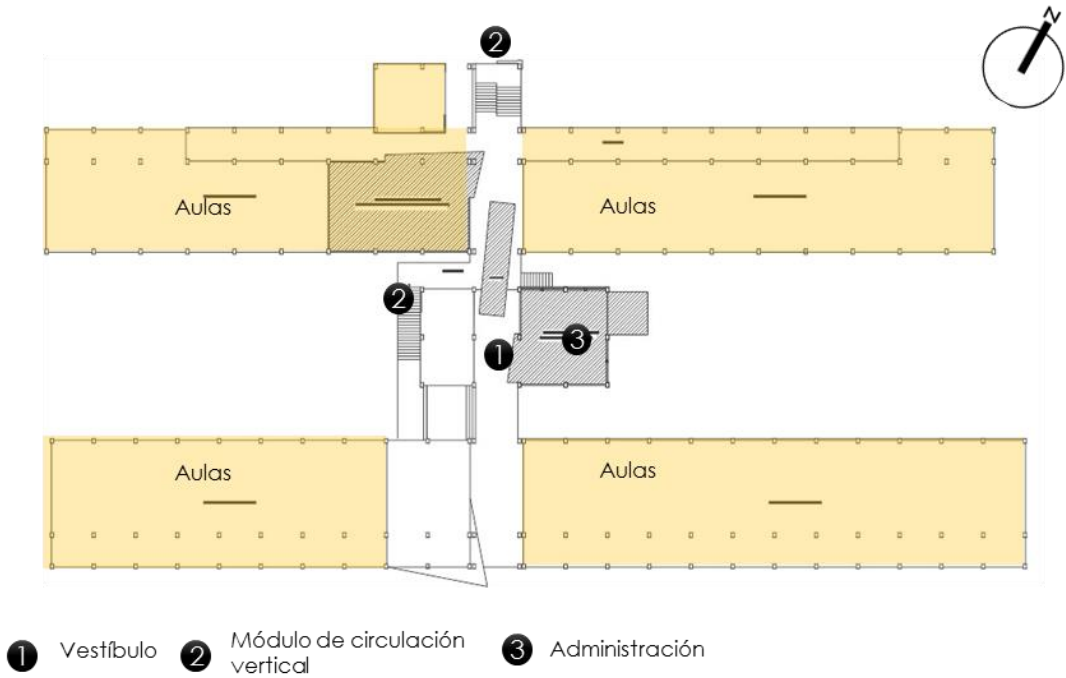


Figura 12.Planta arquitectónica del nivel 2.
Fotografía Dirección Arquitectura. Extraído el 06 abril 2017 de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/jtX91yD471/campus-principal-de-la-universidad-de-la-salle-bajo-estudio-vs>

El edificio se compone de dos plantas, en la primera se localiza el área de vestíbulo y recepción junto con oficinas administrativas dejando libre el espacio central como área recreativa. Este espacio exterior también es utilizado para circulación, la cual está compuesta por escaleras y rampas para facilitar el acceso a personas con capacidades disminuidas. Claramente esta disposición pretende agilizar el flujo constante de usuarios sin interrumpir las actividades administrativas evitando los cruces de circulación.

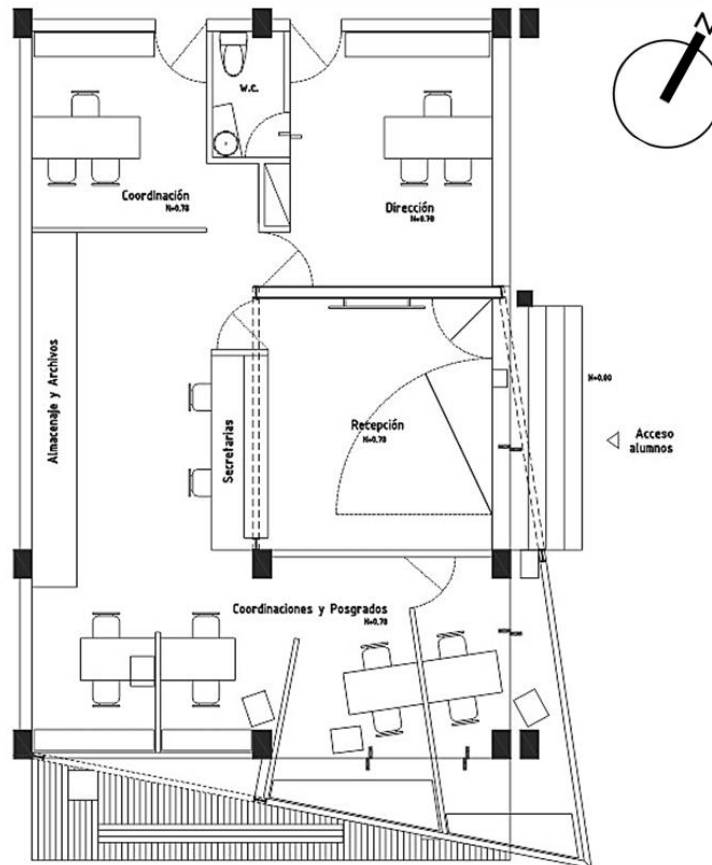


Figura 13. Planta arquitectónica de recepción en nivel 1.

Fotografía Dirección Arquitectura, extraído el 07 de abril 2017 de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/jtX91yD471/campus-principal-de-la-universidad-de-la-salle-bajo-estudio-vs>

En el segundo nivel, en un área restringida de acceso privado, se localiza el siguiente módulo de oficinas administrativas, junto con la oficina de dirección la cual posee una vista panorámica de gran parte del conjunto. Su solución estructural es diferente a la utilizada en la mayor parte de la edificación, conformada igualmente de marcos de acero, pero con un diseño particular que lo hace único al resto del edificio. Otro aspecto que es de hacer notar es la ubicación de la recepción y el área administrativa, la cual se encuentra en el centro del edificio con relación inmediata a los vestíbulos principales que comunican las dos alas; facilitando la accesibilidad hacia las mismas. El edificio posee una proyección horizontal e imagen institucional para integrarse al resto de las edificaciones dentro del campus universitario, además el uso de plataformas y terrazas que se adaptan al terreno se utilizan como elementos de circulación, estar o áreas verdes.

Análisis de solución formal:



En su composición general, posee una configuración tradicional, compuesta por marcos rígidos de acero, mampostería confinada y transparencias logradas por medio de muros cortina generando un aspecto rígido y formal. Es evidente el carácter educativo que refleja debido a su configuración espacial, materiales y acabados empleados. El área administrativa ubicada en el segundo nivel la oficina de dirección sobre sale como una anomalía que rompe con los estándares formales y constructivos característicos del complejo. Esta forma aparenta estar suspendida desde la segunda planta de edificio, asimilando una anti gravedad, transmitiendo aspectos de elegancia y una apariencia de ostentación que denota ser un espacio destacado e importante del edificio.

Figura 14. Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México. Vista desde nivel 1 hacia administración ubicada en nivel 2.

Fotografía Oscar Gutiérrez, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/jtX91yD471/campus-principal-de-la-universidad-de-la-salle-bajio-estudio-vs>

Análisis de expresión simbólica:



En el interior se representa de mejor manera los elementos que son utilizados para conformar parte del diseño exterior del área administrativa, estos se componen por líneas oblicuas insertadas techo que se realzan mediante la iluminación. El empleo de estas líneas oblicuas enfatizadas por las luminarias, contrasta con el exterior provocando un interés adicional al usuario al hacer uso de estos ambientes; puesto que genera una sensación del cambio espacial muy bien marcada al ingresar a cada salón interpretándose como un

elemento sorpresa que simboliza el cambio paulatino de la educación hacia una era contemporánea relacionada a los avances científicos y tecnológicos.

Figura 15. Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México. Vista del interior de aula.

Fotografía Oscar Gutiérrez, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/jtX91yD471/campus-principal-de-la-universidad-de-la-salle-bajio-estudio-vs>

A continuación, se presenta una tabla comparativa la cual se compone de los aspectos positivos y negativos determinados tras el análisis del caso de estudio.

Tabla 6. Comparación de los aspectos positivos y negativos del Campus Principal de la Universidad de La Salle Bajío, León Guanajuato, México.

Categoría	Aspectos Positivos	Aspectos negativos
Funcional	Configuración ortogonal que aporta una solución funcional colaborando a la optimización de recursos	No se percibe una consideración espacial para el crecimiento a futuro de las áreas administrativas y de atención al estudiante
	Posee áreas exteriores de descanso y articula adecuadamente la circulación peatonal	Carece de elementos que faciliten la accesibilidad para personas con limitaciones físicas de movimiento que utilizan silla de ruedas para el segundo nivel
	La distribución lineal de los ambientes facilita la accesibilidad y modulación de aulas en el edificio	
Formal	Empleo de jerarquía a través de elementos arquitectónicos que contrastan con el resto del conjunto	El edificio no muestra elementos arquitectónicos o artísticos que aporten identidad cultural o educativa específica
	Cambios de textura y configuración de diseño entre espacios interiores y exteriores que generan un cambio de percepción espacial	
Constructivo	Uso de materiales que permiten minimizar los costos de mantenimiento	No se pueden apreciar juntas estructurales comúnmente encontradas en edificios de configuración horizontal
	Combinación e integración adecuada de diferentes sistemas constructivos	
Ambiental	Orientación del edificio que busca proporcionar confort por medios pasivos	
	Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores	

1.4.3 Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

Ubicación geográfica:

El edificio se encuentra ubicado en el área urbana de Bogotá, Colombia, rodeado principalmente de vivienda en edificaciones de 2 y 3 niveles como algunos edificios de más de 5 niveles. Cuenta con acceso inmediato a los servicios de energía eléctrica, agua potable y red de alcantarillado y drenajes, favoreciendo su funcionamiento. Este edificio es obra de la firma Daniel Bonilla Arquitectos.



Figura 16. Ubicación del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Extraído de: <https://www.google.com.gt/maps/place>

Ubicación temática:

Se encuentra inmerso en el tema de educación pública de nivel superior, en la categoría de edificio administrativo y de atención integrada al estudiante universitario. Además de ello, el edificio forma parte de un sistema que busca articular el espacio público, por medio de la revitalización urbana e integración con el barrio Candelaria en el que se ubica.

Ubicación temporal:

El edificio se considera contemporáneo, puesto a su reciente construcción en el año 2014, época en la que se tiene gran variedad de materiales y tecnología que facilitan tanto el proceso constructivo como de planificación del proyecto.

Grupo étnico:

Principalmente el perteneciente a los barrios de la ciudad, que son en su mayoría población ladina, y usuarios que provienen de las provincias cercanas.

Estrato socio económico

En su mayoría los usuarios pertenecen a un estrato socio económico Medio-Bajo y Medio, al encontrarse en un área netamente urbana.



Genero:

Atiende a usuarios de ambos sexos, principalmente estudiantes universitarios y docentes.

Régimen educativo:

Se encuentra inmerso en el ámbito de la educación pública de Colombia, en tema de servicios y atención a la educación superior.

Entorno físico:

Se ubica en el valle de Bogotá en una región urbana que se caracteriza por su topografía que en su mayor parte es quebrada. El edificio está rodeado por construcciones de 1 a 3 niveles entre áreas habitacionales y comerciales, así como algunos pocos edificios que superan los 20 niveles de altura.

Figura 17. Vista del exterior del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Fotografía Rodrigo Dávila, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-centro-de-atencion-integrada-universidad-de-los-andes-daniel-bonilla-arquitectos>

Su integración al entorno se logra tanto por el uso de materiales como texturas similares a las construcciones aledañas de mampostería de ladrillo confinado o reforzado y tejados de color terracota característicos de las construcciones de Bogotá. El valle en el que se ubica está rodeado por una cadena montañosa con sectores que contienen una amplia gama de vegetación la cual se encuentra a pocos metros del edificio. Algunas de estas características de integración pueden ser aprovechadas para el presente proyecto; aplicándolas al medio físico para proponer soluciones formales que en la medida de lo posible no choquen bruscamente con el entorno natural y construido.

Sistema constructivo:

El edificio posee un sistema constructivo de pórticos estructurales de concreto reforzado. Tanto los cerramientos verticales como las losas también son del mismo material, aportando rigidez y logrando una trasmisión de las cargas horizontales a los muros de corte en los cuales se ubica el módulo de circulación vertical.

Materiales:

Para la estructura de la edificación se emplea el concreto reforzado. En las fachadas se refleja la búsqueda de una integración con el entorno ya que se utilizan cerramientos verticales que simulan una construcción de ladrillo por medio del color aplicado. La plaza fue construida con adoquín de un color similar al de las aceras que se encuentran en su entorno, aportando valor estético,

resistencia y durabilidad permitiendo prologar su vida útil. Estas características son aplicables al proyecto, pues como se ha mencionado anteriormente, se busca una reducción de costos de construcción y mantenimiento, así como una adecuada integración al medio físico-natural.



La vegetación también juega un papel importante, ya que si bien es cierto no es ostentosa, aporta valor estético y ambiental el cual se logra principalmente por el muro verde que forma un mosaico de colores siendo apreciado desde la plaza de ingreso.

Caso contrario al CUNOR, pues a diferencia de este caso existe una gran variedad y densidad de especies vegetales por lo que no se necesita agregar muros o terrazas verdes. Por

el contrario, demanda de un adecuado manejo e integración de la vegetación que existe en el sector.

Figura 18. Vista del exterior de plaza de ingreso del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Fotografía Rodrigo Dávila, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-centro-de-atencion-integ>

Análisis del programa arquitectónico:

El edificio está distribuido en las 6 plantas, localizándose dos plantas bajo el nivel de ingreso ubicadas en sótano. Es evidente que se realizó una zonificación por usos de manera vertical, localizando en la parte central los ambientes que requieren un acceso rápido y fluido comunicándose de manera inmediata al nivel de la plaza de ingreso, el área administrativa en la parte inferior y las áreas privadas como oficinas en la parte superior.

El sótano 1 a diferencia de muchas construcciones tradicionales que lo emplean como parqueo, es utilizado como un área administrativa que cuenta con cubículos y áreas de servicio evidenciando el máximo aprovechamiento del área construida. Sin embargo, es evidente que existe carencia de iluminación y ventilación natural, empleándose exclusivamente y de forma muy limitada al área de servicios sanitarios. La circulación tanto pública como de servicio se encuentra muy bien diferenciada, estando cada una ubicada diferentes extremos del edificio; sin embargo, se debe considerar las salidas de emergencia de acuerdo con el índice de ocupación según el reglamento de cada país, para el caso de Guatemala estos parámetros se encuentran indicados en la Norma de Reducción de Desastres Número 2 NRD2.

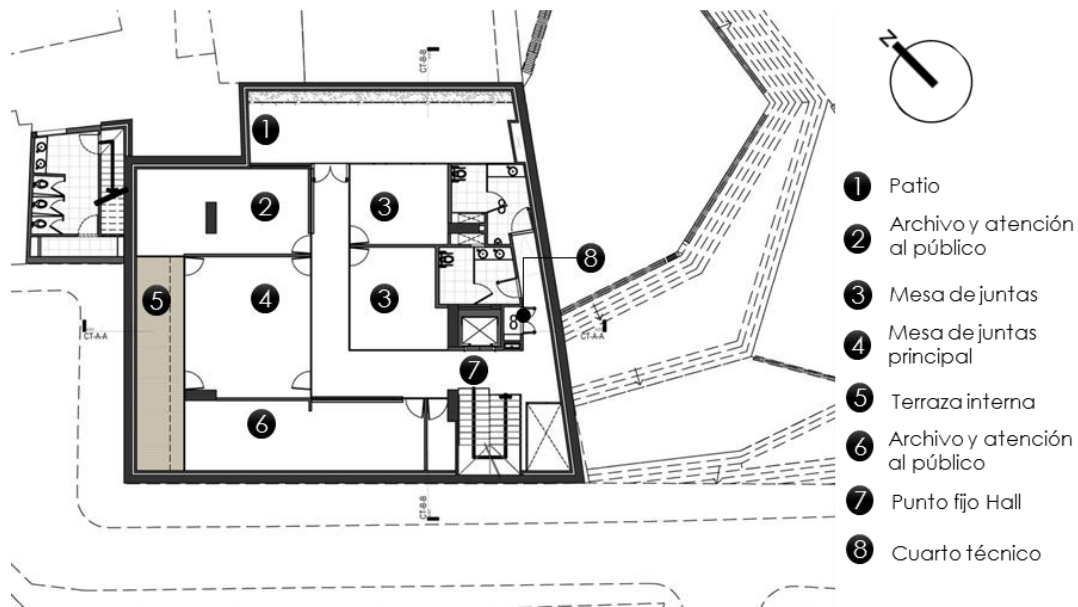


Figura 19.Planta arquitectónica de sótano 1 del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Daniel Bonilla Arquitectos, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>

Es resaltar que para el presente proyecto no se considera el diseño de sótanos que puedan ser empleados para aparcamientos u oficinas, debido a que no se requiere en el programa de necesidades e incluirlo implica un incremento de costos y de peso propio de la estructura aplicada sobre el terreno por lo cual no se recomienda debido a la baja capacidad soporte del suelo. En su lugar se contempla en uso de plataformas a diferentes alturas, que en ciertas ocasiones pueden tener algunas características similares a los sótanos, estos se logran con el uso taludes cubiertos con vegetación y muros de contención por gravedad para estabilizar las plataformas. Además, se busca que en la medida de lo posible no se incluyan en el diseño muros de contención en voladizo, es decir los muros de concreto reforzado ya que representan un elevado costo.

En la primera planta como punto central se encuentra el Hall, que centraliza la circulación y articula las actividades que se desarrollan en el interior permitiendo una fluidez y apertura al usuario para dirigirse a cualquier punto. Criterio que es tomado para permitir un acceso inmediato y fluido en áreas de atención al estudiante, ubicando esos servicios con proximidad al ingreso del edificio.

La cubierta a diferencia de otras edificaciones posee un uso social ya que en ella se encuentra se ubica un área de estar debidamente amueblada, teniendo como valor agregado el empleo de un techo verde. Este, además de ser un espacio social permite contemplar la extensión del valle de Bogotá y las construcciones aledañas. Tanto el criterio de los espacios exteriores en la azotea como de terrazas jardín no se consideran en el desarrollo del presente documento debido a que en el entorno en que se ubicará el proyecto proliferan las áreas cubiertas de vegetación sin necesidad de recurrir a este tipo de diseño que conlleva gastos de construcción y mantenimiento producidos al incorporar terrazas verdes.

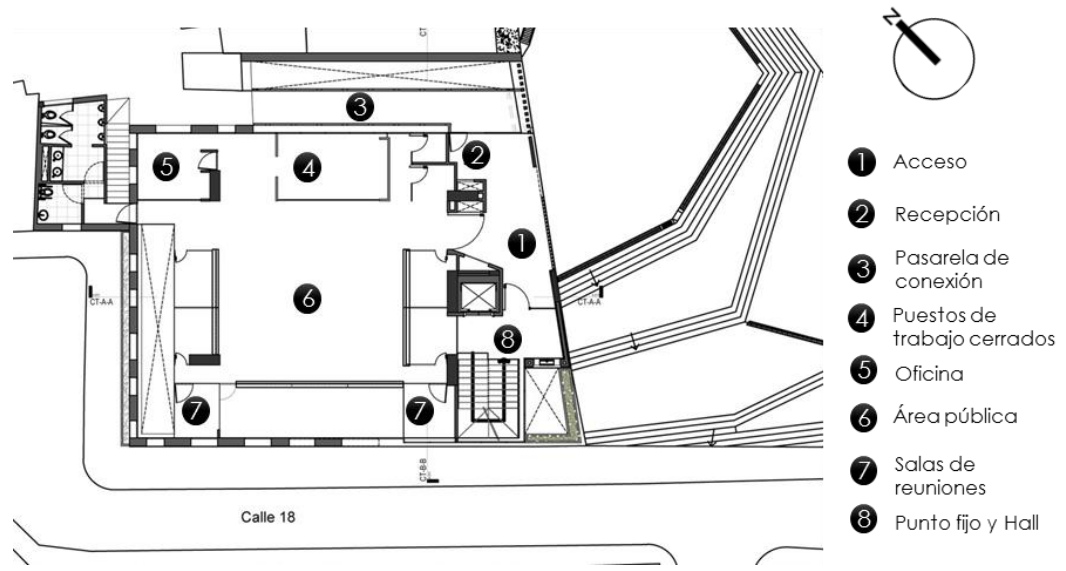


Figura 20 Planta arquitectónica de nivel 1 del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Daniel Bonilla Arquitectos, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>

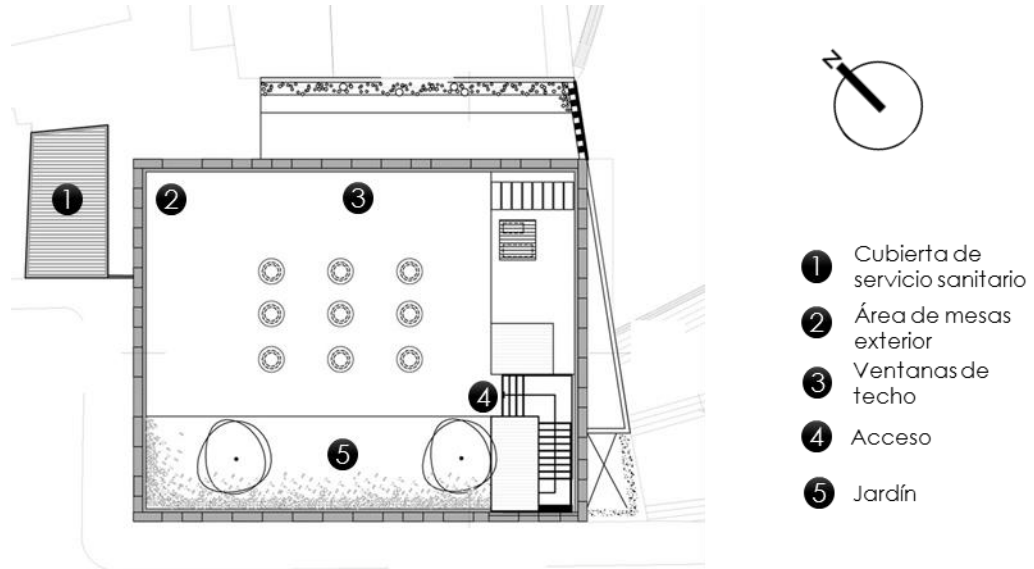


Figura 21 Planta arquitectónica de cubierta del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Daniel Bonilla Arquitectos, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>

Análisis de solución formal:

Se refleja la búsqueda de incorporación con el entorno al hacer uso de tonalidades de colores semejantes al color tradicional de las construcciones cercanas. Los cerramientos verticales están compuestos por una estructura de módulos en alto relieve que forman la piel del edificio, organizados con repetición y ritmo constante en las cuatro fachadas. Esta modulación busca



minimizar el contraste con la arquitectura del lugar al integrarse al entorno urbano. No obstante, al ser una construcción con una forma sobria pero innovadora desde el punto de vista tectológico constructivo, se considera como un foco de atención tanto por edificio como por la intervención del espacio urbano en sus alrededores.

Figura 22 Vista detallada de la fachada del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.
Fotografía Rodrigo Dávila, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>



Varios de los aspectos anteriormente mencionados se retoman en la medida de lo posible en la presente propuesta, ya que aportan una riqueza estética sin necesidad de recurrir a grandes volúmenes además de integrarse por medio de colores, texturas y formas al espacio construido que lo rodea.

Esto refleja que debe existir un análisis previo de las construcciones existentes en el área a intervenir, no solo analizando su función,

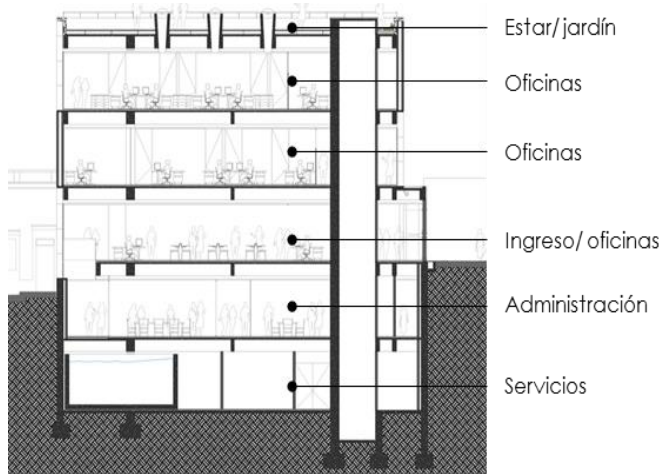
sino también su configuración espacial y aspecto formal. Otro punto importante a tomar en cuenta los materiales, ya que al buscar adaptarse a la capacidad soporte del suelo se puede recurrir al uso de cerramientos ligeros tanto verticales como horizontales, así como de un sistema estructural que permita disminuir el peso propio de la estructura.

Figura 23 Vista del exterior de la fachada del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.
Fotografía Rodrigo Dávila, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>

Análisis de expresión simbólica:

Su forma ortogonal y su composición de bloques vacíos y macizos, hace alusión la retícula ortogonal urbana, así como a las aberturas encriptadas en las fachadas de las construcciones tradicionales del sector.

Análisis constructivo:



Para su construcción se empleó un sistema de marcos rígidos de concreto reforzado, iniciando desde el sótano 2, para ello fue necesario un movimiento de tierras, el cual permite que el edificio este empotrado en el suelo y tenga un mejor comportamiento ante las cargas laterales, además de reducir la altura desde el nivel de la calle para integrarse de mejor manera al entorno y no competir con las construcciones existentes.

La cimentación aislada cuenta con un muro de corte en el área de circulación vertical, el cual permite distribuir las cargas laterales producidas por sismo o viento a la superficie terrestre.

Figura 24 Sección arquitectónica transversal del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia.

Daniel Bonilla Arquitectos, extraído de: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/757202/espacio-publico-y-cent>

A continuación, se presenta una tabla comparativa mostrando los aspectos positivos y negativos del caso en estudio, agrupados en la categoría a la que pertenecen.

Tabla 7. Comparación de los aspectos positivos y negativos del Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia

Categoría	Aspectos Positivos	Aspectos negativos
Funcional	Manejo de espacios exteriores de interconexión y convivencia social	Existen conflictos de circulación al tener un vestíbulo relativamente reducido
	Aprovechamiento de la azotea para crear espacios de convivencia y contemplación	carencia de ventilación e iluminación natural en el área administrativa en el sótano 1

	Configuración ortogonal que aporta una solución funcional colaborando a la optimización de recursos	
Formal	Integración al espacio físico construido	No existe cierta variación en la volumetría, a pesar de la modulación de los vanos en el cerramiento, el edificio tiende a ser monótono
	El envolvente es usado para lograr una integración física y cultural	
Constructivo	Empleo de un sistema constructivo incorporando muros de corte para distribuir adecuadamente las cargas laterales	
	Los materiales de cerramiento están previstos para que exista un mínimo mantenimiento	
Ambiental	Uso de alternativas constructivas para la incorporación de vegetación por medio de la terraza jardín	Carece de iluminación y ventilación natural en el área de oficinas y servicios sanitarios ubicados en sótanos
	Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores	

La siguiente tabla contiene datos que relacionan de manera global los aspectos positivos y negativos de los casos de estudio, clasificándolos en las categorías siguientes: funcional, ambiental, formal y constructivo; con el fin de extraer los puntos principales que deben tomarse en consideración para el diseño de la propuesta.

Tabla 8. Comparación de los aspectos positivos y negativos de los casos de estudio

Caso	Funcional		Ambiental		Formal		Constructivo	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Centro Universitario Metropolitano de San Carlos de Guatemala	Espacios exteriores que articulan la circulación peatonal	Aislamiento del área de aparcamiento	Manejo de vegetación en espacios de circulación peatonal	Carencia de sombra en área de parqueo la cual colabora a la radiación solar	Riqueza volumétrica por medio de luces y sombras	Los edificios recientes no responden a la tipología arquitectónica original	Empleo de materiales que no requieren adicional acabados finales	Las edificaciones no poseen muros de corte los cuales son necesarios en edificaciones ubicadas en zonas sísmicas
	Localización estratégica del conjunto respecto a su entorno físico	Carece de áreas de descanso para el usuario	Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores		Espacios que generan puntos de atracción visual del edificio	El ingreso al conjunto carece de elementos formales que aporten énfasis	Configuración de conjunto que permite una modulación estructural	
Campus Principal de la Universidad CUM, Universidad de León Guanajuato, México	Configuración ortogonal que aporta una solución funcional colaborando a la optimización de recursos	No considera crecimiento a futuro	Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores	Aplicación de muy pocos elementos de control ambiental pasivo	Cambios de textura y configuración de diseño entre espacios interiores y exteriores	Carencia de elementos arquitectónicos o artísticos que aporten identidad cultural	Integración de diferentes sistemas constructivos	Incorporación de elementos que no cumplen una función estructural, solamente estética
	Manejo de espacios exteriores de inter-conexión	No facilita la accesibilidad para personas con limitaciones físicas	Considera la orientación del edificio para evitar incidencia solar		Empleo de jerarquía a través de elementos arquitectónicos		Uso de materiales que permiten minimizar los costos de mantenimiento	
Edificio Administrativo y Centro de Atención Integrada, Universidad de Los Andes, Bogotá, Colombia	Manejo de espacios exteriores de inter-conexión	No considera crecimiento a futuro	incorporación de vegetación por medio de la terraza jardín	Carece de iluminación y ventilación natural en el área de oficinas ubicada en sótanos	Integración al espacio físico construido	No define adecuadamente el ingreso por medio de jerarquía	Utiliza un sistema estructural monolítico para sustentar toda la edificación	Incorpora elementos ornamentales que no cumplen con una función estructural
	Aprovechamiento de la azotea para crear espacios de convivencia		Manejo de arquitectura del paisaje en espacios exteriores		No compete con las edificaciones de su entorno			

Fuente: Elaboración propia

Conclusión del capítulo

El capítulo anterior contribuye a fortalecer el conocimiento teórico sobre los conceptos que envuelven al proyecto. En el caso de las teorías de la arquitectura, se retoma el criterio del Regionalismo Crítico como búsqueda de integración entre el medio físico y la propuesta arquitectónica, debido a que en la actualidad en varias ocasiones este aspecto se ha dejado por un lado restándole importancia a la identidad del objeto arquitectónico. De igual forma, el criterio de aplicar conceptos de la arquitectura sostenible surge ante la necesidad de aportar una solución que minimice el impacto ambiental que todo proyecto genera durante su construcción, operación y final de su vida útil. Mediante este criterio se retoman aspectos como el manejo de materiales que ayuda a minimizar el impacto ambiental, así como medidas de control climático por medio de elementos pasivos colaborando a reducir el consumo energético. Luego de realizar el análisis de los casos de estudio se determinan los aspectos a tomar en cuenta durante el proceso de diseño, los cuales se mencionan a continuación:

- El empleo de materiales que necesiten el menor mantenimiento posible y se integren adecuadamente a la corriente tectónica a trabajar
- Los elementos estructurales pueden formar parte de la estética del edificio aportando riqueza volumétrica, texturas, luces y sombras; evitando en la medida de lo posible el uso de elementos ornamentales los cuales no poseen ninguna función estructural y a la vez contribuyen al incremento del costo económico del proyecto.
- Tratamiento adecuado de la interconexión de los espacios al interior y exterior de cada edificio articulando la circulación peatonal a través de senderos y plazas.
- El término de accesibilidad no debe involucrar solamente a personas con capacidades especiales, sino también a todos los usuarios a través de la adecuada interconexión de los espacios evitando los cruces de circulación que pueden llegar a perjudicar en cierto momento el flujo de las actividades cotidianas o cuando se requiera una evacuación del edificio.
- Incorporación al entorno por medio de materiales cuya forma, volumen o textura pueda relacionarse con elementos pertenecientes al contexto físico, natural o social del lugar.
- Análisis de la orientación y usos de dispositivos de control ambiental pasivo del edificio en la búsqueda de un adecuado confort climático.
- Creación de puntos focales en las áreas de circulación peatonal que enfatizen el edificio o la intervención arquitectónica a realizar.



Contexto

del Lugar



Introducción del capítulo

Este capítulo comprende el análisis del contexto del lugar, enlazando la realidad ecológica, social y cultural del área con el proyecto. En este apartado se realiza un análisis de los siguientes contextos:

- 1) Contexto social; analiza de manera cualitativa y cuantitativa la información de la composición social de la población que busca ser beneficiada una vez se desarrolle la propuesta arquitectónica
- 2) Contexto económico; describe las principales actividades laborales de los pobladores dentro del área de influencia del proyecto, así como el sector económico al que pertenecen
- 3) Contexto ambiental; analiza las condiciones climáticas, zonas de vida y el entorno urbano desde una perspectiva macro y micro del lugar

2.1 Contexto social

2.1.1 Organización Ciudadana

El Centro Universitario del Norte, responde a la descentralización de la población universitaria, las funciones de la universidad San Carlos de Guatemala –USAC- así como diversificar y democratizar la enseñanza superior; permitiendo un mayor acceso de la población a la universidad. En síntesis, el fin del centro universitario es hacer más accesible la universidad a la población del área de influencia ²⁹ la cual abarca los departamentos de Alta y Baja Verapaz ubicándose en la ciudad de Cobán. Las gestiones del CUNOR se iniciaron en el año de 1964 para el establecimiento de estudios universitarios. Esto obedeció al interés de los vecinos de la ciudad de Cobán, Alta Verapaz, así como de algunas autoridades ante la necesidad de contar con un establecimiento de educación superior para así poder llenar las aspiraciones de la juventud de Alta y Baja Verapaz,³⁰ su creación se aprueba por parte del Consejo Superior Universitario el 27 de noviembre de 1975.

Visión del CUNOR:

El Centro Universitario del Norte es una institución de educación superior, comprometida con el desarrollo integral de la región de las verapaces en los campos culturales, científico tecnológico y humanísticos y que se traducen en la elevación del nivel de vida de la población, material y espiritualmente, a través de la excelencia académica, la extensión y el servicio en sus diferentes carreras.

²⁹ CUNOR, Guía para docentes. Ingeniería Industrial, Civil, Ciencias y Sistemas. 2017

³⁰ CUNOR, Historia. <http://cunor.usac.edu.gt> (último acceso 03 de septiembre 2 016)

Misión del CUNOR

Su misión es la formación de profesionales universitarios con una alta excelencia académica capaces de coadyuvar a la solución de problemas de producción, conservación del medio ambiente, de comercialización y gestión. Generadora además de proyectos de investigación y de desarrollo, de extensión y capacitación de sus egresados de grado y en el futuro de postgrados, de servicios técnicos, consultorías, atendiendo a las demandas de la población, asociaciones, de productores, municipios y comunidades, organismos estatales, empresas y compañías, colegios profesionales, graduados, de ONG, sistema educativo y de la población en general hacia la búsqueda del mejor bienestar de la población de las verapaces en particular y del país en general.

El Centro Universitario del Norte tiene como propósitos generales:

- a) Hacer más accesible la Universidad a la población del área de influencia.
- b) Extender las actividades universitarias para coadyuvar al desarrollo económico–social de los habitantes del país en general y de los departamentos comprendidos dentro de su área de influencia.
- c) Disminuir la tendencia migratoria a la ciudad capital por razones de estudio.
- d) Formar los recursos humanos que se necesitan en el área de influencia del Centro Universitario del Norte, adecuando a la vocación y características de la misma y del país;
- e) Investigar las condiciones locales y regionales, así como la prestación de servicios y acciones de difusión cultural que las regiones requieran.
- f) Fomentar la incorporación efectiva responsable de los servicios y de los miembros de la comunidad regional a la actividad del propio Centro.³¹

El CUNOR se compone por una estructura reflejada en su organigrama de tipo lineal, en el cual el órgano de mayor jerarquía el Consejo Directivo, seguido por el área administrativa. En el área de docencia se conforma por el coordinador académico e inmediatamente le siguen los coordinadores de carrea y finalmente los docentes. A ello se suma el personal encargado de servicio, así como de guardianía, los cuales cumplen un papel importante en el mantenimiento y seguridad de las instalaciones.

A continuación, se presenta el organigrama que muestra el esquema organizacional del Centro Universitario del Norte CUNOR.

³¹ USAC. «Universidad de San Carlos de Guatemala.» Catálogo de estudios CUNOR. s.f. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/cunor.pdf> (último acceso: 17 de marzo de 2017)

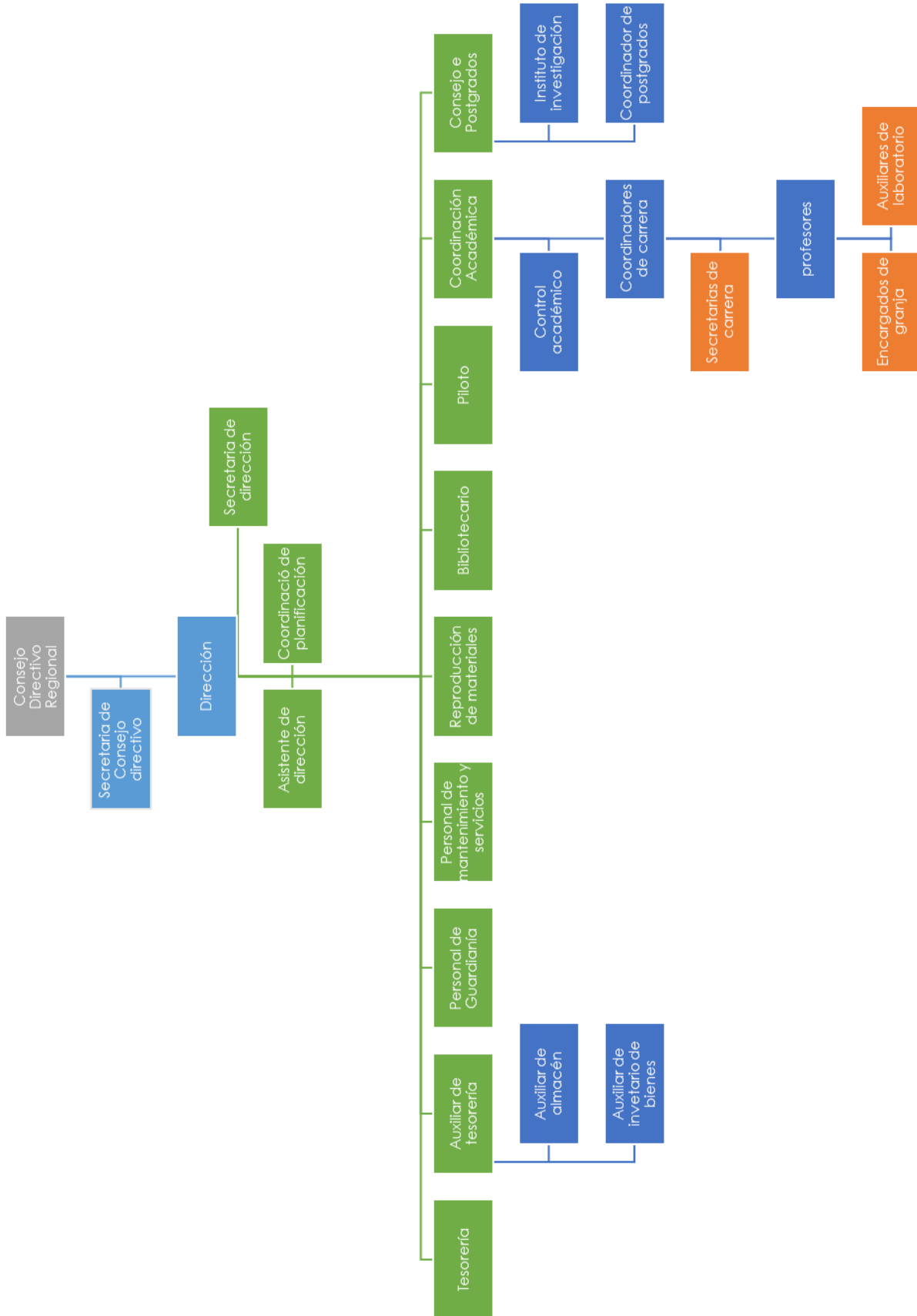


Figura 25. Organigrama del Centro Universitario del Norte CUNOR. Elaboración propia en base a organigrama en documento Guía para docentes, Ingeniería. CUNOR 2017

El Centro Universitario del Norte ha venido cumpliendo su rol como unidad académica en formar profesionales que se incorporen a la vida productiva del país y la región. En la actualidad cuenta con 15 carreras que engloban las áreas de: asistencial, científica tecnológica y social humanística, estas se imparten en varias jornadas, siendo matutina, vespertina, nocturna, así como fin de semana. La cantidad de alumnos varía en cada jornada, siendo la jornada matutina la que presenta mayor demanda. Con la apertura en el año 2013 de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil e Ingeniería en Ciencias y Sistemas, la demanda de instalaciones ha crecido, así como la necesidad de contar con equipo e instalaciones para laboratorios en el área de ingeniería.

Tabla 9. Carreras impartidas en el CUNOR al año 2016.

Área	Carrera
Científica Asistencial	Medicina
	Zootecnia
	Psicología
	Profesorado en Educación Media en Psicología
Científica Tecnológica	Agronomía
	Geotécnia
	Ingeniería Civil
	Ingeniería Industrial
	Ingeniería en Ciencias y Sistemas
	Ingeniería en Gestión ambiental local
Científica Social Humanística	Trabajo Social
	Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual
	Administración de Empresas
	Contador Público y Auditor
	Derecho

Fuente: elaboración propia en base a datos proporcionados por el CUNOR.

Actualmente, debido al crecimiento estudiantil las instalaciones con las que opera el Centro Universitario requieren de ampliaciones, mejora de infraestructura, principalmente el área administrativa y el área para docentes ya que las áreas que anteriormente fueron previstas para esta función no son suficientes presentando deterioro debido al paso de los años. Las carreras son impartidas en los diferentes módulos de aulas, por lo que no existe un área específica para cada carrera lo cual es hasta cierto punto favorable puesto que los módulos son utilizados en diferentes jornadas aprovechando al máximo sus instalaciones. Por otra parte, se debe prestar atención al mantenimiento que requieren este tipo de módulos educativos al estar en constante uso.

2.1.2 Contexto Social Poblacional

En este ámbito se contempla la población que se localiza en el área de influencia del Centro Universitario del Norte, comprendiendo los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz. Estos departamentos se ubican en la Región II (Norte) del país. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Alta Verapaz en el año 2010 a lo largo de sus 17 municipios contaba con más de un millón de personas, estimándose que un 78% de sus habitantes vivían en áreas rurales. Mientras que en Baja Verapaz lo largo de sus 8 municipios vivían poco más de 264 mil personas estimándose que un 71% de sus habitantes vivían en áreas rurales.

Tabla 10. Indicadores básicos de los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz.

Indicadores básicos	Alta Verapaz	Baja Verapaz
Población total, (miles de habitantes, 2010)	1,078.90	264
Densidad poblacional (hab/km ² ,2010)	124.2	84.5
Mujeres (%2010)	50.2	52.1
Población rural (2006,%)	78%	71%
Población indígena (2006,%)	89%	65%
Total de hogares (miles,2006)	159.1	47.3
Tamaño promedio de los hogares (2006)	5.7	5.1
Tasa global de fecundidad (2008)	4.6	3.9
Edad mediana (2006, años)	16	17

Fuente: Informe nacional de desarrollo humano 2011, Alta Verapaz y Baja Verapaz. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Las cifras anteriores revelan que la mayor parte de la población en estos departamentos se encuentra en áreas dispersas, es decir en zonas rurales; un alto porcentaje de población es indígena mayormente en el departamento de Alta Verapaz.

Otro aspecto a resaltar es la población relativamente joven como se puede apreciar en los indicadores catalogados como edad mediana. En este sentido, al tener una población relativamente joven, la escolaridad juega un papel importante al cual se le debe prestar atención debido a la demanda que representa, la cual debe ser cubierta y continua en todos los niveles de enseñanza, dese la educación preprimaria hasta la educación superior.

La siguiente tabla muestra la diferencia marcada que existe entre la tasa neta de escolaridad de nivel primario hasta diversificado, siendo esta última casi un 80% menor que la tasa de escolaridad nivel primario.

Tabla 11. Taza de escolaridad de los departamentos de Alta Verapaz y Baja Verapaz.

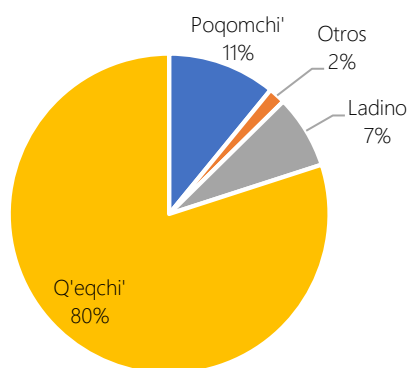
Departamento	Preprimaria	Primaria	Ciclo básico	Ciclo diversificado
Alta Verapaz	48.8	88.5	18.3	8
Baja Verapaz	59.9	100.5	30.1	15.2

Fuente: Informe nacional de desarrollo humano 2011, Alta Verapaz y Baja Verapaz. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

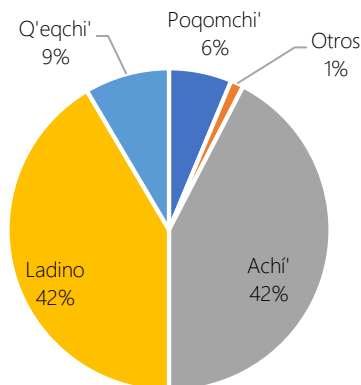
A medida que la tasa de escolaridad a nivel del ciclo diversificado aumente, habrá mayor probabilidad de crecimiento en la tasa de educación superior en estos departamentos, con ello el incremento de la población estudiantil de las diferentes extensiones de las universidades que se encuentran en estos departamentos.

La composición étnica en estos departamentos varía significativamente, teniendo el departamento de Alta Verapaz mayor población que pertenece a alguna etnia maya, mientras Baja Verapaz mantiene cierto balance entre la población indígena y ladina.

Composición étnica de la población.
Alta Verapaz (2002)



Composición étnica de la población.
Baja Verapaz (2002)



Gráfica 1. Composición étnica de Alta y Baja Verapaz

Fuente: Informe nacional de desarrollo humano 2011, Alta Verapaz y Baja Verapaz. Gráficas elaboradas en base al censo 2002. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

Población Objetivo

Para determinar el alcance del proyecto en un período estimado de 25 años en la cual se espera que llegue a su nivel máximo de cobertura; primeramente, se toman como referencia los datos recopilados por la investigación de campo realizada por el programa (BCIE/USAC), los cuales se muestran en la siguiente tabla; estos indican la cantidad de estudiantes que ingresan por año al Centro Universitario del Norte, de los cuales se toma como referente los datos del año 2013 al 2016. Iniciando del año 2013 ya que es el año en que dan inicio operaciones de las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil e Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Según el personal encargado del

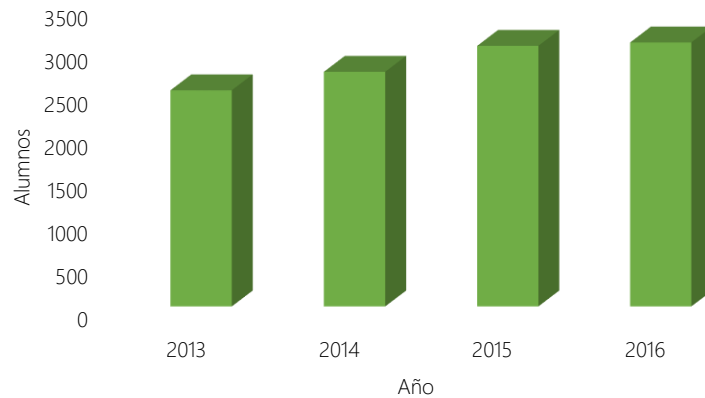
centro universitario, estas carreras al ser las más recientes presentan un constante crecimiento anual en el número de estudiantes de primer ingreso a diferencia de las demás carreras.

Tabla 12. Ingreso anual de estudiantes a cada una de las carreras técnicas del CUONR, del año 2013 al 2016

Jornada matutina				
Carrera	2013	2014	2015	2016
Agronomía	174	201	217	211
Geotécnia	283	313	337	321
Ingeniería Civil	61	83	120	144
Ingeniería Industrial	26	42	50	60
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	26	28	31	38
Ingeniería en Gestión Ambiental Local	103	105	143	149
Medicina	121	175	216	240
Total jornada matutina por año	794	947	1114	1163
Jornada vespertina				
Carrera	2013	2014	2015	2016
Zootecnia	107	129	148	168
Trabajo Social	284	276	270	268
Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual	0	0	43	68
Total jornada vespertina por año	391	405	461	504
Jornada nocturna				
Carrera	2013	2014	2015	2016
Administración de Empresas (y plan fin de semana)	248	274	286	248
Contador Público y Auditor (y plan fin de semana)	142	144	162	149
Derecho	849	881	940	943
Total jornada nocturna por año	1239	1299	1388	1340
Plan fin de semana				
Carrera	2013	2014	2015	2016
Psicología	21	17	9	11
Profesorado en Educación Media en Psicología	57	48	44	38

Total plan fin de semana por año	78	65	53	49
Total población estudiantil por año	2502	2716	3016	3056

Fuente: Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Registro y Estadística USAC.



Gráfica 2. Ingreso anual de estudiantes al CUNOR

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Registro y Estadística USAC.

Con ello, se establece una aproximación del crecimiento de la población estudiantil para el año 2046, año en el que se espera el proyecto llegue a su nivel máximo de cobertura. Esta proyección se realiza por medio del método aritmético aplicado a las carreras que actualmente se imparten.

Método aritmético, fórmula de cálculo:

Pb = Población buscada

Pf = Población final

Pi = Población inicial

$$Pb = Pf + \frac{Pf - Pi}{Af - Ai} (Ab - Af)$$

Ab = Año buscado

Af = Año final

Ai = Año inicial

Luego de realizar los cálculos se establece el número de alumnos que se proyectan al año 2046 para las diferentes carreras, con lo cual se delimita la población estudiantil que será beneficiada.

Tabla 13. Ingreso anual de estudiantes a cada una de las carreras técnicas del CUONR, del año 2013 al 2016 y proyecciones de crecimiento al año 2046

Jornada matutina					
Carrera	2013	2014	2015	2016	2046
Agronomía	174	201	217	211	581
Geotécnia	283	313	337	321	701
Ingeniería Civil	61	83	120	144	974
Ingeniería Industrial	26	42	50	60	400
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	26	28	31	38	158
Ingeniería en Gestión Ambiental Local	103	105	143	149	609
Medicina	121	175	216	240	1430
Total jornada matutina por año	794	947	1114	1163	4853
Jornada vespertina					
Carrera	2013	2014	2015	2016	2046
Zootecnia	107	129	148	168	778
Trabajo Social	284	276	270	268	108
Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual	0	0	43	68	818
Total jornada vespertina por año	391	405	461	504	1704
Jornada nocturna					
Carrera	2013	2014	2015	2016	2046
Administración de Empresas (y plan fin de semana)	248	274	286	248	658
Contador Público y Auditor (y plan fin de semana)	142	144	162	149	219
Derecho	849	881	940	943	1883
Total jornada nocturna por año	1239	1299	1388	1340	2760
Plan fin de semana					
Carrera	2013	2014	2015	2016	2046
Psicología	21	17	9	11	11
Profesorado en Educación Media en Psicología	57	48	44	38	38

Total plan fin de semana por año	78	65	53	49	49
Total población estudiantil por año	2502	2716	3016	3056	9366

Fuente: Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por Registro y Estadística USAC.

Según las aproximaciones, total de la población estudiantil al año 2046 es de 9366 alumnos distribuidos en las diferentes jornadas como se muestra en la tabla anterior, siendo la jornada matutina la que presenta mayor demanda con 4853 estudiantes. Cabe resaltar que en el caso de las carreras de Psicología y Profesorado en Educación Media en Psicología el cálculo indica cantidades negativas, puesto que la población va en decrecimiento tendiendo a desaparecer al año 2046. Por ello se toma el criterio de mantener la misma cantidad de población estudiantil del año 2016 considerando que las carreras seguirán existiendo, pero con una demanda similar. Actualmente el Centro Universitario del Norte tiene la capacidad de albergar a toda la población estudiantil; con el transcurso de los años, así como el incremento de la población se necesitará de más infraestructura principalmente para docencia y administración. En el área de docencia destaca una particular característica, puesto que la mayoría de catedráticos no son titulares si no interinos, esto refleja en términos arquitectónicos en el uso espacial debido a que los catedráticos titulares disponen de mayor frecuencia de uso de los ambientes y necesitan áreas de permanencia prolongada para realizar sus actividades; mientras que los profesores interinos hacen menor uso del espacio ya que no necesitan tener áreas de trabajo semipermanente.

Según la administración del CUNOR, en todas las carreras a excepción de Ingeniería Industrial, Ingeniería Civil e Ingeniería en Ciencias y Sistemas, tanto el número de docentes como de estudiantes se mantiene relativamente estable ya que en su tiempo de operación no han presentado un marcado crecimiento anual.

Tabla 14. Catedráticos por carrera al año 2017.

Área	Carrera	Docentes
Científica Asistencial	Medicina	40
	Zootecnia	14
	Psicología	38
	Profesorado en Educación Media en Psicología	37
Científica Tecnológica	Agronomía	12
	Geotécnica	13
	Ingeniería Civil	48
	Ingeniería Industrial	
	Ingeniería en Ciencias y Sistemas	
	Ingeniería en Gestión ambiental local	25

Científica Social Humanística	Trabajo Social	15
	Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual	11
	Administración de Empresas	80
	Contador Público y Auditor	
	Derecho	33

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados la administración del CUNOR.

2.1.3 Contexto Social Cultural

Fray Bartolomé de las Casas fundó Cobán el 4 de agosto del año 1538, bajo la advocación de Santo Domingo de Guzmán, quien es su patrono. Años después el rey Carlos V de España, le concedió el título de Ciudad Imperial.³² Tanto en la ciudad de Cobán, como en las Verapaces, existe una presencia significativa de rasgos prehispánicos de la cultura maya, aunque con cierta mezcla de cultura ladina. Parte de la población pertenece a la etnia Q'eqchi' la cual constituye uno de los cuatro principales grupos étnicos de Guatemala. En la región existe prevalencia de la evangelización cristiana que fue promulgada por el fraile dominico Fray Bartolomé de las Casas durante los primeros años del siglo XVI, el proceso de conquista pacífica-religiosa fue eliminando paulatinamente el legado cultural de los pueblos mayas, aunque en algunos lugares todavía prevalecen importantes vestigios producto de la influencia de los colonizadores y la llegada de agricultores alemanes a mediados del siglo XIX.

El municipio de Cobán se caracteriza por sus diversas tradiciones; en el mes de julio se celebra el Festival Folklórico de Cobán el cual constituye una fiesta de la etnia indígena que tiene como propósito enaltecer el espíritu de sus raíces, conservar sus tradiciones, dar a conocer su arte, así como afirmar su raza. Durante este festival se representa la riqueza de los trajes, el folklore y las tradiciones indígenas guardando estrecha relación con la fiesta patronal la cual es celebrada del 31 de julio al 6 de agosto en honor a Santo Domingo de Guzmán; llevándose a cabo rituales de cofradías y diversos bailes folklóricos. Además, en los cantones, aldeas y caseríos se celebra la cofradía de su respectivo patrono.

Entre sus artesanías se destacan los tejidos, objetos de talabartería, trabajos de madera, en especial muebles y máscaras, sombreros de palma, cerería, pirotecnia y la industria artesanal en la que sobresale la orfebrería y platería.³³ La media maratón internacional de Cobán se lleva a cabo en el mes de mayo, siendo un evento de atletismo que se desarrolla en un recorrido de 21 Kilómetros, participando atletas nacionales e internacionales.

³² Leslie. Guatemala.com. 23 de febrero de 2017. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-coban-alta-verapaz/>

³³ Tut et al., German. Culturas de Cobán. 12 de noviembre de 2010. <http://culturascobanerasantiguas.blogspot.com/>

En términos religiosos, a nivel general existe predominancia de las religiones católica, evangélica e indígena. Durante el año se realizan diversas actividades en la que la mayor parte de la población que participa son etnias indígenas, tales como El Paabanc y las Cofradías.

Las principales actividades religiosas son las siguientes:

- 06 de enero, Día de los santos reyes, acostumbrando la mayoría de los indígenas visitar El Calvario
- 15 de enero, día de Esquipulas, la cofradía respectiva celebra por tres días consecutivos y es visitada la imagen que se encuentra en el Calvario
- 3 de agosto se celebran las Cortesías. (saludos a todos los santos)
- 4 de agosto feriado día de Santo Domingo de Guzmán
- 8 de diciembre, día de la Virgen de concepción
- 12 de diciembre, día de la Virgen de Guadalupe (Aparte de los servicios religiosos en su honor, la mayoría de los habitantes viste el tradicional traje Típico de la región)³⁴

2.1.4 Contexto Legal, leyes y normas que debe respetar el proyecto

Constitución Política de la República de Guatemala, Artículo 82. Autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala

La universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de la única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación Profesional universitaria estatal, así como a difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las facetas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Se rige por su Ley Orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de dirección, el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduados y sus estudiantes.³⁵

Con ello, el presente proyecto se ve envuelto en las funciones que tiene la educación superior mencionadas en el Artículo 82 de la Constitución, resaltando la formación profesional, así como la práctica de la investigación. Por ende, para llevar a cabo esta actividad se necesita de personal profesional dedicado al campo de la docencia e investigación, así como del equipo, insumos e instalaciones.

³⁴ Ibid. 1

³⁵ Constitución política de la República de Guatemala, Artículo 82.

Ley de la educación Nacional, Artículo 2

Menciona los fines de la educación en Guatemala, dentro de los cuales destaca en su inciso (i) el desarrollar una actitud crítica en investigativa en el educando; lo que se relaciona con la necesidad de satisfacer las demandas de carácter investigativo para los estudiantes del centro universitario, colaborando con la obtención de nuevos conocimientos, o continuidad en el desarrollo investigativo.

Reglamento General de los Centros Regionales Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Artículo 7

En este se indican los objetivos de los centros regionales universitarios, los cuales son una directriz que deben seguir para cumplir con su rol en el sector de la educación superior en Guatemala. Para que puedan cumplir con su función necesario que cuenten con equipo humano y equipamiento que permita desarrollar adecuadamente sus funciones.

Reglamento General de los Centros Regionales Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CAPÍTULO I Artículo 1. Los Centros Regionales Universitarios son Unidades académicas y Centros de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargados de desarrollar programas de interés regional y nacional, de acuerdo a la política de Regionalización de la Educación Superior, aprobada por el Consejo Superior Universitario el veintiséis de mayo de mil novecientos setenta y cinco.

CAPÍTULO II – POLÍTICA GENERAL

Artículo 4. Los Centros Regionales Universitarios responden a la necesidad de desconcentrar la población universitaria, desconcentrar los servicios universitarios, descentralizar las funciones de la universidad, diversificar y democratizar la enseñanza superior, permitiendo un mayor acceso de la población a la Universidad.

Artículo 5. Para el cumplimiento de esta política, los Centros Regionales Universitarios deben servir carreras necesarias para la región y el país, las cuales deberán identificarse con las características que están definidas en los “Principios Generales de las Carreras Tecnológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.³⁶

Acuerdo Gubernativo número 137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental. Del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

³⁶ USAC, Dirección de Asuntos Jurídicos. Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala: Editorial Universitaria Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009

Tanto el edificio administrativo como los módulos de aulas que forman parte del presente proyecto se clasifican según el Acuerdo Ministerial No. 199-2016, listado taxativo de Proyectos, obras, industrias o actividades del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, de la siguiente manera:

Proyectos de pre inversión pública (servicios comunitarios, educativos y deportivos) y otras, su descripción es de la Clase 4220, Diseño, construcción y ampliación de centros educativos (Escuelas o Institutos). La categoría de proyectos, obras, industrias o actividades que le corresponde es la "C", que la describe como de Bajo Impacto Ambiental Potencial. Que requiere una Evaluación Ambiental Inicial.

Tabla 15. Listado Taxativo, Proyectos de Pre inversión Pública (Servicios Comunitarios, Educativos y Deportivos) y Otras

Categorías de proyectos, obras, industrias o actividades		A	B1	B2	C
Descripción	Clase	De Alto Impacto Ambiental o Potencial Riesgo Ambiental	De Alto a Moderado Impacto Ambiental Potencial	De Moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial	De Bajo Impacto Ambiental Potencial
Diseño, construcción y ampliación de centros educativos (Escuelas o Institutos)	4220				Todos

Fuente: Elaboración propia en base a Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, Acuerdo Ministerial No. 199-2016

En lo relativo al movimiento de tierras para la conformación de plataformas y construcción de taludes, el listado taxativo clasifica este tipo de actividad en la clase 4100N como Excavaciones, Movimiento de Tierras y/o cortes de Terreno; incluyendo muros de contención, conformación de taludes y Construcción de sótanos.

El proyecto no contempla la construcción de sótanos, pero si varias de las actividades mencionadas con anterioridad, la categoría a la que corresponde varía según la altura o profundidad de la excavación o su superficie en m² como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 16. Listado Taxativo, Construcción de Edificios

Categorías de proyectos, obras, industrias o actividades		A	B1	B2	C
Descripción	Clase	De Alto Impacto Ambiental o Potencial Riesgo Ambiental	De Alto a Moderado Impacto Ambiental Potencial	De Moderado a Bajo Impacto Ambiental Potencial	De Bajo Impacto Ambiental Potencial

Excavaciones, Movimiento de Tierras y/o Cortes de Terreno; incluyendo muros de contención, conformación de taludes y Construcción de Sótanos	4100N		Más de 9.00 metros de altura o profundidad, o mayores de 2001 m ²	Entre 3.00 y 9.00 metros de altura o profundidad, o hasta 2000 m ²	Hasta 3.00 metros de altura o profundidad, o hasta 1000 m ²
--	-------	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia en base a Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, Acuerdo Ministerial No. 199-2016

Decreto 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente

En su artículo 1 menciona que el Estado, las municipalidades y los habitantes el territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico, llevando a cabo una utilización y aprovechamiento racional de la fauna, flora, suelo, subsuelo y el agua. El objeto de esta ley es velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país.³⁷

Se indica que, para todo proyecto, obra, industria cualquier actividad que pueda producir deterioro a los recursos naturales, renovables o al ambiente, o introducir modificaciones nocivas al paisaje; será necesario un estudio de evaluación de impacto ambiental previo a su desarrollo, estando sujeto a multas que van de Q5.000.00 hasta Q100,000.00 en caso de incumplimiento.

Acuerdo Gubernativo No. 236-2006, Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos

Este reglamento tiene por objeto el establecer los criterios y requisitos a cumplir al momento de realizar una descarga y reúso de las aguas residuales, así como la disposición de lodos. Esto para que a través del mejoramiento de las características de las aguas residuales logre establecer un proceso que continuamente permita:

- a) Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana
- b) Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización
- c) Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada

³⁷ Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Número 68-86

También establece los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva tanto la conservación como el mejoramiento del recurso hídrico.³⁸ A continuación se mencionan algunos artículos que enmarca el proyecto:

Tabla 17. Artículos relevantes del Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales y de la disposición final de lodos

Artículo	Descripción
Artículo 2	Indica la aplicación del reglamento; estando incluidos los entes generadores de aguas residuales, las personas que reúsen parcial o totalmente las aguas residuales y las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos
Artículo 3	Compete a las instituciones descentralizadas y autónomas hacer del conocimiento al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales los hechos contrarios a las disposiciones mencionadas en este reglamento
Artículo 5	Indica la obligación por parte de la persona individual o jurídica, pública o privada responsable de generar o administrar aguas residuales de cualquier tipo, el preparar un estudio técnico avalado por especialistas en la materia a efecto de caracterizar efluentes, descargas, aguas para reúso y lodos
Artículo 25	Indica los parámetros de medición para determinar las características de las aguas residuales vertidas al alcantarillado público
Artículo 34	Autoriza los siguientes tipos de reúso de aguas residuales, que cumplan con los límites máximos permisibles que a cada uno correspondan:
	Tipo I: Reúso para riego agrícola en general
	Tipo II: Reúso para cultivos comestibles
	Tipo III: Reúso para acuicultura
	Tipo IV: Reúso para pastos y otros cultivos
Tipo V: reúso recreativo	
Artículo 38	Como obligatoriedad indica que todos los lodos producidos como consecuencia del tratamiento de aguas residuales que representen un riesgo para el ambiente, salud y seguridad humana deben cumplir con los límites máximos permisibles para su disposición final
Artículo 40	Permite el tratamiento de lodos por medio de tecnología o sistemas que el ente generador considera más adecuados a sus condiciones particulares
Artículo 41	Se permite efectuar la disposición final de lodos por cualquiera de las siguientes formas:

³⁸ Reglamento de las descargas y reúso de las aguas residuales y de la disposición de lodos, Artículo 1

	a) aplicación al suelo: acondicionador, abono o compost
	b) Disposición en rellenos sanitarios
	c) Confinamiento o aislamiento
	d) Combinación de las antes mencionadas

Fuente: Elaboración propia en base a Acuerdo Gubernativo No. 236-2006

Comisión Ambiental Permanente del Consejo Superior Universitario, Política ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala

El fin de la Política Ambiental de la USAC consiste en lograr que la comunidad universitaria comparta las proposiciones filosóficas y la comprensión de la justificación de sus acciones ambientales, que de acuerdo con la concepción de desarrollo sostenible privilegian el equilibrio de las actividades humanas y el ambiente natural para garantizar el acceso a una mejor calidad de vida y un ambiente saludable.³⁹ De esta política se toma el inciso 5.5 que corresponde al Territorio e Infraestructura, este se compone por 6 apartados que son:

- Política
- Plan estratégico (Todos los campus, los edificios nuevos, así como la reconversión de edificios existentes deberán contemplar criterios de certificación ambiental inmersos en una de las políticas)
- Programa
- Ideas de Proyecto
- Responsable
- Plazo

Para conocer las directrices ambientales relacionadas al desarrollo del presente proyecto según la Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala; a continuación, se muestran las políticas y los planes estratégicos correspondientes a la política ambiental No. 5.5 Territorio e Infraestructura.

Tabla 18. Política 5.5 Territorio e Infraestructura

No.	Política	Plan estratégico Todos los campus, los edificios nuevos, así como la renovación de los edificios existentes deberán contemplar criterios de certificación ambiental que contemplen:
5.5.1	Calidad y bienestar en los espacios utilizados para las actividades que se desarrollan en la USAC	Proporcionar el bienestar del ser humano procurando espacios confortables por medio de la adaptación a las condiciones del clima y su integración al entorno (Vinculada con la Línea estratégica C.0.8)

³⁹ Política ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala

5.5.2	Eficiencia en el uso de la energía	Hacer uso eficiente de la energía y buscar fuentes alternas que permitan sus mejores usos y aplicaciones (Vinculada con la Línea Estratégica C.0.8)
5.5.3	Eficiencia en el uso del agua y descarga de fluidos	Buscar mayor eficiencia en el uso del agua, procurando el mejor manejo y reutilización de este uso (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)
5.5.4	Eficiencia en el uso de materiales y procesos constructivos que reduzcan el impacto ambiental negativo	Desarrollo de proyectos que estén concebidos dentro de un concepto de sostenibilidad ambiental, que incluye el uso de materiales y tecnologías de construcción que en su proceso de producción contemplen prácticas de sostenibilidad y protección ambiental, así como de preferencia estén certificados con sello verde. (Vinculada a la línea estratégica C.0.8)
5.5.5	Eficiencia en el manejo del entorno, vialidad y transporte en todos los campus universitarios	Integrar cada proyecto en el medio cultural, físico, natural, así como procurar un transporte eficiente hacia fuera y dentro de los recintos universitarios. Esto con el objeto de reducir la emisión de CO2 generado principalmente por la flota vehicular que se desplaza dentro de los campus. Lo anterior incluye la identificación de incentivos al uso de automóvil. (vinculada con línea estratégica C.0.8)
5.5.6	Eficiencia en compatibilizar la protección ambiental con la vialidad económica y social	Compatibilizar los aspectos ambientales en proyectos económicamente viables y socialmente justos
5.5.7	Eficiencia en el manejo de desechos sólidos	Generar un plan de manejo de desechos sólidos, contemplando la reducción, reutilización y reciclaje, buscando que capten recursos económicos para su autosostenibilidad
5.5.8	Neutralizar la contaminación auditiva	Estrategia para neutralizar la contaminación auditiva dentro de los campus universitarios (dentro y fuera de los edificios)
5.5.9	Neutralizar la contaminación visual	Estrategia para controlar la contaminación visual dentro de las sedes académicas (edificios y espacios libres)

5.5.10	Ordenamiento territorial, desarrollo urbano integral y manejo adecuado de los territorios donde se ubican los campus universitarios	Implementar la estrategia de desarrollo institucional sobre la lógica del ordenamiento territorial y desarrollo urbano integral para los campus universitarios, buscando en cada caso la mejor inserción estética de las sedes universitarias al paisaje natural y social, con criterios funcionales de gestión de riesgos, para conservar el ambiente biótico y procurar los menores daños a la biodiversidad. (Vinculada con la Línea estratégica C.0.8)
5.5.11	Uso sostenible de las áreas territoriales de producción, estudio o reserva que posee o administra la USAC	Generar y/o implementar ordenamiento territorial y planes de manejo sostenible para cada una de las áreas territoriales que posee o administra la USAC (Vinculada con la Línea estratégica C.0.8)
5.5.12	Gestión para la reducción y riesgo de desastres ante las amenazas naturales bióticas y antrópicas	Elaborar planes de protección civil específicos para la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el objeto de reducir los efectos de los eventos naturales, bióticos o antrópicos, que incluyan establecer sistemáticamente programas de gestión para la reducción de riesgos en cada edificio de las unidades académicas y administrativas de la USAC (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)
5.5.13	Conservación del patrimonio cultural y natural de la USAC, dentro de la gestión ambiental	Desarrollar programas de la conservación, gestión y restauración del entorno y los inmuebles patrimoniales de la USAC, dentro del marco de un ordenamiento territorial y desarrollo urbano integral (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)

Fuente: Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Consejo Superior Universitario USAC, Políticas de atención a la población con discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala

Se toma el eje funcional y operativo de la USAC correspondiente a la política de Territorio e infraestructura, esta busca la accesibilidad a espacios físicos universitarios, con el concepto de diseño universal. Dicho aspecto es otro factor importante que contribuye a la inclusión de las personas con discapacidad a todos los programas que la USAC implementa de forma directa para estudiantes y personas con discapacidad en general.⁴⁰ Para conocer las directrices de atención a la población con discapacidad relacionadas al desarrollo del presente proyecto, a continuación, se muestran las

⁴⁰ Políticas de atención a la población con discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala

políticas y planes estratégicos de acuerdo a la Política de atención a la población con discapacidad en la USAC No. 6.5 que corresponde al Territorio e Infraestructura, la cual se define el uso del diseño universal como requisito indispensable en todos los servicios que preste la universidad, acorde a sus funciones, tanto para los proyectos de infraestructura nuevos como adaptar los campus y edificios existentes.

Tabla 19. Política 6.5.1 Territorio e Infraestructura

No.	Política	Plan estratégico
6.5.1	Uso del diseño universal como requisito indispensable en todos los servicios que presente la universidad, acorde a sus funciones, tanto para los proyectos de infraestructura nuevos como adaptar los campus y edificios existentes	Adaptar espacios en bibliotecas de la USAC (Vinculada con línea estratégica C.0.8)
		Adaptar los espacios físicos exteriores para las personas con movilidad reducida (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)
		Adaptar los espacios físicos interiores con base al diseño universal, para las personas con discapacidad (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)
		Generar una legislación base para una cultura de diseño con accesibilidad universal (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)
		Incorporar la accesibilidad universal en los edificios declarados como patrimonio nacional, pertenecientes a la USAC (Vinculada con la línea estratégica C.0.8)

Fuente: Políticas de atención a la población con discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala

Reglamento de Construcción de la Municipalidad de Cobán, departamento de Alta Verapaz

Este reglamento es el encargado de regir todas las actividades de construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición que se llevan a cabo dentro del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz, así como sus áreas de influencia urbana.

Según el Artículo 2, la presente propuesta se encuentra en la categoría de Edificaciones de uso público, considerando toda construcción, ampliación y modificación, quedando sujeto al presente reglamento en lo que se refiere expresamente a la alineación respectiva, altura de edificios, área de estacionamiento de vehículos, ancho de banquetas y disposiciones de los servicios de agua y drenaje; quedando resumidos los aspectos más significativos en la siguiente tabla.

Tabla 20. Consideración de los Artículos del Reglamento de Construcción de la Municipalidad de Cobán que tienen una mayor relación con el proyecto

Consideración	Artículo (s)	Descripción de reglamento
Clasificación del proyecto	Artículo 46	Edificaciones tipo C: obras de una hasta dos plantas, con o sin sótano, cuya construcción incluya losas, voladizos, vigas, marcos, columnas aisladas, de concreto armado, acero o cualquier otro material de construcción (aplica a los módulos de aulas)
		Edificaciones tipo B: obras de tres plantas en adelante, con o sin sótano (aplica al edificio administrativo)
		Edificaciones tipo A: Obras para uso industrial, comercial, talleres, etc.. (aplica al edificio del Centro de Investigaciones de Ingeniería)
Alineación, gabaritos permisibles, ochavos y rasantes e calles	Artículo 82	Corresponde a la municipalidad la ordenación urbana, fijando la alineación, línea de fachada, gabarito permisible, ochavos y rasantes de las calles, avenidas, parques, plazas y en general áreas de uso público que se encuentren dentro de la jurisdicción
Ancho mínimo de aceras	Artículo 86	En calles y avenidas será de 1.00 metro lineal, su altura esta definida por la altura del bordillo correspondiente, con una pendiente ascendente de 1% hacia el límite de alineación de la propiedad
Acceso en aceras	Artículo 87	todas las aceras construidas en esquina además de cumplir con forma ochavada deberán contener rampas para facilitar la locomoción de personas con capacidades distintas
Línea de rasante en calles y avenidas	Artículo 88	será definida a partir del eje central de la vía, hacia cada uno de sus lados, disminuyendo con una pendiente del 3% hasta la línea del bordillo
Alturas máximas	Artículo 95	Los lineamientos planteados en este artículo aplican para zonas en donde la línea de fachada y gabarito coincidan con la alineación y los edificios cubran totalmente los frentes de las manzanas (por lo que estos criterios no son aplicables para las construcciones dentro del Centro Universitario del Norte)
	Artículo 98	En general, los edificios deberán tener una altura de acuerdo con lo que establezca la Gerencia y en tanto se emiten estas disposiciones, la Gerencia resolverá las cuestiones no contempladas por El Reglamento, que pudieran suscitarse al respecto
Requerimiento de plazas de aparcamiento	Artículo 100	El área que corresponda será determinada por la Municipalidad en base al uso y cantidad de usuarios, siendo en una proporción variante entre el 10% y el 30% del área rentable de la edificación

	Artículo 101	Toda edificación de uso público, industrial, comercial o agropecuario, que no cuente con un área destinada exclusivamente a estacionamiento vehicular de los usuarios deberá cancelar a la Tesorería Municipal, una tasa municipal mensual por la falta de éste, la cual será acordada por el Concejo Municipal.
Aberturas de ventanas en colindancias	Artículo 113	En conformidad con el Código Civil, no puede abrirse ventanas o balcones que den vista a las habitaciones, patios o corrales del predio vecino a menos que medie una distancia de tres metros
		Tampoco puede tenerse vista de costado y oblicuas, sobre la propiedad del vecino, si no hay seis decímetros de distancia; la distancia se mide desde la línea de separación de las dos propiedades
		No se puede tener ventanas para asomarse o balcones ni otros semejantes voladizos sobre la propiedad del vecino, prolongándolas más allá del límite que separa las propiedades
Patio interior	Artículo 115	Las dimensiones mínimas de un patio interior (pozo de luz) serán las siguientes:
		a) Casas de un piso: 2 x 3 metros
		b) Casas de dos pisos: 3 x 3 metros
		c) Edificaciones mayores: 1/3 de la altura para luces con vista y 1/6 de la altura cuando sólo haya ventilaciones altas sin vista o patios de servicio
Dimensiones mínimas de patios	Artículo 117	En lo que se refiere a las dimensiones mínimas de patios, se cumplirán siempre, aun cuando ello dé como resultado espacios mayores a los mínimos permisibles
Iluminación y ventilación natural	Artículo 120	Todos los ambientes conformantes de las edificaciones deberán estar dotados de luz y ventilación naturales por medio de puertas y ventanas
Área y altura mínimas de ambientes	Artículo 121	El área mínima a usarse en salas, comedores, dormitorios, despachos, etc., será de 9.00 metros cuadrados. La altura mínima de piso a cielo en todos los ambientes de las edificaciones será de 2.60 metros
Área de iluminación y ventilación	Artículo 123	Las piezas destinadas a salas, comedores, dormitorios, despachos, etc., tendrán las siguientes áreas mínimas de iluminación y ventilación:
		a) Área mínima de iluminación 20% de la superficie del piso
		b) Área mínima de ventilación 50% de la superficie de iluminación
		Los demás ambientes podrán contar con las siguientes áreas de iluminación y ventilación.

		c) Área mínima de iluminación 15% de la superficie del piso
		d) Área mínima de ventilación 40% de la superficie de iluminación
Ancho de pasillos o corredores	Artículo 124	Nunca deberá ser menor de un metro
Altura mínima de barandales	Artículo 125	será como sigue: 0.90 metros en los primeros tres pisos (a partir del nivel de piso) y 1.00 metro en los pisos restantes
Ancho mínimo de escaleras	Artículo 126	las edificaciones tendrán siempre escaleras, aunque tengan ascensores; las escaleras irán desde el piso más alto hasta el nivel más bajo del suelo dentro del edificio
		el ancho mínimo permisible de escalera es de 1.20 metros; en edificios de varios pisos el ancho mínimo permisible en escaleras será como sigue: 1.20 metros principiando por el piso más alto o hasta dos pisos más abajo; de allí hacia abajo irá aumentando a razón de 0.20 metros de anchura por cada tres pisos; las huellas netas de los escalones no serán menores de 0.25 metros.
Ascensores	Artículo 127	para edificios de cuatro plantas o más, deberá proyectarse y construirse por lo menos un ascensor con capacidad mínima de cinco personas.
Circuito principal de agua de una edificación	Artículo 129	deberá ser un circuito cerrado
	Artículo 130	el diámetro mínimo de la tubería de agua del circuito principal será de ¾"
Utilización de agua proveniente de pozos o nacimientos propios	Artículo 132	bajo ninguna circunstancia se permitirá la interconexión de estos con los circuitos de agua provenientes del servicio público, deben ser distribuidos por circuitos separados
Fosas sépticas y pozos de absorción	Artículo 134	Cuando no exista red de drenajes municipales a menos de 100 metros de la edificación, las aguas servidas deberán evacuarse por medio de fosas sépticas y pozos de absorción

Fuente: Reglamento de construcción de la Municipalidad de Cobán, departamento de Alta Verapaz

Norma de Reducción de Desastres Número dos – NRD2-

Establece las normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público; los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en las salidas de emergencia de las edificaciones nuevas y existentes a las cuales tienen acceso terceras personas. Esta norma fue creada con el objetivo de ser un conjunto de acciones dirigidas a reducir los efectos generados por la

presentación de un evento natural o provocado. Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones mínimas con las cuales deben cumplir los medios de evacuación de los inmuebles comprendidos para este proyecto en las categorías de:

- Edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas
- Centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y similar

A continuación, se mencionan los principales aspectos de la presente norma que se deben tomar en cuenta para el desarrollo del proyecto.

Tabla 21. Consideraciones de la Norma NRD2 para el proyecto

Sección	Título	descripción
6	Responsables	Los propietarios de cada uno de los inmuebles que constituyan edificaciones e instalaciones comprendidas
7	Plan de respuesta de emergencias	Los responsables de las edificaciones comprendidas en la presente normativa deben implementar un Plan de Respuesta a Emergencias que cumpla con los requisitos y procedimientos establecidos por la dirección de Respuesta de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado
8	Carga de ocupación	Definida como la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.
8.1	Determinación de la carga de ocupación	Esta se calcula de acuerdo a los fórmulas y tablas de factores de carga de ocupación incluidas en la normativa
8.2	Factores de carga de ocupación	Se refiere a la cantidad de metros cuadrados por persona para un uso determinado (se encuentran establecidos en la tabla 1 de la normativa)
8.3	Rotulación de la Carga de ocupación Máxima	Cualquier área que tenga una carga de ocupación de 50 personas o más, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado visible cerca de la salida principal
9	Salidas de emergencia	Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salidas de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.
9.1	Cantidad de salidas de emergencia	Se determina en función de la carga de ocupación por nivel (según los cuadros 2 y 3 de la normativa)
9.2	Ancho de salidas de emergencia	Dependerá de la carga de ocupación por nivel, módulo o porción del inmueble para que se calculen los anchos de las rutas de evacuación; como se indica detalladamente en el inciso 9.2 de la normativa

9.3	Ubicación de salidas de emergencia	Cuando se requiera más de una salida de emergencia, al menos 2 de ellas deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.
9.4	Distancia de salidas de emergencia	La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia de un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios
10	Puertas de emergencia	Deberán ser de tipo de pivote o con bisagras las cuales deberán abrirse en la dirección de flujo de salida durante la emergencia
		Deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial
		Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales o montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación
		La apertura de las puertas no deberá representar ninguna obstrucción para otros componentes de la ruta de evacuación
10.1	Descansos en las puertas	Deberá existir piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en la ruta de salidas de emergencia
		Los descansos interiores deberán ser perfectamente horizontales y los exteriores podrán tener una pendiente máxima de 21 milímetros por cada metro
		La longitud mínima de los descansos deberá ser de 110 cm. O el ancho de la puerta, el que sea mayor
		Cuando existan gradas, los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor
		Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de 50 o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho
11	Gradas	Cualquier grupo de dos o más escalones, deberá cumplir con lo siguiente: El ancho de las gradas será el determinado según lo indicado en la sección 9.2. La huella mínima será de 28 cm. La contrahuella será entre 10 cm a 18 cm
		Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados, o rectangulares siempre y cuando cumplan con la longitud y ancho mínimo
		Las gradas deberán tener descanso superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de 370 centímetros
		Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o 110 centímetros
12	Rampas	el ancho será determinado según lo indicado en la sección 9.2

		Las pendientes de las rampas en las rutas de evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33%, con el fin de que sean apropiadas para personas en silla de ruedas
		Las rampas deberán tener descansos superior e inferior, el descanso superior deberá tener una longitud mínima de 183 cm y el descanso inferior una longitud mínima de 150 cm
		La distancia vertical máxima entre descanso será de 150 centímetros
13	Pasamanos	Deberán ser continuos y estar colocados en ambos lados de las gradas y rampas
		Deberán tener una terminación en curva, poste, o voltearse hacia la pared, de tal forma que no existan proyecciones que puedan engancharse prendas de vestir o accesorios
		Los pasamanos deben extenderse 30 cm sobre sus extremos
		Deben ubicarse a una altura entre 85y 97 cuando tengan muros en ambos lados, es decir, cuando el ancho de las gradas o rampas esté limitado por muros
		Deben ubicarse a una altura de 1.06 m cuando se tenga uno o ambos lados abierto en las gradas o rampas, es decir, cuando el ancho de las gradas no está limitado por muros
16	Iluminación	La ruta de evacuación deberá estar iluminada, siempre que el edificio esté ocupado, la intensidad mínima de la iluminación será de 10.76 lux medidos a nivel del suelo
		Cualquier inmueble con una carga de ocupación mayor a 100 personas deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal
17	Señalización	Será de acuerdo a los materiales apropiados, anclaje, tamaño y distancia indicados en la sección 17 de la normativa

Fuente: Manual de uso para la Norma de Reducción de Desastres Número Dos -NRD2-

Situación legal del terreno

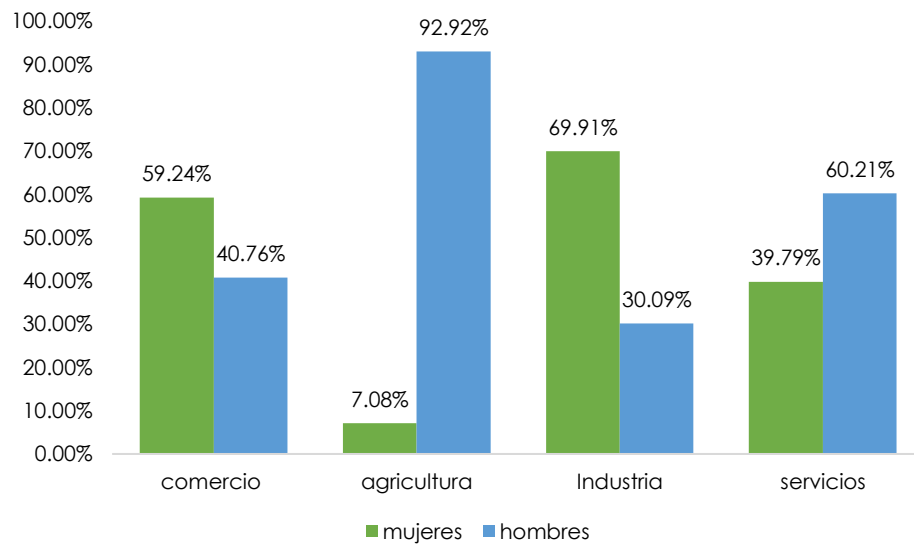
El terreno que ocupa el Centro Universitario del Norte es propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Bajo el Registro No.6158, Folio 197, Libro 106 de Alta Verapaz.⁴¹

⁴¹ Unidad Ejecutora Programa USAC/BCIE. «Construcción de Infraestructura y equipamiento, para el Centro Universitario del Norte -CUNOR-.» Perfil de proyectos, Guatemala, 2017

2.2 Contexto Económico

Según el Plan de Desarrollo Departamental de Alta Verapaz, la población económicamente activa -PEA- del departamento de Alta Verapaz es el 37.2% del cual el 30.09% son hombres y el 7.23% mujeres. Internamente el municipio con más alta PEA es Tactic (44.75%) y al otro extremo el municipio con menor porcentaje de PEA es Tamahú (28.16%). La mayoría de la población del departamento se ocupa en el sector primario de la economía, principalmente en actividades de tipo agrícola 69.49%, otro grupo se emplea en el sector terciario 18.4% y escasamente el 8.81% en el secundario. En cuanto participación de mujeres en actividades económicas, un 69.91% se ocupa en la industria y en otros términos se puede decir que de cada 10 personas empleadas en actividades industriales 7 son mujeres y 3 son varones; el comercio es otra actividad en la que las mujeres participan, de acuerdo al ENCOVI 2006, en su mayoría estas trabajan por cuenta propia o son empleadas en el sector privado.⁴²

La siguiente gráfica muestra que la agricultura es una actividad realizada mayormente por hombres, de la misma forma que la prestación de servicios, en esta rama económica se involucran los servicios de salud, educación, y seguridad. De acuerdo a los resultados plasmados en la gráfica, se sugiere la necesidad de conseguir un equilibrio entre ambos sexos con la finalidad de una atención a la población con enfoque de género.



Gráfica 3. Porcentaje de PEA por género en Alta Verapaz
Fuente: Plan de desarrollo departamental de Alta Verapaz. SEGEPLAN, 2011-2025

⁴² SEGEPLAN. «Alta Verapaz, Plan de desarrollo departamental 2011-2025.» 2011

Dentro del sector primario, sobresale la preminencia de la agricultura con la producción de maíz y frijol, estando destinados al mercado internacional el café, cardamomo, achiote, cacao y palma africana, destacando que, a nivel de país, Alta Verapaz es el mayor productor de cardamomo. En las actividades pecuarias predomina la producción bovina, porcina y sus productos derivados que son elaborados principalmente de forma artesanal. En el sector secundario, se procesan productos alimenticios como el café y cardamomo, así como la producción de calzado y el procesamiento de lácteos. Estas actividades son fuente de empleo para la población, sin embargo, requieren de infraestructura productiva para consolidarse como motores económicos.⁴³ Por último, en el sector terciario de la economía se dispone de servicios financieros, bancarios, comercio y turísticos, siendo los municipios de Cobán y San Pedro Carchá en los que existe mayor intercambio comercial constituyéndose como importantes centros de acopio de la producción agrícola del departamento.

Dentro del ámbito económico, en cuanto al financiamiento de la presente propuesta, se prevé que el total del proyecto será cubierto por el Banco Centroamericano de Integración Económica - BCIE-. Luego de conocer el anteproyecto arquitectónico, se deben realizar los análisis y estudios pertinentes, con ello definir el costo total del proyecto y el costo que representa cada una de sus fases.

2.3 Contexto Ambiental

2.3.1 Macroanálisis

Paisaje Natural

El departamento de Alta Verapaz presenta temperaturas que promediadas anualmente oscilan entre los 17°C y los 21°C, su precipitación promedio es superior a los 2,000 mm anuales y la humedad relativa promedio es del 88%. De acuerdo con Thornthwaite el clima se define como Semicálido Muy Húmedo sin estación seca definida, caracterizándose por precipitaciones que van de los 1,587 mm a los 2,06 mm anuales, con altitudes que oscilan entre los 80 hasta los 1,600 msnm. De acuerdo con la clasificación de zonas de vida de Holdridge, Alta Verapaz presenta 5 zonas de vida indicadas en el siguiente cuadro, siendo de la mayor representatividad el Bosque Muy Húmedo Subtropical (cálido), que ocupa el 72.37% del territorio.⁴⁴

Tabla 22. Zonas de Vida del departamento de Alta Verapaz, 2010

Zona de Vida	Municipios	%
Bosque húmedo sutropical templado (bh-S(t))	Cobán, Santa Cruz, San Cristóbal Verapaz, Tactic	1.27%

⁴³ Ibid. 50

⁴⁴ Ibid. 21

Bosque muy húmedo subtropical cálido norte (bmh-S) norte)	Cobán, Tamahú, Tacurú, Panzós, Senahú, Carcha, Chamelco, Lanquín, Cahabón, Chisec, Chaal, Fray Bartolomé de las Casas, La Tinta	72.37%
Bosque muy húmedo subtropical frío (bmh-S (f))	Cobán, Santa Cruz, San Cristóbal Verapaz, Tactic, Tamahú, Tacurú, Panzós, Carcha, Chamelco, Lanquín, Latinta	16.01%
Bosque pluvial montano bajo subtropical (bp-MB)	Tamahú, Tacurú, Panzós, Senahú, Carcha, Chamelco, La Tinta	3.69%
Boque pluvial subtropical (bp-S)	Cobán, Senahú	6.66%
Total		100%

Fuente: SEGEPLAN. «Alta Verapaz, Plan de desarrollo departamental 2011-2025.» 2011



Figura 26. Croquis de la ubicación del Parque Nacional Las Victorias

Fuente: elaboración propia en base a imagen obtenida de Google maps

La flora indicadora de las zonas de vida presentes en el departamento la constituyen especies como el pino y otras especies que dominan el bosque de coníferas. En relación a la fisiografía del territorio, el 91% se denomina Tierra Altas Sedimentarias, el complejo montañoso de la región está conformado por las sierras de Chuacús, Chamá, y Las Minas, las cuales en su conjunto forman una barrera natural a los vientos fríos provenientes del Norte. Los grandes embudos que forman las cordilleras, cerros y numerosas hondonadas por lo general sirven de resumidero a algunas aguas pluviales. Estas condiciones representan un gran potencial de la diversidad Biológica.⁴⁵

⁴⁵ Ibid. 21

En cuanto a su geología, dentro de las principales unidades litoestratigráficas que es posible encontrar en el municipio de Cobán está la denominada Formación Cobán, la cual se localiza en la parte central y norte del departamento de Alta Verapaz, ocupando gran parte de su extensión.

La litología comprende básicamente depósitos fluviales, suelos y aluviones (Qa), gravas de terrazas (Qg), pómez y depósitos pomáceos eólicos en parte redepositados (Qp), suelos café rojizos (TQs), arcilla limnica (TQl), Formación Campur, que consiste de calizas con fragmentos de rudistas, de edad Cenomaniano-Maestrichtiano (Kca), Formación Cobán superior, consistente de caliza foraminífera Albiano-Cenomaniano (Kco2), y Formación Cobán inferior, consistente básicamente de dolomita y caliza brechosa de edad Aptiano-Albiano.⁴⁶

De acuerdo con la clasificación de Suelos de Simons, los suelos que pertenecen a la subcuenca de los alrededores de la ciudad de Cobán, son de origen volcánico y calcáreo, franco arenosos y franco arcillosos, siendo la serie de suelo predominante la denominada Suelos Carchá.

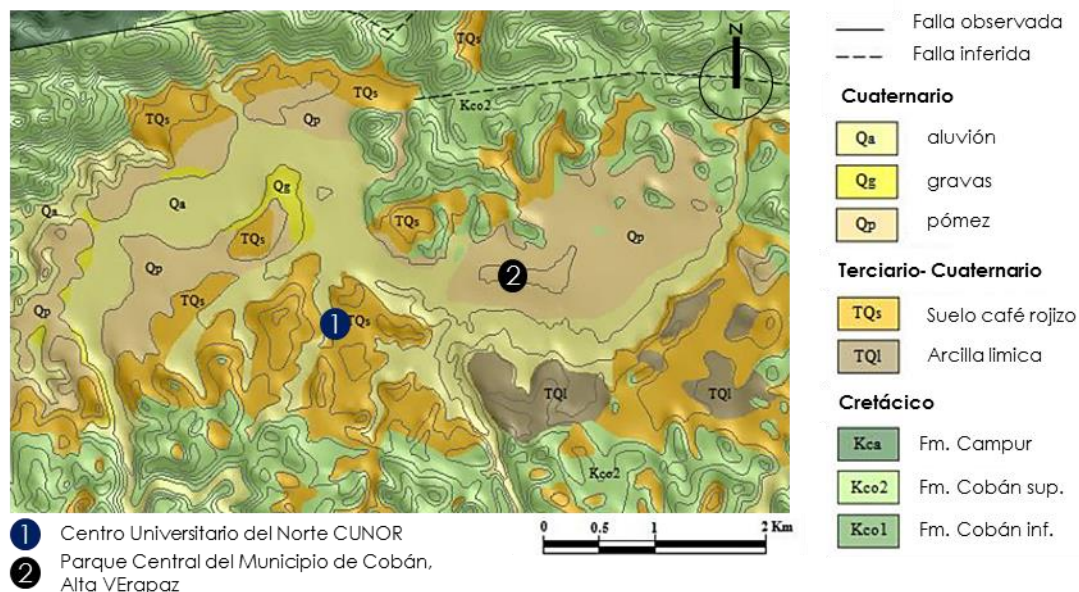


Figura 27. Croquis de tipos de suelos en el área urbana de Cobán y sus Alrededores

Fuente: Vásquez Hernández, Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

La hidrología superficial está definida por el cauce del río Cahabón y los sistemas de canales mayoritariamente intermitentes que finalmente alimentan el cauce principal del río. Además de estas corrientes fluviales existen en el área otros cuerpos de agua menores, tratándose principalmente de lagunas y charcos intermitentes. La cobertura forestal consiste principalmente en árboles dispersos, bosques, pastos naturales, cultivos de agricultura limpia anual y matorrales, El área ha sufrido

⁴⁶ Vásquez Hernández, Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

pérdida en la cobertura forestal, principalmente debido al avance de la frontera agrícola así como la urbanización.

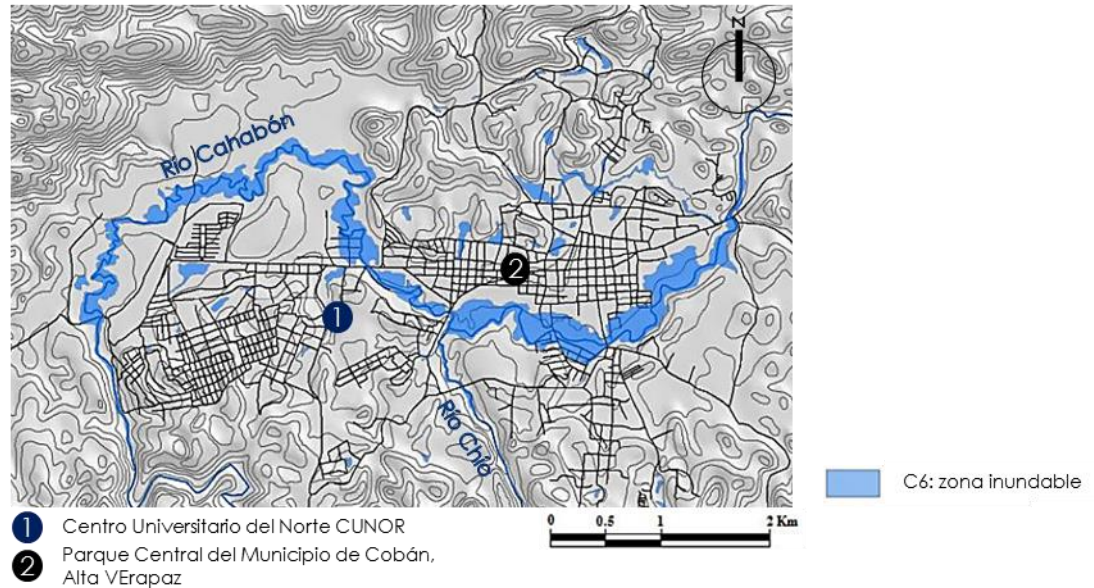


Figura 28. Croquis de los ríos que atraviesan el área urbana de Cobán

Fuente: Vásquez Hernández, Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

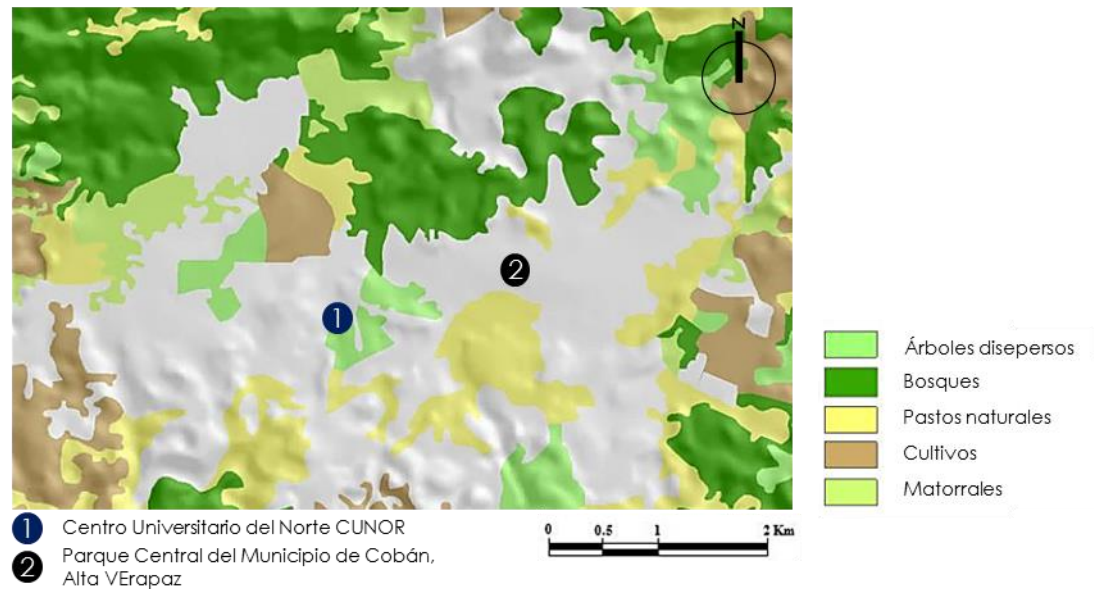


Figura 29. Croquis de la cobertura forestal en el área urbana de Cobán y sus alrededores

Fuente: Vásquez Hernández, Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

Las áreas de bosque con grado de cobertura superior al 50% se encuentran ubicadas dentro del Parque Nacional Las Victorias, el Instituto Nacional de la Juventud y el Deporte INJUD, y dentro

del perímetro del Instituto Normal Mixto del Norte.⁴⁷ Desde el punto de vista ambiental, esta masa vegetal que rodea ciertos sectores del casco urbano colabora en la generación y renovación de oxígeno, así como también ayuda a evitar la erosión del suelo y recuperar los mantos acuíferos por medio de la permeabilidad del suelo.

Paisaje Construido

La mayor parte de las edificaciones son de tipo familiar, de 1 o 2 niveles, reflejando ser producto de la arquitectura popular puesto que no siguen ninguna tipología arquitectónica siendo evidente que en su mayoría no pertenecen a la autoría de un arquitecto. Pese a ello, en algunos sectores del área urbana del municipio de Cobán aún prevalecen construcciones con cerramientos horizontales elaborados de adobe y protegidos por una cubierta de teja. Estas construcciones destacan por ser de una sola planta, poseer muros de un ancho considerable y poca altura, el techo se divide en dos o cuatro aguas y en algunos casos no poseen sistema de drenaje pluvial.

Por el contrario, existen algunos edificios recientes cuya forma contrasta significativamente con las antiguas viviendas tradicionales, puesto que son de una altura mucho mayor y su composición de cerramientos y cubiertas va de la mano con las soluciones tecnológicas de la época, empleando por ejemplo el concreto reforzado, mampostería de concreto y vidrio laminado tal como se aprecia en la siguiente imagen de los edificios ubicados entre la 1ra. calle y 9av. del Cobán, Alta Verapaz.



Figura 30. Vista sobre la 1ra. Calle y 9av. de Cobán
Fuente: Imagen obtenida de Google Street View, agosto 2016

⁴⁷ *Ibíd.* 35



Figura 31 Quiosco del parque central de Cobán.
Autoría propia.

Entre las construcciones más emblemáticas del municipio de Cobán se encuentra la Catedral de Santo Domingo de Guzmán, construida en 1,543 al instituirse el obispado de Verapaz. El espacio urbano más significativo es el parque central, el cual posee tanto elementos arquitectónicos como escultóricos destacando en su extremo este la Catedral y el quiosco, ambos elementos marcan claramente una diferente época creando un contraste entre diferentes soluciones constructivas.



Figura 32 Vista aérea del Estadio Verapaz.

Fuente: "ATRATIVOS TURÍSTICOS DE ALTA VERAPAZ", extraído el 2 de marzo de 2017 de:
<http://cobanaltaverapaz.blogspot.com/2010/05/atractivos-turisticos-la-iglesia-del.html>.

Otro de los elementos que también vale la pena mencionar es el Estadio Verapaz, ubicado dentro del perímetro del área urbana de Cobán. Su mayor cualidad y atractivo es que posee un espacio de graderío ecológico en el cual las colinas son aprovechadas por los espectadores para observar las actividades que se realizan en la cancha sin necesidad de que estos sectores sean intervenidos con graderíos, creando así una armonía entre la naturaleza y el desarrollo de las actividades humanas.

Entre otras edificaciones históricas, destaca El Calvario cuya construcción data del año 1810, así como las escalinatas que conducen hacia el mismo. Este fue declarado Patrimonio Cultural Intangible de la Nación en el año 2007. Constituye punto importante referencia para los habitantes y visitantes brindando además un espacio de contemplación tanto del área urbana, como de la masa vegetal que la rodea.



Figura 33 Escalinatas de la parroquia El Calvario, Cobán Alta Verapaz.

Foto Prensa Libre: Ángel Martín Tax. 23 de marzo de 2015, extraído de: <http://www.prensalibre.com/guatemala/alta-verapaz/pobladores-limpian-y-pintan-gradas-del-templo-de-el-calvario-en-coban>

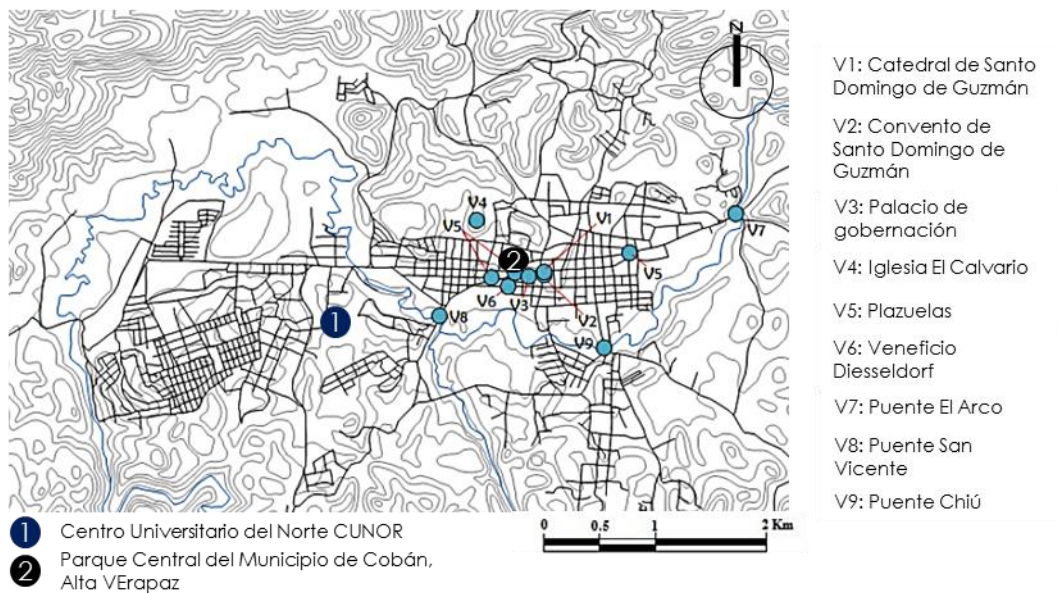


Figura 34. Croquis de la ubicación de referentes arquitectónicos dentro del área urbana de Cobán

Fuente: Vásquez Hernández, Osmin Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

Estructura urbana

La estructura urbana del municipio de Cobán está configurada por un eje principal este-oeste. De este, parte las diferentes avenidas paralelas al eje y las calles perpendiculares al eje. La mayor parte de estas son de un ancho de entre 5 y 8 metros, siendo las avenidas las que presenta un ancho mayor. Aunque las calles y avenidas aledañas al eje principal siguen el orden de una retícula básica, en otras zonas la configuración varía de acuerdo a la configuración de las principales vías de

comunicación. Las vías de comunicación utilizadas para trasladarse desde la ciudad de Guatemala las constituyen la ruta CA-9 que conduce de la ciudad capital a El Rancho, en el departamento de El progreso, y la ruta CA-14 (ruta las Verapaces) que conduce de este punto hacia la ciudad de Cobán. Internamente, existen vías de terracería, así como veredas que comunican gran parte del municipio.

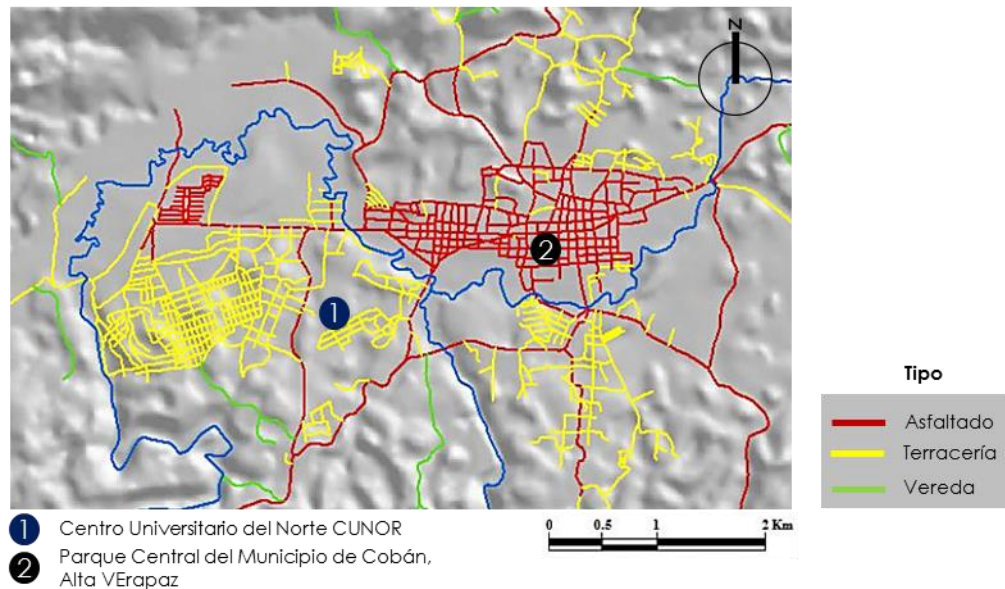


Figura 35. Croquis de las características de las Vías de comunicación terrestre del área urbana de Cobán y sus alrededores

Fuente: Vásquez Hernández, Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

A nivel general, en el área urbana del municipio de Cobán y sus zonas aledañas, a manera de una zonificación de uso de suelo, refleja la prevalencia de áreas edificadas y áreas destinadas para cultivos. Destacan también las áreas boscosas principalmente hacia el norte de la ciudad. Conforme el crecimiento urbano y de cultivos, es posible observar que cada vez más se reduce la cobertura vegetal dentro del área urbana, prevaleciendo las áreas edificadas para diversos usos como el habitacional y el comercial.

Entorno a un análisis más detallado del área urbana de la ciudad de Cobán, el uso de suelo predominante es de tipo habitacional, el cual abarca aproximadamente un 65% del territorio, notándose claramente la tendencia a una expansión horizontal que parte del eje principal este-oeste que conforma la estructura urbana. Los equipamientos destinados al uso comercial y uso mixto se encuentran a lo largo de este eje distribuidos principalmente en torno al parque central del municipio. Por el contrario, tanto el equipamiento educativo como de uso público se encuentran dispersos.

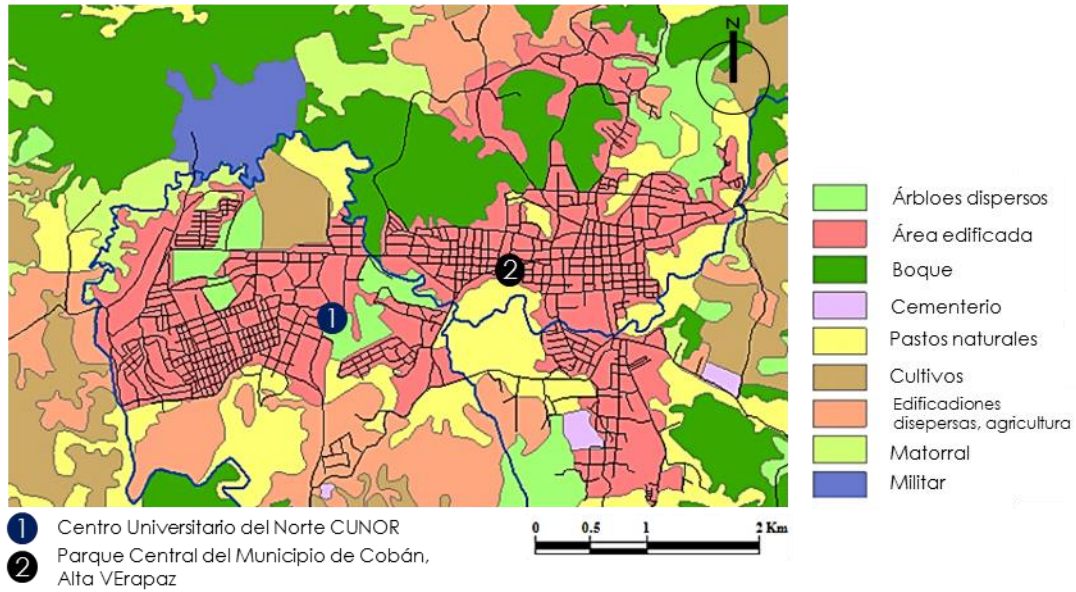


Figura 36. Croquis de la zonificación general del uso de suelo del área urbana de Cobán y sus alrededores
Fuente: Vásquez Hernández, Osmin Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

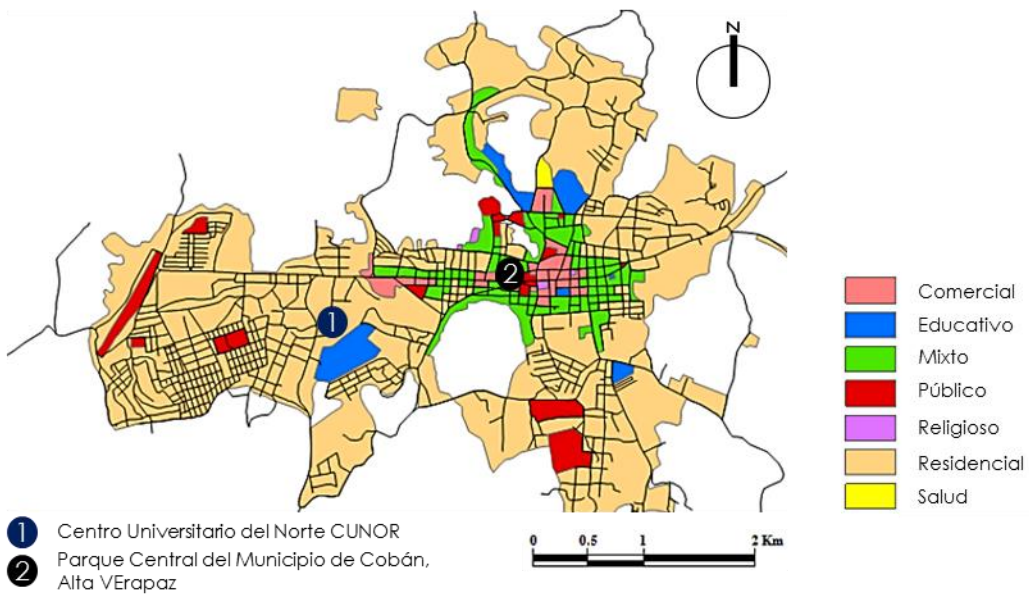


Figura 37. Croquis del uso de suelo de la estructura urbana de la ciudad de Cobán
Fuente: Vásquez Hernández, Osmin Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

2.3.2 Selección del Terreno

El terreno que se dispone para el desarrollo del presente proyecto se encuentra ubicado el Centro Universitario del Norte CUNOR, en el área que comprende la Finca Sachamach ubicada en la zona 6 del municipio de Cobán, departamento de Alta Verapaz. Para realizar la propuesta del edificio administrativo, se dispone se emplea un área de 70 x 50 m ubicada dentro del mismo Centro Universitario, esta se localiza en las coordenadas Latitud N 15°27.8826', Longitud W 90°23.41920. El terreno posee diversas características como su topografía, usos de suelo, cobertura forestal y edificaciones, para ello se estudia a continuación cada una de las variables, las cuales posteriormente se considerarán en la propuesta de diseño arquitectónico.

2.3.3 Microanálisis

Análisis de Sitio

Accesos:

La vía de comunicación terrestre de la ciudad Capital al Centro Universitario del Norte la constituyen la carretera CA-14 que conduce a la Cabecera departamental de Alta Verapaz de esta deriva una calle adoquinada con vías vehiculares en ambos sentidos y un espacio peatonal pavimentado que conduce hasta el ingreso del centro universitario. El servicio de transporte colectivo que comunica las diferentes zonas de Cobán realiza una parada para el abordaje y desabordaje de pasajeros a un costado del ingreso al centro universitario, esta parada de bus carece tanto de señalización como de una estructura adecuada para tales usos, así como de un espacio que permita una intervención que mejore estas condiciones.

Debido a la topografía, la calle de ingreso presenta un trazo orgánico adaptándose a las pendientes del terreno, haciendo difícil el acceso para personas que utilizan silla de ruedas debido a que la superficie presenta distintas inclinaciones. En cuanto al acceso peatonal, su ancho se limita al paso de dos personas, estando condicionado a los límites laterales ya que presentan taludes o árboles limitando su ampliación. En el interior, las vías de acceso que cuentan con pavimento únicamente comprenden el estacionamiento del área administrativa, mientras que las demás vías internas son de terracería, presentando problemas principalmente durante el invierno dificultando su tránsito. En la accesibilidad peatonal, únicamente el vestíbulo de circulación principal que comunica los diferentes módulos educativos agrupados en el área de mayor concentración de edificaciones, se encuentra pavimentado; conformado por tramos planos y escaleras que se adaptan conforme la pendiente del terreno. También dispone de una estructura de cubierta de concreto que presenta cierto deterioro debido a las incidencias climáticas y el paso de los años.



Flora:

Posee sectores con recursos forestales, que van desde el estrato alto hasta el estrato bajo y cubre suelos para las áreas jardineadas. El sector con mayor densidad de árboles se ubica al este, le cual abarca un 28% del total de la superficie del centro universitario, conformado principalmente por *Pinus maximinoi* con alturas que van de 10 hasta más de 20 metros.

Existe además un manejo de áreas verdes que retoma elementos de la arquitectura del paisaje, logrado por la conformación de jardines que tienen la función de separar cada uno de los módulos del conjunto aprovechando los cambios de nivel entre cada uno de ellos. Las condiciones climáticas y el tipo de suelo permiten la proliferación de especies vegetales características del bosque muy húmedo subtropical (frío), distribuidas en varios sectores sobresaliendo una concentración de la masa vegetal en la parte central la cual se puede considerar como un área con potencialidad para la conservación forestal.

En la siguiente tabla se especifica el tipo de especie vegetal de estrato alto que predomina en área del centro universitario.

Tabla 23. Especies Vegetales dentro del Centro Universitario CUNOR.

Spathodea campanulata	Taxonomía
	Nombre científico: <i>Spathodea campanulata</i>
	Nombre común: llama del bosque
	Árbol de 10-13 m de altura en cultivo y hasta 30m en estado silvestre
	Copa pequeña y redondeada y un tronco alto, de corteza oscura
Pinus maximinoi	taxonomía
	Nombre científico: <i>Pinus maximinoi</i>
	Especie: <i>P. maximinoi</i> ; H.E.Moore, 1966
	Árbol de 30 a 40 m de alto
	Hojas en forma de agujas, agrupadas en un fascículo con cinco ascículas, pendulares, de 20 a 35 cm de largo

Cipres cupresus lucitanica	Taxonomía
	Nombre científico: ciprés cupresus lucitanica
	Especie: C. lusitánica
	Copa cónica, con ramas extendidas
	Árbol de hasta 30 m de alto, con el tronco hasta 1.5 m de diámetro
Liquidámbar styraciflua	taxonomía
	Nombre científico: Liquidambar styraciflua
	Especie: L. styraciflua
	Altura promedio de 10 a 40 metros
	Árbol (sub)caducifolio de 10 a 40 m de altura con un diámetro a la altura del pecho de hasta 42 cm
Casuarina	taxonomía
	Nombre científico: Casuarina
	Familia: Casuarináceas
	Altura: de 25-30 metros
	Presenta las ramas semirrectas, su copa es de aspecto casi piramidal
Pinus pseudostrobus	Taxonomía
	Nombre común: pino Altura: entre 3-40 metros
	Tronco: tiene un diámetro que va entre 40 y 80 cm y su fuste es recto
	Su fisionomía se caracteriza por estar libre de ramas en el 50% de su altura
	Género: Pinus
	Familia: Pinaceae

Manikara zapota L.	Taxonomía
	Nombre común: Chico zapote
	Árbol perennifolio Altura: 25-30 metros
	Tronco: diámetro hasta 1.25m
	Familia: Sapotaceae

Fuente: Elaboración propia basada en la información proporcionada por el CUNOR. Fotografías, Google.com/imágenes

Aspectos climáticos:

La temperatura varía en los diferentes meses del año, presentado también unas pequeñas variaciones a través del tiempo. En el siguiente cuadro se muestra las temperaturas mínimas promedio, media y temperaturas máximas correspondientes al año 2016, todas en grados Celsius (°C). Por medio de este análisis se determina que los meses más calurosos van de marzo a junio con temperaturas que sobrepasan los 30°C, mientras que los meses que presentan un descenso considerable de temperatura van de octubre a febrero con un promedio de entre 15°C a 9°C.

La humedad relativa varía durante el año siendo representada en cifras que muestran desde un 76% hasta un 88%, siendo el mes de mayo el de menor porcentaje y el mes de noviembre el que presenta el porcentaje mayor. Un ambiente agradable debe tener una humedad relativa de 50-60% y se considera aceptable entre un 40% y un 70%. Un ambiente demasiado húmedo favorece el desarrollo de gérmenes nocivos y hongos.⁴⁸

Considerando que el alto grado de humedad puede ocasionar molestias que dificulten el confort ambiental, así como la proliferación de algunos hongos y bacterias; se hace necesario incorporar vanos que permitan el ingreso de corrientes de aire a los ambientes con el fin de eliminar el estancamiento de la humedad. Con ello se busca maximizar el confort para el usuario y disminuir los daños que pueda ocasionar a los materiales de construcción o sistema estructura y la acumulación de humedad.

⁴⁸ Saludable, Vivienda. Vivienda Saludable. s.f. <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/climatizacion/cual-es-la-mejor-temperatura-ambiente#comentarios> (último acceso: 26 de junio de 2017)

Tabla 24. Promedio de temperaturas anuales en la ciudad de Cobán

Estación	Altitud	Año	Dimensión	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	
Temperatura mínima promedio	Cobán	1323	2016	°C	12.0	11.8	10.0	8.6	10.2	13.0	14.3	14.1	13.8	13.5	12.8	12.9	12.3
Temperatura media	Cobán	1323	2016	°C	17.3	16.4	21.0	22.3	23.0	21.7	21.3	21.3	21.7	19.7	17.4	18.3	20.1
Temperatura máxima promedio	Cobán	1323	2016	°C	22.9	21.3	33.8	34.0	32.0	30.2	27.0	27.2	27.0	24.9	22.2	23.4	27.2

Fuente: INSIVUMEH, estación meteorológica Cobán ubicada en la pista de aterrizaje de Cobán, Alta Verapaz.

Tabla 25. Promedio de humedad en la ciudad de Cobán

Estación	Altitud	Año	Dimensión	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	
Humedad	Cobán	1323	2016	%	84	85	78	77	76	81	79	81	82	83	88	84	82

Fuente: INSIVUMEH, estación meteorológica Cobán ubicada en la pista de aterrizaje de Cobán, Alta Verapaz.

Tabla 26. Promedio de precipitación en el municipio en la ciudad de Cobán

Estación	Altitud	Año	Dimensión	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual	
Precipitación	Cobán	1323	2016	mm	81.3	155.9	44.3	50.0	209.3	215.7	175.8	329.6	216.8	258.8	143.8	108.2	1989.5

Fuente: INSIVUMEH, estación meteorológica Cobán ubicada en la pista de aterrizaje de Cobán, Alta Verapaz.

El patrón de lluvia en esta región es variable y relativamente elevado, presenta un promedio anual de 1989.5 mm, siendo los meses de mayo, junio y de agosto a octubre los que presenta una precipitación mayor a 200 mm, por el contrario, enero, marzo y abril presentan cifras menores a 100mm.

Considerando que en la región se presenta relativamente un alto grado de precipitación, se considera el manejo de protección contra la lluvia principalmente para los vestíbulos que comunican los módulos de aulas, así como el uso de elementos que impidan el ingreso de filtraciones horizontales o verticales por medio de aislantes y elementos abatibles que regulen el ingreso de corrientes de aire en verano, así como la restricción de la lluvia impulsada por el viento en las épocas lluviosas.

Servicios públicos

Agua:

El servicio es regular y cuenta con ramales de distribución en el área urbana del municipio, caso contrario al área rural, debido a que se carece de varias redes de distribución, únicamente algunas fuentes de públicas que abastecen a los habitantes de estas zonas.

Dentro del Centro Universitario, el recurso hídrico que se utiliza es el proveniente de un pozo ubicado en el mismo. De este obtienen el agua la cual no tiene un proceso de purificación que permita convertirla en agua potable, catalogándose únicamente como agua cruda. Esta es almacenada en la parte más elevada del conjunto para ser distribuida por gravedad a través de los ramales que la conducen hacia los servicios sanitarios y áreas de limpieza. Por tal motivo, se debe tener en cuenta la inclusión de un filtro purificador que permita mejorar la calidad del agua, así como considerar a futuro el ingreso del suministro municipal de agua potable.

Energía eléctrica:

Actualmente el municipio cuenta con una red principal de distribución de 13,000V, desglosándose en ramales de 220V. En complejo cuenta con una acometida conformada por un transformador de 25 KVA, la cual hasta el momento ha suplido sus necesidades. Esta situación cambiaría en un futuro, debido a que parte de las necesidades que serán cubiertas es el equipamiento de los laboratorios del área de ingeniería por lo que se debe analizar el consumo de cada equipo que se necesite. Para ello,



Figura 39 Acometida eléctrica que se encuentra sin ser conectada a red principal de energía eléctrica.
Autoría propia.

se cuenta con la instalación de un poste con tres transformadores de 37.5 KVA cada uno, en óptimas condiciones con una extensión de la línea de 13,000V como se muestra en la siguiente imagen. El problema que existe actualmente es que no se encuentra conectado a la corriente, ya que se debe cancelar un alta suma de dinero a la empresa proveedora de energía para conectar este servicio.

La iluminación dentro de los salones actualmente presenta deterioro principalmente en las instalaciones de los edificios más antiguos, así como problemas en la iluminación exterior debido a que la presencia de la masa vegetal dificulta la propagación de la luz artificial generando en algunos casos la proyección de sombras y penumbras que dificultan la visibilidad nocturna.

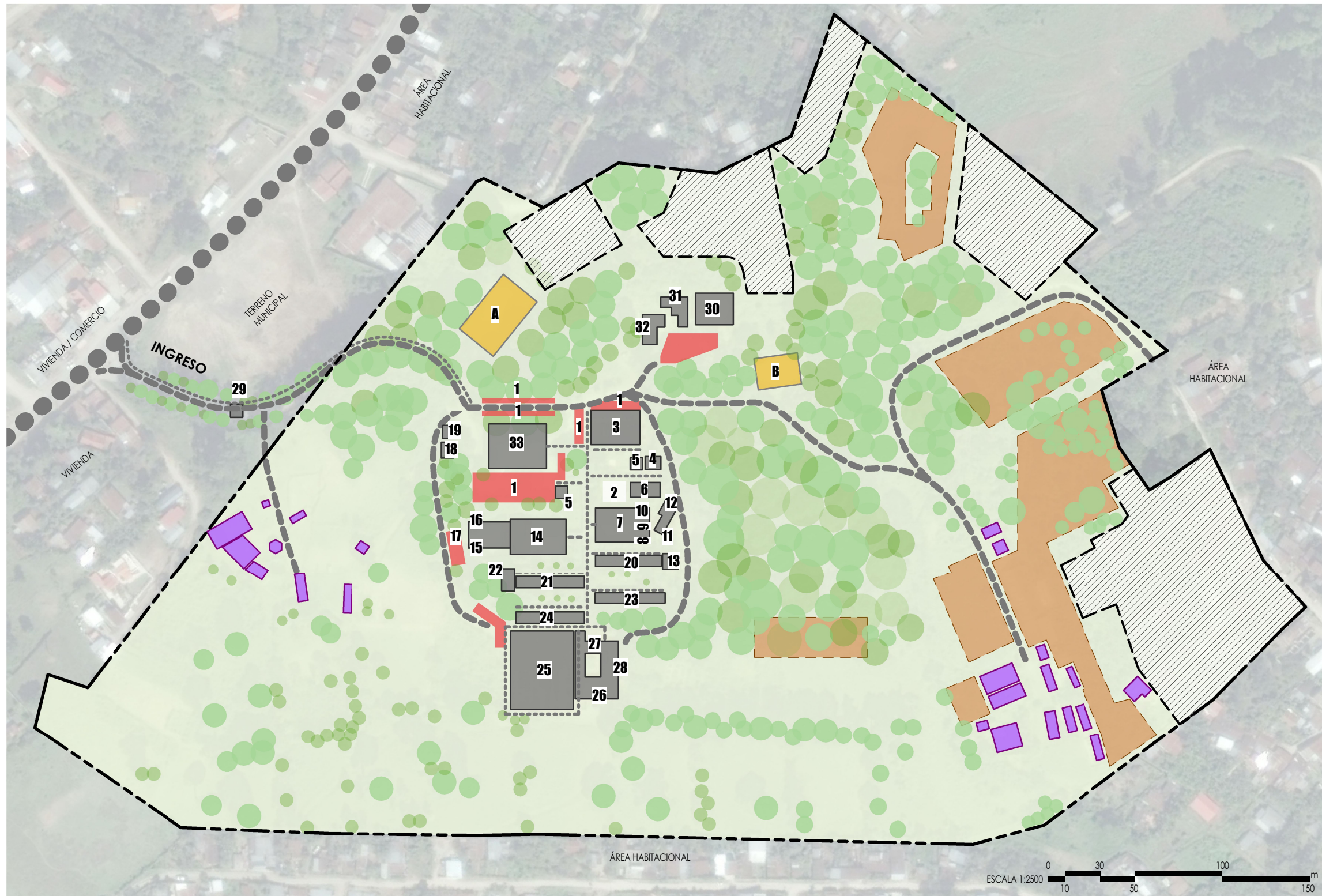
Drenajes:

Actualmente los desechos provenientes de las construcciones existentes dentro del Centro Universitario, son conducidos por medio de una red de alcantarillado que los conduce hasta una fosa séptica, para luego ser enviados un pozo de absorción. Esta práctica no realiza un tratamiento adecuado a las aguas residuales, derramando el parte del agua contaminada a los mantos freáticos.

Cabe resaltar que, a pocos metros del pozo de absorción de aguas residuales, se encuentra el pozo para la captación de agua cruda, siendo el único suministro de agua que se posee actualmente. Es evidente que esta relación cercana entre un pozo de absorción de aguas residuales y un pozo de captación de agua puede afectar considerablemente la calidad del agua. Ante esta problemática, se propone por parte de la institución que solicita el anteproyecto la construcción de una planta de tratamiento con una capacidad futura para 15,000 personas que vendrá a disminuir considerablemente los niveles de contaminación.

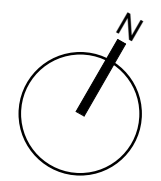
En cuanto al mobiliario urbano, existen carencias principalmente de áreas de estar ya que durante la visita se pudo evidenciar la falta de áreas recreativas y de descanso en las que el usuario pueda interactuar con la riqueza natural del sector, así como de luminarias en espacios de circulación peatonal y vehicular. Se cuenta con depósitos de basura distribuidos en los pasillos y aulas, pero la mayoría están deteriorados y tanto estos como las pocas áreas de estar no poseen algún valor estético o característico que distinga al centro universitario.

Las siguientes láminas mostrarán en forma gráfica la síntesis del análisis realizado.



PLANTA DE CONJUNTO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CUNOR

NOMENCLATURA	LÍMITE DEL TERRENO		ÁREA BOSCOSA		A CANCHA NO PAVIMENTADA		9 ÁREA DE DOCENTES		18 ALMACÉN		30 LABORATORIO DE BIOLOGÍA	
	●●●●	CARRETERA CENTRO AMERICANA CA-14, ANCHO 7.5m, DOBLE SENTIDO	●●●●	●●●●	COBERTURA VEGETAL, ESTRATO DE 5 A 20m	B	CANCHA PAVIMENTADA	10	LABORATORIO DE TEJIDOS	19	GUARDIANÍA	31
— — — —	INGRESO VEHICULAR PAVIMENTADO (ADOQUÍN) ANCHO 8m, DOBLE SENTIDO	■	■	ÁREA DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA	1	ÁREA DE ESTACIONAMIENTO PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO	11	LABORATORIOS	20	EDIFICIO "D" AULAS	32	CLÍNICA MÉDICA UNIVERSITARIA
— · — · — ·	INGRESO PEATONAL PAVIMENTADO (CONCRETO) ANCHO MÍNIMO 1.20m	■	■	ÁREA UTILIZADA COMO ESTACIONAMIENTO	2	PLAZA DE LOS MÁRTIRES	12	CALUSAC	21	EDIFICIO "E" AULAS	33	EDIFICIO "J" AULAS
— — — —	CALLE VEHICULAR DE TERRACERÍA, ANCHO DE 3 A 5m	■	■	ÁREA DE CULTIVOS AGRONOMÍA	3	EDIFICIO ADMINISTRATIVO (1 NIVEL)	13	LABORATORIO DE FÍSICA (NIVEL 1) ÁREA DE DOCENTES (NIVEL 2)	22	SALÓN DE PROYECCIONES		
▨	ÁREA OCUPADA ACTUALMENTE POR COLONOS				4	COORDINACIÓN ACADÉMICA (NIVEL 1) ÁREA DE DOCENTES (NIVEL 2)	14	RECURSOS EDUCATIVOS, BIBLIOTECA, AUDIO VISUALES, COORDINACIÓN	23	EDIFICIO "F" AULAS		
					5	KIOSCO INFORMATIVO	15	AEU "CASA BLANCA"	24	EDIFICIO "G" AULAS		
					6	EDIFICIO DE DOCENTES (NIVEL 1 Y 2)	16	TALLER DE HERRERÍA	25	EDIFICIO "H" AULAS		
					7	AULA MAGNA	17	ÁREA DE ESTACIONAMIENTO RECURSOS EDUCATIVOS	26	COORDINACIÓN DE CARRERAS		
					8	ÁREA DE TOGAS			27	LIBRERÍA E INTERNET		
									28	CAFETERÍA		
									29	GARITA INGRESO		

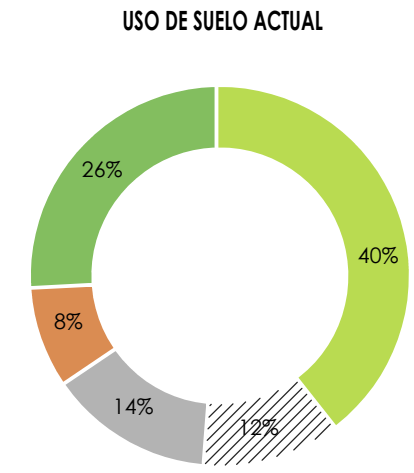
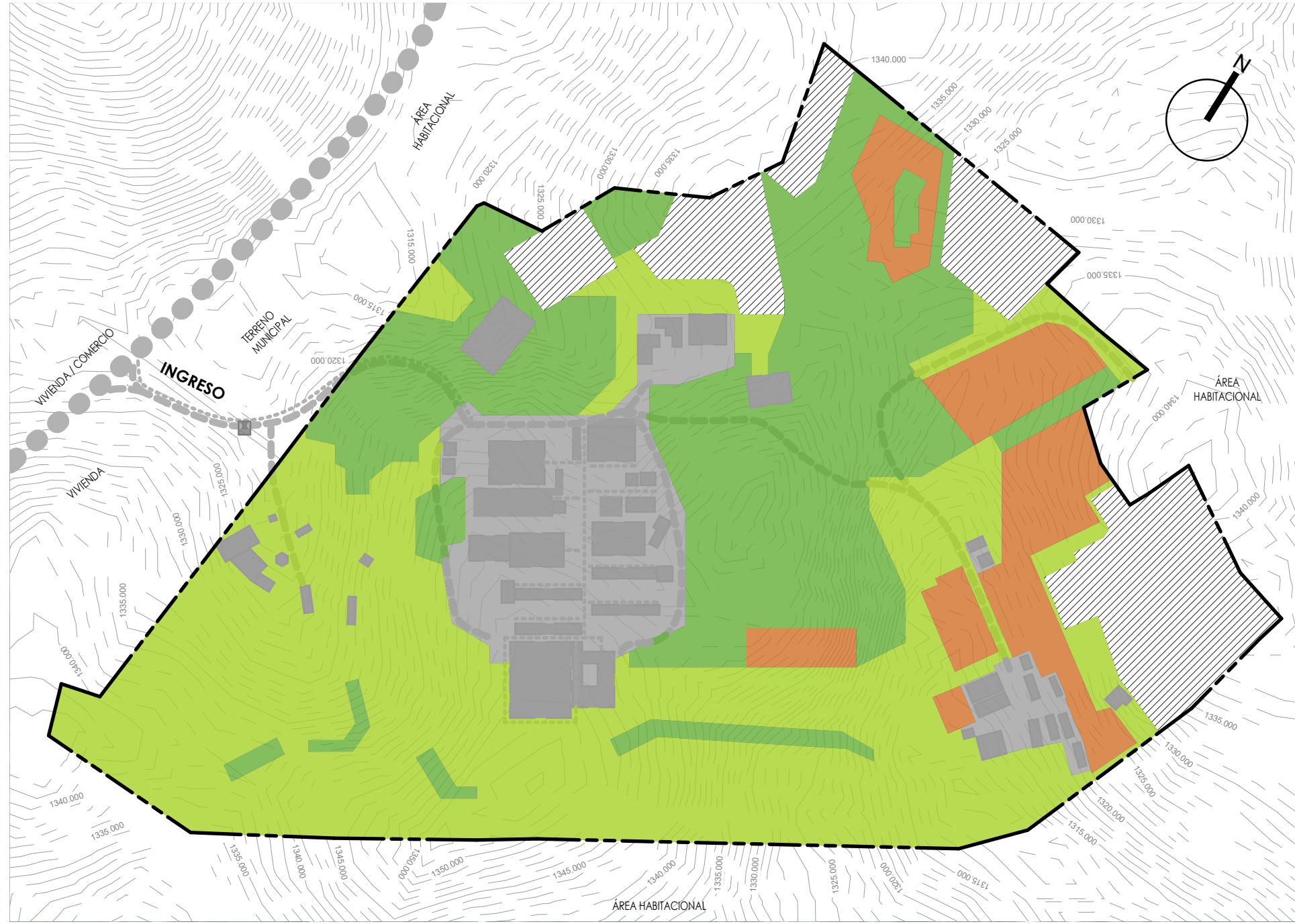


FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



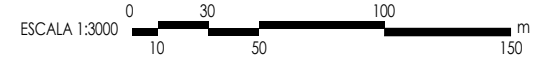
PLANO: PLANTA DE CONJUNTO ESQUEMÁTICA DE LA CONDICIÓN ACTUAL DEL CUNOR
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR: JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



- ÁREA SIN INTERVENIR CON COBERTURA VEGETAL DISPERSA (82,487 m²)
 - ÁREA OCUPADA POR COLONOS (23,730 m²)
 - ÁREA CON EQUIPAMIENTO ACTUAL (28,858 m²)
 - ÁREA DE CULTIVOS (17,499 m²)
 - ÁREA CON Densa COBERTURA VEGETAL (54,261 m²)
- ÁREA TOTAL : 206.836 m² (20.68 HECTÁREAS)

PLANTA DE USO DE SUELO ACTUAL DEL CUNOR

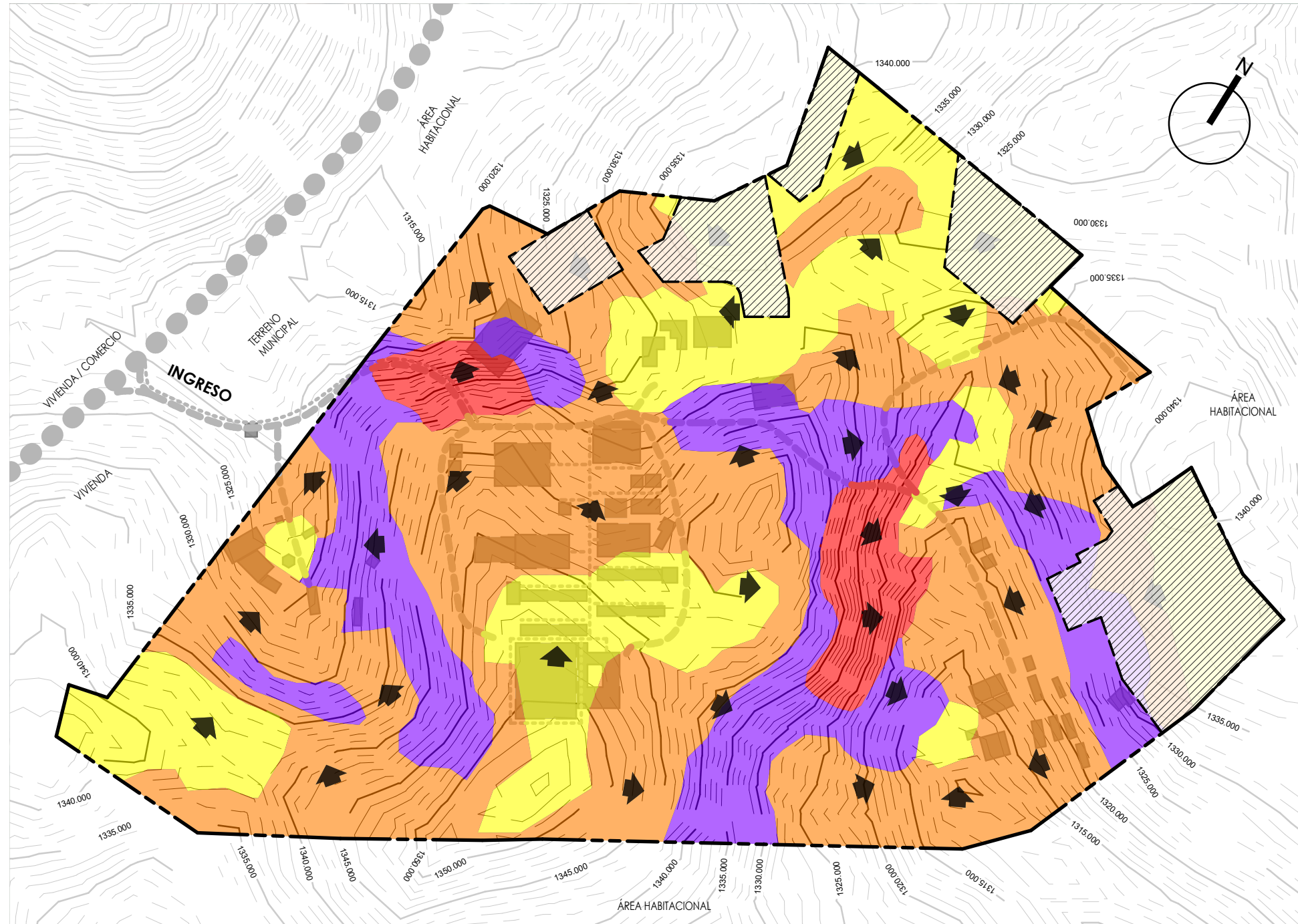


FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
ANÁLISIS DEL USO DE SUELO ACTUAL EN EL CUNOR
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



PENDIENTES DEL TERRENO

- DEL 5% AL 10%
- DEL 5% AL 10%
- DEL 5% AL 10%
- DEL 5% AL 10%
- INDICA SENTIDO DE PENDIENTE
- ÁREA OCUPADA POR COLONOS
- CURVAS DE NIVEL PRINCIPALES (A CADA 5 m)
- CURVAS DE NIVEL SECUNDARIAS (A CADA 1 m)

PLANTA DE ZONIFICACIÓN DE PENDIENTES DEL TERRENO

ESCALA 1:3000
0 30 100 150 m

NOTA:
DEBIDO A QUE NO SE ENCONTRÓ NINGÚN PLANO DE LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO EN LA TOTALIDAD DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE CUNOR, LAS CURVAS DE NIVEL MOSTRADAS EN ESTE DOCUMENTO SE OBTUVIERON EN BASE A LA HERRAMIENTA DE SOFTWARE "CADtoEarthRevit" de AUTODESK, MEDIANTE LA CUAL SE OBTIENE UNA APROXIMACIÓN A LA FORMA DEL TERRENO ACTUAL, POR LO QUE DE LLEVARSE EL PROYECTO A LA FASE DE PLANIFICACIÓN SE DEBEN REALIZAR LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS QUE SEAN NECESARIOS JUNTO CON DEMÁS ESTUDIOS PERTINENTES A FIN DE DETERMINAR CON CERTEZA LAS CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO.



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO: ANÁLISIS DE PENDIENTES DEL TERRENO
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



INGRESO VEHICULAR Y PEATONAL



PARADA DE AUTOBÚS EN INGRESO



CLÍNICA MÉDICA UNIVERSITARIA



LABORATORIOS DE AGRONOMÍA



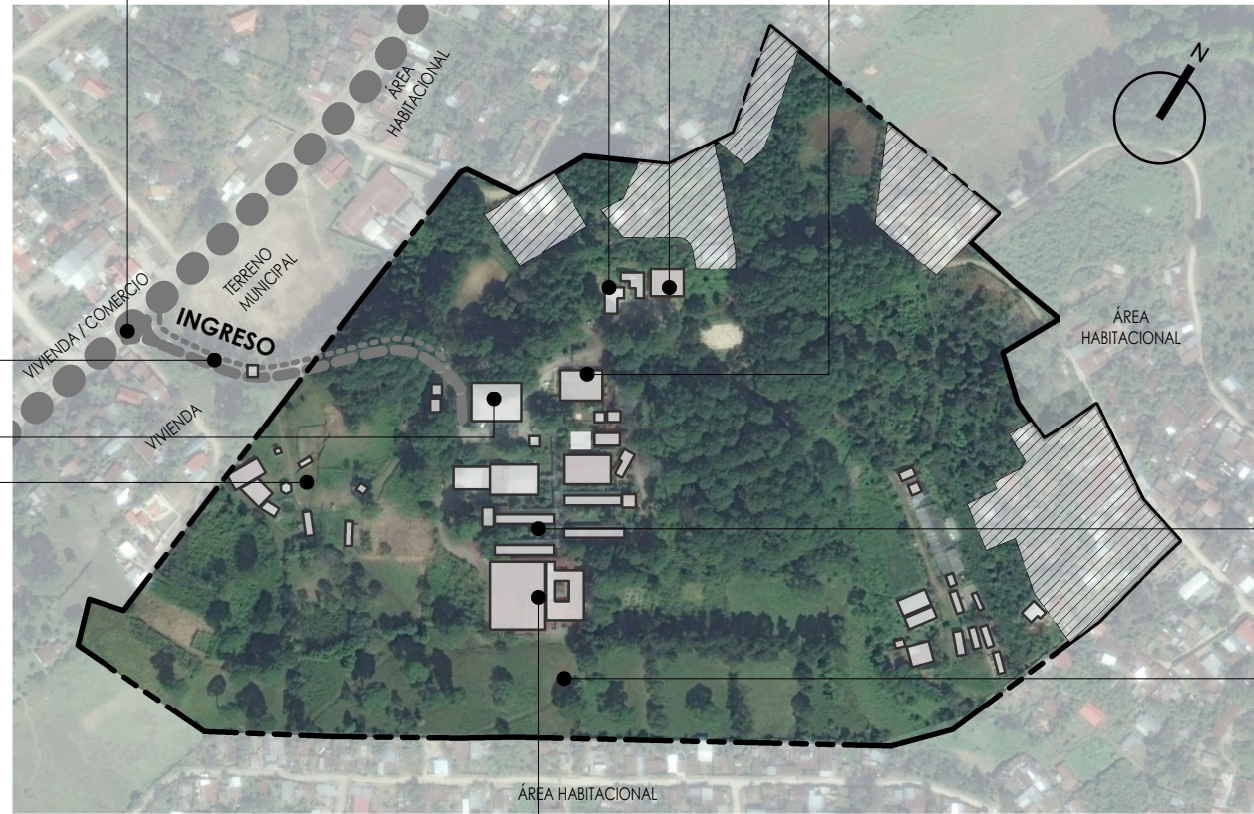
EDIFICIO ADMINISTRATIVO



EDIFICIO "J" DE MAESTRÍAS



ÁREA DE CORRALES DE ZOOTECNIA



PLANTA DE CONJUNTO CUNOR

ESCALA 1:5000
0 30 100 150 m



EDIFICIO ADMINISTRATIVO



EDIFICIO ADMINISTRATIVO



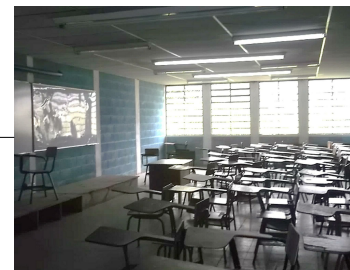
VISTA HACIA COLINDANCIA SUR-ESTE



VISTA DE TERRENO DESTINADO PARA EDIFICIO ADMINISTRATIVO



MÓDULO EDUCATIVO Y COORDINACIÓN DE CARRERAS



INTERIOR DE AULAS DEL MÓDULO EDUCATIVO

NOMENCLATURA	
— — — — —	LÍMITE DEL TERRENO
● ● ● ● ●	CARRETERA CENTRO AMERICANA CA-14, ANCHO 7.5m, DOBLE SENTIDO
— — — — —	INGRESO VEHICULAR PAVIMENTADO (ADOQUÍN) ANCHO 8m, DOBLE SENTIDO
.....	INGRESO PEATONAL PAVIMENTADO (CONCRETO) ANCHO MÍNIMO 1.20m
▨ ▨ ▨ ▨ ▨	ÁREA OCUPADA POR COLONOS



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO: ANÁLISIS FOTOGRÁFICO DEL EQUIPAMIENTO DEL CUNOR

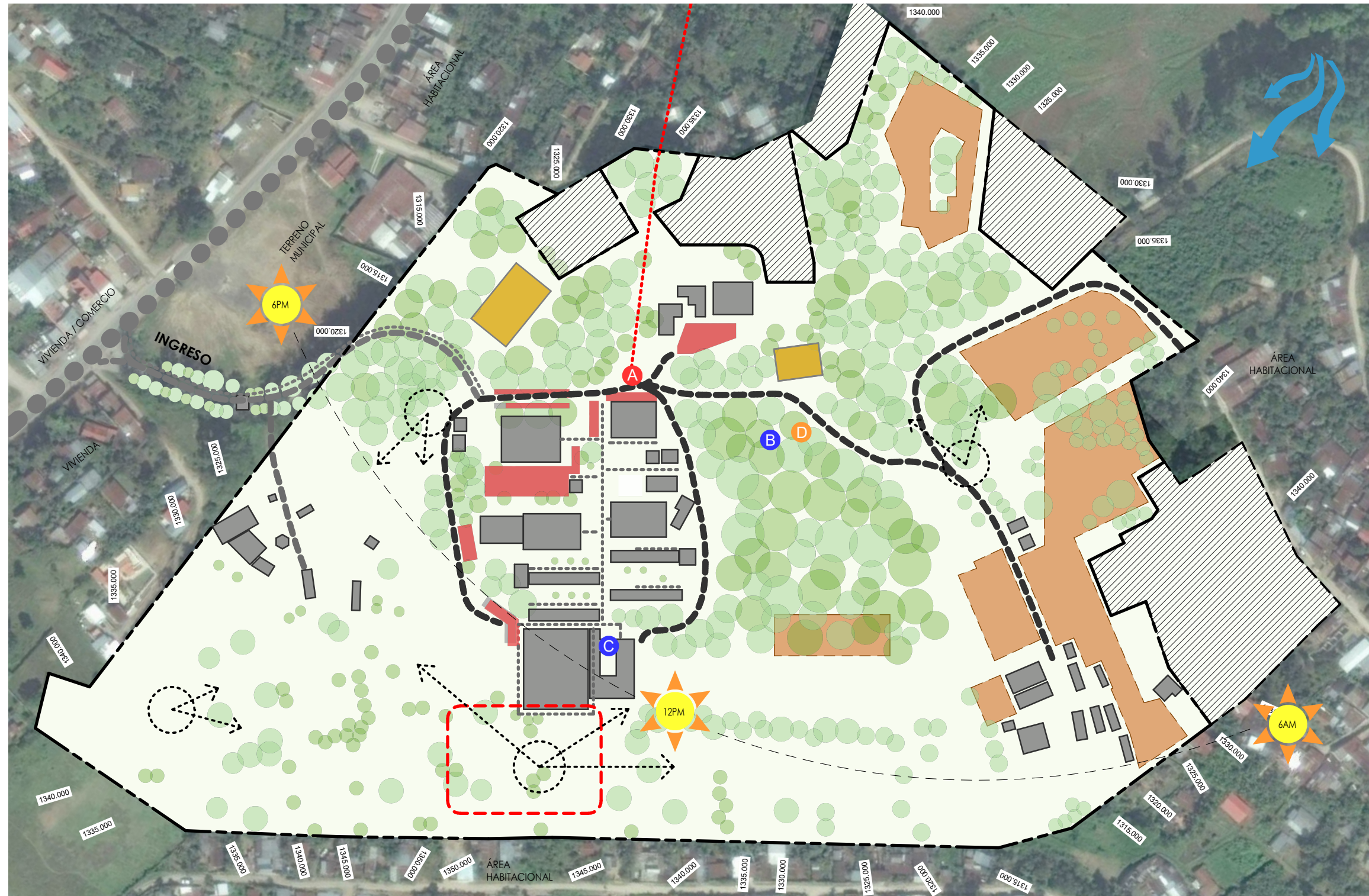
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A

AN-4



PLANTA DE ANÁLISIS DE ACCESOS, Y SERVICIOS DEL CUNOR

NOMENCLATURA	DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS						
		LÍMITE DEL TERRENO		ÁREA OCUPADA ACTUALMENTE POR COLONOS		ÁREA DE CULTIVOS AGRONOMÍA	
	CARRETERA CENTRO AMERICANA CA-14, ANCHO 7.5m, DOBLE SENTIDO		ÁREA BOSCOSA		RED TRIFÁSICA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA		FOSA SÉPTICA Y Y POZO DE ABSORCIÓN
	INGRESO VEHICULAR PAVIMENTADO (ADOQUÍN) ANCHO 8m, DOBLE SENTIDO		COBERTURA VEGETAL, ESTRATO DE 5 A 20m		ACOMETIDA ELÉCTRICA GENERAL		INDICA DIRECCIÓN DE LOS VIENTOS DOMINANTES
	INGRESO PEATONAL PAVIMENTADO (CONCRETO) ANCHO MÍNIMO 1.20m		ÁREA CONSTRUIDA		POZO DE AGUA CRUDA		INDICA RECORRIDO SOLAR
	ÁREA PEATONAL		ÁREA UTILIZADA COMO ESTACIONAMIENTO		RED DE ABASTECIMIENTO DE POZO A CISTERNA		TERRENO DISPUESTO PARA EDIFICIO ADMINISTRATIVO
	CALLE VEHICULAR DE TERRACERÍA, ANCHO DE 3 A 5m		ÁREA DEPORTIVA		CISTERNA DE AGUA CRUDA	<p>NOTA: EL LUGAR DESTINADO PARA EL EDIFICIO ADMINISTRATIVO ES INDICADO DE ACUERDO CON LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LA ADMINISTRACIÓN DEL CUNOR, EL CUAL FUE ESTABLECIDO CON ANTERIORIDAD. SU UBICACIÓN PERMITE UNA RELACIÓN CON EL RESTO DEL EQUIPAMIENTO PRINCIPALMENTE EL DE DOCENCIA, ADEMÁS DE ESTAR UBICADO EN EL PUNTO MÁS ALTO DEL TERRENO LO CUAL CONTRIBUYE A ENFATIZAR SU JERARQUÍA Y VISIBILIDAD.</p>	



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
ACCESOS Y RED PRINCIPAL DE SERVICIOS EXISTENTES
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
AN-5

Conclusión del capítulo

Tras conocer las diferentes características del lugar desde una escala macro en el departamento de Alta Verapaz hasta el casco urbano de la ciudad de Cobán y sus alrededores, y una escala micro que contempla el centro universitario, se puede asimilar el panorama en el cual se ve envuelto el proyecto. Estos factores influyen directa e indirectamente durante la toma de decisiones al pasar a la siguiente fase, la cual está constituida por la idea del proyecto. Con esta información es posible seguir los lineamientos legales y proponer soluciones que se integren y mejoren las actuales condiciones del área a intervenir.

Luego de realizar el anterior análisis se determinan ciertos aspectos que se tomarán en cuenta durante el proceso de diseño, los cuales se mencionan a continuación:

- Buscar una adaptación de los edificios a las pendientes del terreno, implementando soluciones que minimicen el impacto al paisaje y permitan accesibilidad al usuario
- El lugar tiene la característica de poseer una baja capacidad soporte del suelo, por lo cual es fundamental optar por opciones estructurales que disminuyan el peso propio del edificio, así como realizar los análisis pertinentes sobre la capacidad soporte del suelo previo al cálculo estructural de los edificios
- Existe en la interior carencia de espacios vehiculares y peatonales que faciliten el acceso a las diferentes áreas del conjunto, puesto que la mayor parte de las calles internas son de terracería dificultando la movilidad
- Actualmente, las personas que utilizan silla de ruedas encuentran la limitación de poderse movilizar tanto en el complejo como en ciertas áreas al interior de algunos edificios, lo cual se origina principalmente por las características físicas del terreno al tener constantes cambios de nivel
- Es pertinente sectorizar y delimitar las diferentes áreas que conforman el centro universitario a manera de definir sectores idóneos para futuras ampliaciones o construcciones de infraestructura, las cuales mantengan una adecuada relación y a su vez se integren aportando uniformidad arquitectónica al conjunto
- La mayoría de construcciones presentan deterioro físico en su estructura como limitaciones de capacidad debido al paso de los años y el crecimiento de la población estudiantil, por lo cual se hace presente la necesidad de proponer nuevos espacios en los cuales los diferentes usuarios puedan llevar a cabo el desarrollo de sus actividades
- Al conocer la problemática del servicio de abastecimiento de agua potable, es necesario proponer sistemas de purificación de agua, así como analizar una futura conexión a la red de abastecimiento municipal para cubrir la demanda actual y futura

- Se hace necesario contar con una planta de tratamiento que disminuya la contaminación de los mantos freáticos, así como un sistema de drenajes separativos para la captación de aguas grises a fin de que estas puedan ser tardas, almacenadas y reutilizadas posteriormente para labores de limpieza y riego
- Al contar con laboratorios de diversos campos del conocimiento es pertinente utilizar un sistema de drenajes para que los desechos provenientes de estos no se mezclen con el tratamiento de aguas negras ya que su composición no posee las mismas características
- Se deben considerar espacios con suficiente ventilación para evitar la acumulación de humedad en los ambientes, así como de dispositivos que permitan o restrinjan el ingreso de los rayos solares en las diferentes estaciones del año, y con ello disminuir el uso de dispositivos mecánicos para el confort climático
- Considerar la captación de agua pluvial para su posterior uso, así como cubiertas que permitan desalojar fácilmente el agua de lluvia
- Incorporar el uso de energías renovables como la implementación de paneles fotovoltaicos
- Considerar la Integración de los edificios al medio construido, utilizando ciertos criterios formales de construcciones del lugar que pueden ser retomados y aplicados a los edificios propuestos
- Contemplar la disposición de espacios en fachadas de los edificios destinados a la posterior elaboración de murales que realcen la identidad universitaria y de la región, pudiendo ser elaborados por parte de los estudiantes o artistas del sector



idea



Introducción del capítulo

Presenta la idea para el desarrollo del proyecto arquitectónico, esta se conforma por las siguientes etapas:

- 4) Definición del programa arquitectónico y su pre dimensionamiento
- 5) Premisas de diseño que integran los conceptos y criterios que se necesitan implementar en la propuesta según los análisis e investigaciones con el fin de proporcionar una adecuada respuesta arquitectónica
- 6) Fundamentación conceptual; se define la forma-función del proyecto por medio de conceptos, ideas y postulados que surgen de la investigación y criterios aplicados por el diseñador arquitectónico

3.1 Predimensionamiento del programa arquitectónico

3.1.1 Plan maestro

Dentro del plan maestro, se considera en primer lugar el análisis realizado de la condición actual a nivel de equipamiento, infraestructura, así como uso de suelos; los cuales junto con la disposición del edificio administrativo, el edificio de laboratorios y los módulos de aulas formarán una propuesta integral que buscará un crecimiento coherente y ordenado del centro universitario.

Categoría de zonificación 1 (Hoja PM-1)

El proceso de diseño inicia con el análisis del uso de suelo actual, en base a los resultados obtenidos se determina una propuesta de uso de suelo a futuro de acuerdo a las relaciones entre el equipamiento, la vocación del terreno y la topografía del lugar. Con ello se obtiene un área destinada a la remodelación y ampliación de equipamiento, esta se relaciona directamente con el equipamiento educativo existente creando así comunicación directa y coherencia de uso suelo. Una de sus principales características es su adaptación a la topografía rigiéndose por el orden marcado de los ejes de diseño y la accesibilidad que se hace posible por medio de plazas, rampas y escaleras.

Categoría de zonificación 2 (Hoja PM-1)

Adyacente al área de ampliación para el equipamiento educativo y próxima al ingreso al centro universitario se ubica el área de estacionamiento general, la cual está destinada para estudiantes y docentes. Su emplazamiento demanda el uso de plataformas interconectadas por rampas vehiculares y peatonales para facilitar su comunicación con el acceso vehicular del centro universitario.

Según el reglamento de construcción del municipio de Cobán, la cantidad de estacionamiento requerido será establecida por la municipalidad. Para determinar un total de plazas de estacionamiento como referencia, se toman los parámetros establecidos en la "Guía de Aplicación, Dotación y Diseño de Estacionamientos" de la ciudad de Guatemala, la cual indica lo siguiente:

- Plazas de estacionamiento requeridas en superficies dedicadas a labores de oficina= 1 plaza por cada 35m²
- Plazas de estacionamiento requeridas en superficies dedicadas a universidades y similares= 1 plaza de aparcamiento por cada 18m²

Por tanto, se obtiene:

- Metros cuadrados de superficie dedicada a labores de oficina= 2523.39 m²
- Número total de plazas requeridas para personal administrativo y catedráticos= 72 plazas
- Metros cuadrados de superficie dedicada a aulas universitarias = 6308.9 m²
- Número total de plazas requeridas para estudiantes = $6308.9\text{m}^2 / 18\text{m}^2 = 351$ plazas

Cabe resaltar que los metros cuadrados tomados de referencia para el cálculo de plazas para personal administrativo y catedráticos fueron tomados de la jornada matutina puesto que en esta se imparte la mayoría de carreras.

Categoría de zonificación 3 (Hoja PM-1)

Para la conservación y manejo de la masa vegetal, se prevé proteger la mayor parte posible de las áreas actualmente cubiertas con vegetación densa, así como la reforestación las pendientes pronunciadas del terreno para evitar el riesgo de erosión del suelo. La vegetación también se utiliza como protección de taludes, barreras naturales y uso ornamental.

Categoría de zonificación 4 (Hoja PM-1)

El área destinada para la dotación del equipamiento deportivo se localiza en la zona del terreno con menor pendiente, debido a que al emplazarlo dentro del terreno necesario conformar grandes plataformas sobre las cuales se construirán las canchas y al ubicarlas en las áreas con menor pendiente se busca disminuir el movimiento de tierras.

Categoría de zonificación 5, 6 (Hoja PM-1)

Separada por el área boscosa se encuentra la zona agrícola, conformada por el área de granjas y corrales, así como cultivos principalmente de las carreras de Agronomía y Zootecnia. Esta zonificación permite la adecuada relación entre áreas afines mejorando la circulación y distribución del equipamiento, además, permite estar aislada del área de equipamiento educativo, puesto que entre estas se ubica una reserva de vegetación densa permitiendo contrarrestar la propagación de ruidos, olores o agentes contaminantes del área agrícola al área educativa y administrativa.

En cuanto a la lógica de instalaciones (Hoja PM-2) se prevé la dotación de redes de drenajes de aguas negras, aguas grises y aguas pluviales, las cuales son dirigidas desde el punto más alto del terreno hacia sus respectivos sistemas de tratamiento ubicados en la parte inferior. En este se exceptúa el edificio para laboratorios de ingeniería puesto que, al estar ubicado en una altura inferior

a la disposición final de las aguas a tratar, debe contar con un sistema propio de tratamiento de aguas negras y grises, así como tratamiento especial para el agua proveniente de los laboratorios.

Para el agua potable, se contempla la utilización de agua proveniente del pozo que mediante un sistema de purificación interno se almacena para luego ser distribuida a todo el conjunto. En este sentido también se debe considerar la conexión a futuro de la red de agua potable municipal, la cual al igual que la anterior debe de almacenarse en el punto más alto del terreno para luego ser distribuida con mayor facilidad por medio de la gravedad.

3.1.2 Edificio administrativo

El proceso inicia con el análisis del edificio actual, dentro del cual se localiza la mayoría de áreas administrativas, no así las áreas para docentes; únicamente las oficinas de algunos coordinadores de carreras. Dadas sus actuales condiciones es incapaz de satisfacer la demanda presentada, a lo que se suman las condiciones de deterioro.

Las áreas que actualmente lo conforma son:

Tabla 27. Ambientes y áreas del edificio administrativo actual del CUNOR

No.	Ambiente	m2	%
1	Ventanillas de tesorería	22.55	5.4%
2	Oficina tesorería contratos	12.58	3.0%
3	Oficina tesorero	9.99	2.4%
4	Oficina postgrados	11.01	2.7%
5	Oficina comunicación	11.72	2.8%
6	Asistente de dirección	20.08	4.9%
7	Reproducción de documentos	18.48	4.5%
8	Comedor de secretarías	13.47	3.3%
9	Secretaría de agronomía	10.55	2.5%
10	Coordinador de agronomía	13.86	3.3%
11	Secretaría de geología	10.12	2.4%
12	Coordinador de geología	11.55	2.8%
13	Secretaría de director	10.69	2.6%
14	Oficina de director	29.7	7.2%
15	Bodega de insumos de oficina	28.68	6.9%
16	Coordinación de trabajo social	17.21	4.2%
17	Secretaría de trabajo social	11.1	2.7%

18	Coordinación de zootecnia	17.21	4.2%
19	Secretaria de zootecnia	11.1	2.7%
20	Área de atención de carreras	40.36	9.7%
21	Servicio sanitario hombres	6.8	1.6%
22	Servicio sanitario mujeres	6.8	1.6%
23	Vestíbulo	68.41	16.5%
Área total		414.02	100%

De estos resultados, es evidente que algunos de estos ambientes no sufrirán considerables cambios en su espacio, pues su uso no implica que su área llegue a aumentar en un futuro puesto que serán utilizados por la misma cantidad de personas, como es el caso de las oficinas para los directores de carrera, las oficinas de dirección y asistente de dirección. Sin embargo, otras áreas presentan una atención de crecimiento conforme el aumento de la población estudiantil, derivado que se necesita atender una mayor demanda, para lo cual se consideran:

- Ventanillas de tesorería
- Comedor de área administrativa
- Oficina de comunicación (publicidad y divulgación)

Para definir las áreas que se necesitarán a futuro en estos ambientes, se hace una relación entre la cantidad de alumnos atendida actualmente y su área empleada, y la cantidad de estudiantes a futuro con el área de atención que será necesaria.

Ambiente	Cantidad de alumnos atendidos 2016	Área utilizada m2	Cantidad de alumnos atendidos 2046	Área mínima requerida m2
Ventanilla de tesorería	3056	22.55	9366	69.11
Comedor de área administrativa	3056	13.47	9366	41.28
Oficina de comunicación (publicidad y divulgación)	3056	11.72	9366	36

En lo que refiere al espacio requerido para las oficinas de postgrados, actualmente solamente se cuenta con una oficina, esto a raíz de que a lo largo del tiempo en que han sido impartidos los postgrados se ha tenido una apertura menor a 5 maestrías divididas en las diferentes áreas del conocimiento, como se muestra en la siguiente tabla.

Año	Post grado
2012	Administración de Tierras para el Desarrollo Sostenible
	Educación y Ambientalización Curricular
	Educación con Orientación en Medio Ambiente
2014	Administración de Tierras para el Desarrollo Sostenible
	Derecho Notarial y Registral
	Derecho Civil y Procesal Civil
2015	Administración de Tierras para el Desarrollo Sostenible
	Derecho Notarial y Registral
	Derecho Civil y Procesal Civil
2018	Docencia Universitaria con énfasis en Andragogía
	Derecho Civil y Procesal Civil
	Desarrollo Rural

Considerando que tanto las maestrías como los doctorados son autofinanciables, así como el crecimiento de la población estudiantil y la mejora en el equipamiento del centro universitario, se prevé que a futuro se cuente con una oficina de postgrados para cada una de las tres diferentes áreas; siendo estas el Área Científica Asistencial, Área Científica Tecnológica y Área Científica social humanística.

En el caso del área destinada para docentes, por su relación cercana con la administración y para congregar en un punto todas las áreas de coordinación de las diferentes carreras; es considerado que esta se ubique dentro de un mismo edificio, como como sucede actualmente, aunque con muchas limitaciones, puesto que en la actualidad solo se ubican 4 de los 15 coordinadores de carrea en el mismo edificio.

Para determinar el espacio necesario requerido por docentes de cada carrera, se tiene en consideración un área pública que cuente con recepción, área de atención al estudiante; área privada conformada por oficina del coordinador de carrera y su secretaria, así como cubículos para docentes encargados de áreas específicas de la misma carrea y que por ende necesitan un espacio de permanencia prolongada. Además, se contemplan áreas de trabajo colectivas principalmente para los catedráticos interinos puesto que la mayor parte del tiempo no necesitan espacios de permanencia prolongada debido a su horario variable.

Es importante aclarar que el tamaño del área para cada carrera varía conforme el número de docentes. Actualmente, según la investigación de campo, la administración del CUNOR considera que tanto la cantidad de docentes por carrera, al igual que el ingreso anual de alumnos ha llegado a un punto en el que tiende a mantenerse presentando mínimas variaciones, exceptuando las carreras de Ingeniería Civil, Ingeniería Industrial e Ingeniería en Ciencias y sistemas que iniciaron en el año 2013 presentando un aumento en los primeros años desde su apertura para lo cual se

contempla que el número de catedráticos aumente conforme la demanda estudiantil. A continuación, se muestra la cantidad actual de docentes por carrera en las diferentes jornadas:

Área	Carrera	Jornada	Docentes
Científica Asistencial	Medicina	m	40
	Zootecnia	v	14
	Psicología	fs	38
	Profesorado en Educación Media en Psicología	fs	37
Científica Tecnológica	Agronomía	m	12
	Geotecnia	m	13
	Ingeniería Civil	m	30
	Ingeniería Industrial	m	30
	Ingeniería en Ciencias y Sistemas	m	30
	Ingeniería en Gestión ambiental local	m	25
Científica Social Humanística	Trabajo Social	v	15
	Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual	v	11
	Administración de Empresas	n /fs	40
	Contador Público y Auditor	n / fs	40
	Derecho	n	33

Nomenclatura	Descripción
m	Matutina
v	Vespertina
n	Nocturna
fs	Fin de semana
	De 10 a 20
	De 20 a 30
	De 30 a 40

Con la información recabada anteriormente, es posible definir un cuadro de ordenamiento de datos en el cual se defina de forma concreta los ambientes que conformarán el edificio y cada una de las variables que lo compone, conformando así el programa arquitectónico de cada edificio.

Tabla 28. Cuadro de ordenamiento de datos del Edificio administrativo

Zona	Ambiente	Función	Actividad	Cantidad aproximada de usuarios	Área de ambiente m ²	Altura mínima de ambiente m	Orientación	Área de iluminación m ²	Área de ventilación m ²	Factor de carga de ocupación según NRD2	Cantidad máxima de usuarios permitida según NRD2
1	Recepción	Estar	Proporcionar información al visitante, recibir invitados	1	24.3	2.6	R = NE, NO A = E, SE, S	4.86	2.43	9.3	3
2	Sala de espera	Estar	Descansar, leer, dialogar	9	21.32	2.6	R = NE, NO A = E, SE, S	4.264	2.132	1.39	16
3	Área de ventanillas de Tesorería	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina y atención al estudiante	6	72	2.6	R = NE, NO A = E, SE	14.4	7.2	9.3	8
4	Oficina de tesorería contratos	Estudiar/ Trabajar	Atención al personal contratado	3	18.8	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.76	1.88	9.3	3
5	Oficina de tesorero	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina	3	18.8	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.76	1.88	9.3	3
6	Oficina de publicidad y divulgación	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, impresión de documentos	2	56.25	2.6	R = NE, NO A = E, SE	11.25	5.625	9.3	7
7	Oficina de orientación vocacional	Estudiar/ Trabajar	Atención al estudiante por medio de ventanillas	4	60	2.6	R = NE, NO A = E, SE	12	6	9.3	7
8	Oficina de control académico	Estudiar/ Trabajar	Atención al estudiante por medio de ventanillas	3	60	2.6	R = NE, NO A = E, SE	12	6	9.3	7
9	Oficina de director	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, atención a visitantes	3	33	2.6	R = NE, NO A = E, SE	6.6	3.3	9.3	4
10	Oficina de asistente de director	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, atención a visitantes	3	25	2.6	R = NE, NO A = E, SE	5	2.5	9.3	3
11	Secretarías de directory asistente	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, atención a visitantes	2	22	2.6	R = NE, NO A = E, SE	4.4	2.2	9.3	3
12	Oficina de coordinador de planificación académica	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, atención a visitantes	3	18.8	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.76	1.88	9.3	3
13	Oficina de coordinador de planificación física	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina, atención a visitantes	3	18.8	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.76	1.88	9.3	3
14	Staff de secretarías de coordinadores de planificación	Estudiar/ Trabajar	Recibir y enviar documentos	2	22	2.6	R = NE, NO A = E, SE	4.4	2.2	9.3	3
15	Secretaría de consejo directivo	Estar	Recibir y enviar documentos, recibir visitantes,	3	18.8	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.76	1.88	9.3	3
16	Sala de reuniones consejo directivo	Estar	Reuniones, exposiciones	12	35	2.6	R = NE, NO A = E, SE, S	7	3.5	1.39	26
17	Sala de reuniones administración	Estar	Reuniones, exposiciones	12	35	2.6	R = NE, NO A = E, SE, S	7	3.5	1.39	26

18	Agronomía (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	160	2.6	R = NE; NO A = E; SE	32	16	9.3	18
19	Agronomía (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	75	2.6	R = NE; NO A = E; SE	15	7.5	3.72	21
20	Geotecnia (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	160	2.6	R = NE; NO A = E; SE	32	16	9.3	18
21	Geotecnia (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	75	2.6	R = NE; NO A = E; SE	15	7.5	3.72	21
22	Ingeniería Civil (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	190	2.6	R = NE; NO A = E; SE	38	19	9.3	21
23	Ingeniería Civil (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	20	85	2.6	R = NE; NO A = E; SE	17	8.5	3.72	23
24	Ingeniería Industrial (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	190	2.6	R = NE; NO A = E; SE	38	19	9.3	21
25	Ingeniería Industrial (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	20	85	2.6	R = NE; NO A = E; SE	17	8.5	3.72	23
26	Ingeniería en Ciencias y Sistemas (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	190	2.6	R = NE; NO A = E; SE	38	19	9.3	21
27	Ingeniería en Ciencias y Sistemas (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	20	85	2.6	R = NE; NO A = E; SE	17	8.5	3.72	23
28	Ingeniería en Gestión Ambiental Local (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	190	2.6	R = NE; NO A = E; SE	38	19	9.3	21
29	Ingeniería en Gestión Ambiental Local (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	20	85	2.6	R = NE; NO A = E; SE	17	8.5	3.72	23
30	Zootecnia (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	160	2.6	R = NE; NO A = E; SE	32	16	9.3	18
31	Zootecnia (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	10	75	2.6	R = NE; NO A = E; SE	15	7.5	3.72	21
32	Medicina (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE; NO A = E; SE	45	22.5	9.3	25
33	Medicina (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes; atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE; NO A = E; SE	25	12.5	3.72	34

34	Psicología (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE, NO A = E, SE	45	22.5	9.3	25
35	Psicología (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE, NO A = E, SE	25	12.5	3.72	34
36	Profesorado en Educación Media en Psicología (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE, NO A = E, SE	45	22.5	9.3	25
37	Profesorado en Educación (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE, NO A = E, SE	25	12.5	3.72	34
38	Trabajo Social (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	10	160	2.6	R = NE, NO A = E, SE	32	16	9.3	18
39	Trabajo Social (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	10	75	2.6	R = NE, NO A = E, SE	15	7.5	3.72	21
40	Profesorado en Educación Media Primaria Bilingüe Intelectual (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	10	160	2.6	R = NE, NO A = E, SE	32	16	9.3	18
41	Profesorado en Educación Media Primaria Bilingüe Intelectual (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	10	75	2.6	R = NE, NO A = E, SE	15	7.5	3.72	21
42	Administración de Empresas (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE, NO A = E, SE	45	22.5	9.3	25
43	Administración de Empresas (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE, NO A = E, SE	25	12.5	3.72	34
44	Contador Público y Auditor (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE, NO A = E, SE	45	22.5	9.3	25
45	Contador Público y Auditor (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE, NO A = E, SE	25	12.5	3.72	34
46	Derecho (áreas de uso prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	12	225	2.6	R = NE, NO A = E, SE	45	22.5	9.3	25
47	Derecho (áreas de uso no prolongado)	Estudiar/Trabajar	Trabajo de oficina docentes, atención a estudiantes	28	125	2.6	R = NE, NO A = E, SE	25	12.5	3.72	34
48	Área de reproducción de documentos	Estudiar/ Trabajar	Reproducción de documentos escritos, fotocopias	2	16	2.6	R = NE, NO A = E, SE	3.2	1.6	9.3	2
49	Almacén de equipo para oficina	Estudiar/ Trabajar	almacenar equipo de oficina	2	30	2.6	R = NE, NO A = E, SE	6	3	9.3	4

3.1.3 Edificio de laboratorios de ingeniería

La propuesta de un edificio destinado al área de laboratorios de ingeniería contempla espacios específicos para realizar pruebas de laboratorio, así como ambientes destinados a la parte administrativa. Según la solicitud de la administración del CUNOR, se requieren laboratorios en el área de Resistencia de Materiales, Fluidos y Termodinámica.

Para ello, se toma como referencia algunas de las áreas el Centro de Investigaciones de Ingeniería ubicado en el Campus Central de la Universidad de San Carlos en la zona 12 ciudad de Guatemala, considerando las áreas de trabajo empleadas para realizar las pruebas de laboratorio. Este posee las siguientes características:

Maquinaria empleada en el área de resistencia de materiales (concreto, acero, morteros)

Equipo utilizado para pruebas de concreto:

- Máquina de compresión
- Pileta de curado y pila de un ala
- Horno de convección
- Área de bodega para probetas para concreto
- Mesa de colocación de probetas de concreto previo a su ensayo
- Cortadora para cilindros de concreto
- Concretera

Para el área de morteros y agregados:

- Pileta de curado de probetas
- Área de fregadero y mesa para equipo de laboratorio
- Mesa de trabajo central y perimetral
- Área de balanza
- Área de batido de morteros
- Área de nivelación de las probetas (campana de azufre)
- Cámara de curado de especímenes de morteros
- Maquinaria de desgaste en agregado grueso (máquina de los ángeles)

Para el área de pruebas al acero y materiales manufacturados

- Marco de carga: para pruebas de tubos de concreto de hasta 36" de diámetro, pruebas de tensión y compresión para diversos materiales manufacturados
- Máquina universal: utilizada para realizar pruebas de tensión y compresión con una capacidad máxima de 60,000kg

Para el área de fluidos:

Esta ocupa un área común de 110m² en la cual se ubican los diferentes equipos de laboratorio, así como dos oficinas de 11m² cada una para los encargados del laboratorio.

Para el área de termo dinámica:

Ocupa un espacio similar al anterior, variando únicamente el equipo utilizado al realizar diferentes pruebas de laboratorio.

Las pruebas que comúnmente se realizan en el área de resistencia de materiales son:

- Prueba de resistencia a compresión de especímenes de concreto, esta prueba se realiza principalmente para cilindros de concreto de Ø6"x12" a través de una máquina de compresión.
- Prueba de resistencia a compresión del block, adoquín
- Prueba de resistencia a tensión de: tarimas, costales, electro malla, productos manufacturados y cualquier otro material que se requiera conocer este tipo de esfuerzo y que pueda acoplarse al equipo de ensayo
- Pruebas para agregados y morteros

Por área de laboratorio se debe contemplar:

- De 4 a 5 laboratoristas encargados de realizar las pruebas
- 1 jefe de sección
- 1 secretaria

A nivel general para atención del centro de investigaciones se debe contemplar:

- 1 recepcionista general, encargado de atender a los visitantes, programar citas y entregar documentos
- 1 tesorero encargado de recibir los pagos de las pruebas realizados
- Director del centro de investigaciones
- Secretaria de director de centro de investigaciones
- Área social de cocineta y refacciones para todo el personal
- Área de limpieza
- Área de duchas y guarda ropa para trabajadores de limpieza
- 1 a 2 salas de capacitación para un máximo de 25 personas con equipo audio visual
- Sala de reuniones
- Servicio sanitario por género

Los criterios de diseño a tomar en cuenta según el caso analizado son:

- Se recomienda que la maquinaria para realizar ensayos este ubicada sobre una plataforma sólida apoyada directamente sobre el suelo debido a su peso
- El lugar debe estar adecuadamente ventilado para eliminarlas partículas flotantes de los materiales al realizar las diferentes pruebas
- El lugar debe tener barreras que impidan que el sonido se propague
- El personal que realiza las pruebas debe utilizar equipo de protección acorde al trabajo que desempeña
- Se debe tener un acceso directo para vehículos de carga de hasta 5tn
- Se debe contar con una grúa puente de una capacidad máxima de 5tn y una mínima de 2tn, acorde al tipo de material y maquinaria que se movilizará dentro de las instalaciones
- La altura máxima del lugar para realizar las pruebas de tensión y compresión a los materiales debe ser entre 7 y 8 metros de alto para poder instalar la grúa puente

- Todas las áreas de trabajo deben estar debidamente señalizadas para resguardar la seguridad de los usuarios, el acceso debe controlarse en áreas de ensayos y maquinaria pesada
- Colocar sistemas contra incendios como extintores o sistemas automatizados

Del análisis realizado con anterioridad, se elabora el siguiente cuadro de ordenamiento de datos que organiza el programa arquitectónico propuesto. Este responde coherentemente a los datos recabados durante la visita al Centro de Investigaciones de Ingeniería, en el campus central de la USAC, zona 12, Guatemala.

Tabla 29. Cuadro de ordenamiento de datos del Edificio de Laboratorio

Zona	Ambiente	Función	Actividad	Cantidad aproximada de usuarios	Área de ambiente m ²	Altura mínima de ambiente m	Orientación	Área de iluminación m ²	Área de ventilación m ²	Factor de carga de ocupación según NRD2	Cantidad máxima de usuarios permitida según NRD2
1	Recepción	Estar	Proporcionar información al visitantes, recibir invitados	1	16,8	2,6	R = NE, NO A = E, SE, S	3,36	1,68	9,3	2
2	Sala de espera	Estar	Descansar, leer, dialogar	6	15,75	2,6	R = NE, NO A = E, SE, S	3,15	1,575	1,39	12
3	Director de centro de investigaciones	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	21	2,6	R = NE, NO A = E, SE	4,2	2,1	9,3	3
4	Secretaría de centro de investigación	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	9	2,6	R = NE, NO A = E, SE	1,8	0,9	9,3	1
5	Tesorero	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	18,8	2,6	R = NE, NO A = E, SE	3,76	1,88	9,3	3
6	Dirección de Resistencia de materiales	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	18,8	2,6	R = NE, NO A = E, SE	3,76	1,88	9,3	3
7	Dirección de Fluidos	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	18,8	2,6	R = NE, NO A = E, SE	3,76	1,88	9,3	3
8	Dirección de termodinámica	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	18,8	2,6	R = NE, NO A = E, SE	3,76	1,88	9,3	3
9	Secretarías de dirección de laboratorios	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina atención a visitantes	3	27	2,6	R = NE, NO A = E, SE	5,4	2,7	9,3	3
10	Cubículos laboratoristas de resistencia de materiales	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina	5	50	2,6	R = NE, NO A = E, SE	10	5	9,3	6
11	Cubículos laboratoristas de resistencia de Fluidos	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina	5	50	2,6	R = NE, NO A = E, SE	10	5	9,3	6
12	Cubículos de laboratoristas de Termodinámica	Estudiar/ Trabajar	Trabajo de oficina	5	50	2,6	R = NE, NO A = E, SE	10	5	9,3	6
13	Sala de reuniones	Estar	Reuniones, exposiciones	10	22	2,6	R = NE, NO A = E, SE, S	4,4	2,2	1,39	16
14	Aula de capacitación 2	Estudiar/ Trabajar	Conferencia, capacitación	26	50	2,6	R = NE, NO A = E, SE	10	5	1,85	28
15	Aula de capacitación 1	Estudiar/ Trabajar	Conferencia, capacitación	26	50	2,6	R = NE, NO A = E, SE	10	5	1,85	28
16	Área de preparación de refacciones secretarías	Comer	Preparar e ingerir alimentos	20	35	2,6	R = SE, NO A = NE, E	7	3,5	1,39	26

17	Servicio sanitario hombres (2baterías)	Aseo personal	Aseo personal	6	21	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	3:15	1.26	No se indica	No se indica
18	Servicio sanitario Mujeres (2baterías)	Aseo personal	Aseo personal	6	21	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	3:15	1.26	N/I	N/I
19	Área para personal de limpieza (hombres)	Aseo personal	Aseo personal, área de lockers, duchas	3	19	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	2:85	1.14	4.64	5
20	Área para personal de limpieza (mujeres)	Aseo personal	Aseo personal, área de lockers, duchas	3	19	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	2:85	1.14	4.64	5
21	Cuarto de instalación hidráulica	Resguardo de equipo hidráulico	Mantenimiento y reparación de equipo	2	21	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	3:15	1.26	No se indica	No se indica
22	Cuarto de instalación eléctrica	Resguardo de equipo eléctrico	Mantenimiento y reparación de equipo	2	21	2.6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	3:15	1.26	No se indica	No se indica
23	Área de ensayo de acero	trabajo de laboratorio de ingeniería	pruebas de resistencia del acero	5	45	6	R = NE, NO A = E, SE	9	4.5	9.3	5
24	área de ensayo de concreto	trabajo de laboratorio de ingeniería	pruebas de resistencia del concreto	5	45	6	R = NE, NO A = E, SE	9	4.5	9.3	5
25	área de prueba de fluidos	laboratorio de ingeniería	pruebas de fluidos	5	105	6	R = NE, NO A = E, SE	21	10.5	9.3	12
26	área de termo dinámica	trabajo de laboratorio de ingeniería	pruebas de termo dinámica	5	70	6	R = NE, NO A = E, SE	14	7	9.3	8
27	área de prueba para morteros	laboratorio de ingeniería	pruebas de morteros	5	80	2.6	R = NE, NO A = E, SE	16	8	9.3	9

Área total de ambientes m2	938.75
Área de circulación y muros (20% del área de ambientes) m2	187.75
Área total estimada m2	1126.5
zona pública	área de servicio
zona privada	área de laboratorios

3.1.4 Edificio módulo de aulas

En la actualidad, los módulos educativos distribuidos dentro del campus son utilizados por todas las carreras en las diferentes jornadas. Ante esta situación, buscando satisfacer la demanda producida por el crecimiento de la población estudiantil, se plantea el diseño de un módulo típico de aulas el cual es posible replicar a medida que esta aumente, pudiendo emplazarse en áreas que actualmente ocupan los módulos antiguos en caso se disponga su mejora o reconstrucción; favoreciendo así la flexibilidad de uso integrándose a su vez dentro del conjunto. Para determinar la cantidad de módulos de aulas se analiza la cantidad de población estudiantil que deberá ser atendida al año meta 2046.

Jornada matutina		
Carrera	2016	2046
Agronomía	211	581
Geotecnia	321	701
Ingeniería Civil	144	974
Ingeniería Industrial	60	400
Ingeniería en Ciencias y Sistemas	38	158
Ingeniería en Gestión Ambiental Local	149	609
Medicina	240	1430
Total, jornada matutina por año	1163	4853
Jornada vespertina		
Carrera	2016	2046
Zootecnia	168	778
Trabajo Social	268	108
Profesorado en Educación Primaria Bilingüe Intelectual	68	818
Total, jornada vespertina	504	1704
Jornada nocturna		
Carrera	2016	2046
Administración de Empresas (y plan fin de semana)	248	658
Contador Público y Auditor (y plan fin de semana)	149	219
Derecho	943	1883
Total, jornada nocturna	1340	2760

Plan fin de semana		
Carrera	2016	2046
Psicología	11	11
Profesorado en Educación Media en Psicología	38	38
Total, plan fin de semana	49	49
Total, población estudiantil	3056	9366

En la tabla anterior, se estima que la cantidad total de alumnos al año 2046 será de 9366. Sin embargo, debe considerarse que las aulas son utilizadas por varias carreras en las diferentes jornadas, siendo la jornada matutina la que presenta mayor demanda con 4853 estudiantes al año 2046.

Tomando como referencia el Manual del Aula de Calidad del Ministerio de Educación de Guatemala, para educación media siendo esta la más próxima a la educación superior, se considera como óptima un área de 1.30 m² por alumno. Teniendo la cantidad de alumnos al año meta y área utilizada por cada uno es posible determinar un área total requerida. Esta área total se divide en el área efectiva de cada módulo y así se obtiene la cantidad de módulos de aulas necesarios para cubrir la demanda. A lo anterior se considera que actualmente existen módulos educativos que satisfacen parte de la demanda proyectada al año meta.

Siendo:

$$\text{Demanda} = 4853 \text{ alumnos} \times 1.30 \text{ m}^2 \text{ por alumno} = 6308.9\text{m}^2$$

$$\text{Capacidad de alumnos a ser atendidos actualmente} = 1796\text{m}^2 \text{ actuales} / 1.30\text{m}^2 \text{ por alumno} = 1382$$

$$\text{Alumnos con demanda de aulas} = 4853 \text{ alumnos proyectados} - 1382 \text{ capacidad de alumnos a ser atendidos actualmente} = 3471$$

$$\text{Demanda de área para aulas} = 3471 \text{ alumnos con demanda de aulas} \times 1.30 \text{ m}^2 \text{ por alumno} = 4512.3 \text{ m}^2$$

$$\text{Área efectiva de módulo típico de aulas propuesto} = 464\text{m}^2$$

$$\text{Cantidad de módulos típicos de aulas} = 4512.3\text{m}^2 / 464\text{m}^2 = 9.7$$

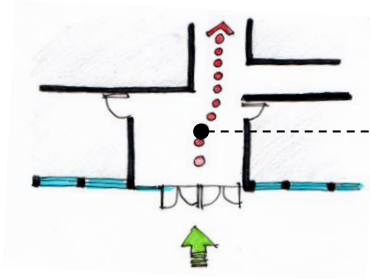
Con lo anterior se determina que se necesitan 9.7 (aproximado a 10) módulos típicos de aulas, de los cuales 7 se incluyen dentro del plan maestro, restando 3 módulos que conforman un área efectiva de 1392m². El área de los tres módulos que restan se contempla esté inmersa en la remodelación y ampliación del equipamiento existente, puesto que esta medida será necesaria conforme el paso de los años y el nivel de deterioro que presenten. Además, debe considerarse que con forme se presente el crecimiento de la población estudiantil, puede determinarse el momento de iniciar la construcción de un nuevo módulo de aulas.

Tabla 30. Cuadro de ordenamiento de datos del Módulo de Aulas

Zona	Ambiente	Función	Actividad	Cantidad aproximada de usuarios	Área de ambiente m ²	Altura mínima de ambiente m	Orientación	Área de iluminación m ²	Área de ventilación m ²	Factor de carga de ocupación según NRD2	Cantidad máxima de usuarios permitida según NRD2
1a	Aula (8 aulas por módulo)	Estudiar/Trabajar	Enseñanza/aprendizaje teórico	48	75	2,6	R = NE, NO A = E, SE	15	7,5	1,85	41
1b	Aula (8 aulas por módulo)	Estudiar/Trabajar	Enseñanza/aprendizaje teórico	48	75	2,6	R = NE, NO A = E, SE	15	7,5	1,3	58
	Área total de aulas	Estudiar/Trabajar	Enseñanza/aprendizaje teórico		600						
2	Servicio sanitario hombres (2 baterías)	Aseo personal	Aseo personal	80	28	2,6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	4,2	1,68	No se indica	No se indica
3	Servicio sanitario Mujeres (2 baterías)	Aseo personal	Aseo personal	80	28	2,6	R = E, S A = N, NE, SO, SE	4,2	1,68	No se indica	No se indica
	Área total de ambientes m ²				656						
	Área de circulación y muros (25% del área de ambientes) m ²				164						
	Área total estimada m ²				820						
		zona pública									
		área de servicio									

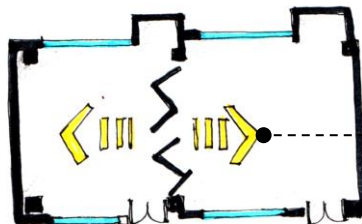
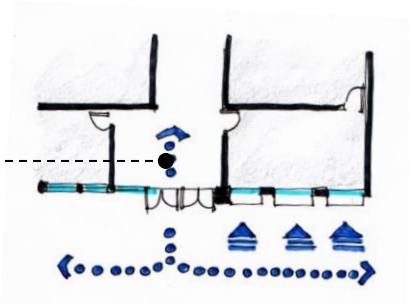
3.2 Premisas de diseño

3.2.1 Premisas funcionales



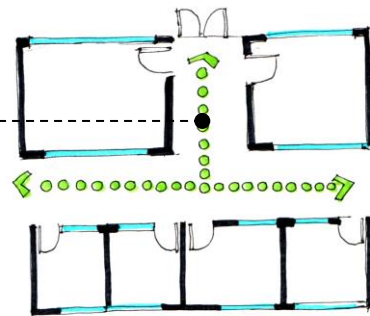
Implementar espacios de circulación interna que faciliten el ingreso y egreso de los usuarios a las áreas de atención al estudiante

Priorizar en la distribución de las circulaciones peatonales las áreas de atención al estudiante

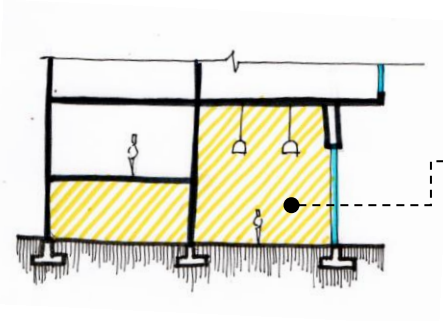
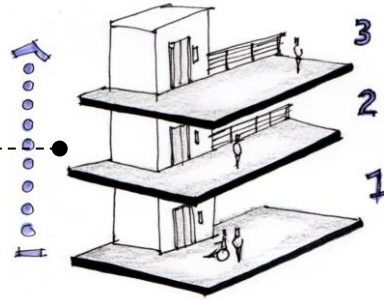


Integrar ambientes que puedan emplearse de manera multifuncional por medio de paneles móviles para ampliar o reducir el espacio de acuerdo a las necesidades que se presenten

Generar áreas de circulación que conecten de manera eficiente los ambientes y las salidas de emergencia de los edificios



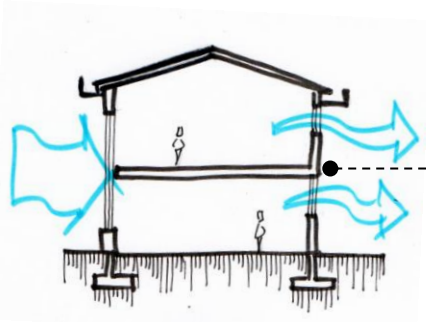
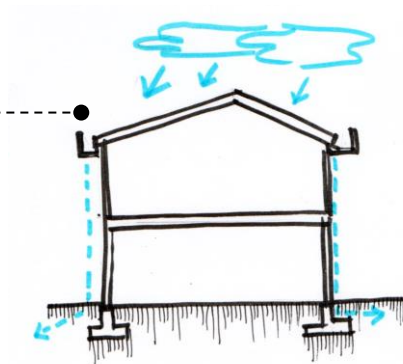
Facilitar el acceso a las diferentes plantas del edificio por medio de elevadores o rampas



Implementar el uso de dobles alturas en el área de recepción para dotar de espacio y jerarquía el interior del edificio

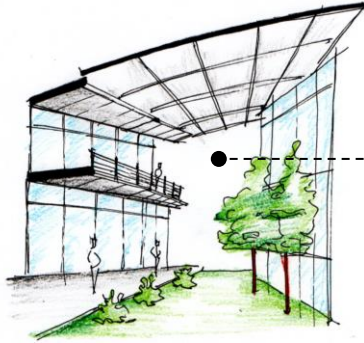
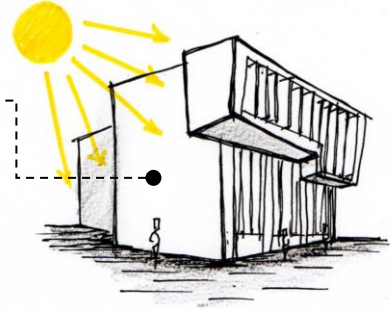
3.2.2 Premisas ambientales

Emplear criterios de evacuación rápida de aguas pluviales en las cubiertas con el propósito de captar agua de lluvia para su uso



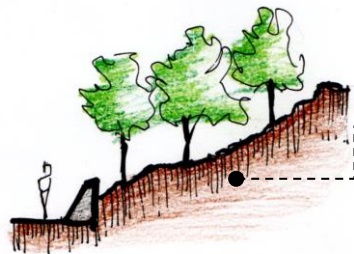
Utilizar dispositivos pasivos que permitan la ventilación cruzada por medio de aberturas en los cerramientos verticales

Proteger las fachadas sur y sur oeste de la incidencia solar evitando grandes aberturas en esas áreas



Incorporar un espacio interior libre en el centro del edificio que sirva como chimenea de ventilación permitiendo la circulación constante del aire

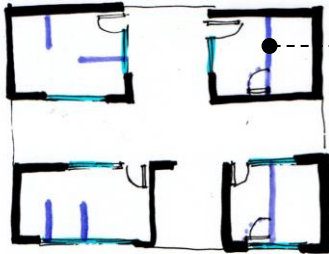
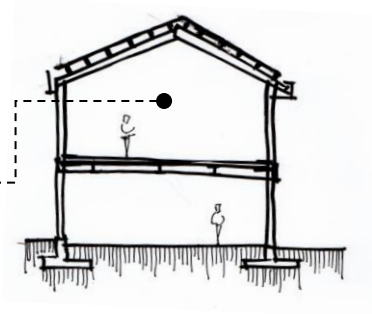
Implementar criterios de diseño que consideren el empleo de vegetación en el estacionamiento para evitar el efecto de albedo



Reforestar las áreas con pendientes pronunciadas para minimizar el riesgo de erosión y compensar los árboles retirados de las áreas a construir

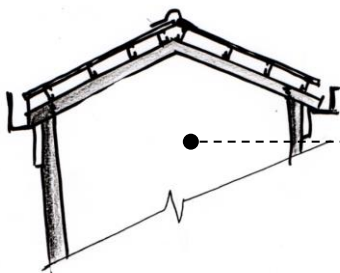
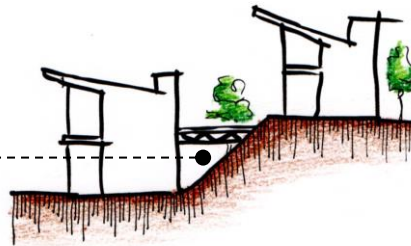
3.2.3 Premisas tecnológico constructivas

Emplear un sistema estructural para el edificio que permita adaptarse al a capacidad soporte del suelo



Emplear un sistema de cerramientos interiores ligeros haciendo uso de muros cortina, tabla yeso y panel W según el área que delimiten y sus necesidades para disminuir el peso propio del edificio

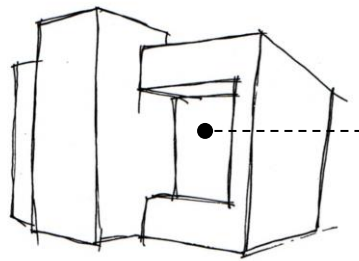
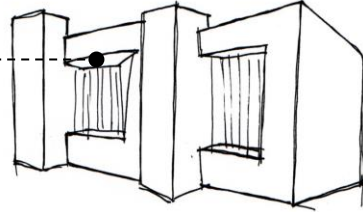
Implementar muros de contención por gravedad y taludes con cobertura vegetal para estabilizar las plataformas en las que se emplazarán los edificios



Emplear una cubierta liviana conformada por perfiles metálicos, acero laminado galvanizado y aislantes termo acústicos; con el fin de minimizar las cargas muertas de la cubierta y generar un espacio interior hermético

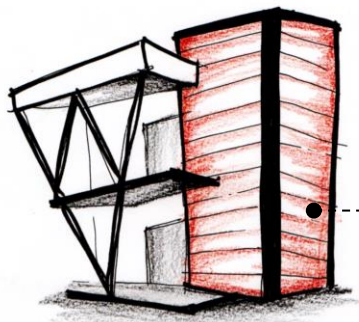
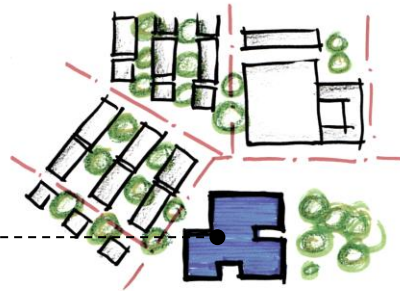
3.2.4 Premisas formales

Emplear elementos de adición y sustracción en fachadas para enriquecer la volumetría del edificio



Integrar áreas destinadas para la elaboración de murales en los cerramientos verticales interiores que transmitan elementos históricos y culturales del lugar

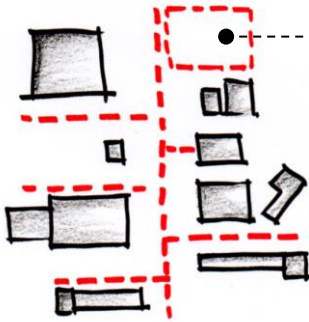
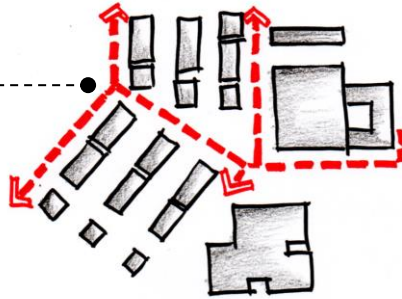
Aporta jerarquía al edificio administrativo del resto del equipamiento mediante su ubicación, aproximación y volumetría



Utilizar materiales y texturas que se integren con la tipología arquitectónica del equipamiento existente

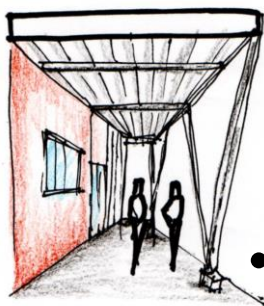
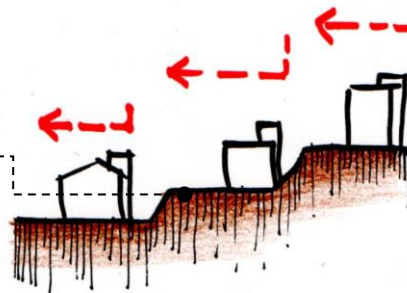
3.2.5 Premisas de conjunto

Integrar la circulación pública de manera accesible que comunique de manera eficiente los edificios del conjunto



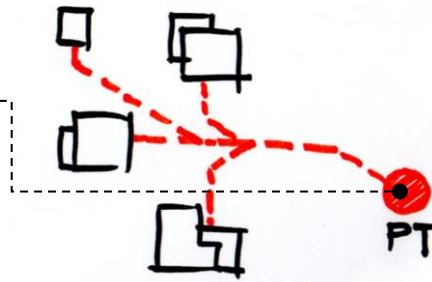
Introducir áreas exteriores destinadas a utilizar como punto de reunión al momento de producirse la evacuación de los edificios

Uso de plataforma que permita adaptarse a la topografía del lugar integrándose al diseño de la propuesta



Contemplar espacios de circulación techados dentro del conjunto que protejan al usuario de las incidencias climáticas

Incluir una planta de tratamiento para el manejo de aguas residuales



3.3 Fundamentación conceptual

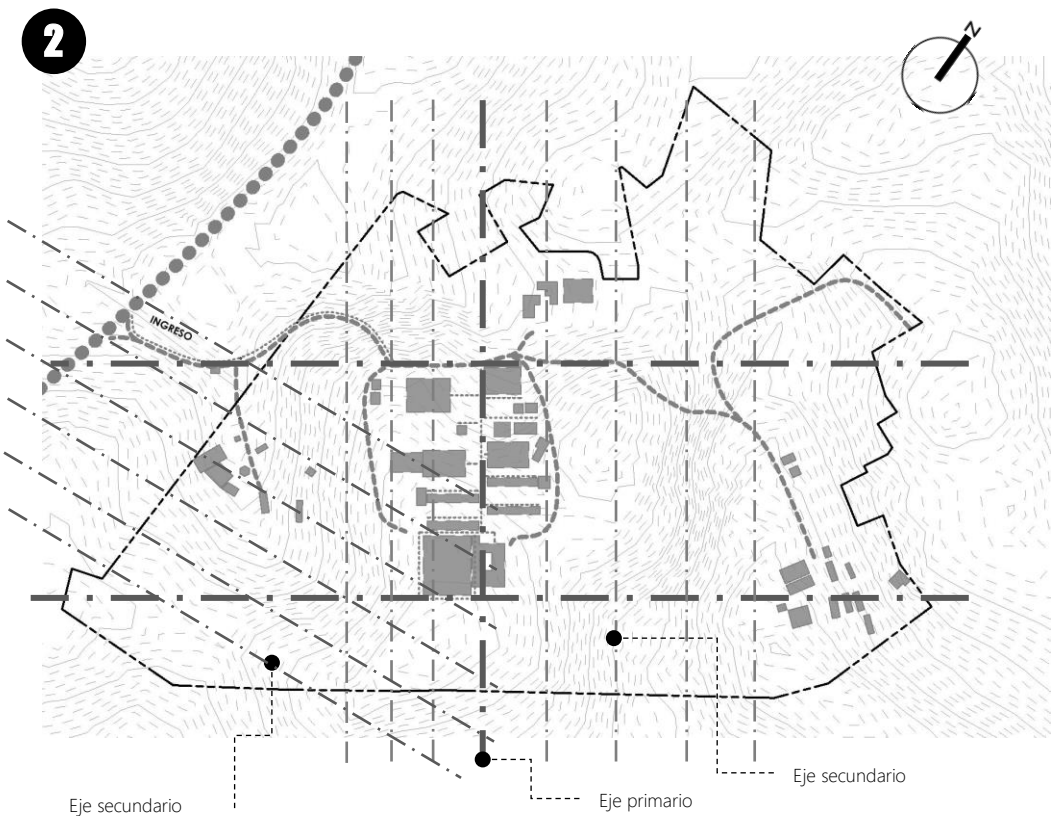
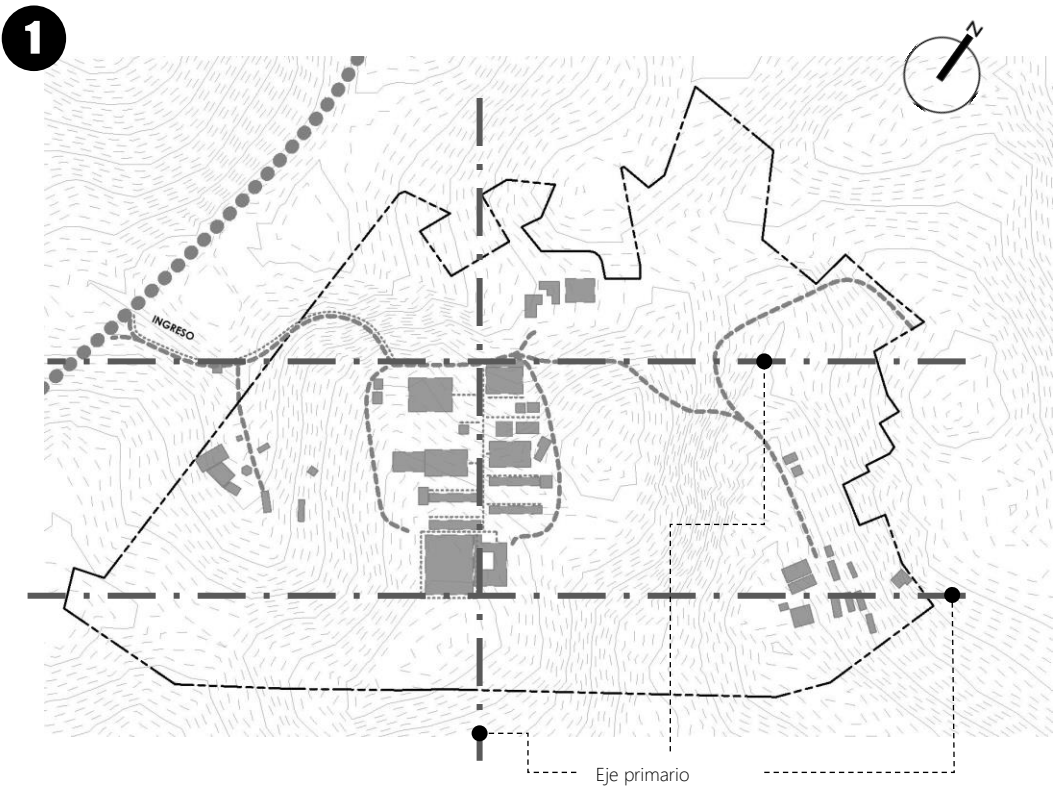
3.3.1 Técnicas de diseño

Plan maestro

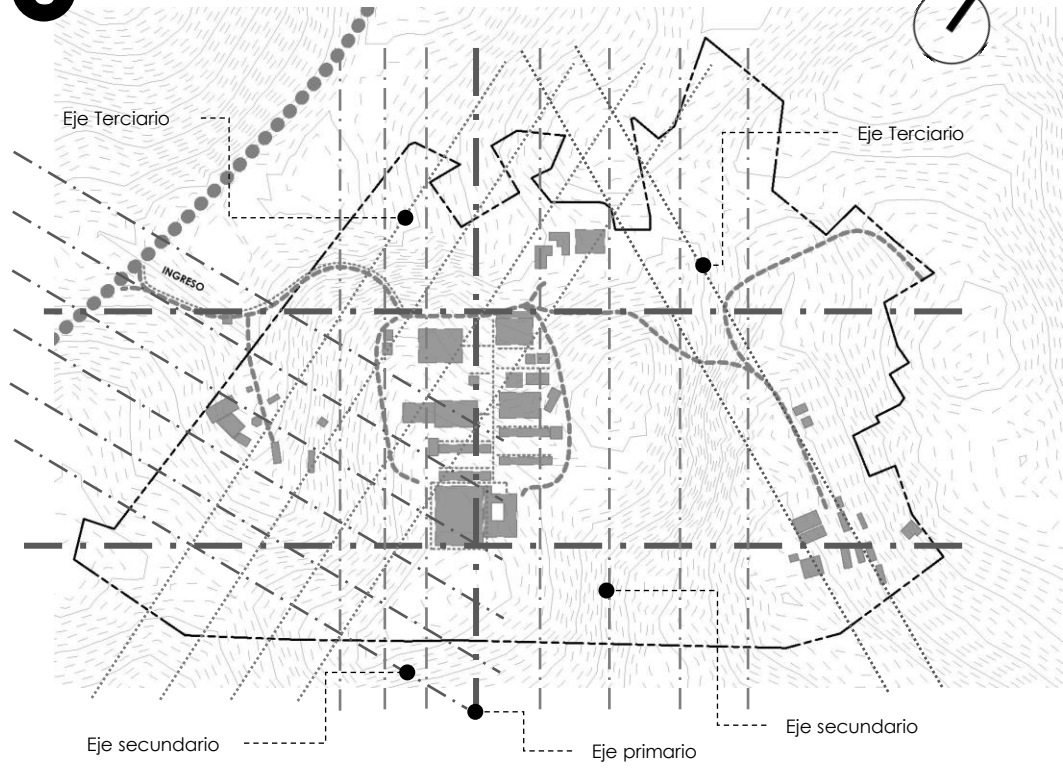
La configuración de diseño a nivel del plan maestro se logra luego de analizar la composición actual, esta se realiza en 5 pasos, aplicando los siguientes criterios de diseño:

1. Definición de ejes primarios: estos se trazan luego de realizar el análisis de las principales circulaciones actuales, se ubican de manera longitudinal y transversal al terreno generando ejes de circulación que interconectarán las edificaciones actuales y futuras
2. Definición de ejes secundarios: formados por la repetición del eje primario transversal (ubicados verticalmente) y la colocación de ejes en sentido este-oeste principalmente en el área en que estarán ubicadas las canchas deportivas y el estacionamiento con lo buscando una orientación que minimice la incidencia solar en este punto
3. Definición de ejes terciarios: trazados en orientación norte formando una retícula ortogonal que ayuda a configurar la disposición de las canchas, el estacionamiento y algunas áreas de circulación peatonal y vehicular
4. Se realiza la zonificación del uso de suelo propuesto (la cual se especifica en el plano PM-1) utilizando como base los ejes conformados anteriormente para respetar este criterio de diseño y facilitar la configuración del conjunto.
5. Finalmente, en este paso se refleja el uso aplicado de los ejes de diseño en la conformación del conjunto por medio de la orientación de los edificios y la articulación de las áreas de circulación peatonal y vehicular.

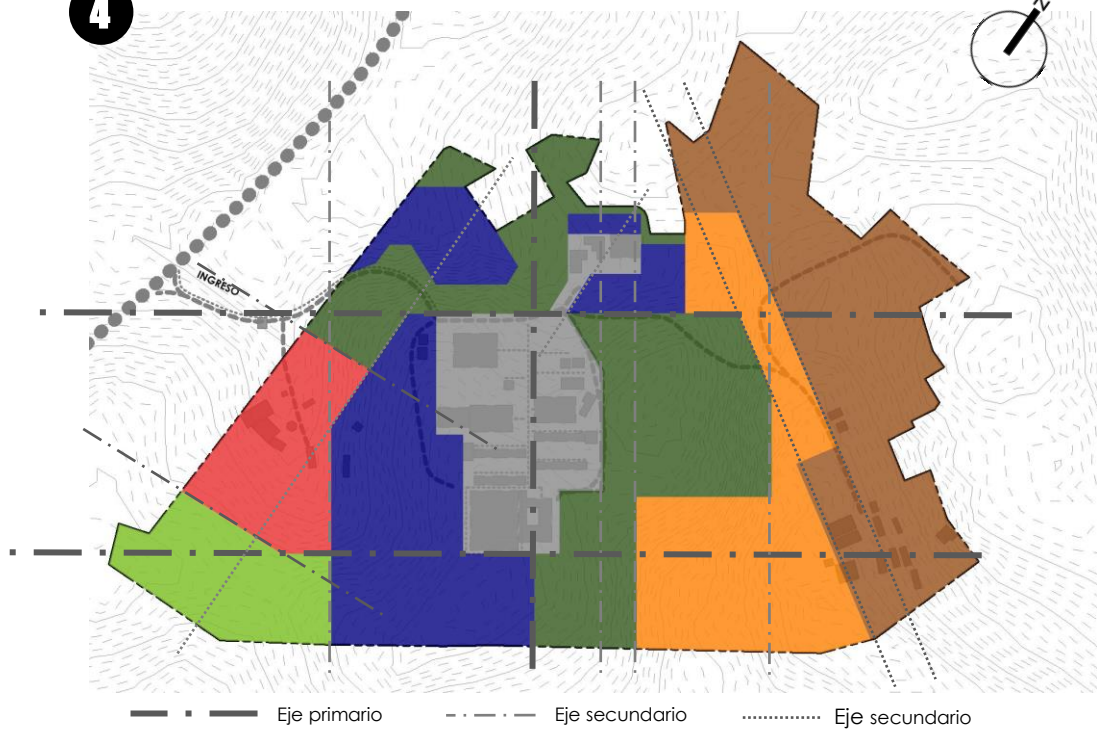
A continuación, se presentan gráficamente cada uno de los pasos anteriores en los que se muestran los criterios de diseño aplicados al conjunto.



3



4





Edificios

El proceso de diseño inicia por la elaboración de la matriz de relaciones ponderadas de cada edificio y demás diagramas permitiendo definir las relaciones que existen entre las zonas que conforman el programa arquitectónico de cada edificio. Este proceso finaliza con la elaboración de los diagramas, siendo el último diagrama (diagrama de bloques) el que genera un panorama de la composición geométrica del edificio, el cual pasa a un proceso de geometrización más detallado aplicando diferentes criterios de diseño que concluirán con la conformación final de la solución formal de cada edificio.

Tabla 31. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Administrativo

Zona	Matriz de relaciones funcionales preponderadas										
Recepción											
Ventanillas tesorería	3										
Recepción área de docentes por carrera	0	3									
Oficinas administración	0	3	0								
Oficinas área de docentes por carrera	0	6	0	0							
Área de servicio para administración	0	6	0	0	0						
Área de servicio para carreras	0	6	0	0	0	0					
Servicio sanitario administración	0	6	3	0	0	0	0				
Servicio sanitario área de docentes	0	0	6	0	0	0	0	0			
Servicios generales del edificio	3	3	0	0	0	0	0	0	6		
	3	12	9	6	18	6	6	6	6	6	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

■ Zona social ■ Zona de servicio 6 = relación directa
■ Zona pública 3 = relación deseable
 0 = sin mayor relación

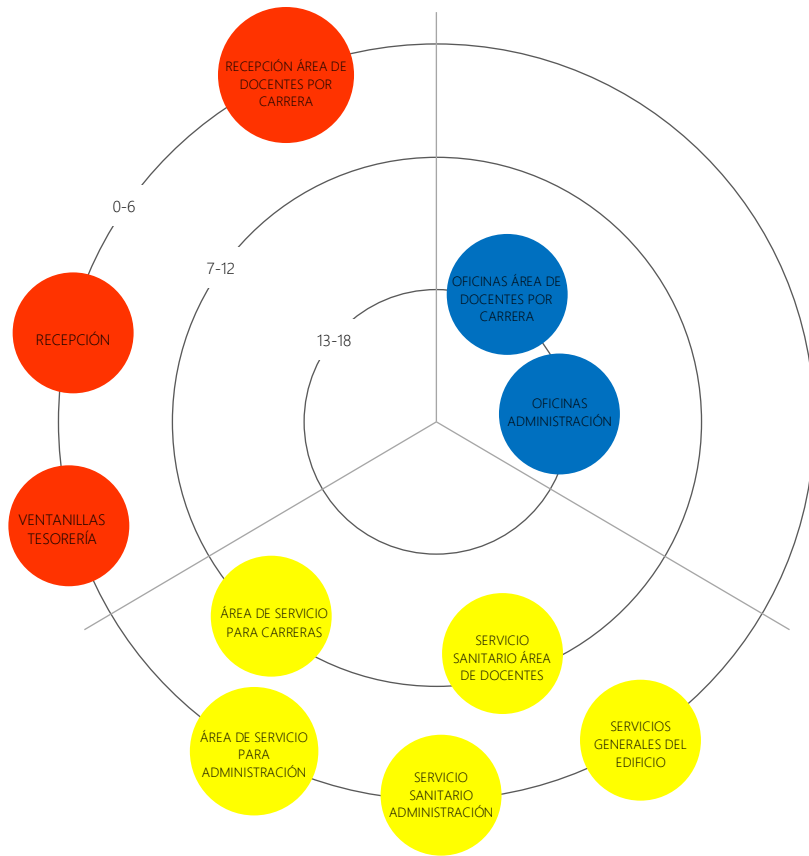


Figura 40. Diagrama de preponderancia de Edificio Administrativo

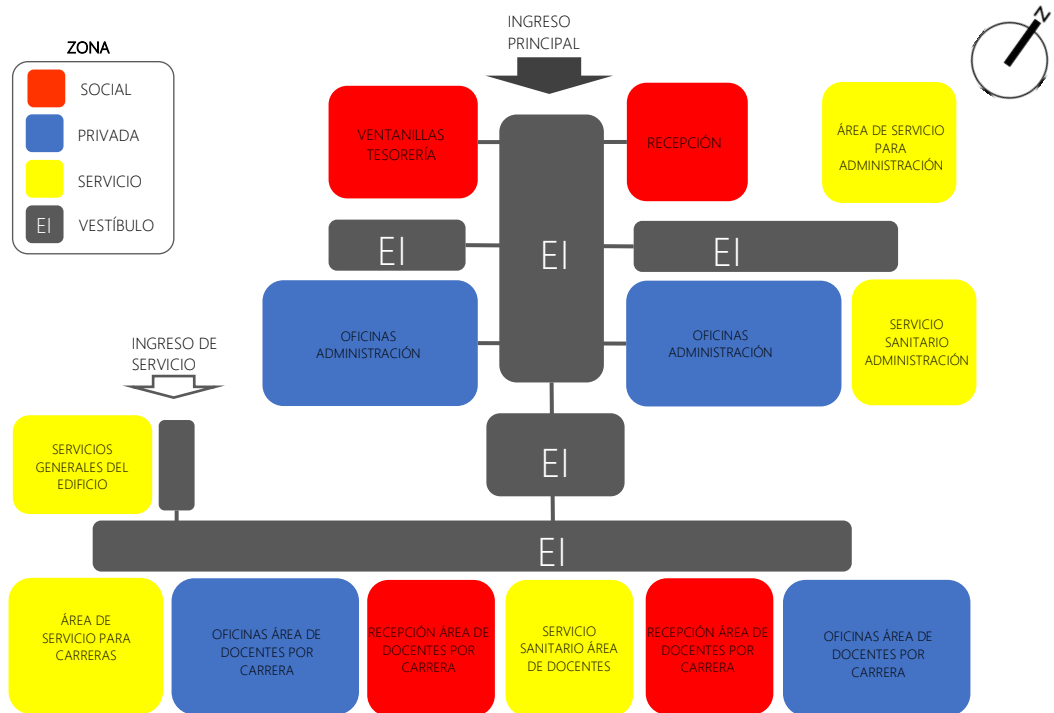
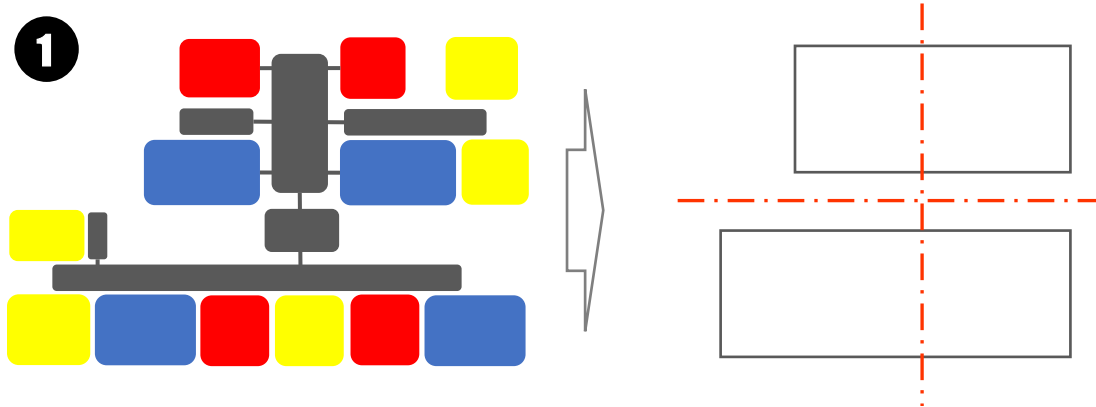
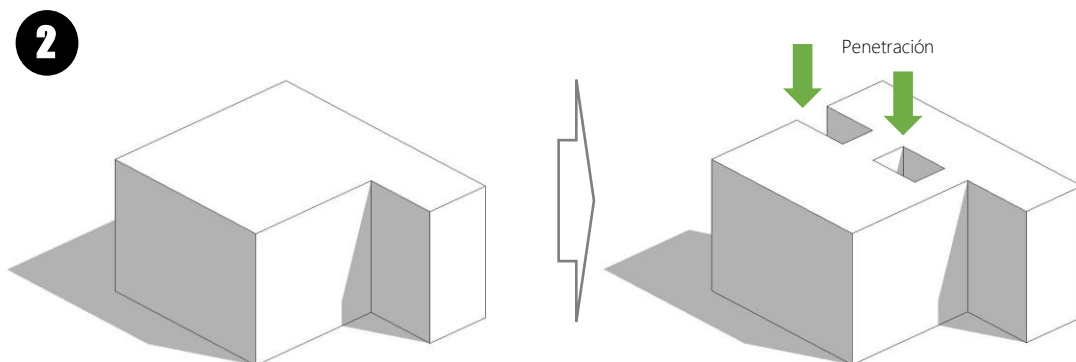


Figura 43. Diagrama de bloques Edificio Administrativo

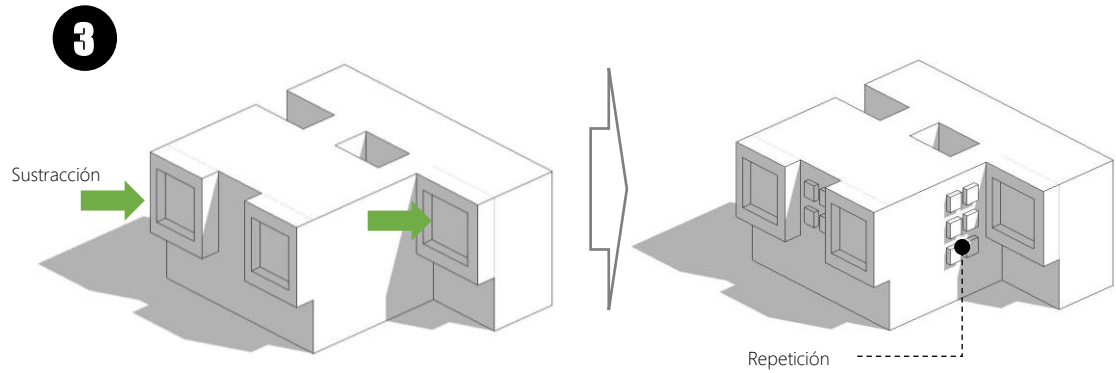
Iniciando la configuración formal del Edificio administrativo, se toma como base el diagrama de bloques extrayendo sus principales características geométricas, en este caso se observa la formación de dos ejes, uno longitudinal y otro transversal que configuran las circulaciones interiores. El eje longitudinal (en posición horizontal) marca un vestíbulo que comunica entre el área de docentes y el área administrativa, formando a la vez una relación cercana pero independiente de cada una de las áreas generales comprendidas en la edificación.



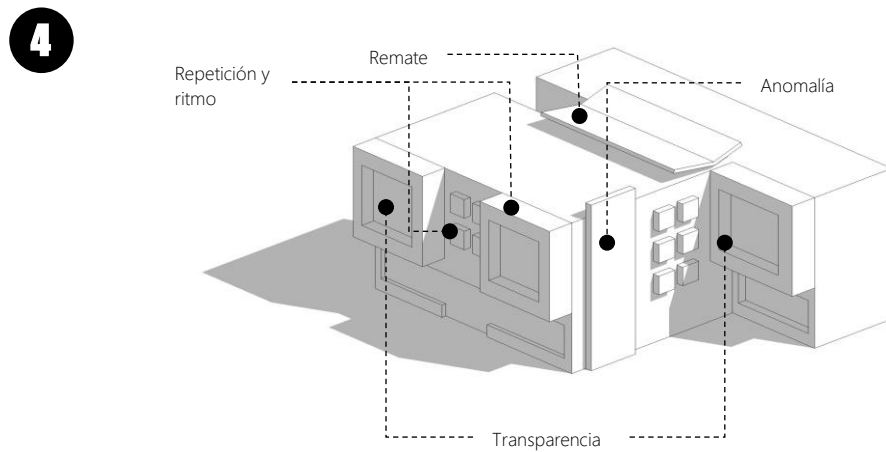
Seguidamente, estas formas geométricas son extruidas en una altura de acuerdo a la demanda de espacio requerido y su configuración en planta, logrando la primera aproximación de la forma tridimensional básica del edificio. Con esta forma base, se procede a realizar penetraciones que recorren el bloque en toda su altura las cuales cumplen la función de pozos de iluminación y ventilación para el edificio. Como resultado, se forma una semi separación entre dos grandes bloques que se conectan entre sí, generando una disposición que permite alojar en un bloque el área administrativa y en el siguiente el área para docentes.



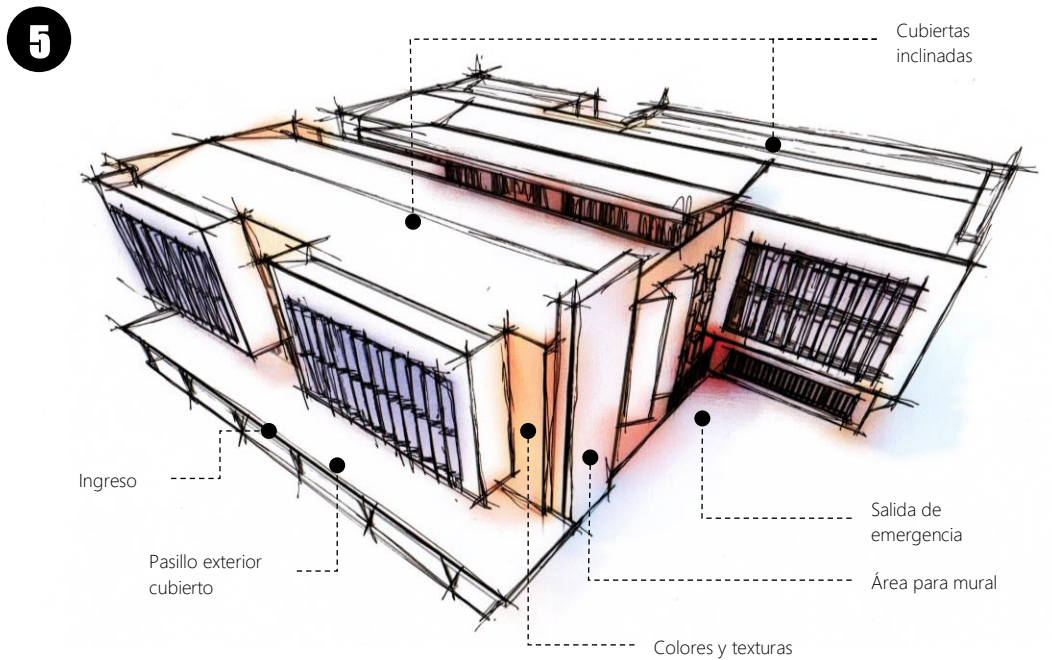
Para definir las fachadas, se realizan sustracciones y pequeñas repeticiones en las caras del bloque base, estas buscan integrarse a la tipología arquitectónica del centro universitario, así como de algunas construcciones típicas de la región mediante la generación de una alteración entre sólidos y transparencias, siendo el sólido el área que corresponde a los muros y las transparencias logradas por las aberturas de las ventanas.



Posteriormente se añaden elementos que agregan un valor estético y funcional al edificio. Por un lado, se tiene la conformación de un muro sin aberturas totalmente vertical que sobre sale de los muros adyacentes siendo de un material distinto a los demás. Este aparte de cumplir con su función de cerramiento vertical, está destinado a la elaboración de murales y la colocación de la identificación del edificio aprovechando su atractivo visual. En la parte superior de los bloques se ubica un remate conformado por la cubierta del pozo de iluminación y ventilación derivando su forma de las cubiertas inclinadas a dos aguas que posee la mayoría del equipamiento del CUNOR, así como algunas viviendas antiguas del lugar.



Una vez definida la forma base y modificada con los diferentes criterios de diseño mostrados anteriormente, se trabaja a detalle definiendo las transparencias inferiores como ingresos y egresos, añadiendo dispositivos de control solar en las sustracciones y colocando las cubiertas metálicas ligeras con pendientes que facilitan la evacuación de agua a la vez que ayudan a disminuir el peso propio de la estructura.



Finalmente, cada una de las caras es trabajada con diferentes materiales utilizando ladrillo de barro cocido, paredes de block con alisado de cemento y muros cortina para los cerramientos verticales, así como paneles de fibrocemento en áreas en donde no es posible construir paredes de mampostería. La cubierta final, como se menciona anteriormente, está compuesta por láminas tipo multipanel que aíslan el sonido, la temperatura exterior y reducen el peso propio de la estructura.

Edificio de Centro de Investigaciones de Ingeniería

Tabla 32. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

Zona	Matriz de relaciones funcionales preponderadas												
Recepción	3												
Tesorería	3	3											
Dirección	3	0	3										
Sala de reuniones	6	0	0	3									
Oficinas de laboratoristas por área	3	0	0	0	3								
Aulas de capacitación	0	0	0	0	0	3							
Área de servicio para oficinas	0	3	3	0	0	0	0						
Servicio sanitario	0	0	0	0	0	0	0	0					
Área de carga y descarga	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
Servicios generales del edificio	3	0	0	3	15	12							
Área de laboratorios	3	6	15	3	9	6	15						
	3	9	6	3	6	12	15	9					
	6	6	12	15	12	15	15	12	15				

■ Zona social ■ Zona de servicio 6 = relación directa
■ Zona pública ■ Laboratorios 3 = relación deseable
 0 = sin mayor relación

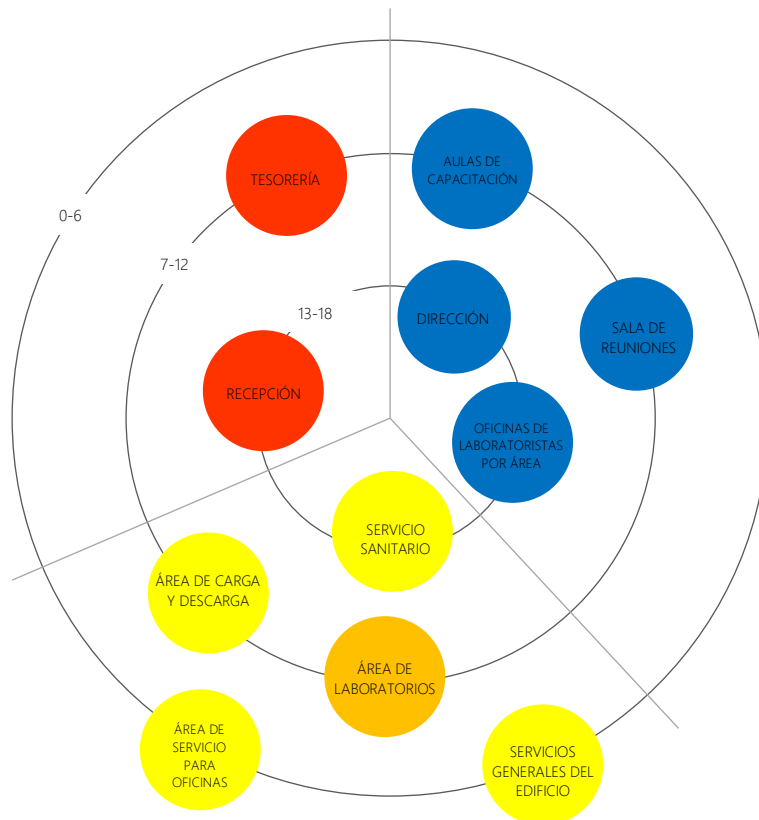


Figura 44. Diagrama de preponderancia de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

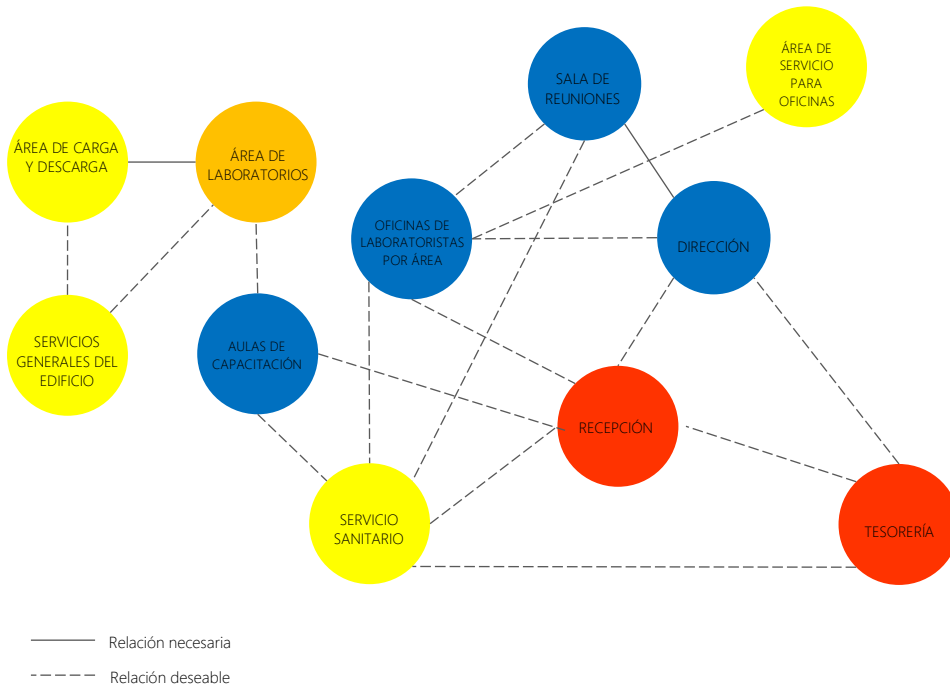


Figura 45. Diagrama de relaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

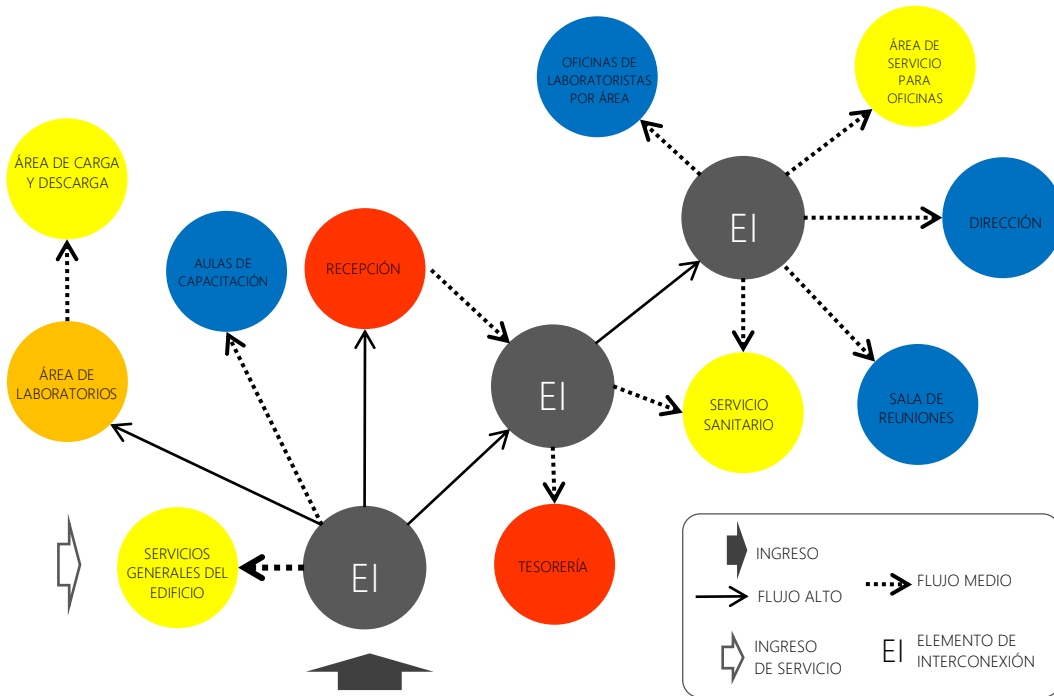


Figura 46. Diagrama de circulaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

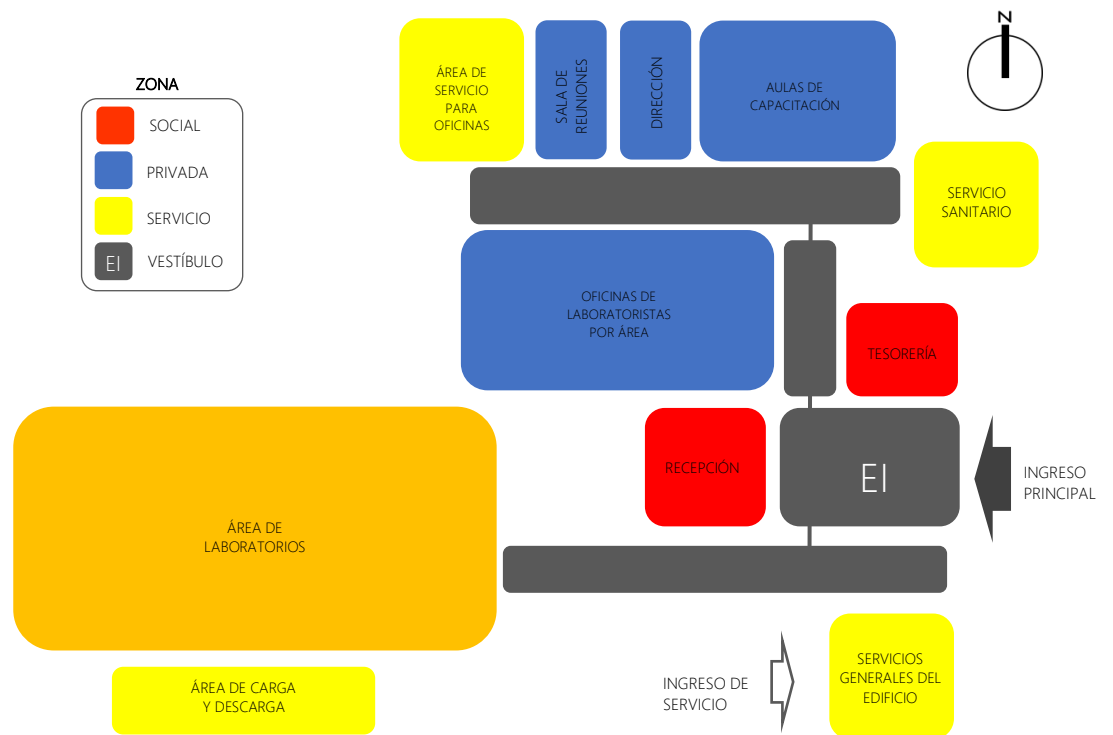
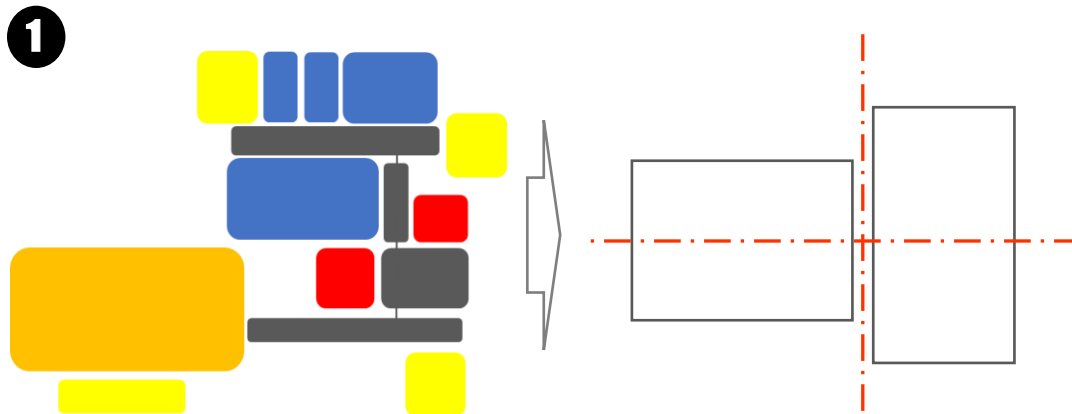
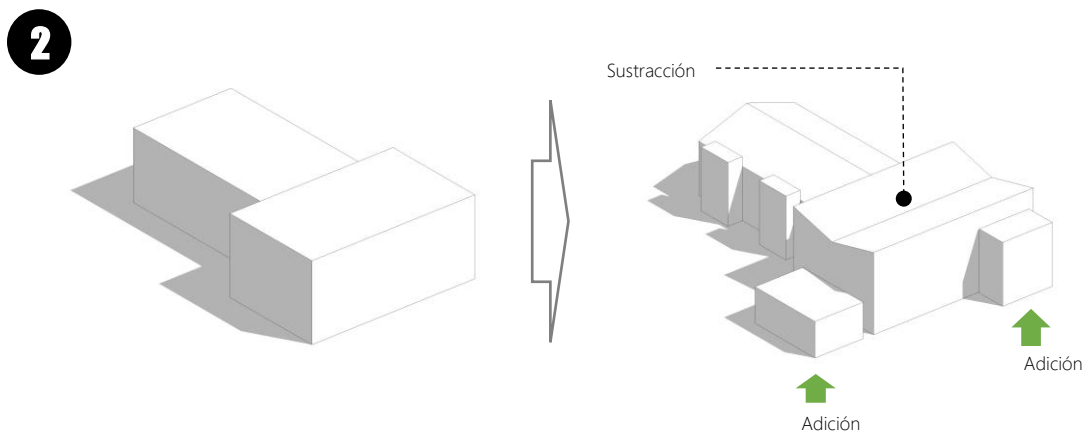


Figura 47. Diagrama de bloques Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

El proceso de diseño formal del Edificio Centro de Investigaciones de ingeniería al igual que en el anterior, se toma como base el diagrama de bloques del edificio y se extraen sus principales características geométricas, se observa la formación de dos ejes, uno longitudinal y otro transversal. El eje longitudinal (en posición horizontal) marca la continuación entre el área administrativa y el área de pruebas de laboratorio; a su vez, el eje transversal (en posición vertical) marca una delimitación entre las dos áreas aparentando una separación, la cual sucede únicamente en la zonificación interna siendo reflejada en la configuración del edificio únicamente por cambio de volúmenes más no en una separación del edificio como tal.

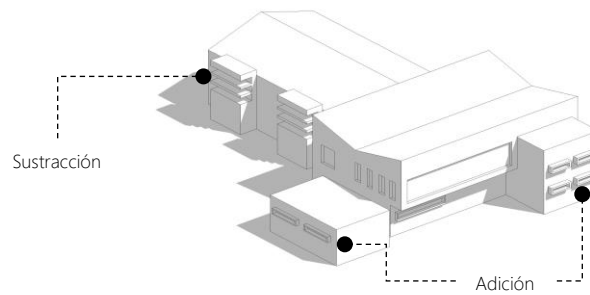


Seguidamente, son adicionados a los volúmenes iniciales volúmenes secundarios en sus costados. Estos se encargan de completar zonas de edificio que necesitan incorporarse, pero que a su vez pueden o no estar integrados directamente debido a que son áreas de servicio. En la parte superior de los volúmenes iniciales se realizan dos sustracciones que dan forma inclinada a lo que serán los techos, a manera de una integración con los demás elementos de los edificios del conjunto.



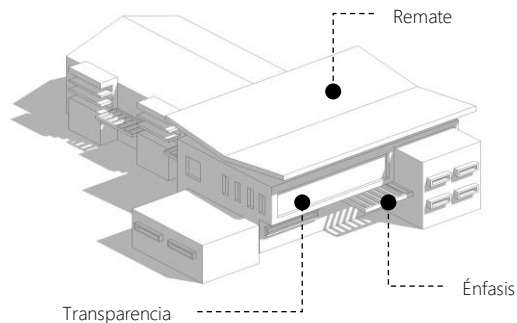
En cada una de las caras de los volúmenes principales y secundarios, se realizan sustracciones y adiciones, aplicando conceptos de diseño de repetición. Estas sustracciones forman parte de los vanos necesarios para proveer de iluminación y ventilación natural al edificio formando un juego entre sólidos y transparencias que siguen el patrón utilizado en el diseño anterior. Tanto la ubicación como las dimensiones de los mismos se realizan de acuerdo a la cantidad de iluminación y ventilación que cada ambiente necesita, basándose para ello en el diagrama de bloques, así como el cuadro de ordenamiento de datos.

3

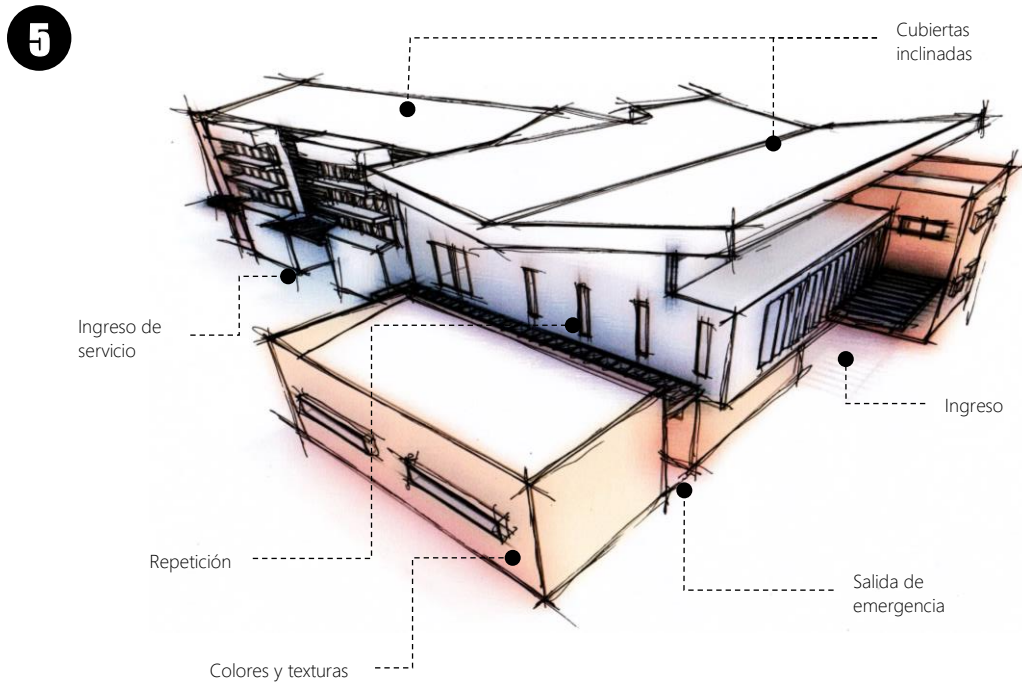


Con el volumen anterior, se enmarcan en la parte superior las inclinaciones que conformarán los techos del edificio. A manera de enfatizar esta característica, se agrega un remate en la parte superior del primer volumen, el cual produce una sensación de estabilidad dada su forma horizontal. Esta sensación se ve debatida al apreciar el edificio desde uno de sus costados, ya que el remate forma dos diagonales que se unen de forma convergente generando una sensación de inestabilidad y simetría. El ingreso principal y de servicio se enmarcan con celosías en su parte superior que rompen con los elementos masivos utilizados en el diseño.

4



Teniendo la forma base modificada aplicando los anteriores criterios de diseño, son trabajados con mayor detalle respetando las dimensiones necesarias de cada ambiente, unificando la forma y función del edificio a la vez que se definen transparencias, ingresos y texturas. Además, se añaden dispositivos de control solar en las transparencias que lo requieren según el emplazamiento del edificio, a su vez se diferencian las caras de los volúmenes aplicando color y textura de acuerdo a los materiales utilizados como cerramiento.



Cada una de las caras se trabaja con materiales como ladrillo de barro cocido, paredes de block con alisado de cemento y muros cortina para los cerramientos verticales. Los paneles de fibrocemento se emplean en áreas en donde no es posible construir paredes de mampostería. La cubierta final, está compuesta por láminas tipo multipanel que aíslan el sonido y la temperatura exterior y reducen el peso propio de la estructura. Cabe resaltar que para la estructura principal de los edificios se considera una armazón de perfiles metálicos y entrepiso de losacero, el cual ayuda en gran parte a disminuir el peso propio de la estructura. A ello se suma que dicha estructura estará destinada a quedar expuesta en la mayor parte del interior, agregando un valor estético que permite apreciar la integridad estructural del edificio creando juegos de luces y sombras en el interior.

Edificio Módulo de Aulas

Tabla 33. Matriz de relaciones funcionales ponderadas de Edificio Módulo de Aulas

Zona	Matriz de relaciones funcionales preponderadas	
Aulas educativas nivel 1		3
Aulas educativas nivel 2		6
Servicio sanitario nivel 1	0	6
Servicio sanitario nivel 2	0	9
		6
		6

	Zona social		Zona de servicio	6 = relación directa
				3 = relación deseable
				0 = sin mayor relación

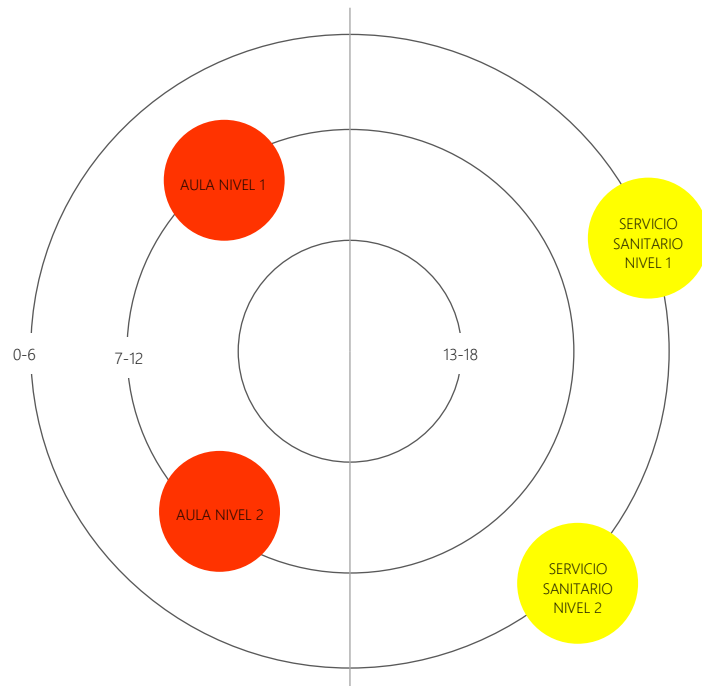


Figura 48. Diagrama de preponderancia de Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

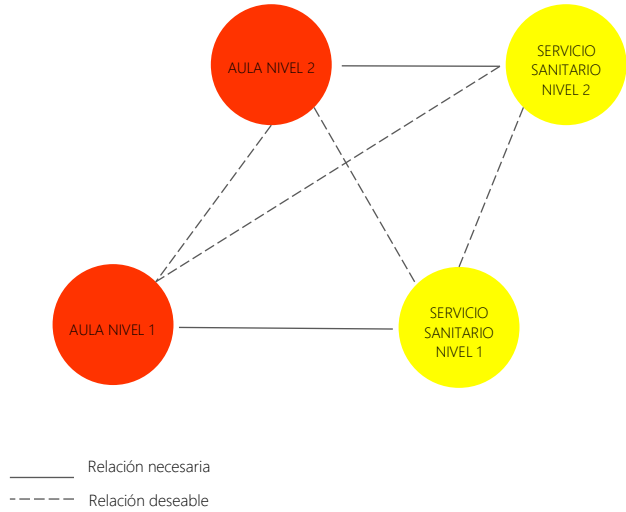


Figura 49. Diagrama de relaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

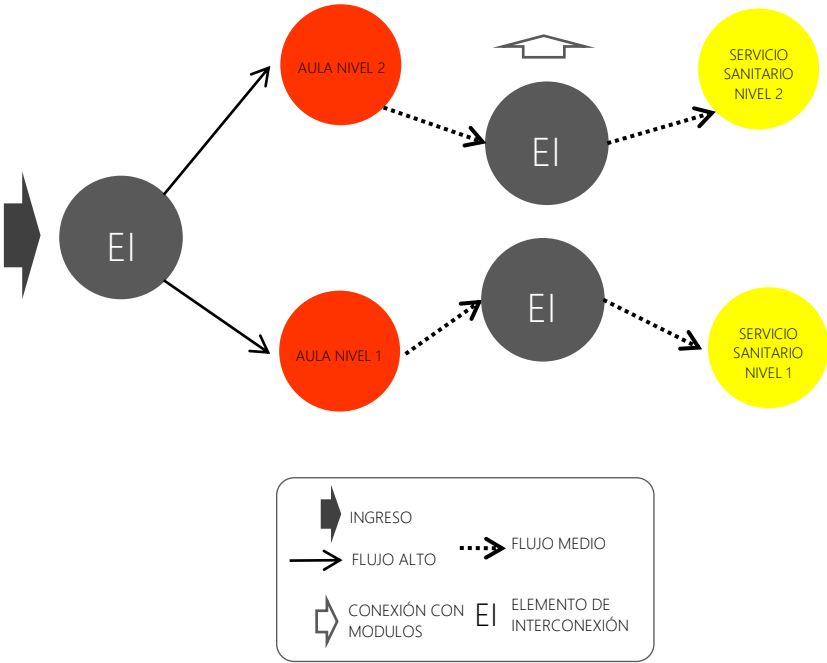


Figura 50. Diagrama de circulaciones Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

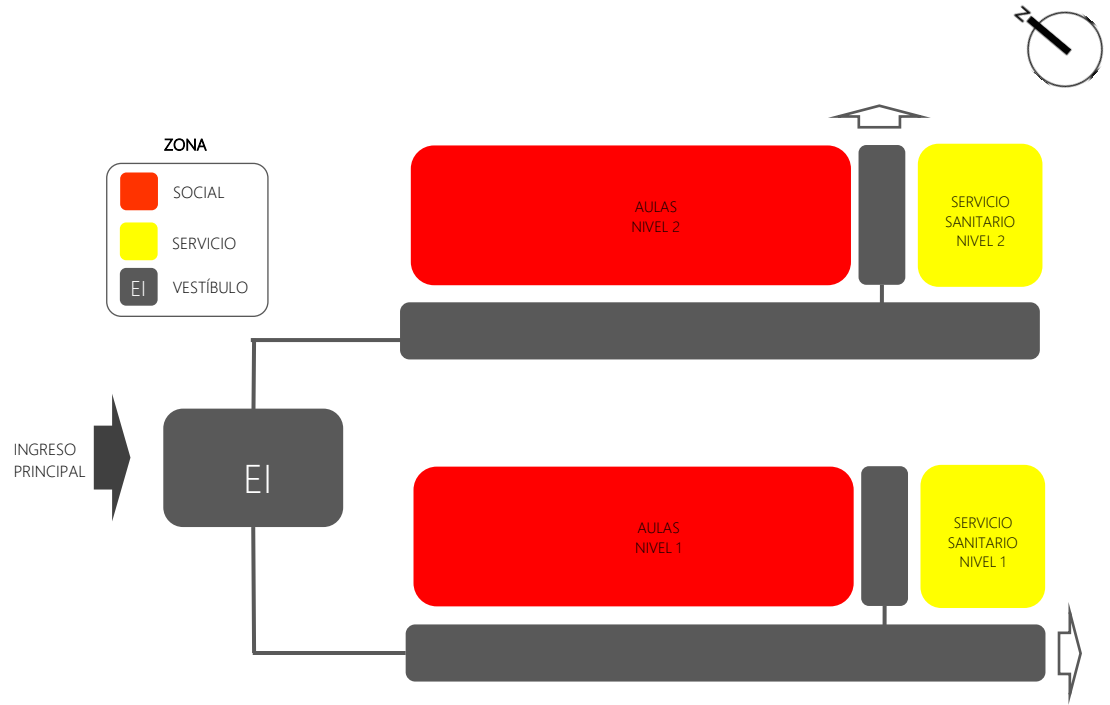
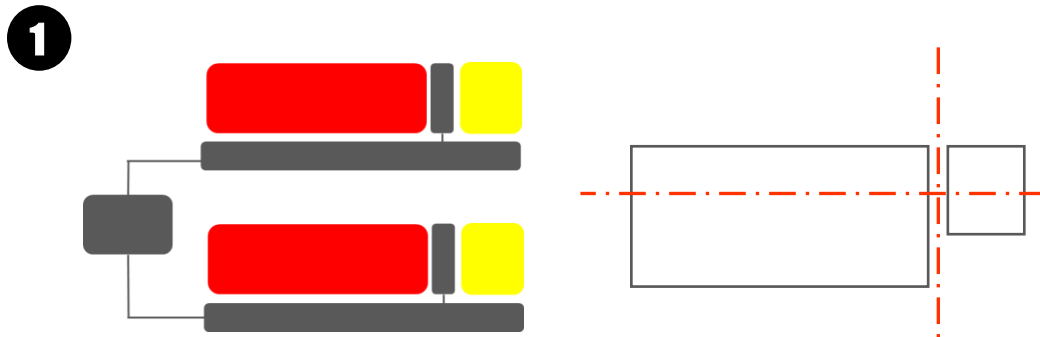
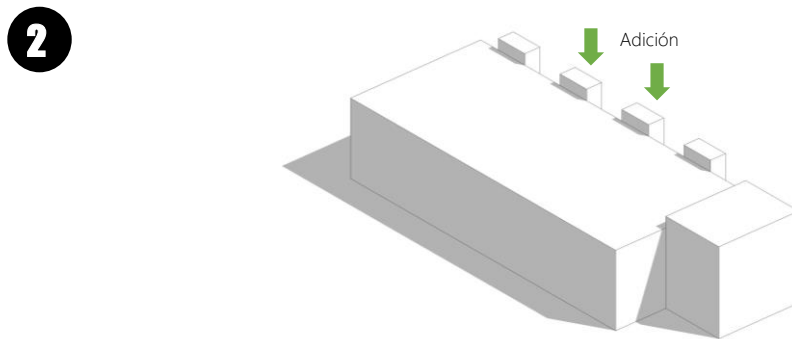


Figura 51. Diagrama de bloques Edificio Centro de Investigaciones de Ingeniería

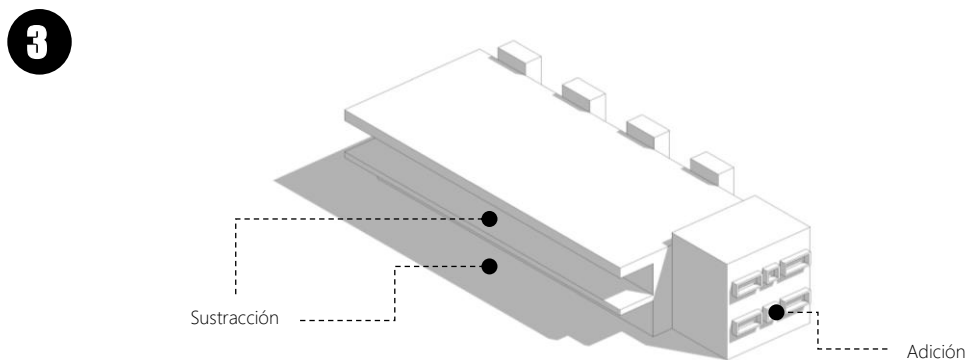
Al igual que en los casos anteriores, se toma el diagrama de bloques como referencia para determinar los ejes principales del edificio y sobre ellos agrupar en forma de volúmenes las áreas que lo conforman.



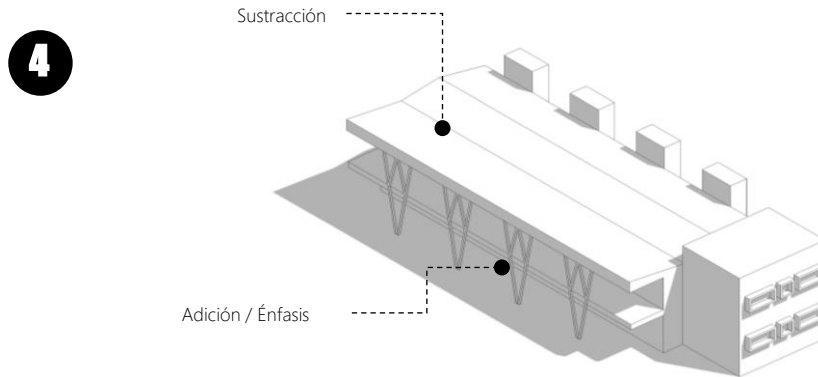
Extruidas las formas principales, son adicionados elementos verticales que sobresalen formando volúmenes delimitando cada una de las aulas que conforman el edificio.



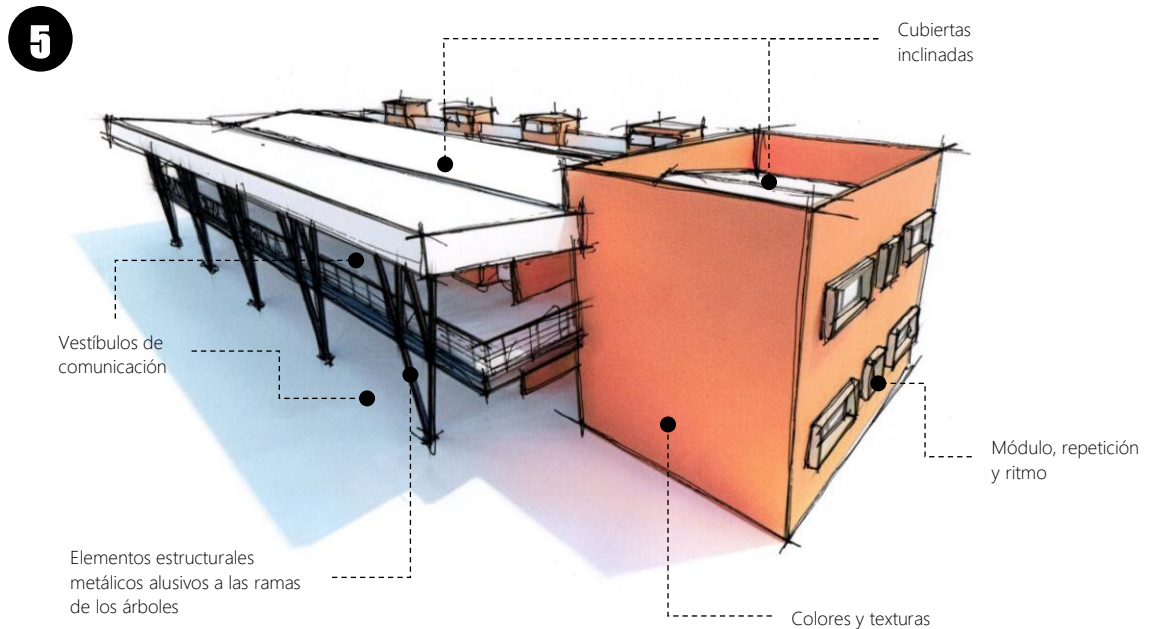
Posteriormente se agregan adiciones que en su interior poseen transparencias para iluminación y ventilación del edificio. En el bloque mayor son aplicadas sustracciones que forman los dos niveles que posee el edificio.



Seguidamente, se añaden en los pasillos columnas en forma diagonal haciendo alusión a las ramas de los árboles. Además, se realizan sustracciones en la parte superior formando cubiertas inclinadas del edificio.



Con la forma base del edificio definida, se incorporan texturas a los diferentes volúmenes de acuerdo a su función, solución formal y estructural, integrándose al resto de las edificaciones por medio de la forma y materiales utilizados.



Conclusión de capítulo

Luego del proceso de diseño, se conforma una propuesta arquitectónica integral que satisface las necesidades presentadas, así pues, con el trabajo realizado en este capítulo se procede a materializar de forma gráfica y concreta la propuesta por medio de los planos arquitectónicos y visualizaciones en el capítulo siguiente.

A continuación, se mencionan los principales aspectos que han surgido en el presente capítulo:

- Definición del programa de necesidades reflejado en el cuadro de ordenamiento de datos de cada uno de los edificios
- Definición de premisas de diseño por categorías, las cuales se reflejan en la propuesta arquitectónica final, siendo determinadas al tomar en consideración los aspectos abordados en los capítulos anteriores
- Proceso de configuración de plan maestro a partir de ejes de diseño articulados principalmente por los flujos de circulación peatonal y vehicular y relaciones entre el equipamiento actual, a fin de dar una respuesta congruente con el
- uso de suelo, morfología del terreno, así como la demanda de equipamiento
- Elaboración de diagramas en el proceso de diseño de los edificios, permitiendo conocer las relaciones entre las áreas que los conforman, a fin de determinar una óptima solución funcional
- Proceso de diseño formal de los edificios que nace a partir de una geometrización del diagrama de bloques de cada uno asentando en una forma concreta





Introducción del capítulo

Este último capítulo comprende el desarrollo de la propuesta arquitectónica, la cual busca acercar a la realidad la idea anteriormente planteada, comprende las siguientes etapas:

- 5) Desarrollo; luego de tener clara la idea, esta se representa por medio del diseño arquitectónico, el diseño de la lógica estructural, constructiva y la lógica de instalaciones
- 6) Presentación arquitectónica; esta representa gráficamente el diseño a través de medios visuales como planos y vistas en tres dimensiones
- 7) Presupuesto por áreas; se desarrolla un presupuesto estimativo por áreas homogéneas de construcción
- 8) Cronograma de ejecución por etapas; en este se estima el tiempo de la ejecución del proyecto a partir de la culminación de la etapa de preinversión

Finalmente se abordan las conclusiones para demostrar el cumplimiento de los objetivos planteados y las recomendaciones referentes a los aspectos que se deben continuar desarrollando por parte del Centro Universitario CUNOR y la Coordinadora General de Planificación de la USAC con el fin de dar seguimiento o mejora al trabajo presentado.

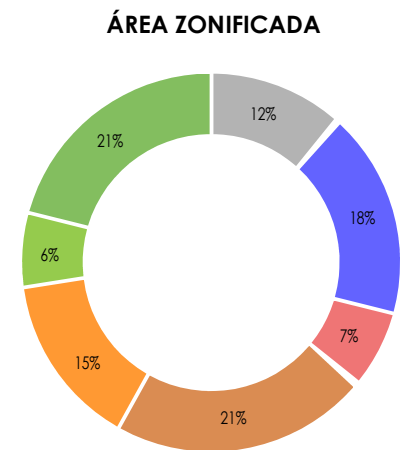
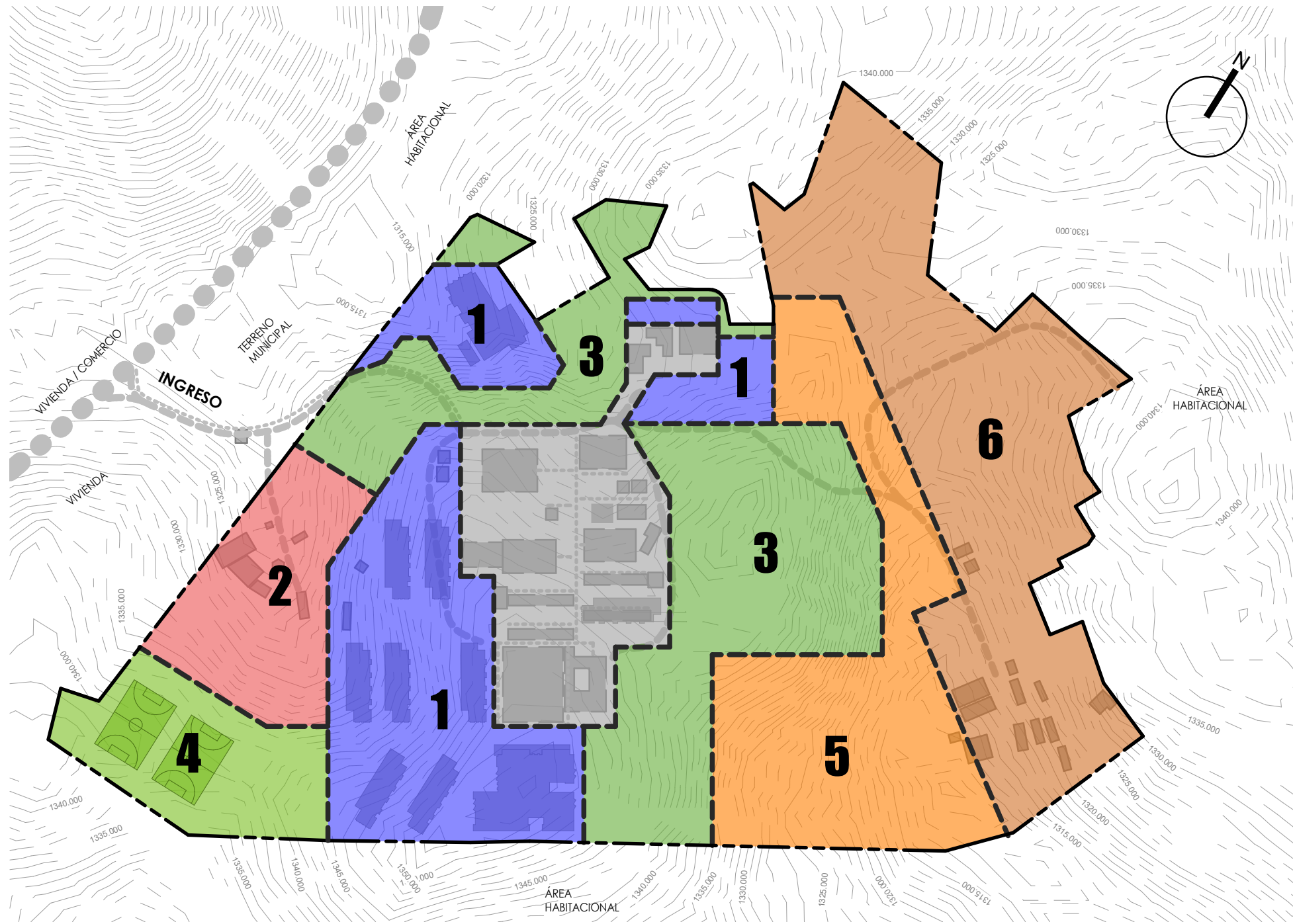
4.1 Desarrollo del proyecto arquitectónico y presentación arquitectónica

En el siguiente apartado se presenta el desarrollo del proyecto arquitectónico el cual se compone por una serie de planos, visualizaciones y análisis producto de los capítulos anteriores.

Se inicia con el plan maestro, mostrando una propuesta de las áreas destinadas al uso de suelo futuro indicando de manera esquemática la conformación de la propuesta, posteriormente la lógica de instalaciones de conjunto y por último el uso de la vegetación propuesta. En cuanto a los edificios, se inicia con las visualizaciones de cada uno, tanto interiores como exteriores las cuales aportan una aproximación de cómo se verán al momento que lleguen a ser construidos. Luego, los planos arquitectónicos son conformados por las plantas de los edificios con sus ambientes y el entorno inmediato, las elevaciones, secciones y finalmente, el desarrollo de la lógica estructural e instalaciones de cada edificio.



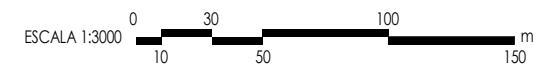




- ÁREA CON EQUIPAMIENTO ACTUAL
- ÁREA DESTINADA A FUTURAS AMPLIACIONES DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO
- ÁREA DESTINADA A LA CONSTRUCCIÓN DE PARQUEOS
- ÁREA PARA LABORES AGRÍCOLAS
- ÁREA PARA POTREROS
- ÁREA DESTINADA PARA EQUIPAMIENTO DEPORTIVO
- ÁREA DESTINADA PARA LA CONSERVACIÓN DE BOSQUE Y REFORESTACIÓN

NOTA: LA ZONIFICACIÓN PROPUESTA NO TOMA EN CUENTA EL ÁREA OCUPADA POR COLONOS INDICADA EN EL ANÁLISIS DEL USO DE SUELO ACTUAL

PLANTA DE USO DE SUELO PROPUESTO 2



- | | | |
|----------------------------------|---|---|
| CATEGORÍA DE ZONIFICACIÓN | 1 | ÁREA DESTINADA A LA REMODELACIÓN Y AMPLIACIÓN DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO (ADMINISTRACIÓN, DOCENCIA, ÁREAS PARA AULAS PURAS Y LABORATORIOS) |
| | 2 | ÁREA DESTINADA A LA CONSTRUCCIÓN Y AMPLIACIÓN DE PARQUEOS Y ÁREAS DE SERVICIO. DISPUESTOS EN DIFERENTES PLATAFORMAS RELACIONÁNDOSE DIRECTAMENTE CON EL ÁREA EDUCATIVA Y DEPORTIVA |
| | 3 | ÁREA DESTINADA A LA CONSERVACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y REFORESTACIÓN EN COMPENSACIÓN DE LA VEGETACIÓN QUE SERÁ RETIRADA DE ALGUNAS ÁREAS AL MOMENTO DE LLEGAR A CONSTRUIR. SE UBICA PRINCIPALMENTE EN LAS PENDIENTES MÁS PRONUNCIADAS DEL TERRENO |
| | 4 | ÁREA DESTINADA AL EQUIPAMIENTO DEPORTIVO |
| | 5 | ÁREA PARA POTREROS PARA DE LA FACULTAD DE ZOOTECNIA |
| | 6 | ÁREA DE CULTIVOS Y EQUIPAMIENTO RELACIONADO CON LABORES AGRÍCOLAS |



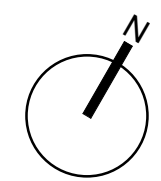
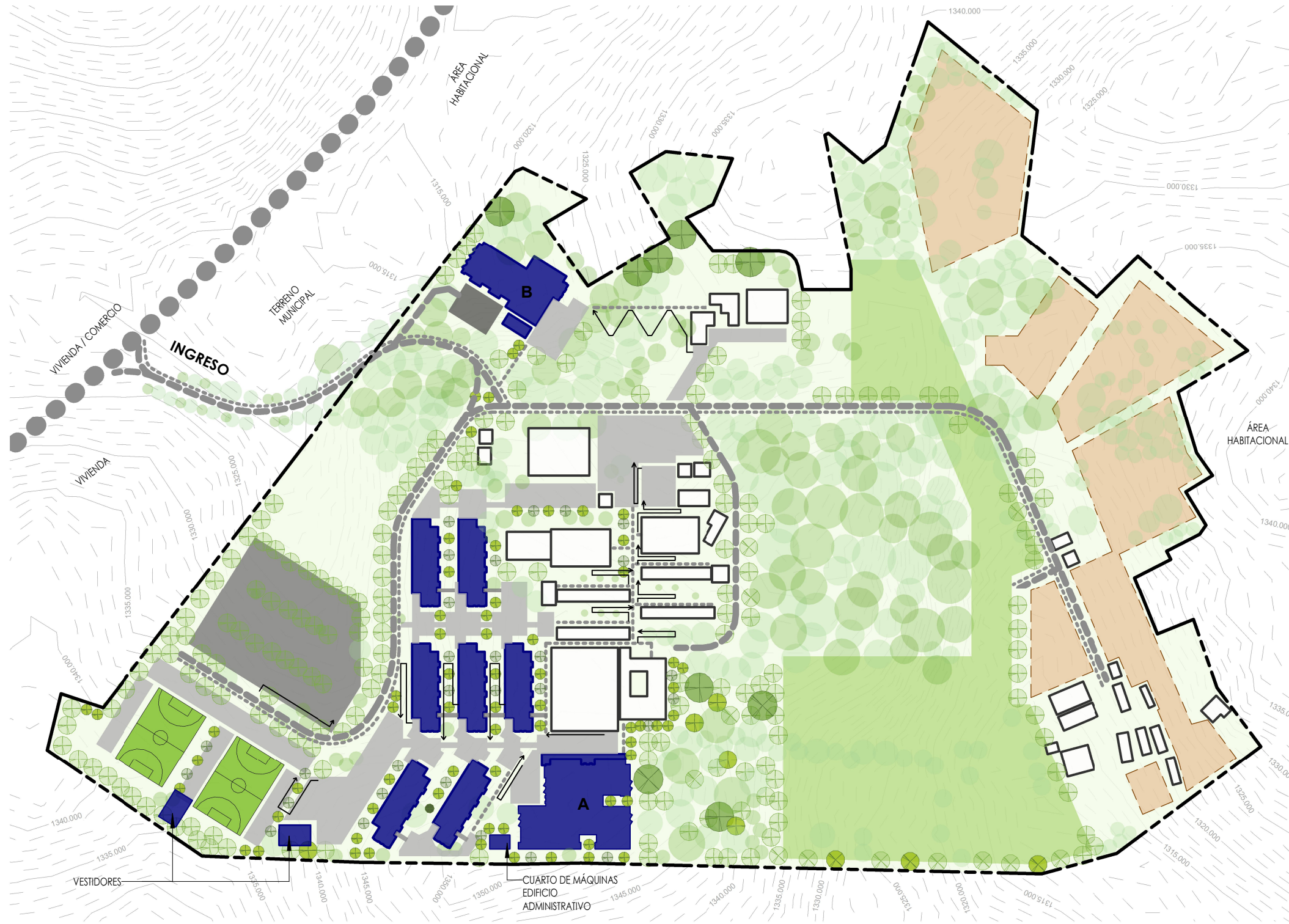
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO: ZONIFICACIÓN DE USO DE SUELO PROPUESTA 2
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
PM-1



PLAN MAESTRO CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE CUNOR



NOMENCLATURA	
	LÍMITE DEL TERRENO
	CARRETERA CENTRO AMERICANA CA-14, ANCHO 7.5m, DOBLE SENTIDO
	TRANSITO VEHICULAR PAVIMENTADO DOBLE SENTIDO
	PASO PEATONAL PAVIMENTADO
	ÁREA BOSCOSA
	ÁREA DE POTREROS
	ÁREA DE CULTIVOS AGRONOMÍA
	EQUIPAMIENTO EXISTENTE
	ÁREA UTILIZADA COMO ESTACIONAMIENTO
	MÓDULOS FUTUROS DE AULAS
	EDIFICIO ADMINISTRATIVO
	EDIFICIO DE LABORATORIOS
	PLAZA / PLAZOLETA
	PASARELA ENTRE MÓDULOS EDUCATIVOS
	RAMPA EN DIRECCIÓN DESCENDENTE



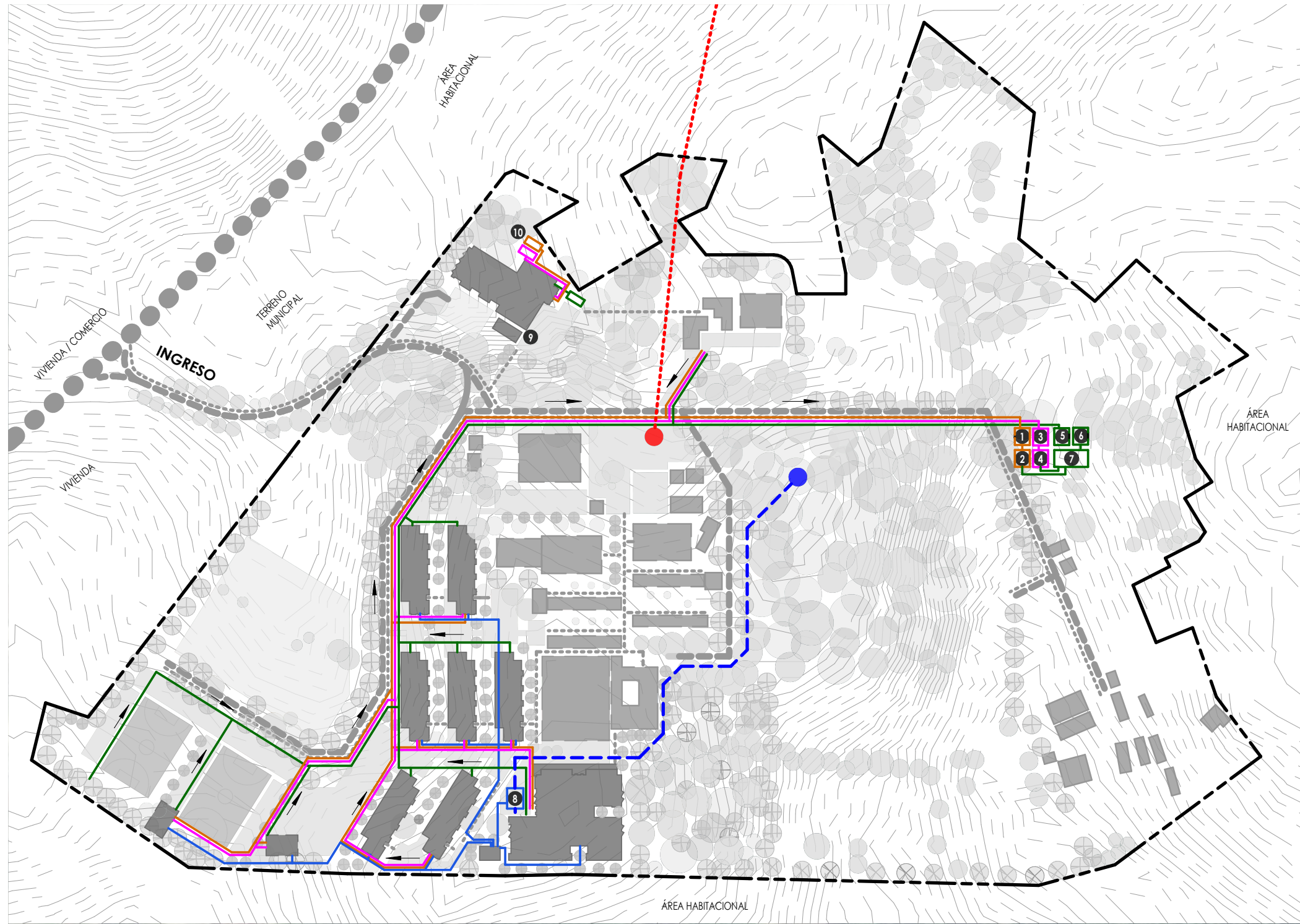
FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
PROPUESTA PLAN MAESTRO
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
PM-2



LÓGICA DE INSTALACIONES DEL CONJUNTO

ESCALA 1:2500
0 30 100 150 m

NOMENCLATURA	SISTEMA DE AGUAS NEGRAS		SISTEMA DE AGUAS GRISAS		SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES		
		SUMINISTRO DE AGUA POTABLE	1	CISTERNA DE AGUAS NEGRAS	5	CISTENA DE AGUAS PLUVIALES	
		DRENAJE DE AGUAS NEGRAS	2	TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS	6	TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES	
		DRENAJE DE AGUAS GRISAS	3	CISTERNA DE AGUAS GRISAS	7	CISTERNA DE AGUAS TRATADAS	
	DRENAJE DE AGUA PLUVIAL	4	TRATAMIENTO DE AGUAS GRISAS	8	CISTERNA DE AGUA POTABLE	9	PLANTA DE TRATAMIENTO PARA AGUAS PROVENIENTES DE LABORATORIOS
					10	TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS/GRISAS CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA	



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO: LÓGICA DE INSTALACIONES DE CONJUNTO
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
PM-3



PLANTA DE VEGETACIÓN PROPUESTA

NOMENCLATURA		CUPRESSUS LUSITANICA (CIPRÉS)		SPATHODEA CAMPANULATA (LLAMA DEL BOSQUE)		JUNIPERUS CHINENSIS (CIPRÉS ROMANO)
		PINUS PSEUDOSTROBUS (PINO)		JUNIPERUS COMITANA MARTÍNEZ (ARBUSTO GRANDE O ÁRBOL)		



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO: PLANO DE VEGETACIÓN PROPUESTA
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
PM-4





➤ VISTA 1. Aproximación al ingreso del edificio, vista este



➤ VISTA 2. Vista sur, parte posterior del edificio



> VISTA 3. Recepción del edificio



> VISTA 4. Oficinas de administración



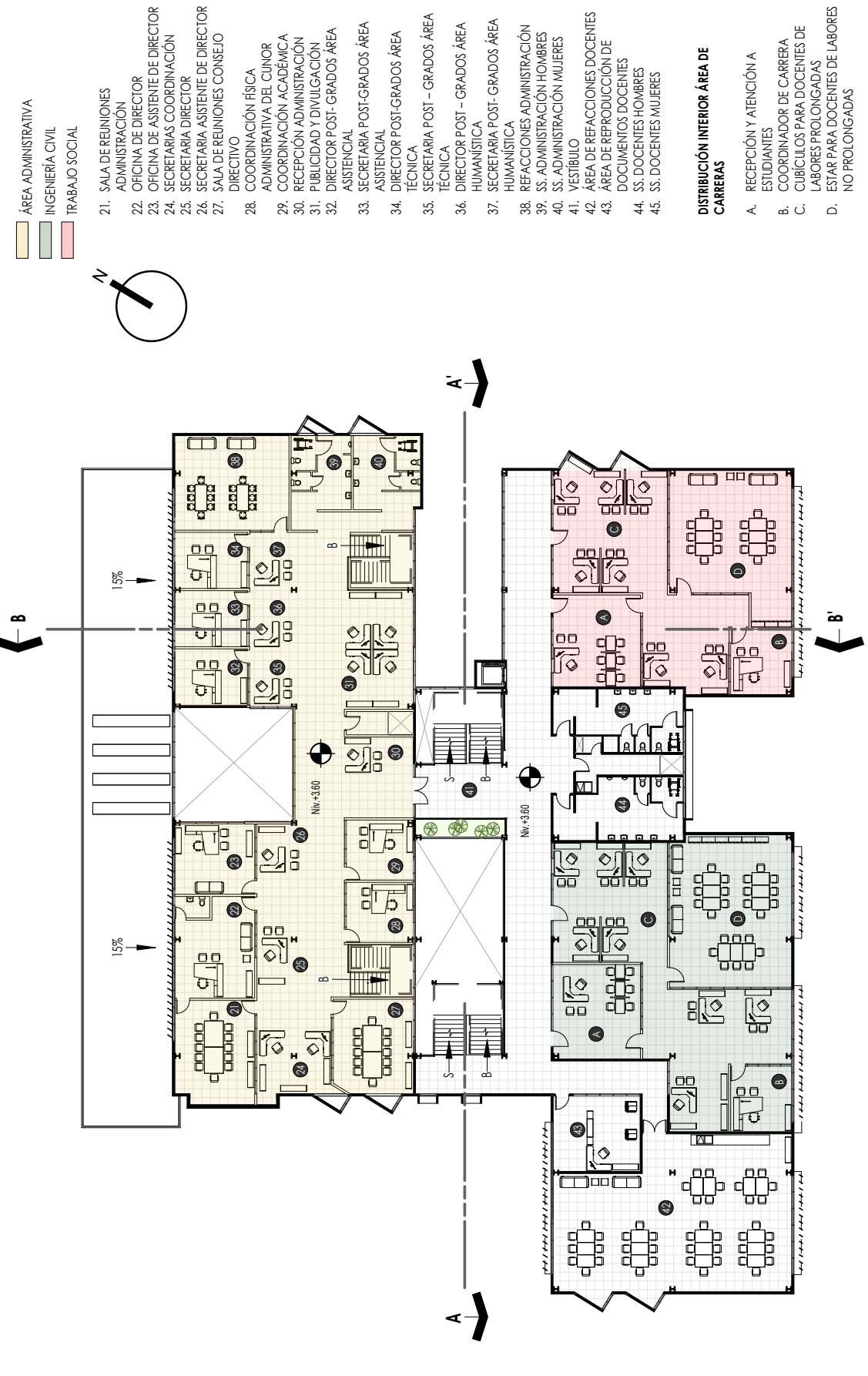
- ÁREA ADMINISTRATIVA
- ZOOTECNIA
- AGRONOMIA
- GEOTECNIA

1. RECEPCIÓN
2. SALA DE ESPERA
3. SECRETARÍA CONTROL ACADÉMICO
4. ENCARGADO CONTROL ACADÉMICO
5. CONTROL
6. ACADÉMICO/VENTANILLAS
7. TESORERÍA / VENTANILLAS
8. ARCHIVO
9. TESORERO
10. TESORERÍA OFICINA CONTRATOS
11. DUCTO
12. ATENCIÓN ORIENTACIÓN VOCACIONAL
13. ENCARGADO ORIENTACIÓN VOCACIONAL
14. ORIENTACIÓN VOCACIONAL / VENTANILLAS
15. BODEGA OFICINA
16. SS. ADMINISTRACIÓN HOMBRES
17. SS. ADMINISTRACIÓN MUJERES
18. SS. DOCENTES HOMBRES
19. SS. DOCENTES MUJERES
20. PATIO INTERIOR

- DISTRIBUCIÓN INTERIOR ÁREA DE CARRERAS**
- A. RECEPCIÓN Y ATENCIÓN A ESTUDIANTES
 - B. COORDINADOR DE CARRERA
 - C. CUBÍCULOS PARA DOCENTES DE LABORES PROLONGADAS
 - D. ESTAR PARA DOCENTES DE LABORES NO PROLONGADAS



PLANTA AMUEBLADA NIVEL 1 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
ESCALA 1 : 400



- ÁREA ADMINISTRATIVA
- INGENIERIA CIVIL
- TRABAJO SOCIAL

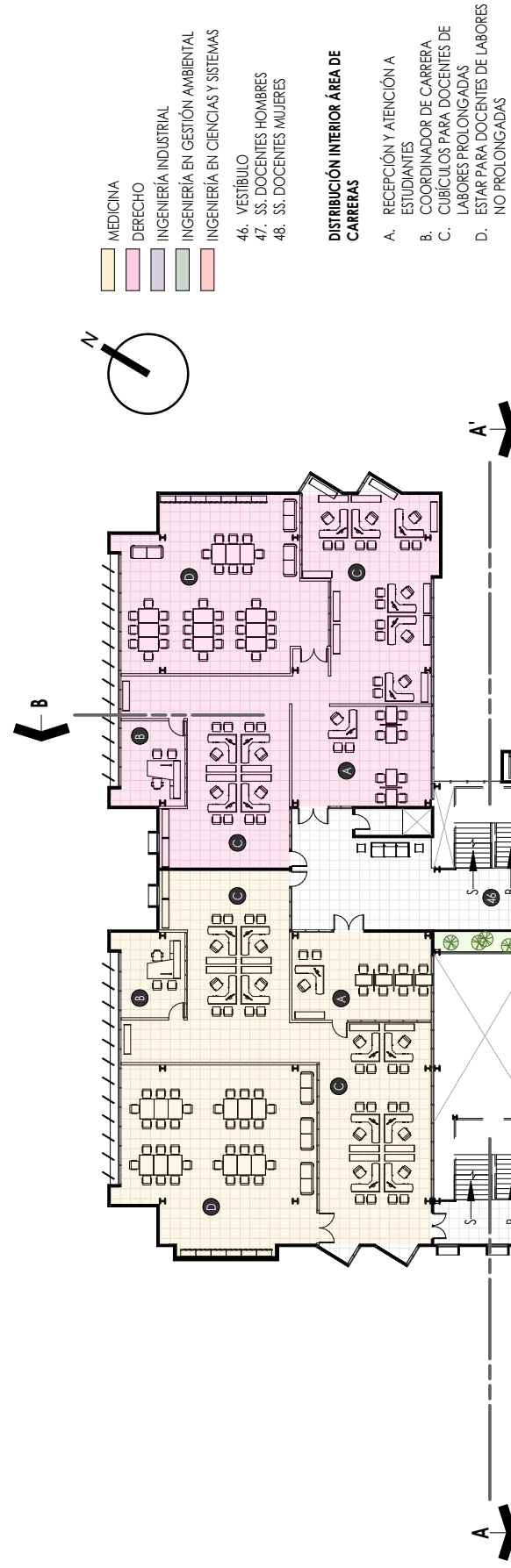
21. SALA DE REUNIONES ADMINISTRACIÓN
22. OFICINA DE DIRECTOR
23. OFICINA DE ASISTENTE DE DIRECTOR
24. SECRETARÍA COORDINACIÓN
25. SECRETARÍA DIRECTOR
26. SECRETARÍA ASISTENTE DE DIRECTOR
27. SALA DE REUNIONES CONSEJO DIRECTIVO
28. COORDINACIÓN FÍSICA ADMINISTRATIVA DEL CUNOR
29. COORDINACIÓN ACADÉMICA
30. RECEPCIÓN ADMINISTRACIÓN
31. PUBLICIDAD Y DIVULGACIÓN
32. DIRECTOR POST-GRADOS ÁREA ASISTENCIAL
33. SECRETARÍA POST-GRADOS ÁREA ASISTENCIAL
34. DIRECTOR POST-GRADOS ÁREA TÉCNICA
35. SECRETARÍA POST-GRADOS ÁREA TÉCNICA
36. DIRECTOR POST-GRADOS ÁREA HUMANÍSTICA
37. SECRETARÍA POST-GRADOS ÁREA HUMANÍSTICA
38. REFACCIONES ADMINISTRACIÓN
39. SS. ADMINISTRACIÓN HOMBRES
40. SS. ADMINISTRACIÓN MUJERES
41. VESTIBULO
42. ÁREA DE REFACCIONES DOCENTES
43. ÁREA DE REPRODUCCIÓN DE DOCUMENTOS DOCENTES
44. SS. DOCENTES HOMBRES
45. SS. DOCENTES MUJERES

- DISTRIBUCIÓN INTERIOR ÁREA DE CARRERAS**
- A. RECEPCIÓN Y ATENCIÓN A ESTUDIANTES
 - B. COORDINADOR DE CARRERA
 - C. CUBÍCULOS PARA DOCENTES DE LABORES PROLONGADAS
 - D. ESTAR PARA DOCENTES DE LABORES NO PROLONGADAS



PLANTA AMUEBLADA NIVEL 2 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
ESCALA 1 : 400





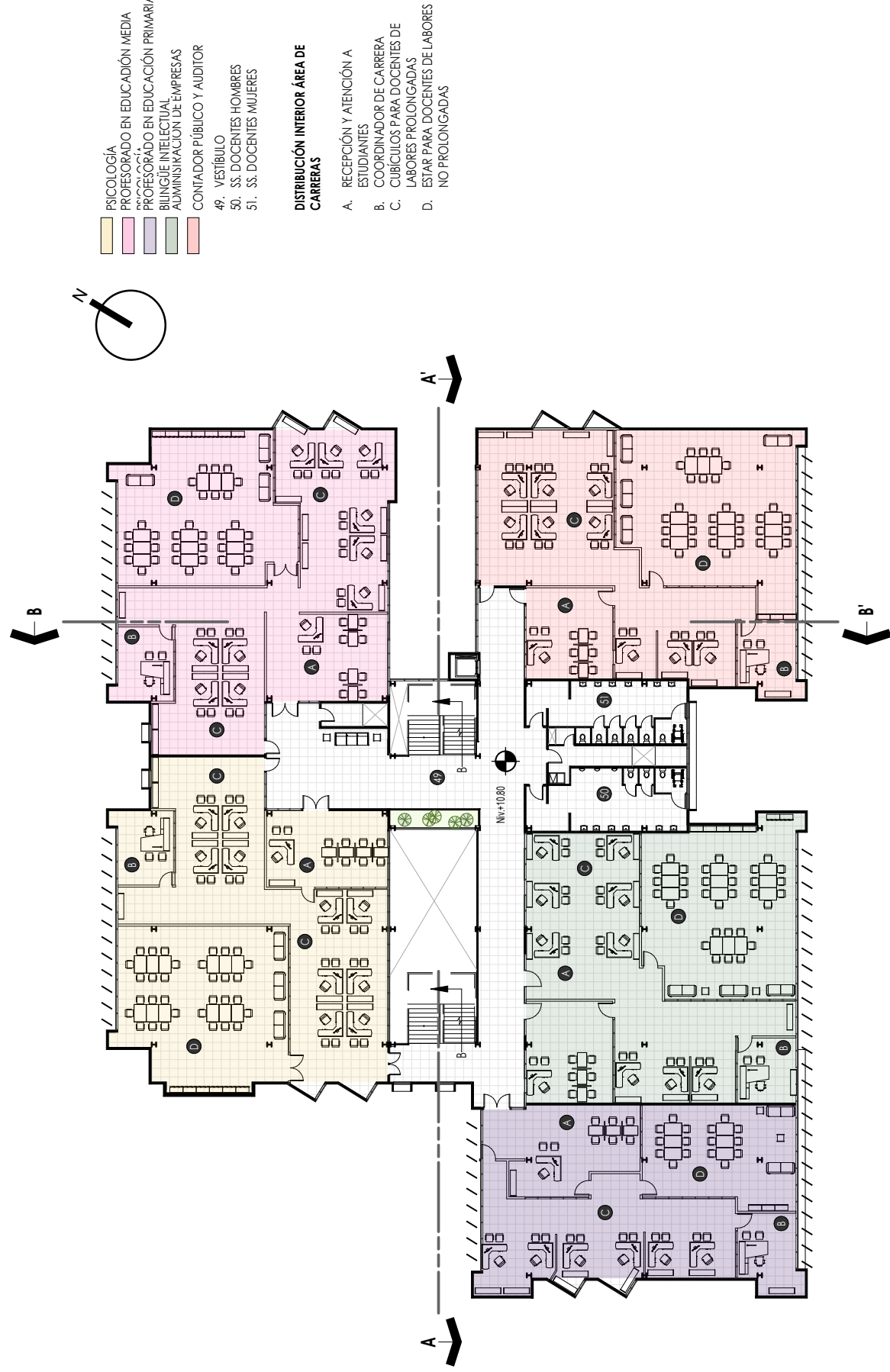
- MEDICINA
- DERECHO
- INGENIERÍA INDUSTRIAL
- INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
- INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS
- 46. VESTIBULO
- 47. SS. DOCENTES HOMBRES
- 48. SS. DOCENTES MUJERES

DISTRIBUCIÓN INTERIOR ÁREA DE CARRERAS

- A. RECEPCIÓN Y ATENCIÓN A ESTUDIANTES
- B. COORDINADOR DE CARRERA
- C. CUBÍCULOS PARA DOCENTES DE LABORES PROLONGADAS
- D. ESTAR PARA DOCENTES DE LABORES NO PROLONGADAS



PLANTA AMUEBLADA NIVEL 3 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
ESCALA 1 : 400



- PSICOLOGÍA
- PROFESORADO EN EDUCACIÓN MEDIA
- PROFESORADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA
- BIUNGÜE INTELLECTUAL
- ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
- CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR
- 49. VESTIBULO
- 50. SS. DOCENTES HOMBRES
- 51. SS. DOCENTES MUJERES

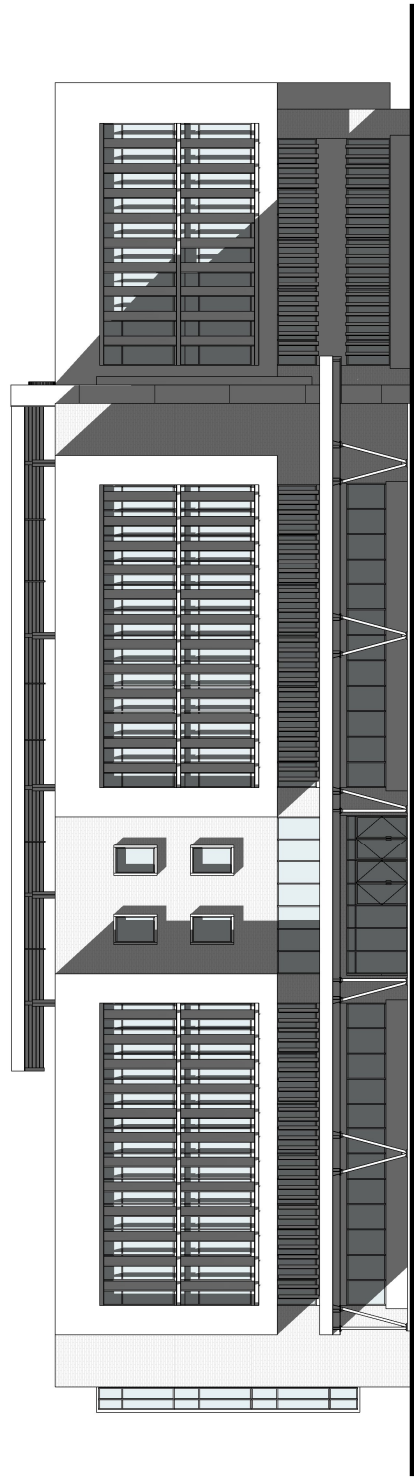
DISTRIBUCIÓN INTERIOR ÁREA DE CARRERAS

- A. RECEPCIÓN Y ATENCIÓN A ESTUDIANTES
- B. COORDINADOR DE CARRERA
- C. CUBÍCULOS PARA DOCENTES DE LABORES PROLONGADAS
- D. ESTAR PARA DOCENTES DE LABORES NO PROLONGADAS

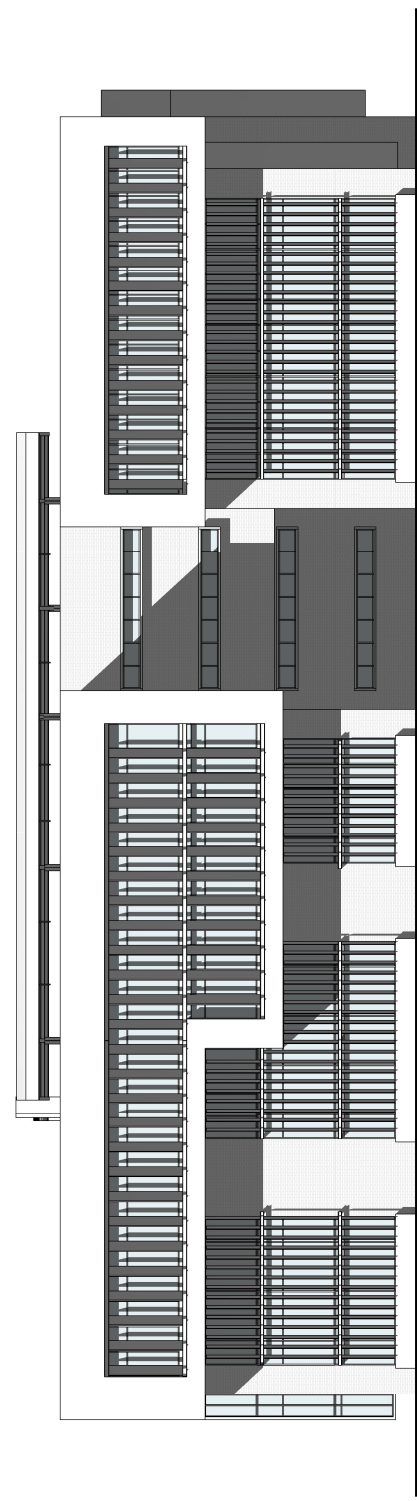


PLANTA AMUEBLADA NIVEL 4 EDIFICIO ADMINISTRATIVO
ESCALA 1 : 400

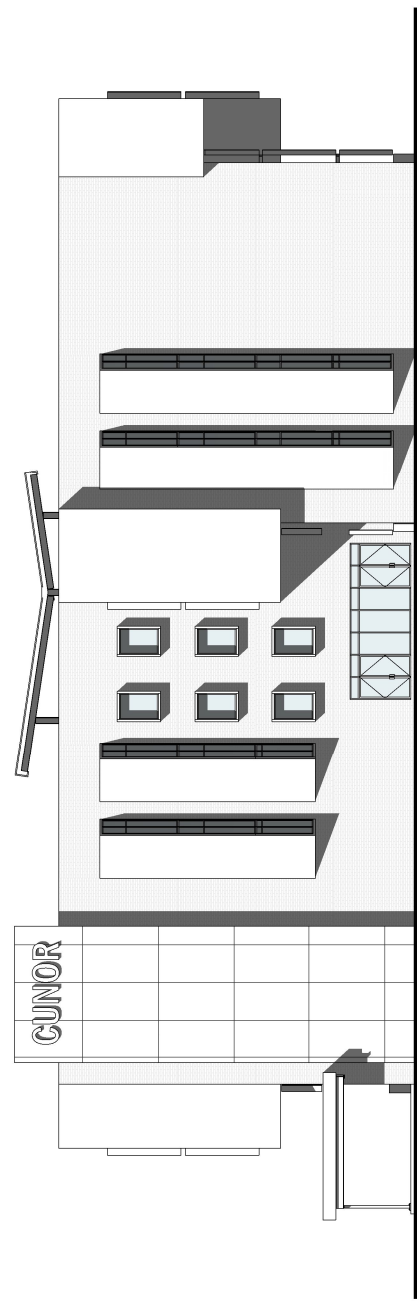




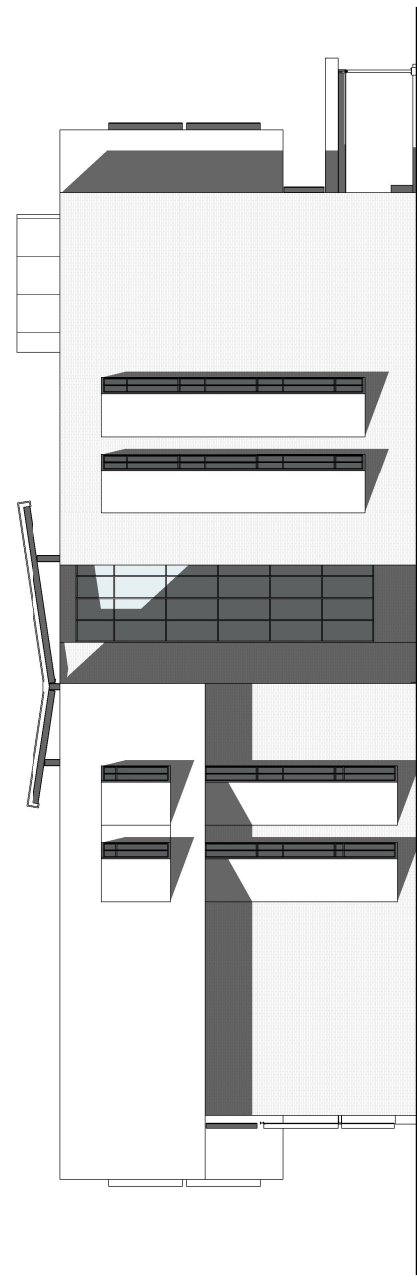
ELEVACIÓN NOROESTE
ESCALA 1 : 350



ELEVACIÓN SURESTE
ESCALA 1 : 350

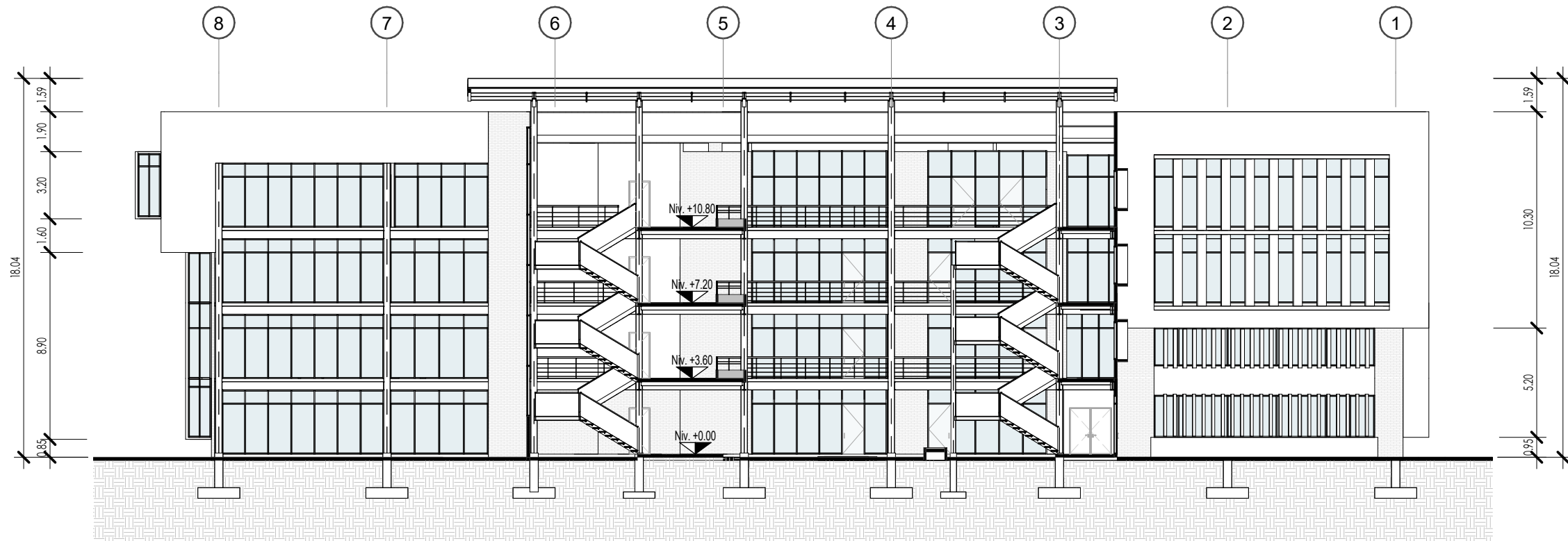


ELEVACIÓN DERECHA
ESCALA 1 : 350

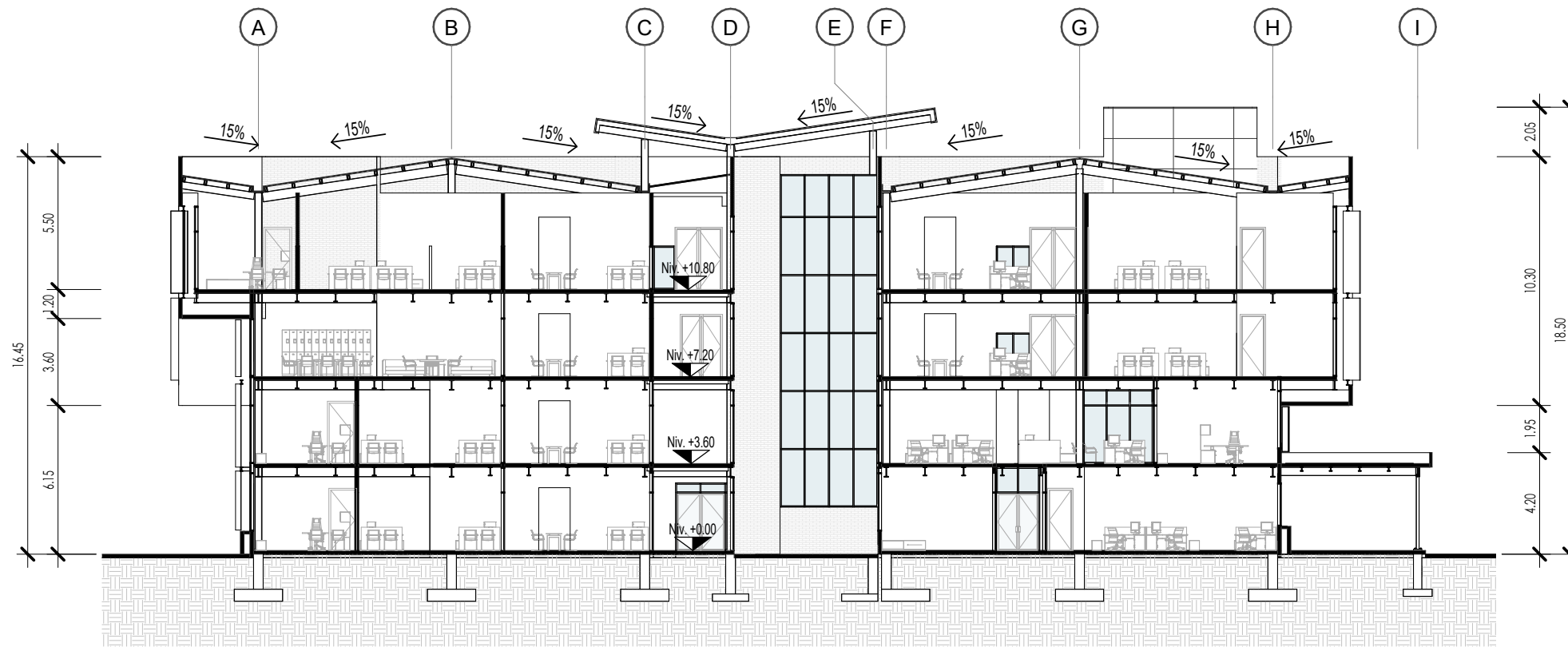


ELEVACIÓN IZQUIERDA
ESCALA 1 : 350

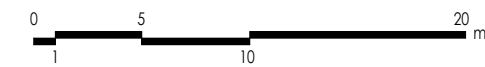




SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'
ESCALA 1 : 250



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'
ESCALA 1 : 250



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
SECCIONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO

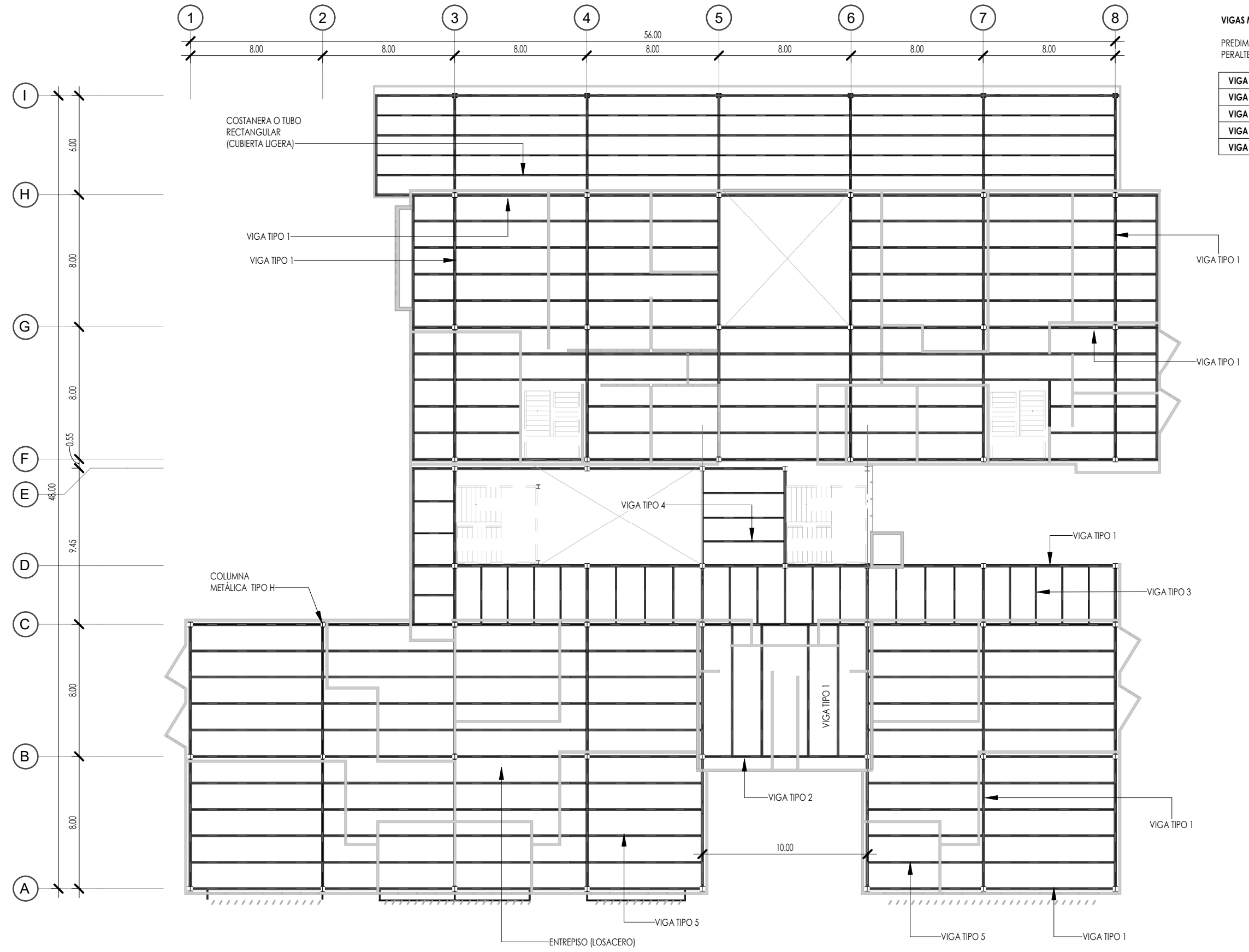
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A

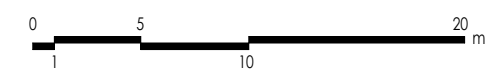
EA-04



VIGAS METÁLICAS
 PREDIMENSIONAMIENTO
 PERALTE = L/20

VIGA TIPO 1	8.0/20= 0.400 m
VIGA TIPO 2	10/20= 0.500 m
VIGA TIPO 3	3.0/20= 0.15 m
VIGA TIPO 4	5.0/20= 0.250 m
VIGA TIPO 5	7.5/20= 0.375 m

LÓGICA ESTRUCTURAL TÍPICA DE ENTREPISO DE EDIFICIO ADMINSTRATIVO
 ESCALA 1 : 250

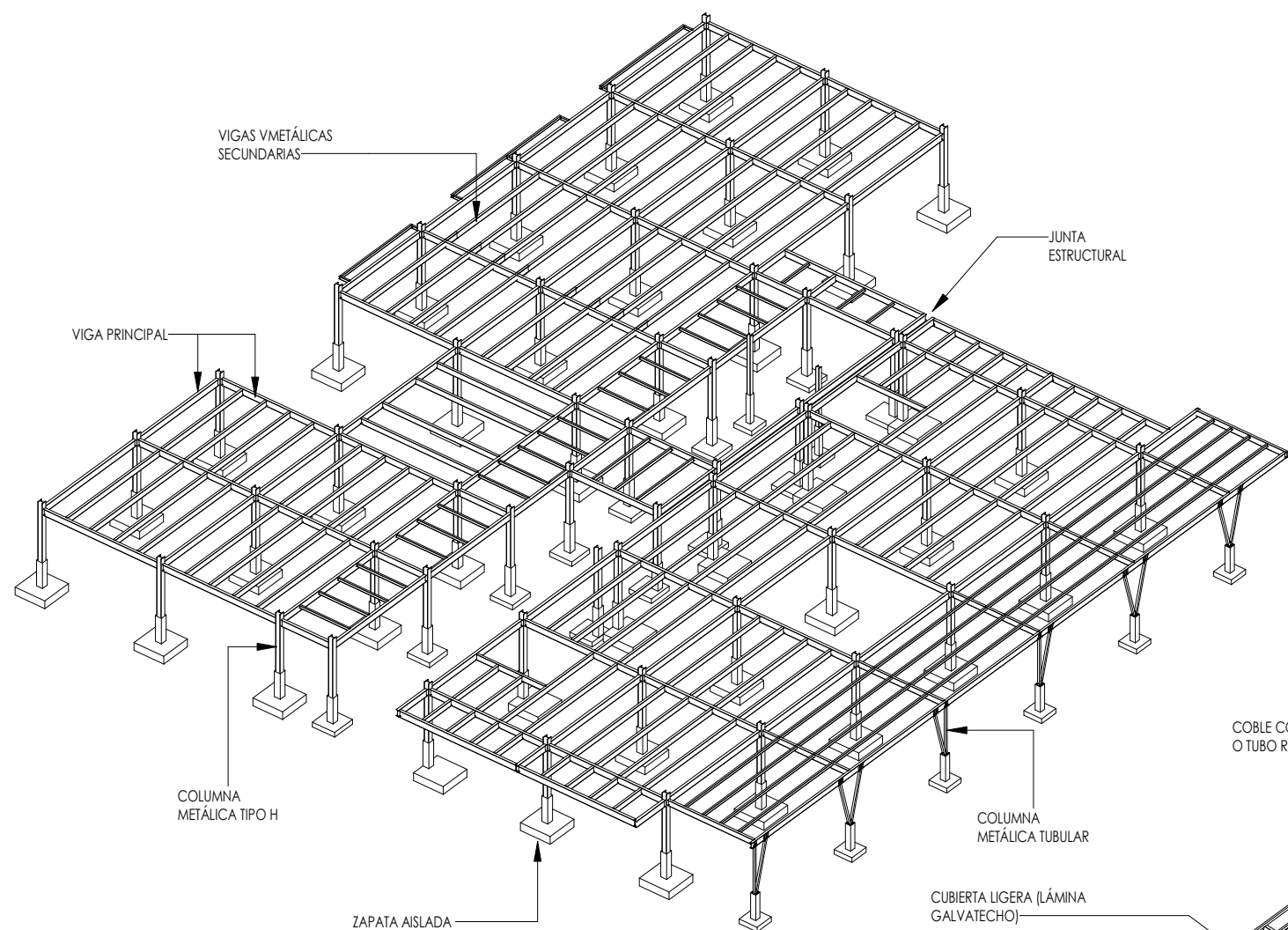


FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

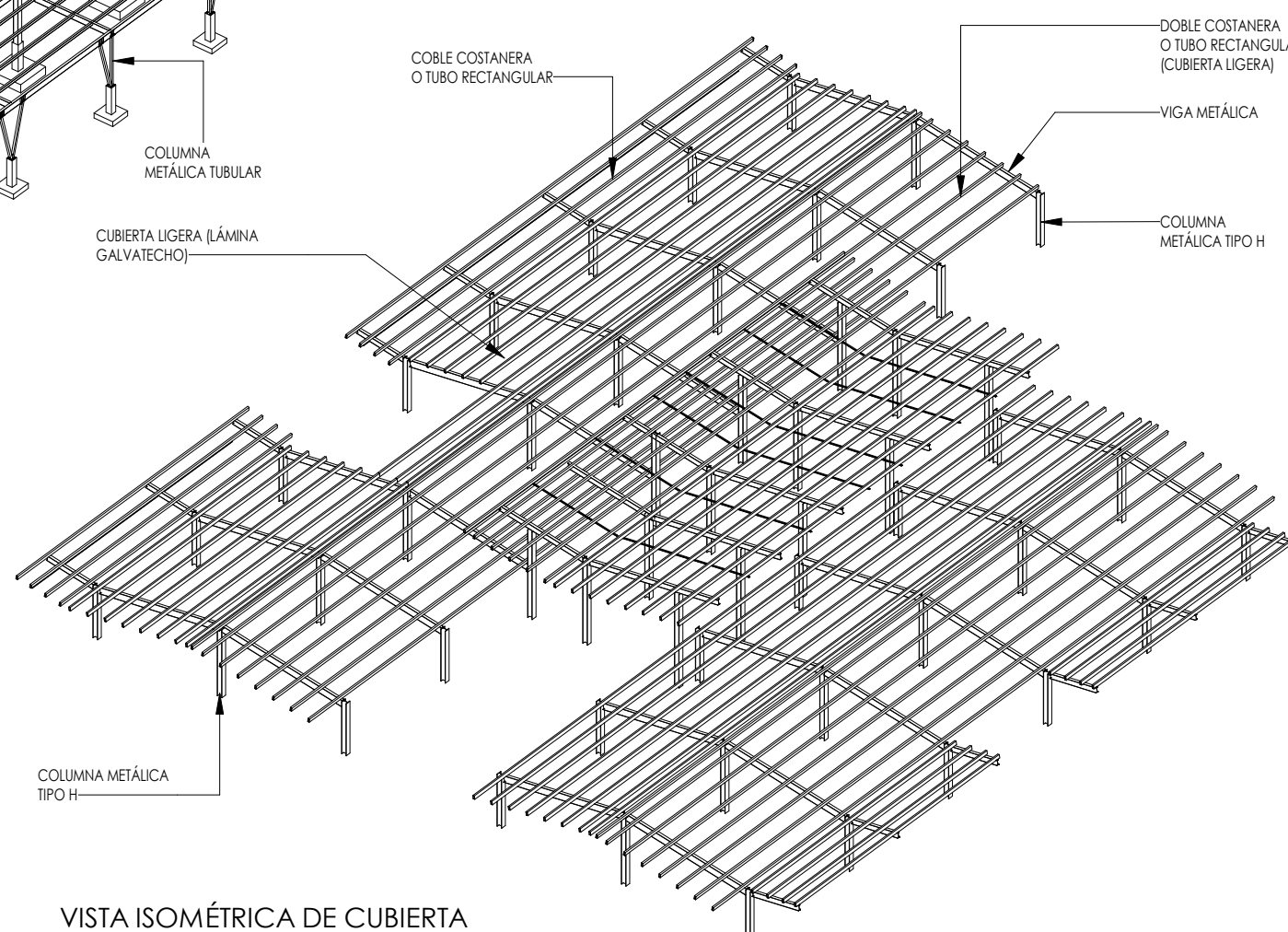


PLANO: LÓGICA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR: JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



VISTA ISOMÉTRICA DE ENTREPISO



VISTA ISOMÉTRICA DE CUBIERTA



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



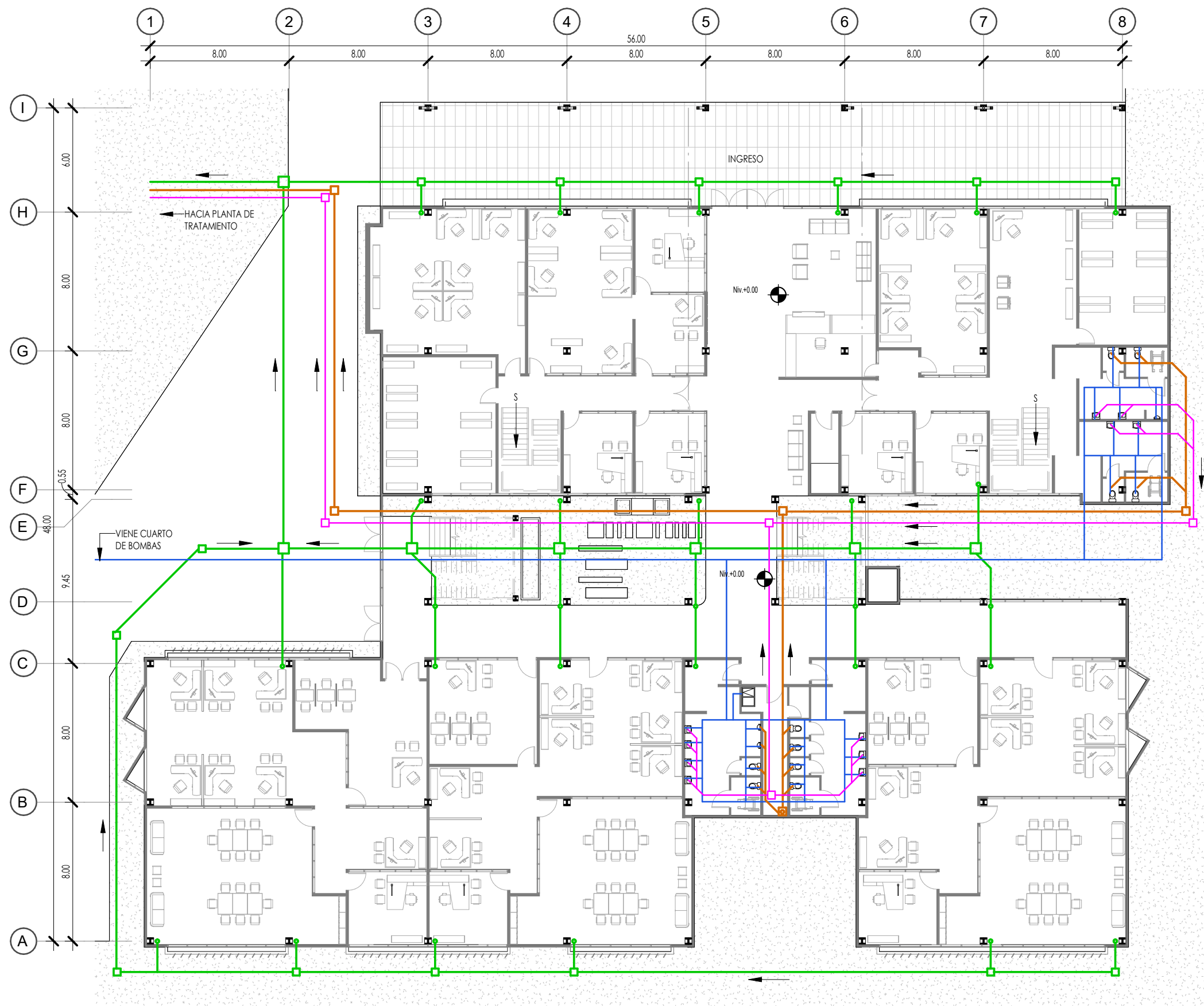
PLANO: VISTA ISOMÉTRICA DE LÓGICA ESTRUCTURAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

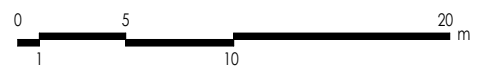
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
EA-06



LÓGICA DE INSTALACIONES EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 ESCALA 1 : 250



SIMBOLOGÍA	
	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS NEGRAS
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS GRISAS
	INSTALACIÓN DE AGUA PLUVIAL
	CAJA DE UNIÓN AGUAS NEGRAS
	CAJA DE UNIÓN AGUAS GRICES
	CAJA DE UNIÓN AGUAS PLUVIALES

CONSUMO ELÉCTRICO (W)
 PREDIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE ALUMBRADO
EDIFICIO OFICINAS
 ALUMBRADO INTERIOR = 16 W / m²
 ALUMBRADO EXTERIOR = 1.8W / m²

NIVEL 1	
INTERIOR	1630m ² x 16W =26080
EXTERIOR	330m ² x 1.8W =594
NIVEL 2	
INTERIOR	1600m ² x 16W =25600
EXTERIOR	330m ² x 1.8W =594
NIVEL 3	
INTERIOR	1850m ² x 16W =29600
EXTERIOR	300m ² x 1.8W =540
NIVEL 4	
INTERIOR	1995m ² x 16W =31920
EXTERIOR	285m ² x 1.8W =513
TOTAL	115,441W



FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

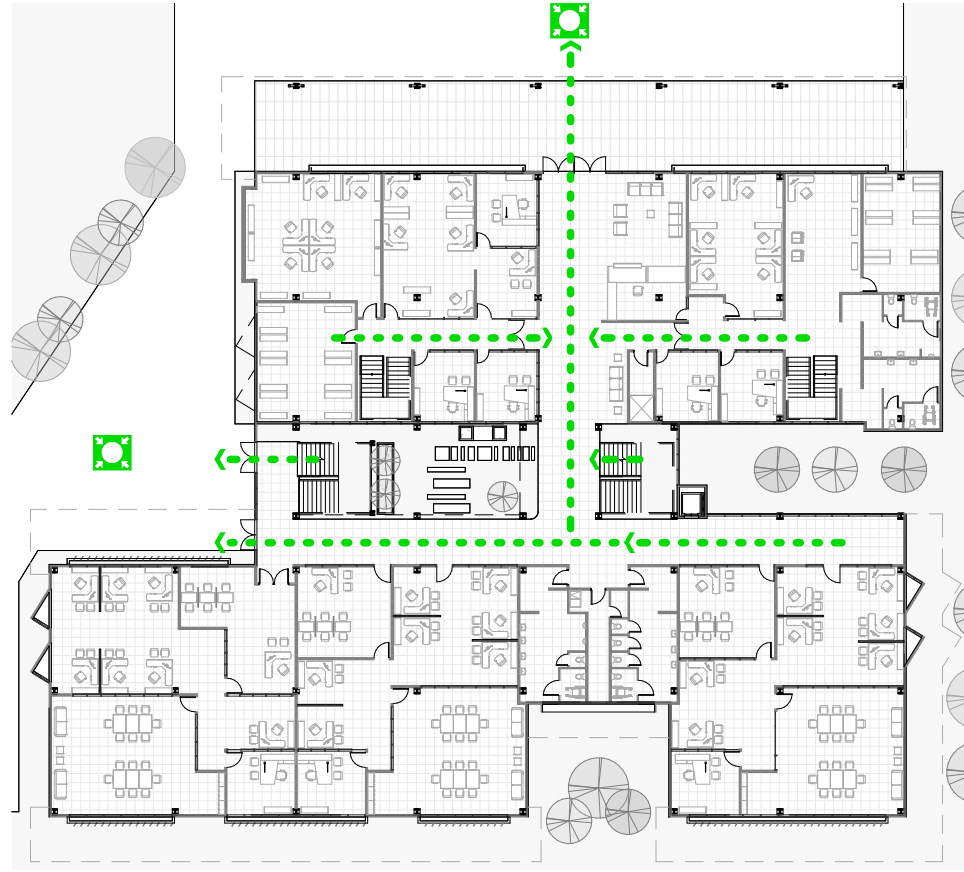


PLANO: LÓGICA DE INSTALACIONES GENERALES

PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
 JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

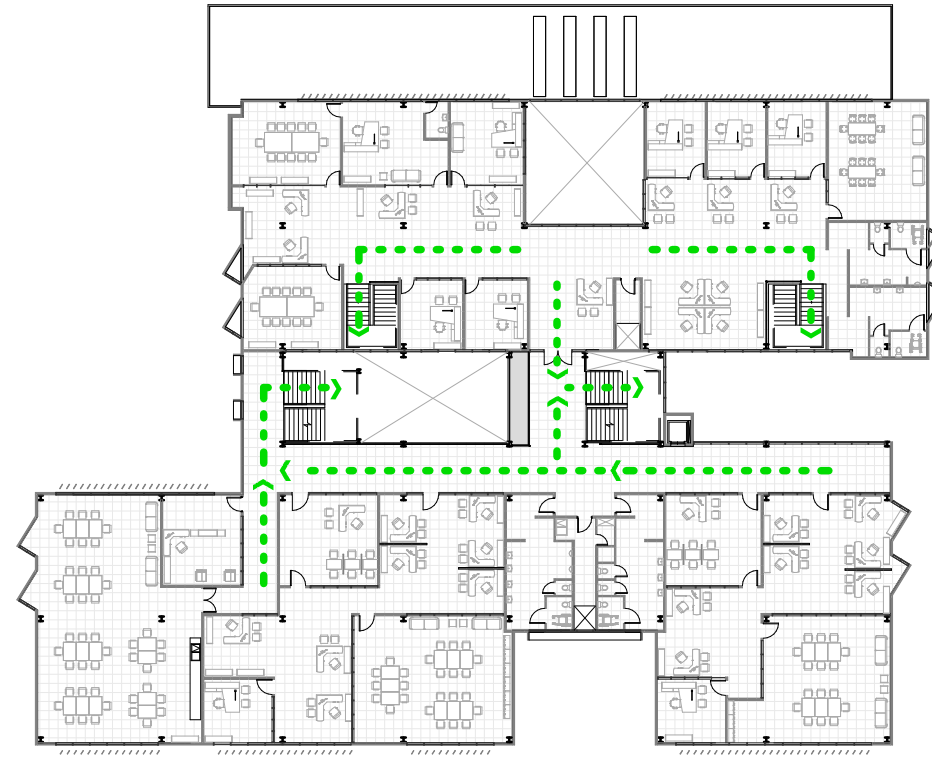
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
 EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



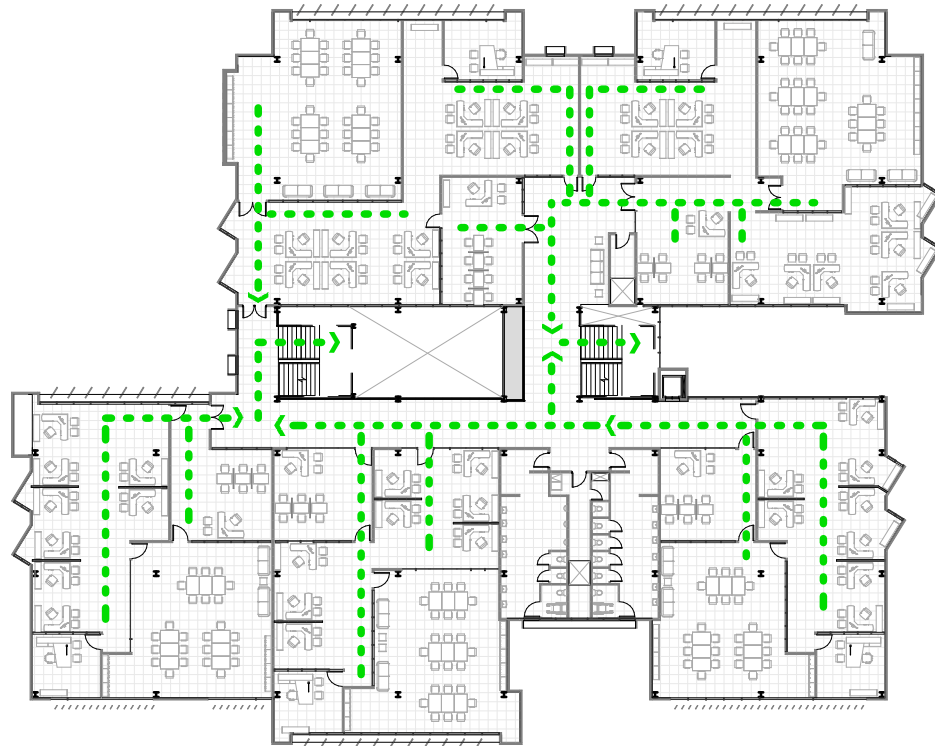
RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 1

ESCALA 1 : 500



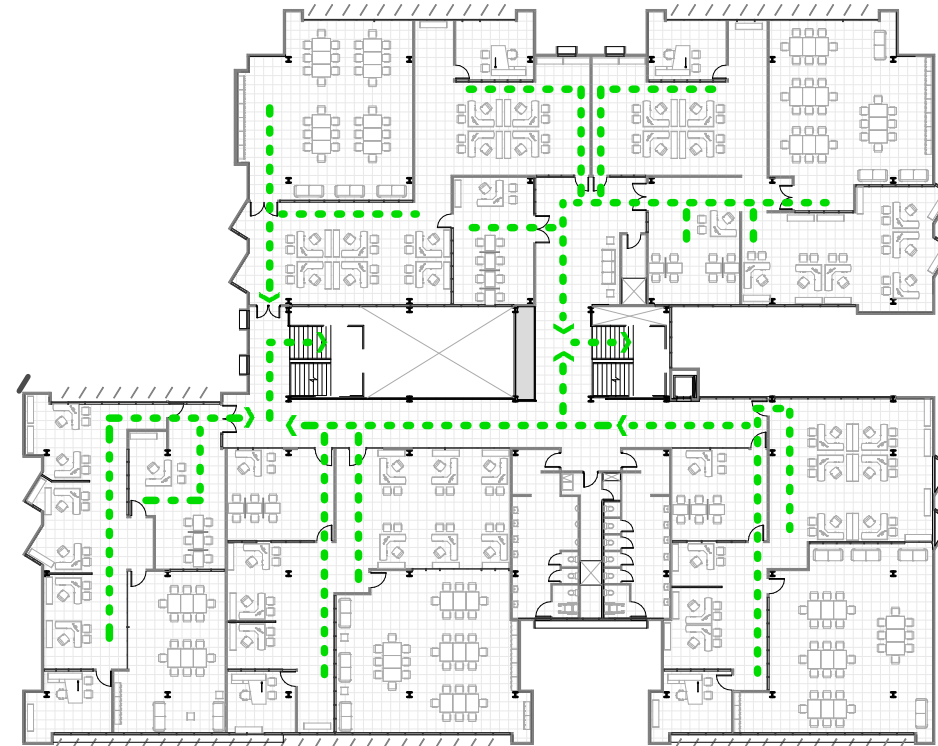
RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 2

ESCALA 1 : 500



RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 3

ESCALA 1 : 500



RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 4

ESCALA 1 : 500

SIMBOLOGÍA	
	RUTA DE EVACUACIÓN
	PUNTO DE REUNIÓN



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
PLANO DE RUTAS DE EVACUACIÓN
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
EA-08

Edificio del Centro de
Investigaciones de Ingeniería





> VISTA 1. Ingreso al Centro de Investigaciones de Ingeniería



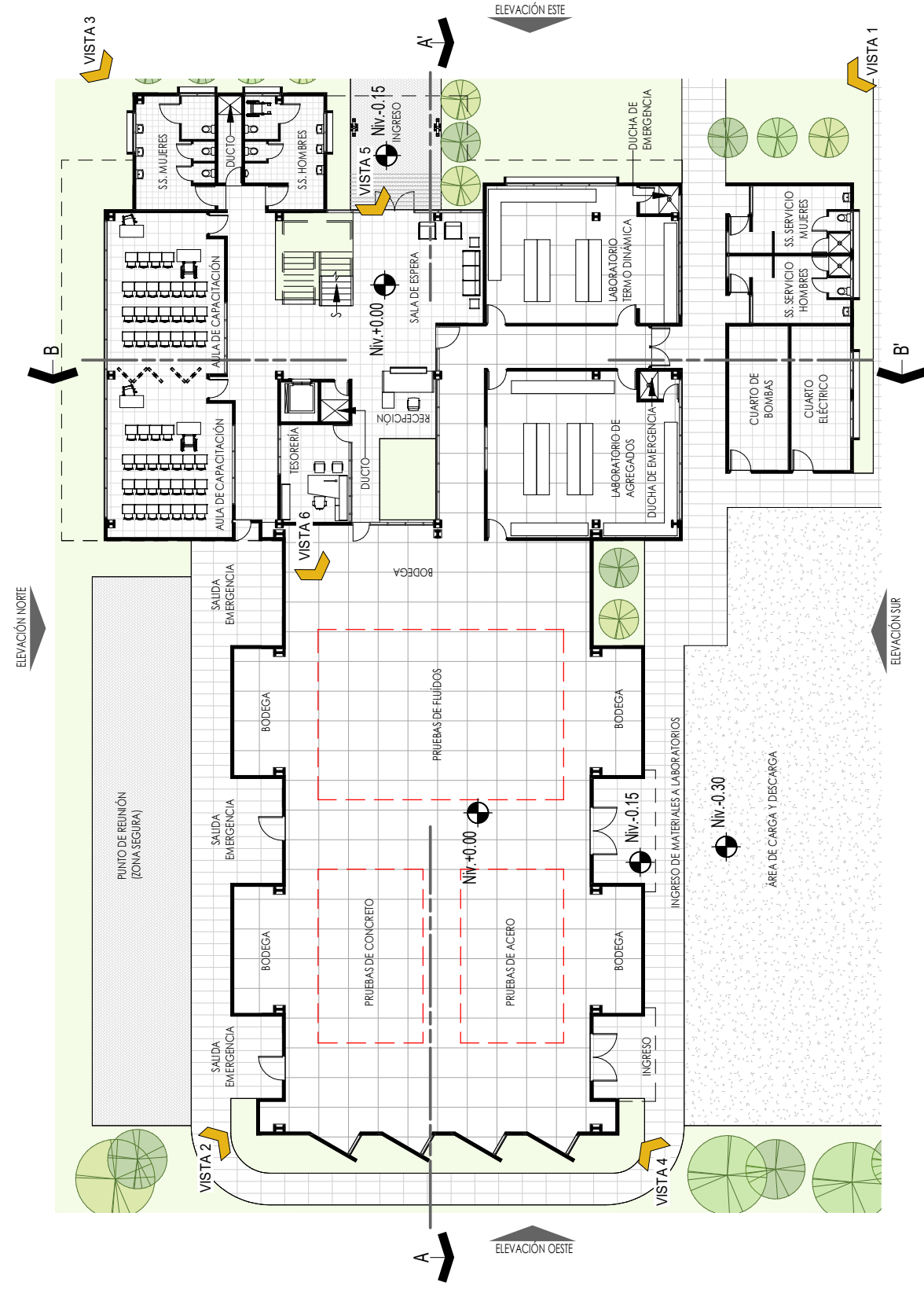
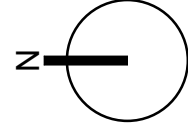
> VISTA 2. Anden de carga y descarga



➤ VISTA 3. Aproximación al ingreso del edificio, fachada noreste

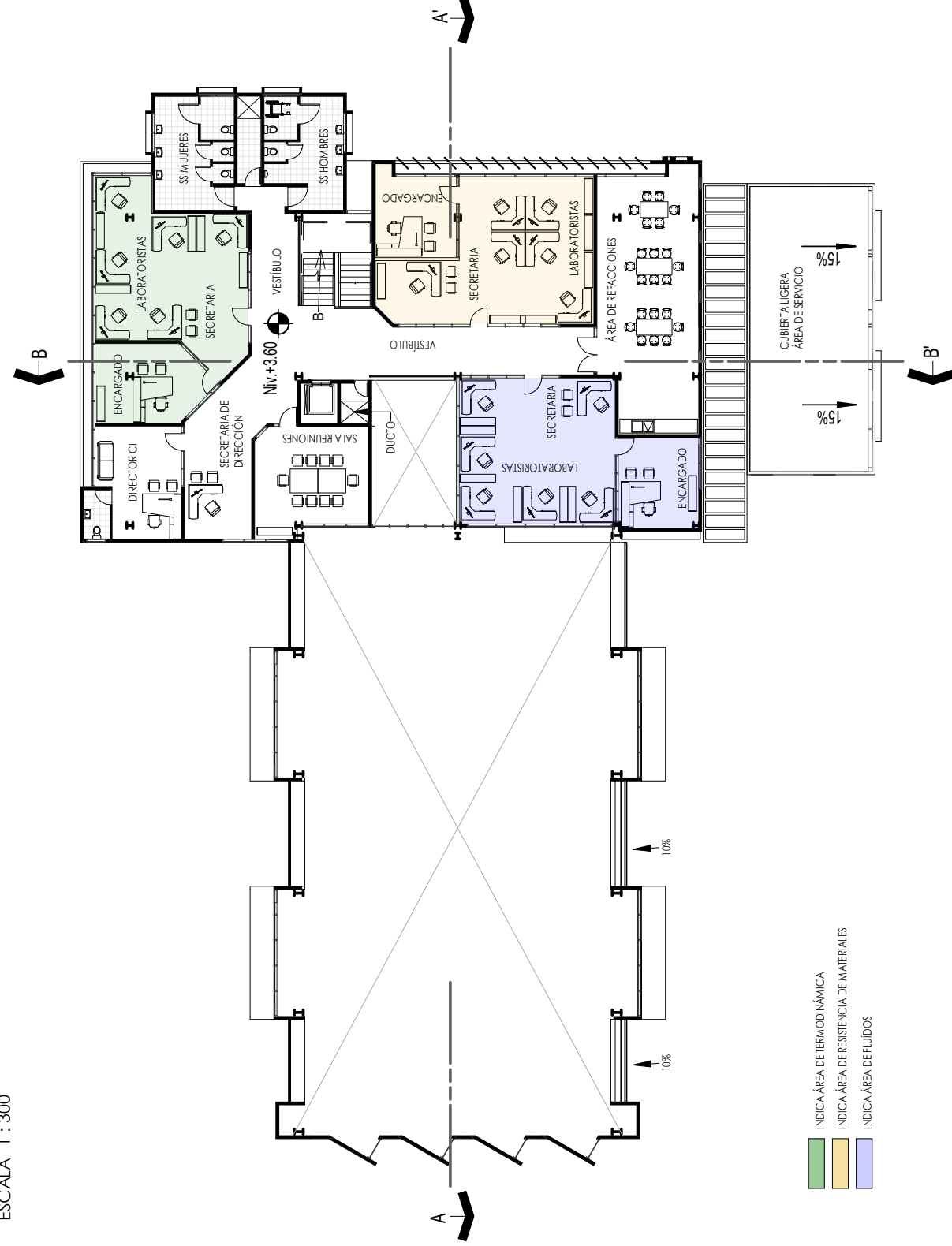
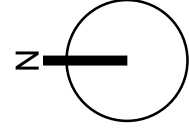
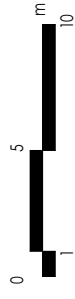


➤ VISTA 4. Fachada sur y salidas de emergencia



PLANTA AMUEBLADA NIVEL 1 EDIFICIO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA

ESCALA 1 : 300



PLANTA AMUEBLADA NIVEL 2 EDIFICIO CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA

ESCALA 1 : 300

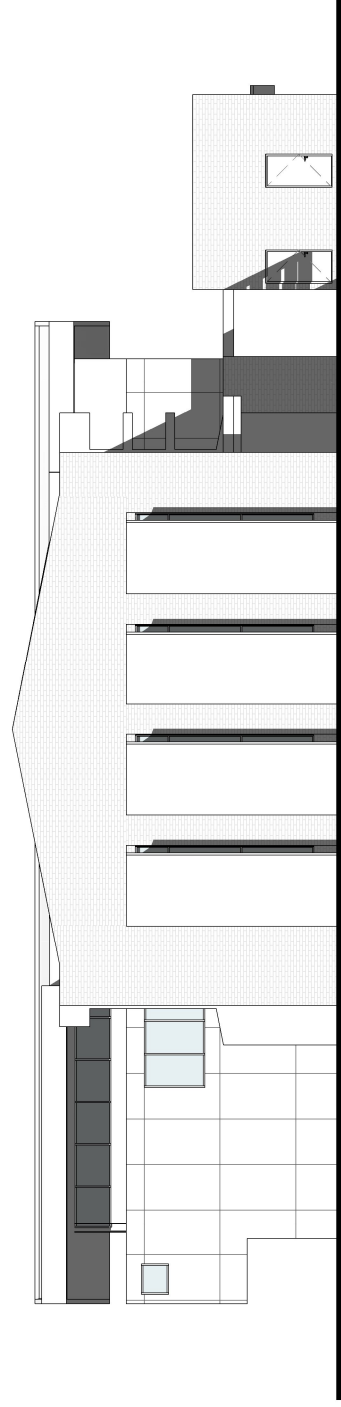


- INDICA ÁREA DE TERMODINÁMICA
- INDICA ÁREA DE RESISTENCIA DE MATERIALES
- INDICA ÁREA DE FLUIDOS



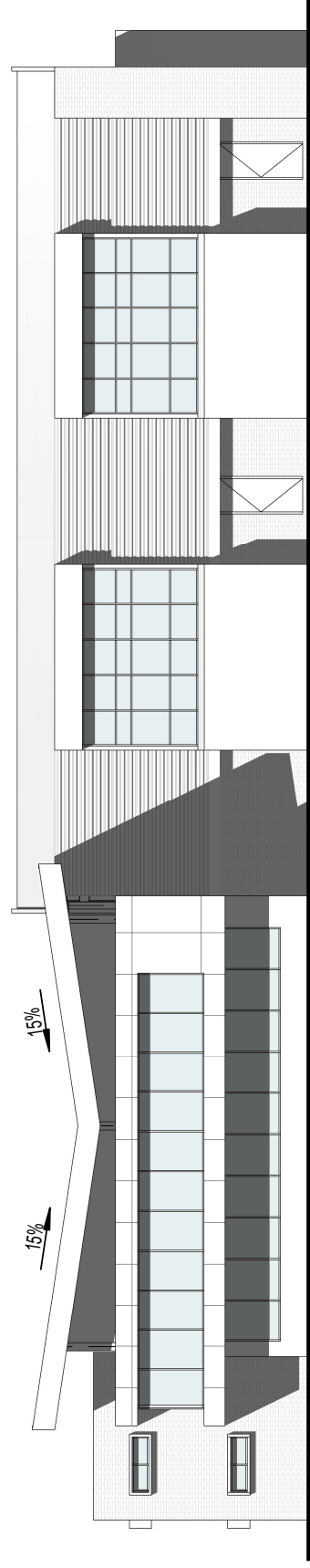
ELEVACIÓN ESTE

ESCALA 1 : 250



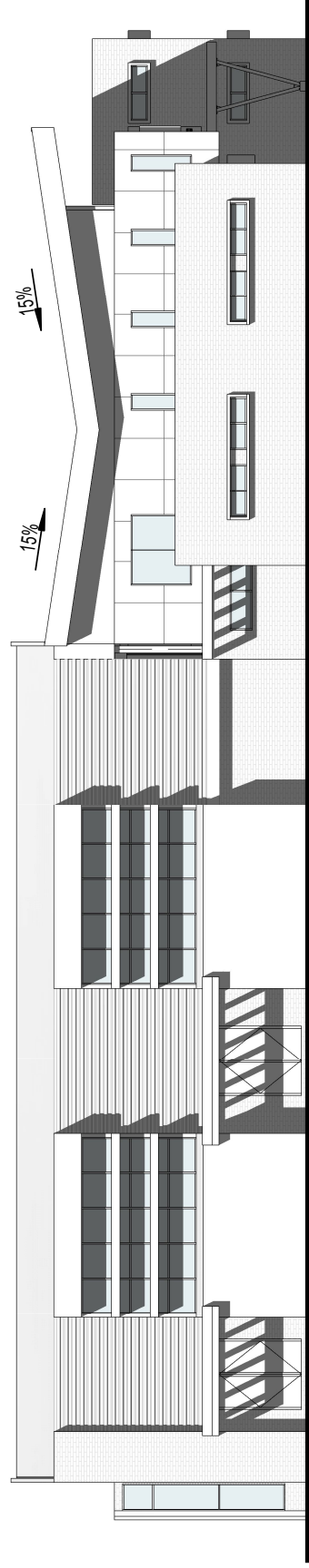
ELEVACIÓN OESTE

ESCALA 1 : 250



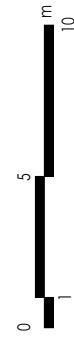
ELEVACIÓN NORTE

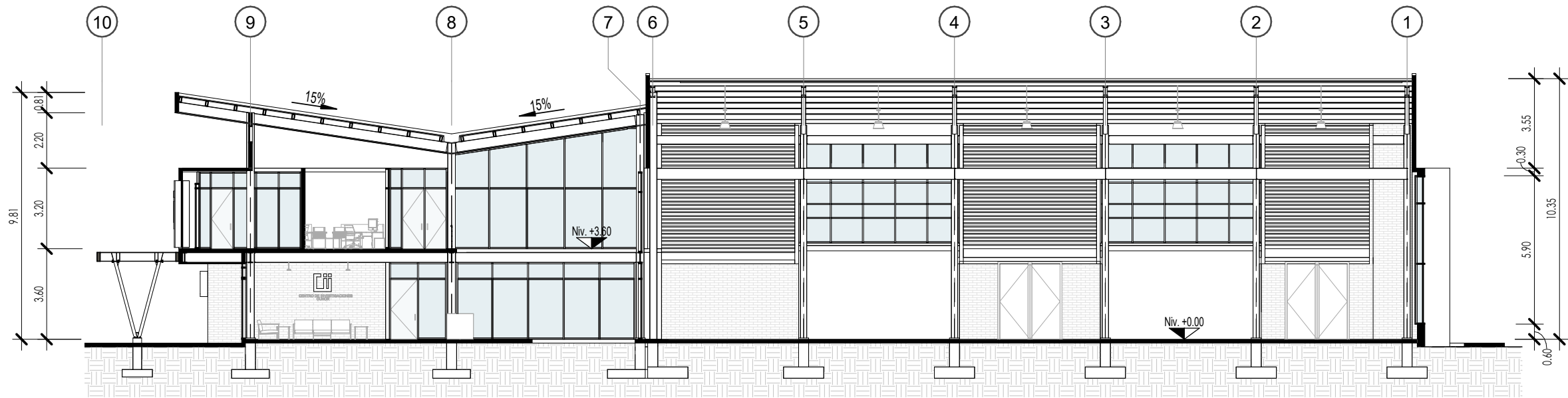
ESCALA 1 : 250



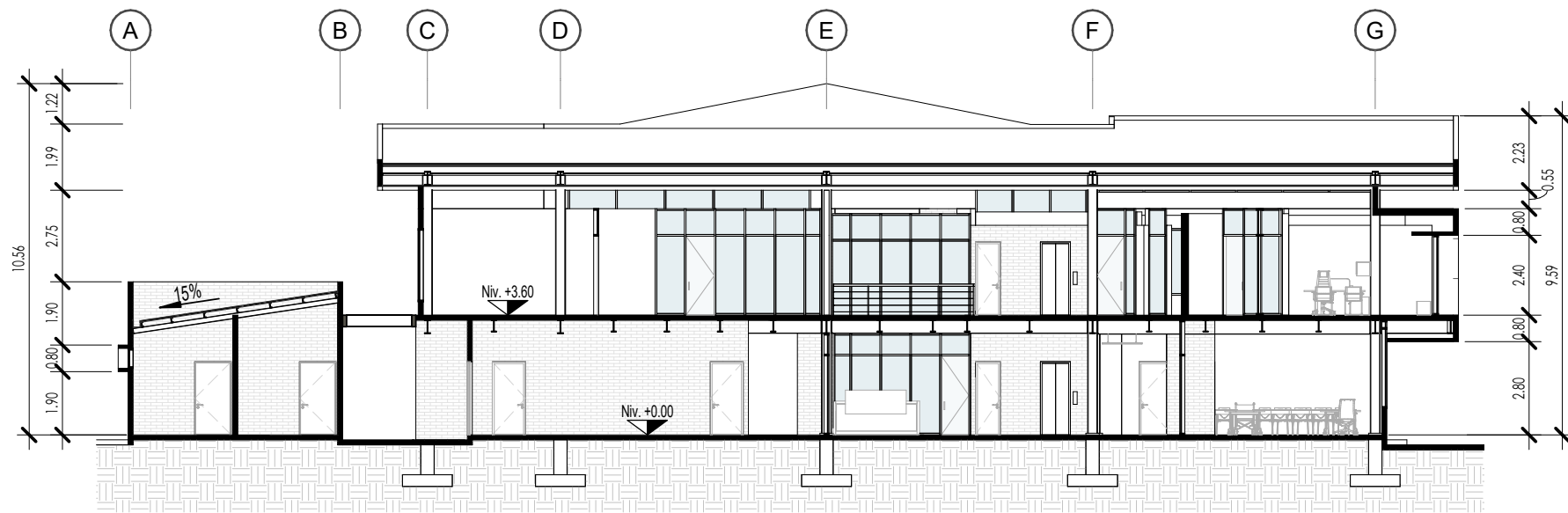
ELEVACIÓN SUR

ESCALA 1 : 250





SECCIÓN LONGITUDINAL A-A'
ESCALA 1 : 200



SECCIÓN TRANSVERSAL B-B'
ESCALA 1 : 200



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
SECCIONES CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA

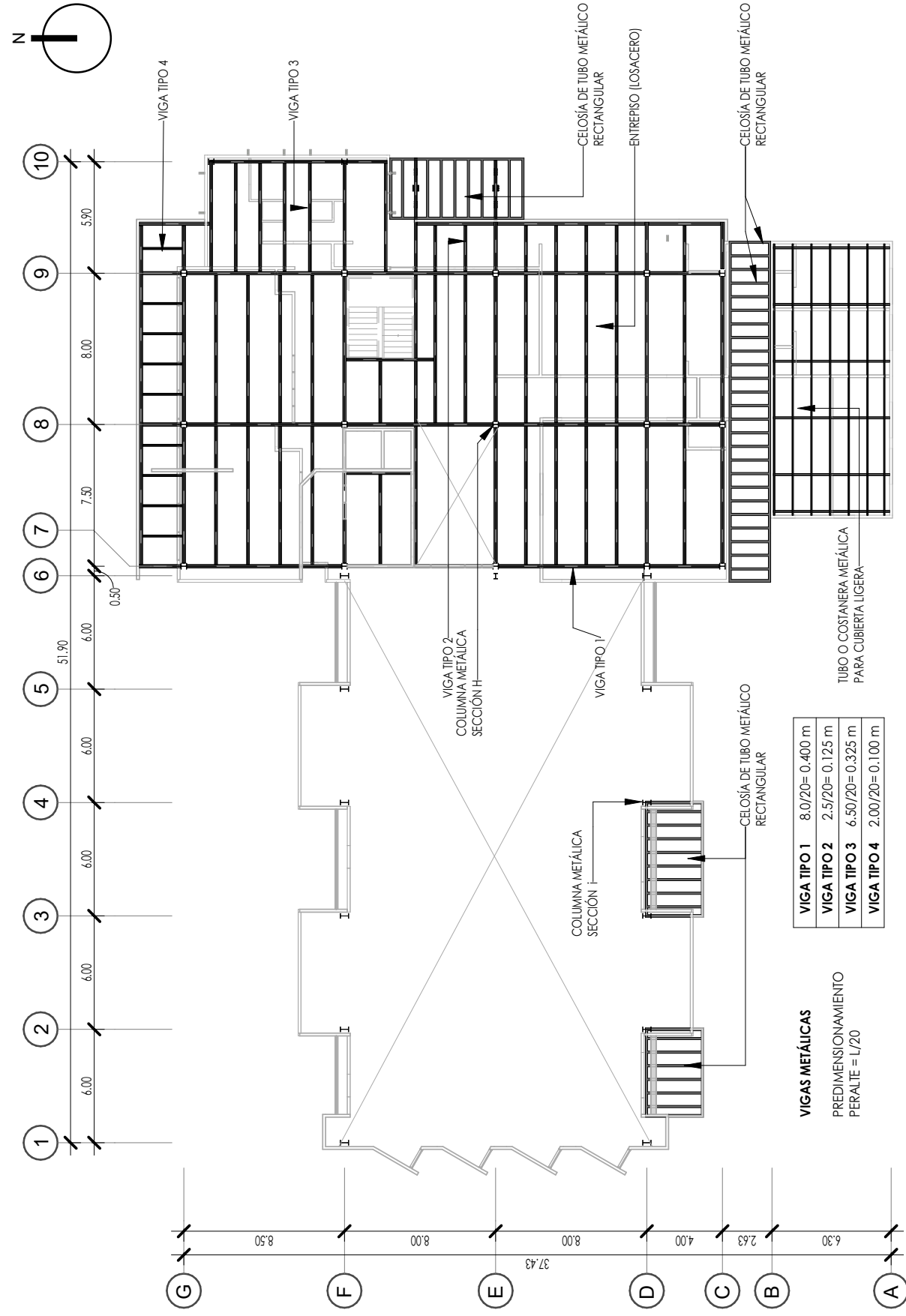
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

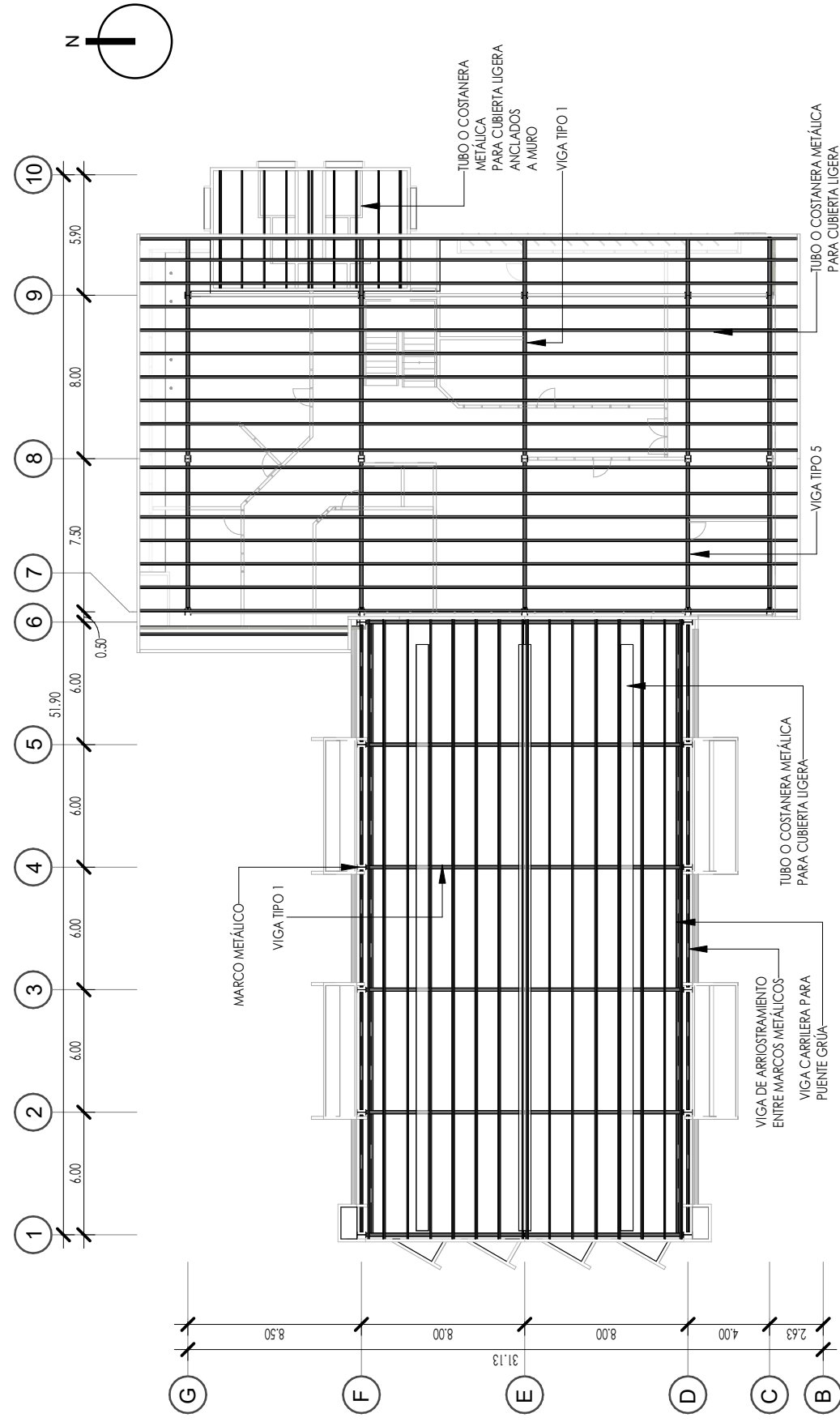
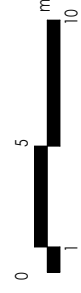
H O J A

01-03



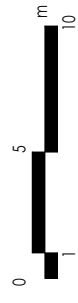
PLANTA DE LÓGICA ESTRUCTURAL NIVEL 2

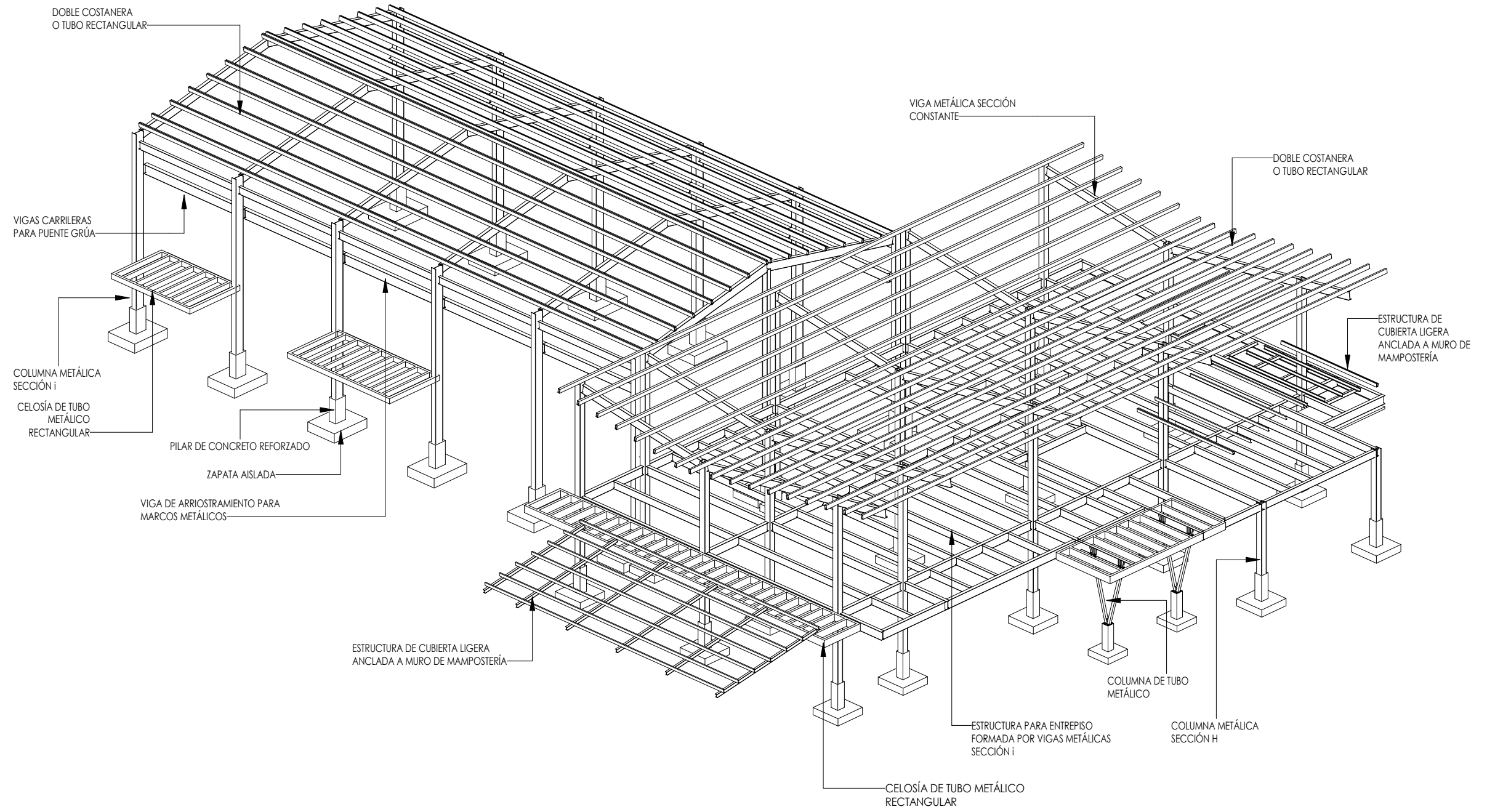
ESCALA 1 : 300



PLANTA DE LÓGICA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA

ESCALA 1 : 300





VISTA ISOMÉTRICA DE LÓGICA ESTRUCTURAL



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
VISTA ISOMÉTRICA DE LÓGICA ESTRUCTURAL

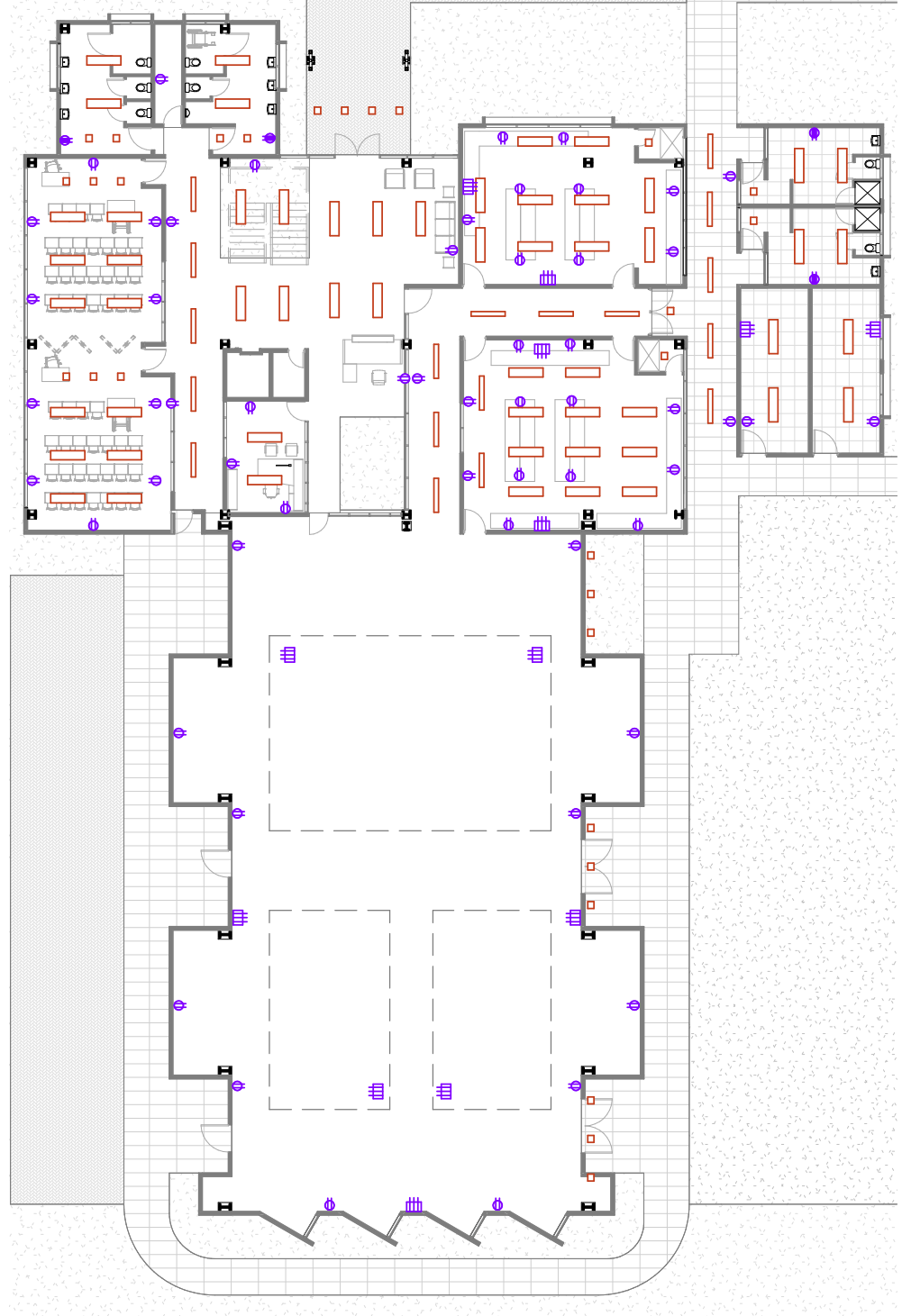
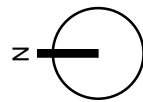
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A

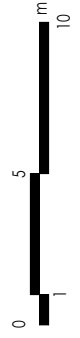
01-05



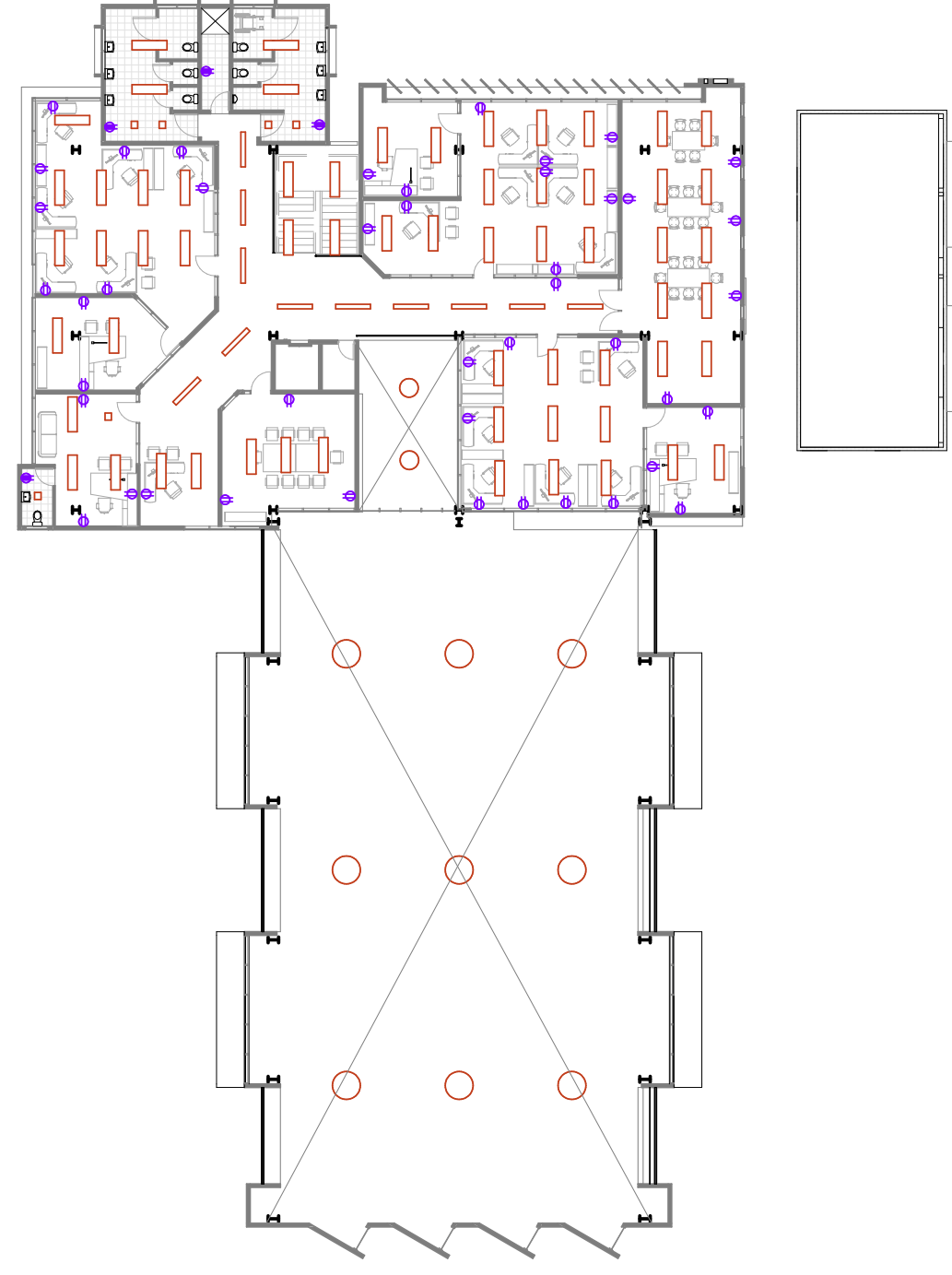
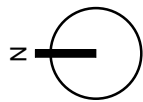
SIMBOLOGÍA	
	LAMPARA LED SIMPLE CON REFLECTOR CURVO PARA EXTERIOR
	LAMPARA LED SIMPLE REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	LAMPARA LED DOBLE REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALTURA 0,40m
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALTURA 1,60m
	TOMACORRIENTE 220V

CONSUMO ELÉCTRICO (W)
 PREDIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE ALUMBRADO
EDIFICIO OFICINAS / ÁREA DE TRABAJO
 ALUMBRADO INTERIOR = 16 W / m²
 ALUMBRADO EXTERIOR = 1,8W / m²

NIVEL 1	
INTERIOR	1200m ² x 1,6W = 19200
EXTERIOR	96m ² x 1,8W = 173



LÓGICA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA NIVEL 1
 ESCALA 1 : 300



SIMBOLOGÍA	
	LAMPARA LED SIMPLE CON REFLECTOR CURVO PARA EXTERIOR
	LAMPARA LED SIMPLE REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	LAMPARA LED DOBLE REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	LAMPARA LED TIPO CAMPANA PARA INTERIORES
	LAMPARA LED TIPO CAMPANA INDUSTRIAL
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALTURA 0,40m
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALTURA 1,60m

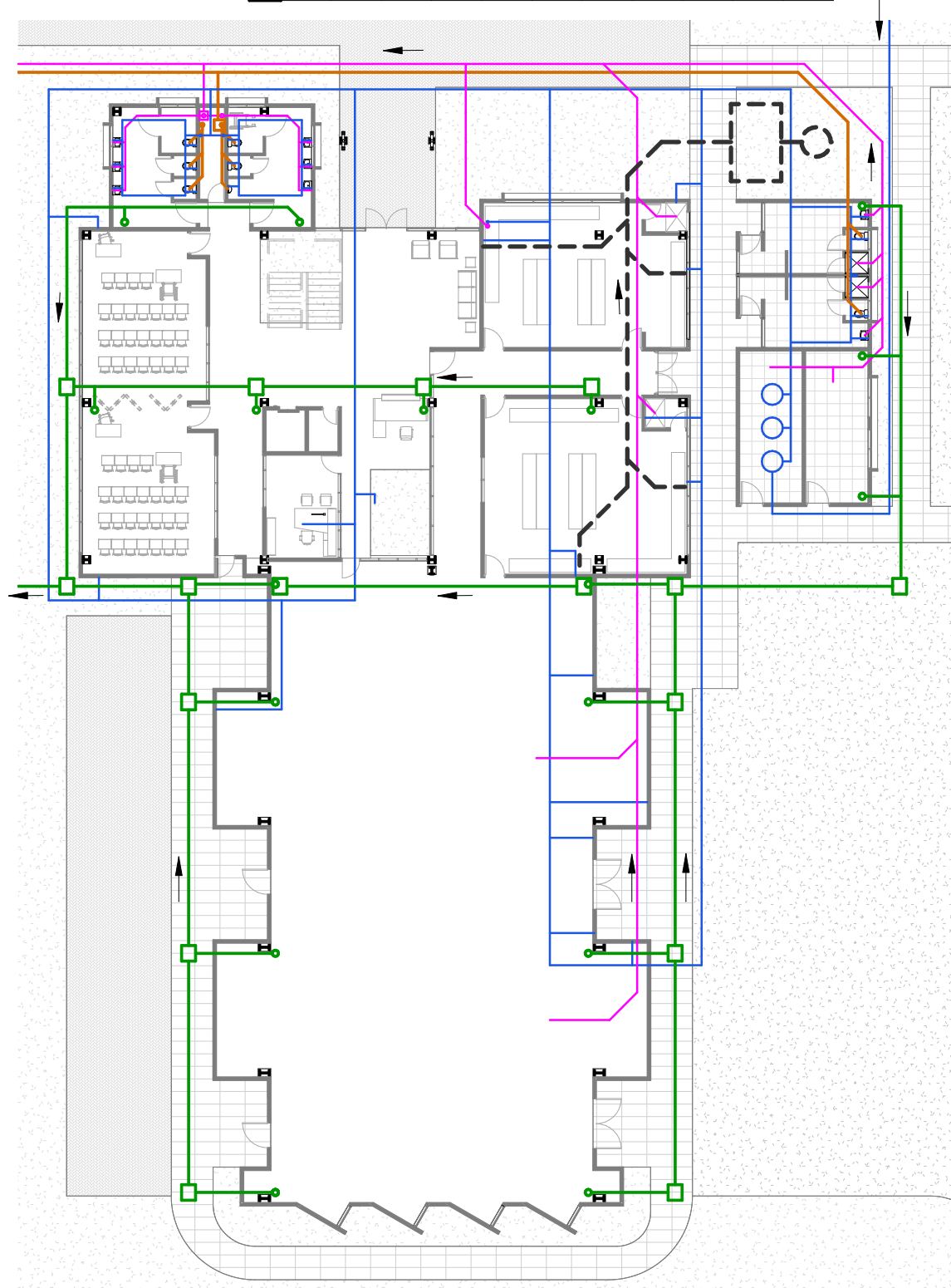
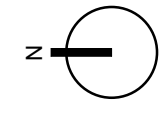
CONSUMO ELÉCTRICO (W)
 PREDIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE ALUMBRADO
EDIFICIO OFICINAS / ÁREA DE TRABAJO
 ALUMBRADO INTERIOR = 16 W / m²
 ALUMBRADO EXTERIOR = 1,8W / m²

NIVEL 1	
INTERIOR	1200m ² x 1,6W = 19200
EXTERIOR	96m ² x 1,8W = 173

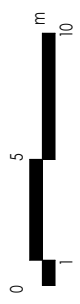
NIVEL 2	
INTERIOR	560m ² x 1,6W = 8960
EXTERIOR	25m ² x 1,8W = 45
TOTAL	28.378W



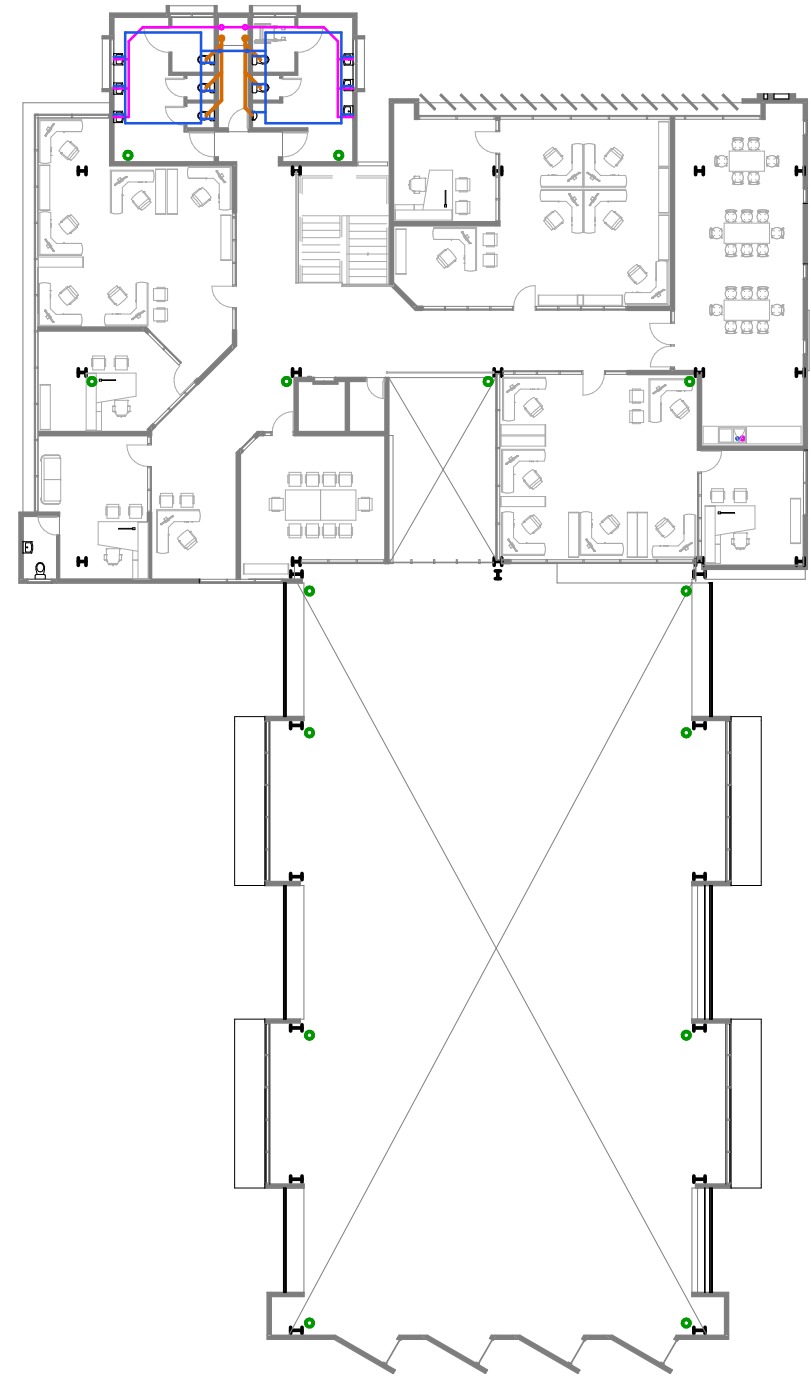
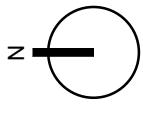
LÓGICA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA NIVEL 2
 ESCALA 1 : 300



SIMBOLOGÍA	
	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS NEGRAS
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS GRISAS
	INSTALACIÓN DE AGUA PLUVIAL
	CAJA DE UNIÓN AGUAS NEGRAS
	CAJA DE UNIÓN AGUAS GRISAS
	CAJA DE UNIÓN AGUAS PLUVIALES
	BAJADA DE AGUA PLUVIAL
	DRENAJE DE AGUA PROVENIENTE DE LABORATORIOS
	TRATAMIENTO DE AGUAS PROVENIENTES DE LABORATORIOS
	POZO DE ABSORCIÓN DE AGUAS TRATADAS

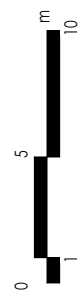


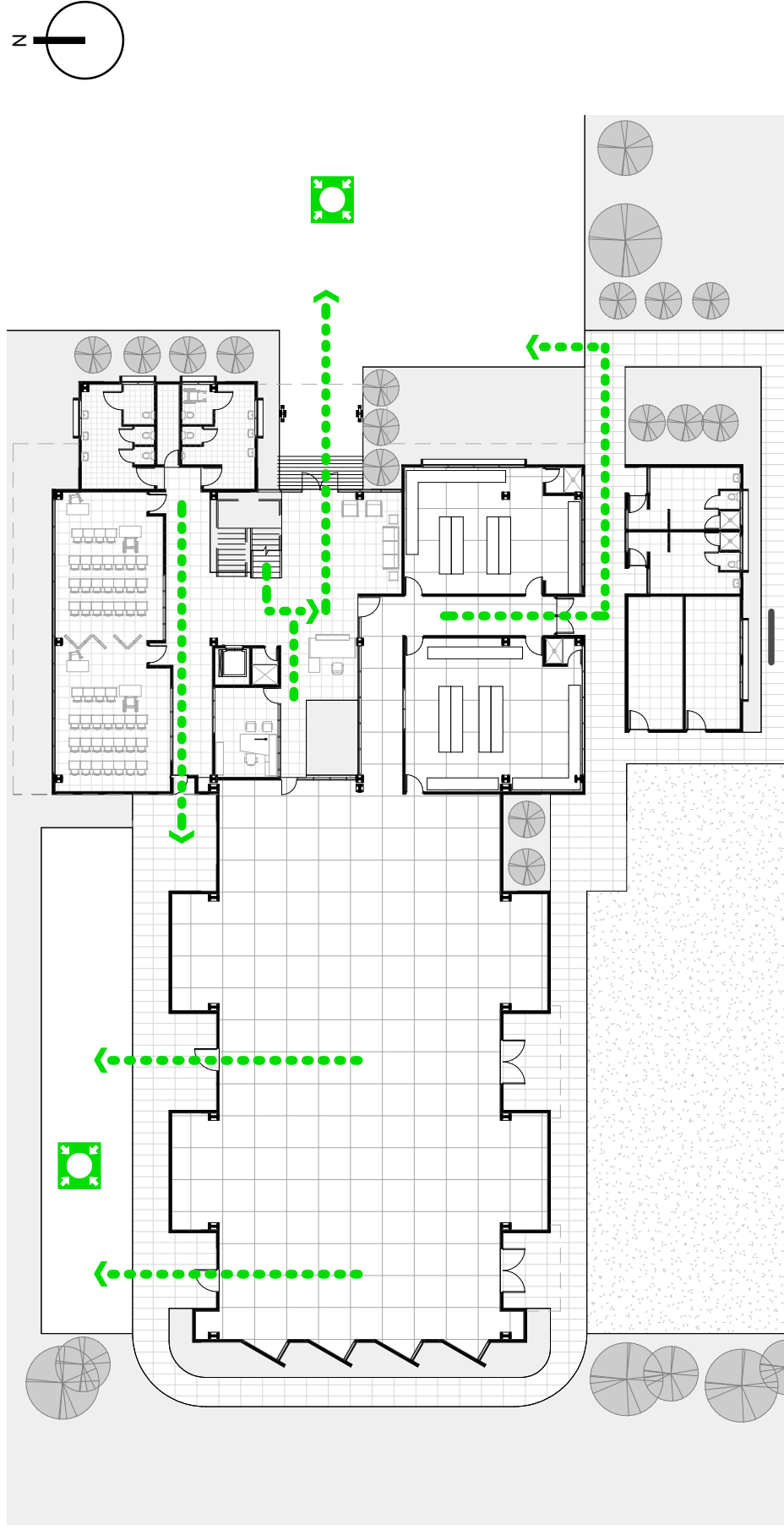
LÓGICA DE INSTALACIONES GENERALES NIVEL 1
ESCALA 1 : 300



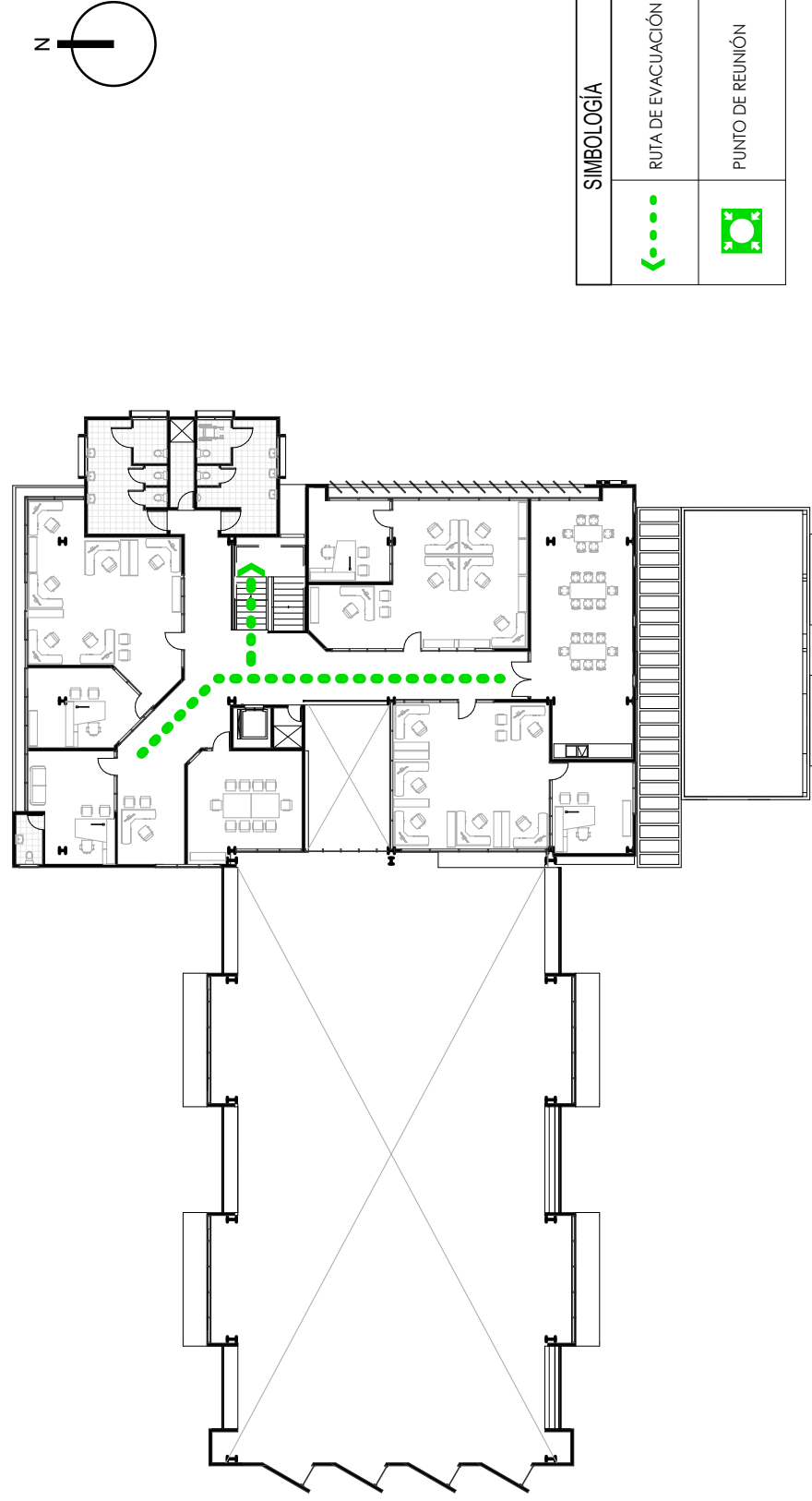
SIMBOLOGÍA	
	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS NEGRAS
	INSTALACIÓN SANITARIA AGUAS GRISAS
	INSTALACIÓN DE AGUA PLUVIAL
	BAJADA DE AGUA PLUVIAL

LÓGICA DE INSTALACIONES GENERALES NIVEL 2
ESCALA 1 : 300





RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 1
 ESCALA 1 : 350



RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 2
 ESCALA 1 : 350







➤ VISTA 1. Pasillos de niveles 1 y 2 de módulos de aulas



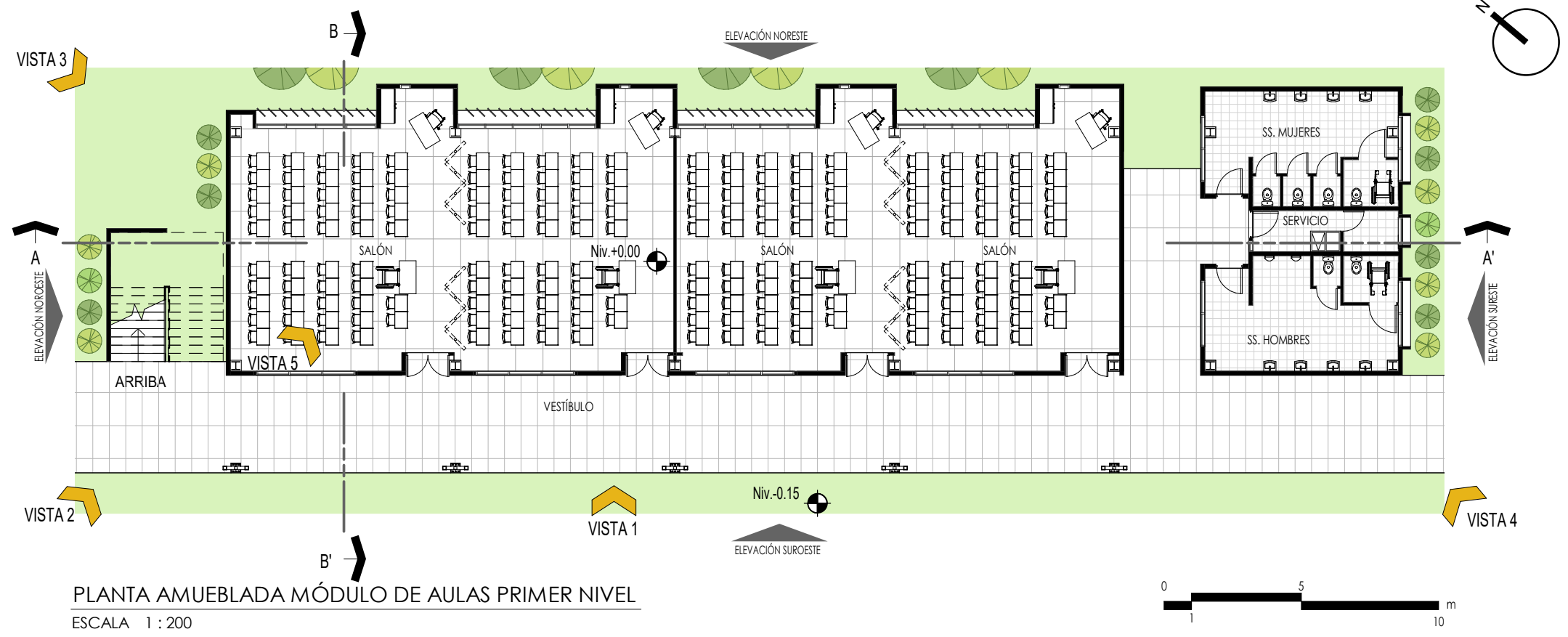
➤ VISTA 2. Perspectiva aérea de módulos de aulas y áreas de interconexión



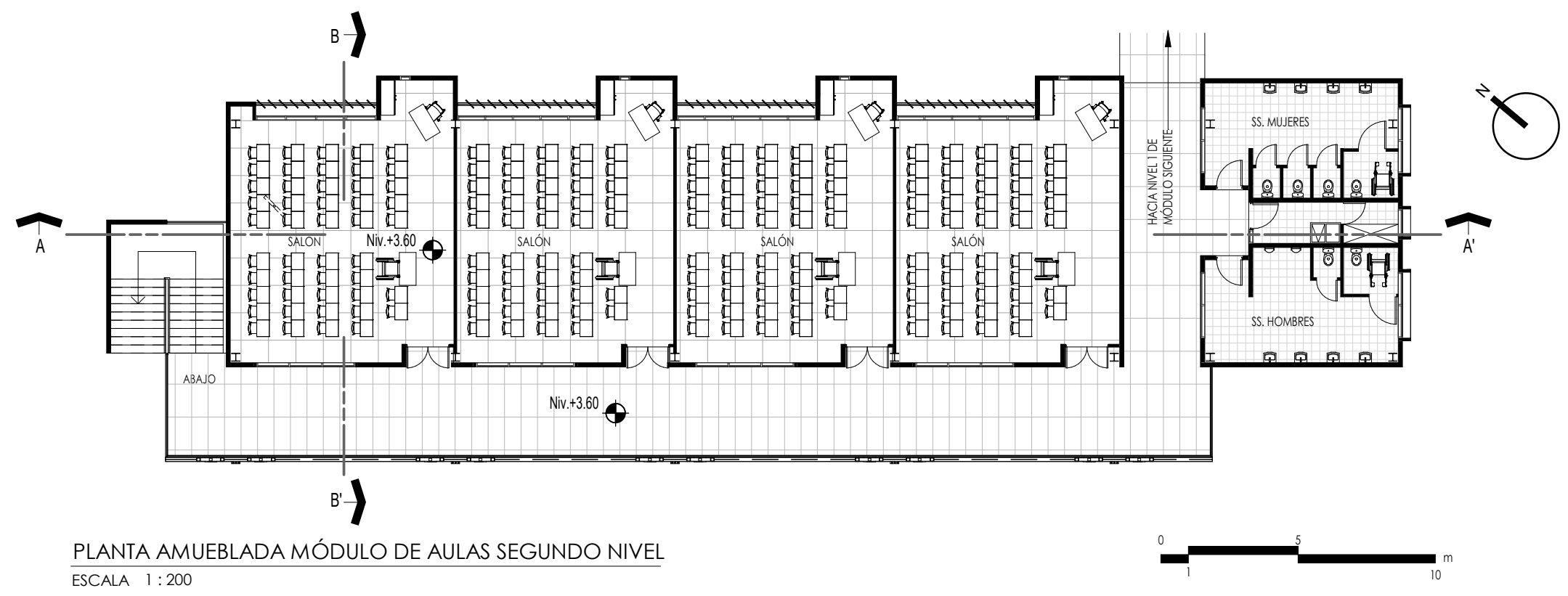
➤ VISTA 3. Perspectiva posterior de módulo de aulas



➤ VISTA 4. Perspectiva de ingreso a módulo de aulas



PLANTA AMUEBLADA MÓDULO DE AULAS PRIMER NIVEL
 ESCALA 1 : 200



PLANTA AMUEBLADA MÓDULO DE AULAS SEGUNDO NIVEL
 ESCALA 1 : 200



FACULTAD DE ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



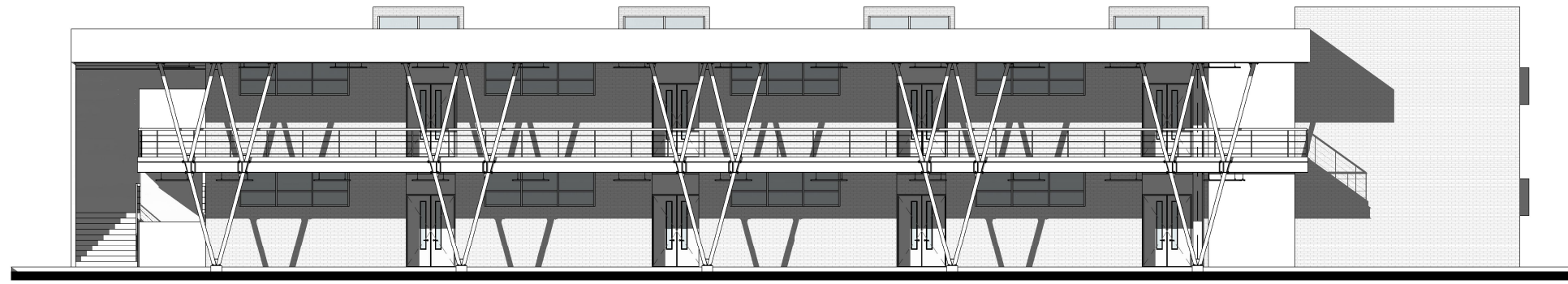
PLANO: PLANTA AMUEBLADA MÓDULO DE AULAS

PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
 JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

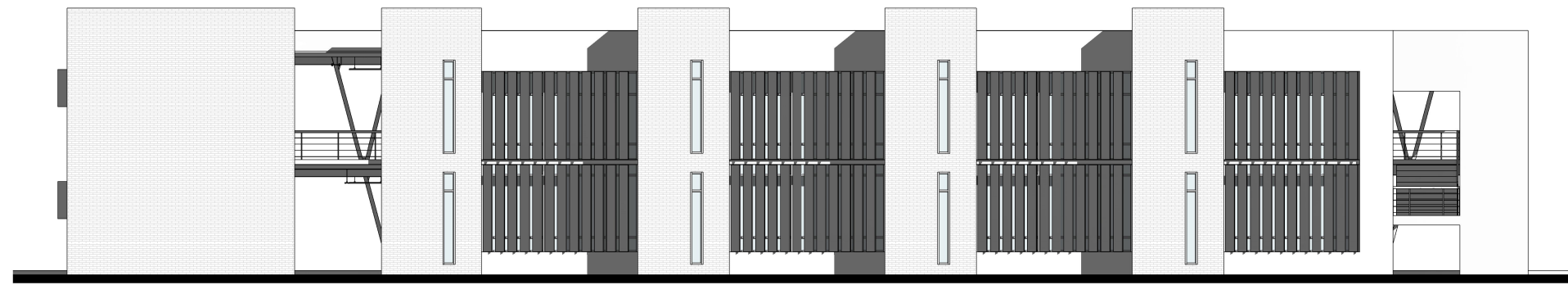
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
 EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

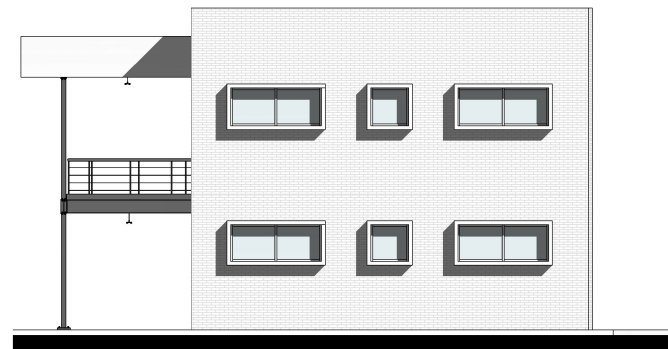
H O J A
MA-01



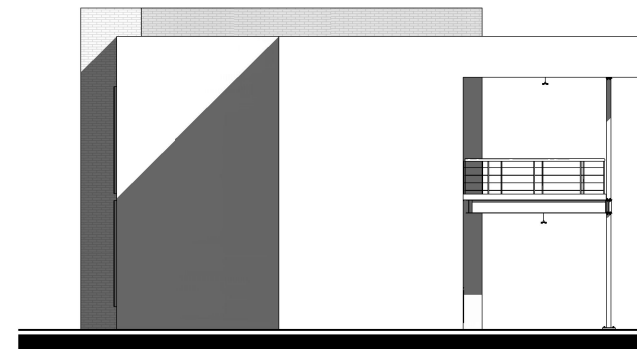
ELEVACIÓN SUROESTE
 ESCALA 1 : 200



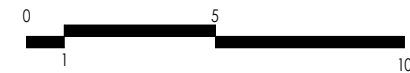
ELEVACIÓN NORESTE
 ESCALA 1 : 200



ELEVACIÓN SURESTE
 ESCALA 1 : 200



ELEVACIÓN NOROESTE
 ESCALA 1 : 200



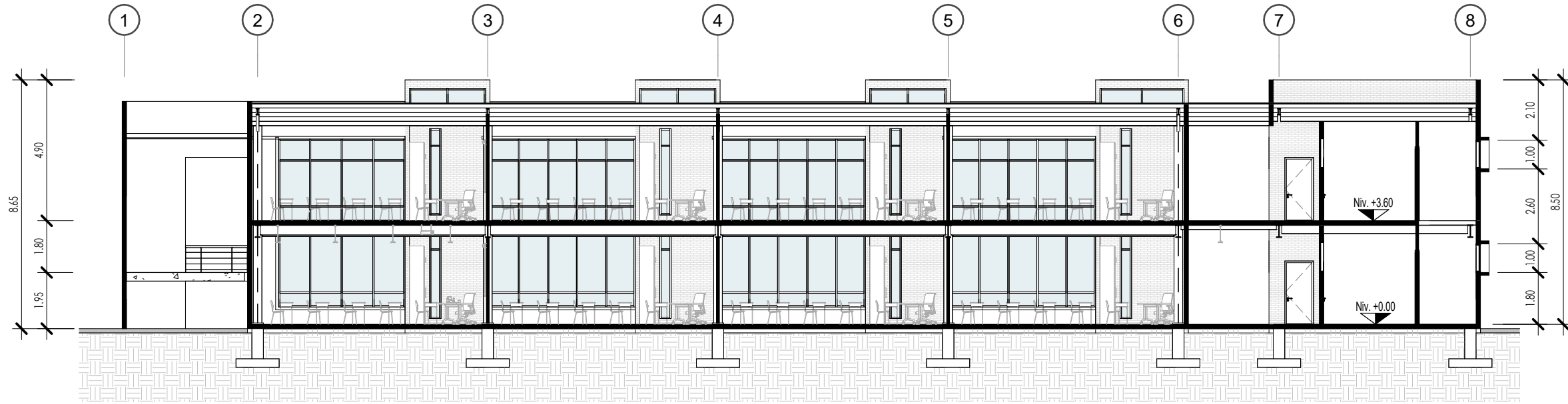
FACULTAD DE
 ARQUITECTURA
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



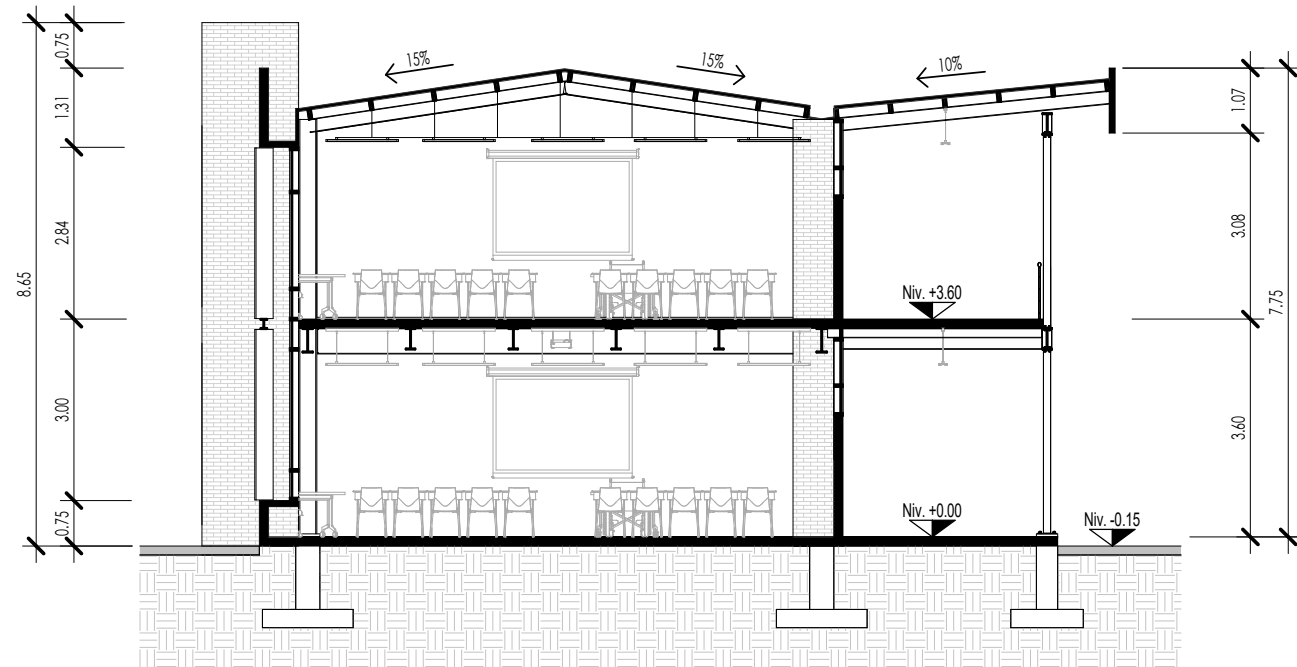
PLANO:
 ELEVACIONES MÓDULO DE AULAS
 PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
 JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA
 PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
 EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
MA-02



SECCIÓN A - A'
ESCALA 1 : 175



SECCIÓN B - B'
ESCALA 1 : 125

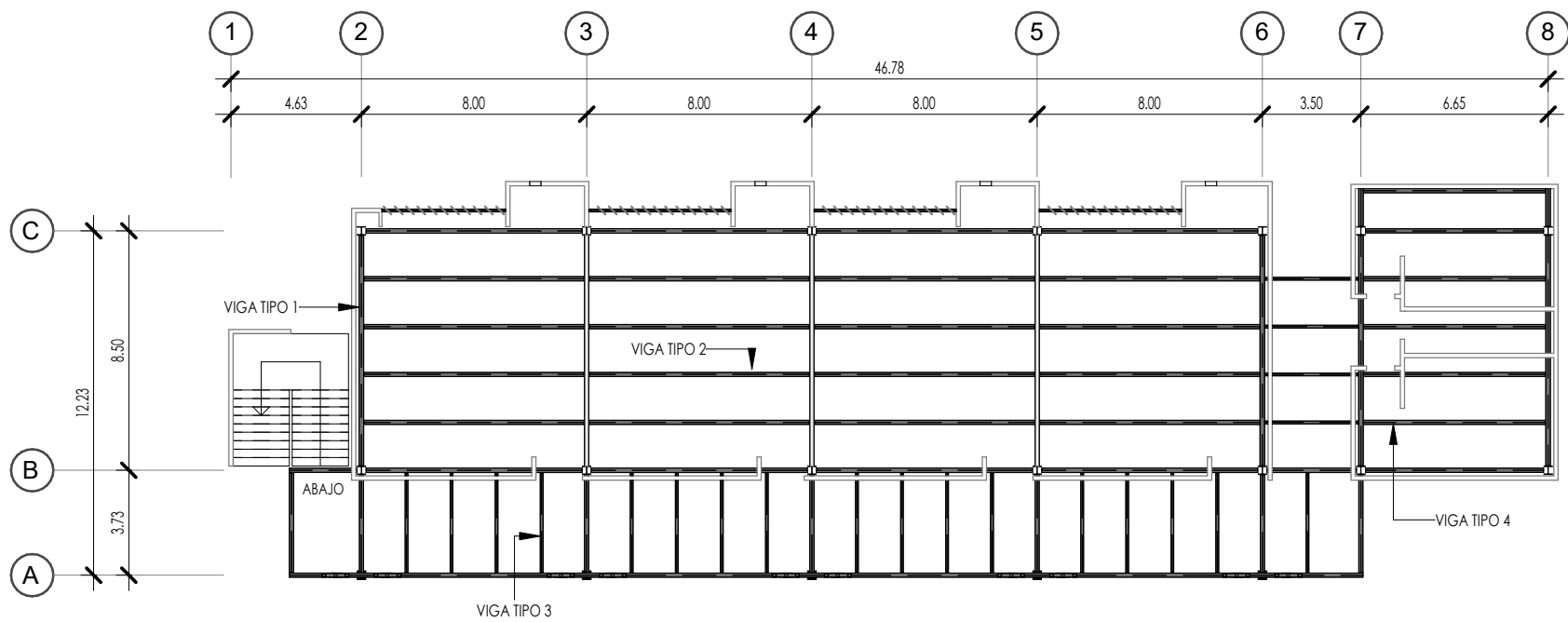


FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

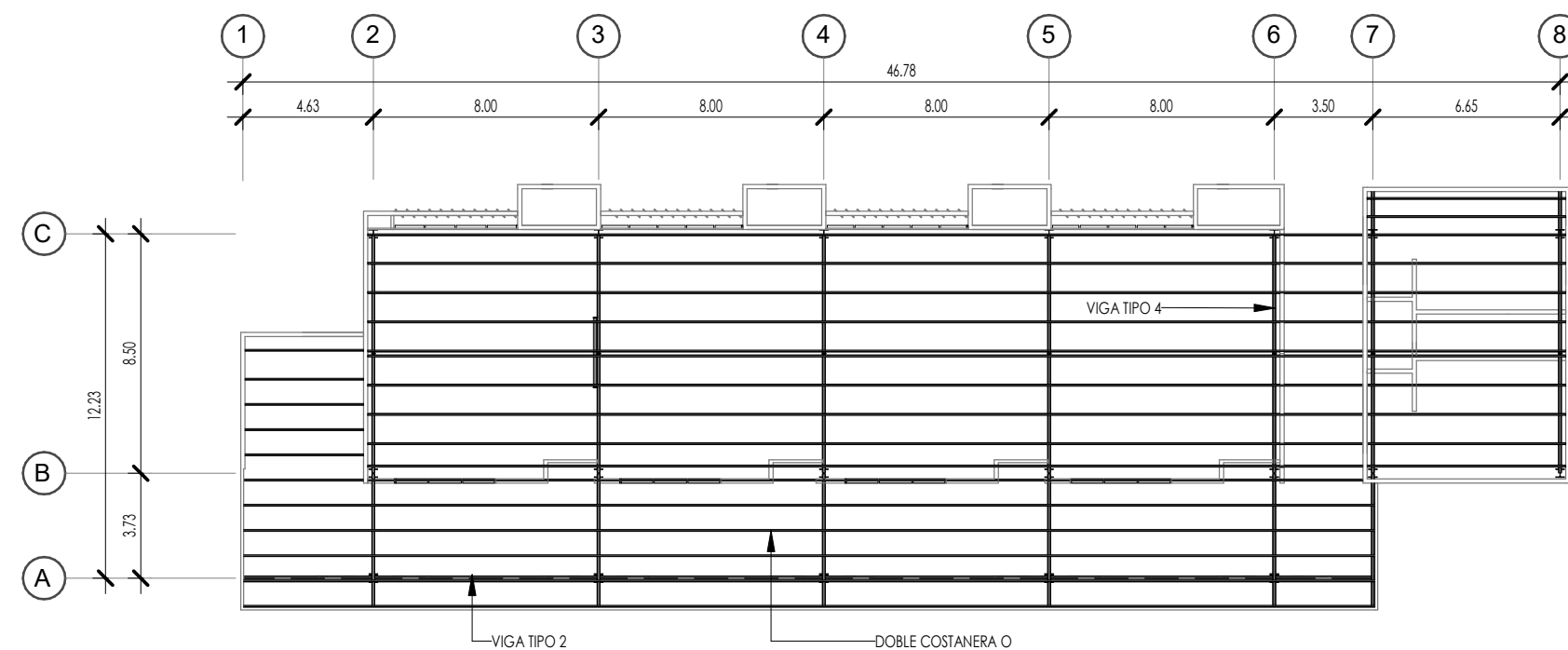


PLANO:
SECCIONES MÓDULO DE AULAS
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

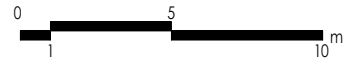
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR



LÓGICA ESTRUCTURAL DE ENTREPISO
ESCALA 1 : 250

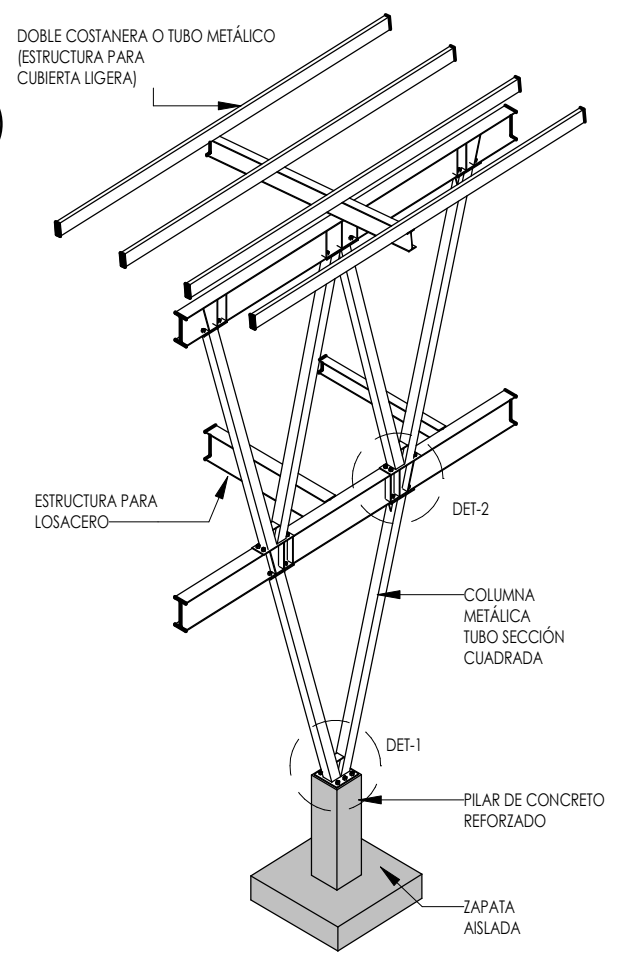
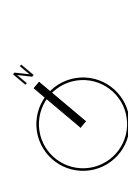


LÓGICA ESTRUCTURAL DE CUBIERTA
ESCALA 1 : 250

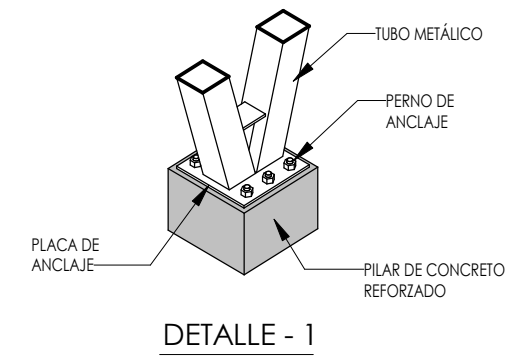


VIGAS METÁLICAS
PREDIMENSIONAMIENTO
PERALTE = L/20

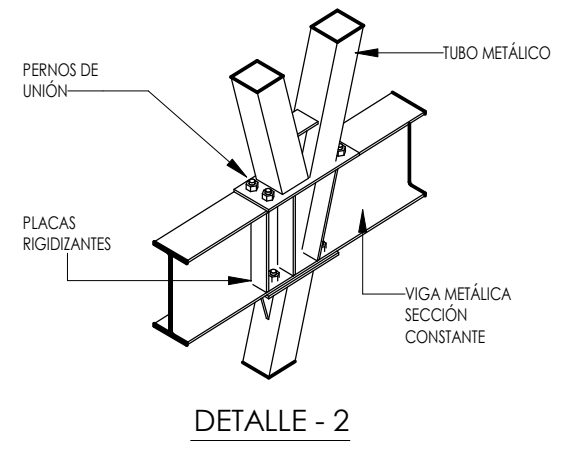
VIGA TIPO 1	8.5/20= 0.425 m
VIGA TIPO 2	8.0/20= 0.400 m
VIGA TIPO 3	3.13/20= 0.186 m
VIGA TIPO 4	6.65/20= 0.330 m



DETALLE DE COLUMNAS EN EJE A



DETALLE - 1



DETALLE - 2



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



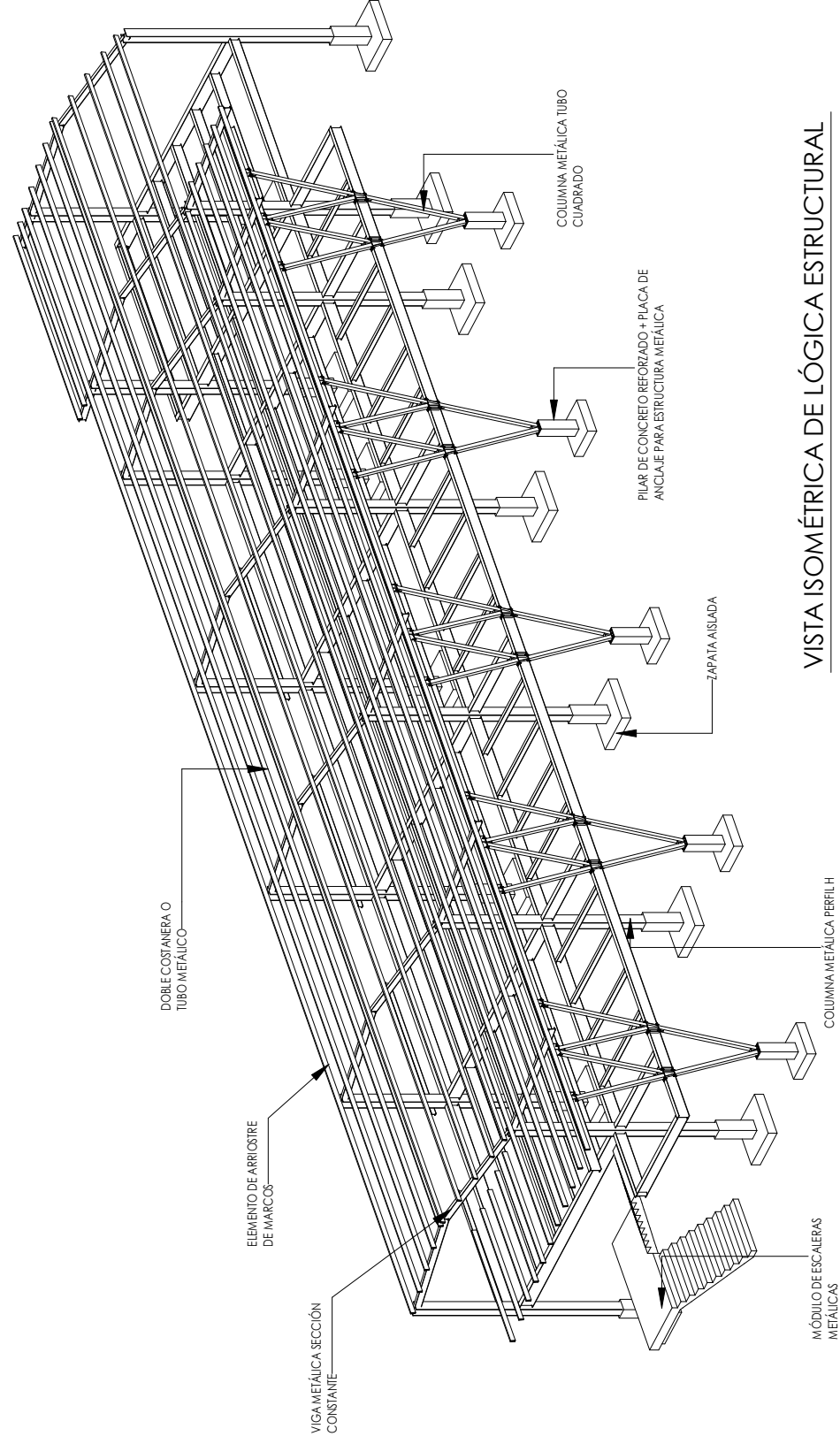
PLANO: LÓGICA ESTRUCTURAL

PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

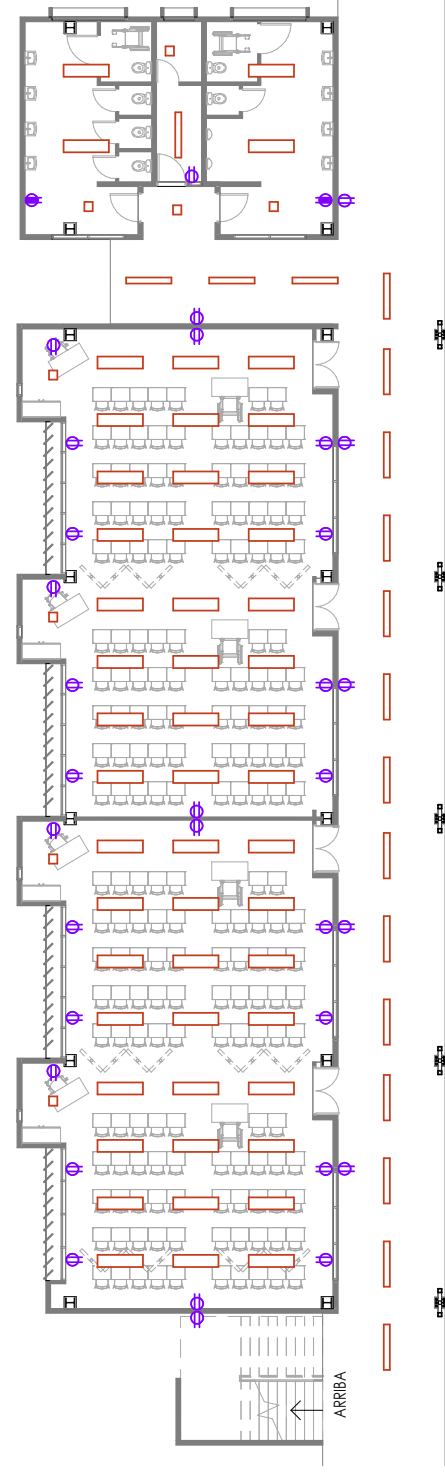
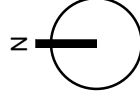
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

PLAN MAESTRO: EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
MA-04



VISTA ISOMÉTRICA DE LÓGICA ESTRUCTURAL



LÓGICA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA NIVEL 1

ESCALA 1 : 250

SIMBOLOGÍA	
	LAMPARA LED SIMPLE CON REFLECTOR CURVO PARA EXTERIOR
	LAMPARA LED SIMPLE REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	LAMPARA LED DOBLE, REFLECTOR CON CELOSÍAS PARA INTERIOR
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALIURA 0,40m
	TOMACORRIENTE DOBLE 110V, ALIURA 1,60m

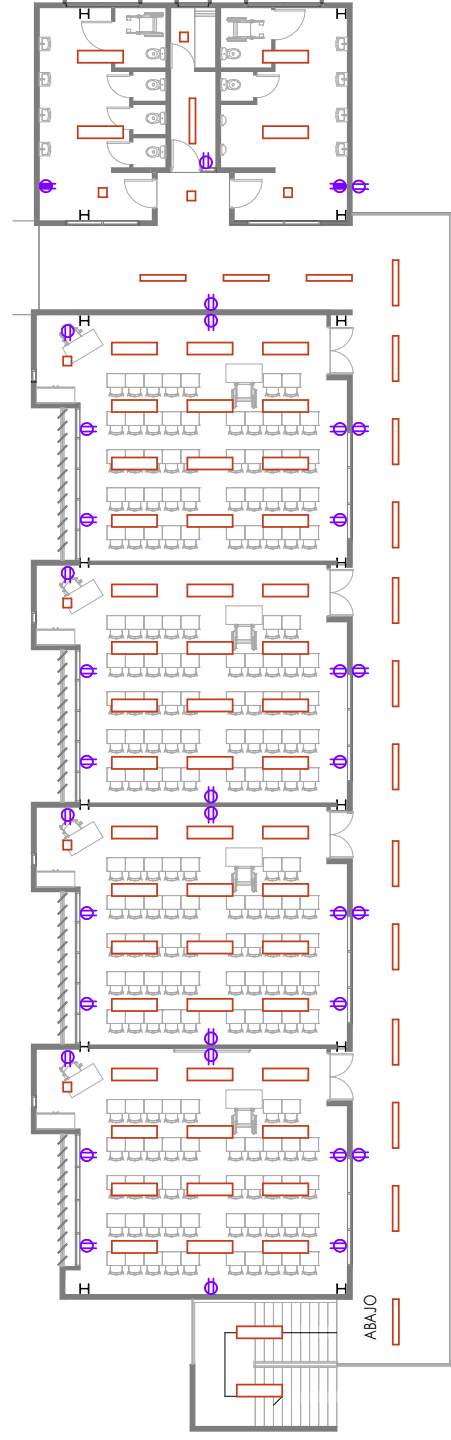
CONSUMO ELÉCTRICO (W)

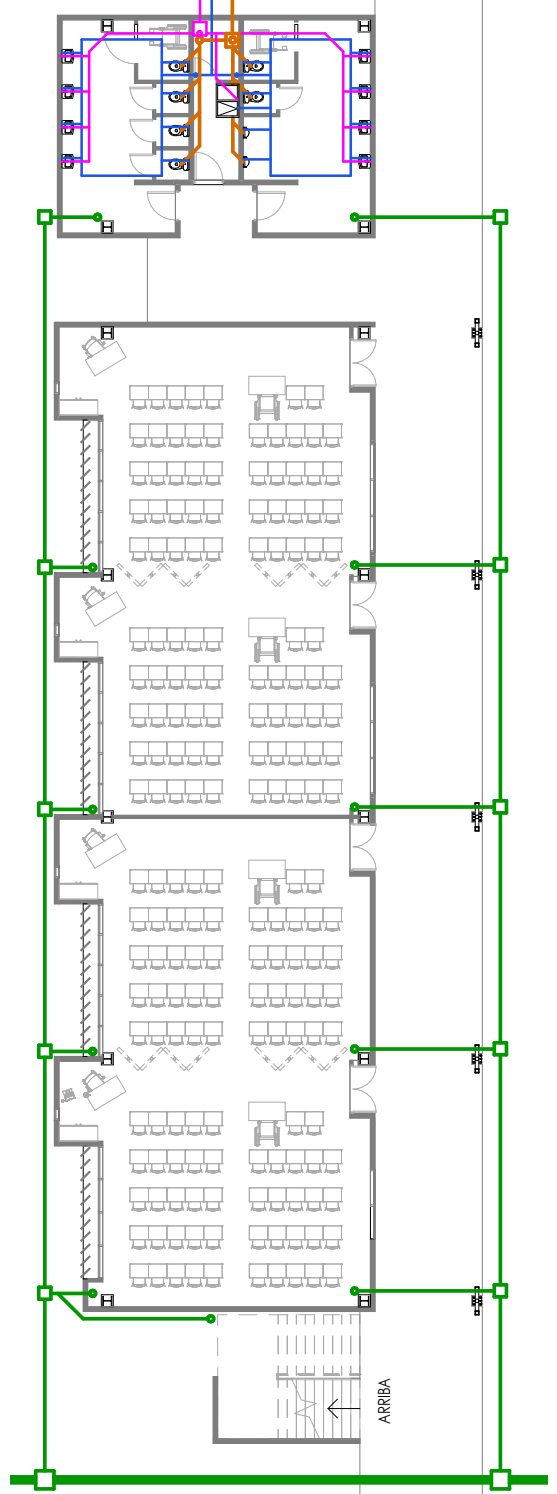
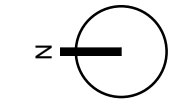
PREDIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE ALUMBRADO
EDIFICIO EDUCATIVO
 ALUMBRADO INTERIOR = 16 W / m²
 ALUMBRADO EXTERIOR = 1,8W / m²

NIVEL 1	
INTERIOR	390m ² x 16W =6240
EXTERIOR	190m ² x 1,8W =342
NIVEL 2	
INTERIOR	390m ² x 16W =6240
EXTERIOR	190m ² x 1,8W =342
TOTAL	13.164 W

LÓGICA DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA NIVEL 2

ESCALA 1 : 250

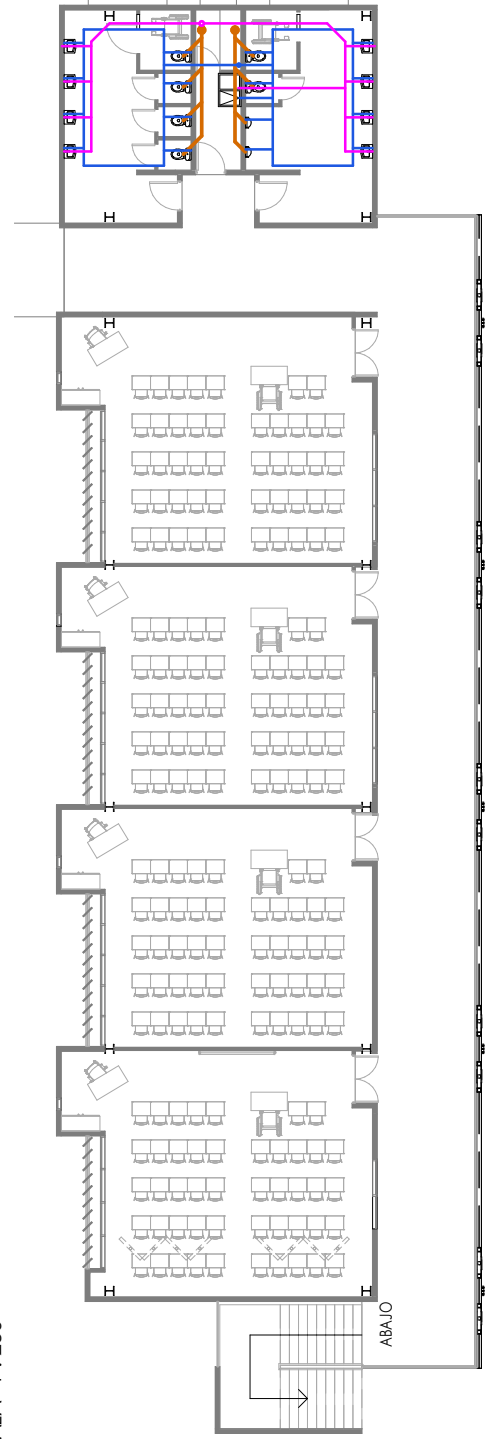




SIMBOLOGÍA	
	INSTALACIÓN DE AGUA POTABLE
	INSTALACIÓN DE DRENAJE A AGUAS NEGRAS
	INSTALACIÓN DE DRENAJE A AGUAS GRISAS
	INSTALACIÓN DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL DEL EDIFICIO
	INSTALACIÓN DE DRENAJE DE AGUA PLUVIAL DEL CONJUNTO
	CAJA DE UNIÓN AGUAS NEGRAS
	CAJA DE UNIÓN AGUAS GRISAS
	CAJA DE UNIÓN AGUAS PLUVIALES
	BAJADA DE AGUA PLUVIAL

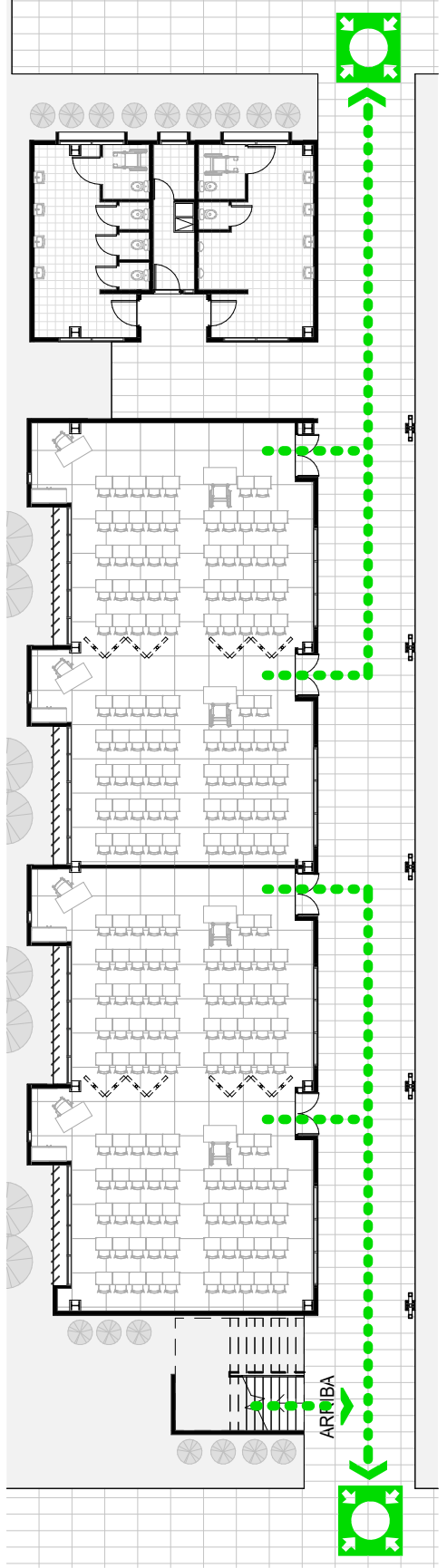
LÓGICA DE INSTALACIONES GENERALES NIVEL 1

ESCALA 1 : 250



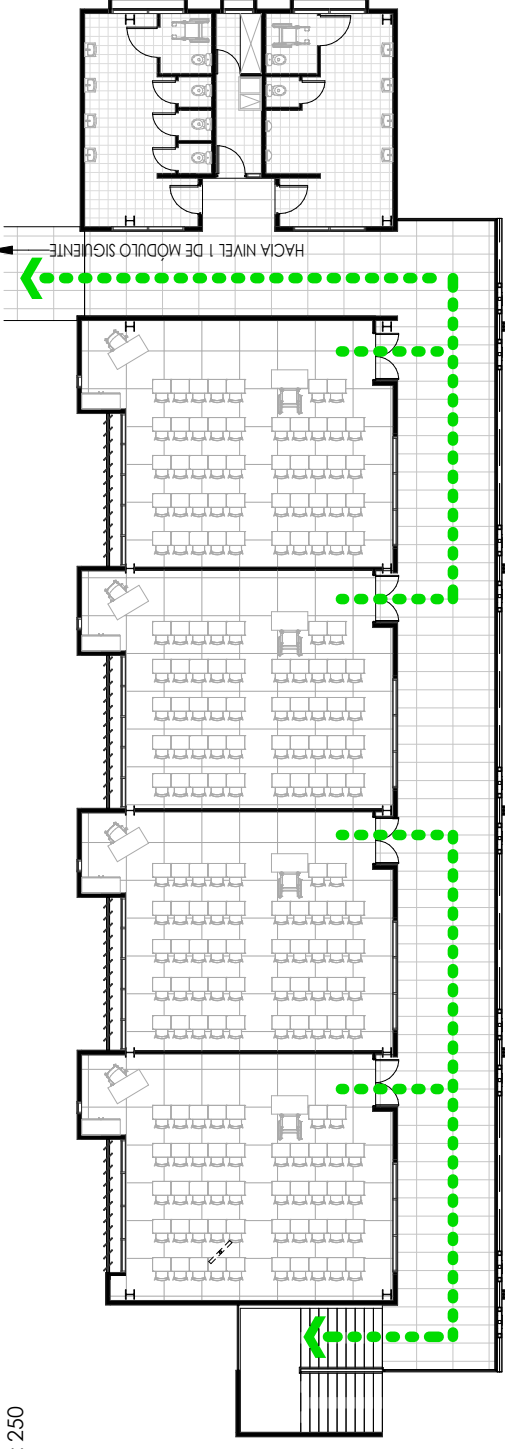
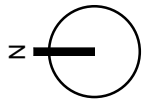
LÓGICA DE INSTALACIONES GENERALES NIVEL 2

ESCALA 1 : 250



RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 1

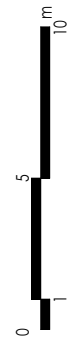
ESCALA 1 : 250



SIMBOLOGÍA	
	RUTA DE EVACUACIÓN
	PUNTO DE REUNIÓN

RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 2

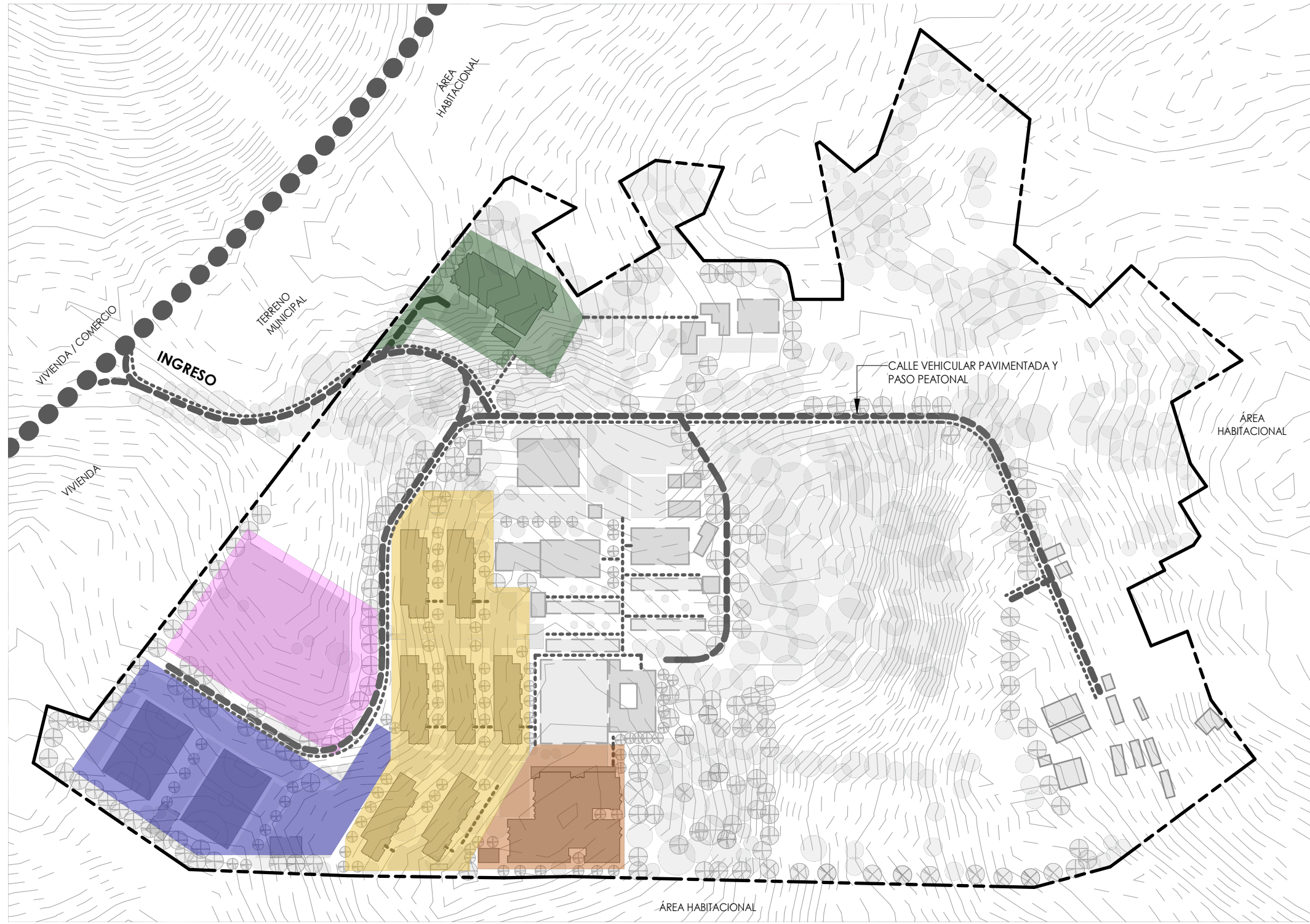
ESCALA 1 : 250








4.2 Presupuesto por áreas

Fase	Descripción	unidad	Cantidad	Costo unitario	Total	Factor de costos indirectos	
						Total	Total
1	Movimiento de tierras	m3	15000	Q70.00	Q1,050,000.00	1.95	Q2,047,500.00
	Edificio Administrativo	m2	8748	Q4,200.00	Q36,741,600.00	1.95	Q71,646,120.00
	Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)	m2	1065	Q750.00	Q798,750.00	1.95	Q1,557,562.50
	Jardinización y áreas verdes	m2	1160	Q220.00	Q255,200.00	1.95	Q497,640.00
	Total fase 1						Q73,701,322.50
2	Edificio para el Centro de Investigaciones de Ingeniería	m2	1986.5	Q4,200.00	Q8,343,300.00	1.95	Q16,269,435.00
	Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)	m2	750	Q750.00	Q562,500.00	1.95	Q1,096,875.00
	Área de parqueo y calle de acceso	m2	1145	Q1,900.00	Q2,175,500.00	1.95	Q4,242,225.00
	Jardinización y áreas verdes	m2	385	Q220.00	Q84,700.00	1.95	Q165,165.00
	Total fase 2						Q21,773,700.00
3	Movimiento de tierras	m3	4200	Q70.00	Q294,000.00	1.95	Q573,300.00
	Módulo típico de aulas (1 módulo)	m2	1262.5	Q4,200.00	Q5,302,500.00	1.95	Q10,339,875.00
	Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)	m2	325	Q750.00	Q243,750.00	1.95	Q475,312.50
	Jardinización y áreas verdes	m2	500	Q220.00	Q110,000.00	1.95	Q214,500.00
	Total fase 3						Q11,029,687.50

4	Movimiento de tierras	m3	12500	Q70.00	Q875,000.00	1.95	Q1,706,250.00
	Estacionamiento	m2	5500	Q1,400.00	Q7,700,000.00	1.95	Q15,015,000.00
	Calle de acceso a parqueo	m1	290	Q1,500.00	Q435,000.00	1.95	Q848,250.00
	Calle pavimentada y paso peatonal al interior del CUNOR	m1	600	Q2,200.00	Q1,320,000.00	1.95	Q2,574,000.00
	Jardinización y áreas verdes	m2	420	Q220.00	Q92,400.00	1.95	Q180,180.00
Total fase 4							
Q18,617,430.00							
5	Movimiento de tierras	m3	16250	Q220.00	Q3,575,000.00	1.95	Q6,971,250.00
	Canchas polideportivas	m2	2700	Q800.00	Q2,160,000.00	1.95	Q4,212,000.00
	Urbanización (caminitos, plazas y mobiliario exterior)	m2	4136	Q750.00	Q3,102,000.00	1.95	Q6,048,900.00
	Jardinización y áreas verdes	m2	2150	Q220.00	Q473,000.00	1.95	Q922,350.00
	Total fase 5						
Q11,183,250.00							
Total general fases 1-5							
Q136,305,390.00							



PLANO DE FASES DEL PROYECTO

NOMENCLATURA	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5
	 EDIFICIO ADMINISTRATIVO JUNTO CON SUS SERVICIOS E INSTALACIONES, PLAZAS ALEDAÑAS Y JARDINIZACIÓN	 EDIFICIO PARA EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA, JUNTO CON SUS SERVICIOS E INSTALACIONES, PLAZAS ALEDAÑAS, JARDINIZACIÓN, ÁREA DE CARGA Y DESCARGA	 ESTACIONAMIENTO GENERAL DEL CUNOR, JARDINIZACIÓN Y SERVICIOS, ESTANDO DIVIDIDO INTERNAMENTE EN ÁREA PARA DOCENTES Y PARA ESTUDIANTES. REALIZARSE POR ETAPAS DE ACUERDO A LA DEMANDA	 MÓDULOS DE AULAS JUNTO CON SERVICIOS E INSTALACIONES, PLAZAS ALEDAÑAS Y JARDINIZACIÓN. REALIZARSE POR ETAPAS DE ACUERDO A LA DEMANDA. SU CONSTRUCCIÓN SE DEBERÁ PLANIFICAR INICIANDO DEL MÓDULO UBICADO EN LA MAYOR ELEVACIÓN DEL TERRENO HACIA ABAJO	 CONSTRUCCIÓN DE CANCHAS POLIDEPORTIVAS, VESTIDORES, SERVICIOS E INSTALACIONES, PLAZAS ALEDAÑAS Y JARDINIZACIÓN, SE INTERCONECTARÁ CON EL PARQUEO Y EL ÁREA DE EQUIPAMIENTO EDUCATIVO



FACULTAD DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



PLANO:
FASES DEL PROYECTO
PROYECTO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
JUAN CARLOS PATZAN CUQUE

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO
EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR

H O J A
PM-5

4.3 Cronograma de ejecución por etapas

Descripción	2018				2019				2020				2021			
	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
Fase 1																
Movimiento de tierras																
Edificio Administrativo																
Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)																
Jardinización y áreas verdes																
Fase 2																
Edificio para el Centro de Investigaciones de Ingeniería																
Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)																
área de parqueo y calle de acceso																
Jardinización y áreas verdes																
Fase 3																
Movimiento de tierras																
Módulo típico de aulas (1 módulo)																
Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)																
Jardinización y áreas verdes																
Fase 4																
Movimiento de tierras																
Estacionamiento																
Calle de acceso a parqueo																
Calle pavimentada y paso peatonal al interior del CUNOR																
Jardinización y áreas verdes																
Fase 5																
Movimiento de tierras																
Canchas polideportivas																
Urbanización (caminamientos, plazas y mobiliario exterior)																
Jardinización y áreas verdes																

Conclusiones del capítulo

Tras haber concluido con la propuesta a nivel urbano arquitectónica se destacan los siguientes aspectos:

- El plan maestro es elaborado a nivel esquemático a fin poder organizar la configuración espacial del equipamiento, la articulación de las vías de circulación, las áreas que se zonifican para futuro crecimiento buscando coherencia en relaciones, áreas adyacentes y morfología del terreno
- El edificio administrativo combina la demanda tanto de espacios para administración como para docentes, ocupando este último la mayor parte del área habitable debido a su demanda
- El sistema estructural empleado en la mayoría del equipamiento está conformado por un sistema metálico que busca disminuir el peso propio del edificio
- Se emplean dentro del diseño materiales que no necesitan de un mantenimiento constate, como el ladrillo de barro cocido y la estructura de acero expuesta
- Se propone el uso de un sistema separativo de drenajes de aguas grises y negras para su tratamiento, así como un drenaje colector de agua pluvial que pueda ser almacenado y posteriormente utilizado en labores como riego o limpieza
- Tanto la lógica estructural como de instalaciones deben ser objeto de diseño por parte de un especialista en la materia, que elabore detalladamente los estudios pertinentes para tales casos al momento de llegarse a materializar la propuesta
- Se considera que los árboles que lleguen a ser removidos al momento de realizarse la propuesta puedan ser sustituidos con la reforestación de las áreas indicadas dentro del plan maestro como "áreas de conservación de la masa vegetal", principalmente las áreas en que el terreno presente pendientes pronunciadas a fin de prevenir la erosión del suelo
- Tanto el presupuesto como el cronograma se presentan a nivel estimativo, quedando sujetos a su elaboración detallada al momento de contar con los estudios pertinentes de la fase de preinversión y planificación del proyecto

Conclusiones del proyecto

1. Se elaboró un plan maestro a nivel esquemático, edificio administrativo y equipamiento educativo acorde a la demanda y las necesidades detectadas
2. Se aplicaron criterios de arquitectura sostenible mediante el uso de materiales de construcción que pueden ser reciclados como el acero y los paneles prefabricados de polímeros, así como el uso de energía renovable y manejo de aguas residuales.
3. Se consideró dentro de la propuesta arquitectónica el entorno natural y construido mediante la incorporación de volúmenes y texturas empleadas en las construcciones del lugar por medio del regionalismo crítico.
4. Se emplearon especies vegetales del lugar, con la cual se establecen espacios exteriores e interiores que articulan las áreas de circulación contribuyendo así uso de la arquitectura del paisaje
5. Implementación de rampas que comunican las plataformas en las cuales se emplazan los edificios, así como ascensores para personas con capacidades disminuidas
6. Se ubicaron salidas de emergencia en las edificaciones y puntos de reunión para resguardar la integridad humana en caso de una eventualidad que se pueda presentar

Recomendaciones

Se recomienda a la Dirección de Planificación de la USAC tomar en cuenta los criterios de diseño aquí desarrollados para las siguientes etapas de planificación, programación y construcción, específicamente en:

1. Respetar los criterios de sostenibilidad para futuras construcciones en el Centro Universitario del Norte CUNOR, como el uso de energías renovables, materiales de construcción de bajo impacto ambiental y manejo del agua, a fin de que se integren a los criterios presentados en esta propuesta
2. Respetar el diseño morfológico de las futuras ampliaciones o reconstrucciones de los módulos educativos para que posean diseño congruente a la que se presenta en la propuesta
3. Continuar con el uso de la vegetación del lugar en el diseño de espacios interiores y exteriores, así como mantener un monitoreo constante de las especies arbóreas para conocer su estado y poderlos intervenir anticipadamente para evitar cualquier percance que pueda causar daños provocados por la caída de ramas o árboles
4. Permitir el acceso a personas con capacidades disminuidas tanto al interior como al exterior de los edificios existentes, cubriendo otras necesidades de accesibilidad universal ya que en esta propuesta se abordan únicamente los aspectos referentes a la movilidad
5. Aplicar los conceptos establecidos en base a la Norma de Reducción de Desastres NRD-2 al equipamiento actual

Bibliografía

América Central. s.f. <http://www.americacentral.info/ubicacion-de-centro-america> (último acceso: 10 de 03 de 2017).

Asociación Española para la Calidad. QAEC. 2017. <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/arquitectura-sostenible>.

Cárdenas, Douglas Abadía. «Analistas Independientes de Guatemala.» 21 de marzo de 2016. <http://www.analistasindependientes.org/2016/03/la-educacion-superior-en-guatemala.html>.

Construible.es. *Construmática Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción*. s.f. http://www.construmatica.com/construpedia/Construcci%C3%B3n_Sostenible:_Historia (último acceso: 26 de abril de 2017).

Consultores Ambientales, Asesorías en Medio Ambiente y Sustentabilidad en Chile. *Medio Ambiente Consultores*. s.f. <https://www.medio-ambiente.cl/concepto-caracteristicas-del-desarrollo-sostenible/> (último acceso: 4 de abril de 2017).

CUNOR. *Centro Universitario del Norte, USAC. Historia del CUNOR*. s.f. <http://cunor.usac.edu.gt> (último acceso: 28 de abril de 2017).

de Santiago Rodríguez, Eduardo, Francisco Javier Gonzáles Gonzáles, y Ana Pérez Muínelo. «Habitar entre la tradición y la vanguardia. Arquitectura sostenible para el siglo XXI.» *Revista Digital Universitaria UNAM*, 2007: 3-5.

Díaz, Yanery. *Escuela de Organización Industrial*. 21 de junio de 2014. <http://www.eoi.es/blogs/mtelcon/>.

Directorio de empresas, productos y servicios de Cobán, Alta Verapaz y Baja Verapaz. *Tu Verapaz*. 2017. <https://tuverapaz.com/alta-verapaz/coban/>.

eumed.net, Grupo. *eumed.net Enciclopedia Virtual*. s.f. <http://www.eumed.net/libros-gratis/2007a/257/7.2.htm> (último acceso: 06 de marzo de 2017).

Frampton, Kenneth. «Hacia un regionalismo crítico: seis puntos para una arquitectura de resistencia.» *The Yale Architectural Journal*. 1983. 11.

García, Dolores. *Arquitectura Bioclimática*. s.f. <http://abioclimatica.blogspot.com/> (último acceso: 25 de abril de 2017).

George. *Trois Choses: Cine, Arquitectura y Críticas*. 9 de abril de 2009. <http://trois-choses.blogspot.com/2009/04/kenneth-frampton-el-regionalismo.html>.

Grupo EDSA. *Real Estate Market & Lifestyle*. s.f. <https://www.realestatemarket.com.mx/articulos/mercado-inmobiliario/urbanismo/14619-abc-de-los-planes-maestros> (último acceso: 2017 de abril de 16).

INE, Instituto Nacional de Estadística. «Caracterización departamental Alta Verapaz 2013.» Guatemala, diciembre 2014.

Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales, Universidad Rafael Landívar. Estudio de potencial económico y propuesta de mercadeo territorial del valle del Polochic, departamento de Alta Verapaz. Guatemala: Serviprensa S.A., 2012.

Leslie. *Guatemala.com*. 23 de febrero de 2017. <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/municipio-coban-alta-verapaz/>.

Lugo, Guadalupe. «La importancia de los laboratorios .» *Ingeniería* , 2006: 20.

ONU. *Asamblea General de las naciones Unidas*. Informe titulado "Nuestro futuro común" 1987, Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. <http://www.un.org/es/ga/president/65/issues/sustdev.shtml>.

—. *Objetivos de Desarrollo Sostenible 17 objetivos para transformar nuestro mundo*. s.f. <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> (último acceso: 15 de abril de 2017).

Pérez Lancellotti, Gino. «El Plan Maestro como instrumento de diseño urbano: potencialidades y limitantes.» *Revista AUS*, 2014: 16.

Ricoeur, Paul. *Universal Civilization and National Cultures*. 1961.

Saludable, Vivienda. *Vivienda Saludable*. s.f. <https://www.viviendasaludable.es/confort-bienestar/climatizacion/cual-es-la-mejor-temperatura-ambiente#comentarios> (último acceso: 26 de junio de 2017).

SEGEPLAN. «Alta Verapaz, Plan de desarrollo departamental 2011-2025.» 2011.

Tut et.al., German . *Culturas de Cobán* . 12 de noviembre de 2010. <http://culturascobanerasantiguas.blogspot.com/>.

Unidad Ejecutora Programa USAC/BCIE. «Construcción de Infraestructura y equipamiento, para el Centro Universitario del Norte -CUNOR-.» Perfil de proyectos, Guatemala, 2017.

USAC. «Universidad de San Carlos de Guatemala.» *Catálogo de estudios CUNOR*. s.f. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/cunor.pdf> (último acceso: 17 de marzo de 2017).

USAC, Dirección de Asuntos Jurídicos. «Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Decreto Número 325.» s.f.

—. *Recopilación de leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009.

Vásquez Hernández , Osmín Jared. «Diagnóstico geoambiental de los alrededores de la ciudad de Cobán como insumo a un Ordenamiento Territorial.» Tesis de Maestría, Guatemala, 2012.

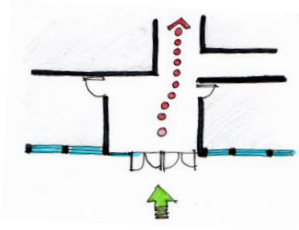
Anexos

Premisas aplicadas

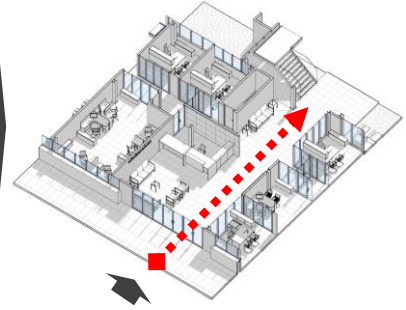
Aplicación de premisas funcionales

PREMISA

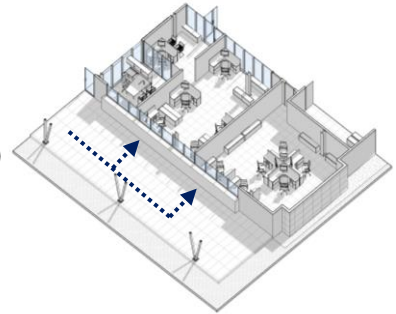
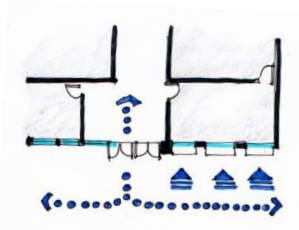
Implementar espacios de circulación interna que faciliten el ingreso y egreso de los usuarios a las áreas de atención al estudiante



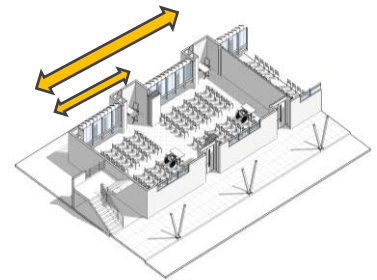
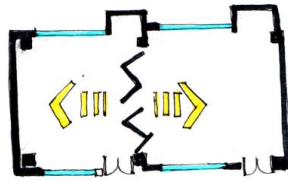
APLICACIÓN



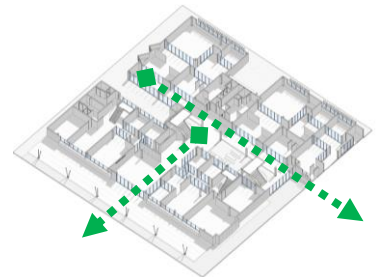
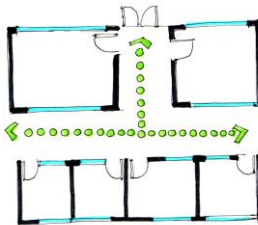
Priorizar en la distribución de las circulaciones peatonales las áreas de atención al estudiante



Integrar ambientes que puedan emplearse de manera multifuncional por medio de paneles móviles para ampliar o reducir el espacio de acuerdo a las necesidades que se presenten

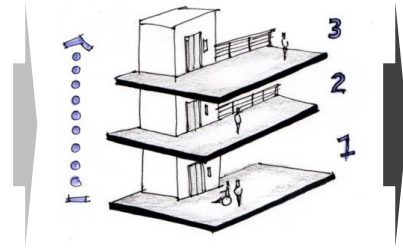


Generar áreas de circulación que conecten de manera eficiente los ambientes y las salidas de emergencia de los edificios

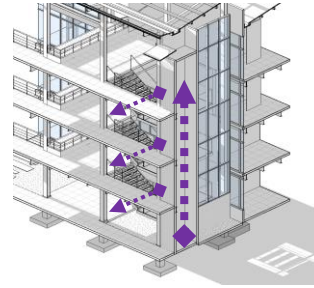


PREMISA

Implementar espacios de circulación interna que faciliten el ingreso y egreso de los usuarios a las áreas de atención al estudiante



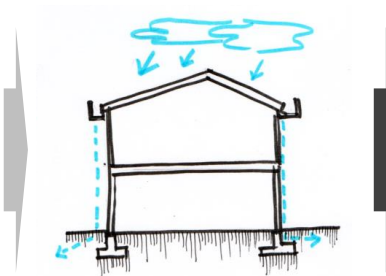
APLICACIÓN



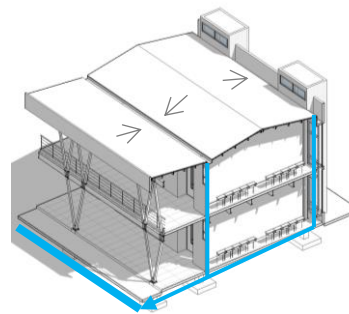
Aplicación de premisas ambientales

PREMISA

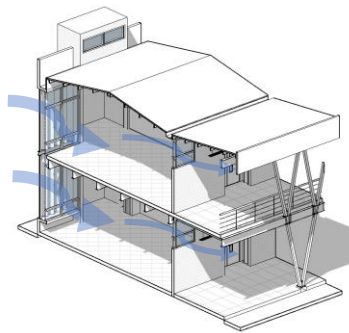
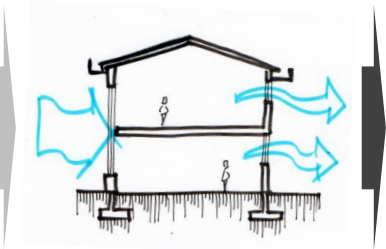
Emplear criterios de evacuación rápida de aguas pluviales en las cubiertas con el propósito de captar agua de lluvia para su uso



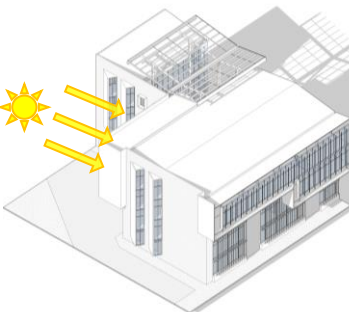
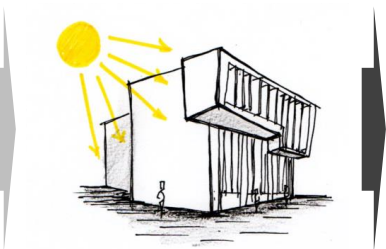
APLICACIÓN



Utilizar dispositivos pasivos que permitan la ventilación cruzada por medio de aberturas en los cerramientos verticales

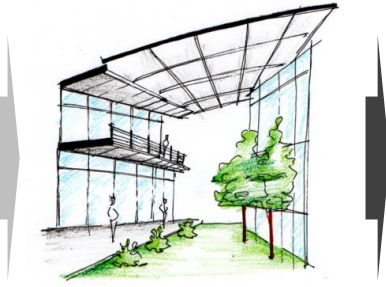


Proteger las fachadas sur y sur oeste de la incidencia solar evitando grandes aberturas en esas áreas

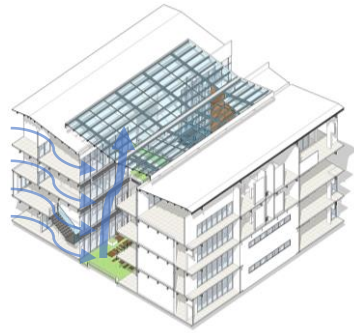


PREMISA

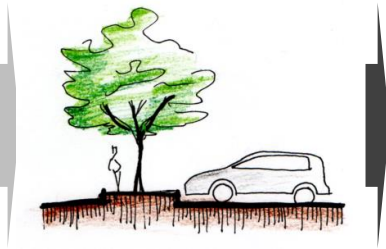
Incorporar un espacio interior libre en el centro del edificio que sirva como una chimenea de ventilación permitiendo la circulación constante del aire



APLICACIÓN



Implementar criterios de diseño que consideren el empleo de vegetación en el estacionamiento para evitar el efecto de albedo



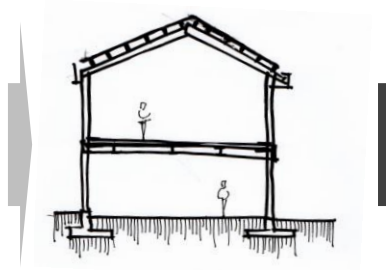
Reforestar las áreas con pendientes pronunciadas para minimizar el riesgo de erosión y compensar los árboles retirados de las áreas a construir



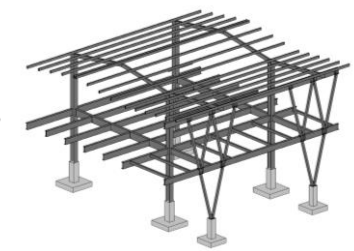
Aplicación de premisas constructivas

PREMISA

Emplear un sistema estructural para el edificio que permita adaptarse al a capacidad soporte del suelo

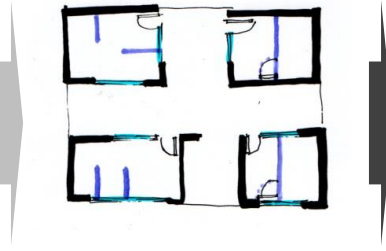


APLICACIÓN

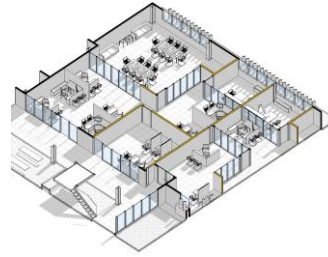


PREMISA

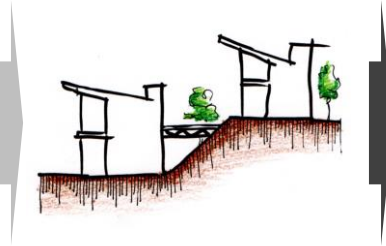
Emplear un sistema de cerramientos interiores ligeros haciendo uso de muros cortina, tabla yeso y panel W según el área que delimiten y sus necesidades para disminuir el peso propio del edificio



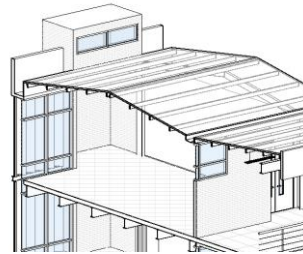
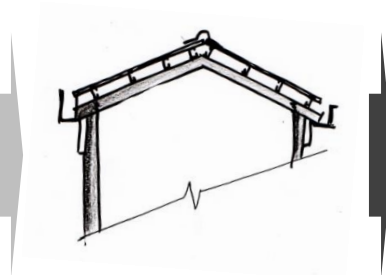
APLICACIÓN



Utilizar criterios de muros de contención por gravedad y taludes con cobertura vegetal para estabilizar las plataformas en las que se emplazarán los edificios



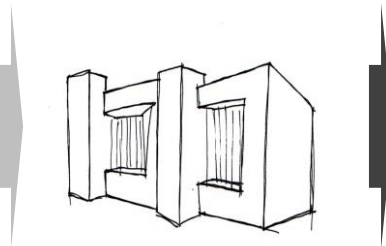
Emplear una cubierta liviana conformada por perfilera metálica, acero laminado galvanizado y aislantes termo acústicos; con el fin de minimizar las cargas muertas de la cubierta



Aplicación de premisas formales

PREMISA

Emplear elementos de adición y sustracción en fachadas para enriquecer la volumetría del edificio

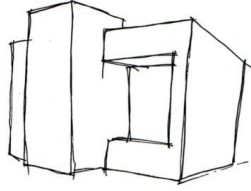


APLICACIÓN



PREMISA

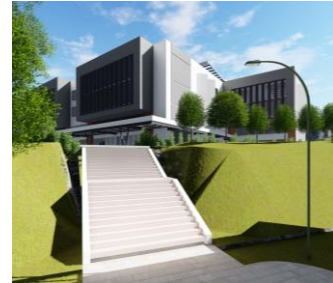
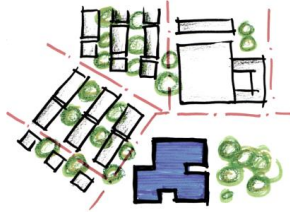
Integrar áreas destinadas para la elaboración de murales en los cerramientos verticales interiores que transmitan elementos históricos y culturales del lugar



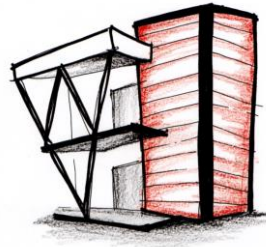
APLICACIÓN



Aporta jerarquía al edificio administrativo del resto del equipamiento mediante su ubicación, aproximación y volumetría



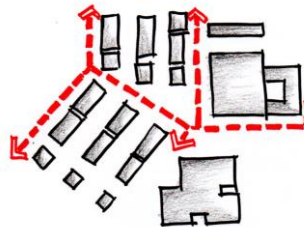
Utilizar materiales y texturas que se integren con la tipología arquitectónica del equipamiento existente



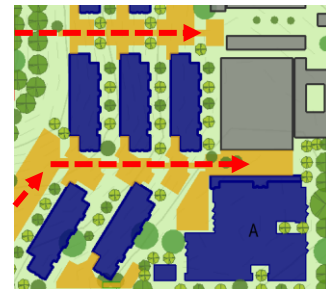
Aplicación de premisas para plan maestro

PREMISA

Integrar la circulación pública de manera accesible que comunique adecuadamente los edificios del conjunto

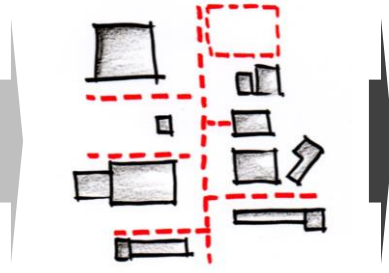


APLICACIÓN



PREMISA

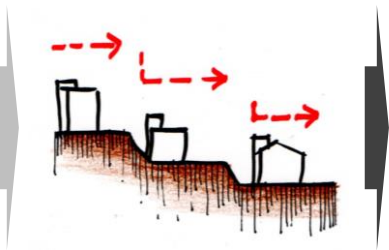
Introducir áreas exteriores destinadas a utilizar como punto de reunión al momento de producirse la evacuación de los edificios



APLICACIÓN



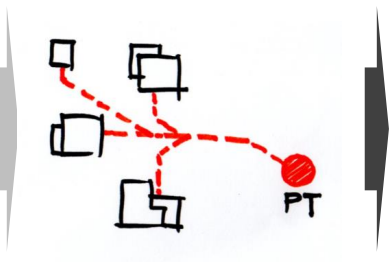
Uso de plataforma que permita adaptarse a la topografía del lugar integrándose al diseño de la propuesta



Contemplar espacios de circulación techados dentro del conjunto que protejan al usuario de las incidencias climáticas



Incluir una planta de tratamiento para el manejo de aguas residuales



Guía de diseño según el Modelo Integrado de Evaluación Verde, MIEV, para edificios en Guatemala⁴⁹

MATRIZ DE SITIO ENTORNO Y TRANSPORTE

Respetar zonas de interés natural y cultural con gestión del riesgo a desastre.

No.	Criterios de diseño para protección de zonas de interés natural o cultural	Si	No
1	Respetar parques, refugios y/o hábitat de especies a proteger.		
2	No contamina las áreas protegidas con desechos sólidos, desechos líquidos, ruido y otros		
3	Respetar conjuntos y estructuras de interés patrimonial.		
Criterios de diseño para zonas de riesgo, vulnerabilidad y adaptabilidad			
4	Evita la construcción en rellenos poco consolidados		
5	Garantiza la construcción segura ante amenazas naturales y antrópicas.		
6	Respetar retiro de las construcciones de cuerpos de agua, evaluando la ubicación del terreno en la cuenca o cuerpo de agua, además en el diseño considera las amenazas generadas por el cambio climático.		
Criterio de diseño para protección de la Infraestructura			
7	Evita daños y pérdida de puentes, carreteras, líneas de conducción de agua potable y electricidad, plantas de tratamiento y otros.		

Integrar el edificio con su entorno

Criterios de diseño para espacios públicos y seguridad			
8	Incluye espacios públicos (plazas, aceras, áreas verdes u otros espacios de convivencia)		
9	Considera la seguridad y disuasión de vandalismo, permitiendo visibilidad y control entre calle y edificio		
No.	Criterio de diseño para la integración con la planificación urbana local	Si	No
10	Aplica reglamento de construcción y planes reguladores		

⁴⁹ Consejo Verde de la Arquitectura y el Diseño de Guatemala, CVA. **MODELO INTEGRADO DE EVALUACION VERDE (MIEV) PARA EDIFICIOS DE GUATEMALA.** (Guatemala: Impreso CTP Publicidad. Primera Edición, 2015)

Control de contaminación del entorno hacia y desde el edificio

Criterio de diseño para el control del ruido		
11	Aísla el ruido excesivo proveniente del exterior del edificio.	
12	Aísla el ruido hacia el exterior, generado por el ambiente interno	
Criterio de diseño para el control del aire		
13	Define zonas aisladas para fumar	
14	Mitiga el ingreso de elementos contaminantes del entorno hacia el edificio	

Movilizar personas desde y hacia el edificio en forma energéticamente eficiente

Criterio de diseño para transporte y movilización de personas desde y hacia el edificio, con seguridad para los peatones y protección ambiental.		
15	Privilegia al peatón, al disponer de vías peatonales exclusivas, seguras, techadas que permita libre movilidad interna y externa.	
16	Dispone de sistema de conectividad urbana, que privilegia el acceso en cercanías al edificio del transporte colectivo, desestimulando el uso del transporte en vehículo individual.	
17	Dispone de ciclo vías y estacionamiento para bicicletas. Así estacionamientos para vehículos que utilizan energía alterna con tomas para recarga de baterías.	
18	Cuenta con vías amplias o distribuidores viales de acceso, con calles alternas para evitar congestión de tránsito.	
Criterio de diseño para movilidad peatonal eficiente al interior de edificaciones con más de cuatro niveles		
19	Prioridad en escaleras y rampas sobre transporte mecánico en primeros niveles	

MATRIZ DE CALIDAD Y BIENESTAR ESPACIAL

Tiene el siguiente objetivo:

Concepto 3: Clima templado.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura, humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas, altitudes entre 1000 y 1800 mts. sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1000 y 1500 mm, temperatura media anual entre 15 y 20 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior a 70 %.

Concepto 4: Clima frío húmedo.

Se evaluará dicho concepto, a través de establecer si el proyecto contempla el siguiente criterio de diseño: Incorporación de elementos arquitectónicos y vegetación para el control de temperatura,

humedad y radiación solar en las edificaciones, ubicadas en altiplano central, con corriente de aire proveniente de zonas bajas y húmedas. Altitudes superiores a 1800 metros sobre el nivel del mar, precipitación pluvial anual entre 1500 y 2500 mm., temperatura media anual entre 5 y 15 grados centígrados a la sombra, humedad relativa superior al 80%.

CUADRO DE CHEQUEO PARA CLIMA CALIDO HUMEDO (De forma similar hay que aplicarlo con los requisitos de los otros tipos de clima.)

Criterio de diseño:

No.	Trazo para el control de la incidencia solar en las diversas estaciones del año	Si	No
1	Orienta las edificaciones en base a la incidencia solar, función y frecuencia de uso.		
2	Toma en consideración los solsticios y equinoccios, así como la trayectoria aparente del sol a lo largo del año de acuerdo a la carta solar de las latitudes que varían entre 5 y 20 grados norte.		
3	Las aberturas de la edificación están orientadas hacia el eje norte-sur para reducir la exposición del sol y aprovechar los vientos predominantes.		
4	Tiene ventilación cruzada y las aberturas en el sur están protegida del sol a través de elementos verticales en forma perpendicular a la fachada, voladizos		
	y sillares, o bien de árboles colocados al sur este y sur oeste, frente a la fachada.		
5	Protección de fachadas oriente y poniente.		
6	Tiene colocados elementos verticales y voladizos en dirección noreste y noroeste para reducir exposición del sol.		
7	Cuenta además con protección por medio de dispositivos de diseño y vegetación.		
No.	Espaciamiento	Si	No
8	El edificio tiene una adecuada separación con otras edificaciones o barreras, para la penetración de la brisa y el viento.		
Ventilación natural			
9	Aprovecha la ventilación natural.		
10	Tiene ambientes en hilera única u otra disposición que permiten la ventilación cruzada, con dispositivo permanente para el movimiento del aire. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer el régimen de vientos, en las diversas estaciones del año.		

Aberturas. (ventanas o vanos).		
11	Tiene aberturas grandes del 40-80% del área de los muros norte-sur de cada ambiente. Las aberturas permiten una adecuada iluminación natural y control de las condiciones climáticas.	Si
Muros.		
12	Tiene muros que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de trasmisión térmica superior a 8 horas.	Si
Cubiertas.		
13	Tiene cubiertas que cuentan con aislante térmico para disminuir el calor. Con tiempo de trasmisión térmica superior a 8 horas.	Si
Protección contra la lluvia.		
14	Tiene protección contra la lluvia. Con aleros y elevando el nivel interior de la edificación. Toma en consideración los solsticios y equinoccios para establecer la pluviosidad y humedad relativa en los ambientes, en las diversas estaciones del año.	Si
Protección solar.		
15	Contempla provisión de sombra en todo el día.	Si
Incorporación de elementos vegetales.		
16	Incorporación patios, jardines, techos y paredes vivas o cualquier otro elemento vegetal. Los criterios para evaluar vegetación están en función de su capacidad de remover vapores químicos, facilidad de crecimiento y mantenimiento.	Si
17	Permite la transición entre espacios abiertos y cerrados por medio de terrazas, patios, balcones, jardines que crean el confort sensorial.	Si

MATRIZ DE EFICIENCIA ENERGETICA

Usar fuentes renovables de energía limpia

No.	Criterios de diseño para el uso de la energía renovable, en comparación al uso de energía a base Si del petróleo y sus derivados.	No
1	Utiliza energía con fuentes renovables, electrolisis como fotovoltaica, turbinas eólicas, micro adro hidroeléctricas, geotérmicas y/o células combustibles en base a hidrogeno. No se incluye nuclear y/o combustión.	Si
2	Calienta el agua con fuentes renovables	Si

Usar racionalmente la energía

Criterio de diseño para secado de forma natural		
3	Cuenta con espacios para el secado de ropa en forma pasiva.	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterio de diseño para iluminación natural		
4	Privilegia el uso de iluminación natural en el día y diseña los circuitos de iluminación artificial de acuerdo al aporte de iluminación natural.	<input checked="" type="checkbox"/>

Hacer eficiente la transmisión térmica en materiales.

Criterios de diseño para el uso de materiales que contribuyan a un comportamiento térmico acorde a las características climáticas del lugar.		
5	Toma como referencia la transmisión térmica generada por los materiales constructivos como medio para enfriar o calentar ambientes por conducción, convección, radiación y evaporación	<input checked="" type="checkbox"/>

Usar sistemas activos para el confort

Criterio de diseño para ventilación natural		
6	Privilegia la ventilación natural, por sobre la artificial.	<input checked="" type="checkbox"/>

EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

Controlar la calidad del agua para consumo

No.	Criterio de diseño para el abastecimiento y potabilización del agua.	Si	No
1	Usa fuente de abastecimiento municipal o trata adecuadamente las aguas de pozo...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Reducir el consumo de agua potable

Criterios de diseño para establecer el consumo estimado de agua potable y la demanda en el sistema de agua municipal.		
2	Reduce el consumo de agua potable de la fuente de abastecimiento, captando y tratando el agua de lluvia y reciclando el agua residual gris. (Cuenta con red de abastecimiento paralela, incorporando a la red de abastecimiento de la fuente, una recirculación de aguas grises tratadas.) (Capta, almacena, trata el agua de lluvia para consumo, y/o la utiliza para aplicaciones internas y externas distintas al consumo humano.). Ver esquema de la página 7.	<input checked="" type="checkbox"/>

En la etapa de planificación o desarrollo de planos deberá preverse:

- Que cuente con sistemas de monitoreo y/o control eficiente de consumos con medidores. Cuenta con medidores diferenciados (contadores de agua) según actividades (cocina, lavanderías, baños) y unidades de habitación (hoteles, edificios...)

- El uso de tecnología eficiente en el consumo del agua. (Utiliza artefactos hidráulicos y sanitarios de bajo consumo de agua potable.)

Manejar adecuadamente el agua pluvial

Criterios de diseño para manejar y permitir la infiltración adecuada del agua pluvial		
3	Permite el paso natural del agua de lluvia que no se almacena, canalizándola y evacuándola por gravedad, de los techos y pavimentos, de preferencia, hacia cauces o cursos naturales de agua y pozos de absorción.	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Los pavimentos, calzadas y áreas libres, permiten la Infiltración de agua de lluvia hacia subsuelo. (Utiliza materiales permeables que permiten la infiltración al subsuelo).	<input checked="" type="checkbox"/>

Tratar adecuadamente las aguas residuales

Criterio de diseño para el adecuado tratamiento y control de la calidad de las aguas residuales (aguas negras)		
6	Previene la contaminación de la zona de disposición final del agua, a través de un apropiado cálculo, dimensión y diseño de la planta de tratamiento. (Las aguas tratadas pueden reusarse para riego de jardines del conjunto. No para riego de hortalizas o producción de alimentos vegetales. Lo demás se debe desfogar a pozos de absorción o descarga adecuada a cuencas o flujos de agua, donde no exista red municipal.) (Considera alternativas de aprovechamiento de los lodos en función del Acuerdo Gubernativo 236-2006. Si cumple con los parámetros y límites permisibles que estipula el artículo 42 de dicho reglamento pueden usarse en aplicación al suelo: como acondicionador, abono o compost. Para ello debe existir un sistema de manejo y transporte autorizado.)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>

MATRIZ DE RECURSOS NATURALES Y PAISAJE

Recurso suelo

No.	Criterio de diseño para protección del suelo	Si	No
1	Uso de terrazas, taludes, bermas u otros sistemas y productos naturales para protección del suelo.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para conservación del suelo			
2	Diseño incentiva conservación de suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Presenta cambios en el perfil natural del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Existe control de erosión y sedimentación del suelo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Cuenta con estabilización de cortes y taludes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	El suelo está libre de contaminación. Define los espacios para el manejo de desechos sólidos. Clasifica e incluye depósitos apropiados para los distintos tipos de desechos sólidos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para la visual del paisaje natural o urbano			
7	Aprovecha las visuales panorámicas que ofrece el entorno, permitiendo visualmente la observación de paisaje natural o urbano.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Recurso biótico

Criterio de diseño para la integración al entorno natural		
8	Se usa el paisajismo como recurso de diseño, para que el envolvente formal del edificio se integre en forma armónica con su entorno.	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Hay uso de especies nativas	<input checked="" type="checkbox"/>
10	Benefician las especies exóticas al proyecto y al ecosistema del entorno	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterio de diseño para la conservación de la biodiversidad		
11	Propicia conservación de flora nativa en el sitio	<input checked="" type="checkbox"/>
12	Propicia conservación de la fauna local en el sitio	<input checked="" type="checkbox"/>

Recurso hídrico

Criterio de diseño para el manejo e Integración del recurso hídrico en el paisaje		
13	Optimiza el uso de agua para paisajismo	<input checked="" type="checkbox"/>
14	Aprovecha las aguas de lluvia	<input checked="" type="checkbox"/>
15	Recicla y aprovecha las aguas grises	<input checked="" type="checkbox"/>

MATRIZ DE MATERIALES DE CONTRUCCIÓN

Tomando en cuenta que desde el anteproyecto deben considerarse los sistemas constructivos y materiales a usar, se puede prever su origen.

Privilegiar el uso de materiales de construcción producidos con sostenibilidad ambiental

No.	Criterios de diseño para uso de materiales de baja huella de carbono.	Si	No
1	Usa materiales que en su proceso de producción tienen bajo impacto extractivo y bajo consumo de energía, incidiendo en reducir el costo total de los materiales usados en la obra.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Fomenta el uso de maderas con cultivo sostenible y no consume materiales vírgenes o especies de bosques nativos no controlados.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Utiliza materiales certificados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para uso de materiales locales			
4	Utiliza materiales y productos de construcción fabricados cerca del proyecto, para reducir costos y contaminación por transporte, así como para apoyar las economías locales.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Criterio de diseño para el uso de materiales no renovables eficientemente utilizados.			
5	Reducido uso de materias primas de largos ciclos de renovación y privilegio de uso en materiales de rápida renovación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Criterio de diseño para el uso de materiales renovables con explotación responsablemente sostenible.			
6	Utiliza materiales renovables y biodegradables, de ciclos cortos de reposición (10 años), considerando su uso de acuerdo al ciclo de vida promedio en la región.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Usar materiales eficientemente reciclados y reutilizados

Criterios de diseño para el uso de materiales reciclados.			
7	Utiliza materiales nuevos concebidos como reciclables.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Utiliza materiales reciclados en la construcción.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Criterios de diseño para materiales eficientemente utilizados a través de un prolongado ciclo de vida del edificio.			
9	Hay flexibilidad de uso del edificio en el tiempo, para así permitir su readecuación y cambio de uso	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Utiliza materiales que protegen superficies expuestas del edificio y su cambio de uso. (pieles)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Usar materiales no contaminantes

Criterio de diseño para no usar materiales sin agentes tóxicos y componentes orgánicos volátiles (COV)			
11	Utiliza materiales sin emanación de agentes tóxicos o venenosos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MATRIZ DE ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES

Pertinencia económica y social de la inversión verde

No.	Criterio de diseño para la evaluación económica social	Si	No
1	Genera impacto económico y social por el uso de recursos naturales y materiales de construcción de la región.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Pertinencia de la seguridad y responsabilidad social

Criterio de diseño para involucrar la participación y opinión de grupos de interés		
2	Socializa adecuadamente el proyecto con las comunidades ubicadas dentro del área de influencia	
Criterios de diseño para la seguridad humana de los operarios y usuarios del edificio.		
3	Incorpora las medidas de seguridad para prevención y respuesta ante amenazas naturales (terremotos, huracanes, inundaciones, incendios, etc.). (Cuenta con los instrumentos de gestión integral de riesgo establecidos por la ley (Planes institucional de respuesta PIR, Plan de Evacuación y las normas NRD-2))	
4	Cuenta con señalización de emergencia..., en situaciones de contingencias y evacuación. (...tiene identificados los lugares de concentración... tiene señalización y lámparas de emergencia.)	
Criterio de diseño para la inclusión de personas con discapacidad en el proyecto		
5	Incluye medidas, equipo y accesorios para facilitar el uso de las instalaciones por personas con discapacidad y por adultos mayores. (Aplica estándares de "Arquitectura sin Barreras".)	

Pertinencia y respeto cultural

Criterios de diseño para que se promueva la identidad cultural, a través del respeto y conservación del patrimonio cultural tangible e intangible local, a la vez de conservar el patrimonio natural.		
6	Propone intervención responsable en arquitectura patrimonial e histórica, respetando las tipologías, estilos, sistemas constructivos y materiales. Promueve el rescate, conservación y valorización de los bienes culturales tangibles aledaños o presentes en el terreno del proyecto. (En edificios ubicados en centros históricos o en intervención de edificios declarados como patrimonio, respeta normativa de conservación patrimonial.)	
7	Conserva los valores y expresiones culturales intangibles del contexto y entorno inmediato. (Designa espacios apropiados que permiten desarrollar, exponer y valorar las expresiones culturales propias del lugar)	

Pertinencia de la transferencia de conocimiento a través de la arquitectura

Criterio de diseño para la educación a través de aplicar, comunicar y mostrar soluciones ambientales, que pueden ser replicables.		
8	Educa a la población por medio de comunicar conceptos de diseño sostenible, con la incorporación de elementos arquitectónicos visibles en la obra, que puedan ser replicables. (El edificio facilita la interpretación de los elementos y criterios de sostenibilidad aplicados en el diseño...ventajas que ofrecen los mismos para la sostenibilidad.) (Promueve una arquitectura con identidad, con Integración al entorno cultural, ambiental, económico y social. Contempla espacios o incorpora elementos (estilos, sistemas constructivos y materiales propios del lugar) que utilizan conceptos y criterios de diseño basados en la tipología arquitectónica histórica y tradicional del lugar, vernácula y/o elementos arquitectónicos o tecnología apropiada, de acuerdo a las zonas de vida y basados en la sabiduría popular y vernácula del contexto.) (Utiliza tecnología innovadora o de última generación para la sostenibilidad ambiental del proyecto, mejorando la experiencia constructiva local.)	



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Coordinadora General de Planificación



Msc.
ISABEL CIFUENTES
Coordinadora Áreas de Graduación
Universidad San Carlos de Guatemala
Presente

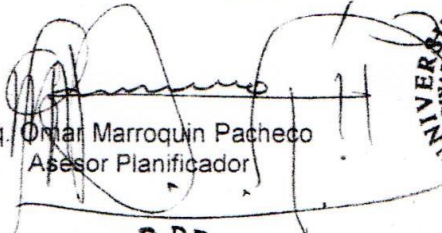
Estimada Arquitecta Cifuentes:

Por este medio me es grato saludarlo, deseando éxitos en sus labores cotidianas. Por la presente manifestamos que el estudiante universitario **JUAN CARLOS PATZAN CUQUE**, carné 201220326, desarrolle el Proyecto **“PLAN MAESTRO Y EDIFICIO ADMINISTRATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DE COBAN, CUNOR”**.

El desarrollo de este proyecto forma parte de los mandatos de la línea estratégica C.07 Y C.08. del Plan Estratégico USAC 2022 aprobado por el Consejo Superior Universitario en el punto cuarto del Acta No. 28-2003, por lo que forma parte de la Agenda de la Coordinadora General de Planificación.

Al agradecer su atención, me es grato suscribir la presente con las muestras de mi alta consideración, cordialmente,

“ID Y ENSEÑAN A TODOS”


Arq. Omar Marroquin Pacheco
Asesor Planificador





Vo Bo. Ing. Agro. Luis Alfredo Tobar Piril
Coordinador General de Planificación
Cc: Correlativ



Guatemala, enero 10 de 2019.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **JUAN CARLOS PATZAN CUQUE**, Carné universitario: **201220326**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **PLAN MAESTRO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO Y EQUIPAMIENTO EDUCATIVO PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE, CUNOR**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, 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 técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,



*Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10804*

Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com


"Plan Maestro, Edificio Administrativo y Equipamiento Educativo para el Centro Universitario del Norte, CUNOR"

Proyecto de Graduación desarrollado por:


Juan Carlos Patzan Cuque

Asesorado por:


Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo


Msc. Arq. Giovanna Beatrice Maselli
Loaiza De Monterroso


Dr. Raúl Estuardo Monterroso Juarez

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano