



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**

DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO



Proyecto desarrollado por:
Katherine Guadalupe García Santos



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

"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO"

EL TEJAR, CHIMALTENANGO

Proyecto desarrollado por:

KATHERINE GUADALUPE GARCÍA SANTOS

Para optar al título de Arquitecta

Guatemala, enero del 2024

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

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
VOCAL II	MSc. Lcda. Ilma Prado Duque
VOCAL III	Arq. Mayra Jeanett Díaz Barillas
VOCAL IV	Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola
VOCAL V	Br Laura del Carmen Berganza Pérez
SECRETARIO ACADÉMICO	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría

TRIBUNAL EXAMINADOR

DECANO	Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
SECRETARIO ACADÉMICO	M.A. Arq. Juan Fernando Arriola Alegría
EXAMINADOR	Arq. Claver Jhonny Ramírez Martínez
EXAMINADOR	MSc. Arq. Giovanna Beatrice Maselli Loaiza de Monterroso
EXAMINADOR	Dr. Arq. Jorge Mario López Pérez

AGRADECIMIENTOS

DIOS	Por cada bendición dada, aprendizaje y cada momento único a lo largo de la carrera, por todo esa sabiduría, discernimiento y ángeles enviados en cada prueba, infinitas gracias y gloria a ti Señor.
VIRGEN SANTÍSIMA	Gracias por siempre cubrirme con tu manto celestial, por ser mi intercesora y acogerme con tanto amor en los momentos en que me sentí sola y desganada.
MADRE	Griselda Aracely Santos, siempre serás mi más grande amor, ejemplo y anhelo, gracias por todo el amor, paciencia, apoyo y desveladas juntas, sin ti no lo hubiera logrado, este logro va por ti mami.
PADRE	Félix García, gracias papi por estar presente, apoyarme y siempre confiar en mí.
MIS HERMANOS	Kevin y Kenneth García, mis logros y luchas siempre son para ustedes, gracias por siempre estar para mí, alentarme y ser mi motivación para ser mejor día a día.
ABUELITA	Teresa Santos, mi viejita, gracias por cada consejo, risas, comida y cafecito dado en todas aquellas desveladas, por motivarme y siempre ayudarme a confiar en mis capacidades.
TÍA	Rita García, gracias por siempre motivarme a ser mejor, apoyarme, retarme y ser un ejemplo de lucha y perseverancia.
MI AMOR	Mario Ruíz, por tu apoyo, por no dejarme vencer, tus consejos, ayuda y siempre brindarme tu amor incondicional en aquellos momentos en los que ni yo podía conmigo misma, eres un ángel en mi vida.
AMIGOS	Por todas aquellas alegrías, por toda la ayuda y momentos únicos disfrutados a lo largo de la carrera, en especial a Fernanda Castillo por ser siempre leal, creer en mí, siempre motivarme y nunca dejarme caer.
ASESORES	Arq. Claver Ramírez, MSc. Arq. Giovanna Maselli y Dr. Jorge Mario López, por todo su apoyo, confianza, consejos y conocimientos brindados a lo largo del desarrollo de este documento.
COCO	Por cada desvelada juntos y cariño demostrado siempre.
ALMA MÁTER	A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por darme la oportunidad de poder formarme como profesional en tan prestigiosa casa de estudios.

Contenido

1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes	3
1.2. Identificación del problema	4
1.3. Justificación	5
1.4. Delimitación	6
1.5. Objetivos	12
1.6. Metodología de investigación	12
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	15
2.1. Teorías de la arquitectura	16
2.1.1. Regionalismo Crítico	17
2.1.2. Arquitectura Regenerativa	23
2.2. Historia de la arquitectura en estudio	34
2.3. Teorías sobre el tema de estudio	37
2.4. Conceptos sobre el tema de estudio	39
2.5. Casos de estudio	50
2.5.1. Campus Central, zona 12, de la Universidad de San Carlos de Guatemala	51
2.5.2. Centro Universitario de Tonalá, Jalisco, México	63
2.5.3. INACAP Santiago Centro, Santiago Chile	72
2.5.4. Comparación de los casos de estudio	79
3. CONTEXTO DEL LUGAR.....	81
3.1. Contexto social	83
3.1.1. Organización ciudadana	83
3.1.2. Cobertura poblacional	86
3.1.3. Aspectos culturales del municipio de El Tejar, Chimaltenango	88
3.1.4. Análisis legal	91
3.2. Contexto económico	96
3.2.1. Producción agrícola	97
3.2.2. Industria	98
3.2.3. Producción artesanal	99

3.3. Contexto ambiental	100
3.3.1. Delimitación política	100
3.3.2. Localización	101
3.3.3. Orografía	101
3.3.4. Zona de vida vegetal.....	102
3.3.5. Clasificación climática	103
3.3.6. Taxonomía	105
3.3.7. Cobertura vegetal	105
3.3.8. Flora y fauna.....	106
3.3.9. Fuentes de agua.....	107
3.3.10. Amenazas	107
3.4. Paisaje construido	109
3.4.1. Tipologías y tecnologías.....	109
3.4.2. Imagen Urbana.....	111
3.4.3. Equipamiento urbano	112
3.4.5. Selección del terreno.....	117
3.5. Análisis micro (Análisis de sitio)	117
3.5.1. Localización del terreno	117
3.5.2. Accesibilidad.....	118
3.5.3. Vistas y colindancias	119
3.5.4. Análisis topográfico	120
3.5.5. Análisis Climático.....	121
3.5.6. Servicios básicos	122
3.5.7. Vulnerabilidades	122
4. IDEA.....	123
Usuarios	125
Agentes.....	125
Programa arquitectónico.....	126
Premisas de diseño	134
Diagramación general.....	141
Diagramación de cada zona	144

Proceso de idea formal.....	149
Mapa mental del proyecto.....	151
5. ANTEPROYECTO	153
Plano conjunto.....	155
Renders del conjunto	156
Intervención urbana.....	157
Renders urbanos	158
Gabaritos	159
Mobiliario urbano y garita.....	160
Plano de plataformas	161
Secciones del conjunto	161
Edificio administrativo	165
Auditorio.....	169
Cafetería	174
Edificio educativo y CALUSAC.....	177
Postgrados.....	188
Gimnasio.....	195
Plano esquemático de criterios de la Arquitectura Regenerativa.....	199
Esquema de captación de agua pluvial	201
Esquema energía solar.....	202
Esquema tratamiento de aguas residuales	203
Esquema agua potable.....	204
Planos de rutas de evacuación	205
Lógica estructural	212
Presupuesto estimativo del proyecto	213
Cronograma estimado.....	215
Conclusiones	217
Recomendaciones.....	219
BIBLIOGRAFÍA	220
ANEXOS.....	225

FIGURAS

Figura 1. Escuela Tipo Federación Miguel Hidalgo y Costilla.....	3
Figura 2. Delimitación geográfica del proyecto <i>Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango</i>	6
Figura 3. Radio de Cobertura CUNDECH.....	7
Figura 4. Línea de tiempo de la vida de útil del proyecto <i>Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango</i>	10
Figura 5. Diagrama de delimitación temática del proyecto <i>Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango</i>	11
Figura 6. Metodología de investigación del proyecto <i>Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango</i>	13
Figura 7. Relación entre Objetivos y Metodología del proyecto <i>Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango</i>	14
Figura 8. Casa Estudio de Luis Barragán.....	17
Figura 9. El Museo Nacional de Antropología México, Pedro Ramírez.....	18
Figura 10. Exponentes del Regionalismo Crítico.....	19
Figura 11. Luis Barragán.....	20
Figura 12. Casa Prieto Lopez. Casa Pegregal.....	20
Figura 13. Casa Estudio Luis Barragán.....	21
Figura 14. La Fuente de los Amantes.....	21
Figura 15. Ilustración de Pedro Ramírez y algunas de sus obras.....	21
Figura 16. Museo nacional de antropología e historia.....	22
Figura 17. Basílica de la Virgen de Guadalupe.....	22
Figura 18. Palacio Legislativo de San Lázaro.....	23
Figura 19. Diseño regenerativo.....	24
Figura 20. Bases principales de la arquitectura regenerativa.....	25
Figura 21. Estrategias para un proyecto regenerativo.....	25
Figura 22. Objetivos de Desarrollo sostenible, en el ámbito de la construcción y proyecto.....	26
Figura 23. Características de la arquitectura regenerativa.....	27
Figura 24. Principales exponentes de la arquitectura regenerativa.....	28
Figura 25. Norman Foster.....	29
Figura 26. Sede de Bloomberg.....	29
Figura 27. Vista exterior del edificio.....	30
Figura 28. Apple Park.....	30
Figura 29. Renzo Piano.....	31
Figura 30. Academia de las Ciencias de California.....	32
Figura 31. Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell.....	32
Figura 32. Línea del tiempo de teorías.....	35
Figura 33. Los cuatro principios del diseño educativo.....	37

Figura 34. Enseñanza.	38
Figura 35. Tipos de educación.	39
Figura 36. Niveles del subsistema educativo.	40
Figura 37. Estudiantes universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	41
Figura 38. Propósitos de los centros universitarios.	42
Figura 39. 7 principios del diseño universal.	44
Figura 40. Objetivos del diseño universal.	45
Figura 41. Ejemplo de Ergonomía en planos.	46
Figura 42. Disciplinas en el diseño ergonómico.	46
Figura 43. Principios del desarrollo urbano sostenible.	47
Figura 44. Principios del diseño de urbano.	48
Figura 45 Relaciones espaciales urbanas.	49
Figura 46. Mapa de Guatemala.	51
Figura 47. Vista hacia rectoría USAC.	51
Figura 48. Ubicación del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12 capitalina, Guatemala.	52
Figura 49. Mapa de ingresos hacia Centro Universitario de la USAC.	52
Figura 50. Gráfica área por estudiante en el campus central USAC.	53
Figura 51. Análisis a Rectoría USAC.	54
Figura 52. Análisis Rectoría USAC.	54
Figura 53. Análisis del edificio de recursos educativos USAC.	55
Figura 54. M-3 USAC.	55
Figura 55. Edificios típicos USAC.	55
Figura 56. Mapa de la USAC.	56
Figura 57. Variaciones del Módulo 90 en el Campus Central de la USAC.	57
Figura 58. Distribución de áreas en Campus Central USAC zona 12.	58
Figura 59. Ejes de diseño en Campus Central de la USAC.	59
Figura 60. Aula Farusac.	60
Figura 61. Rectoría USAC.	60
Figura 62. Muro S5 Campus Central USAC.	60
Figura 63. Aula edificio de ingeniería campus central USAC.	60
Figura 64. Muro de contención, rectoría USAC.	61
Figura 65. Elementos de circulación T2 y T1 USAC.	61
Figura 66. Orientación edificios típicos USAC.	62
Figura 67. Análisis de edificio M-1, Campus Central USAC.	62
Figura 68. Centro Universitario de Tonalá.	64
Figura 69. Mapa de México.	64
Figura 70. Ubicación CUTonalá.	64
Figura 71. Análisis urbano CUTonalá.	64
Figura 72. Proporción por género al cierre del ciclo 2019-B.	65

Figura 73. Planta Conjunto del Plan Maestro para el Centro Universitario de Tonalá, identificando los ejes de diseño.....	65
Figura 74. Planta conjunto del Plan Maestro para el Centro Universitario de Tonalá.....	66
Figura 75. Análisis Funcional del proyecto.....	67
Figura 76. Render aéreo del Centro Universitario de Tonalá, con áreas ampliadas de aulas y laboratorios.....	68
Figura 77. Elementos que componen los edificios educativos del CUTonalá, y estado actual de los edificios.....	68
Figura 78. Elementos que componen los edificios educativos del CUTonalá, y estado actual de los edificios.....	69
Figura 79. Planta conjunto de los recursos naturales en el Centro Universitario de Tonalá.....	70
Figura 80. Estrategia para prevención de inundación para CUTonalá.....	70
Figura 81. Vista hacia los laboratorios del Centro Universitario de Tonalá.	70
Figura 82. Análisis del sistema constructivo CUTonalá.	71
Figura 83. Análisis de muros CUTonalá.	71
Figura 84. Análisis de los acabados de CUTonalá.....	71
Figura 85. Nueva Sede Inacap Santiago Centro.....	72
Figura 86. Mapa de Chile.	72
Figura 87. Ubicación INACAP.....	73
Figura 88. Nueva sede INACAP Santiago Centro.....	73
Figura 89. INACAP en funcionamiento.....	73
Figura 90. Análisis de fachada de INACAP.	74
Figura 91. Análisis del edificio de clínicas de INACAP Santiago Centro.	74
Figura 92. Análisis de los subterráneos de INACAP.....	75
Figura 93. Análisis de patios interiores del Centro INACAP.....	75
Figura 94. Ejes de diseño de INACAP.	75
Figura 95. Análisis funcional INACAP.	76
Figura 96. Sección edificio INACAP.	76
Figura 97. Análisis estructural edificio INACAP.	77
Figura 98. Proceso de excavación INACAP.....	77
Figura 99 Muros, sótano INACAP.	77
Figura 100. Análisis estructural cerramientos, INACAP.....	78
Figura 101. Estrategias pasivas ambientales INACAP.	78
Figura 102. Organigrama CUNDECH.....	83
Figura 103. Datos de estudiantes inscritos en CUNDECH, en el período 2010 – 2019.	84
Figura 104. Población urbana y rural en El Tejar, Chimaltenango.....	86
Figura 105. Pirámide poblacional del departamento de Chimaltenango.	86
Figura 106. Idioma en el que aprendió a hablar, departamento de Chimaltenango.	86
Figura 107. Lista por Áreas de: Personas de 15 a 65 años que leen y escriben en Chimaltenango.	87
Figura 108. Nivel educativo en Chimaltenango.	87

Figura 109. Fotografía antigua del edificio Municipal de El Tejar.	88
Figura 110. Elaboración de teja y ladrillo en El Tejar.	89
Figura 111. Imagen de San Sebastián, del templo católico San Sebastián, El Tejar.	89
Figura 112. Baile de las abuelitas, El Tejar Chimaltenango.	90
Figura 113. Población Económicamente activa en El Tejar, Chimaltenango.	96
Figura 114. Actividades económicas en El Tejar, Chimaltenango.	96
Figura 115. Huerto Bicentenario.	97
Figura 116. Industria en El Tejar.	98
Figura 117, Mapa de Ladrilleras en El Tejar.	99
Figura 118. Mapa de ubicación de El Tejar, Chimaltenango.	100
Figura 119. Mapa de Recorrido Vehicular desde Ciudad de Guatemala hacia El Tejar, Chimaltenango.	101
Figura 120. Mapa de zonificación climática de El Tejar basada en el sistema de Thornthwaite.	103
Figura 121. Temperatura media anual de El Tejar.	103
Figura 122. Resumen del clima de El Tejar, Chimaltenango.	104
Figura 123. Precipitación Anual El Tejar, Guatemala.	104
Figura 124. Mapa de Clasificación Taxonómica de suelos en Guatemala.	105
Figura 125. Cobertura Vegetal y Uso de Tierra en El Tejar.	105
Figura 126. Flora en El Tejar.	106
Figura 127. Fuentes de agua en Chimaltenango.	107
Figura 128. Mapa de amenazas del municipio de El Tejar, Chimaltenango.	108
Figura 129. Material de paredes en El Tejar, Chimaltenango.	109
Figura 130. Material de piso en El Tejar, Chimaltenango.	109
Figura 131. Material de piso en El Tejar, Chimaltenango.	109
Figura 132. Análisis tipológico constructivo de viviendas de uso mixto CA-1, El Tejar, Chimaltenango.	110
Figura 133. Análisis tipológico constructivo de vivienda CA-1, El Tejar, Chimaltenango.	110
Figura 134. Imagen urbana del municipio de El Tejar, Chimaltenango.	111
Figura 135. Equipamiento urbano del municipio de El Tejar, Chimaltenango.	112
Figura 136. Servicio de agua potable en hogares El Tejar, Chimaltenango.	113
Figura 137. Porcentaje de red de drenajes en El Tejar.	113
Figura 138. Servicio eléctrico en hogares El Tejar, Chimaltenango.	113
Figura 139. Formas de eliminación de basuras en viviendas de El Tejar, Chimaltenango.	113
Figura 140. Mapa del casco urbano de El Tejar, Chimaltenango.	114
Figura 141. Mapa de usos de suelo de El Tejar, Chimaltenango.	115
Figura 142. Plano de red vial en El Tejar, Chimaltenango.	116
Figura 143. Ubicación del terreno para el proyecto Centro Universitario de Chimaltenango.	117
Figura 144. Gabarito de calle hacia el proyecto.	118
Figura 145. Rutas hacia el terreno del Centro Universitario de Chimaltenango.	118
Figura 146. Vistas desde el terreno para proyecto del CUNDECH.	119
Figura 147. Secciones longitudinales del terreno.	120

Figura 148. Planta de Pendientes en la Topografía del terreno.	120
Figura 149. Análisis de sitio de terreno propuesto para el CUNDECH.	121
Figura 150. Recorrido solar en el terreno del proyecto CUNDECH.	121
Figura 151. Vulnerabilidades cercanas al terreno del CUNDECH.	122
Figura 152. Usuarios.	125
Figura 153. Diagrama de distribución de las áreas generales, del proyecto CUNDECH.	133
Figura 154. Parada de Bus.	134
Figura 155. Esquema de boulevard universitario para el proyecto CUNDECH.	134
Figura 156. Gabarito calle vehicular.	134
Figura 157. Ejemplificación vegetación en recorridos.	134
Figura 158. Gabarito de ciclovía.	134
Figura 159. Ejemplificación de crecimiento en un proyecto.	135
Figura 160. Recorridos para circulaciones.	135
Figura 161. Esquematzación de plaza.	135
Figura 162. Esquematzación de rampa.	136
Figura 163. Ejemplificación de zonificación dentro del terreno para proyecto CUNDECH.	136
Figura 164. Elevación de fachada con ladrillo.	136
Figura 165. Esquema de espaciamento entre edificios.	136
Figura 166. Ejemplificación de ejes de diseño.	137
Figura 167. Uso de texturas en caminamientos.	137
Figura 168. Fabricación de ladrillo en El Tejar.	138
Figura 169. Sistema estructural de marcos rígidos.	138
Figura 170. Módulo estructural de 9.00m x 9.00 m.	138
Figura 171. Panel solar.	138
Figura 172. Ventilación cruzada en ambientes.	139
Figura 173. Iluminación natural en ambientes.	139
Figura 174. Barrera vegetal.	139
Figura 175. Ejemplificación de parteluces.	139
Figura 176. Planta de tratamiento.	140
Figura 177. Adoquín ecológico.	140
Figura 178. Esquema de un sistema de captación de agua de lluvia en tanque enterrado.	140
Figura 179. Horno de barro de El Tejar, Chimaltenango.	149
Figura 180. Ejes de diseño, CUNDECH.	150

TABLAS

Tabla 1. Vida Útil de Diseño (VUD) por categoría o tipos de edificios.	8
Tabla 2. Vida útil del Diseño por factores de ISO 15686.	9
Tabla 3. Cuadro síntesis de enfoques.	33
Tabla 4. Edificios de la USAC y su uso.	56
Tabla 5. Análisis de los aspectos constructivos de USAC zona 12.....	60
Tabla 6. Pozos de Abastecimiento del Campus Central.....	61
Tabla 7. Análisis de los aspectos constructivos CUTonalá.....	71
Tabla 8. Aspectos constructivos INACAP.	77
Tabla 9. Análisis comparativo de los casos de estudio.	79
Tabla 10. Datos de estudiantes inscritos en CUNDECH, en el período 2010 – 2019.	84
Tabla 11. Total, de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso en Chimaltenango plan diario.	85
Tabla 12. Total, de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso en Chimaltenango plan diario, sección departamental.	85
Tabla 13. Celebraciones de El Tejar, Chimaltenango.....	90
Tabla 14. Análisis legal del proyecto Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango.	91
Tabla 15. Producción de granos hortalizas / rendimiento, El Tejar, Chimaltenango.	97
Tabla 16. Producción traspatio, El Tejar, Chimaltenango	98
Tabla 17. Cobertura de suelos Chimaltenango	106
Tabla 18. Programa arquitectónico de área administrativa del proyecto CUNDECH.....	128
Tabla 19. Programa arquitectónico de área educativa del proyecto CUNDECH.....	129
Tabla 20. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.	130
Tabla 21. Programa arquitectónico de área de cafetería del proyecto CUNDECH.....	130
Tabla 22. Programa arquitectónico de área de auditorio del proyecto CUNDECH.	131
Tabla 23. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.	131
Tabla 24. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.	132
Tabla 25. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.	132
Tabla 26. Resumen de áreas del proyecto CUNDECH.....	133

GLOSARIO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CALUSAC	Centro de Aprendizaje de Lenguas de la Universidad de San Carlos de Guatemala
CGP	Coordinadora General de Planificación
CONADI	Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
COVID-19	Corona, Virus & Disease 2019
CUNDECH	Centro Universitario de Chimaltenango
DTP	Dirección Técnica de Presupuesto
IIE	Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MINEDUC	Ministerio de Educación
NRD	Normas para la Reducción de Desastres
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEUSAC	Plan Estratégico de la Universidad de San Carlos de Guatemala
PEM	Profesorado en Enseñanza Media
RAE	Real Academia Española
SEGEPLAN	Secretaría General de Planificación y de Programación de la Presidencia
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas, para la Educación, la Ciencia y la Cultura
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala

INTRODUCCIÓN

El municipio de El Tejar, perteneciente al departamento de Chimaltenango, alberga desde el año 2007 uno de los centros regionales universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, producto de la política de descentralización, desconcentración y diversificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sin embargo, dicho centro no cuenta con un espacio propio para el desarrollo de sus actividades, lo que ha llevado al uso de medidas provisionales, siendo estas el uso de establecimientos educativos de nivel primario y medio. Es por ello por lo que se presenta el siguiente documento, el cual contiene el anteproyecto arquitectónico denominado “Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango”.

Este documento se encuentra dividido en cinco capítulos. Siendo estos los siguientes: el capítulo número 1 contiene el diseño de la investigación, en el cual se identifica la necesidad a la cual se intenta dar solución a través de un proyecto arquitectónico, haciendo énfasis a la importancia del mismo para dar solución a un problema; el capítulo número 2 trata sobre el fundamento teórico, siendo este de ayuda para establecer un marco de teorías, las cuales fundamentan la toma de decisiones en el diseño del proyecto, tomando algunos referentes arquitectónicos para comprender la función y conceptos, los cuales son enfocados a las características del anteproyecto en cuestión.

Se prosigue con el capítulo 3, el cual trata del contexto en dónde se desarrollará el proyecto, siendo de mucha importancia el contexto del proyecto, tanto de manera macro, como micro, conociendo las características del terreno y la población a beneficiar. El capítulo 4 trata sobre el proceso de diseño, este contiene las fases previas al diseño del proyecto, aquí se establecen las características cualitativas y cuantitativas de los ambientes en función de lo que necesita la población objetivo, como elementos formales, los cuales serán de importancia para la apropiación de la sociedad al proyecto.

Siendo la conclusión el capítulo 5, el cual corresponde a la presentación gráfica y volumétrica del conjunto arquitectónico, este se presenta mediante vistas en 2d y 3d, para una mayor comprensión del proyecto. Asimismo, se incluye un presupuesto estimativo para las fases de construcción, así como un cronograma, estimativo, de las actividades a realizar.

De manera que, mediante el desarrollo de este proyecto se pretende brindar un espacio para el desarrollo de actividades educativas de nivel superior para la Universidad de San Carlos de Guatemala en el departamento de Chimaltenango, los cuales sean de uso exclusivo para la institución, respondiendo a la demanda educativa del territorio. Y así también fortalecer los documentos de diseño para espacios educativos de la Coordinadora General de Planificación. Contribuyendo a la política de descentralización, desconcentración y diversificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se identifica la necesidad a la cual se intenta dar solución, además de presentar los objetivos, la metodología, entre otros.

CAPÍTULO

1



"La arquitectura es una manera de pensar sobre el mundo muy similar en estructura a escribir un libro, ya que ambas disciplinas representan el mismo campo y dominio."

Rem Koolhaas.

1.1. Antecedentes

El Tejar, Chimaltenango es uno de los dieciséis municipios que pertenecen al departamento de Chimaltenango, Guatemala, es un poblado de origen prehispánico Kaqchiquel, su nombre proviene de la elaboración de ladrillo y teja en el lugar, reconociéndose por la calidad de sus productos. Posee una población de 19,492 habitantes, según el Censo Nacional del año 2008. La cabecera municipal está catalogada a nivel de pueblo, en la cual se concentra el 63% de la población del municipio¹, según el Plan de Desarrollo Municipal de El Tejar. Su extensión territorial es de 144 km² y tiene una altitud de 1.765 msnm, la cual da como resultado su clima templado.

Chimaltenango desde 2007 cuenta un centro universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en el municipio de El Tejar, según el acuerdo emitido por el Consejo Superior Universitario, en punto SÉPTIMO, inciso 7.8 del Acta No. 21-2007, creado el 24 de octubre de ese año. Según el bosquejo histórico del CUNDECH, este centro universitario ha funcionado desde sus inicios centros educativos de nivel primario y medio, los cuales son:

- Escuela Miguel Hidalgo y Costilla proporciona cuatro aulas en plan sabatino para la carrera de Profesorado en Enseñanza Media en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa.
- Escuela Miguel Sulecio Morales del Tejar Chimaltenango brinda siete aulas para las carreras de Técnico en Turismo, Contador Público y Auditor, Ciencias Jurídicas y Sociales.
- Instituto por Cooperativa de Educación Media utilizado para la carrera de agronomía.
- Escuela Leónidas Mencos Ávila, contando con cuatro aulas, no disponibles por mantenimiento.
- El área administrativa se encuentra en la 2da. Avenida 5-080, Zona 1 de Chimaltenango.²



Figura 1. Escuela Tipo Federación Miguel Hidalgo y Costilla.
Fotografía en sitio web School and College

En 2020, se estuvo en comunicación con personal de la Coordinadora General de Planificación el cual comento que desde años atrás, junto a la municipalidad de El Tejar, Chimaltenango, observaron la carencia de un espacio para el desarrollo de actividades educativas de nivel superior para la Universidad de San Carlos de Guatemala en el departamento de Chimaltenango. Por lo que, mediante su política de ampliación de la Cobertura de la Educación Superior, busca generar propuestas de desarrollo de espacio dedicado a la educación superior.

¹ Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de El Tejar y Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, *Plan de desarrollo El Tejar Chimaltenango*, (Guatemala: SEGEPLAN/DTP, 2020), 6.

² Luis Miguel Castilla Villalba, «Centro Universitario de Chimaltenango – CUNDECH, Bosquejo histórico», 2016, acceso el 11 de Julio de 2022, <https://docplayer.es/18234838-Centro-universitario-de-chimaltenango-cundeche.html>.

1.2. Identificación del problema

En el municipio de El Tejar, Chimaltenango se desarrollan actividades de nivel superior en inmuebles de centros educativos de nivel primario y medio; los cuales han sido diseñados y proyectados para un grupo objetivo diferente no contando con las condiciones idóneas para el desarrollo de las actividades educativas y de recreación correspondientes entre los alumnos, personal de docente y administrativo.

Debido a la falta de un diseño para el Centro Universitario de Chimaltenango, el cual organice el crecimiento de la demanda estudiantil, hace que se creen medidas provisionales de espacio de manera desordenada, optando por tomar espacios de instituciones educativas de nivel primario y medio, no exclusivas para el desarrollo de actividades educativas de nivel superior. Esto afecta a la diversidad de carreras que este centro puede brindar, además de ir perdiendo el interés por la educación superior por parte de los futuros profesionales.

Al no contar con el equipamiento urbano educativo de nivel superior necesario para la capacidad deseada, diversidad de carreras y buen funcionamiento del centro, se hace necesario viajar hacia la capital, incrementando la tendencia de migraciones internas por parte de los estudiantes, los cuales viajan a la capital en busca de opciones para su desarrollo académico, siendo una de ellas el Campus Central de la USAC. Lo cual, como se menciona en el artículo de sitio web Soy USAC *La Tricentenaria: una universidad en expansión* hace que llegue su capacidad máxima de usuarios, en algunas horas del día sobrepasándola y provocando con ello un colapso en la movilidad vehicular y peatonal; así como en los salones de clases y laboratorios³.

Debido a la información obtenida, surge la necesidad de un espacio para el desarrollo de actividades educativas de nivel superior para la Universidad de San Carlos de Guatemala en el departamento de Chimaltenango, los cuales sean de uso exclusivo para la institución, respondiendo a la demanda educativa del territorio.

³ Edson Lozano, «La Tricentenaria: una universidad en expansión» en Soy USAC (sitio web), 04 de febrero de 2019, acceso 20 de julio de 2022, <https://soy.usac.edu.gt/?p=3815>

1.3. Justificación

Al existir un documento y anteproyecto base para el desarrollo un diseño arquitectónico para el Centro Universitario de Chimaltenango, se podrán satisfacer las demandas actuales de espacios dignos para los estudiantes actuales y futuros, docentes y personal administrativo de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que reside en el departamento de Chimaltenango y municipios aledaños. Asimismo, se tendrá un documento referente, para el desarrollo de futuros centros regionales, también de ayudar a fortalecer los documentos de diseño para espacios educativos de la Coordinadora General de Planificación. Contribuyendo a la política de descentralización, desconcentración y diversificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, «expandiendo sus servicios de educación superior estatal al interior del país, como respuesta a las necesidades sociales»⁴.

Además, según el normativo de SEGEPLAN, al existir un número de más de 200,000 habitantes «se tendría centros de enseñanza superior, especializados en función de las necesidades del desarrollo regional y el papel específico de cada centro»⁵, Chimaltenango cuenta con 759,217 habitantes, según datos de estimaciones y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística, por lo cual es justificable la creación de un centro regional universitario.

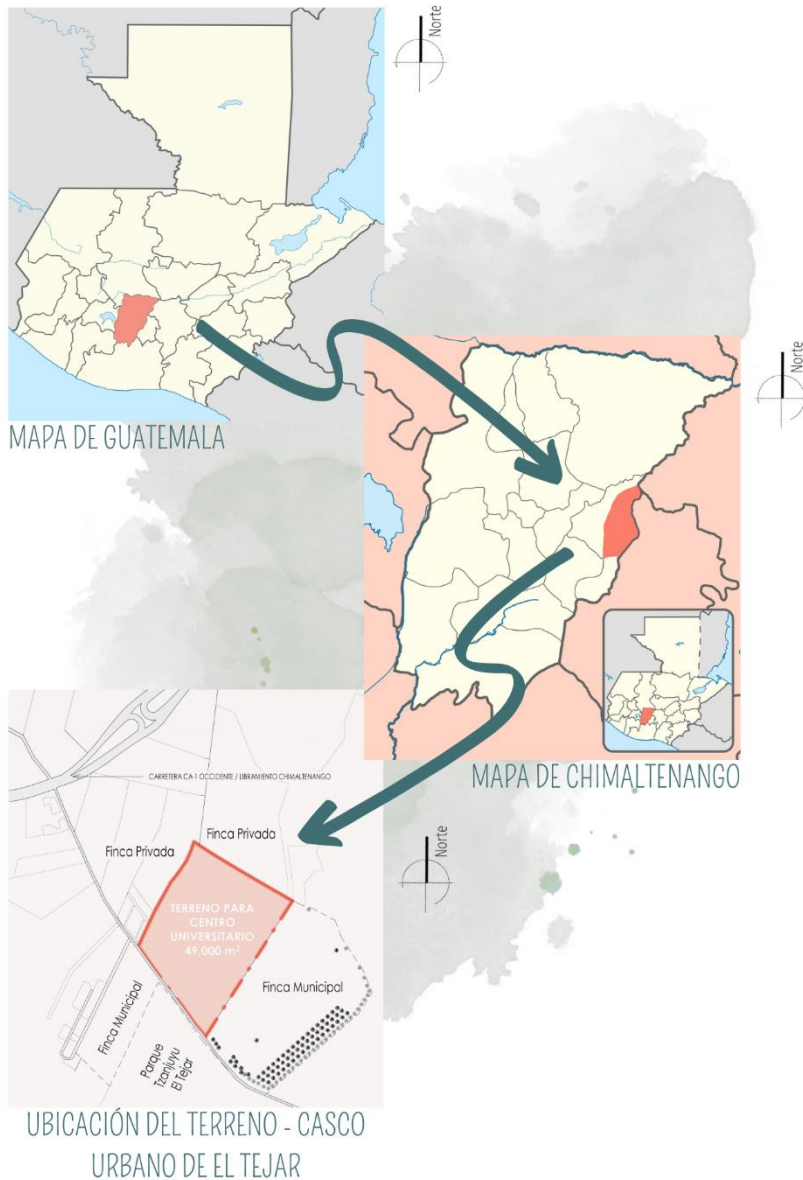
En el caso que este proyecto no sea ejecutado, se seguirá optando por el uso de medidas provisionales, las cuales irán deteriorando las instalaciones y no brindaran los espacios adecuados para el funcionamiento del centro universitario, además de contribuir al colapso de las instalaciones del campus central de la zona 12 de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Es por ello que, al tener el interés de las entidades municipales de El Tejar, Chimaltenango, y de la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se hace factible y viable la realización de este proyecto. Para esto la Coordinadora General de Planificación busca generar propuestas de desarrollo de infraestructura dedicada a la educación superior la cual promueva al desarrollo de la calidad de vida de la población y brindar condiciones dignas de educación superior en el departamento y áreas aledaños. Cabe agregar que la municipalidad de El Tejar, Chimaltenango ha puesto a la disposición 49,000.00 m² de terreno, localizados en el municipio de El Tejar, a un costado de la carretera Libramiento Chimaltenango, cercano al parque municipal Tzanjuyu, (14°38'00.98"N; 90°46'56.03"O), para la creación del Centro Universitario de Chimaltenango.

⁴ Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, *EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA POLÍTICA DE DESCENTRALIZACIÓN, DESCONCENTRACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA*, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Junio 2009), 3.

⁵ Secretaría General de Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), *PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS TECNICOS PARA LA PROGRAMACION DE EQUIPAMIENTO COMUNITARIO Y SERVICIOS PUBLICOS*, (Guatemala, 1982) 17.

1.4. DELIMITACIÓN



1.4.1. DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

El Tejar, es un municipio del departamento de Chimaltenango. Con una ubicación geográfica de latitud $14^{\circ} 38' 45''$ y longitud $90^{\circ} 47' 30''$, se encuentra a 47.7 kilómetros de la ciudad capital y a 5 kilómetros de la cabecera departamental de Chimaltenango, a 10 kilómetros de Antigua Guatemala y de El Tejar para San Lucas 18.7 kilómetros aproximadamente. El terreno propuesto está localizado a un costado de la carretera Libramiento Chimaltenango, $14^{\circ}38'00.98''N$; $90^{\circ}46'56.03''O$.

Figura 2. Delimitación geográfica del proyecto *Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Elaboración propia, con base a google imágenes y google maps.

1.4.2. Delimitación poblacional

Al ser un centro universitario regional, este proyecto será de beneficio para la población del municipio de El Tejar, al igual que las de la población del departamento de Chimaltenango. La población dentro el radio de cobertura mayor a 3km, como menciona el reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo de Perú⁶.

Asimismo, cabe resaltar que entre el centro universitario de Sacatepéquez y el terreno para el centro universitario de Chimaltenango hay una distancia de 9.60 km, dando un radio de cobertura mínimo de 4.80 km.

Según el informe estadístico estudiantil de 2019, presentado por el departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos, el rango de edad en el CUNDECH es de 18 a 30 años, en promedio, el cual es equivalente al 27% de la población departamental. Según el Censo 2018 del INE, la población en El Tejar es predominantemente joven, comprendida entre las edades de 0 a 24 años, la cual demanda de servicios básicos, fuentes de empleo, recreación, agregando la demanda de educación superior universitaria., influyendo principalmente a Chimaltenango, con posibilidad de atracción de pobladores de Sacatepéquez.



Figura 3. Radio de Cobertura CUNDECH.

Elaboración propia, con base a Google imágenes y Google Maps.

⁶ Municipalidad de Trujillo, *REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO*, (Perú, Municipalidad de Trujillo, 2012), 24.

1.4.3. Delimitación temporal

Para conocer la estimación de vida útil del proyecto, se consideraron las siguientes variantes, como lo son las condiciones generales de servicio, vida útil del edificio, nivel o grado del diseño arquitectónico, calidad de materiales y los componentes de la construcción, en los cuales estarían la calidad de mano de obra con la que fue elaborado, todos estos factores fueron tomados a evaluar del documento “¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?” de Silverio Hernández⁷, además del método de factores según la norma ISO 15686, resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Vida Útil de Diseño (VUD) por categoría o tipos de edificios.

Categoría de Edificios	Vida útil de diseño por categoría (años)	Ejemplos
Temporales	Hasta 10	Construcciones no permanentes, oficinas de ventas, edificios de exhibición temporal, construcciones provisionales.
Vida Media	25-49	La mayoría de los edificios industriales y la mayoría de las estructuras para estacionamientos.
Vida Larga	50-99	La mayoría de los edificios residenciales, comerciales, de oficinas, de salud y educación.
Permanentes	Más de 100	Edificios monumentales de tipo patrimoniales (museos, galerías de arte, archivos generales y demás).

Fuente: Canadian Standards Association, 2001; Australian Building Codes Board, 2006; International Standards Organization, 2000.

Por lo que la vida sería calculada de la siguiente manera:

$$VUE = VUD (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)^8$$

Donde:

- VUE: Vida Útil Estimada
- VUD: Vida Útil de Diseño
- A - G: Factores constructivos que inciden en proyecto.

⁷ Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», Revista de la Academia Mexicana de Ciencias (octubre-diciembre de 2016) acceso el 15 de marzo de 2022: 71. https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf

⁸ Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», 72.

Todo ello resumido y descrito en la tabla 2:

Tabla 2. Vida útil del Diseño por factores de ISO 15686.

FACTOR	VARIABLE	EDUCACIÓN	
Calidad del diseño arquitectónico.	Aprobación ante la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	1.00	1.00
	Licencia de construcción	1.00	
	Estudio de impacto ambiental	1.00	
Calidad de los materiales y componentes de construcción.	Función física y mecánica	1.00	0.90
	Función constructiva	1.00	
	Función económica	0.80	
Medio ambiente del interior del edificio.	Ventilación	1.00	0.90
	Mantenimiento de instalaciones y redes.	0.80	
Medio ambiente externo al edificio como clima y contaminación urbana.	Clima	1.00	1.00
	Topografía	1.00	
	Amenazas y riesgos	1.00	
	Humedad	1.00	
Calidad y nivel de la mano de obra.	Acabados	1.00	1.00
	Estructura	1.00	
Uso del edificio con base a manuales y especificaciones realizadas por diseñadores.	Uso (Alto, mediano y bajo impacto)	1.00	1.00
Grado nivel de mantenimiento de acuerdo con las especificaciones.	Manual de Mantenimiento	0.80	0.80
Según la fórmula daría resultado: $VUE = VUD (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G)$ $VUE = 90 (1.00) (0.90) (0.90) (1.00) (1.00) (1.00) (0.80)$ $VUE = 90 \times 0.648$ $VUE = 58.32$			
Vida útil de diseño = 90	Vida Útil Estimada	Años	58.32

Nota 1: las designaciones de los valores más relevantes comprenden de la siguiente manera: 0.8=bajo; 1.0=medio, 1.2=alto

Nota 2: se tomo como referencia para la toma de valores el estado actual de los edificios del campus central de la zona 12 de la USAC.

Fuente: Elaboración propia, con datos del documento ¿Cómo se mide la vida útil de los edificios? de Hernández Moreno, Silverio

El proyecto se contempla una **vida máxima** de aproximadamente **58 años**, después de concluida su construcción, este proyecto iniciará con el estudio e investigación del contexto del lugar, para luego presentar el anteproyecto a la Dirección General de Planificación de la USAC, donde a partir de ello se llevarán a cabo los estudios de preinversión.

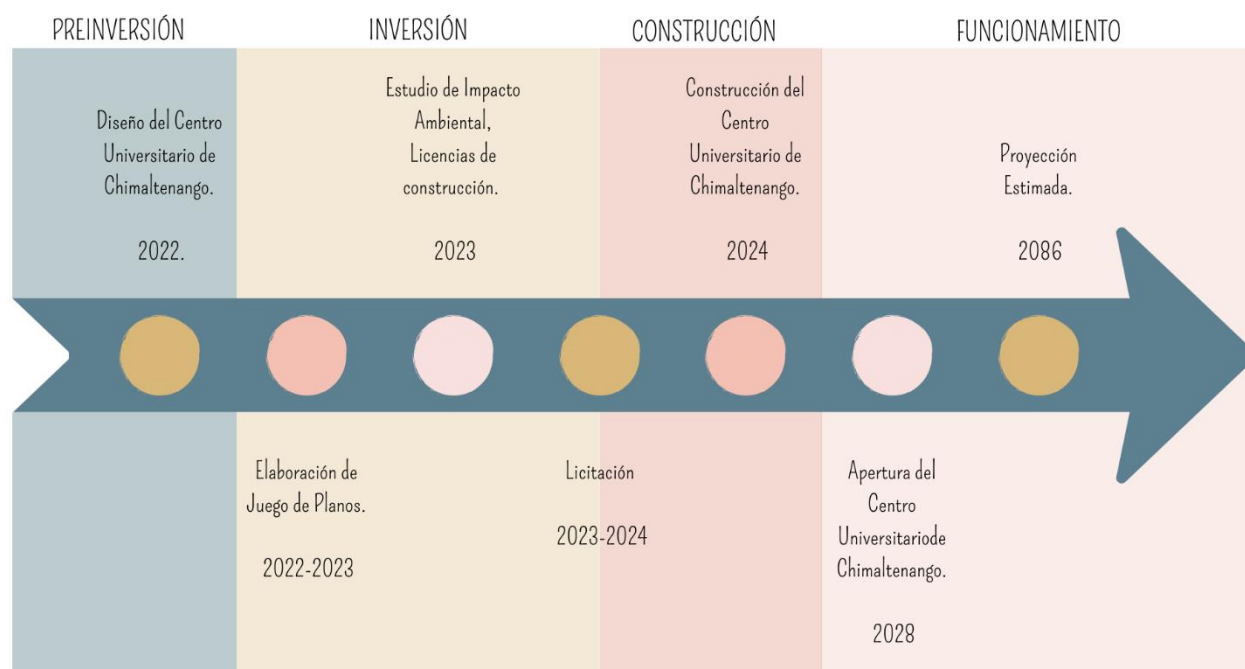


Figura 4. Línea de tiempo de la vida de útil del proyecto *Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango.*

Elaboración propia, Guatemala julio 2022

VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 58 AÑOS

1.4.4. Delimitación teórica

El proyecto de “Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango” forma parte del tema de “Educación Superior de la República de Guatemala”. Este documento ayudará al desarrollo de un anteproyecto para la organización de uso de espacios para la educación superior en el departamento de Chimaltenango y lugares aledaños.

- Tema: educación superior de la república de Guatemala.
- Subtema: equipamiento urbano educativo.
- Objeto de Estudio: entro universitario de Chimaltenango.
- Teorías de la arquitectura: arquitectura regenerativa y regionalismo crítico.

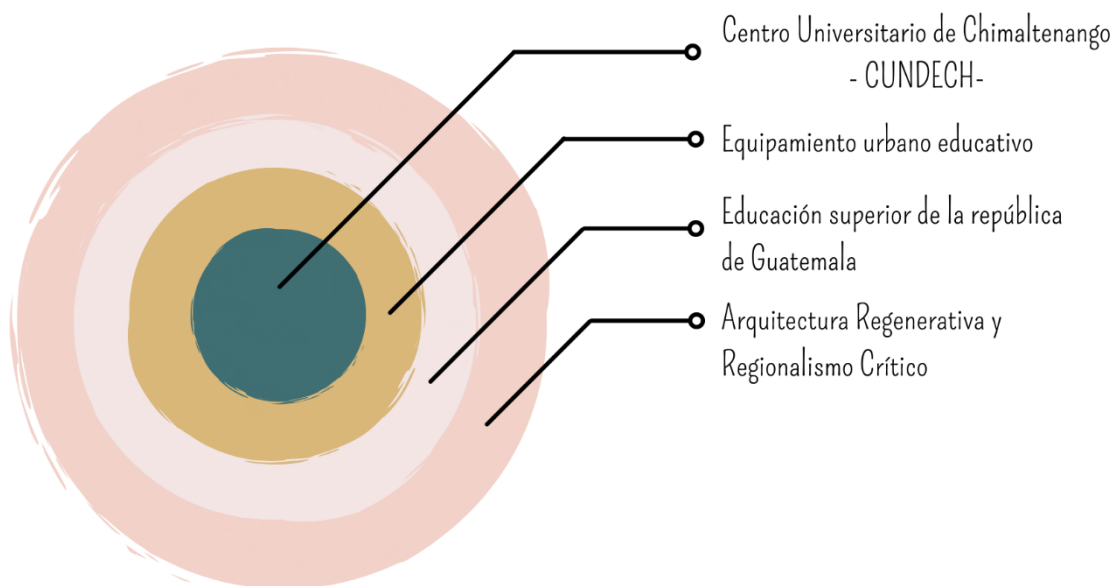


Figura 5. Diagrama de delimitación temática del proyecto *Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*

Elaboración propia, Guatemala julio 2022.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta arquitectónica para el Centro Universitario de Chimaltenango, la cual ayude a contribuir el desarrollo académico y mejorar la calidad de vida del municipio y alrededores.

1.5.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diseño el cual se integre con la tradición e identidad del lugar, mediante los conceptos de regionalismo crítico, a través del uso de los materiales de la región.
- Realizar un anteproyecto arquitectónico el cual se integre con la imagen institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del uso de elementos de los edificios representativos del campus central zona 12 de la USAC.
- Diseñar un conjunto arquitectónico el cual integre los principios de la arquitectura regenerativa, como el buen manejo de recursos y uso de nuevas tecnologías.
- Desarrollar una propuesta de mejoramiento urbano en el contexto del proyecto.

1.6. Metodología de investigación

Metodología cualitativa es aquella que tiene como propósito describir todas las cualidades que posee un proyecto, esto se puede lograr, mediante el análisis de casos análogos, al ir encontrando similitudes en las cualidades propias de los proyectos analizados. «La investigación arquitectónica se puede estudiar al establecer analogías y comparación, en sus características funcional, espacial y estética».⁹ Asimismo esta metodología será apoyada mediante el uso de los métodos deductivo e inductivo.

⁹ Erika Leyva, «Lo Cuantitativo y lo Cualitativo en la Investigación Arquitectónica.», Academia Edu, 18 de octubre 2017, acceso el 15 de junio 2022. https://www.academia.edu/35156443/Lo_cualitativo_y_lo_cuantitativo_en_la_investigacion_arquitectonica_Erika_Leyva.

Método deductivo este consiste en el «análisis de los principios generales de un tema específico»¹⁰, en el método deductivo el uso de premisas y su validez ayuda a la creación y reafirmación de conclusiones, mediante su aplicación. Mientras tanto el **método inductivo** surge del recurso natural de complementar el proceso anterior del método deductivo, este va de lo particular a lo general, basándose en la experiencia y observación.

Ambos métodos serán de ayuda para la elaboración de este documento, tal y como es la fase de análisis de casos análogos, además de la elaboración de premisas. Así como análisis de datos adquiridos para relevancia de esta investigación, para inducir el comportamiento de los usuarios en el proyecto, ayudando así a la toma de decisiones en el diseño.

1.6.1. Técnicas e instrumentos

Para el alcance de los objetivos propuestos para el proyecto, se desarrollará mediante las siguientes fases, las cuales enlistan los instrumentos y técnicas a utilizar:

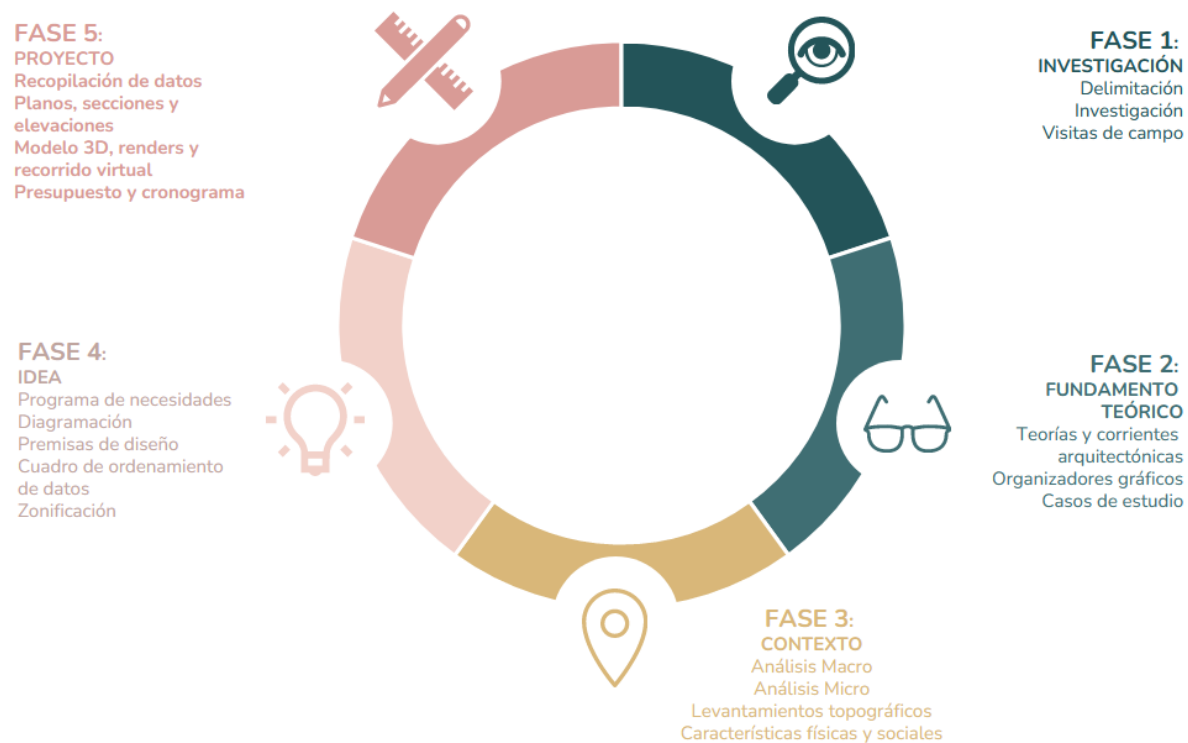


Figura 6. Metodología de investigación del proyecto *Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Elaboración propia.

¹⁰ Bayron José Prieto, «El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales», (Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2017), 10.

1.6.2. Método de diseño arquitectónico

El método de diseño arquitectónico a utilizar será el de caja transparente, el cual, según John Christopher Jones, se basa en un proceso de pasos ordenados y lógicos, donde se aplican variables, objetivos y criterios, con un análisis previo de los problemas, siendo evaluado de forma verbal y lógico, utilizando el análisis, razonamiento y síntesis a lo largo del proceso, con el fin de llegar a una solución arquitectónica final.

1.6.3. Relación entre los objetivos y la metodología

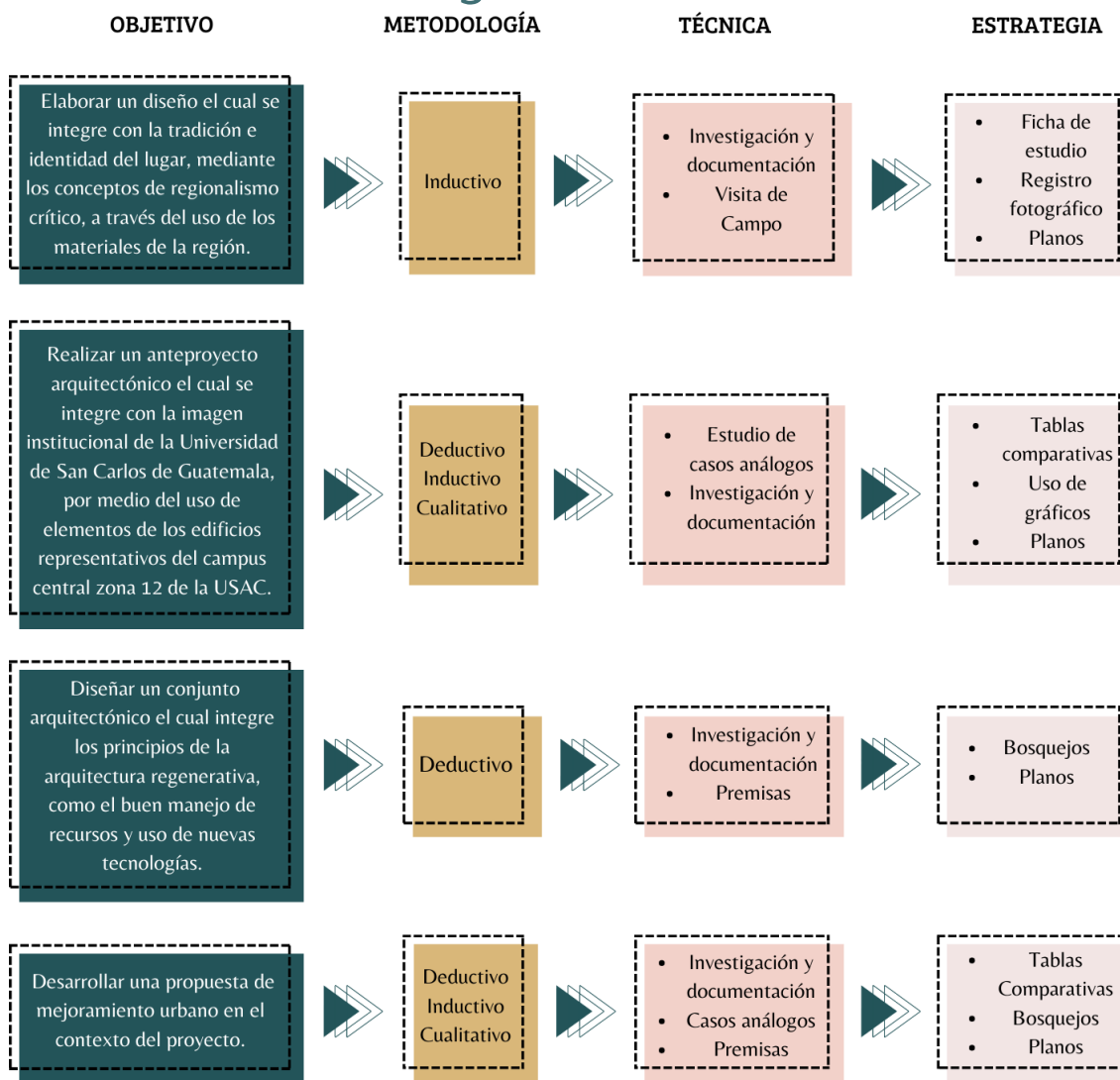


Figura 7. Relación entre Objetivos y Metodología del proyecto *Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Elaboración propia, Guatemala Julio 2022.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

En este capítulo se
establecen las teorías que
ayudarán a la
fundamentación y toma de
decisiones para el desarrollo
del diseño arquitectónico.

CAPÍTULO

2

2.1. Teorías de la arquitectura

Para la elaboración del proyecto se utilizó el criterio teórico derivado del Regionalismo Crítico y la Arquitectura Sostenible, siendo las que más se adaptan al objetivo de diseño que se desea lograr; reuniendo características a prevalecer dentro del diseño y adaptabilidad del conjunto arquitectónico.

2.1.1. Regionalismo Crítico

"Una arquitectura con la capacidad de condensar el potencial artístico de la región, mientras que a su vez reinterpreta las influencias culturales que vienen desde afuera."

KENNETH FRAMPTON

La universalización para muchos representa un avance en la humanidad, sin embargo, esta trae consigo dos partes contrastantes, por un lado, simboliza el progreso en una sociedad, mientras que por el otro el desapego y destrucción de las culturas tradicionales, inhibiendo la creatividad con elementos de la región. La arquitectura moderna, de cierta manera una arquitectura invasiva, podía ser replicada en cualquier parte del mundo, pero debía tomarse en cuenta el contexto que rodea al proyecto, donde los aspectos sociales, naturales y físicos pasaban a segundo plano en el proceso creativo de diseño. El regionalismo crítico surge como una «crítica a la destrucción de estructuras en la arquitectura»¹¹, como lo es la moderna, la cual disuelve paulatinamente los lazos humanos.



Figura 8. Casa Estudio de Luis Barragán

Fotografía en sitio web de Construyen País «Luis Barragán», <https://construyenpais.com/el-legado-de-luis-barragan/>

¹¹ Antonio Velez Catrain, «Regionalismo crítico, una arquitectura que lucha contra la tendencia a uniformar», *El País*, 31 de enero 1986, acceso 05 de julio de 2022, https://elpais.com/diario/1986/02/01/cultura/507596405_850215.html

En el ámbito arquitectónico, la arquitectura regionalista, es aquella arquitectura que se opone a la destrucción sutil de la cultura de las civilizaciones, mediante la resistencia de una fachada compensatoria, la cual desentona con la realidad y contexto local. Con este último enunciado se reafirma la idea que el regionalismo crítico, es una cura para las enfermedades actuales, metafóricamente hablando. Este se enfoca en la región, tratando de mejorar la calidad de vida de los que se encuentran dentro del radio de influencia del proyecto; mejorando con ello el nivel de cultura y el contexto del lugar, trayendo consigo un mejoramiento en el lugar y de los lazos humanos. Luchando así con la tendencia a uniformar.

Esta a su vez trae consigo un sentido de comunidad a la población beneficiada, haciéndose notar no como un estilo, sino como una actitud¹², es por ello que difiere en cada región, pero siempre conservando la misma intención. Dicho propósito lo logra mediante el uso de elementos regionales, los cuales son extraídos de su marco cotidiano y sentido original, dando como resultado un juego de materiales y técnicas constructivas tradicionales y modernas.

Creando obras concentradas en un problema local, pero con problemática universal. Es por ello que el regionalismo crítico puede simbolizar un puente entre el pasado y lo moderno. Dando como resultado una arquitectura expresiva culturalmente, que brinda bienestar al usuario, ya que toma varios elementos de la región, específicamente de las áreas colindantes al terreno donde se desarrolla el proyecto. Hay que hacer la aclaración que el regionalismo crítico no se debe confundir con el culto a la nostalgia.¹³



Figura 9. El Museo Nacional de Antropología México,
Pedro Ramírez.

Fotografía de James Florio,
<https://arquitecturayempresa.es/noticia/el-museo-nacional-de-antropologia-un-hito-de-la-arquitectura-moderna-mexicana>.

Entre sus características se pueden encontrar las siguientes:

- Crítica a la Arquitectura Moderna
- Enfatiza el territorio, no el edificio
- Tiene aspectos o elementos del lugar
- Enfatiza lo táctil y lo visual
- Inserta algunos elementos de la arquitectura vernácula, principalmente reinterpretándolos.
- Su cultura se basada en lo regional.

¹² Antonio Velez Catrain, «'Regionalismo crítico', una arquitectura que lucha contra la tendencia a uniformar».

¹³ Antonio Velez Catrain, «'Regionalismo crítico', una arquitectura que lucha contra la tendencia a uniformar».

Entre sus principales exponentes, y características de cada uno, del regionalismo crítico podemos encontrar a:

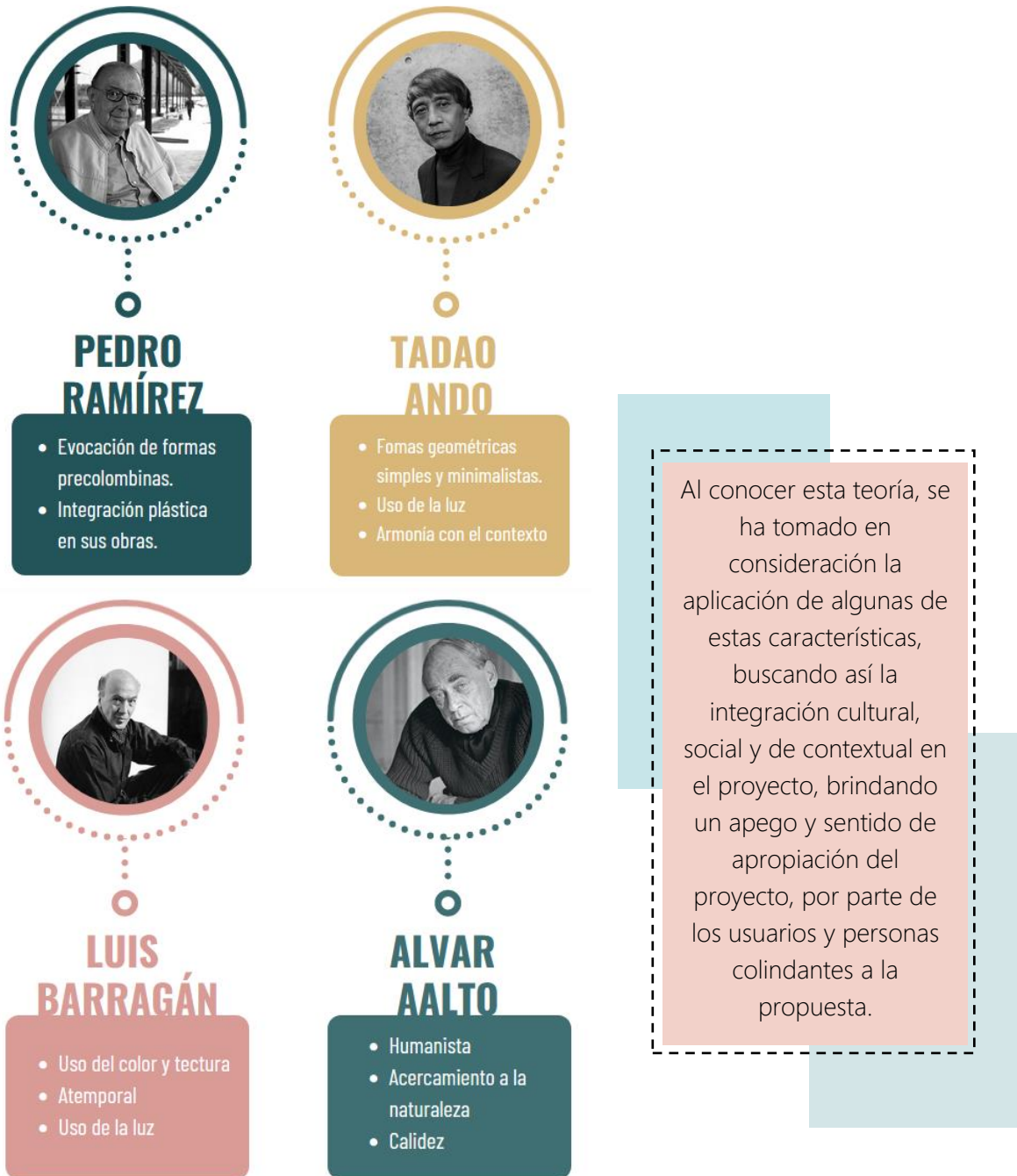


Figura 10. Exponentes del Regionalismo Crítico.
Elaboración Propia, Guatemala, agosto 2022.

2.1.1.1. Luis Barragán

EN EL REGIONALISMO CRÍTICO

El uso de los colores, los espacios abiertos y el uso de la luz como elemento integral en sus obras son parte de lo que caracteriza la arquitectura de Luis Barragán. Ingeniero civil de profesión y arquitecto por trayectoria, nació en 1902 en el estado de Jalisco, México. Fue reconocido con el premio Prietzker en 1980, convirtiéndose en el único arquitecto mexicano en ganarlo.

La arquitectura de Luis Barragán es considerada como “arquitectura emocional”, la cual le da importancia a la intimidad, el asombro y el silencio de los espacios, buscando la espiritualidad, dándole relevancia a una arquitectura más sensitiva en sus obras, permitiendo integrar los sentidos, a través de los olores, texturas y colores, para lograr una experiencia más completa. Para Luis Barragán la arquitectura es un medio para acercarse a la naturaleza. Entre los elementos característicos destacan:

- Juegos de luz y sombra
- Utilización de la luz natural
- Uso de color
- Generosidad de los espacios
- Uso de materiales típicos de la región
- Uso del agua
- Juegos de planos
- Uso de los vanos y macizos
- Paisajismo mediante patios internos abiertos al cielo



Figura 11. Luis Barragán.

Imagen extraída de
<http://www.casaluisbarragan.org/img/luisbarragan18.jpg>

Obras de Luis Barragán dentro del Regionalismo Crítico:



Figura 12. Casa Prieto Lopez. Casa Pegregal.

Imagen extraída del video de YouTube, «Documental Luis Barragán», <https://www.youtube.com/watch?v=ZU76DVOYVgY>

Casa Pedregal de San Ángel 1945-1950.

Catalogada como una de las 100 casas más importantes del mundo. Luis Barragán comentaba lo siguiente: “... la fascinación que ejerció sobre mí El Pedregal de San Ángel. La lava fue para mí una cosa incomprensible, ¿por qué esas rocas?, y ¿por qué todo eso que a los demás les parecía tan hostil y a mí me atraía tan poderosamente y me invitaba a quedarme horas. Se diseñó con la premisa de **aprovechar la desigualdad del terreno**, además de las piedras volcánicas del lugar, como un elemento paisajístico en combinación de la arquitectura

autóctona del contexto. Sus jardines, según el arquitecto Antonio Riggen Martínez en el documental Luis Barragán, se caracterizan por ser surreales, donde se intenta evocar un mundo ajeno al mundo real, un escenario atemporal.

Casa Luis Barragán 1947. Actualmente es el único inmueble individual en América Latina reconocido por la UNESCO como Patrimonio Mundial. En este proyecto pudo trabajar libremente, debido a que era propio y no había compromiso con terceras personas.¹⁴ Basándose, para la realización de dicho proyecto, en los rasgos de la arquitectura popular mexicana, además de los antiguos conventos de México, en sus proyectos le daba alta prioridad a la belleza del paisaje. Su obra más trascendental fue considerada por él mismo como: "...un refugio, una pieza emocional de arquitectura, no una pieza fría de conveniencia"...



Figura 14. Casa Estudio Luis Barragán.

Imagen extraída de la página web Patrimonio Mundial de México UNESCO, «Casa Estudió de Luis Barragán» <https://www.patrimoniomundial.com.mx/casa-estudio-de-luis-barragan/>



Figura 13. La Fuente de los Amantes.

Imagen extraída de la página web Urbana Design, « La arquitectura emocional de Luis Barragán» <https://www.urbana-design.com.mx/2023/05/10/la-arquitectura-emocional-de-luis-barragan/>

Los Clubes 1964. Es una de las obras más representativas del arquitecto Luis Barragán. Este proyecto consiste en tres espacios: La Cuadra San Cristóbal, la Casa Egerstrom y la Fuente de los Amantes. Se caracteriza por el «uso de los volúmenes de muros, los planos, el uso del agua y el color»¹⁵. El área más destacada es **La Fuente de los Amantes (1966)**, esta pieza se define como una pieza artística y funcional, diseñada como un espacio público dentro del fraccionamiento, planeado en un inicio como un bebedero para los animales¹⁶.

Las obras de Luis Barragán crean espacios los cuales integran el contexto del lugar, con el carácter y función de la edificación, creando proyectos más integrales y sensitivos para los usuarios, rindiendo tributo a la belleza, buscando la serenidad y tranquilidad, una armonía entre la naturaleza y la arquitectura, en donde la arquitectura transmite sabiduría y asombro.

¹⁴ Fundación de Arquitectura Tapatía Luis Barragán A. C., «LUIS BARRAGÁN», Casa Luis Barragán, acceso el 23 de agosto de 2022, <http://www.casaluisbarragan.org/luisbarragan.html>

¹⁵ Urbana Design, « La arquitectura emocional de Luis Barragán», Urbana Design, acceso el 12 de septiembre de 2022, <https://www.urbana-design.com.mx/2021/03/22/la-arquitectura-emocional-de-luis-barragan/>

¹⁶ Urbana Design, « La arquitectura emocional de Luis Barragán»

2.1.1.2. Pedro Ramírez

EN EL REGIONALISMO CRÍTICO

Pedro Ramírez fue uno de los arquitectos mexicanos con más relevancia entre los años sesenta y setentas. Nació un 16 de abril de 1919 en el Distrito Federal de México y murió también un 19 de abril del 2013. Estudió arquitectura en la Universidad Nacional Autónoma de México –UNAM–. «A lo largo de su trayectoria, ocupó diversos puestos docentes y dentro del servicio público. Fue fundador y primer rector de la Universidad Autónoma Metropolitana –UAM–»¹⁷.

Su estilo arquitectónico se caracterizaba por «la experimentación, la búsqueda de un lenguaje personal a través de sus propias raíces y carácter público de su obra»¹⁸. Entre sus principales características se encuentran:

- Colaboraciones con artistas locales.
- Uso de hormigón y acero en su estructura.
- Uso de patios y plazas, otorgando monumentalidad a sus obras.
- Uso de simetría, además del uso de líneas sencillas y ligeras.
- Referencias prehispánicas y tradición mexicana a sus obras.
- Unión del pasado y presente a través de elementos y materiales arquitectónicos.

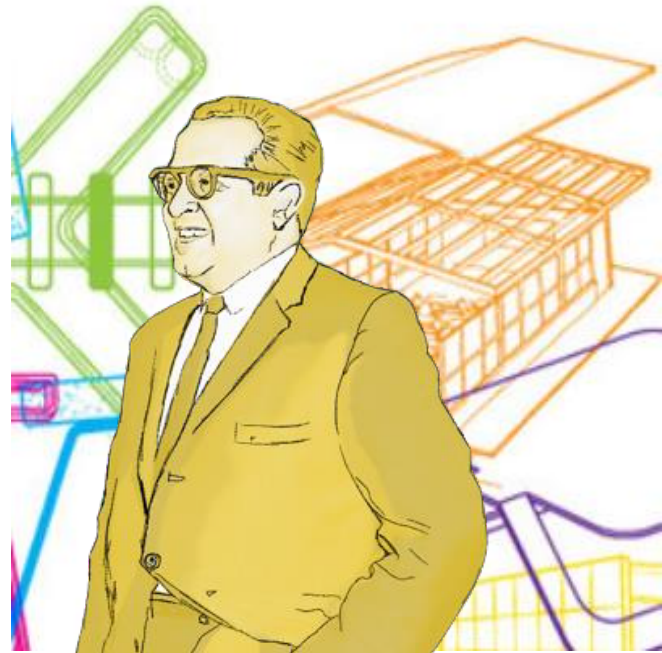


Figura 15. Ilustración de Pedro Ramírez y algunas de sus obras.

Elaboración propia con base en partir de <https://www.gaceta.unam.mx/jo-sede-y-organizacion/>



Figura 16. Museo nacional de antropología e historia.

Imagen extraída de la página web Lugares INAH, <https://www.mna.inah.gob.mx/>

Obras de Pedro Ramírez dentro del Regionalismo Crítico:

Museo Nacional de Antropología e Historia, 1962. Cuenta con un diseño sobrio, con «referencias a las culturas prehispánicas mexicanas, como los materiales de construcción, que dan la ilusión de estar en un templo prehispánico»¹⁹, mediante «soluciones nuevas y en armonía con las técnicas y materiales contemporáneos; por ejemplo, para

¹⁷ Andrea Ochoa, «Pedro Ramírez Vázquez, el arquitecto que urbanizó México», AD Magazine, 20 de abril del 2020. Acceso el 17 de octubre del 2022, <https://www.admagazine.com/arquitectura/pedro-ramirez-vazquez-quien-es-arquitecto-mexicano-20200420-6727-articulos>

¹⁸ Andrea Ochoa, «Pedro Ramírez Vázquez, el arquitecto que urbanizó México».

¹⁹ Andrea Ochoa, «Museo Nacional de Antropología e Historia, una joya de las culturas precolombinas», AD Magazine, 27 de abril del 2020. Acceso el 17 de octubre del 2022, <https://www.admagazine.com/lugares/museo-nacional-de-antropologia-e-historia-una-joya-de-las-culturas-precolombinas-20200427-6758-articulos>

emular los templos prehispánicos, se eligió la piedra como elemento básico de construcción»²⁰. Uno de sus elementos más representativos es el denominado “El Paraguas”, ubicado en el centro del patio central el cual representa «el mestizaje como factor de identidad nacional, la vocación mexicana por la paz y las etapas históricas del país». Sus salas son de gran altura, evocando la grandeza de las culturas prehispánicas.



Figura 17. Basílica de la Virgen de Guadalupe.

Imagen extraída de sitio web TurismoMexico.es.

<https://www.turismomexico.es/mexico-df-ciudad-de-mexico/basílica-de-virgen-guadalupe/>

Palacio Legislativo de San Lázaro 1977. Inaugurado en 1981, «se compone de dos cámaras separadas por un patio que hace referencia a la ciudad maya de Uxmal. Su fachada principal se encuentra conformada por dos extremos forrados de tezontle rojo y el central de mármol blanco, todo ello forma una amplia plaza de acceso, sobre la puerta principal se encuentra un conjunto escultórico en bajorrelieve, sobre una plancha de bronce oxidado en verde, todo lo anteriormente mencionado evoca los colores de la Bandera de México»²¹.

Basílica de Santa María de Guadalupe, 1976. Fue construida con el objetivo de albergar a la imagen de la Virgen de Guadalupe, además de permitir acceso a mayor cantidad de peregrinos. Su planta es circular, la cual permite que la imagen de la Virgen de Guadalupe sea apreciada desde cualquiera de sus siete accesos. Fue construida con hormigón y láminas de cobre las cuales al, estar oxidadas, otorgan su característico color verde. Su cubierta evoca el manto de la Virgen, lo cual es símbolo de protección en la religión católica.



Figura 18. Palacio Legislativo de San Lázaro.

Imagen extraída de página Web Arkin.

<https://arkin.mx/proyectos-de-pedro-ramirez-vazquez/>

Las obras de Pedro Ramírez se encuentran cargadas de simbolismo y mucha tradición mexicana, mediante el uso de colores y materiales, lo cual hace que sean apropiadas por los usuarios. Esto les otorga identidad e historia, lo que las convierte en hitos importantes de la arquitectura latinoamericana.

²⁰ Lugares INAH, «Museo Nacional de Antropología», Lugares INAH, acceso el 17 de octubre de 2022, <https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/museo/471-museo-nacional-de-antropolog%C3%ADa.html>

²¹ Andrea Ochoa, «Pedro Ramírez Vázquez, el arquitecto que urbanizó México».

2.1.2. Arquitectura Regenerativa

“El arquitecto del futuro se basará en la imitación de la naturaleza, porque es la forma más racional, duradera y económica de todos los métodos.”

ANTONIO GAUDÍ

El cambio climático ha significado para muchos un hito en su estilo de vida, dando pauta a una transformación a favor del medio ambiente. Uno de estos cambios se ve reflejado en el ámbito de la construcción, regenerando el paisaje y suelo de este. La construcción actualmente genera el 35% de los residuos actuales, además de provocar el 40% de las emisiones de carbono. Debido a ello los arquitectos han planteado una nueva arquitectura, la cual relaciona nuestro entorno natural, con la cotidianidad y las relaciones humanas, partiendo de una cultura regenerativa. Permitiendo un balance entre el ambiente, personas y economía. Dando como resultado la creación de edificios ecológicos más baratos y libres de CO₂, funcionando como árboles dentro del bosque de la ciudad.

La arquitectura regenerativa tiene base en la arquitectura sostenible, con la diferencia que, en lugar de existir a expensas de la naturaleza, desgastándola y dañándola poco a poco, hasta el punto de acabar con su existencia, la arquitectura regenerativa convive con ella, la respeta y la integra en su diario vivir. Al tener esta premisa, las edificaciones toman en cuenta la naturaleza como elemento estructural, y no solo como decorativo, tratando de constituir las necesidades de la sociedad, dentro de la naturaleza²², renovando fuentes de energía y los recursos.

Uno de sus principales objetivos es el buscar un mundo libre de contaminación, tomando como ideal las green cities, optimizando de manera inteligente y efectiva los recursos, buscando un futuro sostenible.



Figura 19. Diseño regenerativo.

Fotografía en sitio web endesa, «arquitectura regenerativa»,
<https://www.endesa.com/es/la-cara-e/economia-circular/sostenibilidad-arquitectura-regenerativa>

²² «Arquitectura regenerativa: integrar las necesidades humanas en la naturaleza», Arquitectura sostenible, acceso 30 de Julio 2022, <https://arquitectura-sostenible.es/arquitectura-regenerativa-integrar-las-necesidades-humanas-en-la-naturaleza/>

Para ello, hay que tener en claro las tres bases principales para la arquitectura regenerativa, los cuales son explicados por la Cooperación Europea en Ciencia y Tecnología (COST):

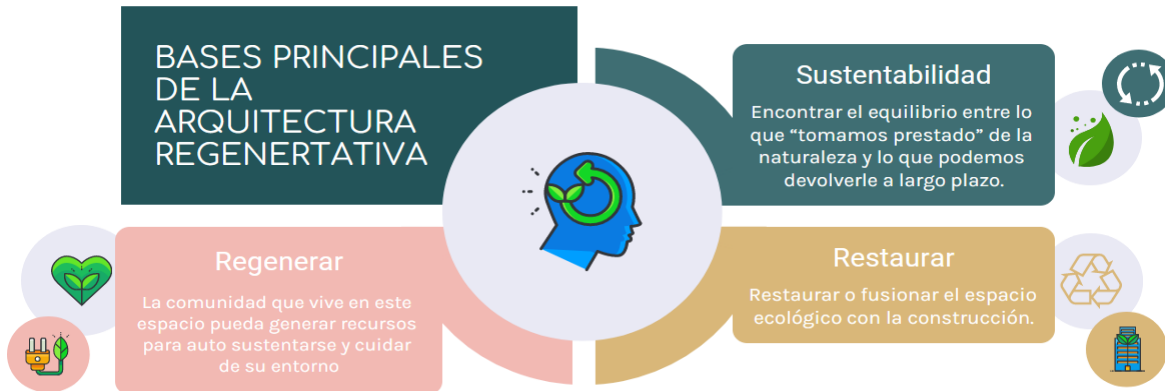


Figura 20. Bases principales de la arquitectura regenerativa.

Elaboración propia en base a «Una pequeña guía de la Arquitectura Regenerativa en 2020» Andamios Express.

Dando como resultado «edificios que no sólo se adaptan al medio ambiente, sino que también revierte el daño, devuelven recursos a las comunidades y sostienen ciertas necesidades de la población que vive en ellos»²³, probando que la arquitectura y la industria están cambiando con el objetivo de favorecer a las personas, pero también al planeta. Teniendo como objetivo la autorregulación saludable en los ecosistemas locales, dando lugar a un urbanismo sostenible y ecológico, respetando los espacios naturales y compartiendo espacio con la naturaleza.

«La sostenibilidad llegó a un punto en que ya no es suficiente por sí sola, por lo que se necesitan de relaciones e interacciones sistémicas, a fin de apoyar la capacidad de recuperación y la salud del sistema»²⁴.



Figura 21. Estrategias para un proyecto regenerativo.

Elaboración propia, en base a «Una pequeña guía de la Arquitectura Regenerativa en 2020» Andamios Express.

²³ «Una pequeña guía de la Arquitectura Regenerativa en 2020» Andamios Express, acceso 08 de agosto del 2022, <https://andamiosexpress.com/blog/una-pequena-guia-de-la-arquitectura-regenerativa-en-2020>

²⁴ «Arquitectura sustentable: ¿hacia dónde marcha el diseño?», Carlos A. Grisolia, Construction supply Magazine, acceso el 08 de agosto del 2022, <https://www.constructionsupplymagazine.com/blogs/arquitectura/arquitectura-sustentable-hacia-donde-marcha-el-diseno>

Esta arquitectura se relaciona con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por las Naciones Unidas. En total son 17, sin embargo, para este proyecto se tomarán con más importancia los siguientes:



Figura 22. Objetivos de Desarrollo sostenible, en el ámbito de la construcción y proyecto.

Elaboración propia con base a World Green Building Council. <https://www.republicainmobiliaria.com/> (20 de julio de 2022).

Además de las estrategias para lograr un proyecto regenerativo, se deben tener en cuenta la participación de la comunidad, ya que se busca el reconectar a los habitantes con su entorno. Su estética tiende a ser orgánica, considerada futurista, pensada para servir y coexistir con las siguientes siete generaciones. Algunos puntos para tomar en cuenta son los siguientes:

ECONOMÍA CIRCULAR

Hay que tener claro que, aunque se construyan edificios de bajo impacto, estos generan una huella de carbono, la cual es derivada de la industria y transporte que se ve involucrada en la construcción. Para ello surge la metodología *cradle to cradle*, en la cual se intenta el recuperar los materiales ya utilizados, para conseguir que los residuos, que estos generan, se conviertan en materia prima para otro ciclo de producción, dando paso a la regeneración de materiales.

EDIFICIO QUE CUIDA

Se deben crear edificios que sean capaces de limpiar el aire, ayudando así la mejorar la calidad de aire, este factor se volvió de más relevancia a causa de la pandemia del COVID-19. Siendo en edificio un pulmón artificial en el sistema urbano.

INTEGRAR LA BIODIVERSIDAD

El edificio es capaz de absorber CO₂, integrando masa vegetal en su diseño, beneficiando así a la psicología ambiental de los usuarios, creando un sentido de conexión con la naturaleza, resumido como biofilia. Además de abrir paso a una nueva percepción sensorial en las ciudades en combinación con la naturaleza (neuro-arquitectura).

ACTITUD COLABORATIVA

Se regeneran las relaciones sociales dentro del espacio arquitectónico, dando lugar al cuidado, apoyo mutuo y la confianza entre los usuarios. Se deja de lado los “no lugares” para recuperar los espacios comunes, *cohousing*.

TECNOLOGÍA

Mediante la tecnología se puede lograr una nueva clase de edificios, los cuales se convierten en consumidores y productores de energía, llamados *prosumidores*. Además de integrar espacios de usos comunes y tecnológicos en el proyecto, como lo son los FabLab.



Figura 23. Características de la arquitectura regenerativa
Elaboración propia en base a El País, «Cuando la cultura regenerativa se aplica a la arquitectura».

Entre sus principales exponentes, y características de cada uno, de la arquitectura regenerativa podemos encontrar a:



Figura 24. Principales exponentes de la arquitectura regenerativa.
Elaboración propia, Guatemala, Agosto 2022.

Esta arquitectura busca la optimización de recursos naturales y sistemas de edificación, con el objetivo de reducir el impacto ambiental del proyecto. Al ser un entorno verde donde estará ubicado el proyecto, se necesita contar con estrategias de climatización pasivas en el diseño, por lo que al conocer este tipo de arquitectura será de gran beneficio en la aplicación del diseño.

2.1.2.1. Norman Foster

En la Arquitectura regenerativa

Nació el 1 junio de 1935 en Manchester, Inglaterra. Es considerado uno de los arquitectos más influyentes en la actualidad. Se caracteriza por sus obras en grandes dimensiones, en las cuales utiliza tecnología de última generación, asimismo por ser el creador de la corriente High-Tech.

En un inicio sus proyectos se caracterizaban por un estilo High-Tech, más adelante va adoptando líneas más suaves y desaparece el carácter técnico llevado al extremo. En la actualidad Foster ha presentado un estilo llamado Eco-Tech, el cual los edificios presentan una baja emisión de energía, uso de materiales tecnológicos con materias primas y bajo consumo energético; además de integrar la arquitectura con la naturaleza, respetando de esta manera al contexto y medio ambiente, reduciendo el impacto ambiental que este genere. Las características, de sus obras, más presentes en la arquitectura regenerativa son:

- Minimizar el uso del aire acondicionado.
- Integración de la naturaleza y contexto del lugar.
- Sistemas de recolección de agua pluvial y saneamiento.
- Uso de materiales tecnológicos avanzados, con una producción de bajo consumo energético.

“Como arquitecto diseñas para el presente, con una conciencia del pasado, por un futuro que es esencialmente desconocido”

Norman Foster

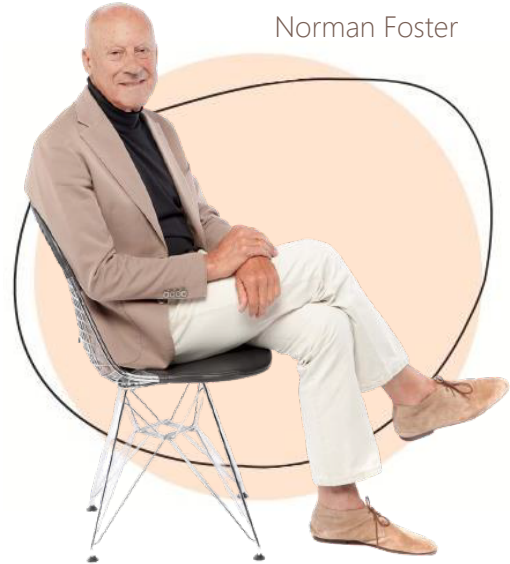


Figura 25. Norman Foster.

Imagen extraída de la página web Foster and partners
<https://www.fosterandpartners.com/people/all/norman-foster>.

Obras de Norman Foster dentro de la Arquitectura Regenerativa:



Figura 26 Sede de Bloomberg.

Imagen extraída de la página Web Foster and Partners.
<https://www.fosterandpartners.com/projects/bloomberg>

Sede de Bloomberg, Londres – 2010 Esta nueva sede europea se integra de manera respetuosa en el corazón de la ciudad de Londres, cercana a dos edificaciones antiguas e icónicas, como lo son la catedral de San Pablo y la iglesia de St. Stephen's Wallbrook. Mediante su morfología y materiales se sostiene un diálogo armonioso con el contexto cercano a él, además del color cobrizo alternado con blancos de su fachada.

Su funcionamiento interno, lo han convertido en uno de los edificios de oficinas más innovadores y sustentables a nivel internacional²⁵. El edificio posee en su fachada una serie de persianas de bronce, las cuales pueden ser abiertas dependiendo del clima, con el objetivo de disminuir el uso del aire acondicionado en el interior²⁶. Además de poseer en su techo paneles blancos que simulan ser los pétalos de una flor, los cuales ayudan al confort climático y acústica del edificio, reduciendo así las emisiones de CO₂.

Un dato interesante es que en el interior existen «500 mil LEDs ahorradores y sensores inteligentes es capaz de saber cuántas personas hay en las oficinas y así, regular la administración de recursos»²⁷. Asimismo, el edificio tiene un sistema de recolección de agua pluvial y saneamiento, el cual reduce en un 75% el uso de la misma.



Figura 27. Vista exterior del edificio.

Imagen extraída de la página web Travesías.

<https://www.travesiasdigital.com/noticias/eloquece-iphone-x-al-mundo/?pp=32029&aa=2&cc=84>



Figura 28. Apple Park.

Imagen extraída de Wikiarquitectura.

<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/apple-park/>

Apple Park, Estados Unidos – 2018. Este proyecto surge por la prioridad de dar bienestar, innovación y creatividad a las personas que trabajan en el lugar. Como dato interesante el «campus funciona con energía 100% renovable y es el edificio de oficinas con certificación LEED Platinum más grande de América del Norte». Cuenta con áreas de oficina, jardines, restaurante, teatro, Fitness and Wellness Center, centro de visitantes, parqueo, áreas de investigación y desarrollo, y área de diseño.

Anteriormente en sitio dominaban las construcciones, hoy en día predomina el área verde, a través de la creación de senderos, prados, campos deportivos, estanques y terrazas verdes, creando así una mejor relación con la naturaleza.

²⁵ Loyda Muñoz, « Norman Foster, un nuevo capítulo en la arquitectura sustentable», Travesías, 03 de noviembre de 2017, acceso el 24 de octubre de 2022, <https://www.travesiasdigital.com/noticias/norman-foster-un-nuevo-capitulo-en-la-arquitectura-sustentable/>.

²⁶ Loyda Muñoz, « Norman Foster, un nuevo capítulo en la arquitectura sustentable».

²⁷ Loyda Muñoz, « Norman Foster, un nuevo capítulo en la arquitectura sustentable».

“construir pensando en el futuro, no solo teniendo en cuenta la resistencia física de un edificio, sino pensando también en su **resistencia estilística**, en los **usos del futuro** y en la **resistencia del propio planeta y de sus recursos energéticos**.”

Renzo Piano



Figura 29. Renzo Piano.

Imagen extraída de página web Arquitectura Viva.
<https://arquitecturaviva.com/etiqueta/renzo-piano>

2.1.2.2. Renzo Piano

EN EL Arquitectura regenerativa

Nació un 14 de septiembre de 1937 en Genova, Italia. En sus inicios se forjó como un arquitecto del High-Tech, siendo una de sus obras de este movimiento el centro Pompidou de París. Tiempo más tarde, luego de la crisis del petróleo, adoptó una postura de integrar sus obras al contexto inmediato, dando como resultado la reducción del gasto energético en las mismas, basada en la elección de materiales. Además de tener como inspiración el lograr bienestar al usuario, por lo que su arquitectura hoy en día se muestra más orgánica, incorporándole elementos naturales²⁸.

Sus proyectos se han visto basados por una visión más amigable con el medio ambiente, en la cual el edificio guarda una fuerte conexión con el contexto donde se desarrolla, lo cual se logra mediante la integración de materiales del lugar, así como el conocer sus métodos de construcción tradicional, al mismo tiempo integrando la tecnología del momento. Las características, de sus obras, más presentes en la arquitectura regenerativa son:

- Confort climático
- Luz natural en el interior
- Integración del proyecto a su entorno
- Captación y reutilización de agua de lluvia
- Utilización de materiales del lugar y/o reciclados
- Tecnología de captación de energía natural

Obras de Renzo Piano dentro de la Arquitectura Regenerativa:

Academia de las Ciencias de California, Estados Unidos – 2008. “Explorar, explicar y proteger el mundo natural” es el lema de la academia de las Ciencias de California, el cual inspiró el diseño de la nueva sede. El diseño de este recinto se basa en varios conceptos de la

²⁸ Alto Nivel, «La innovación arquitectónica de Renzo Piano», Alto Nivel, 8 de junio de 2010, acceso el 24 de octubre de 2022, <https://www.altonivel.com.mx/estilo-de-vida/la-innovacion-arquitectonica-de-renzo-piano/>.

arquitectura regenerativa, como lo son la iluminación, ventilación natural, uso eficiente del agua y regeneración de la energía en el lugar, lo cual le ha otorgado la certificación LEED Platino.



Figura 30. Academia de las Ciencias de California.

Imagen extraída de página web archdaily.

<https://www.archdaily.cl/cl/923486/academia-de-ciencias-de-california-renzo-piano-building-workshop-plus-stantec-architecture>

Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell, Estados Unidos - 2013. Este proyecto es una ampliación de las instalaciones del Museo de arte Kimbell, diseñado originalmente por Louis Kahn en 1972. En este pabellón se desarrollan exhibiciones, además de brindar un espacio para el desarrollo de programas educativos. En este nuevo espacio tiene como particularidad ser más abierto, transparente y diáfano³⁰. Asimismo, la ampliación opta por desarrollar la mayoría de sus espacios bajo tierra, lo cual «disminuye el impacto visual exterior y estableciendo un diálogo más respetuoso con el museo original»³¹.

Sus materiales se componen de hormigón, madera y cristal, respetando los materiales originales del proyecto. Uno de los aspectos esenciales en el diseño del pabellón es la iluminación natural, por lo que la cubierta cuenta con un sistema de células fotovoltaicas, las cuales ayudan a filtrar la luz natural y generan un 20% de la energía utilizada en el edificio anualmente.

Su cubierta posee una cobertura vegetal de plantas propias del lugar, la cual ayuda al confort térmico dentro del recinto, apoyando la captación y uso del agua de lluvia. Asimismo, la humedad que provoca en combinación con el «fenómeno de la inercia térmica, enfría significativamente el interior del museo, evitando la necesidad de aire acondicionado en las áreas públicas»²⁹. En el área de sus voladizos se ubican células fotovoltaicas, las cuales ayudan a generar el 5% de la energía que se consume en el edificio, reduciendo en un 30% su consumo.



Figura 31. Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell.

Imagen extraída de la página web Wikiarquitectura.

<https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-piano-museo-arte-kimbell/>

²⁹ Igor Fracalossi, « Academia de ciencias de California / Renzo Piano Building Workshop + Stantec Architecture».

³⁰ Wikiarquitectura, «Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell», Wikiarquitectura, acceso el 24 de octubre de 2022, <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-piano-museo-arte-kimbell/>.

³¹ Wikiarquitectura, «Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell».

2.1.3. Cuadro síntesis de enfoques

Tabla 3. Cuadro síntesis de enfoques.

ENFOQUE	DIFERENCIA	SIMILITUD	APLICABILIDAD
REGIONALISMO CRÍTICO	○ Su cultura se basa en lo regional. ○ Crítica a la arquitectura moderna. ○ Enfatiza el territorio. ○ Toma en cuenta la identidad de la población.	○ Reducción de la huella de carbono por medio de la utilización de materiales locales. ○ Aprovechamiento de los recursos naturales. ○ Toma en cuenta el territorio para la toma de decisiones.	Se ha tomado en consideración la aplicación de algunas de estas características, buscando así la integración cultural, social y de contextual en el proyecto, brindando un apego y sentido de apropiación del proyecto, por parte de los usuarios y personas colindantes a la propuesta.
ARQUITECTURA REGENERATIVA	○ Utilización de productos ecológicos. ○ Ventilación cruzada. ○ Utilización de nuevas tecnologías.		Al ser un entorno verde donde estará ubicado el proyecto, se necesita contar con estrategias de climatización pasivas en el diseño, por lo que al conocer este tipo de arquitectura será de gran beneficio en la aplicación del diseño.

Fuente: elaboración propia en base a los datos colocados en esta tabla fueron obtenidos a través del análisis de la investigación de las teorías a utilizar en este documento.

2.2. Historia de la arquitectura en estudio

A lo largo de la historia de la arquitectura han existido dos diferentes percepciones del regionalismo. El regionalismo Per-se, el cual intenta encontrar un camino directo con la arquitectura vernácula³². Mientras que la de Alexander Tzonis y Liane Lefaivre tiene la peculiaridad de creer que no se necesita extraer directamente del contexto, es decir, tomar un elemento del contexto y aplicarlo al proyecto de una forma distinta, casi imperceptible, para dar lugar a la reflexión y prestar más atención a los detalles que conforman el proyecto.

Alrededor de 1960 se emplea el término regeneración, por medio del arquitecto americano, Buckminster Fuller, sin embargo, no fue hasta 1980 que este término fue adoptado para referirse a una restauración integral de los ecosistemas, mediante prácticas agrícola, en la llamada Permacultura. No obstante, en los últimos años el diseño regenerativo se ha aplicado en campos como el urbanismo, la arquitectura, las finanzas, el turismo, la producción, la moda, el liderazgo y las organizaciones, ganando un impulso nunca antes visto.³³

En 1981 se publica el ensayo "La Cuadrícula y La Senda" de Alex Tzonis y Liliane Lefaivre. Dicho texto es visto como una comunión entre lo moderno y lo tradicional, así como de lo universal y lo local. Este hecho indica el inicio del Regionalismo Crítico, mediante el apuntalamiento ante esa peculiaridad resonante en esta teoría.

Estas dos teorías fueron desarrollándose con una peculiaridad en común, la valoración de los factores de condicionamiento impuestos por el lugar (luz, topografía, materiales y clima). Dando como resultado una arquitectura que respeta el contexto y al mismo tiempo tiene una incidencia baja en la huella de carbono, como prueba de ello en 2012 se lleva a cabo la extensión del museo de arte de Kimbell, siendo una obra antigua, que respeta a su contexto en primera instancia, al momento de realizarse la extensión, se retomaron y respetaron los principios con los que fue diseñado, agregándole la eficacia energética y confort climático. Una mezcla entre lo nuevo y antiguo, con preocupación por combatir el cambio climático y su incidencia con el entorno. El avance de estas dos teorías se puede observar de mejor manera en la línea de tiempo de la página 35.

³² Carlos Fuensalida Claro, «Regionalismo Crítico», Escuela de Arquitectura Universidad Arcis. 12 de abril 2009, acceso el 12 de julio de 2022, <https://es.slideshare.net/urbalis/clase-regionalismo-critico>.

³³ Lucía Hernández, «Qué es y quién hay detrás del diseño regenerativo», *El País*, 21 de diciembre 2021, acceso 06 de agosto de 2022. <https://elpais.com/planeta-futuro/alterconsumismo/2021-12-22/que-es-y-quien-hay-detras-del-diseno-regenerativo.html>

2.2.1. Línea del tiempo

REGIONALISMO CRÍTICO

ARQUITECTURA REGENERATIVA



Figura 32. Línea del tiempo de teorías.
Fuente: Elaboración propia.

2.3. Teorías sobre el tema de estudio

Arquitectura Educativa

“La arquitectura, ese artefacto cultural de primer orden en todas las sociedades, posibilita todos los ámbitos del habitar humano: la morada, el trabajo, el juego, el aprendizaje y la enseñanza”.

Teresa Romaña Blay. Arquitectura y educación: perspectivas y dimensiones. 2004

Los espacios educativos son punto de unión entre los espacios y la pedagogía, debido a que en un momento y espacio determinado confluyen teorías, modelos, enfoques y políticas. Los edificios educativos se deben diseñar con el objetivo de garantizar los cuatro principios del diseño educativo, los cuales son:



Figura 33. Los cuatro principios del diseño educativo.

Elaboración propia con base a Prakash Nair, «Diseño de espacios educativos», Dirección de Arte Corporativo de SM. Edición, Sonia Cáliz España 2016, 23.

La calidad de la educación está vinculado al espacio donde se imparte, esto es debido a que los entornos que despiertan bienestar en quienes los habitan incrementan el sentimiento de pertenencia a esa institución. El lugar determina, a su vez, la motivación del alumno³⁴.

En los espacios educativos deben tenerse presentes las propuestas de “101 ideas para calmar la Educación”, siendo estas:

³⁴ Santos de Paz, «Arquitectura y educación», Canales sectoriales Interempresas (26 de abril de 2019) acceso el 23 de julio de 2022, <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/244535-Arquitectura-y-educacion.html>.

- El centro educativo como un nodo de innovación social, tomando en cuenta como referencia las iniciativas innovadoras del entorno local y global.
- Los centros educativos como nodos de aprendizaje para la comunidad, además de ser considerados como espacios abiertos de socialización.
- Las Instituciones públicas y privadas educan. Se debe incentivar a la retroalimentación constante y enriquecimiento mutuo. Donde los ayuntamientos tienen un lugar estratégico en el sistema educativo.
- El aula debe ser sin tabiques, con recursos tecnológicos integrados, con disponibilidad a ellos en cualquier parte del centro, favoreciendo el desarrollo de proyectos y dando mayor importancia a lo que el alumno desea.
- Incentivar el proceso de aprendizaje colaborativo y sujeto a mentorización.³⁵

Diseño de espacios educativos

Se debe considerar que el trabajo de diseño de los centros educativos debe trabajarse de manera conjunta con los docentes y escolares, tomándose en cuenta sus necesidades reales. La arquitectura educacional del siglo XXI debe considerar el diseño de espacios que favorezcan el encuentro, creatividad y trabajar de manera interdisciplinar. Teniendo aulas con mayor amplitud, modulares y flexibles, donde se le dé importancia a la luz y el color. La cual beneficie el trabajar de manera colaborativa y realizar diferentes actividades dentro del área, siendo el aula un facilitador e impulsor del cambio, de este modo los espacios colaborativos, como lo son los pasillos o la cafetería, se convierten en lugares donde se puede educar, aprender y socializar. Toda área del proyecto debe estar en sintonía con el diseño del centro educativo.



Figura 34. Enseñanza.

Freepik <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/educacion>

El espacio educa. El espacio, calma. El entorno, la arquitectura y el mobiliario determinan el proyecto educativo y los procesos de aprendizaje. Los centros educativos deberían ser espacios físicamente abiertos.³⁶

³⁵ Santos de Paz, «Arquitectura y educación».

³⁶ Santos de Paz, «Arquitectura y educación».

2.4. Conceptos sobre el tema de estudio

2.4.1. Educación

Proceso por el cual el ser humano adquiere conocimientos y/o habilidades de temas desconocidos por él. Mediante ello se desarrolla y se adentra el ser humano en la sociedad, con ello se ayuda a poder transmitirlos ya sea mediante discursos, narraciones, etc. La actividad de la educación es una formación práctica y teórica, la cual conlleva al ser humano a su desarrollo y crecimiento, todo ello ayuda a la creación de herramientas y conocimientos esenciales de ayuda para la vida. Generalmente la educación se lleva a cabo bajo la orientación de padres, los educadores (profesores o maestros), pero los estudiantes también pueden educarse a sí mismos, este proceso es llamado aprendizaje autodidacta.

Todas las personas tienen derecho a la educación, «Articulado y protegido por la Declaración Universal de Derechos Humanos y reconocido como uno de los cinco derechos culturales básicos»³⁷. Siendo parte esencial para el desarrollo humano, brindando estrategias innovadoras para los desafíos del futuro, ayudando a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

Para fines de este proyecto se enfocará en la educación formal la cual es ofrecida «normalmente por un centro de educación o formación, con carácter estructurado, el cual concluye con una certificación»³⁸.

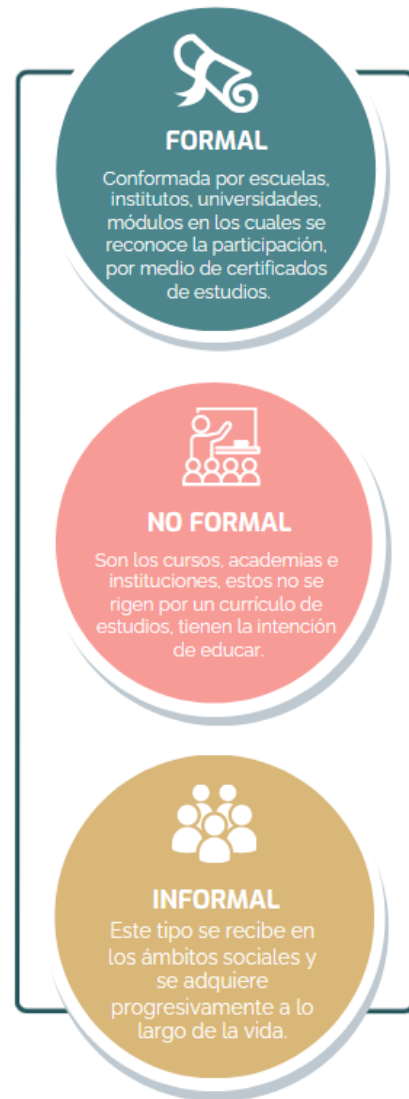


Figura 35. Tipos de educación.

Elaboración propia con base en el documento «Educación» del Mineduc

³⁷ UNESCO, «EDUCACIÓN», UNESCO, acceso el 25 de octubre del 2022, <https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/digital-library/cdis/Educacion.pdf>

³⁸ Facultad de Ciencias Sociales, «Formación y Capacitación», Universidad Nacional de Lomas de Zamora, acceso el 25 de octubre de 2022, <http://www.fyc.vfct1209.avnam.net/sites/default/files/UNIDAD%201%20-%20EDUCACION%20FORMAL%20-%20NO%20FORMAL%20-%20INFORMAL.doc.pdf>

Sistema educativo

El sistema educativo es el «conjunto ordenado e interrelacionado de elementos, procesos y sujetos a través de los cuales se desarrolla la acción educativa, de acuerdo con las características, necesidades e intereses de la realidad histórica, económica y cultural del país»³⁹. Este se conforma de dos subsistemas, los cuales son el subsistema de educación escolar y el subsistema de educación extraescolar o paralela, para fines de este documento, nos centraremos en la primera.

Subsistema educativo

Este se encuentra organizado por niveles, ciclos, grados y, en algunos casos, etapas de educación acelerada para adultos. «Se caracteriza por enmarcarse en principios didáctico-pedagógicos, no estar sujeta a grados ni edades, y capacitar a las personas en el desarrollo de habilidades sociales, culturales y académicas»⁴⁰. Los niveles desarrollan de la siguiente manera:

Para fines del documento se centrará en la **educación superior**.

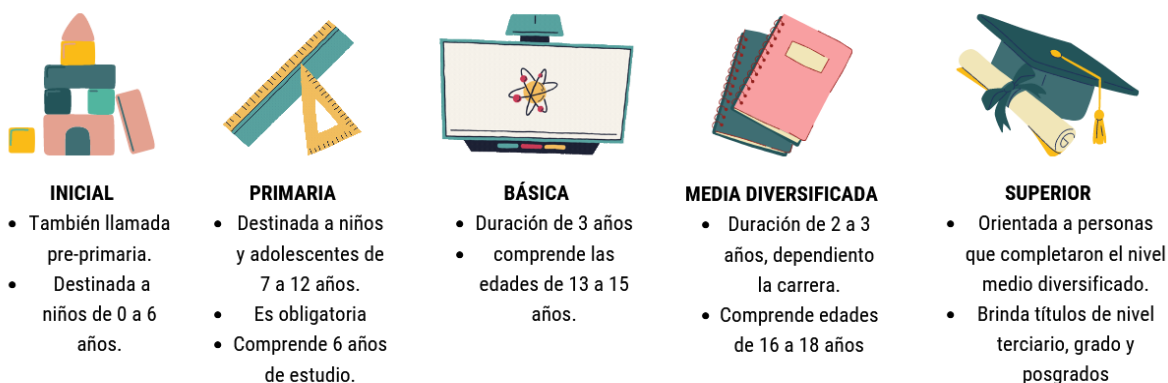


Figura 36. Niveles del subsistema educativo.

Elaboración propia con base en documento GUATEMALA de la UNESCO y del Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación.

Educación superior

Parte de la educación formal. Se puede definir como un plantel destinado a la enseñanza, en la cual, el usuario obteniendo un título a nivel de licenciatura. Según la Constitución Política de la República de Guatemala en sus artículos 82 y 85, se plantea como Educación Superior aquella formación profesional que ayuda a la divulgación de la cultura, incentiva y ejerce la práctica de la investigación y la cooperación al estudio, así como coadyuvar a la solución de los problemas nacionales. La educación superior es un proceso por el cual los ciudadanos logran

³⁹ UNESCO el Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, «GUATEMALA», mayo 2019, acceso el 25 de octubre de 2022, https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_ed_guatemala_20190516.pdf

⁴⁰ UNESCO el Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación, «GUATEMALA».

tener acceso a corrientes del pensamiento humano, al conocimiento y la tecnología, con el objetivo de obtener cultura general y, por consecuente tener más discernimiento. Este es de los últimos escalones del proceso de la enseñanza formal. La educación superior «expide títulos de nivel terciario (formación docente y educación técnica de nivel superior), de grado (licenciaturas) y de posgrado (especializaciones, maestrías y doctorados)»⁴¹

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»⁴². Por tanto, la educación superior es aquella que forma profesionales competentes; individuos que resuelvan creativamente, es decir, de manera novedosa, eficiente y eficaz, problemas sociales⁴³. La educación superior es de importancia debido a que «constituye un rico bien cultural y científico que favorece el desarrollo personal y las transformaciones económicas, tecnológicas y sociales»⁴⁴.



Figura 37. Estudiantes universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Imagen extraída de la página web SOY502, «Inscripciones en línea en la USAC empiezan este 1 de diciembre»
<https://www.soy502.com/articulo/inscripciones-linea-usac-inician-este-1-diciembre->

Educación técnica

La técnica es el «Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte»⁴⁵. Al tomarse desde el conocimiento, se le puede denominar como la práctica de alguna actividad, con el fin de lograr una aplicación en la sociedad para brindar una solución a algún requerimiento y/o necesidad, ya sea colectivo o personal. La educación técnica aquella educación la cual, «desde el nivel medio y superior, se encarga de formar al ser humano en la práctica de diferentes ramas profesionales, desde el obrero calificado hasta el técnico de los sectores industrial, comercial y agropecuario»⁴⁶. La Universidad de San Carlos de Guatemala ofrece actualmente carreras de educación técnica en su campus.

⁴¹ UNESCO el instituto Internacional de Planteamiento de la Educación, «GUATEMALA».

⁴² Dirección de Asuntos Jurídicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, *Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala 2006), 11.

⁴³ Jorge Guerrero Barrios, *Breve análisis del concepto de Educación Superior*, (México, FES Iztacala UNAM, Revista semestral, tercera época Año XVI número 27, agosto-septiembre 2012), 39.

⁴⁴ UNESCO, «Qué debe saber acerca de la educación superior»

⁴⁵ Real Academia Española de la lengua, «Definición términos Técnica», RAE 2011, acceso el 25 de julio 2022, <https://dle.rae.es/t%C3%A9cnico>.

⁴⁶ José Pablo Carrascoza Ochoa, «Diseño de Centro Universitario de Sacatepéquez (CUNSAC), en el Municipio de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, Guatemala», (tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Octubre del 2018), 40.

Centros regionales universitarios

Los centros regionales universitarios son aquellas «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 con la política de Regionalización de la Educación Superior, aprobada por el Consejo Superior Universitario el veintiséis de mayo de mil novecientos setenta y cinco.»⁴⁷

Estos centros se ubican en las distintas regiones del país, con el propósito de responder a la necesidad de la descentralización del campus central. Además de brindar un mayor acceso a la educación superior a la población guatemalteca. Los propósitos generales de los centros regionales universitarios son:



Figura 38. Propósitos de los centros universitarios.

Elaboración propia con base en Juan Carlos Patzan Cuque, «Plan Maestro, Edificio Administrativo y Equipamiento Educativo para el Centro Universitario del Norte, CUNOR Cobán, Alta Verapaz», (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, enero 2019), 43.

Debido a la demanda de centros regionales y sedes en diferentes partes del país, la coordinadora general de planificación decidió la creación de un manual para el desarrollo de dichos espacios educativos.

⁴⁷ Edson Lozano, «La Tricentenario: una universidad en expansión» en Soy USAC (sitio web), 04 de febrero de 2019, acceso 20 de julio de 2022, <https://soy.usac.edu.gt/?p=3815>.

Ámbientes de edificios educativos de nivel superior

Las áreas principales para contemplar en el diseño y construcción del conjunto universitario son: «educativa, administrativa, apoyo, servicio y circulación»⁴⁸.

El área de mayor atención debe ser el área educativa, por lo que se debe integrar de manera funcional con los espacios de ejercicio del proceso enseñanza-aprendizaje universitaria, las cuales en primera instancia serían las aulas. Estas deben reflejar y apoyar a las diferentes áreas de conocimiento que ofrece la USAC, ya sea de manera virtual o presencial.

- **AULA:** «espacio físico, generalmente cubierto, en el cual se llevan a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje»⁴⁹. Este tiene dimensiones variables. Sus características son las siguientes:
 - Espacio adecuado para estudiantes y docentes, el cual permita la comunicación e interacción de ambos tipos de usuarios.
 - Comodidades básicas para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se deben considerar elementos básicos como: iluminación, limpieza, ventilación y temperaturas adecuadas de acuerdo al contexto.
 - Flexibilidad: amplitud si en dado caso se necesitara.
 - Multifuncional: que se puedan realizar diversidad de funciones.
 - Variedad: integrar a todo tipo de usuarios.
 - Convertible: cambios fáciles y de bajo costo.

- **BIBLIOTECAS:** espacio destinado al resguardo de una colección de documentos impresos (libros, catálogos, revistas...) o de cualquier material de materiales gráficos y audiovisuales. Este es de ayuda para encontrar documentos de consulta y préstamo. Asimismo, facilita el aprendizaje.
- **SALÓN DE USOS MÚLTIPLES:** espacio destinado para actividades como reuniones, conferencia, actividades culturales, sociales, artísticas, científicas, entre otras.
- **LABORATORIO DE TIC:** TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), estos laboratorios también son conocidos como laboratorios de computación, este lugar presta el servicio de cómputo a los estudiantes de la institución educativa. Estos benefician y facilitan la transición de aprendizaje presencial a distancia.
- **SALÓN DE USOS MÚLTIPLES:** espacio destinado para actividades como reuniones, conferencia, actividades culturales, sociales, artísticas, científicas, entre otras.
- **ÁREAS DEPORTIVAS:** se utiliza para la práctica de actividades deportivas, contribuyendo a la formación integral de los estudiantes.
- **Servicio sanitario:** proporcionan un espacio adecuado e higiénico para satisfacer las necesidades fisiológicas y de higiene de los usuarios. Tener en cuenta las normas de accesibilidad de CONADI.
- **Espacios para funciones técnico administrativas:** deben ser accesibles, con relación deseable con todas las áreas del edificio y con posibilidad de atención al público.
- **Área para docentes:** espacio destinado para el claustro docente, el cual permita el realizar trabajos individuales y grupales, además de ayudar a la planificación en conjunto para las diferentes actividades docentes. Se debe prever un área para descanso.

⁴⁸ Coordinadora General de Planificación, *Criterios técnicos para el desarrollo de espacios académicos universitarios*, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, julio 2020), 32.

⁴⁹ Coordinadora General de Planificación, «Criterios técnicos para el desarrollo de espacios académicos universitarios», 33.

2.4.2. Diseño universal

Diseño universal se refiere al desarrollo de entornos y edificios que permiten accesibilidad a todas las personas. Mediante este todos los usuarios deberían de poder disfrutar de espacios o actividades sin necesidad de tener que ajustarlos a sus condiciones particulares o de realizar mayor esfuerzo⁵⁰.

El diseño universal da paso a repensar e innovar con mayor perspectiva, el uso del inmueble y la satisfacción de una mayor gama de necesidades de las personas. Para ello se han creado los 7 principios del diseño universal, los cuales se centran en que el diseño sea accesible para todos, evaluando los diseños existentes, además de guiar el proceso de los nuevos y educar tanto a los diseñadores como los consumidores sobre cuáles son las características necesarias para que un producto sea accesible⁵¹. Una particularidad de estos principios es que son aplicables tanto en el mundo online como al offline.



Figura 39. 7 principios del diseño universal.

Elaboración propia en base a información de ciudad accesible, ¿Qué es el Diseño Universal? 7 principios, 8 objetivos, <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

⁵⁰ Melissa Rudin, «El diseño universal en la arquitectura, Accesibilidad para todos», Espacio.co 23 de mayo 2017, acceso el 16 de julio 2022, <https://espacio.co.cr/disenio-universal-arquitectura/>

⁵¹ Torres Burriel Estudio, «Los 7 principios del diseño universal», Torres Burriel Estudio, 14 de septiembre de 2021, acceso el 25 de octubre de 2022, <https://www.torresburriel.com/weblog/2021/09/14/7-principios-del-diseno-universal/>

Existen también los objetivos del diseño universal, siendo estos 8, entre los cuales los cinco primeros se encuentran definidos entre los siete principios del diseño universal. Mientras que los otros tres «restantes abordan aspectos de identidad social no abordados en los principios originales como, la inclusión y rol social, la personalización y el respeto por los valores culturales»⁵². El diseño universal se basa en 8 objetivos básicos, los cuales son:

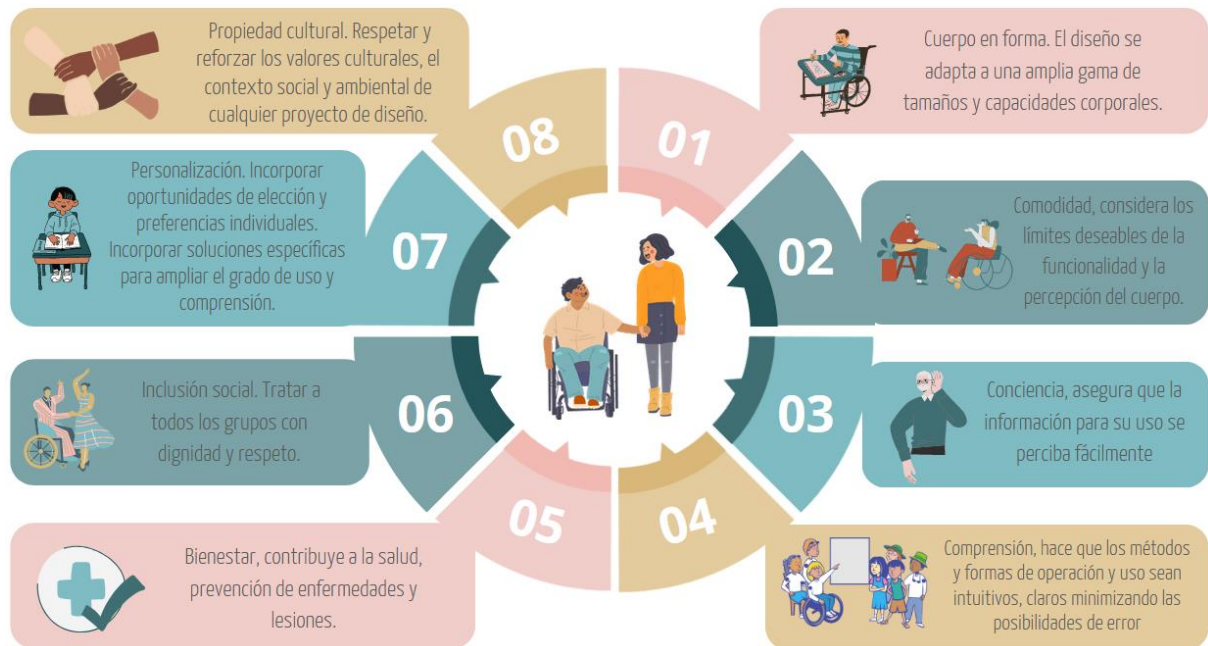


Figura 40. Objetivos del diseño universal.

Elaboración propia en base a información de ciudad accesible, ¿Qué es el Diseño Universal? 7 principios, 8 objetivos, <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

⁵² Ciudad accesible, «¿Qué es el Diseño Universal? 7 principios, 8 objetivos», Ciudad accesible, 10 de enero del 2022, acceso el 25 de octubre del 2022, <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>

2.4.3. Diseño ergonómico

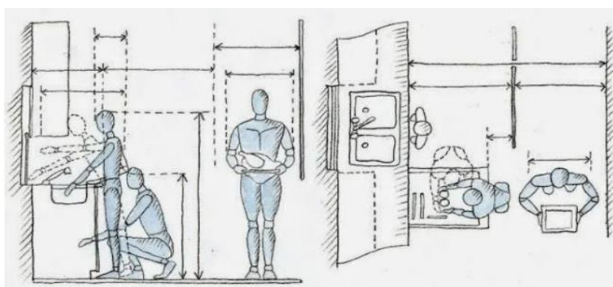


Figura 41. Ejemplo de Ergonomía en planos.

Imagen extraída de página web Arquitectura Pura.

<https://www.arquitecturapura.com/arquitectura/ergonomia-6115/>

El diseño ergonómico es aquel que se crea en base a una relación dimensional antropométrica (siendo la relación armónica entre el hombre y su área de trabajo), adaptando las actividades de los usuarios con sus capacidades y limitaciones, optimizando el bienestar y rendimiento del usuario. Haciendo el «entorno de trabajo más eficiente y cómodo para trabajar dentro y alrededor»⁵³.

Al emplearse la ergonomía en un proyecto, se deben tomar en cuenta distintos factores, como la luminotécnica, color, diseño de muebles, confort térmico y acústico. Asimismo, para un mejor uso de la misma se emplean los siguientes términos y disciplinas:

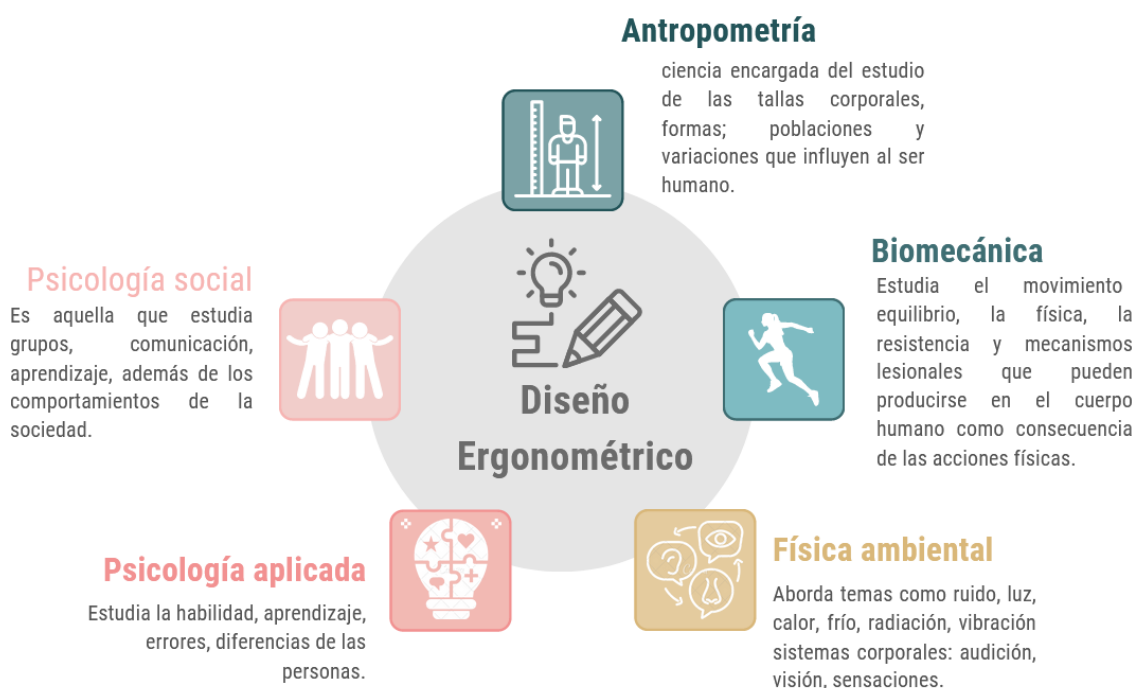


Figura 42. Disciplinas en el diseño ergonómico.

Elaboración propia en base a Arquitectura Pura, «Ergonomía en arquitectura»,

⁵³ Arquitectura Pura, «Ergonomía en arquitectura», Arquitectura Pura, acceso el 25 de octubre de 2022, <https://www.arquitecturapura.com/ergonomia-en-arquitectura/>

2.4.4. Desarrollo:

Se le puede llamar al desarrollo un concepto evolucionado, por tal motivo no puede existir una definición única para el mismo. Sin embargo, el concepto más generalizado es el de destinarlo como un proceso por el cual una comunidad progresa y crece económica, social, cultural o políticamente.⁵⁴ Es por ello que pueden existir diferentes tipos:

Desarrollo educativo

Se define como el cumplimiento de cada una de las etapas o edades normativas de la educación.⁵⁵

Desarrollo social

Proceso que tiene como fin el mejoramiento de las condiciones de vida de una población. Este debe adecuarse a las condiciones económicas y sociales del lugar. Se centra en la necesidad de colocar como meta primordial a las personas, promoviendo la inclusión social, creando sociedades cohesivas y resilientes, y con ello contribuir a una mejor accesibilidad y rendimiento de las instituciones a la población.

⁵⁴ Juan Pérez, «Introducción al concepto de desarrollo», El Orden Mundial - EOM, Postead el 09 de enero de 2015, acceso el 18 de julio de 2022, <https://elordenmundial.com/introduccion-al-concepto-de-desarrollo/>.

⁵⁵ REDUCATICA BASADRE, «El desarrollo Educativo», SlideShare. Postead el 06 de octubre del 2012, acceso el 18 de julio 2022, <https://es.slideshare.net/REDUB/eldesarrollo-educativo1>

Desarrollo urbano sostenible

El desarrollo urbano sostenible es el desarrollo de espacios urbanos mediante los valores ecológicos, la inclusividad, la competitividad y la resiliencia, contribuyendo al Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 11, a la implementación de la Nueva Agenda Urbana (i), así como a los objetivos del Banco Mundial de poner fin a la pobreza extrema y promover la prosperidad compartida⁵⁶. Este da principio a la ordenación territorial, política y la gestión de recursos y espacio urbano.



Figura 43. Principios del desarrollo urbano sostenible.

Elaboración propia en base a Ester Higuera García, " desarrollo urbano sostenible y criterios de diseño urbano para ordenaciones residenciales", (Dr. Arquitecto. Etsam. Upm.) 07-11.

⁵⁶ Banco Mundial, "Desarrollo Urbano", Banco Mundial, 20 de abril 2020, acceso el 15 de julio 2022, <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopement/overview#1>

2.4.5. Urbanismo

Disciplina que abarca los elementos de una ciudad, como lo es el entorno urbano general. El urbanismo en la arquitectura adopta una visión global de la ciudad en donde se desarrollará el proyecto, en donde la urbanización juega un papel importante en la mejora de la ciudad.

Diseño urbano

Es la manera de interpretar y dar forma al espacio público de los lugares poblados. Los criterios que encabezan en esta especialización de la arquitectura son los estéticos, físicos y funcionales. El objetivo principal del diseño urbano es el de hacer la vida urbana más cómoda a los habitantes de los núcleos urbanos. Los principios del diseño urbano son los siguientes:



Figura 44. Principios del diseño de urbano.

Elaboración propia.

Equipamiento urbano

Se le denomina al conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público. En donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo. Estas proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas⁵⁷. El equipamiento urbano influye en la calidad de vida de los usuarios. El equipamiento se puede clasificar de la siguiente manera: educativo,

⁵⁷ Adriana Sepúlveda, «¿Qué es el equipamiento Urbano?», Parques Alegres, posteo el 09 de septiembre del 2019, acceso el 23 de julio de 2022, <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/que-es-el-equipamiento-urbano/>.

cultural, salud, asistencial, comercial y servicios públicos que son de interés para el proyecto el equipamiento educativo, este tipo de equipamiento es básico, debido a que contempla los requerimientos fundamentales que deben ser atendidos en los diversos tipos de centros poblados, según la importancia de la demanda y las disposiciones del sistema educativo del Estado.⁵⁸

Conjunto urbano

Tiene por objeto el estructurar o reordenar Constituye una unidad espacial integral, el trazo de la infraestructura vial, la división del suelo, las normas de usos, aprovechamientos y destinos del suelo, las obras de infraestructura, la urbanización y equipamiento urbano, la ubicación de edificios y la imagen urbana de un predio ubicado en áreas urbanas o urbanizables⁵⁹.

Conjunto arquitectónico

Es un sistema donde todas las partes que lo componen participan conjuntamente, mediante conexiones que existen entre ellas. Es importante que exista un lenguaje espacial coherente de los espacios de tránsito y público del entorno.

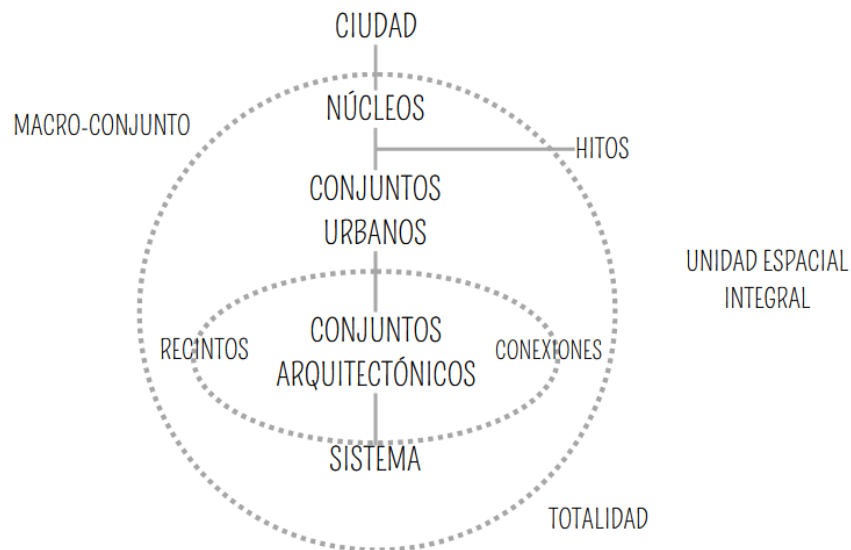


Figura 45 Relaciones espaciales urbanas.

CASIOPEA, Casiopea Conjuntos Arquitectónicos, "Unidades Espaciales Integrales", https://wiki.ead.pucv.cl/Conjuntos_Arquitect%C3%B3nicos,_Unidades_Espaciales_Integrales

⁵⁸ Secretaría General De Consejo Nacional De Planificación Económica –SEGEPLAN–, *Principios y lineamientos técnicos para la programación de equipamiento comunitario y servicios públicos*, 15.

⁵⁹ Secretaría de Desarrollo Urbano y Obra, Gobierno del Estado de México, *Conjuntos Urbanos*,

2.5. Casos de estudio

Parte de la investigación, previa al Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango, se analizaron los algunos proyectos como casos análogos, estos fueron seleccionados en base a criterios relativos a función, morfología, contexto, sistemas constructivos y aspectos ambientales, todo visto desde el punto arquitectónico, ya sea positivo o negativo. Estos casos serán de ayuda como referentes y de importancia en la toma de decisiones para el diseño del proyecto. Estos serán:

- CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
- CENTRO UNIVERSITARIO DE TONALÁ, JALISCO MÉXICO
- INACAP SANTIAGO CENTRO, SANTIAGO, CHILE

2.5.1. Campus Central, zona 12, de la Universidad de San Carlos de Guatemala



Datos generales del Proyecto:

- Arquitectos: Roberto Aycinena, Jorge Montes, Carlos Haeussler, Max Holzheu Stollreiter, Pelayo Llarena, Augusto de León y el artista Luis Díaz Aldana.
- Año: 1954
- Año de funcionamiento: 1945
- Ubicación: II Avenida, Cdad. De Guatemala 01012
- Área: 270, 080 m²

Figura 47. Vista hacia rectoría USAC.

Soy 502

El Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra ubicado en la zona 12 de la ciudad capital de Guatemala. En dicho proyecto se tomaron en cuenta los siguientes criterios: Se realizó la distribución por zonas y vías principales de circulación, la división por medio de una calzada de las áreas de cada facultad, lo que facilitó el acceso a cada una. Se logró adaptar el plano a las necesidades de orientación, distribución y circulación. Se planteó un aula tipo, se seleccionó un Módulo para la distribución de la estructura con base en marcos rígidos, con una luz de siete metros y voladizos. Se definió que cada facultad contemplara su propia área de estacionamiento.⁶⁰

⁶⁰ Jose Manuel Barrios Recinos, «Redensificación en el uso del suelo de los Universitaria», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011), 20.



Figura 46. Mapa de Guatemala.

Imagen de Swiss contact

<https://www.swisscontact.org/es/paises/guatemala>

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicado al sur de la capital, en la 11 Avenida, Cdad. De Guatemala 01012.

Uso de suelo: equipamiento comercial y de vivienda en su mayoría.

Límites: oeste con el cinturón ecológico capitalino, en la cual se desarrolla una franja de área protegida que constituye el parque Las Ardillas, al Sur con áreas Residenciales de la zona 12 como las Colonias: Villa sol, El Carmen y Santa Rosa. Al Norte con áreas de uso mixto y con el anillo Periférico y al Este con áreas de uso mixto y la Avenida Petapa⁶¹.

ASPECTOS URBANOS

Se cuenta con un boulevard principal vehicular, el cual rodea todo el campus central, brindando acceso a cada uno de los parqueos individuales de los edificios. Al existir sobre carga vehicular, en las horas pico se dificulta demasiado movilizarse⁶² y/o encontrar parqueo. Posee ingreso peatonal en ambas entradas. Además de ingreso por zona 12 una ciclovía, que se conecta con el boulevard interno. Cuenta con paradas de transporte público en el exterior, así como pasarelas.

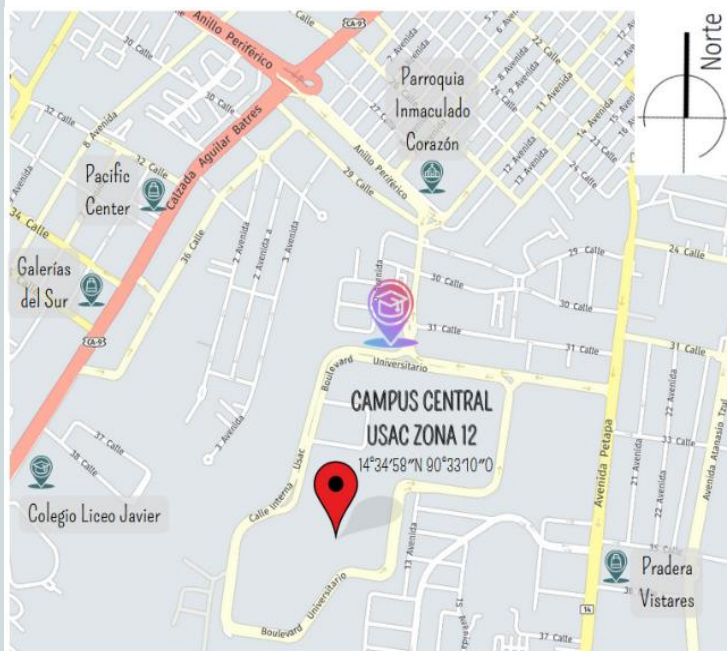


Figura 48. Ubicación del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Zona 12 capitalina, Guatemala.
Elaboración propia con base a datos de Google Maps

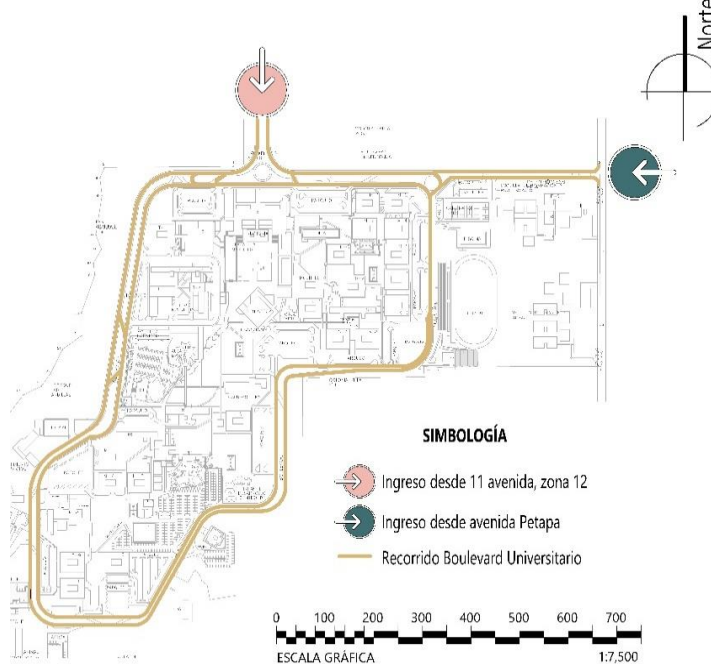


Figura 49. Mapa de ingresos hacia Centro Universitario de la USAC.
Sergio Emanuel Santana Calderón.

⁶¹ Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala 2011), 22.

⁶² Edson Lozano, «La Tricentenario: una universidad en expansión» en Soy USAC (sitio web), 04 de febrero de 2019, acceso 20 de julio de 2022, <https://soy.usac.edu.gt/?p=3815>.

UBICACIÓN TEMÁTICA

Educación pública de nivel superior, en categoría de Campus Central Universitario.

UBICACIÓN TEMPORAL

Sus trabajos de diseño, registrados, comenzaron en 1944, su construcción fue por medio de fases, cinco para ser exactos⁶³, comenzando los trabajos de construcción en 1945, hasta 1970 y luego de ello en 2015 con el edificio del DIGA. Aún continúa en trabajos de remodelación y construcción de algunos espacios de recreación y circulación peatonal. Refleja una arquitectura moderna y contemporánea.

USUARIOS

Grupo socioeconómico: Medio en su mayoría.

Procedencia: Según los datos estadísticos recabados por el departamento de estadística en noviembre de 2019, en el campus central había 219,223 estudiantes inscritos. Con relación a la residencia, se tiene que el 46 % reside en el departamento de Guatemala, mientras que el resto proviene de departamentos del país.⁶⁴

Rango de edad: 17 a 80 años. Concentrándose en el rango de 21 a 25 años.

Los estudiantes se encuentran divididos en cinco jornadas diferentes y otros que optan por mixta. El área instalada actualmente para el de edificios educativos en el campus central es de 130,509.13m², teniendo diferentes jornadas, cada una tendrá un área diferente por estudiante, se debe tener en cuenta que según la unidad académica este dato variará, según el área a utilizar y el número de estudiantes.

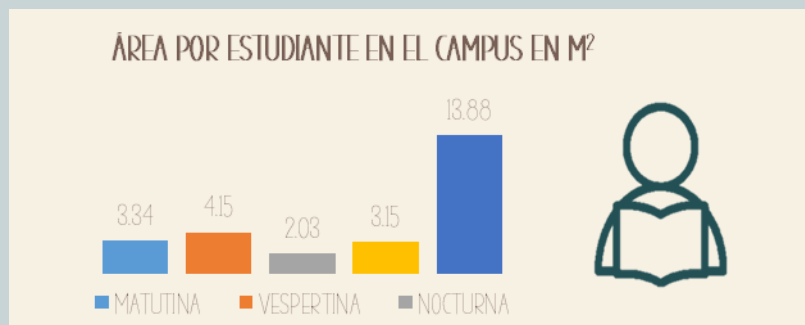


Figura 50. Gráfica área por estudiante en el campus central USAC.

Elaboración propia en base a datos del departamento de Registro y Estadística de la USAC..

⁶³ Alenka Irina Barreda Taracena, «Propuesta para el crecimiento urbano del Campus Central de la universidad de san Carlos de Guatemala, zona 12 2000-2020», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, 2002), 7.

⁶⁴ Ingrid Cárdenas, «USAC presenta datos estadísticos sobre su población estudiantil», Soy USAC, posteo el 21 de noviembre de 2019, acceso el 15 de julio 2022, <https://soy.usac.edu.gt/?p=9746>.

ANÁLISIS MORFOLÓGICO DEL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

La Universidad de San Carlos de Guatemala se ha distinguido por tener una imagen institucional definida. Se ha adoptado la arquitectura del movimiento moderno para la expresión del mismo, debido a que el proyecto forma parte de la misma casa de estudios, tomándose en cuenta los valores más importantes y representativos del diseño arquitectónico de los edificios con el fin de tener coherencia con la historia e imagen institucional de la casa de estudios. A continuación, se analizarán algunos de sus edificios más emblemáticos:

RECTORÍA:

Se ha descrito como un edificio elegante, es el primer edificio que se al ingreso al campus central, denotando la jerarquía, cumple con funciones administrativa y de servicios. Fue diseñado por los arquitectos, Roberto Aycinena, Jorge Montes y Carlos Haeussler. Sus características arquitectónicas son:



Figura 51. Análisis Rectoría USAC.

Elaboración propia con base en <https://soy.usac.edu.gt/?p=11539>



Figura 52. Análisis a Rectoría USAC

Elaboración propia con base en <https://soy.usac.edu.gt/?p=11539>

RECURSOS EDUCATIVOS:

En este edificio se encuentra la Biblioteca de la Universidad de San Carlos de Guatemala, diseñado por los arquitectos Max Holzheu Stollreiter, Augusto de León y el artista Luis Díaz Aldana.



Figura 53. Análisis del edificio de recursos educativos USAC.

Elaboración propia con base en <https://soy.usac.edu.gt/?p=11539>



Figura 54. M-3 USAC.

Fuente: Gtcit.com, Mapio.net.

EDIFICIOS CON EL MÓDULO 90

Dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala existen varios edificios creados a base de un sistema llamado MÓDULO 90, teniendo como base módulos de 9.00 m X 9.00 m. Siendo estos la conformación de más del 50% del Campus Central⁶⁵. Las características son:

- o Sus niveles varían entre dos a tres.
- o Orientación Norte-Sur, protección en las fachadas de Este-Oeste.

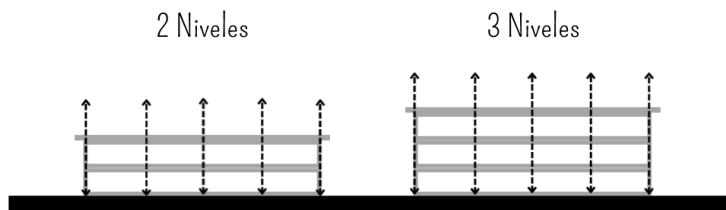
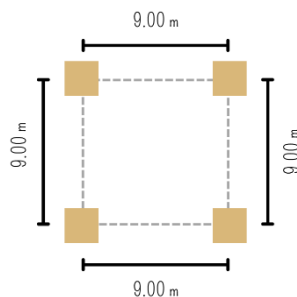


Figura 55. Edificios típicos USAC.

Elaboración propia con base a Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala», 28.

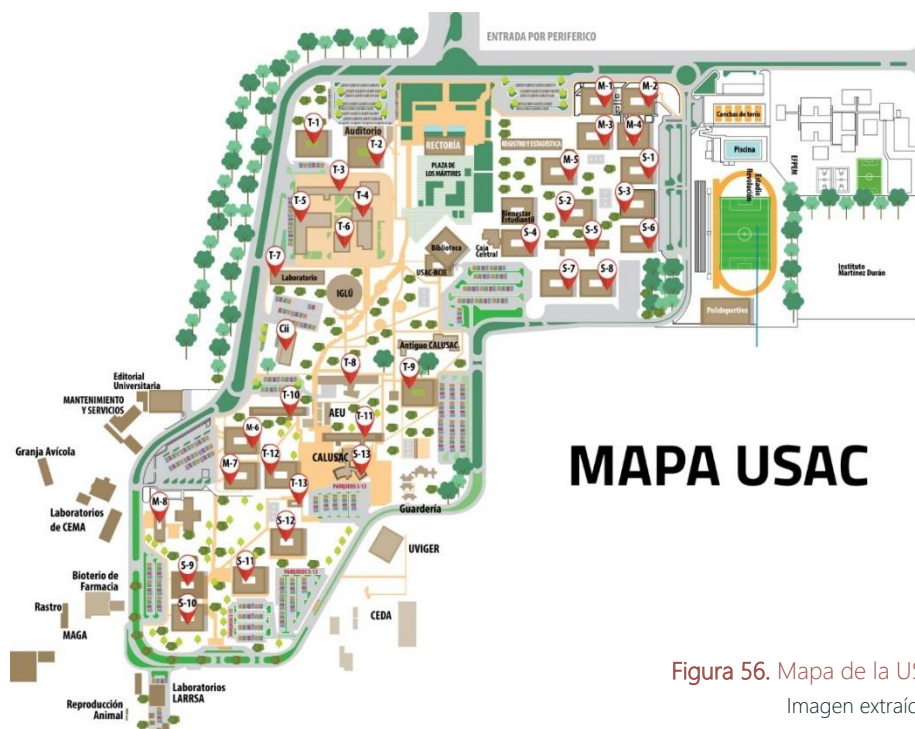
⁶⁵ Johnatan David Pú Ac, «Centro De Convenciones Universitario En Campus Central De La Universidad De San Carlos De Guatemala.», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018), 53.

EDIFICIOS CON EL MÓDULO 90

Tabla 4. Edificios de la USAC y su uso.

EDIFICIO	FACULTAD	EDIFICIO	FACULTAD
T-1	Ingeniería y Arquitectura	S-1	Escuela de Historia y Trabajo Social
T-2	Arquitectura	S-2	Ciencias Jurídicas y Sociales
T-3	Ingeniería	S-3	Ciencias Económicas
T-4	Ingeniería	S-4	Humanidades
T-5	Ingeniería	S-5	Ciencias Jurídicas y Sociales
T-6	Ingeniería	S-6	Ciencias Económicas
T-7	Ingeniería	S-7	Ciencias Jurídicas y Sociales
T-8	Agronomía	S-8	Ciencias Económicas
T-9	Agronomía	S-9	Ciencias Económicas
T-10	Ciencias Químicas	S-10	Ciencias Económicas e Ingeniería
T-11	Ciencias Químicas y Farmacia	S-11	CEUR, DIGI y Revista USAC
T-12	Ciencias Químicas	S-12	Ingeniería, Ciencias Químicas y Farmacia
T-13	Ciencias Químicas		Edificio Editorial Universitaria
M-1	Odontología		Aula Magna USAC – IGLU -
M-2	Odontología		Edificio AEU
M-3	ECTAFIDE		Edificio CDI
M-4	Odontología		Edificio de Caja
M-5	Ciencias políticas		EFPEM
M-6	Medicina		Edificio Recursos Educativos
M-7	Medicina y Zootecnia		Centro de Aprendizaje de lenguas – CALUSAC -

Fuente: Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala»



MAPA USAC

Figura 56. Mapa de la USAC.
Imagen extraída de
<https://www.usac.edu.gt/mapausac.php>

VARIACIONES DE EDIFICIOS TÍPICOS MÓDULO 90

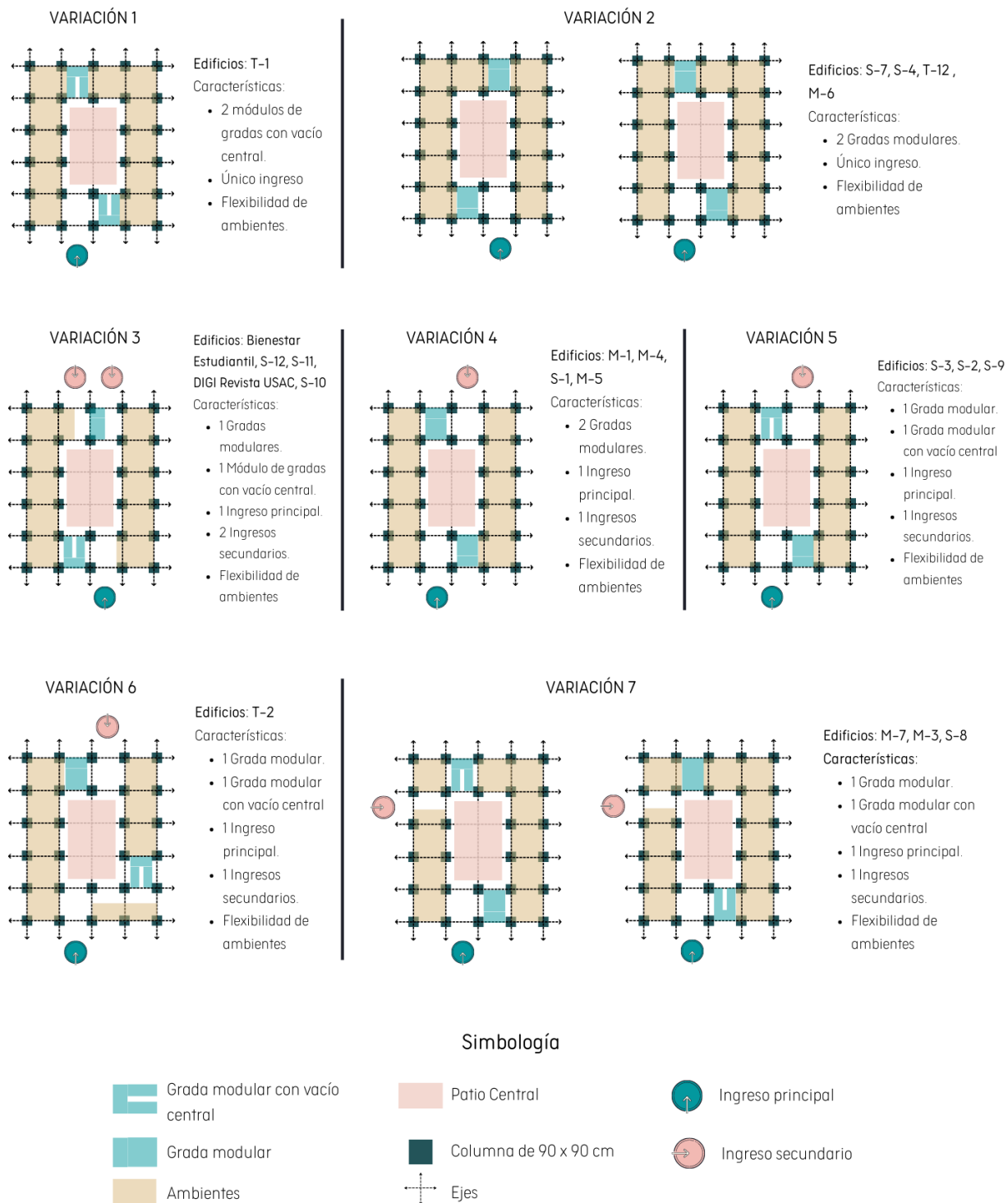
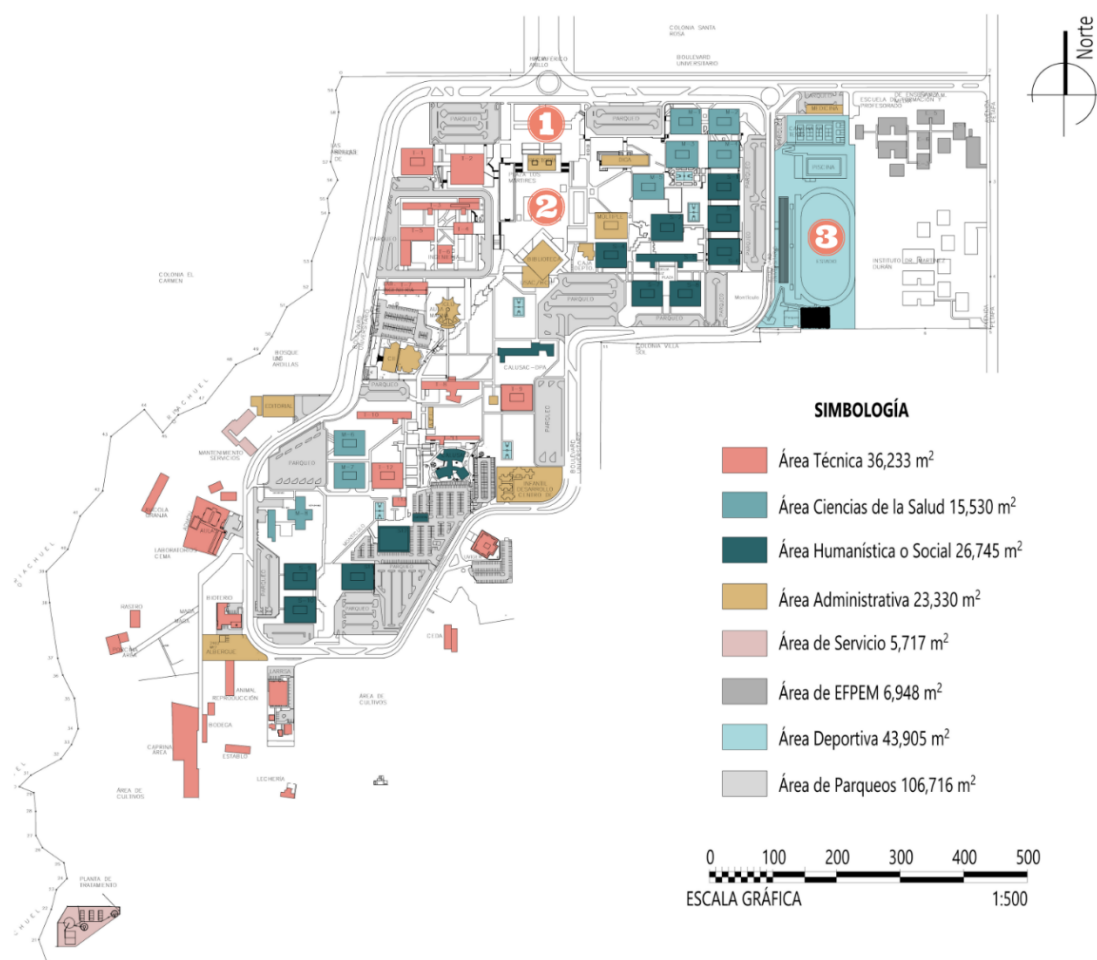


Figura 57. Variaciones del Módulo 90 en el Campus Central de la USAC

Elaboración propia con base en datos a Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala».

ASPECTOS FUNCIONALES

Asimismo, se puede ver la división de las áreas académicas divididas mediante los ejes de circulación. Las áreas que conforman la parte baja del terreno fueron añadidas posteriormente, por lo que algunas dan funcionamiento a varias unidades. El área total construida es de 190,742.00 m² aproximadamente. Con un índice de ocupación de 0.15 aproximadamente.



- 1** Plaza de ingreso, la cual enmarca el edificio de rectoría, brindándole mayor jerarquía.
- 2** Plaza de los mártires, con gran valor histórico. Cuenta con monumento conmemorativo de los mártires de la USAC.
- 3** Área deportiva, en la parte este del terreno, alejada de los edificios educativos, además esta se encuentra rodeada de masa vegetal.

Figura 58. Distribución de áreas en Campus Central USAC zona 12.
Elaboración propia con base en datos de Sergio Emanuel Santana Calderón.

Se puede observar que el mayor uso de suelo es el área de parqueos, sin embargo, este sigue en aumento, por medio de sótanos y utilizando espacio del boulevard universitario para paqueo, como en algunos cruces, los cuales los usan completamente para uso de parqueo.

En el diseño se pueden evidenciar ejes ortogonales y uno inclinado, esto debido a la forma del terreno donde fue construido. Asimismo, cabe denotar la importancia que se le da al edificio de rectoría, debido a la unión que ocurre en ella, de algunos de los ejes y punto de partida de otros. Partiendo de los criterios originales, se crea un campus ordenado, accesible, lográndose mediante la zonificación de áreas y ejes de circulación peatonales.



Figura 59. Ejes de diseño en Campus Central de la USAC

Elaboración propia con base en datos de Sergio Emanuel Santana Calderón

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Tabla 5. Análisis de los aspectos constructivos de USAC zona 12.

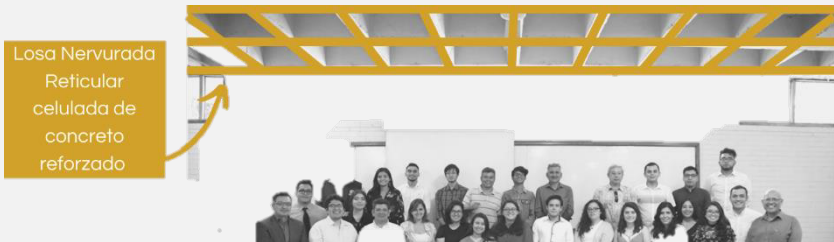
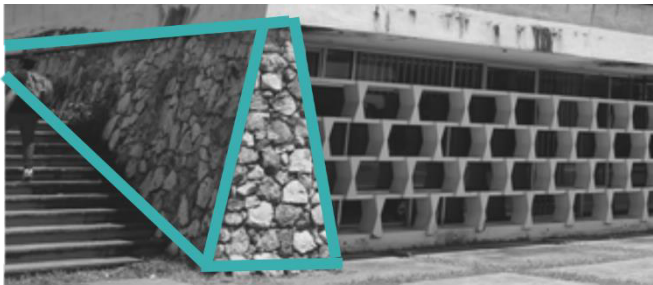
	Elemento	Descripción y/o análisis fotográfico
Cerramiento Horizontal	Cubierta	Losa Nervurada Reticular celularada de concreto reforzado (sistema autorrigidizante)
	Entrepisos	Losa Nervurada Reticular celularada de concreto reforzado.
		 Losa Nervurada Reticular celularada de concreto reforzado Figura 60. Aula Farusac. Elaboración propia con base en https://farusac.edu.gt/arquitectura/
Cerramiento Vertical	Muro Cortina	 Muro cortina Figura 61. Rectoría USAC. Elaboración propia con base en https://soy.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2022/07/portada.jpg
	Muros de mampostería de block o ladrillo	 Muros de Ladrillo Figura 62. Muro S5 Campus Central USAC. Elaboración propia con base en http://portal.derecho.usac.edu.gt/pruebaespecifica/
Elementos Estructurales	Columnas	Columnas de concreto reforzado de sección típica (0.60 m x 0.60 m). Con una separación de 9.00m entre cada una, edificios módulo 90.  Columna de concreto Figura 63. Aula edificio de ingeniería campus central USAC. Elaboración propia con base en https://digi.usac.edu.gt/
	Rigidizantes	La losa y entrepiso actúan como elementos rigidizantes.

Tabla 6.1. Análisis de los aspectos constructivos de USAC zona 12.

Cimentación	Zapatas	Zapatas de concreto reforzado. Secciones de 2.5 m x 2.5 m a 3.5 m x 3.5 m. Con un espesor de 0.60 m.
Elementos Estructurales auxiliares	Muros de Retención	Muros de Retención de concreto reforzado + piedra, con un espesor de 0.50cm.  Figura 64. Muro de contención, rectoría USAC. Elaboración propia con base a https://soy.usac.edu.gt/?p=16935
	Módulo de gradas	Módulo de gradas de concreto reforzado y metálicas.
	Rampas	 Figura 65. Elementos de circulación T2 y T1 USAC. Elaboración propia con base a https://elsancarlistau.wordpress.com/2018/09/22/remodelaciones-en-la-facultad-de-arquitectura/

Fuente: Elaboración propia en base a cuadro de tesis de Luisa Mariana Orellana Rodríguez, “Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

SERVICIOS BÁSICOS

El Campus Central de la USAC, se encuentra ubicado en un área urbana, por lo que cuenta con los servicios básicos de agua, drenaje y energía eléctrica.

- Abastecimiento de agua: Por medio de pozos propios.

Tabla 6. Pozos de Abastecimiento del Campus Central	
POZOS	ABASTECE A:
Pozo1 Facultad de Agronomía	Edificios T8, T9 y áreas de riego agricultura y pecuaria.
Pozo 2 Facultad de Arquitectura	Actualmente no se encuentra en funcionamiento.
Pozo 3 Facultad de Veterinaria	Abastecimiento del Campus Central conjuntamente con EMPAGUA.
Fuente: Elaboración propia con base en el cuadro de tesis de Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala».	

- Energía eléctrica: Abastecida por la empresa eléctrica de Guatemala.
- Drenajes: Red de drenaje propia, con planta de tratamiento, con capacidad para 21 m³ y con una planta de tratamientos residuales.
- Internet: Internet inalámbrico en algunas facultades, como lo es la facultad de Ingeniería.
- Transporte: Transporte interno propio, mediante buses tipo coaster. Además de contar con dos estaciones de transmetro cercanas, ciclovía, buses de transporte público de la Bolívar y Ciudad Real.

ASPECTOS AMBIENTALES

El campus central de la USAC se encuentra conformado por áreas verdes, una de ellas es el área protegida llamada el bosque de las ardillas ubicado en la colindancia del proyecto. Además, dentro del campus con varias plazas, compuestas con áreas verdes, lo que ayuda a refrescar el ambiente de una manera pasiva.

Se han orientado los edificios con fin de que las aulas para clases teóricas, laboratorios y oficinas administrativas. Además, se tomó en cuenta la orientación Norte – Sur, y protegiendo la fachada Este – Oeste de la incidencia Sol⁶⁶.

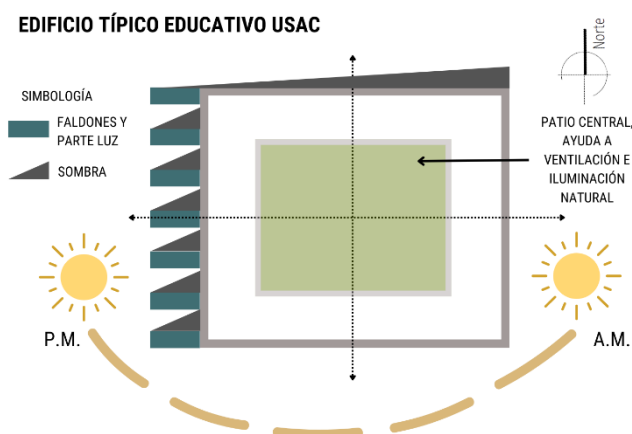


Figura 66. Orientación edificios típicos USAC.

Elaboración propia con base en Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala», 28.



Figura 67. Análisis de edificio M-1, Campus Central USAC.

Elaboración propia con base en <https://www.capacidadnoticiosa.com/informacion-importante-relacionada-a-la-facultad-de-odontologia/>

⁶⁶ Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala», 28.

2.5.2. Centro Universitario de Tonalá, Jalisco, México.



Datos generales del proyecto:

- Arquitectos: Echaurri Morales Arquitectos
- Año: 2011
- Año de funcionamiento: 2012
- Ubicación: Avenida Nuevo Periférico No. 555 Ejido San José Tateposco, C.P. 45425, Tonalá, Jalisco, México.
- Área: 608,105.00 m²

Figura 69. Centro Universitario de Tonalá.

Imagen extraída de la página web <http://www.cutonala.udg.mx/oferta-academica/galeria-cut>

El proyecto del Centro Universitario de Tonalá se encuentra ubicado en Tonalá Jalisco, México. En dicho proyecto se tomaron en cuenta los criterios de paisaje, vegetación de la zona. Definiendo así plazoletas, áreas verdes, caminamientos, ubicación de servicios y edificios.

El Centro Universitario de Tonalá tiene como objetivo satisfacer las necesidades educativas de nivel superior, con el propósito de incidir positivamente en el desarrollo sustentable e incluyente; teniendo en cuenta la diversidad cultural, honrando los principios de justicia social, convivencia democrática y la prosperidad colectiva.⁶⁷

⁶⁷ Universidad de Guadalajara, «Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara. 1997 – 2021», acceso el 25 de julio de 2022. <http://www.cutonala.udg.mx/acerca/mision>



Figura 68. Mapa de México.

Google imágenes.

<https://www.swisscontact.org/es/paises/mexico>

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Av 555 Ejido San José Tateposco, Nuevo Perif. Ote., 45425 Tonalá, Jalisco, México. Rodeado, principalmente, viviendas y comercios, además de área verde a sus alrededores. Conecta con el nuevo periférico Oriente hacia Lomas de San Miguel, Colonia Bosques del Sol y Santa Paula, Jalisco, México.

ASPECTOS URBANOS

Con respecto al urbanismo y vialidad dentro del proyecto, se ampliaron rutas de transporte colectivo, ayudando a la movilización de los estudiantes, además de crear paradas de buses en el lugar. Además de la implementación de pasarelas para uso de los estudiantes. El ingreso es por el Nuevo Periférico Ote.

UBICACIÓN TEMÁTICA

Educación pública de nivel superior, en categoría de centro universitario regional, siendo parte de 15 centros universitarios de la red universitaria de la Universidad de Guadalajara, ubicados en distintas regiones del Estado de Jalisco.

UBICACIÓN TEMPORAL

Construido en 2011, inicio de funcionamiento en 2012, actualmente aún continúa en trabajos de construcción. Refleja una arquitectura contemporánea y sostenible.



Figura 70. Ubicación CUTonalá.

Elaboración propia con base a datos de Google Maps



Figura 71. Análisis urbano CUTonalá.

Google imágenes y Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

universitario regional, siendo parte de 15 centros universitarios de la red universitaria de la Universidad de Guadalajara, ubicados en distintas regiones del Estado de Jalisco.

UBICACIÓN TEMPORAL

Construido en 2011, inicio de funcionamiento en 2012, actualmente aún continúa en trabajos de construcción. Refleja una arquitectura contemporánea y sostenible.

USUARIOS

Grupo socioeconómico: Medio en su mayoría.

Procedencia: Durante el 2019 el universo total que conformó nuestra matrícula fue de 7,456 alumnos, 7,274 de pregrado, y 182 de posgrado, de los cuales el 86.58% de los alumnos de pregrado fueron provenientes del Área Metropolitana de Guadalajara.

Rango de edad: 18 a 79 años.

Género: 53% mujeres y 47% hombres.

El área educativa es de aproximadamente 27,000 m², lo cual da un área por estudiante de 3.62 m².

Estudiantes

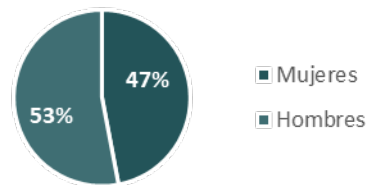


Figura 72. Proporción por género al cierre del ciclo 2019-B.

Elaboración propia con datos de la Coordinación de Control Escolar, marzo 2020. Centro Universitario de Tonalá. Informe de actividades 2019. Mtro. José Alfredo



Figura 73. Planta Conjunto del Plan Maestro para el Centro Universitario de Tonalá, identificando los ejes de diseño.

Elaboración propia con base en Echauri • Morales, Plan Maestro CU Tonalá. Echauri • Morales.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Se pueden identificar dos tipos de ejes, ortogonales y a 30°, siendo este último el único, el cual rompe con la regularidad y simetría en planta del proyecto. Estos ejes son aplicados en las circulaciones del conjunto, donde cada eje separa las diferentes zonificaciones del Centro Universitario de Tonalá. El proyecto dispone los edificios en forma de onda expansiva, siendo el centro la biblioteca universitaria.

Análisis del programa arquitectónico

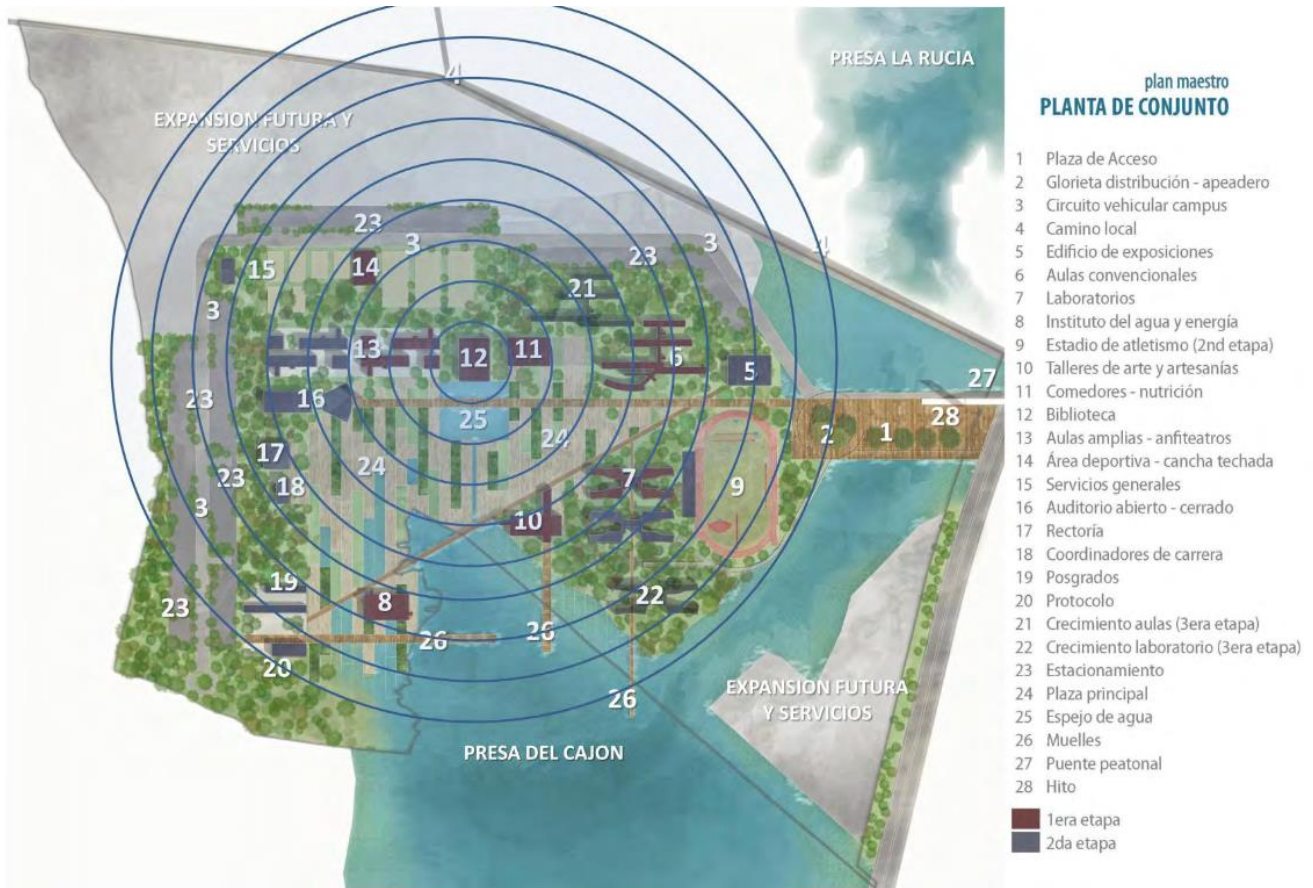


Figura 74. Planta conjunto del Plan Maestro para el Centro Universitario de Tonalá.

Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

- Aulas Flexibles
 - Licenciaturas
 - Ciencias de la Salud
 - Ciencias Sociales, Jurídicas y Humanas
 - Ciencias Económicas, Empresa y Gobierno
 - Ingeniería
- Maestrías
 - Gestión de Gobiernos Locales
 - Movilidad Urbana, Transporte y Territorio
 - Ingeniería del Agua y Energía
 - Ciencias en Ingeniería del Agua y la Energía
- Diplomados
 - Internacional en Energías Renovables
 - Gestión Energética Sostenible
 - Gestión de Riesgos y Protección Civil
- Emprendimiento y Formulación de Negocios
- Doctorados
 - Derechos Humanos
 - Movilidad Urbana, Transporte y Territorio
 - Agua y Energía
- Aulas auditorio
- Aulas anfiteatro
- Laboratorios
- Talleres de Diseño y Artesanía
- Instituto de Agua y Energía
- Laboratorio de Nutrición
- Cafetería
- Centros de recreación
- Residencia de estudiantes
- Biblioteca
- Instalaciones deportivas

ANÁLISIS FUNCIONAL



- 1 Al inicio del proyecto se encuentra la plaza de acceso, siendo amplia al visitante, la cual proporciona una visual y carácter imponente al proyecto.
- 2 A su izquierda está el área del estadio rodeada de vegetación, ayudando al aislamiento de ruido.
- 3 El centro del conjunto es la biblioteca universitaria, enmarcada por un espejo de agua, cercana a ella la cafetería, brindando una relación deseada entre estos dos ambientes.
- 4 El punto focal al ingreso es el edificio del auditorio cerrado, encontrándose al final del recorrido de ingreso peatonal principal. Al ingreso se encuentra el edificio de exposiciones siendo útil para agregar factor cultural e identidad al proyecto.
- 5 Los parqueos se encuentran distribuidos a lo largo del boulevard vehicular que conforma el proyecto, teniendo un total de cinco parqueos.
- 6 El área administrativa se encuentra ubicada al final del recorrido peatonal, cercanas al auditorio cerrado, proporcionando un mejor control del conjunto.
- 7 Las aulas, van desarrollándose a lo largo del terreno, mediante sus necesidades, debido a que algunas de ellas cuentan con espacios de apoyo, como laboratorios o talleres.
- 8 El área de posgrados se desarrolla al final del terreno, rodeado por vegetación, contando con un espacio privado de parqueo.
- 9 Área para expansión futura del proyecto.

Figura 75. Análisis Funcional del proyecto.

Elaboración propia con base a Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

ANÁLISIS FORMAL

La composición formal del conjunto se puede observar con un carácter institucional, con elementos alargados, obteniendo luces grades gracias a la utilización de estructura metálica en su interior, logrando espacios sensitivamente amplios, siendo complementados con la utilización de muros cortina como cerramientos. Se procura que estas sean aulas flexibles con el fin de poder adaptarse a cualquier tipo de carrera que brinda el CUTonalá. Estos edificios cuentan con varias conexiones entre ellos, ya sea en el primer nivel y segundo nivel. Además, las circulaciones, son utilizadas para brindar un mayor movimiento en el diseño hasta cierto punto un punto focal en el mismo. Asimismo, su diseño brinda el paso libre de la ventilación con diseño semi abierto, en cuanto a los pasillos. Un aspecto importante en el diseño de los edificios educativos es el uso de plazas, las cuales ayudan a enmarcar el objeto arquitectónico, además de ser de ayuda para la cantidad de usuarios.



Figura 76. Render aéreo del Centro Universitario de Tonalá, con áreas ampliadas de aulas y laboratorios.

Elaboración propia con base en Plan Maestro Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

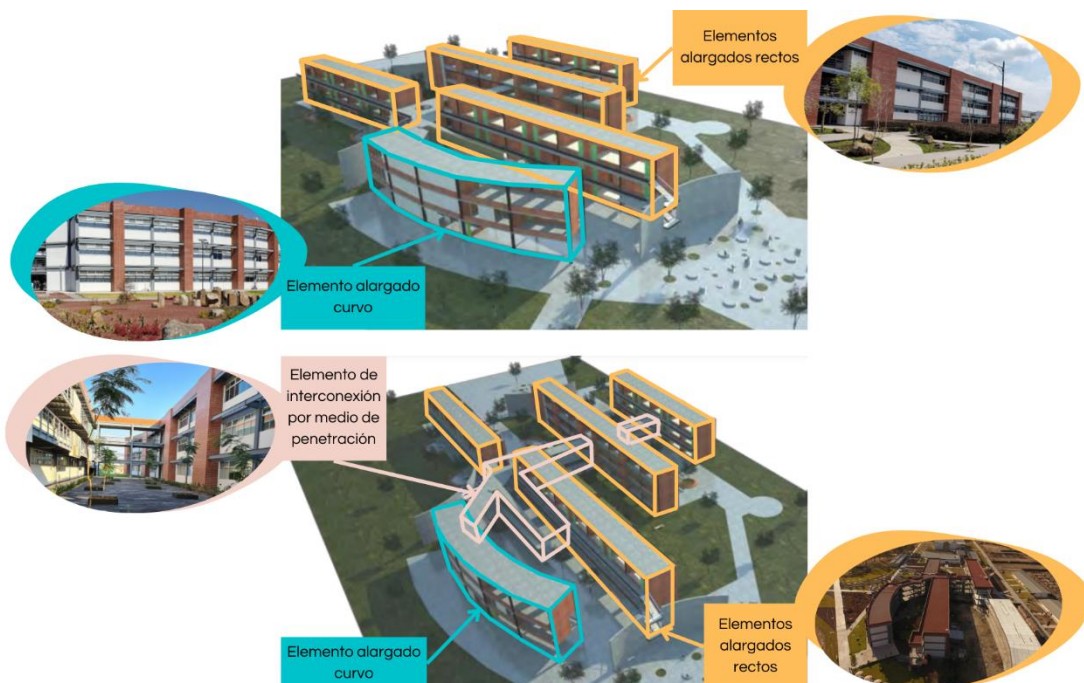


Figura 77. Elementos que componen los edificios educativos del CUTonalá, y estado actual de los edificios.

Elaboración propia en base a Plan Maestro del Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara.

En los edificios restantes se puede observar el uso de ángulos en las fachadas de los edificios, dotándolos de más dinamismo, asimismo, sigue prevaleciendo el uso del muro cortina. Además, se utilizan algunas interrelaciones de formas como montar, sustracción, penetración, abrazar y antigravedad.



Figura 78. Elementos que componen los edificios educativos del CUTonalá, y estado actual de los edificios.
Elaboración propia en base a Plan Maestro del Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara

ASPECTOS AMBIENTALES

El diseño cuenta con un análisis diagnóstico de los elementos geográficos en el lugar y alrededores. Los cuales son utilizados para el cumplimiento de tareas. Un ejemplo de ello es la identificación de zonas inundables dentro del terreno, al verse como una oportunidad y no como una amenaza, fue aprovechada para la creación de escurrimientos y captación de agua pluvial en espacios de caminamiento peatonal, los cuales ayudan al crecimiento y preservación de la fauna del lugar. Contribuyendo así con el buen manejo de las aguas en el proyecto. Siendo este uno de los pilares de la arquitectura regenerativa.

Asimismo, el hacer uso de la vegetación autóctona o adaptable al contexto, produce una mejora en el confort climático del ambiente, además de mantener los flujos de aire continuos, filtrando el aire, además de controlar la radiación, viento y precipitación del lugar.

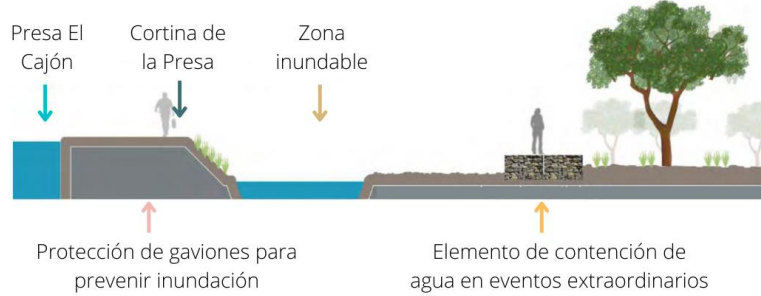


Figura 79. Estrategia para prevención de inundación para CUTonalá. Centro Universitario de Tonalá.

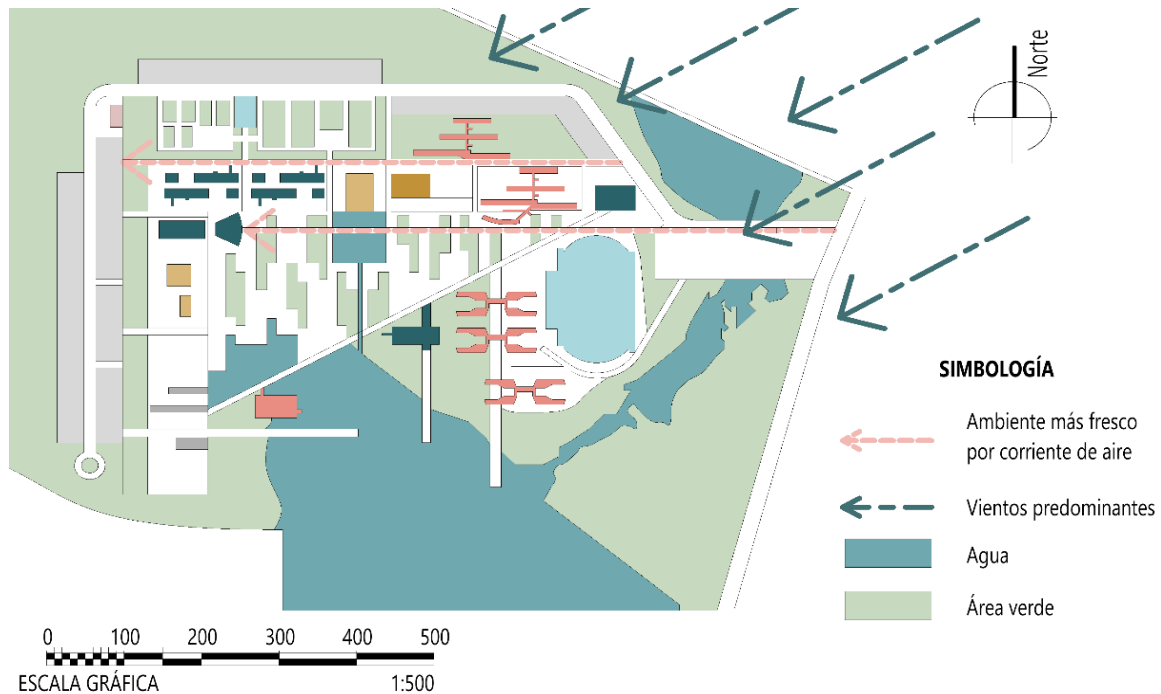


Figura 80. Planta conjunta de los recursos naturales en el Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara

En el aspecto tecnológico-ambiental, cabe resaltar la utilización de paneles solares en la 5ta. Fachada de los edificios que resulta agradable e innovadora para los usuarios. También se implementó el uso de luminarias solares.



Figura 81. Vista hacia los laboratorios del Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=RUI4cBrbAE0>

ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Tabla 7. Análisis de los aspectos constructivos CUTonalá.

	Elemento	Descripción y/o análisis fotográfico
Sistema constructivo	Marcos estructurales	Marcos estructurales de acero, con el objetivo de alcanzar una mayor luz en ambientes y reducir el tamaño de las columnas.  Figura 82. Análisis del sistema constructivo CUTonalá. Elaboración propia con base de https://es.foursquare.com/v/centro-universitario-de-tonal%C3%A1/5239e325498e14f4cf5a70f9
Cerramientos verticales	Muros	Concreto, mampostería de ladrillo y muros cortina.  Figura 83. Análisis de muros CUTonalá. Elaboración propia con base a Galería CUTonalá.
Materiales	Acabados	Ladrillo expuesto, acero, concreto visto, vidrio, para circulación dentro de los edificios se utiliza torta de concreto pulida. En espacios de recreación pasiva se utiliza piedra vista, procedente del lugar y piedrín.  Figura 84. Análisis de los acabados de CUTonalá. Elaboración propia con base a Galería CUTonalá.

Fuente: Elaboración propia.

2.5.3. INACAP Santiago Centro, Santiago Chile



Datos generales del proyecto:

- Arquitectos: Rodrigo Larrain Gálvez, Rodrigo Larrain Illanes (Estudio Larrain)
- Año: 2009
- Año de funcionamiento: 2013
- Ubicación: Almirante Barroso 76 – Moneda 1802, Santiago de Chile
- Área construida: 19,670.74 m²

Figura 85. Nueva Sede Inacap Santiago Centro.
Estudio Larrain



Figura 86. Mapa de Chile.
Google Imágenes,
<https://www.swisscontact.org/es/paises/chile>

La sede de INACAP Santiago Centro se encuentra ubicada en almirante Barroso con Moneda, su entorno inmediato es residencial, el cual entre sus características es el carácter histórico de las casas. Uno de los principales desafíos en el desarrollo de este proyecto fue el insertar un nuevo elemento dentro de un barrio patrimonial, sin alterar la imagen urbana inmediata, además de abarcar las necesidades espaciales y funcionales del centro, tanto internas como externas.

INACAP (instituto Nacional de Capacitación Profesional) es la institución de educación superior más grande de Chile, siendo un sistema integrado de Educación superior, de carácter tecnológico.

CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Al estar ubicada dentro de un centro patrimonial tenía como objetivo el unir la imagen institucional de las demás sedes, con la identidad local de la comuna Santiago. Teniendo un gran reto, ya que, al ser un barrio patrimonial, con edificaciones de conservación histórica, se tiene restricción de altura. El proyecto se trabajó en tres etapas, desfasadas en tiempo, siendo las siguientes:

1. Fase 1: recuperar la fachada histórica, la cual no podía ser demolida. Esto se solucionó mediante la creación de un edificio nuevo de tres pisos y un zócalo, retranqueado en su interior, usando de esta manera la fachada existente como un escudo climático y cerrando su envolvente con cristal con el objetivo de conformar un patio perimetral⁶⁸.



Figura 90. Análisis de fachada de INACAP.
Elaboración propia, con base en Estudio Larraín



Figura 91. Análisis del edificio de clínicas de INACAP Santiago Centro.
Elaboración propia, con base en Estudio Larraín

⁶⁸ Saavedra L., «INACAP».

2. La fase dos fue la construcción de cuatro subterráneos y cuatro pisos, siendo utilizados para talleres.

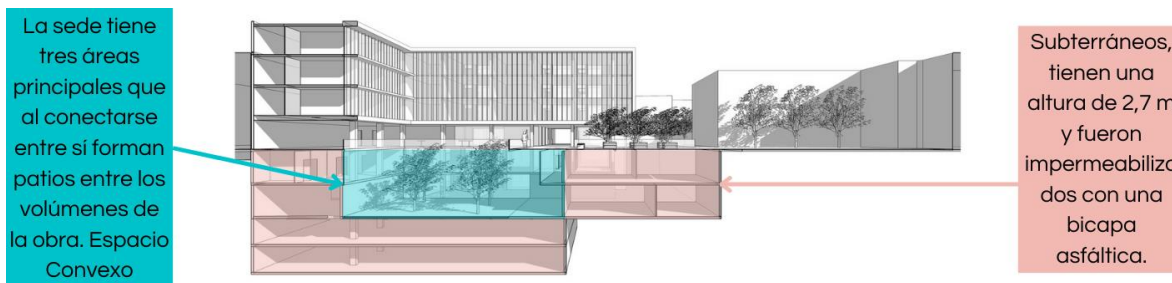


Figura 92. Análisis de los subterráneos de INACAP.

Elaboración propia, con base en Estudio Larrain

3. La fase tres, última etapa consistió en la recuperación de las casas históricas existentes y su articulación con las dos fases anteriores, mediante patios.

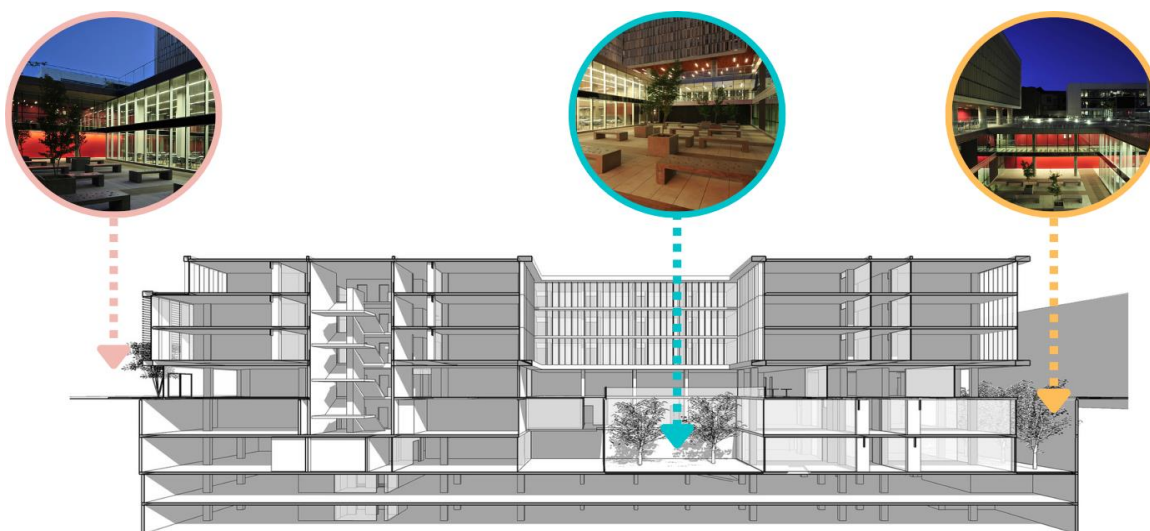


Figura 93. Análisis de patios interiores del Centro INACAP.

Elaboración propia, en base a Estudio Larrain



Figura 94. Ejes de diseño de INACAP.

Elaboración propia, en base a Estudio Larrain

EJES DE DISEÑO

Se pueden identificar dos tipos de ejes, ortogonales, creando simetría en planta del proyecto, siendo congruente con la traza urbana original del proyecto. Estos ejes son aplicados en las circulaciones del conjunto, donde cada eje separa las diferentes zonificaciones del Centro INACAP. Teniendo como punto de convergencia los patios centrales; los cuales permiten el ingreso de luz a los ambientes, además de relación visual, la idea es que desde cualquier parte del proyecto se vean y relacionen las distintas actividades universitarias.

ANÁLISIS FUNCIONAL

PROGRAMA DE ARQUITECTÓNICO

- Aulas (Cuerpo superior del edificio)
- Áreas de salud (niveles subterráneos)
- Biblioteca (niveles subterráneos)
- Salas de computación (niveles subterráneos)
- Cafetería (espacios generados por las interrelaciones de bloques)
- Patios techados (espacios generados por las interrelaciones de bloques)



Figura 95. Análisis funcional INACAP.
Elaboración propia, en base a Estudio Larrain

- Los dos niveles inferiores de sótanos son utilizados como parques.



Figura 96. Sección edificio INACAP.
Estudio Larrain

ASPECTOS TÉCNICO-CONSTRUCTIVOS

Tabla 8. Aspectos constructivos INACAP.

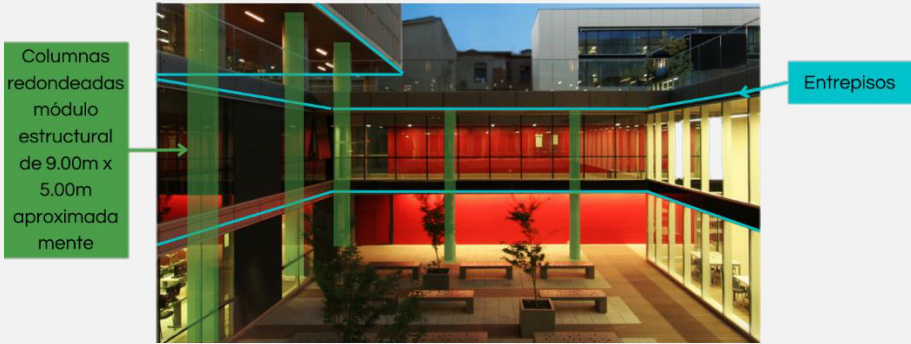
	Elemento	Descripción y/o análisis fotográfico
Sistema constructivo	Marcos estructurales	El edificio principal está hecho de hormigón armado, tiene una altura de 10.50 m y cuenta con cuatro niveles de 2.70 m de alto.  Columnas redondeadas módulo estructural de 9.00m x 5.00m aproximadamente Entrepisos Figura 97. Análisis estructural edificio INACAP. Elaboración propia, en base a Estudio Larrain
Cimentación	Sistema soporte (sótanos)	Uso de pilas de socalzado con tensores, a medida que se excavaba, se instalaban las pilas, mezclándolas con los tensores, los cuales ayudan a que las pilas para que soporten todo el empuje que produce el suelo.  Figura 98. Proceso de excavación INACAP. Gentileza desarrollos constructivos AXIS, S.A Los sótanos eran de una altura cercana a los 2.70 m. Los pisos -2 y -1 por ser habitables, fueron impermeabilizados con una bicapa asfáltica antes de los muros de hormigón.  Figura 99 Muros, sótano INACAP. Gentileza desarrollos constructivos AXIS, S.A.

Tabla 12. (Continuación)

Cerramientos
verticales

Muros

Utilización de muros tipo cortina y muros de concreto.



Figura 100. Análisis estructural cerramientos, INACAP.
Elaboración propia, en base a Estudio Larrain

Fuente: Elaboración propia.

ASPECTOS AMBIENTALES

Uno de los principales objetivos de este proyecto era la regularización de temperatura, la cual debía funcionar en sus recintos interiores dentro de un rango de temperatura entre 16 y 27 grados minimizando la utilización de sistemas de apoyo, lo cual requería de un óptimo control solar y tratamiento de puentes térmicos⁶⁹; manteniendo una imagen neutra y minimalista. Para ello se utilizaron las placas cerámicas NBK, ayudando al control solar. Además del uso de vegetación en áreas comunes del conjunto.

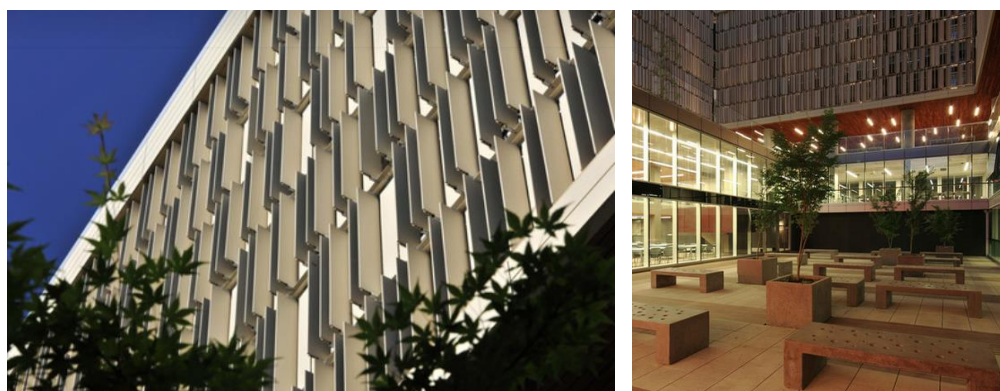


Figura 101. Estrategias pasivas ambientales INACAP.
Elaboración propia, en base a Estudio Larrain

⁶⁹ ArchDaily, «Nueva Sede Inacap Santiago Centro / Estudio Larrain», ArchDaily, acceso el 09 de agosto del 2022, https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/766098/nueva-sede-inacap-santiago-centro-estudio-larrain?ad_medium=gallery

2.5.4. Comparación de los casos de estudio

Tabla 9. Análisis comparativo de los casos de estudio.

Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala (Guatemala)			Centro Universitario de Tonalá – CUTonalá- (México)		INACAP Santiago Centro (Chile)	
	Aspecto Positivo	Aspecto Negativo	Aspecto Positivo	Aspecto Negativo	Aspecto Positivo	Aspecto Negativo
URIBANO	- Cuenta con dos ingresos, tanto vehiculares como peatonales. - Tiene conexión con la ciclovía existente. - Existe un boulevard interno.	En horarios de alta demanda vehicular se ve atascada la movilidad dentro del proyecto.	Cuenta con un boulevard dentro del proyecto el cual conecta con todos los edificios educativos.		Cuenta con varias estaciones de transporte público, cercanas al proyecto.	
FUNCIONAL	- La ortogonalidad del diseño ayuda a una mejor fluidez en la circulación del proyecto. - Parqueos ubicados en las periferias del diseño, haciendo más peatonal la circulación interna. Separación de circulaciones vehiculares y peatonales, integrando la ciclovía. - Crea espacios de encuentro y recreación pasiva, como plazas y caminamiento.	Actualmente no existen espacios de crecimiento a futuro.	- Crea espacios de encuentro y recreación pasiva, como plazas y caminamientos, dividiendo estos últimos en primarios y secundarios. - Visión a futuro, por lo que se designan espacios de futuro crecimiento.		- El diseño al ser diseñado mediante ejes ortogonales brinda un mejor ordenamiento de las zonas del recinto. - Mediante la utilización de patios centrales se ayuda a la interacción de los usuarios, además de combinar un espacio nuevo con lo histórico.	Poco uso de rampas para la movilidad inclusiva dentro del proyecto, se tiene elevadores, sin embargo, estos se encuentran con mucha distancia.
FORMAL	- Tiene como punto de eje central el edificio de rectoría, como jerarquía. - Los edificios educativos mantienen un mismo estilo y carácter arquitectónico. - Uso de plazas para enmarcar edificios. - Uso de elementos estéticos y estructurales icónicos, como imagen institucional, como lo son las columnas de rectoría. - Adaptabilidad de las plataformas al terreno del proyecto, brindando vistas de los edificios.	Algunas reformas a los usos de suelo dentro del diseño han alterado el funcionamiento del proyecto.	- Jerarquía de los edificios, por medio de plazas y fachadas. - Utilización de elementos de circulación para romper con la horizontalidad del proyecto. - Uso de amenazas, como oportunidades. - Uso de diferentes texturas, creando una mayor experiencia sensorial.	Algunos edificios discrepan demasiado del diseño de otros, por lo que no se ve tanta armonía en el diseño.	- Las fachadas se mimetizan con la arquitectura histórica que existe en el contexto. - Varios niveles para la organización de espacios. - Uso de plazas para unificar áreas. - Uso de la topografía para dar una experiencia. - Uso de materiales amigables y sobrios.	Su arquitectura contemporánea contrasta un poco con la arquitectura del lugar, solucionándolo mediante el uso de materiales, texturas y colores en fachadas.
CONSTRUCTIVO	- Uso de módulo de 9.00 m x 9.00 m, el cual permite flexibilidad en los espacios educativos. - Los edificios educativos con el módulo 90 tienen diferentes variantes, las cuales se adecuan mejor a la demanda educativa.	- Deflexión en algunos voladizos utilizados como pasillos. - Algunos edificios han seguido creciendo verticalmente, por lo que hay mayor carga en el edificio, a comparación de lo que estaba diseñado.	- Uso de acero para sistema constructivo, permitiendo mayores luces. - Uso de materiales absorbentes a la humedad, debido a la zona.		- Uso de hormigón armado para sistema constructivo, siendo de rápida aplicación. - Tratamiento de los elementos estructurales de soporte y cerramiento.	
AMBIENTAL	Utilización de estrategias pasivas para el confort climático dentro de los edificios.	Algunos edificios a pesar de las estrategias pasivas, aún tiene problemas con la incidencia solar.	- Uso de energías renovables en el diseño y funcionamiento del mismo. - Identificación de los elementos climáticos, para optimización dentro del proyecto.	Se carece de área de sombra en caminamientos largos y áreas de estar.	- Uso de estrategias pasivas para confort climático. - Uso de vegetación y creación de nuevas zonas verdes dentro del proyecto.	Algunas áreas no tienen sombra, por lo que el soleamiento podría afectar en momentos del día.

ÁREA POR ESTUDIANTE Jornada matutina 3.34 m², vespertina 4.15 m², nocturna 2.03 m². El día sábado sería 3.15 m² y el día domingo de 13.88 m².

3.62 m²

3.40 m²

Fuente: Elaboración propia con base a análisis realizados anteriormente en el documento.

3. CONTEXTO DEL LUGAR

En este capítulo se conoce a profundidad el aspecto social, económico y ambiental en donde se ubicará el proyecto arquitectónico.

CAPÍTULO

3



"Tratan de hacer a toda costa una cosa que llame la atención e imponer casas que no emergen del paisaje; de ahí que se vean absurdas. Para mí lo bello es la unidad entre el paisaje y la expresión estética, la de la arquitectura."

Luis Barragán

3.1. Contexto social

3.1.1. Organización ciudadana

Institución Solicitante: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Institución Colaboradora: Municipalidad de El Tejar Chimaltenango.

«La universidad de San Carlos de Guatemala es actualmente dirige, organiza y desarrolla la educación superior del Estado al ser la única Universidad Estatal, además de difundir la cultura en todas sus manifestaciones»⁷⁰. Cabe resaltar que es la universidad nacional con más población estudiantil. Es por ello que se crea una política de descentralización, en la cual se propone la creación de nuevas sedes en todo el país.

El proyecto del plan maestro del Centro Universitario de Chimaltenango responde a la política de descentralización de la población universitaria migrante proveniente de Chimaltenango y lugares cercanos dentro del área de influencia; con el fin de crear más

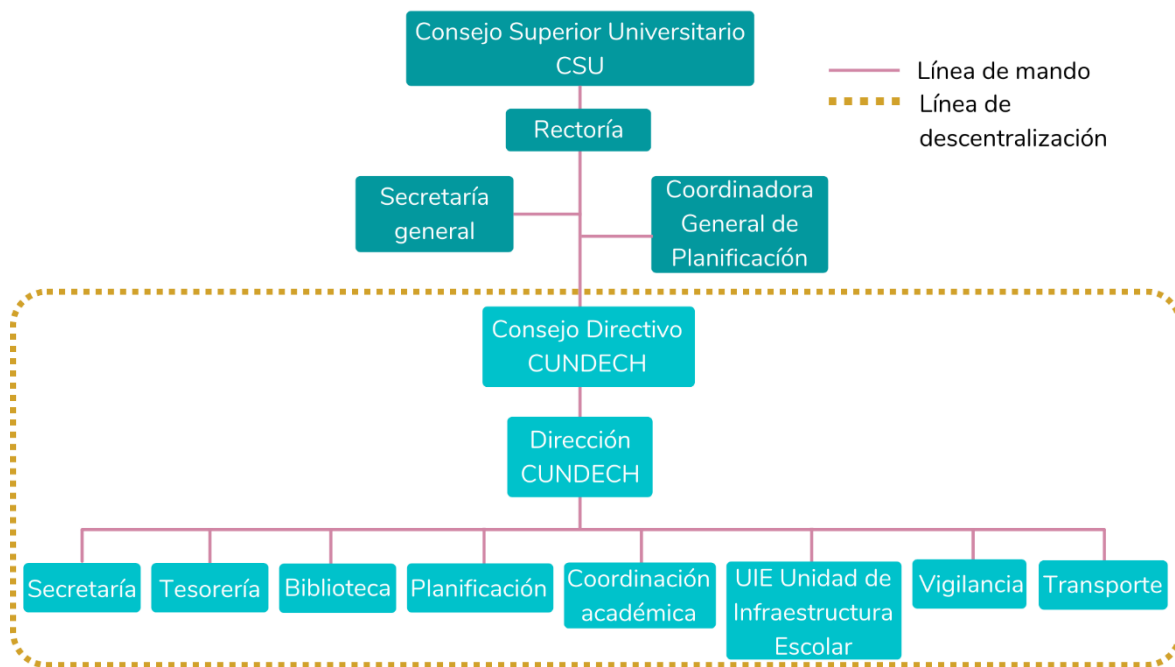


Figura 102. Organigrama CUNDECH.

Elaboración propia con base de <http://ddo.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2015/01/Manual-Organizacion-CUNDECH-Aprobado.pdf>

accesibilidad a la educación pública superior.

El Centro Universitario de Chimaltenango tiene un organigrama tipo lineal, en el cual su órgano de mayor jerarquía es el Consejo superior Universitario, no obstante, subdividido, tiene

⁷⁰ Soy USAC, «¡Bienvenido sancarlista!», Guatemala, INFO USAC 2021, Periódico de la USAC, Universidad de San Carlos de Guatemala, Mayo 2021, 2.

un organigrama a nivel regional, en el cual su mayor jerarquía radica en su Consejo Directivo. Esto se puede apreciar en la figura 102.

El CUNDECH actualmente cuenta con las carreras de:

- Contaduría pública y auditoría
- Licenciatura en ciencias jurídicas y sociales, abogacía y notariado.
- Técnico en turismo
- Licenciatura en turismo
- Profesorado de enseñanza media en pedagogía y técnico en administración educativa.
- Licenciatura en pedagogía y administración educativa
- Ingeniero agrónomo en sistemas de producción agrícola
- Ingeniero agrónomo en recursos naturales renovables
- Administración de empresas.⁷¹

Según datos recabados en el 2019, había 2,555 estudiantes inscritos en el Centro Universitario de Chimaltenango. Cada año se produce un alza en este dato, tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 10. Datos de estudiantes inscritos en CUNDECH, en el período 2010 – 2019.

Año	Inscritos
2010	1,005
2011	1,240
2012	1,276
2013	1,490
2014	1,548
2015	1,833
2016	2,099
2017	2,107
2018	2,228
2019	2,555

Fuente: Elaboración propia, con base a datos de Sistema de Información Universitaria, «Datos CUNDECH», (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Registro y Estadística, 2020), 2.

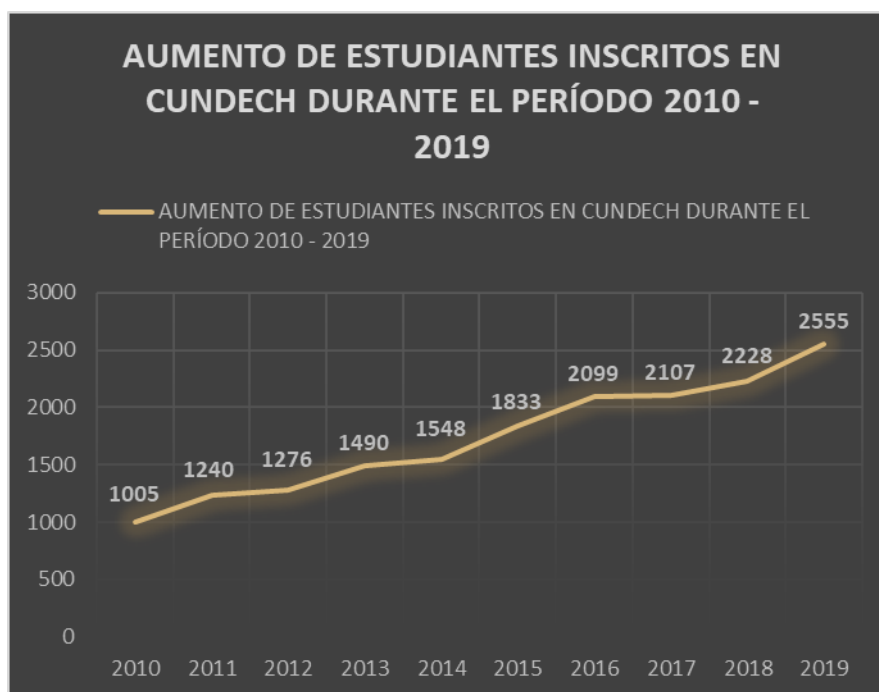


Figura 103. Datos de estudiantes inscritos en CUNDECH, en el período 2010 – 2019.

Elaboración propia, con base a datos de Sistema de Información Universitaria, «Datos CUNDECH», (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Registro y Estadística, 2.

⁷¹ Sistema de Información Universitaria, «Datos CUNDECH», (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Registro y Estadística, 2020), 1.

Contando en el 2018 con el siguiente número de personal:

- 24 administrativos
- 134 interinos y 1 titular

Las carreras que actualmente se imparten en el Centro Universitario son ocho en total, teniendo variantes en el número de estudiantes que se encuentran inscritos en cada una de ellas, siendo estas:

Tabla 11. Total, de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso en Chimaltenango plan diario.

CARRERA	TOTAL	1ER. INGRESO	REGULARES	PEG
Contaduría Pública y Auditoría	290	36	239	21
Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogacía y Notariado	1,076	185	674	217
Técnico en Turismo	132	33	76	23
Licenciatura en Turismo	46	-	26	20
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola	117	33	84	-
Administración de Empresas	258	59	187	12

Fuente: Elaboración propia con base de Departamento de Registro y Estadística, Total de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso, Universidad de San Carlos de Guatemala, 37.

Tabla 12. Total, de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso en Chimaltenango plan diario, sección departamental.

CARRERA	TOTAL	1ER. INGRESO	REGULARES	PEG
PEM en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa	370	84	227	59
Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa	119	-	43	76

Nota: PEG: Estudiante pendiente de exámenes generales

Fuente: Elaboración propia con base de Departamento de Registro y Estadística, Total de Estudiantes Inscritos por Unidad Académica y Carrera, Según Categoría de Ingreso, Universidad de San Carlos de Guatemala, 37.

Con estos datos, además del hecho de no contar con un espacio adecuado para las actividades académicas correspondiente al Centro Universitario, como lo son el uso de escuelas e institutos municipales, adaptando los espacios y jornadas, para la atención de la población universitaria de Chimaltenango. Por lo que es de importancia el desarrollo del Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango.

3.1.2. Cobertura poblacional

Al ser un centro universitario regional, este proyecto será de beneficio para la población del municipio de El Tejar, al igual que las de la población del departamento de Chimaltenango y colindancias. Chimaltenango cuenta con una extensión territorial de 1,979 km², constituyendo un 1.8% del país, con una población de 615,776 habitantes, según el Censo 2018. En la cual el 48% representa a la población masculina, mientras que el 52% pertenece a la femenina.

La población a quien va dirigido el proyecto se encuentra en un rango de edades entre 18 a 75 años, siendo en su mayoría del área urbana, según la población actual de Chimaltenango. Conforme al grupo lingüístico se puede observar que predomina el uso del idioma español.

Población Urbana y rural El Tejar, Chimaltenango

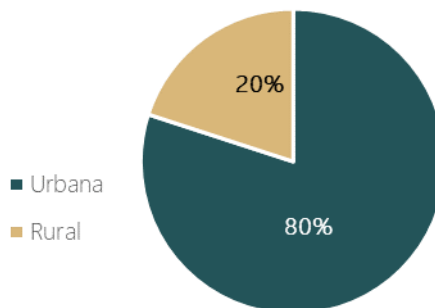


Figura 104. Población urbana y rural en El Tejar, Chimaltenango. Elaboración propia con base en datos Censos 2018: XII de Población y VII de Vivienda.

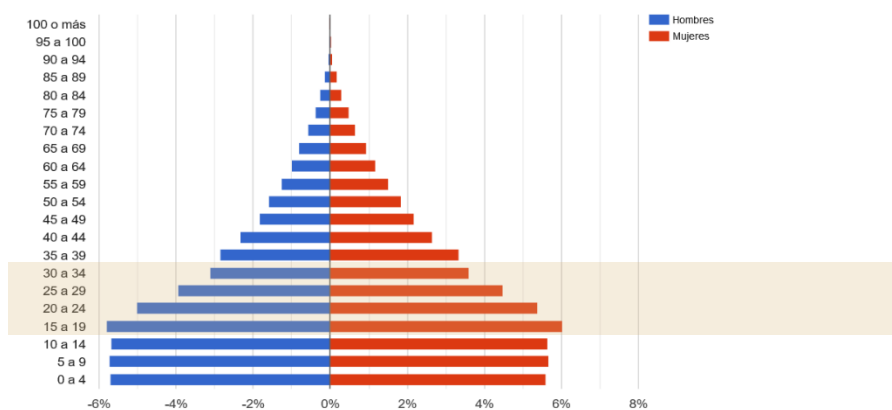


Figura 105. Pirámide poblacional del departamento de Chimaltenango. INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda. Guatemala.

Idioma en el que aprendió a hablar, departamento de Chimaltenango.

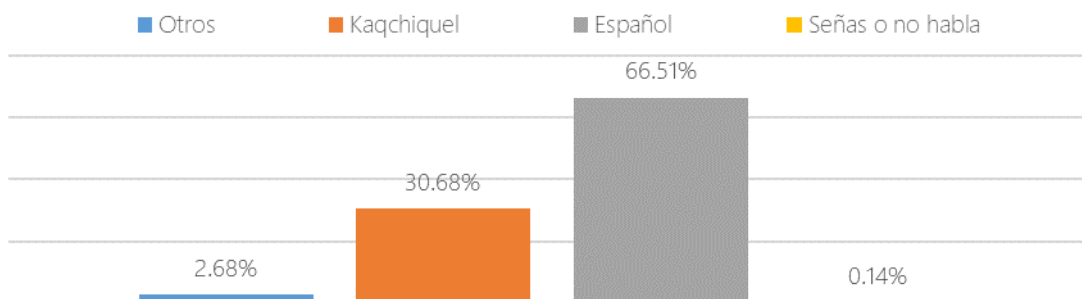


Figura 106. Idioma en el que aprendió a hablar, departamento de Chimaltenango.

Elaboración propia con base en datos del INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda. Guatemala.

El rango de 18 a 30 años corresponde al 27% de la población total de Chimaltenango. Igualmente es de importancia conocer el porcentaje de alfabetismo en el departamento, siendo este el siguiente:

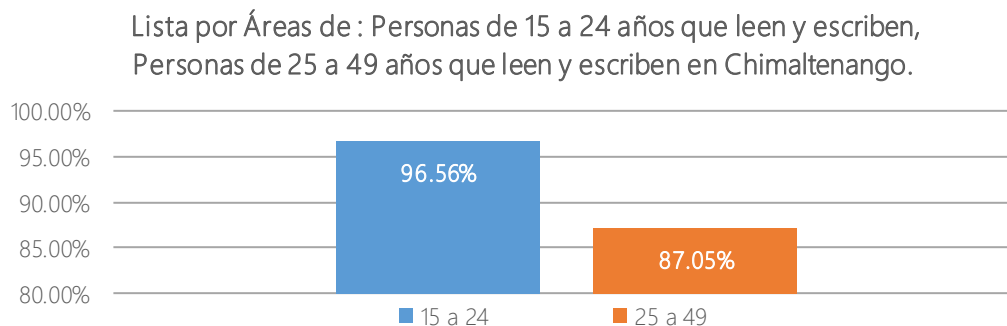


Figura 107. Lista por Áreas de: Personas de 15 a 65 años que leen y escriben en Chimaltenango.
Elaboración propia con base en datos del INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda. Guatemala.

En cuanto a la población que cuenta con acceso a la educación, siendo el mínimo de edad de 4 años en adelante, es la siguiente, dando como resultado los siguientes porcentajes por grado académico:

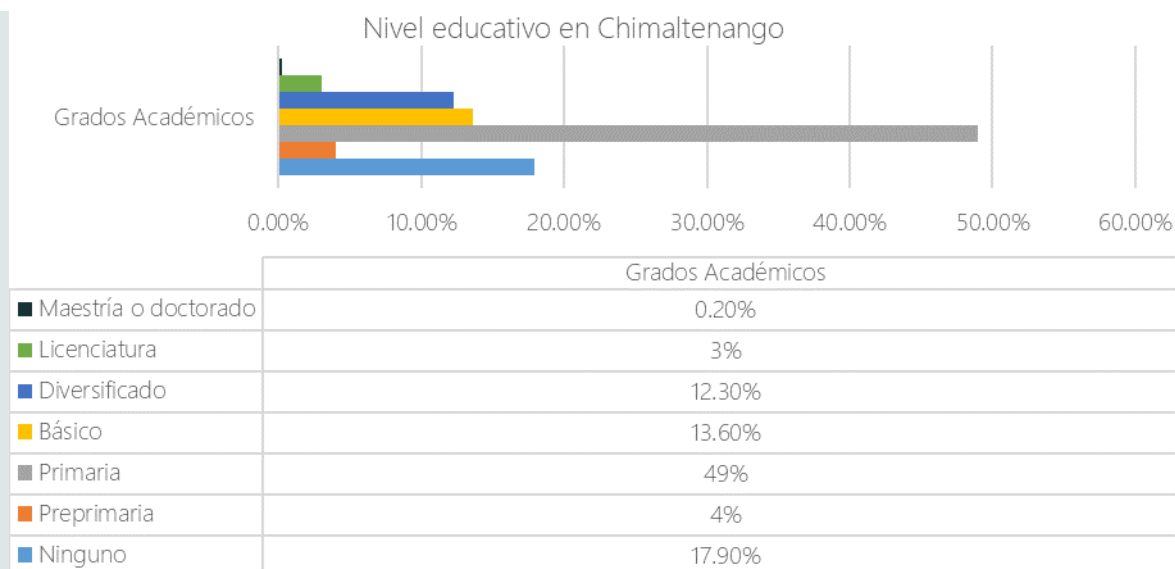


Figura 108. Nivel educativo en Chimaltenango.
Elaboración propia con base en datos del INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII Vivienda. Guatemala.

3.1.3. Aspectos culturales del municipio de El Tejar, Chimaltenango

Historia

No se sabe la fecha exacta de la creación de El Tejar, pero en 1567 ya era reconocido como valle central, debido a su producción de tejas, empleadas en construcciones de la época, como por ejemplo en templos católicos. Originariamente, perteneció a la extensa región de Sacatepéquez del gran reino Kaqchikel⁷², por lo que su lengua, costumbres y tradiciones aún prevalecen.

En 1825 fue declarado como uno de los pueblos que integran el territorio de Guatemala, dividiéndolos en varios distritos y circuitos, perteneciendo El Tejar al circuito de Sacatepéquez y Chimaltenango. Más adelante fue adscrito al circuito de Chimaltenango el 27 de agosto de 1836 apareciendo en el acuerdo como San Sebastián El Tejar.

Luego en 1839 se da a cabo otra división, en el cual se crean siete departamentos nuevos, siendo uno de estos el departamento de Chimaltenango. Suprimido como pueblo, segregado de Sacatepéquez y anexado a Chimaltenango, fue categorizado como aldea, según el acuerdo 23 de abril de 1855. Posteriormente fue categorizado como municipio nuevamente el 18 de julio de 1910, siendo uno de los 16 municipios que integran el departamento de Chimaltenango.



Figura 109. Fotografía antigua del edificio Municipal de El Tejar.

Imagen extraída de página de Facebook El TEJAR Chimaltenango, Guatemala.

⁷² Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de El Tejar y Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de desarrollo El Tejar Chimaltenango», 6.

Etimología

El Tejar es de origen prehispánico Kaqchikel, anteriormente era llamado Texar de Ortiz y como San Sebastián El Tejar, esto debido a la fabricación en el área de ladrillo y teja, de muy buena calidad, «la cual ayudo a las construcciones de la ciudad de Santiago, hoy llamada la Antigua Guatemala»⁷³. Siendo esta una expresión cultural genuina de los pueblos Kaqchikel y K'iche. Está práctica fue declarada Patrimonio Cultural Intangible de la Nación el 26 de enero de 2018.



Figura 110. Elaboración de teja y ladrillo en El Tejar.

Fotografía de Guatemala Wiki

<https://guatemala.fandom.com/es/wiki/Guatemala>

Costumbres y tradiciones

La fiesta titular del Tejar es el 20 de enero, en honor a San Sebastián Mártir, esta se celebra unos días antes con encuentros deportivos, sociales, culturales y religiosos, además de la elección de la reina. En el ámbito religioso, la Cofradía lleva a cabo un novenario en honor a San Sebastián, un aspecto importante en la celebración es la «presencia de la cofradía, por ello se realiza también un novenario ofrecido al santo, culminando el día 18 de enero»⁷⁴, al finalizar esto se da como refacción tamal, amenizando el ambiente con marimba y quema de pirotecnia, además de ofrecer un programa artístico cultural. Todas estas actividades se realizan del 5 al 25 de enero.

«El día 20 de enero se procesiona a la imagen del Santo, en horas de la tarde se traslada a la iglesia donde permanece hasta salir a recorrer las calles del pueblo»⁷⁵. Ese mismo día se desarrolla el tradicional convite de carrozas y baile de fieros, existe unos participantes llamados Domingo Mendoza, los cuales realizan la presentación el día 19 de enero, mientras que los demás son el 20 de enero.



Figura 111. Imagen de San Sebastián, del templo católico San Sebastián, El Tejar.

Google imágenes.

<https://jesusenguatemala.com/2014/07/21/fotografias-festividad-medio-ano-san-sebastian-el-tejar-chimaltenango/>

⁷³ Deguate.com, «Historia de El Tejar», en deguate.com, de 06 de febrero del 2013, acceso el 08 de agosto de 2022, <https://www.deguate.com/municipios/pages/chimaltenango/el-tejar/historia.php>.

⁷⁴ «El Tejar», Geocities, acceso el 11 de agosto de 2022, <http://www.geocities.ws/ciudaddelesescudos/eltejar.htm>.

⁷⁵ Deguate.com, «Historia de El Tejar».



Figura 112. Baile de las abuelitas, El Tejar Chimaltenango.

Imagen extraída de YouTube, video Las abuelitas de El Tejar, Chimaltenango de Millenials Guatemala.

<https://www.youtube.com/watch?v=ahw1J1hwBQQ>

Un baile característico de esta celebración es el “Baile de las abuelitas”, que lleva realizándose desde hace más de 20 años, cada 19 de enero. Este baile recorre las calles principales del municipio, sus trajes son elaborados por cada pareja, caracterizando personajes famosos por medio del uso de una máscara. Dicho baile con el paso del tiempo ha sido convocado en diferentes partes del país. El grupo de bailarines se conforma únicamente por hombres. Esta tradición se ha pasado entre las generaciones.

FESTIVIDADES GENERALES DE El Tejar, Chimaltenango.

Tabla 13. Celebraciones de El Tejar, Chimaltenango.		
FECHA	FESTIVIDAD	ACTIVIDADES
01 de enero	Año Nuevo	Celebraciones familiares
18 al 20 de enero	Fiesta titular en honor a San Sebastián	Encuentros deportivos, desfiles, feria, actividades culturales, rezado.
02 de febrero	Día de la Virgen de Candelaria	Rezo
Variable	Semana Santa	Cortejos procesionales
03 de mayo	Día de la Cruz	Rezo
05 de septiembre	Día de la Virgen de Mercedes	Rezado
15 de septiembre	Día de la independencia	Desfiles
20 de octubre	Día de la Revolución del 20 de octubre	Actividades culturales
01-02 de noviembre	Día de todos los Santos y difuntos	Visita a cementerio
24 y 25 de diciembre	Noche buena y Navidad	Celebraciones familiares
31 de diciembre	Noche Vieja	Celebraciones familiares
<i>Fuente:</i> Elaboración propia, con base en datos obtenidos en diferentes sitios web.		

3.1.4. Análisis legal

Tabla 14. Análisis legal del proyecto Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango.

LEY O REGLAMENTO	DESCRIPCIÓN GENERAL	INCIDENCIA EN EL PROYECTO
Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación -UNESCO- Normativo para el Funcionamiento en Universidades Post-Covid19 de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura – UNESCO- y del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe – IESALC-	El Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social - MSPAS- publicó el acuerdo Ministerial No. 233-2020, normativa de reapertura segura de las instituciones de educación superior y centros de capacitación técnica durante la epidemia por COVID-19. - Se estipula en el artículo 3, se deberá cumplir con un Sistema de Vigilancia Sanitaria de la Educación Superior en los Centro Universitario. - Mantener el aforo de 2.50 m²/ por persona en laboratorios, talleres y áreas prácticas. Gestionar administrativas estudiantiles, se deberá mantener el aforo de 2.50 m²/ por persona. - Docencia en grupos: Cursos en modalidad híbrida o dual (aprendizaje combinado), para que las partes teóricas puedan ser virtuales y las partes activas en el aula limitadas a grupos con un aforo de 2.5 m²/ por persona. - Uso obligatorio de mascarilla, gel desinfectante en manos y el distanciamiento físico de mínimo 1.00 m entre cada persona.	Mediante este normativo se procura brindar la seguridad de la salud del estudiante, debido a la pandemia que se vive en estos días.
K'ATUN 2032	Esta política propone un modelo de desarrollo humano sostenible, concibiendo a las personas como la verdadera riqueza de la nación, reconociendo las desigualdades que enfrentan actualmente grandes grupos de la población del país. Se enfoca en la construcción de medios de vida sostenibles, que provean a la población condiciones, habilidades y recursos para aprovechar las oportunidades de su contexto inmediato y desarrollar y fortalecer el tejido social.	Al ser un proyecto basado en la arquitectura regenerativa es de importancia el reconocer los medios de vida y estrategias sostenibles para el fortalecimiento de la comunidad.
General Apartado de Educación superior	Brindar profesionales con conocimientos innovadores, capaces de promover cambios económicos, sociales y políticos, para un mejor desarrollo humano sostenible mediante la contribución de un mejor desarrollo en la educación en el país.	Al brindar más conocimientos y agentes generadores, se hace necesario la creación de nuevos espacios de aprendizaje.

Tabla 14.1. Análisis legal del proyecto *Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Apartado de Ciencia y Tecnología	En coordinación con las universidades del país, la realización de procesos de investigación por parte de guatemaltecos graduados en universidades, para garantizar la transferencia de conocimientos a todos los sectores de la sociedad, especialmente a aquellos vinculados con la solución de la problemática nacional.	Promoviendo y logrando el acceso a la educación superior universitaria a todo el país
----------------------------------	--	---

Constitución Política de la República de Guatemala

Artículo 71. Derecho a la educación	Garantizar la libertad de enseñanza y de criterio docente. El estado proporcionará y facilitará educación a todos sus habitantes.	La educación es un derecho para todos.
-------------------------------------	---	--

Artículo 82. Autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Funciones que tiene la educación superior, resaltando la formación profesional, énfasis en la práctica de la investigación, lo cual para llevarse a cabo se necesita, además del personal, equipo, insumos y espacios de desarrollo para las actividades.	Con ello se menciona la necesidad de espacios de desarrollo para las actividades de enseñanza superior, lo cual es una de las necesidades a cubrir con el proyecto.
--	---	---

Ministerio de Educación -MINEDUC-

Ley de la educación nacional, Artículo 2.	Fines de la educación en Guatemala, destacando el inciso (i) el cual trata del desarrollo de la actitud crítica e investigativa en el educando, apoyando así a la obtención de nuevos conocimientos y continuidad en el desarrollo investigativo.	Al tener espacios de desarrollo investigativo se podrá continuar con el cumplimiento de este artículo.
---	---	--

Manual de Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos Oficiales	Enumera y describe los requerimientos que debe cumplir un centro educativo para el adecuado funcionamiento del mismo, con base a criterios obtenidos en investigaciones, para un adecuado desarrollo del proyecto.	Con base a ello, se propondrán la ubicación y espacio de los diferentes edificios que conformarán el conjunto arquitectónico.
--	--	---

Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.

Decreto 68-86	Establece que todo proyecto que afecte de cualquier manera los recursos naturales de un territorio debe ser evaluado mediante un Estudio de Impacto Ambiental, de acuerdo con las disposiciones que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales determiné.	Previo a la ejecución del proyecto, deberá realizarse un estudio de impacto ambiental por parte de un consultor autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
---------------	---	--

Tabla 14.2. Análisis legal del proyecto *Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN–		
Acuerdo Gubernativo 236-2006, Reglamento de las descargas residuales y reúso de aguas residuales y de la disposición de lodos	Establece los criterios y requisitos que se deben cumplir para la descarga y reúso de aguas residuales, además de la disposición de lodos, con el objetivo de proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos de la actividad humana. Además de recuperar los cuerpos receptores de agua y promover el desarrollo del recurso hídrico.	Al ser un proyecto con alta incidencia en el municipio, se deberá contemplar el uso de plantas de tratamiento y reúso de aguas.
Reglamento para la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes	Establece las normas sanitarias y ambientales que deben aplicarse en la gestión integral de los residuos y desechos sólidos comunes, con el objetivo de asegurar la salud y evitar la contaminación del ambiente.	El reúso de los residuos ayudará a que el proyecto no incida de manera negativa en su terreno de emplazamiento.
Consejo para la Reducción de Desastres –CONRED–		
Norma para la Reducción de Desastres No. 2 (NRD 2). Acuerdo legislativo 05-2014	Establece las normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público. 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.	Con ello se establece un Cuadro de Ordenamiento de datos, el cual pueda brindar la información necesaria para el desarrollo futuro de los diferentes ambientes de los edificios.
Consejo Nacional para la Atención de las Personas con Discapacidad –CONADI–		
Artículo 7,13,15 y 16	Estos artículos hacen mención hacia las instituciones públicas y privadas, las cuales, deben proveer a las personas con discapacidad, los servicios de apoyo para garantizar el ejercicio de sus derechos y deberes, así como la atención de los servicios que prestan.	Con ello se pretende desarrollar un proyecto el cual contemple la movilidad y uso de todo usuario, de manera efectiva.
Manual de Normas Técnicas de Accesibilidad Universal del CONADI	Este manual presenta los criterios técnicos que deben tomarse en cuenta para el diseño del proyecto, permitiendo la accesibilidad universal en el mismo.	Se tomarán en cuenta los estándares establecidos en el mismo, para brindar accesibilidad universal dentro del proyecto.
Reglamento de Construcción, urbanismo y ornato del municipio de Chimaltenango.		
Reglamento de Construcción, urbanismo y ornato del municipio de Chimaltenango.	Al ser parte del departamento de Chimaltenango, algunas de las normativas pueden aplicarse al proyecto, si en dado caso no se encontraran en el reglamento municipal del municipio de El Tejar. Como lo es el caso de las normativas para equipamiento educativo.	Brinda premisas las cuales podrán ser aplicadas al ser un equipamiento educativo de beneficio departamental.

Tabla 14.3. Análisis legal del proyecto *Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Capítulo II, Parqueos	Estipula el número de parqueos mínimos (15 parqueos por cada aula), asimismo el ancho de carril, radios de giro, entradas y salidas del mismo.	Al ser un proyecto grande, con necesidad de parqueos se hace útil el conocimiento de esto para evitar el obstruir o perjudicar el paso vehicular. Además de conocer el número de parqueos mínimo para este tipo de equipamiento.
Artículo 117.	Brinda requerimientos mínimos para las edificaciones educativas, así como distancias mínimas de otros equipamientos.	Conocer los requerimientos mínimos para equipamientos de esta índole.
Reglamento de Construcción y Urbanismo de El Tejar, Chimaltenango		
Capítulo 7, Normas mínimas de diseño y Capítulo 9, Disposiciones urbanísticas	Pretende regular el desarrollo urbano y ordenamiento territorial. Definiendo la alineación municipal, altura reglamentaria, anchos de rodamiento y vías, áreas de construcción, circulación peatonal, cambio de uso de suelo y líneas de fachada.	Mediante este documento se pretende garantizar el buen desarrollo del diseño, para ser aceptado para una posterior ejecución.
Reglamento General de los Centros Regionales Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.		
Artículo 4 y 4.	Indica la necesidad de la descentralización de la población universitaria, los servicios universitarios y funciones; además de diversificar y democratizar la enseñanza superior, mediante la creación de los Centros Regionales, logrando así un mayor acceso a la Universidad.	Base de la creación de los centros regionales, al ser el proyecto uno de ello, se hace importante conocer esto.
Artículo 4 y 5.	Alude la necesidad de descentralizar la población universitaria, mediante la diversificación, permitiendo un mayor acceso de la población a la Universidad. Tomando en cuenta las características definidas en "Principios Generales de las Carreras Tecnológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala".	"Principios Generales de las Carreras Tecnológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala".
Artículo 7.	Menciona los objetivos de los centros regionales universitarios, los cuales deben tomar en cuenta una directriz, para poder cumplir con su rol en el sector de la educación superior.	Tomar en cuenta el equipamiento necesario para el desarrollo de actividades educativas de nivel superior.
.....		

Tabla 14.4. Análisis legal del proyecto *Diseño Arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango*.

Políticas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Inciso 6.2 Acta No. 13-2014

Trata de garantizar que las actividades y procesos de la casa de estudios y todas sus representaciones regionales, estén alineadas con la conciencia ambiental. Por lo que se han establecido políticas y programas para que la institución alcance grados idóneos de calidad ambiental y salud en los proyectos.

Mediante esto se establece el uso de energías verdes, estrategias pasivas, para la reducción de la huella de carbono del proyecto. Más al contarse con una gran área verde en el terreno.

Política de extensión universitaria.

Persigue el ampliar la capacidad de acción y transformación de la extensión universitaria, con el propósito de contribuir con los fines de la Universidad.

Ampliar los medios para brindar educación de nivel superior a todo el país.

Políticas de Atención a la Población con Discapacidad en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Apartado Territorio e infraestructura.

Propone el uso del diseño universal como requisito indispensable para todos los servicios que preste la Universidad de San Carlos de Guatemala. Acorde a las funciones de los diferentes espacios.

Crear espacios para el uso de cualquier persona.

Fuente: Elaboración propia conforme a análisis de las normativas, reglamentos y leyes mencionados anteriormente.

3.2. Contexto económico

La población económicamente activa del El Tejar corresponde en un 57% de su población total, siendo ubicada en un rango de edad de 15 a más, siendo esta en un 70.28% hombres y 29.72% mujeres. La mayoría de la PEA de El Tejar se concentra en el mismo municipio, siendo este un 58%. El Tejar es parte de la zona agroindustrial del país, teniendo una gran presencia de maquilas en su territorio. Su principal fuente de ingresos es la venta de mano de obra en actividades agrícolas e industriales, en las que sobresalen las actividades textilera, alimenticia y hortalizas. Sus principales clientes de intercambio son los departamentos de Sacatepéquez (Zumpango y San Lucas), Escuintla y la ciudad capital. Las actividades son manufacturas textiles, granjas avícolas e industrias alimenticias, las creadoras de mayor fuente de trabajo a los pobladores de El Tejar.

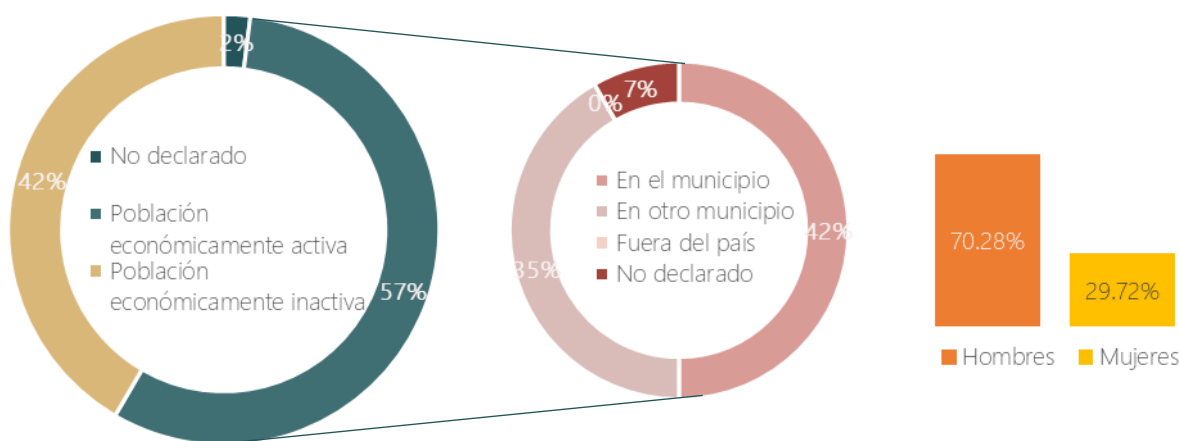


Figura 113. Población Económicamente activa en El Tejar, Chimaltenango.
Elaboración propia en base a datos de INE, 2018. XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda y PDM de El Tejar.

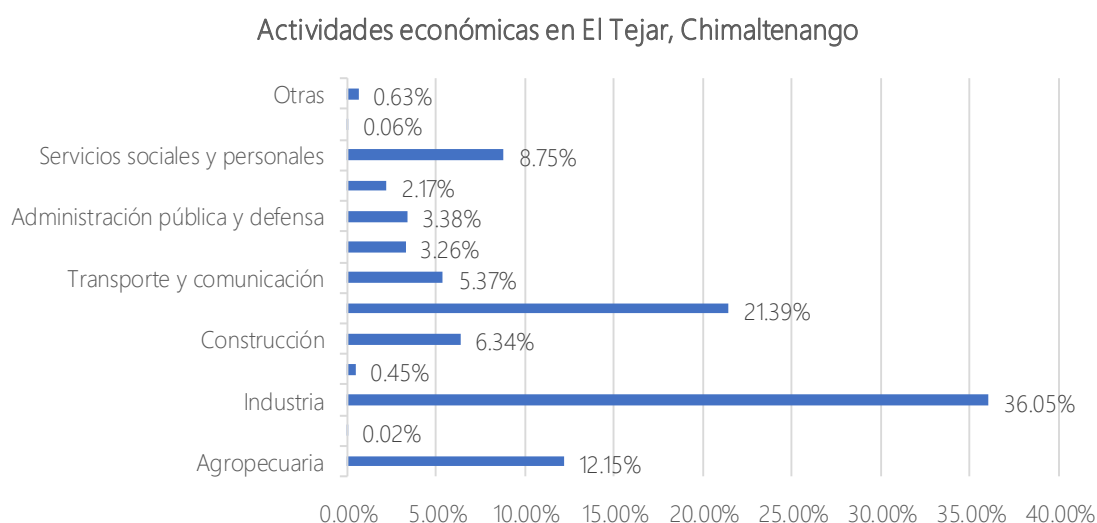


Figura 114. Actividades económicas en El Tejar, Chimaltenango.
Elaboración propia en base a datos de PDM de El Tejar.

3.2.1. Producción agrícola

Existe en la parte norte del municipio la dinámica de arrendamiento de tierras para cultivo de hortalizas como tomate, maíz y arvejas, estos son cultivados por los habitantes del municipio de Zumpango. Sin embargo, la agricultura no es la actividad más destacada de El Tejar, a comparación de otros municipios aledaños. Siendo este una actividad secundaria.

Tabla 15. Producción de granos hortalizas / rendimiento, El Tejar, Chimaltenango.

Producto	Número de fincas	Superficie cosechada en manzanas	Producción obtenida en quintales	Rendimiento quintales / manzana
Ayote	1	1	10	10.45
Chile pimiento	1	1	81	125.87
Ejote	1	2	250	130.21
Elote	1	3	90	28.13
Girasol	1	11	1,005	91.35
Lechuga	3	7	2,049	301.37
Pepino	1	1	300	300.00
Rábano	2	0	30	63.19
Remolacha	1	2	400	208.33
Repollo	1	0	75	752.13
Tomate	2	0	270	562.50
Zanahoria	4	7	2,184	333.33
Totales	19	35		

Fuente: Elaboración propia, en base a MAGA, IV, Censo agropecuario, 2003.

En esta actividad las mujeres representan el mayor número de porcentaje, siendo el 81.67%, mientras que los hombres el 18.33%. Además, de darse la actividad de producción agrícola traspasito. En 2021 «se proyectó la instalación 11 mil huertos familiares y 83 comunales. Estos últimos tienen el objetivo de beneficiar a más de 2 mil familias»⁷⁶. Las siembras, en su mayoría, son plantas nativas de la región, las cuales poseen un gran contenido nutricional.



Figura 115. Huerto Bicentenario.

Imagen extraída de sitio web República.

<https://republica.gt/guatemala/2021-6-3-20-51-38-inauguran-uno-de-los-huertos-del-bicentenario-en-el-tejar-chimaltenango>

⁷⁶ AGN, «LOS HUERTOS DE EL TEJAR», Agencia Guatemalteca de noticias, 22 de julio de 2021, consultada el 14 de octubre de 2022, <https://agn.gt/los-huertos-de-el-tejar/>

El Tejar cuenta con un huerto comunal y agropecuario, el cual incluye componentes pecuarios: crianza de aves, cabras, conejos y tilapias, además de hortalizas. Apoyando a los pequeños productores, en su mayoría mujeres.

Tabla 16. Producción traspatio, El Tejar, Chimaltenango

Producto	Número de viviendas	Número de plantas o árboles dispersos	Producción obtenida en quintales
Aguacate	80	144	132
Banano	25	77	19
Mango	6	6	3
Naranja	282	520	220
Mandarina	32	46	13
Limón	290	483	158
Durazno y Melocotón	230	411	73
Manzana	39	49	4
Ciruela	8	11	2
Jocote	51	72	34
Jocote de marañón	4	12	13

Fuente: Elaboración propia con base a MAGA, IV, Censo agropecuario 2003.

3.2.2. Industria

Las grandes industrias que existen en la localidad son en su mayoría extranjeras, las cuales aprovechan la localización que significa la Carretera Interamericana. Convirtiéndose en su actividad económica primaria.

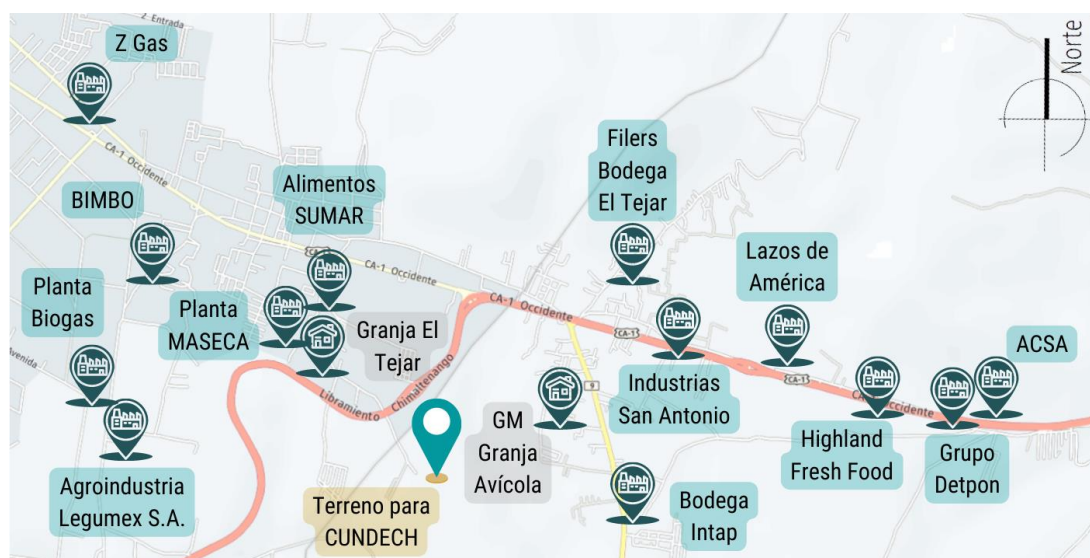


Figura 116. Industria en El Tejar.

Elaboración propia con base a Google imágenes.

3.2.3. Producción artesanal

La mayoría de las empresas productoras del lugar son familiares en su mayoría, de producción de materiales para la construcción como lo son bloques, ladrillos y tejas cuya su materia prima es el barro. Además de muebles de madera. El comercio radica en los mercados de la capital y departamentos cercanos. Cabe agregar que de esta actividad se ha creado una cierta identidad cultural del municipio, sin embargo, ha presentado dificultad para dar continuidad generacional a esta actividad⁷⁷.



Figura 117, Mapa de Ladrilleras en El Tejar.

Elaboración propia con base a Google imágenes.

Además de las actividades antes mencionadas, la dinámica comercial se conforma de una variedad de negocios, como abarroterías, cafés internet, laboratorios, clínicas, comercio informal, entre otros, lo cual hace que el casco urbano brinde servicios variados de una ciudad intermedia equipada.

⁷⁷ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo El Tejar Chimaltenango», (PDM SEGEPLAN, diciembre 2010), 62.

3.3. Contexto ambiental

3.3.1. Delimitación política

El departamento de Chimaltenango se encuentra integrado por 16 municipios, los cuales son:

1. Chimaltenango
2. San José Poaquil
3. San Martín Jilotepeque
4. San Juan Comalapa
5. Santa Apolonia
6. Tecpán Guatemala
7. Patzún
8. Pochuta
9. Patzia
10. Santa Cruz Balanyá
11. Acatenango
12. San Pedro Yepocapa
13. San Andrés Itzapa
14. Parramos
15. Zaragoza
16. El Tejar

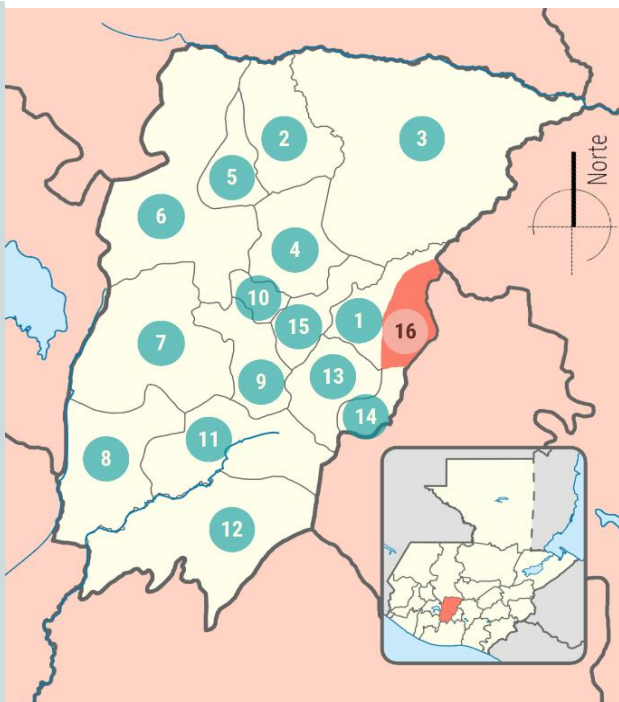


Figura 118. Mapa de ubicación de El Tejar, Chimaltenango.
Elaboración propia con base a Google imágenes.

Siendo este último donde se desarrollará el proyecto, sin embargo, el proyecto tendrá incidencia en todo el departamento y lugares aledaños.

3.3.2. Localización

El municipio de El Tejar se encuentra a 48 kilómetros de la ciudad capital y a 5 kilómetros de la cabecera departamental de Chimaltenango. El tipo de rodadura es de asfalto y adoquinado. La ruta de Ciudad de Guatemala, hacia El Tejar, Chimaltenango, tiene un tiempo aproximado de 1 hora con 05 minutos, transitando por la carretera CA-1. Mientras que el tiempo de la cabecera departamental de Chimaltenango a El Tejar, es de 10 minutos.

Tiene una localización geográfica de latitud $14^{\circ} 39' 0''$ N y longitud $90^{\circ} 48' 0''$ O, sus colindancias físicas son:

- Norte: Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez (Guatemala).
- Este: Sumpango (Sacatepéquez).
- Oeste: Chimaltenango
- Parramos (Chimaltenango) y Pastores (Sacatepéquez).



Figura 119. Mapa de Recorrido Vehicular desde Ciudad de Guatemala hacia El Tejar, Chimaltenango.

Elaboración propia con base a HereWeGo, 2022. Guatemala.

3.3.3. Orografía

El territorio de El Tejar se ubica sobre la Sierra Madre, lo cual conforma el altiplano central. Su orografía se conforma de barrancos profundos, valles y llanuras fértiles. En su territorio se encuentra el volcán de fuego y el volcán de Acatenango.

3.3.4. Zona de vida vegetal

El área de Chimaltenango se localiza en la clasificación de zona de vida de bosque húmedo montano bajo tropical (bh-MBT), siendo el más representativo en la región occidental del país. Esta zona de vida cubre una superficie en el territorio nacional de 1,207,002 hectáreas, siendo equivalentes al 11.15% del territorio nacional. Las características climáticas de este territorio son:

- Precipitaciones pluviales anuales entre 901 a 2,000 mm.
- Temperatura mínima y máxima promedio anual entre 10 a 18°C.
- Su uso de tierra predominante es la forestal, siendo de 38.69%

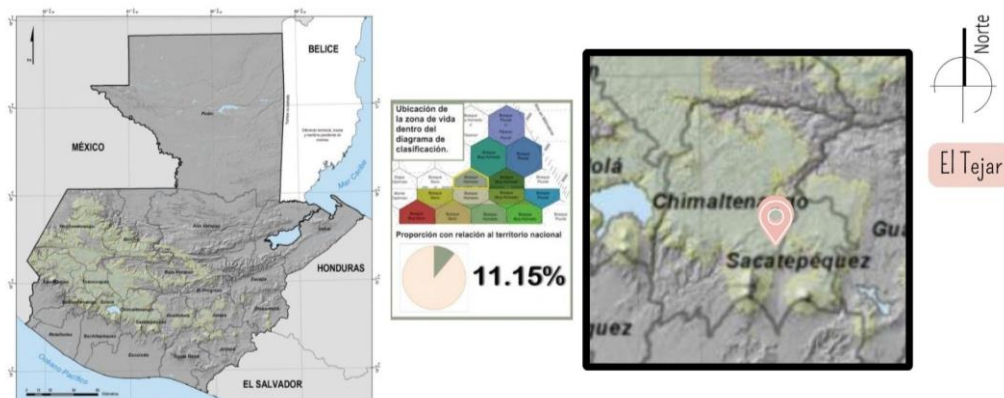


Figura 120. Mapa de Zona de vida de El Tejar.

Elaboración propia con base a información del libro Ecosistemas de Guatemala, IARNA.

3.3.5. Clasificación climática

Este municipio cuenta con las siguientes clasificaciones climáticas:

- Thornwhite: BB' 2: Bosque húmedo templado
- Köppen: Templado húmedo con invierno benigno.

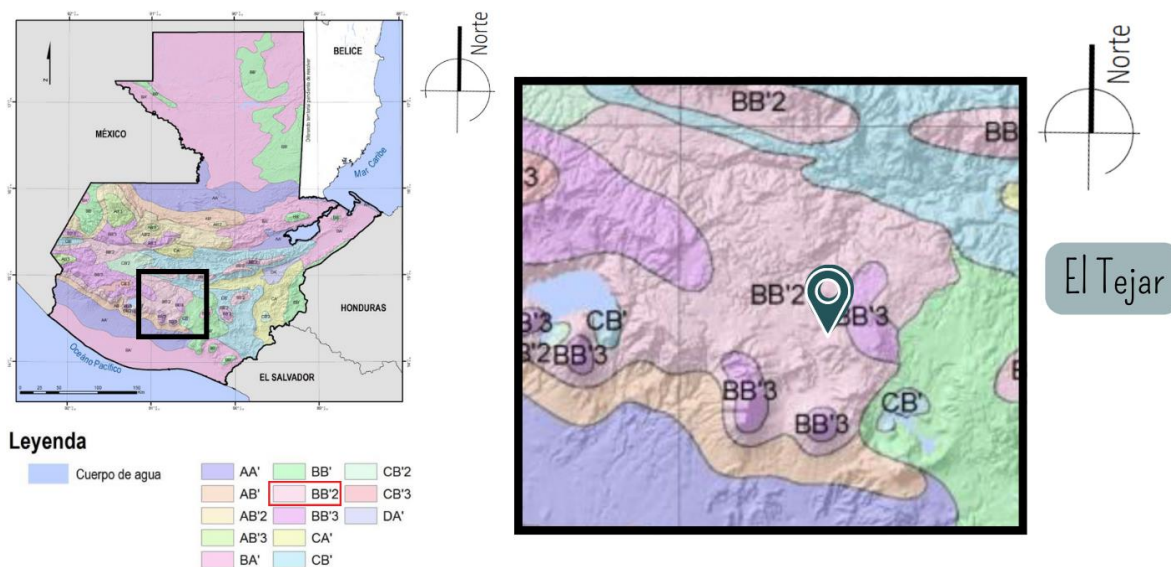


Figura 121. Mapa de zonificación climática de El Tejar basada en el sistema de Thornthwaite. Elaboración propia con base a información de Franco Gabriela y MAGA, noviembre 2015. Guatemala.

El Tejar, Chimaltenango, posee un clima templado, durante los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero son sus meses más fríos, se caracteriza por tener vientos fuertes.

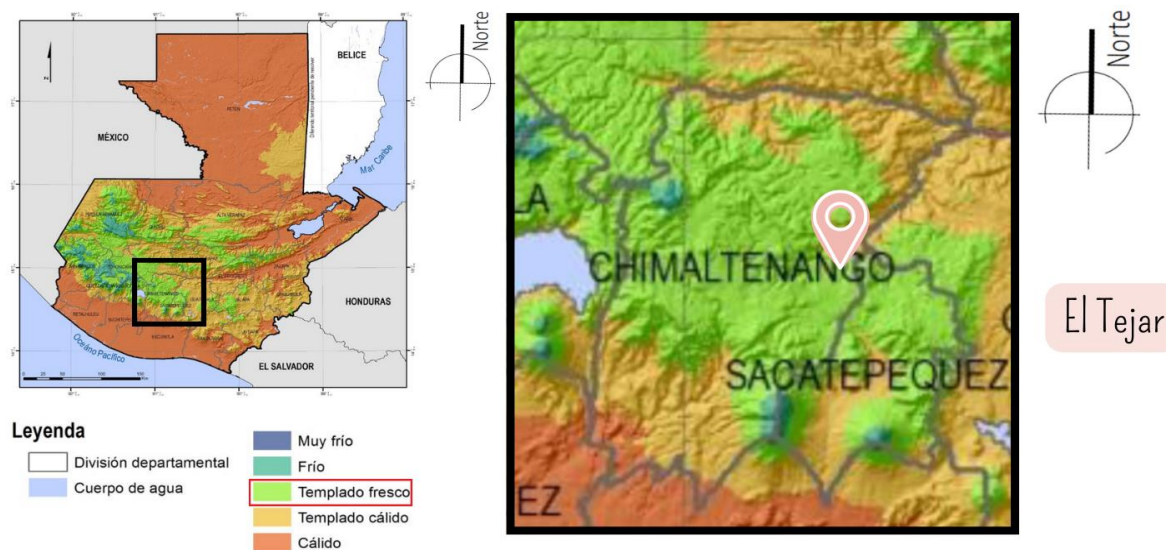


Figura 122. Temperatura media anual de El Tejar.

Elaboración propia con base a información de Franco Gabriela y MAGA, noviembre 2015. Guatemala.

La temperatura generalmente varía de 1 °C a 25 °C y rara vez baja a menos de 8 °C o sube a más de 27 °C. Su mes más caluroso es abril con una temperatura máxima promedio de 25 °C y una mínima promedio de 13 °C. La temperatura fresca dura 4.4 meses, desde mediados de septiembre hasta finales de enero, donde su máxima promedio es de 22 °C, y el más frío de 11 °C promedio.

La temporada de lluvia dura aproximadamente 8.4 meses, finales de marzo a principios de diciembre, con un intervalo móvil de 31 días de lluvia de por lo menos 13 milímetros. La mayoría de la lluvia cae durante los 31 días centrados alrededor de mediados de septiembre, con una acumulación total promedio de 192 milímetros. El periodo del año sin lluvia dura 3.6 meses, de principios de diciembre a finales de marzo. La fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 28 de enero, con una acumulación total promedio de 2 milímetros⁷⁸.

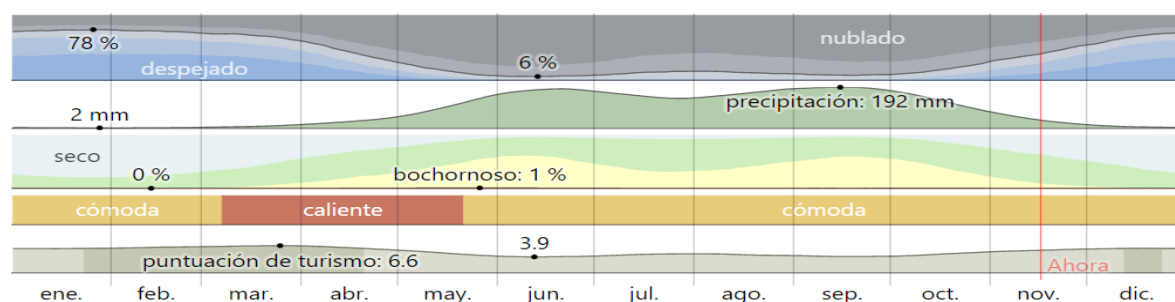


Figura 123. Resumen del clima de El Tejar, Chimaltenango. Weather Spark. 2022.

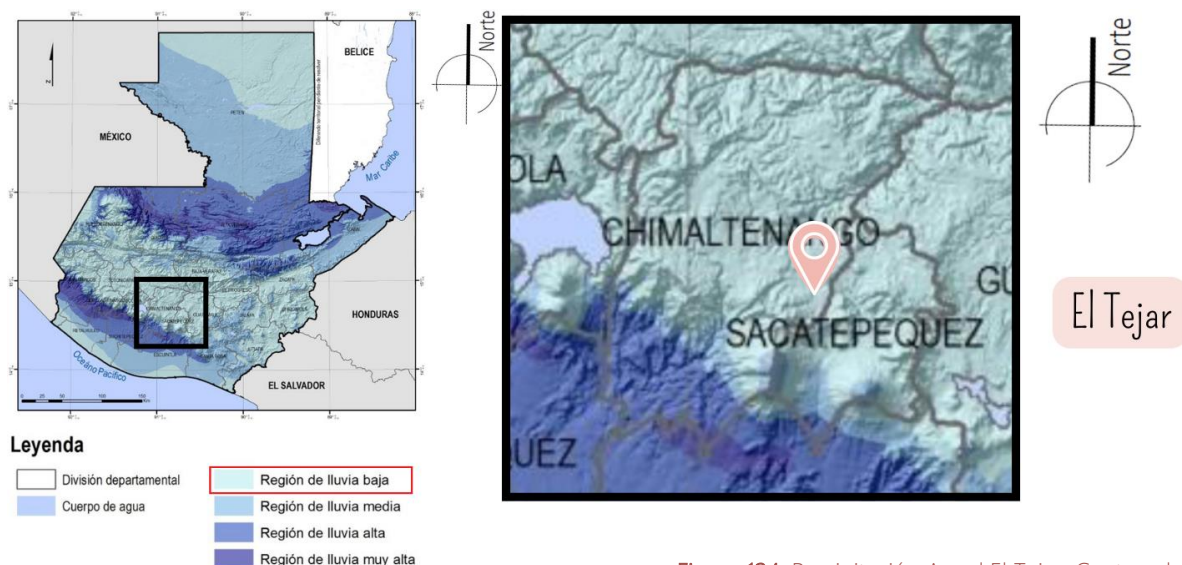


Figura 124. Precipitación Anual El Tejar, Guatemala.

Elaboración propia con base a información de Franco Gabriela y MAGA, noviembre 2015. Guatemala.

⁷⁸ Weather Spark, «El clima promedio en El Tejar», Weather Spark, agosto de 2021, acceso 15 de agosto 2022, <https://es.weatherspark.com/y/11686/Clima-promedio-en-El-Tejar-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>.

3.3.6. Taxonomía

Según el mapa taxonómico de Guatemala muestra que El Tejar posee dos tipos de suelo conocidos como Alfisoles y Andisoles, los primeros son suelos arcillosos poco permeables, los cuales tiene buen potencial de fertilidad. Por otro lado, se tiene a los suelos Andisoles, siendo estos desarrollados sobre ceniza volcánica, son fértiles y de buen manejo. Estos últimos al encontrarse en condiciones de pendiente tienden a erosionarse con facilidad.

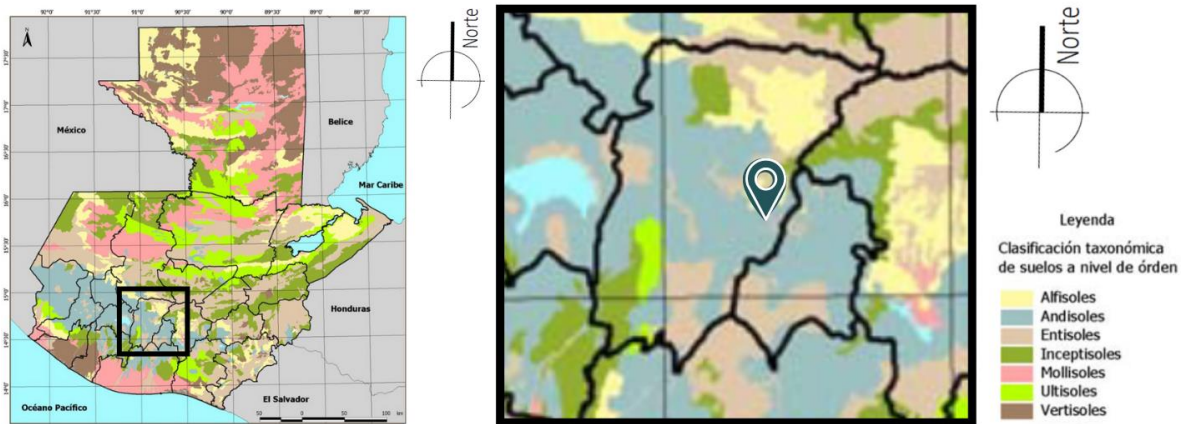


Figura 125. Mapa de Clasificación Taxonómica de suelos en Guatemala. Elaboración propia con base a información del MAGA 2005. Guatemala

3.3.7. Cobertura vegetal

El Tejar posee vocación del suelo como área de protección forestal, aunque en algunas áreas son destinadas al cultivo de granos básicos y algunas hortalizas. La vocación del suelo es calcino arenoso, predominando el selecto, por lo que es apto para bosques y la reforestación.

El municipio no cuenta con áreas protegidas, pero si con muchas áreas boscosas, abarcando 1,432 hectáreas. Estas áreas boscosas están compuestas por bosques húmedos montanos bajo subtropical en donde la vegetación natural constituye el 31% de la extensión territorial del municipio. Existen unas

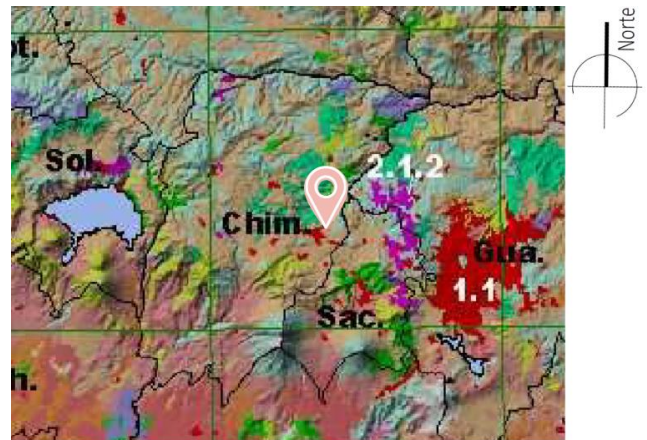


Figura 126. Cobertura Vegetal y Uso de Tierra en El Tejar.

Elaboración propia con base a información del MAGA 2005.

736 viviendas que usan leña, siendo su consumo de unos 5,096 metros cúbicos, según el Censo 2002. INE.⁷⁹

Tabla 17. Cobertura de suelos Chimaltenango

Categoría	Área (ha)	Porcentaje
Centros poblados	2,497.86	1.34%
Servicios y recreación	46.68	0.03%
Agricultura limpia anual	70,815.15	37.97%
Hortalizas	971.05	0.52%
Café	29,438.78	15.79%
Caña	960.11	0.51%
Otros cultivos	4.88	0.00%
Pastos cultivados	1,005.93	0.57%
Pastos naturales	4,683.45	2.51%
Latifoliadas	16,258.30	8.72%
Coníferas	42,173.78	22.61%
Mixto	13,495.97	7.24%
Bosque secundario (arbustal)	3,581.21	1.92%
Coladas de ceniza y/o arena volcánica	510.27	0.27%
Total	186,493.32	100%

Fuente: Elaboración propia con base a información del MAGA 2005.

3.3.8. Flora y fauna

Debido a la deforestación en el área rural, la fauna en el área es escasa. Aunque algunos animales habitan en las montañas. Las maderas para la construcción y maderas finas se encuentran: ciprés, encino, pino, matilisquate, entre otros.



Figura 127. Flora en El Tejar.

Elaboración propia con base a la página de Facebook INAB Guatemala, 2020.

⁷⁹ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo El Tejar Chimaltenango», (PDM SEGEPLAN, diciembre 2010), 36.

3.3.9. Fuentes de agua

El municipio de El Tejar cuenta con varios nacimientos de agua, todos de índole municipal, tres de ellos se ubican en finca santo Domingo, los cuales llevan el nombre de Santo Domingo I, II y La Finca. También están el Nacimiento Zapotillo, San Miguel, Los Sanjuaneros y Barranca Grande. Cuenta con accidentes hidrográficos, los cuales son: El río Guacalate y Motagua, en riachuelos se encuentras Barranca Chiquita, Barranca San Miguel, Barranca Grande, El Zapotillo y Los Baños.



Figura 128. Fuentes de agua en Chimaltenango.

Elaboración de Bayron González del CEUR, en base a capas digitales realizadas en 2006 en el Ministerio de de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA)

3.3.10. Amenazas

○ INUNDACIONES

Se han registrado inundaciones y correntadas de aguas pluviales, causadas por falta de drenajes pluviales y contaminación en los existentes. Además, contribuye a ello la topografía del lugar, debido a que el municipio se encuentra rodeado de cerros y montañas.

○ DERRUMBES

La causa de ello es la inadecuada ubicación de las viviendas, las cuales se encuentran en proximidades de cerros, contribuyendo con ello la deforestación y precipitación existente. Los lugares más afectados son la colonia 20 de octubre y Colonia Patricia de Arzú, ubicadas en la zona urbana suroeste del municipio. Asimismo, el mal manejo de desfuegos de los drenajes al barranco ha ido socavando grietas, las cuales con el paso del tiempo han ido aumentando su tamaño, modificando el perfil de las laderas, reduciendo su talud, llegando a ser de casi 90°.

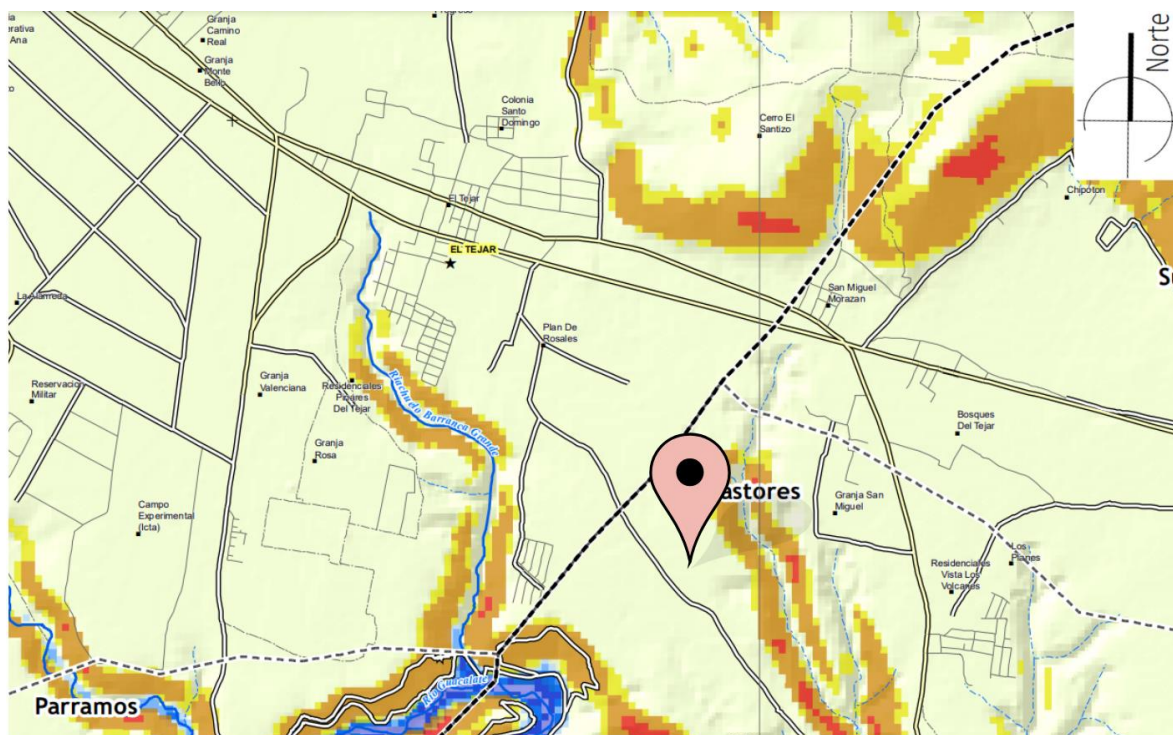
○ ERUPCIONES VOLCÁNICAS

Debido a la cercanía con el volcán de fuego, al momento de las erupciones, las lluvias ácidas y cenizas incrementan, por lo que causan daño al cableado y dispositivos electrónicos que están a la intemperie, lo que ocurre mínimo dos veces al año.

○ INCENDIOS FORESTALES

Se registran en las tierras con uso de suelo Fito cultural forestal, incendios intencionales para generar el avance de frontera agrícola.

MAPA DE AMENAZAS NATURALES DEL MUNICIPIO DE EL TEJAR, CHIMALTENANGO.



Nivel de amenaza
por deslizamiento



Nivel de amenaza
por inundaciones



Leyenda



Figura 129. Mapa de amenazas del municipio de El Tejar, Chimaltenango.
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.

3.4. Paisaje construido

3.4.1. Tipologías y tecnologías

En el municipio de El Tejar, Chimaltenango, predomina el uso de block como sistema tradicional el utilizado para la construcción en el área urbana, los niveles de las edificaciones varían entre uno a tres niveles. Asimismo, se puede observar que en algunas viviendas se prevé la ampliación en vertical, por lo que se dejan al descubierto la estructura lista para dichas ampliaciones. El material predominante para el techo de las construcciones es de lámina metálica, seguida de la losa tradicional.

Se puede observar que en las fachadas de algunas casas utilizan fachaleta tipo ladrillo, como forma de evocación a la artesanía del lugar, además de la utilización de teja en algunos voladizos, siendo predominante en la mayoría de las edificaciones de uso mixto o viviendas. Las ventanas son estrechas, además de poseer balcones, por cuestiones de seguridad.

Además, se puede denotar el uso de ventanas de arco de medio punto en algunos casos, lo cual se puede ver como influencia de los municipios y departamentos aledaños, como lo es la Antigua Guatemala, además de algunos elementos como cúpulas o ventanas que evocan a la ventana de coro alto. Igualmente se puede denotar la preferencia por colores cálidos, como lo son el amarillo Jocotenango, amarillo mercedario, ocre y melón. También se puede observar el uso de color blanco y verde menta en algunas edificaciones.

Material de paredes en El Tejar, Chimaltenango

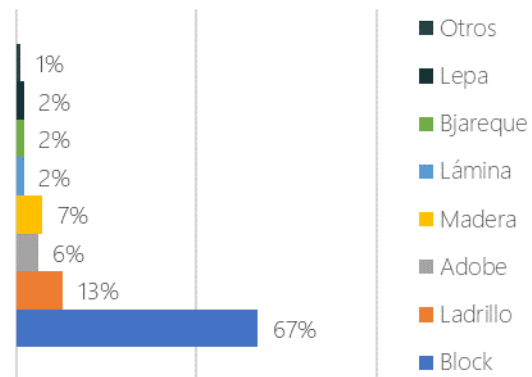


Figura 130. Material de paredes en El Tejar, Chimaltenango.

Elaboración propia con base en datos del INE 2002.

Material de techo en El Tejar, Chimaltenango

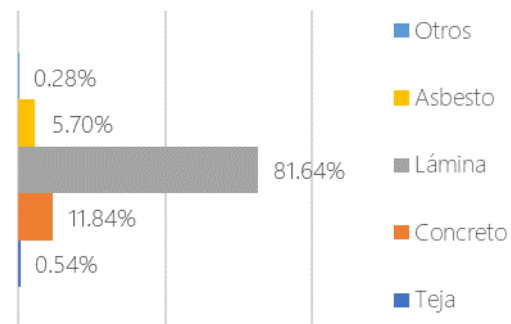


Figura 131. Material de piso en El Tejar, Chimaltenango.

Elaboración propia con base en datos del INE 2002.

Material de piso en El Tejar, Chimaltenango

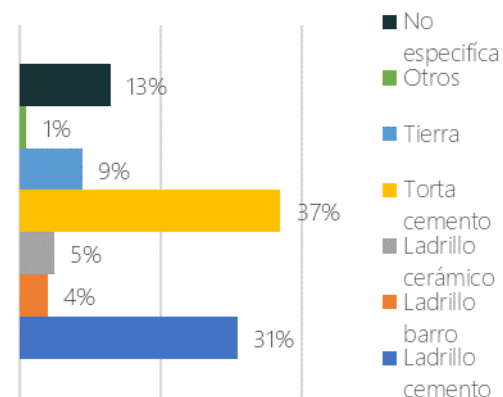


Figura 132. Material de piso en El Tejar, Chimaltenango.

Elaboración propia en base en datos del INE 2002.

Lo referido a puertas, se ve la preferencia por el metal para elaboración de estas, igualmente en el caso de los portones vehiculares; ambos elementos pueden ser lisos o contar con detalles más elaborados, lo cual corresponde con el gusto del propietario.

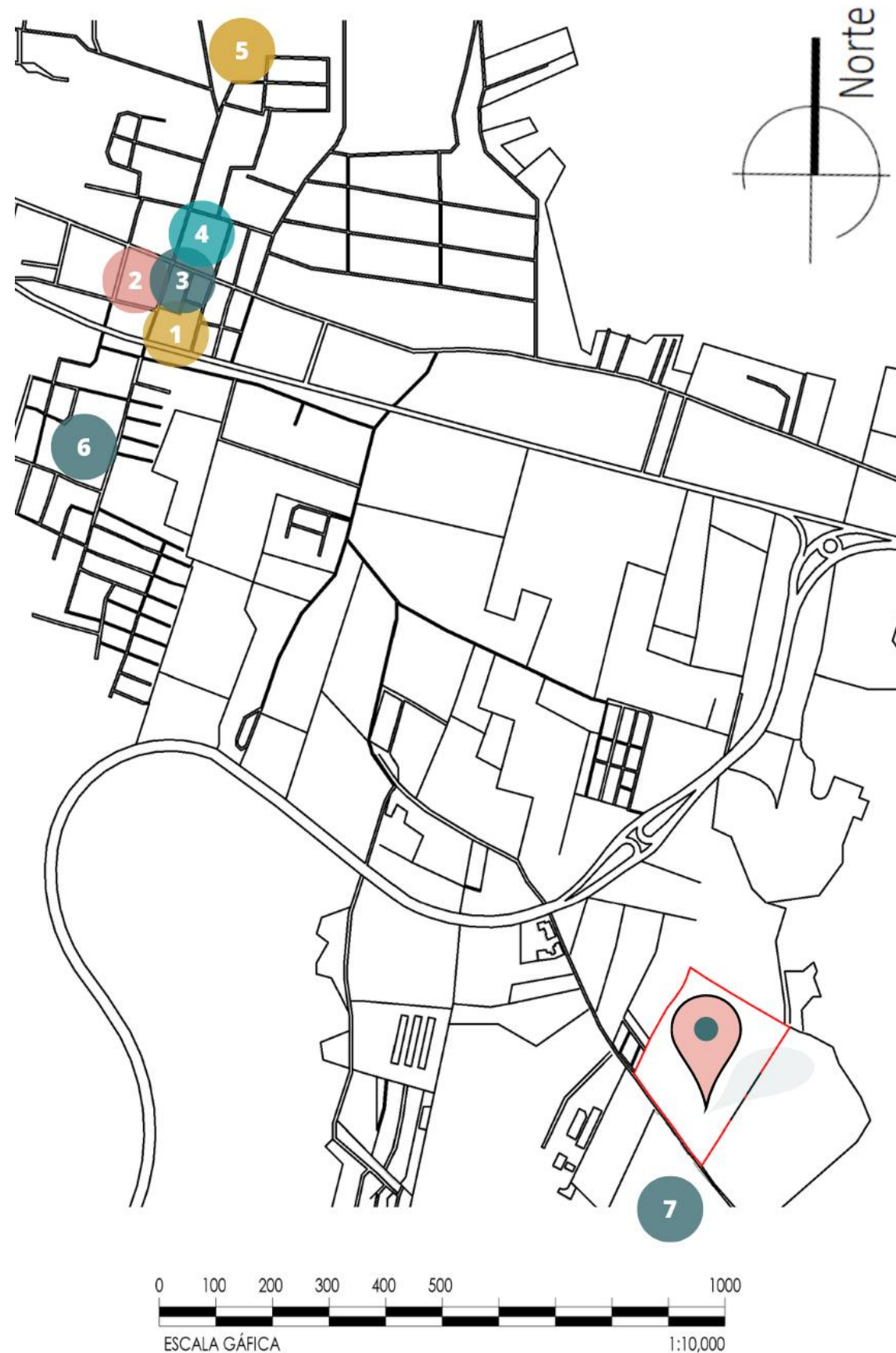
En cuanto al tipo de piso utilizado en el municipio es el de torta de cemento, seguido del de ladrillo de cemento. Además de contar en las vías principales con calles asfaltadas, mientras que las secundarias se encuentran adoquinadas, un porcentaje es de terracería aún, además de las calles terciarias. La mayoría de las banquetas de la vía principal presentan la característica de ser bastante anchas, por lo que son utilizadas también como parqueo de vehículos.



Figura 133. Análisis tipológico constructivo de viviendas de uso mixto CA-1, El Tejar, Chimaltenango. Elaboración propia con base a Google Maps.



Figura 134. Análisis tipológico constructivo de vivienda CA-1, El Tejar, Chimaltenango. Elaboración propia con base a Google Maps..



3.4.2. Imagen Urbana

El Tejar se caracteriza por tener una imagen urbana en la cual predomina el comercio, la industria y la vivienda de uso mixto. Se encuentra rodeado de terrenos con área verde y dentro de algunas casas existen jardines, además del parque central. El color más utilizado en las viviendas es el amarillo, las viviendas suelen ser de un nivel, hasta tres niveles en su mayoría.

Entre los hitos más importantes del municipio de El Tejar se pueden mencionar El edificio municipal, la parroquia San Sebastián, el edificio de los bomberos municipales, estadio municipal El Tejar, Cementerio municipal El Tejar, el mercado municipal y la iglesia católica El Calvario.

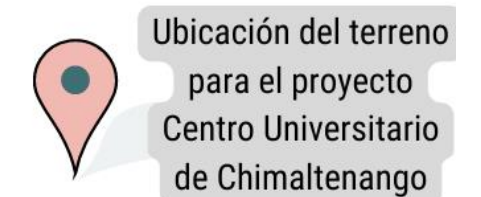




Figura 136. Equipamiento urbano del municipio de El Tejar, Chimaltenango.
Elaboración propia.

3.4.3. Equipamiento urbano

El municipio de El Tejar cuenta con equipamiento urbano de índole administrativo, seguridad y servicios públicos; educativos; religioso; comercio y abasto; deportivo, recreación y cultura. Según datos de SEGPLAN, el equipamiento urbano es insuficiente debido al crecimiento poblacional en el área urbana y rural; así como la delimitación y conservación de los espacios públicos para recreación de la población.

Leyenda

- | | |
|---|--|
|  Educativo |  Recreativo |
|  Religioso católico |  Estación de Policía |
|  Religioso protestante |  Estación de Bomberos |
|  Deportivo |  Mercado |
|  Municipal |  Cementerio |

 Ubicación del terreno para el proyecto Centro Universitario de Chimaltenango

3.4.4. Servicios

SERVICIO DE AGUA POTABLE

El municipio de El Tejar cuenta con 8 pozos mecánicos, y de tanques de distribución. Además de contar con un tratamiento y control sobre la distribución de agua. Asimismo, se cuentan con nacimientos de agua en el área rural del municipio, como lo es Santo Domingo El Rosario. La cobertura que proporciona la municipalidad de El Tejar sobre el servicio de agua es percibida como buena; cabe resaltar que casi la totalidad de las micro regiones del municipio tiene acceso a servicios de agua.



Figura 137. Servicio de agua potable en hogares El Tejar, Chimaltenango.
Fuente: Elaboración propia.

DRENAJES

La red de drenajes en el área urbana abarca a 1,915 viviendas, mientras que en el área rural es de 840, cuenta con un total de 2,800 servicios de alcantarillado, 213 de viviendas con letrinas y/o inodoro en el área urbana y 98 en el área rural.



Figura 138. Porcentaje de red de drenajes en El Tejar.
Fuente: Elaboración propia.

TREN DE ASEO

El tren de aseo cubre aproximadamente un 75% de la demanda municipal para eliminar los desechos sólidos. Esto genera problemas de contaminación ambiental, contribuyendo a la creación de basureros clandestinos, entre los cuales la aldea Santo Domingo El Rosario y la aldea San Miguel Morazán se ven más vulnerables ante esta amenaza. Siendo una de las causas el costo alto de contratación de este servicio en el área.



Figura 139. Servicio eléctrico en hogares El Tejar, Chimaltenango.
Fuente: Elaboración propia con base a datos de SEGEPLAN.

ENERGÍA ELÉCTRICA

El 95% de la población de El Tejar cuenta con el servicio de energía eléctrica, el cual es prestado por la empresa privada Distribuidora de Electricidad de Occidente, S.A. –DEOCSA-, la cual tanto al área rural como urbana.



Figura 140. Formas de eliminación de basuras en viviendas de El Tejar, Chimaltenango.
Fuente: Elaboración propia con base a datos de SEGEPLAN

2.5.2. ESTRUCTURA URBANA

TRAZA URBANA

La traza urbana de El Tejar es ortogonal rectilínea en su mayoría, sin embargo, en algunas áreas es irregular debido a su crecimiento urbano, no obstante, debido a su crecimiento desmesurado este ha ido adoptando diferentes tipos de trazados, convirtiéndolo en mixto. Conservando en su corazón su trazado original.

El municipio de El Tejar está integrado por 50 lugares poblados, distribuidos según su categoría, además de las aldeas, cantones y sectores, existen 4 fincas, 26 colonias, 9 residenciales, los cuales que cuentan con los servicios municipales de El Tejar.



Figura 141. Mapa del casco urbano de El Tejar, Chimaltenango.
 Elaboración propia con base en mapa de tesis de Willmer Romeo Aguin Castillo.

USOS DE SUELO

En su mayoría el uso de suelo de El Tejar es ocupado por viviendas, comercio y agroindustria. Al pasar la carretera interamericana por el territorio, el crecimiento ha sido de manera lineal, lo cual provoca que el municipio este conurbado con el municipio de Chimaltenango sin ningún tipo de normativa que establezca orden del uso del suelo y de la prestación de servicios. El tipo de uso de suelo residencial es el predominante dentro del casco urbano; Seguido del comercial + residencial; el cual se concentra en la vía principal; luego el uso comercial cercano a la vía vehicular CA-1, su crecimiento es lineal debido a la carretera; y el uso industrial.

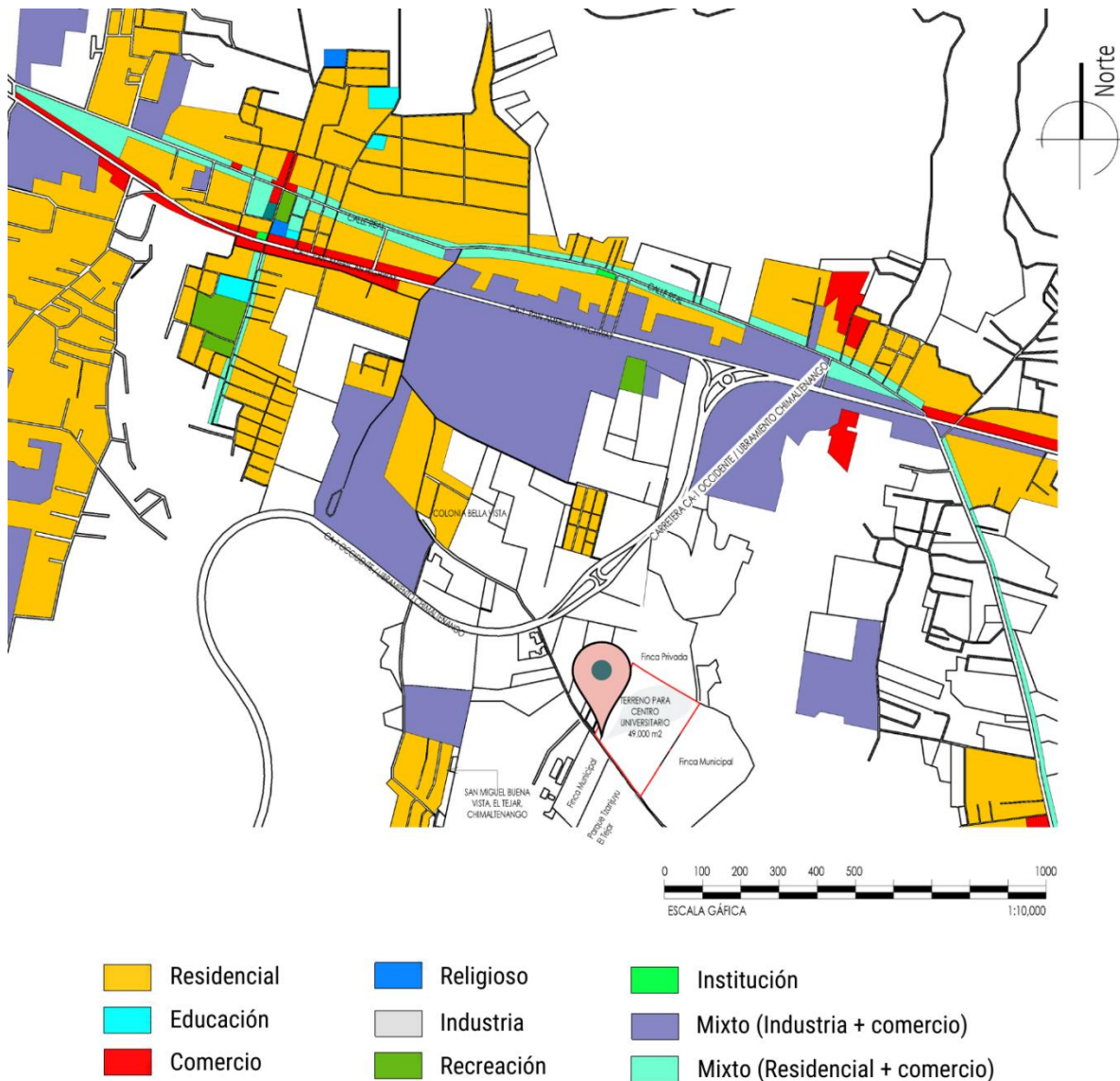


Figura 142. Mapa de usos de suelo de El Tejar, Chimaltenango.
Elaboración propia con base en datos de Google Maps.

RED VIAL

El Tejar posee una jerarquía vial que va desde vías principales a vías terciarias. El mayor congestionamiento vial es en el redondel de la carretera libramiento Chimaltenango, en donde se integra a la carretera interamericana. Un problema evidente en el lugar es la alta concentración de tráfico vehicular, con tendencia a la saturación, lo cual provoca un colapso en la circulación vial. La red vial es insuficiente. Debido a la estreches de la misma, la cual tiene poco mantenimiento. Esto también afecta en términos ambientales, debido a las emisiones vehiculares y contaminación auditiva.

Vía principal CA-1: esta carretera conduce desde la ciudad capital hacia Chimaltenango. Se compone de dos carriles asfaltados, en ambos sentidos.

Vía principal cabecera municipal: esta vía atraviesa la cabecera municipal de El Tejar, tiene ingreso desde la CA-1, es de adoquín.

Vía secundaria: estas calles conectan las vías principales, en su mayoría son de un solo sentido. Hechas de adoquín.

Vía terciaria: se conectan a las vías secundarias, en su mayoría son de una sola vía y carril, elaboradas de adoquín o terracería.

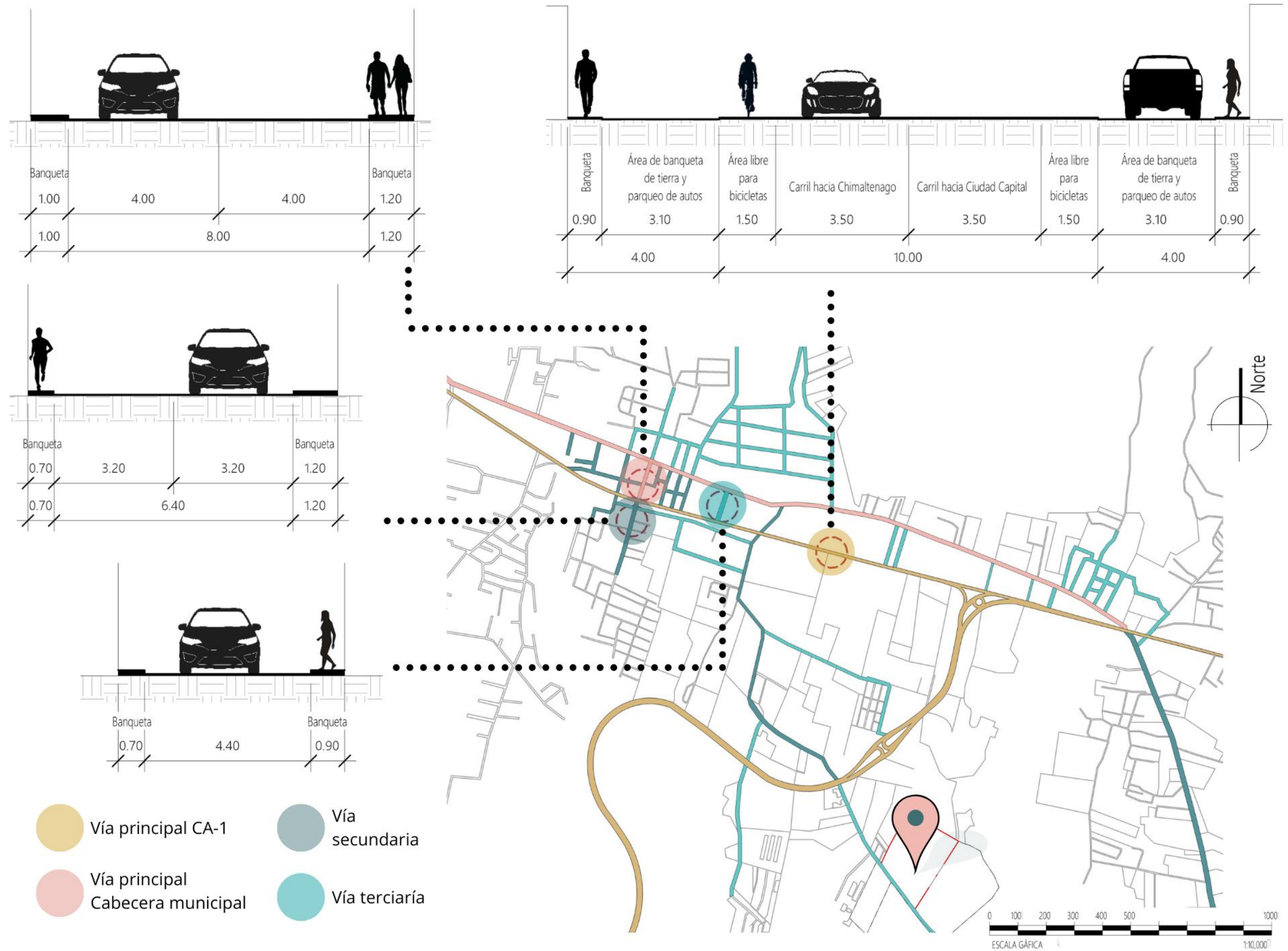


Figura 143. Plano de red vial en El Tejar, Chimaltenango. Elaboración propia con base a datos de Google Maps.

3.4.5. Selección del terreno

El terreno fue otorgado por la municipalidad de El Tejar, Chimaltenango, y asignado, para el desarrollo de este proyecto, por la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La autora de este documento no participó en la elección del terreno.

3.5. Análisis micro (Análisis de sitio)

3.5.1. Localización del terreno

El terreno para el proyecto Centro Universitario de Chimaltenango, se encuentra ubicado a un costado de la carretera Libramiento Chimaltenango ($14^{\circ}38'00.98''N$; $90^{\circ}46'56.03''O$). Este terreno tiene un área de $49,000 \text{ m}^2$ (7 manzanas de terreno). El uso actual del terreno es de siembra.

PREDIO PROPUESTO

- Área total del predio: $49,000 \text{ m}^2$
- Perímetro del predio: 908.61 m
- Coordenadas: $14^{\circ}38'00.98''N$; $90^{\circ}46'56.03''O$

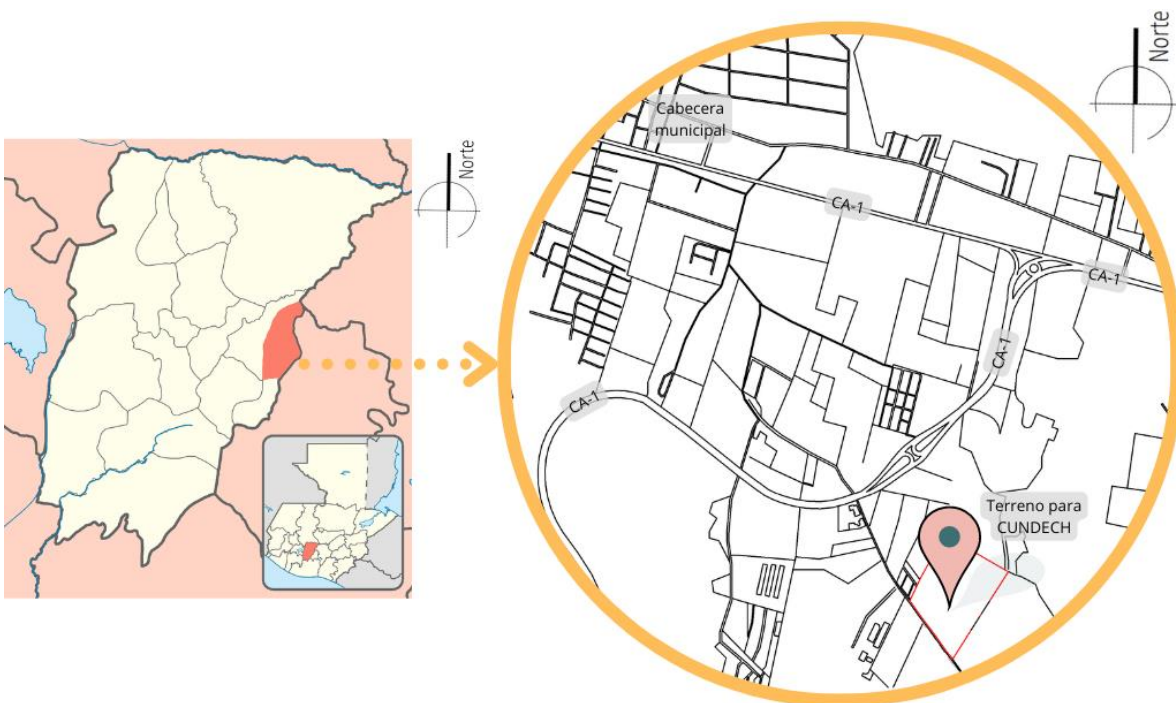


Figura 144. Ubicación del terreno para el proyecto Centro Universitario de Chimaltenango.
Elaboración propia con base en google imágenes.

3.5.2. Accesibilidad

El terreno destinado para el proyecto se encuentra rodeado por plantaciones, terrenos privados y áreas urbanas. El ingreso al predio es por medio de la carretera libramiento Chimaltenango y luego por una vía terciaria. Colinda con un área residencial de baja densidad y el Parque Tzanjuyu El Tejar. Desde la cabecera municipal se puede llegar a pie en 24 minutos, mientras que en vehículo en 7

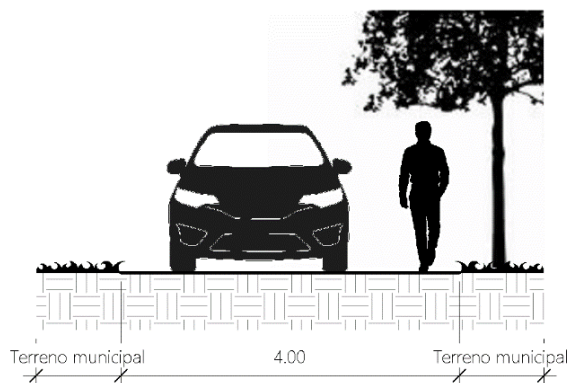


Figura 145. Gabarito de calle hacia el proyecto.

Elaboración propia, con base a Google Maps.

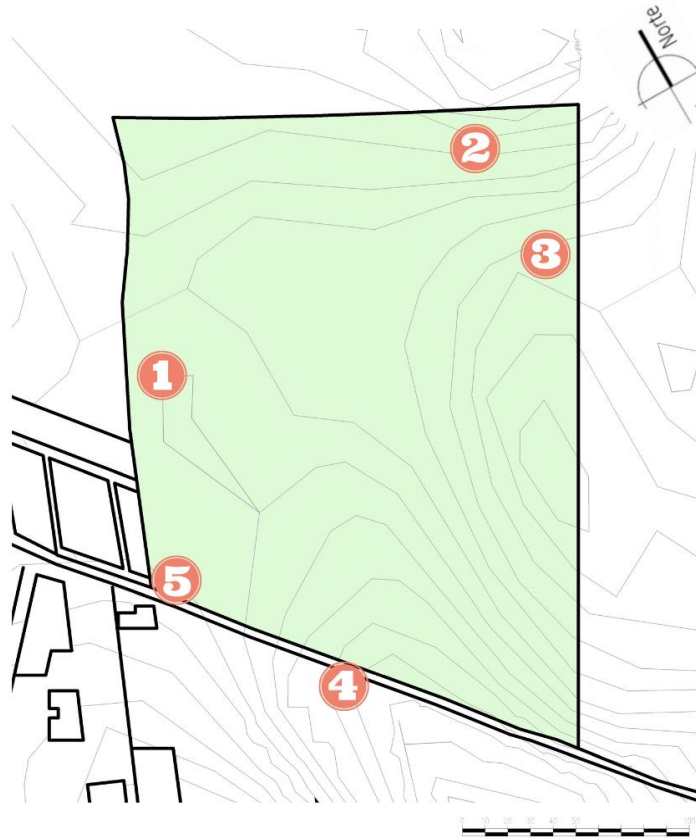


Figura 146. Rutas hacia el terreno del Centro Universitario de Chimaltenango.

Elaboración propia, con base a datos de Google Maps.

minutos.

3.5.3. Vistas y colindancias



1



Vista desde dentro del terreno. Muestra las siembras del lugar, además del paisaje hacia el noroeste del terreno.

2



Esquina del terreno, por donde se aprecian las viviendas cercanas del lugar, se puede observar también que la calle actual es de terracería. Además de contar el terreno con un muro perimetral vegetal el terreno.

3



Calle de ingreso hacia entrada a los demás terrenos municipales aledaños.

4



Sendero creado, además de delimitar los terrenos municipales.

5



Árboles existentes dentro del sitio, en límites del terreno. Estos árboles son ficus.

Figura 147. Vistas desde el terreno para proyecto del CUNDECH.

Elaboración propia.

3.5.4. Análisis topográfico

El terreno posee un área de 49,000.00 m², sus pendientes varían desde el 8% hasta el 0% en su área central superior dando como resultado un terreno bastante factible para la construcción. Se debe aclarar que las curvas de nivel fueron extraídas por medio de los programas Google Earth y Global Mapper, siendo una aproximación real del terreno.

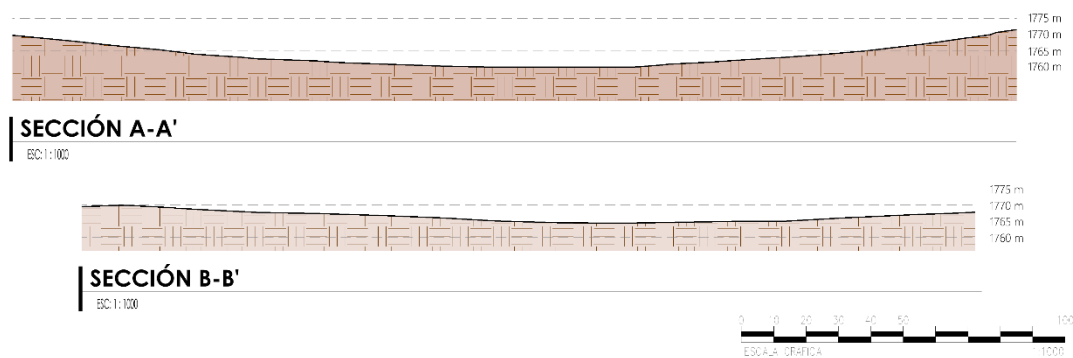
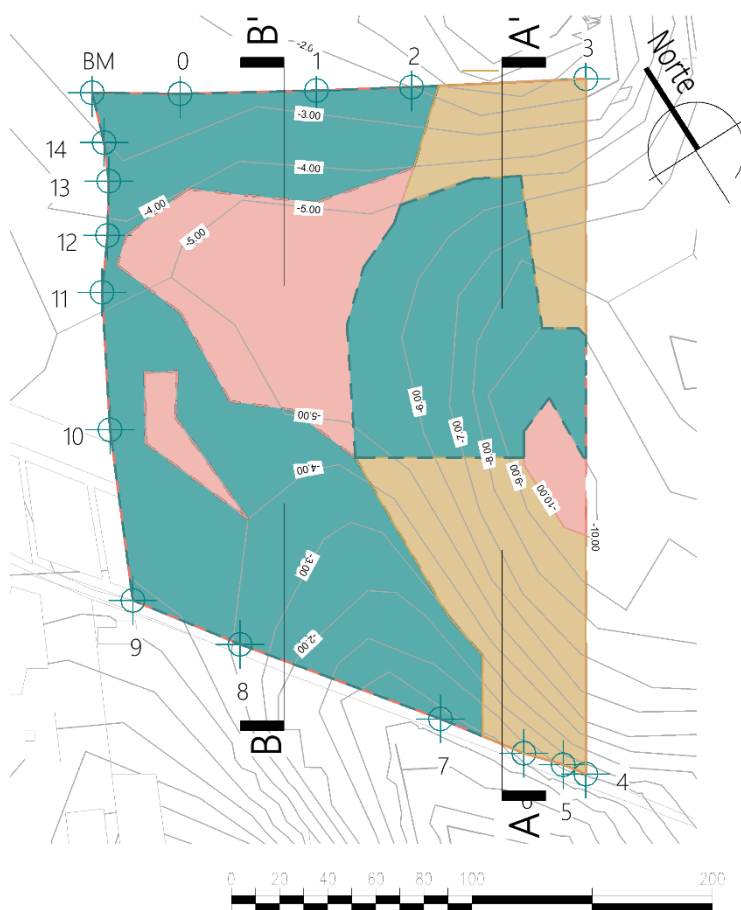


Figura 148. Secciones longitudinales del terreno.
Elaboración propia, noviembre 2022. Guatemala



DERROTERO DEL TERRENO			
EST.	P.O.	DISTANCIA	AZIMUT
BM	0	36.73 m	123° 17' 41"
0	1	56.30 m	121° 14' 26"
1	2	39.69 m	120° 31' 57"
2	3	75.53 m	120° 31' 57"
3	4	289.06 m	212° 36' 47"
4	5	10.22 m	292° 23' 13"
5	6	17.00 m	318° 51' 42"
6	7	37.43 m	325° 00' 00"
7	8	88.82 m	323° 00' 00"
8	9	47.97 m	325° 00' 00"
9	10	71.57 m	25° 00' 00"
10	11	57.23 m	29° 16' 45"
11	12	23.59 m	38° 07' 15"
12	13	22.56 m	33° 55' 40"
13	14	16.16 m	25° 40' 29"
14	BM	21.30 m	19° 12' 19"
Área: 49,000.00 m ²			

0% 2% - 8% 10% - 17%

Figura 149. Planta de Pendientes
en la Topografía del terreno.
Elaboración propia, noviembre 2022.
Guatemala.

3.5.5. Análisis Climático

Los vientos predominantes del terreno provienen del este hacia el oeste en horas de la mañana y del oeste al este en horas de la tarde, con una velocidad de viento entre 9.2 – 11.9 km/h; dicha característica será de importancia al momento de ubicar las ventanas en los edificios que conformarán el Centro Universitario.

Su temperatura varía ente un 12°C a 24°C, siendo templado en su mayoría del tiempo. Cuenta con mejores vistas hacia los volcanes de Fuego y Acatenango. En cuanto a contaminación visual y auditiva, al estar en un área despejada y boscosa, no perjudica, de manera directa, ninguna de estas contaminaciones al proyecto.

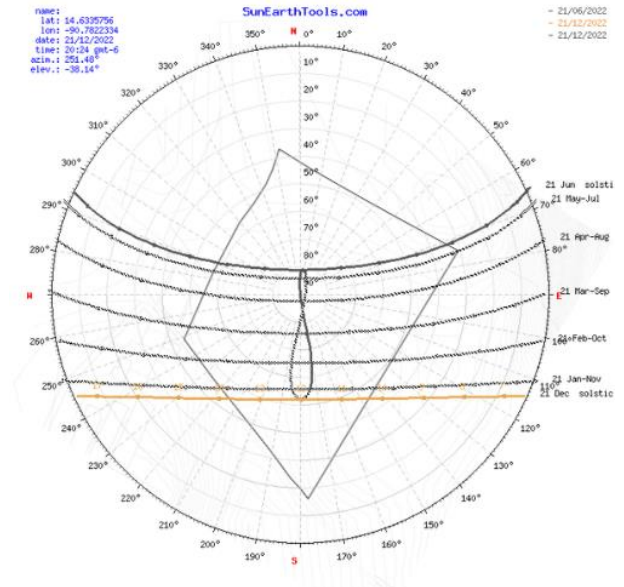


Figura 150. Recorrido solar en el terreno del proyecto CUNDECH.

Elaboración propia con base en Suneearthtools.com, diciembre 2022.

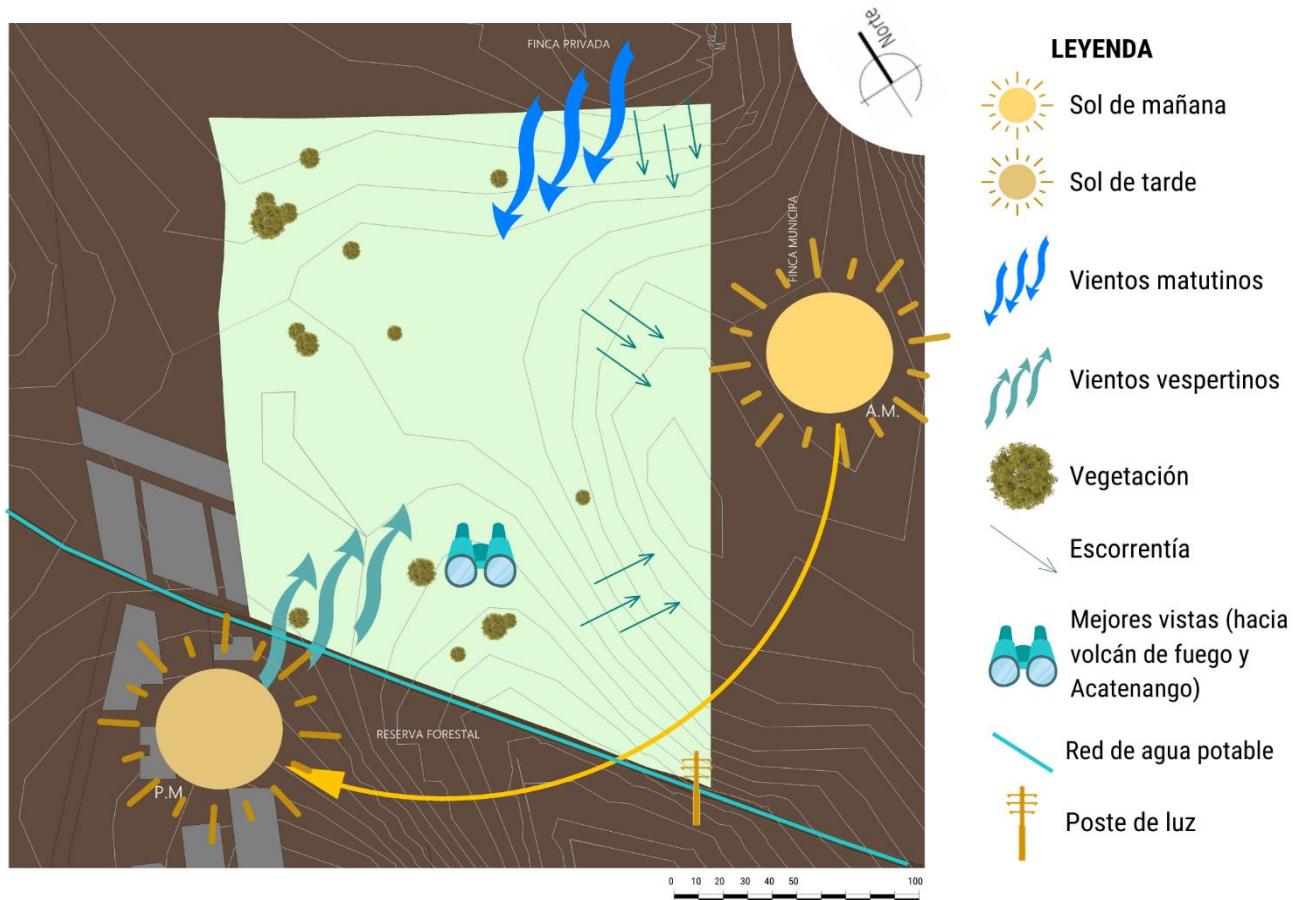


Figura 151. Análisis de sitio de terreno propuesto para el CUNDECH.

Elaboración propia.

3.5.6. Servicios básicos

En cuanto a los servicios básicos, el terreno cuenta con red de distribución de agua potable y energía eléctrica. No cuenta con red de drenaje debido a la distancia con la cabecera municipal.

3.5.7. Vulnerabilidades

La carretera libramiento Chimaltenango es la vía principal para el ingreso del parqueo, esta carretera ha presentado problemas de infraestructura y estructurales, por los que presenta problemas en la época de lluvia, como lo son derrumbes e inundaciones de vías, por lo que puede provocar dificultad de acceso al terreno.



Figura 152. Vulnerabilidades cercanas al terreno del CUNDECH.
Elaboración propia.

4. IDEA

En este capítulo comienza a surgir el anteproyecto, mediante premisa.

Además, contiene el Predimensionamiento del proyecto, el cual ayudará a la ubicación y prefiguración de los edificios del conjunto.

CAPÍTULO

4



"¿Que es el diseño? Un plan para colocar elementos de la mejor manera y así lograr un propósito en particular".

Charles Eames..



Usuarios

El usuario, según el arquitecto Pedro Ramírez, es considerado el objetivo de la arquitectura, debido a que los espacios son creados para ser utilizados y no solo como un adorno del entorno. Existen diferentes tipos de usuarios, los cuales son:

Visitantes: usuarios que hacen uso de las instalaciones abiertas al público, como los pasillos, recepciones y servicios sanitarios.

Estudiantes: son aquellos usuarios que utilizan los espacios con la finalidad que fueron creados. En el caso del proyecto CUNDECH estos serían los alumnos de las diferentes escuelas y facultades.

Población estudiantil con título de nivel medio y diversificado, en un rango de edad de entre 18 a 30 años⁸⁰. Según el Censo 2018 del INE, la población en El Tejar es predominantemente joven, comprendida entre las edades de 0 a 24 años, la cual demanda de servicios básicos y las fuentes de empleo y recreación, agregando la demanda de educación superior universitaria.

Demanda a atender:

$$PF = PO (1 + (1 + R / 100) \times N)$$

Donde:

PF= Población futuro

Po= Población inicial

R=Tasa de crecimiento anual

N= Años de vida útil del proyecto

$$\begin{aligned} Po &= 2,555 \\ R &= 1.54 \text{ del año 2010 al 2019} \\ N &= 58 \text{ años} \\ PF &= 2,555((1 + 1.54/100) \times 58) \\ PF &= 150,472 \text{ estudiantes para el año} \\ &\quad 2,086 \end{aligned}$$



Figura 153. Usuarios.

Freepik <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/usuario>

Agentes

Se refiere a todo el personal encargado de brindar los servicios dentro del proyecto, cada uno de ellos tiene los espacios correspondientes para el desarrollo de estos. Estos pueden ser el personal administrativo, los docentes y personal que labora en las distintas áreas del conjunto.

⁸⁰ Universidad de San Carlos de Guatemala, «Informe estadístico estudiantil 2009», (Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, informe estadístico, 2019), 15.

Programa arquitectónico

Con base en los casos análogos estudiados y documentos de apoyo brindados por la Coordinadora General de Planificación (CGP) de la USAC, se pudieron determinar los ambientes necesarios para el diseño del Centro Universitario de Chimaltenango de la Universidad de San Carlos de Guatemala. El desarrollo de un programa arquitectónico es de importancia debido a que con ello se pueden conocer las necesidades de los usuarios y al mismo tiempo delimitar el espacio que será destinado para el buen funcionamiento de las actividades. Dicho programa se divide en área administrativa, área para espacios educativos, área de posgrados, áreas comunes, área cultural, área de cafetería, área de idiomas y área para mantenimiento y servicio, siendo en total 8 áreas. De los cuales se propuso el siguiente programa arquitectónico:

Zona administrativa

- Oficina del director
- Secretaría
- Coordinación académica
 - Control académico
 - Coordinadores de carreras
 - Salones para exámenes y/o atención de estudiantes
- Secretaria adjunta
- Tesorería
- Bodegas / mantenimiento / limpieza / servicio (insumos)
 - Área de carga y descarga
- Seguridad
- Servicios sanitarios
- Espacio de reproducciones/copias
- Sala de reuniones
- Recepción
- Oficina de atención a estudiantes
 - Orientación
- Planificación
- Oficina de comunicación/publicidad
- Oficina de cooperación
- Audiovisuales

Espacios Educativos (flexibles)

- Aulas puras
- Servicios Sanitarios
- Salón de catedráticos
- Bodega de limpieza
- Laboratorios de computación (5 laboratorios como mínimo)
- Lockers
- Biblioteca

Postgrados

- Oficina de coordinador
- Secretaria
- Tesorería
- Aulas puras (4 salones como mínimo)
- Servicios Sanitarios
- Salón de catedráticos
- Bodegas
- Cubículos para coordinadores

Cafetería

- Cocina
- Bodega
- Despacho de alimentos
- Área de mesas
- Servicios Sanitarios
- Área de microondas
- Filtros

Auditorio

- Área de espectadores (300 personas como mínimo)
- Escenario
- Cabina de controles
- Bodega y Vestidores
- Área de reproducciones
- Cuarto de maquinas

Centro de Aprendizaje de Lenguas de la Universidad de San Carlos de Guatemala - CALUSAC

- Oficina de coordinador
- Aulas puras (4 aulas como mínimo)
- Servicios Sanitarios
- Salón de catedráticos
- Bodegas
- Área de limpieza

Mantenimiento y servicio

- Oficina
- Bodegas
- Tanque cisterna para almacenamiento de agua y sistemas de filtros para la captación de aguas de lluvia para los edificios
- Área para el tratado de desechos sólidos
- Planta de tratamiento terciario
- Cuarto de Máquinas

Áreas Comunes

- Jardines
- Plaza cívica
- Caminamientos techados
- Área de estar
- Áreas recreativas
- Área deportiva
- Garita de seguridad
- Bebederos
- Circuito de entrenamiento y gimnasios
- Estacionamiento

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA LA ZONA ADMINISTRATIVA

Tabla 18. Programa arquitectónico de área administrativa del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Dirección	Oficina del director	1	4.00 x 3.00	12.00	3	1.80	0.59
	Secretaría	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.60	0.20
	Coordinador de carreras	1	4.00 x 3.00	12.00	3	1.80	0.59
Coordinación académica	Salones para exámenes y/o atención de estudiantes	3	9.00 x 9.00	243.00	63	36.45	12.03
	Secretaría adjunta	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.60	0.20
	Contabilidad	1	3.00 x 4.00	12.00	2	1.80	0.59
Finanzas	Tesorería	1	3.00 x 4.00	12.00	2	1.80	0.59
	Bodega de insumos	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.40	0.20
Servicio	Mantenimiento	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.40	0.20
	Limpieza	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.40	0.20
	Área de carga y descarga	1	3.00 x 7.00	21.00	2	-	-
Tecnología	I.T.	1	4.50 x 3.00	13.50	1	1.35	0.68
	Oficina de cámaras	1	4.50 x 3.00	13.50	2	2.03	0.67
Seguridad	Hombres	2	4.50 x 9.00	40.50	6	8.10	4.05
	Mujeres	2	4.50 x 9.00	40.50	6	8.10	4.05
Servicios sanitarios	Área de copias	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.40	0.20
	Insumos	1	2.00 x 2.00	4.00	2	0.40	0.20
Reuniones	Sala de reuniones	1	9.00 x 9.00	81.00	10	12.15	4.01
	Audiovisuales	1	9.00 x 9.00	81.00	20	8.10	4.05
Ingreso	Recepción	1	4.50 x 4.50	20.25	6	3.04	1.00
	Orientación estudiantil	1	4.00 x 3.00	12.00	2	1.80	0.59
Atención a estudiantes	Oficina de atención al estudiante	1	4.00 x 3.00	12.00	2	1.80	0.59
	Planificación	1	4.00 x 4.50	18.00	3	2.70	0.89
Relaciones públicas	Oficina de comunicación y publicidad	1	4.00 x 4.50	18.00	3	2.70	0.89
	Operaciones	1	4.00 x 3.00	12.00	2	1.80	0.59
ÁREA PROPUESTA				791.00	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL					988.50 m ²		

Nota: El edificio se dividirá en 2 niveles, siendo aproximadamente un área de 507.19 m² cada nivel.

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA EDUCATIVA

En este edificio se utilizará el módulo de 9.00 m x 9.00 m, haciendo referencia al módulo 90 del campus central. Este será de tres niveles, con una plaza en su centro, además de contar con rampa. Se prevé el uso de elevadores individuales.

Tabla 19. Programa arquitectónico de área educativa del proyecto CUNDECH.

Tabla 19. Programa arquitectónico de área educativa del proyecto CUNDECH.							
Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Enseñanza	Aulas puras	63	9.00 x 9.00	5,103.00	2,520	765.45	252.60
	Laboratorios de ciencias	3	9.00 x 9.00	243.00	90	36.45	12.03
	Laboratorios de computación	15	9.00 x 9.00	1,215.00	450	182.25	60.14
Servicios sanitarios	Hombres	9	4.50 x 9.00	364.50	27	36.45	18.23
	Mujeres	9	4.50 x 9.00	364.50	27	36.45	18.23
Bodegas	Insumos	3	3.00 x 3.00	27.00	3	2.70	1.35
	Limpieza	3	3.00 x 3.00	27.00	3	2.70	1.35
	Mantenimiento	3	3.00 x 3.00	27.00	3	2.70	1.35
Guardado Docentes	Área de Lockers	3	9.00 x 13.50	365.50	720	36.45	18.23
	Salón de catedráticos	3	9.00 x 18.00	486.00	30	36.45	12.03
Área social Biblioteca	Plaza cívica	3	9.00 x 21.00	567.00	3699	85.05	28.07
	Biblioteca	3	9.00 x 9.00	243.00	54	36.45	12.03
ÁREA PROPUESTA				9,031.50	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL				11,289.38 m²			

Nota: Cada edificio, siendo tres en total de 3,661.88 m² cada uno aproximadamente, estos se dividirán en 3 niveles, siendo 1,220.63 m² aproximadamente cada nivel.

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA EDIFICIO DE POSTGRADOS

Tabla 20. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Administración	Oficina del coordinador	1	4.50 x 4.50	20.25	2	3.04	1.00
	Secretaría	1	3.00 x 3.00	9.00	2	1.35	0.45
	Tesorería	1	3.00 x 4.50	13.50	2	2.03	0.67
Servicios sanitarios	Hombres	1	4.50 x 9.00	40.50	3	4.05	2.03
	Mujeres	1	4.50 x 9.00	40.50	3	4.05	2.03
Enseñanza	Aulas puras	4	9.00 x 9.00	324.00	84	48.60	16.04
Docentes	Salón de catedráticos	1	4.50 x 9.00	40.50	10	6.08	2
	Cubículos	1	4.50 x 4.50	40.50	6	2.03	1.01
Bodegas	Insumos	1	2.00 x 2.00	4.00	1	0.40	0.20
	Limpieza	1	2.00 x 2.00	4.00	1	0.40	0.20
	Mantenimiento	1	2.00 x 4.50	9.00	1	0.90	0.45
ÁREA PROPUESTA				525.20	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL					656.88 m ²		

Nota: El edificio, se dividirá en 2 niveles, siendo 328.44 m² aproximadamente cada nivel.

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA DE CAFETERÍA

Tabla 21. Programa arquitectónico de área de cafetería del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Cocina	Cocina	1	4.50 x 4.50	20.25	3	2.03	1.01
	Bodega seca	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
	Bodega semi seca	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
	Carga y descarga	1	3.00 x 7.00	21.00	2	1.35	0.68
	Bodega fría	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
Comensales	Despacho de alimentos	1	2.50 x 9.00	22.50	5	3.38	1.11
	Área de mesas	1	7.00 x 9.00	63.00	46	9.45	3.12
	Área de microondas	3	1.00 x 1.00	3.00	3	0.45	0.15
	Filtros de agua	3	1.00 x 1.00	3.00	3	0.45	0.15
Servicios sanitarios	Hombres	1	3.00 x 4.50	13.50	2	1.35	0.68
	Mujeres	1	3.00 x 4.50	13.50	2	1.35	0.68
ÁREA PROPUESTA				185.75	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL					232.19 m ²		

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA DE AUDITORIO

Tabla 22. Programa arquitectónico de área de auditorio del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Público	Área de espectadores	1	9.00 x 3.00	270.00	300	40.50	13.37
	Lobby	1	9.00 x 10.00	90.00	100	13.50	4.46
Privado	Escenario	1	4.50 x 9.00	40.50	20	4.05	2.03
	Cabina de control	1	4.50 x 3.00	13.50	2	1.35	0.68
	Bodega	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
	Vestidores	2	4.50 x 4.50	40.50	6	4.05	2.03
	Área de reproducciones	1	4.50 x 3.00	13.50	1	1.35	0.68
Servicio	Cuarto de máquinas	1	5.00 x 6.00	30.00	1	3.00	1.50
	Limpieza	1	2.00 x 2.00	4.00	1	0.40	0.20
	Carga y descarga	1	3.00 x 7.00	21.00	2	2.10	1.05
Servicios sanitarios	Mujeres	1	3.00 x 4.50	13.50	2	1.35	0.68
	Hombres	1	3.00 x 4.50	13.50	2	1.35	0.68
ÁREA PROPUESTA				556.00	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL				695.00 m²			
Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.							

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA DE CALUSAC

Tabla 23. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Administración	Oficina del coordinador	1	4.50 x 4.50	20.25	2	3.04	1.00
	Secretaría	1	3.00 x 3.00	9.00	2	1.35	0.45
	Tesorería	1	3.00 x 4.50	13.50	2	2.03	0.67
Servicios sanitarios	Hombres	1	4.50 x 9.00	40.50	3	4.05	2.03
	Mujeres	1	4.50 x 9.00	40.50	3	4.05	2.03
Enseñanza	Aulas puras	4	9.00 x 9.00	324.00	84	48.60	16.04
Docentes	Salón de catedráticos	1	4.50 x 9.00	40.50	10	6.08	2
Bodegas	Insumos	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.40	0.20
	Limpieza	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.40	0.20
	Mantenimiento	1	2.00 x 4.50	9.00	1	0.90	0.45
ÁREA PROPUESTA				509.25	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL				636.56 m ²			

Nota: Esta parte se encontrará en uno de los edificios educativos, siendo el tercer nivel, 328.44 m² aproximadamente.

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA DEPORTIVA

Tabla 24. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Canchas	Cancha de fútbol	1	15.00 x 25.00	375.00	12	-	-
	Cancha de baloncesto	1	15.00 x 28.00	420.00	10	-	-
	Cancha de Tenis	1	8.23 x 23.77	195.63	5	-	-
Vestidores	Hombres	1	4.50 x 9.00	40.50	4	4.05	2.03
	Mujeres	1	4.50 x 9.00	40.50	4	4.05	2.03
	Bebederos y/o filtros de agua	5	1.00 x 1.00	5.00	5	-	-
Servicio	Bodega de limpieza	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
	Bodega de mantenimiento	1	2.00 x 4.50	9.00	1	0.90	0.45
	Bodega de insumos	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
Gimnasio Primeros auxilios	Área de ejercicio	1	20.00 x 30.00	400.00	21	60.00	19.80
	Área de clínica	1	4.50 x 4.50	20.25	3	3.04	1.52
ÁREA PROPUESTA				1,517.88	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL				1,897.35 m²			

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS PARA ZONA DE MANTENIMIENTO Y SERVICIO

Tabla 25. Programa arquitectónico de área de posgrados del proyecto CUNDECH.

Unidad ambiental	Célula espacial	Cant. de células	Dimensiones en metros	Área	Usuarios	Iluminación	Ventilación
Administración	Oficina	1	4.00 x 3.00	12.00	2	1.80	0.59
Servicio	Insumos	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
	Limpieza	1	2.00 x 3.00	6.00	1	0.60	0.30
Máquinas	Tanque cisterna y sistema de filtros	1	7.00 x 10.00	70.00	2	-	-
	Planta de tratamiento	1	20.00 x 30.00	600.00	1	-	-
Desechos sólidos	Cuarto de máquinas	1	7.00 x 8.00	56.00	1	5.60	2.80
	Biodegradables/Compost	1	4.00 x 5.00	20.00	1	2.00	1.00
	Reciclaje	1	4.00 x 5.00	20.00	1	2.00	1.00
ÁREA PROPUESTA				790.00	+ 25% DE CIRCULACIÓN		
ÁREA TOTAL				987.50 m²			

Fuente: Elaboración propia, utilizando porcentajes de circulación, iluminación y ventilación del reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala.

RESUMEN DE ZONAS DEL CONJUNTO

Tabla 26. Resumen de áreas del proyecto CUNDECH.

ÁREA	ÁREA (m ²)	Usuarios
Administrativa	988.50	154
Educativo	11,289.38	7,626
Posgrados	656.88	115
Cafetería	232.19	69
Auditorio	695.00	438
CALUSAC	636.56	189
Deportiva	1,897.35	271
Mantenimiento y servicio	987.50	14
Total	17,383.36	8,873

Fuente: Elaboración propia

Zonificación por áreas CUNDECH

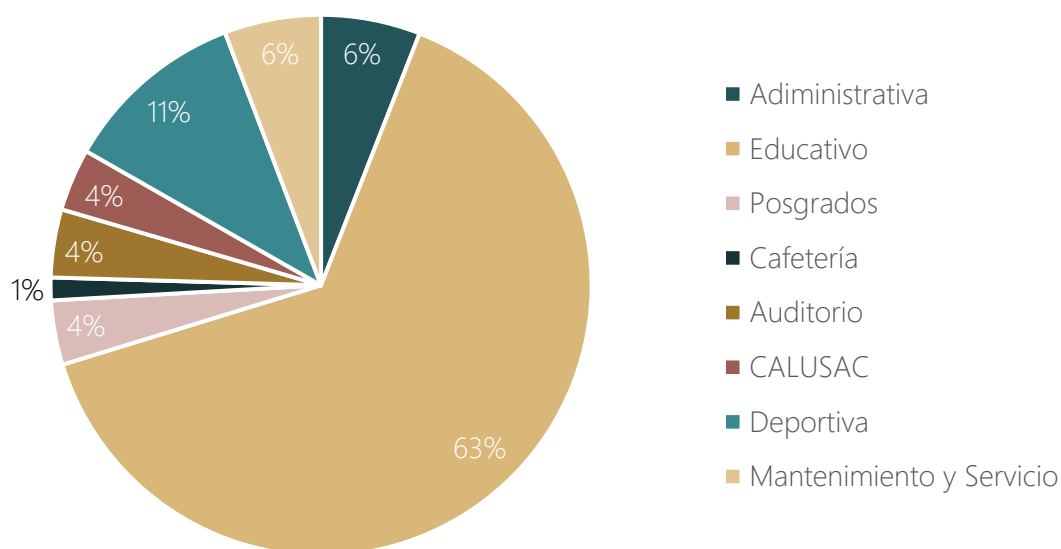


Figura 154. Diagrama de distribución de las áreas generales, del proyecto CUNDECH.

Fuente: Elaboración Propia.

Premisas de diseño

PREMISAS DE DISEÑO URBANAS

1.

Diseñar paradas de buses, logrando armonía con el entorno. Además de contribuir a la accesibilidad al terreno por medio del uso del transporte público.

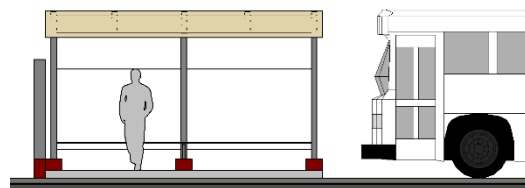


Figura 155. Parada de Bus.
Elaboración propia.

2.

Desarrollar de un boulevard vehicular dentro del proyecto, el cual rodee el recinto, separando las circulaciones peatonales y vehiculares. Dando prioridad al peatón.

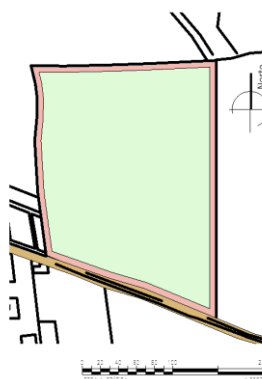


Figura 156.
Esquema de boulevard universitario para el proyecto CUNDECH
Elaboración propia

3.

Crear banquetas en las calles aledañas al proyecto, debido que actualmente no se cuenta con ellas.

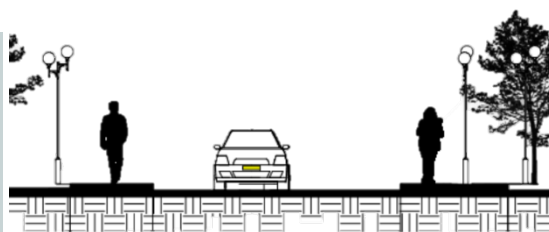


Figura 157. Gabarito calle vehicular.
Elaboración propia

4.

Implementar de vegetación del lugar en recorridos peatonales, brindando confort climático. Además de ayudar a la separación de circulaciones.

5.

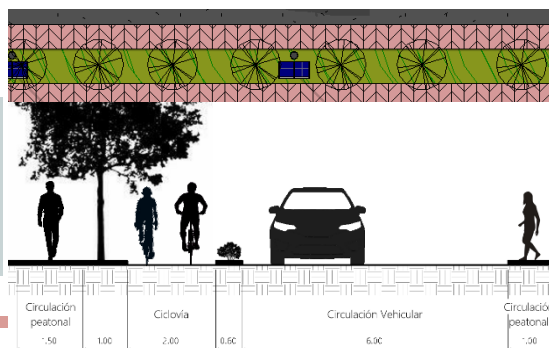


Figura 159. Gabarito de ciclovía.
Elaboración propia

Diseñar una ciclovía, la cual rodee todo el perímetro, para movilización dentro del proyecto.

6. Proponer áreas de crecimiento a futuro para los edificios dentro del proyecto.

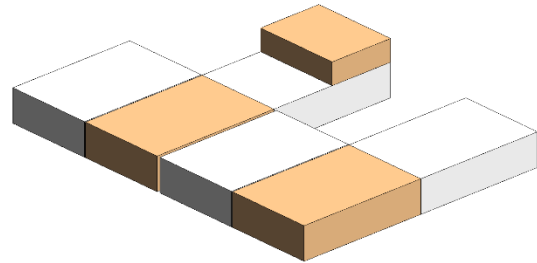


Figura 160. Ejemplificación de crecimiento en un proyecto.

Elaboración propia

PREMISAS DE DISEÑO FUNCIONALES

1. Establecer recorridos de circulaciones, los cuales no se interrumpan de manera abrupta uno con el otro.

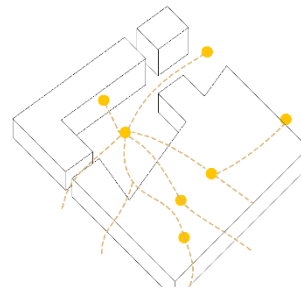


Figura 161. Recorridos para circulaciones.

Elaboración propia.

2. Incorporar plazas para la unión de varias áreas dentro del conjunto, además de ayudar a enmarcar los edificios, brindando jerarquía entre ellos.

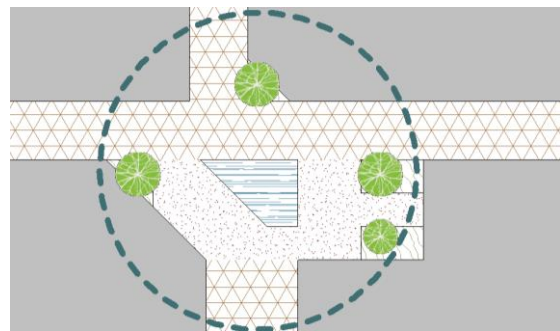
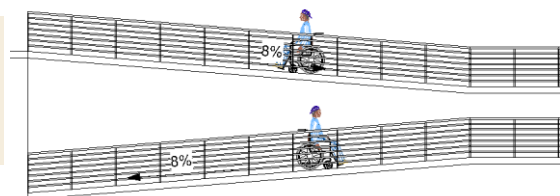


Figura 162. Esquematación de plaza.

Elaboración propia.

3. Diseñar rampas del 8% como máximo, con descanso cada 10.00 m



como máximo.

4.

Dividir el proyecto por zonas, las cuales ayudarán a la planificación del proyecto, además de brindar orden a cada actividad dentro del conjunto.

Figura 163. Esquematzación de rampa.

Elaboración propia.



Figura 164. Ejemplificación de zonificación dentro del terreno para proyecto CUNDECH.

Elaboración propia.

PREMISAS DE DISEÑO MORFOLÓGICAS

1.

Utilizar el ladrillo, material representativo de El Tejar, para crear movimiento y énfasis en las fachadas.

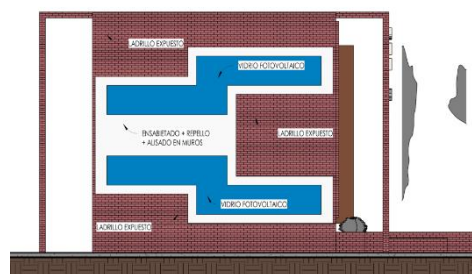


Figura 165. Elevación de fachada con ladrillo.

Elaboración propia.

2.

Los edificios tendrán entre sí un espaciamiento de 9.00m a 12.00m, además de vegetación y espacios de recreación pasiva.

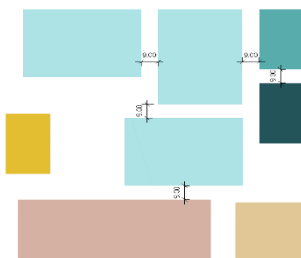
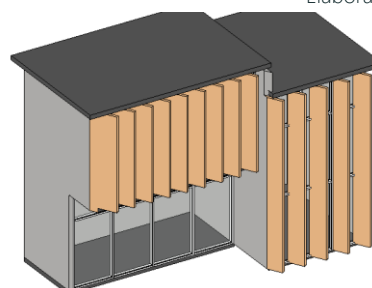


Figura 166. Esquema de espaciamiento entre edificios.

Elaboración propia.

3.

Utilizar la extracción de elementos en la fachada y sobreposición para lograr



dinamismo en las fachadas.

4.

Crear ejes de diseño, creando jerarquía en los edificios, iniciando con el edificio administrativo.

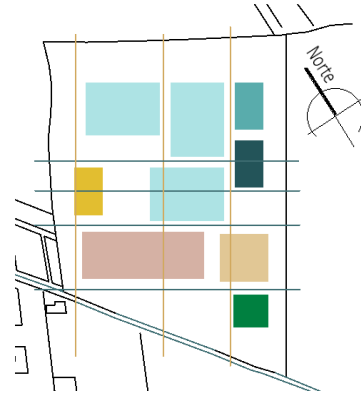


Figura 167. Ejemplificación de ejes de diseño.
Elaboración propia.

5.

Utilizar texturas para diferenciar las distintas circulaciones existentes.

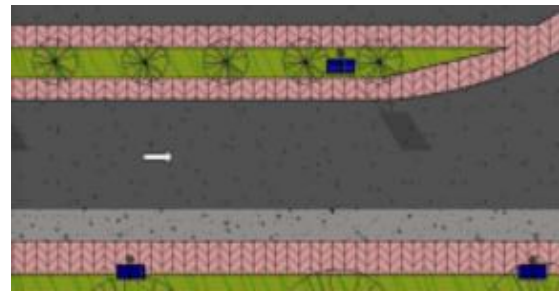


Figura 168. Uso de texturas en caminamientos.
Elaboración propia.

PREMISAS DE DISEÑO TECNOLÓGICAS-CONSTRUCTIVAS

1. Utilizar de materiales locales para la construcción del proyecto.



Figura 169. Fabricación de ladrillo en El Tejar.
Imagen extraída de página web REVISTA GREMIUM.

2. Aplicar el sistema estructural masa activa, de marcos rígidos de concreto reforzado.

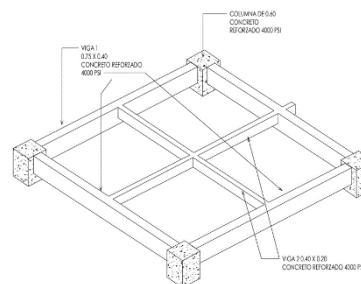


Figura 170. Sistema estructural de marcos rígidos.
Elaboración propia.

3. Modular los edificios educativos de 9.00 m x 9.00 m, para facilidad del desarrollo de actividades, se utilizarán formas regulares.

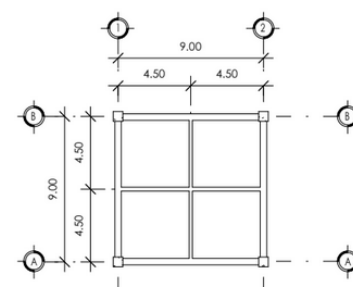


Figura 171. Módulo estructural de 9.00m x 9.00 m
Elaboración propia.

4. Utilizar luminarias exteriores solares, además de implementar paneles solares sobre cubiertas finales, para aprovechamiento de la energía solar en metros cuadrados de losa.



Figura 172. Panel solar
Freepik

PREMISAS DE DISEÑO AMBIENTALES

1. Aplicar el concepto de ventilación cruzada, con el objetivo de ventilar naturalmente los ambientes, facilitando la renovación del aire en el interior de

los espacios.

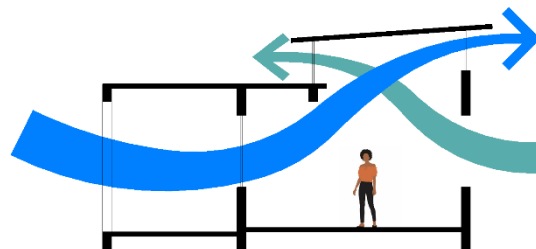


Figura 173. Ventilación cruzada en ambientes.

Elaboración propia.

2. Crear espacios para la iluminación ambiental, ya sea directa o indirectamente, reduciendo el consumo de iluminación artificial en

horas del día.

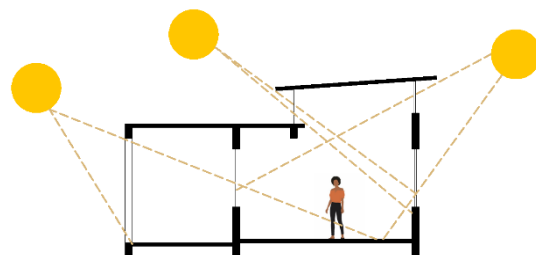


Figura 174. Iluminación natural en ambientes

Elaboración propia.

3. Usar vegetación para crear barreras vegetales, las cuales brinden confort climático, rompevientos, barrera visual y barrera contra ruido.

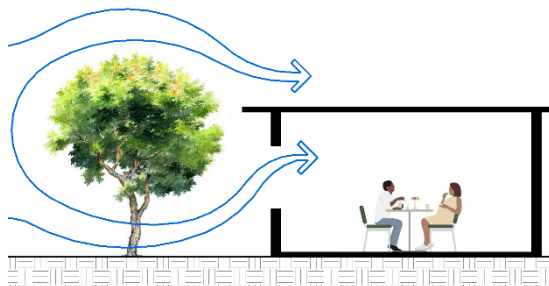


Figura 175. Barrera vegetal

Elaboración propia.

4. Utilizar de parteluces en fachadas críticas de los edificios.



Figura 176. Ejemplificación de parteluces.

Elaboración propia.

5. Destinar un área para el tratamiento de aguas.



Figura 177. Planta de tratamiento.

Imagen extraída de video de YouTube Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, de Syner Tech
<https://www.youtube.com/watch?v=sqoJQZOVNdM>

6. Utilizar materiales que permitan la infiltración de agua al subsuelo, en

áreas permeables.



Figura 178. Adoquín ecológico.

Imagen extraída de
<https://www.eiros.es/productos.php?id=14&ids=20&idp=83>

7. Crear espacios para la captación de agua de lluvia, está será captada en las cubiertas y sé utilizará para abastecer artefactos sanitarios.

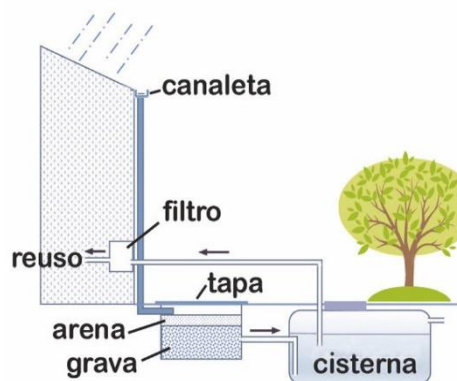


Figura 179. Esquema de un sistema de captación de agua de lluvia en tanque enterrado.

Imagen de Melida Gutierrez, extraída ResearchGate
<https://www.researchgate.net/>

Matriz de relaciones ponderadas



El diagrama ilustra la estructura organizacional de la Universidad de Cienfuegos, organizada en tres niveles concéntricos:

- Nivel R1 (Centro):** ADMINISTRACIÓN.
- Nivel R2 (Intermedio):** CAFETERÍA, AUDITORIO, CANCHAS, GIMNASIO, EDIFICIO EDUCATIVO (derecha), EDIFICIO EDUCATIVO (arriba izquierda).
- Nivel R3 (Externo):** EDIFICIO CALUSAC, EDIFICIO POSTGRADOS, EDIFICIO EDUCATIVO (derecha), EDIFICIO EDUCATIVO (arriba izquierda), MANTENIMIENTO, BASURA, GARITA.

Elaboración propia, marzo 2023.

Diagrama de relaciones

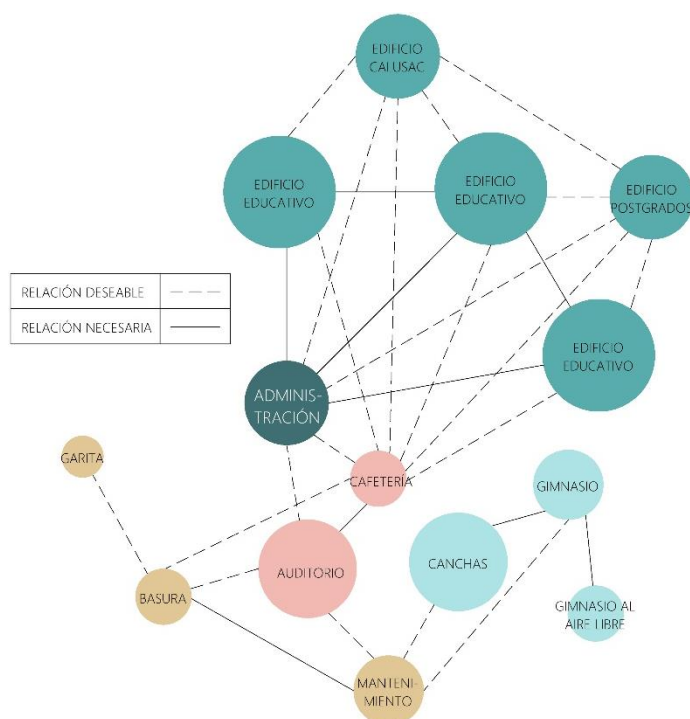


Figura 182. Diagrama de relaciones.
 Elaboración propia, marzo 2022.

Diagrama de circulación

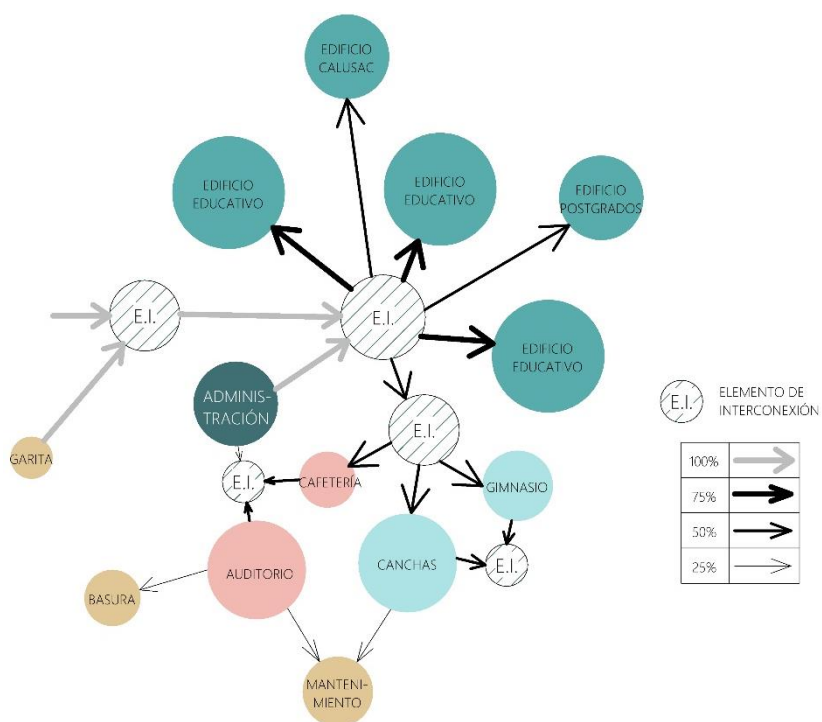


Figura 183. Diagrama de circulaciones.
 Elaboración propia, marzo 2022

Diagrama de bloques

*Figura 184. Diagrama de bloques.*

Elaboración propia, marzo 2022.

Diagramación de cada zona

Edificio administrativo

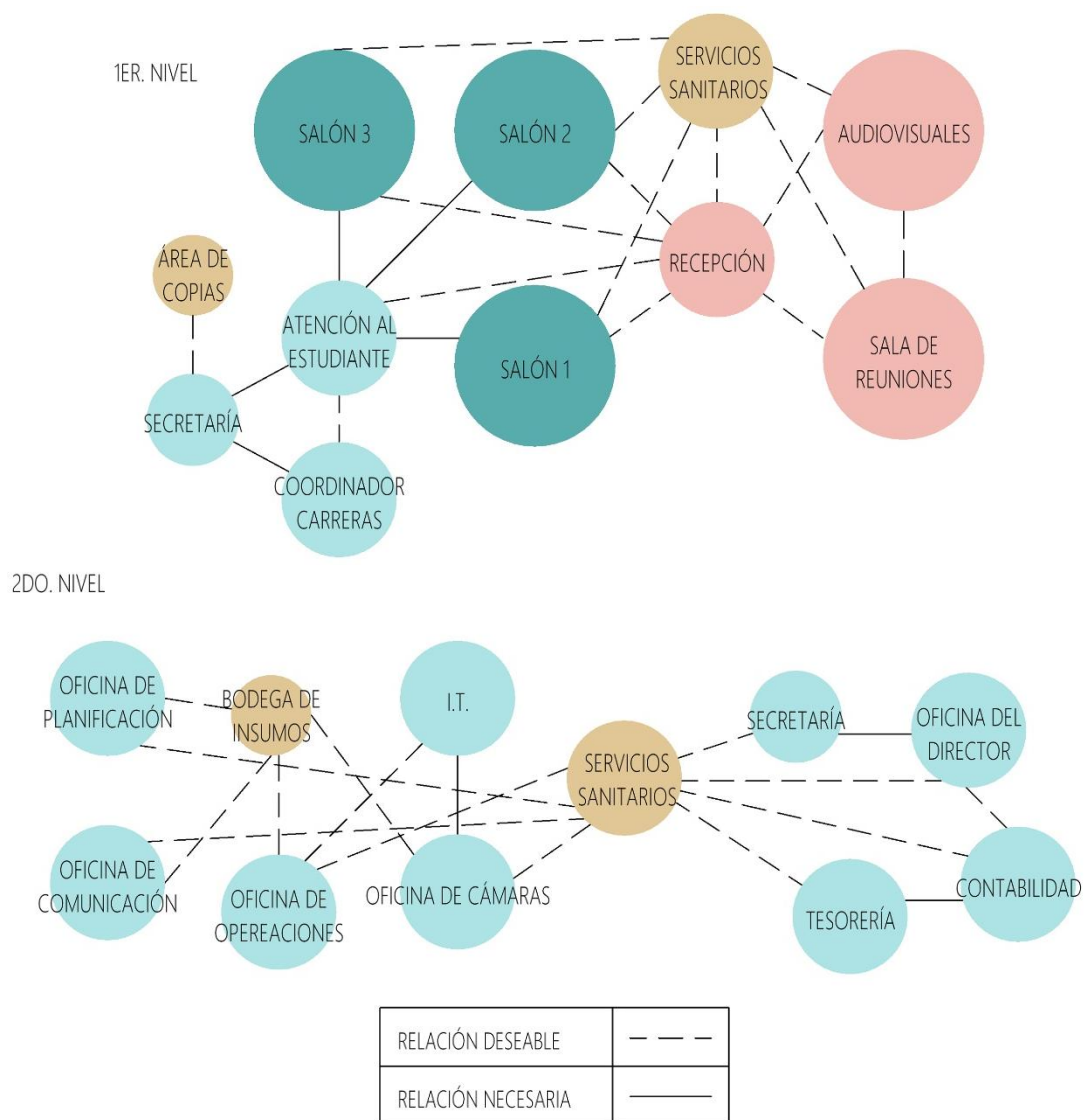


Figura 185. Diagrama de relaciones edificio administrativo.
Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio educativo

1ER. NIVEL

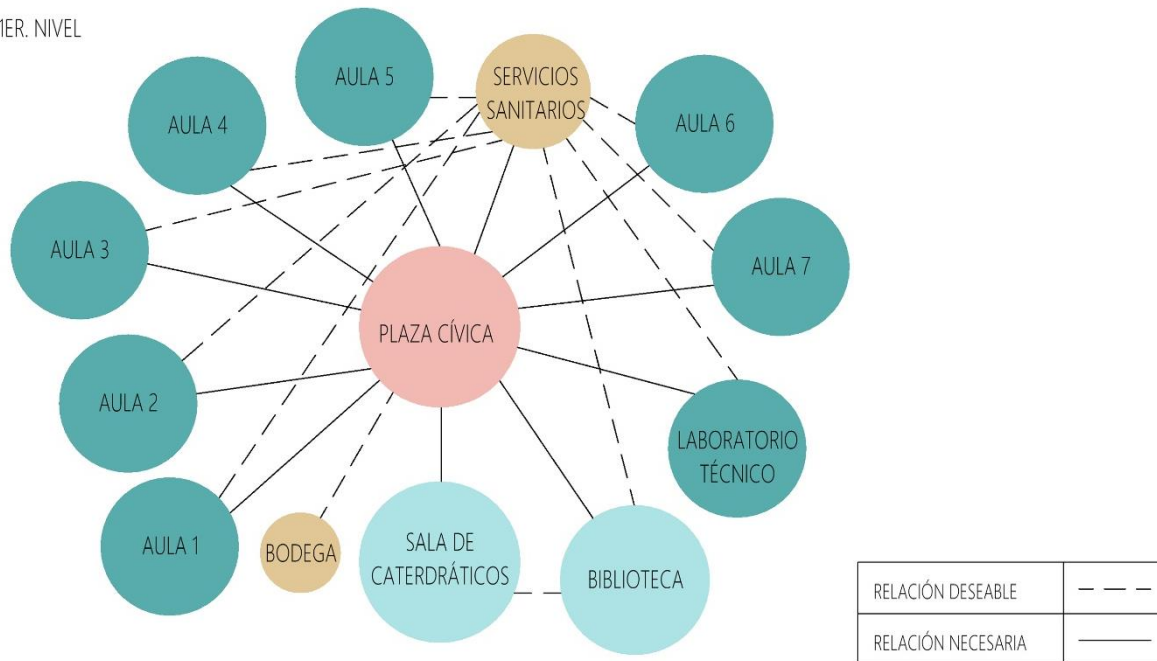


Figura 186. Diagrama de relaciones Edificio educativo típico nivel 1
Elaboración propia, marzo 2022.

2DO. NIVEL

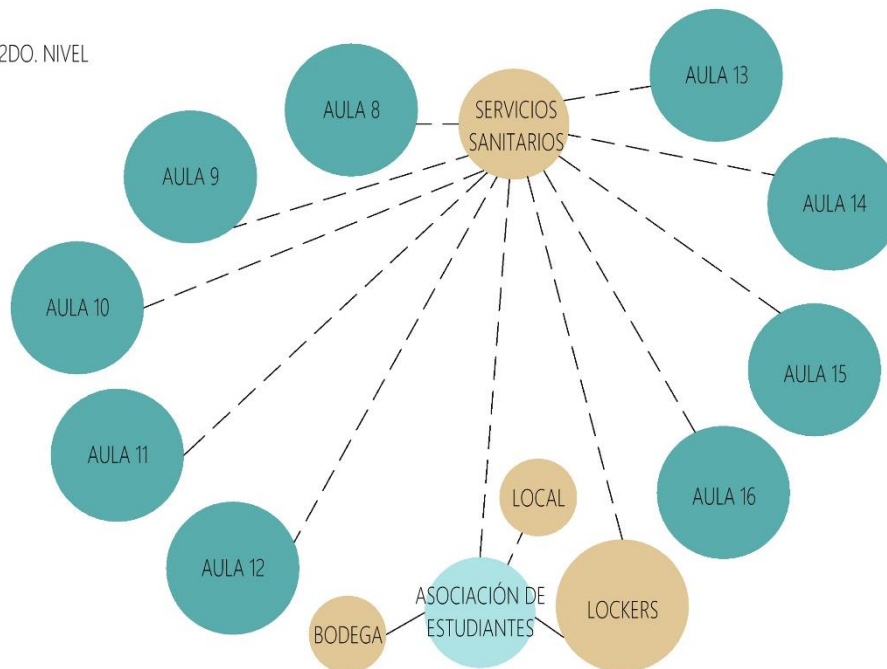


Figura 187. Diagrama de relaciones Edificio educativo típico nivel 2.
Elaboración propia, marzo 2022.

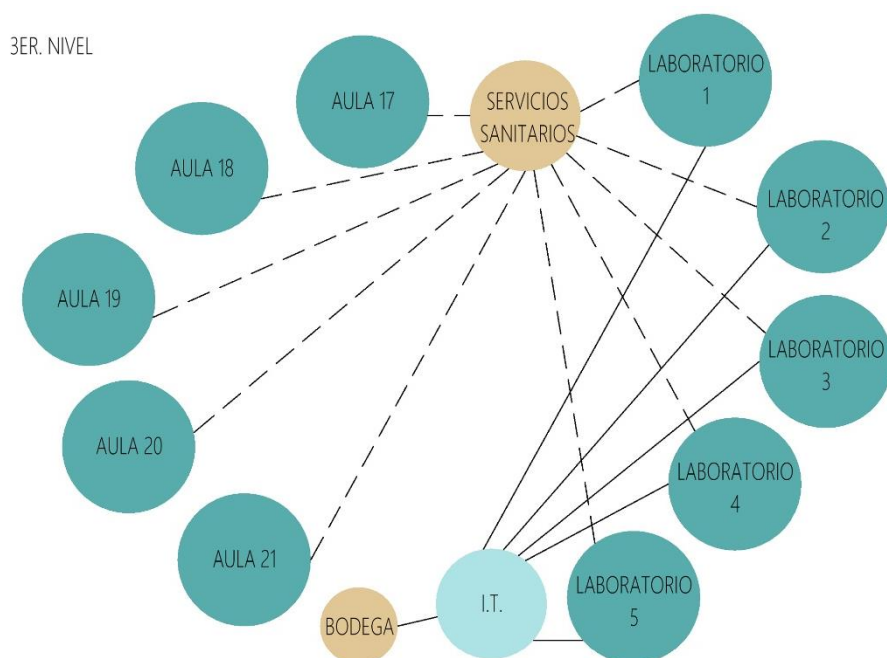


Figura 188. Diagrama de relaciones Edificio educativo típico nivel 3.
Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio de postgrados

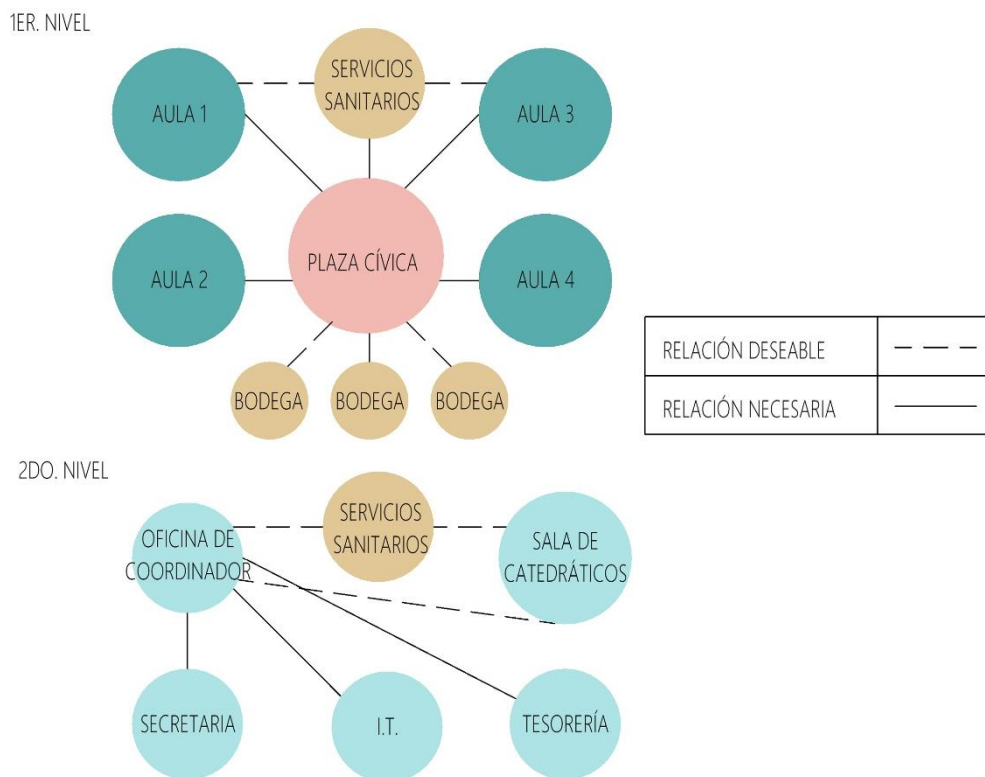
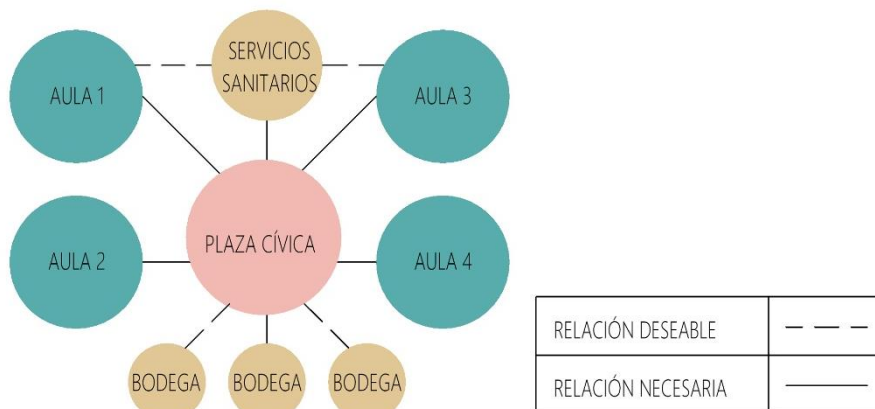


Figura 189. Diagrama de relaciones del edificio de postgrados.
Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio de CALUSAC

1ER. NIVEL



2DO. NIVEL

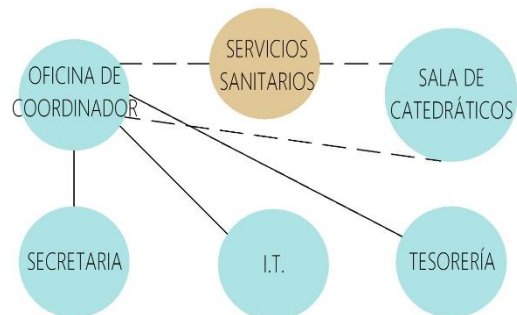


Figura 190. Diagrama de relaciones espacio de edificio CALUSAC.

Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio de Auditorio

1ER. NIVEL

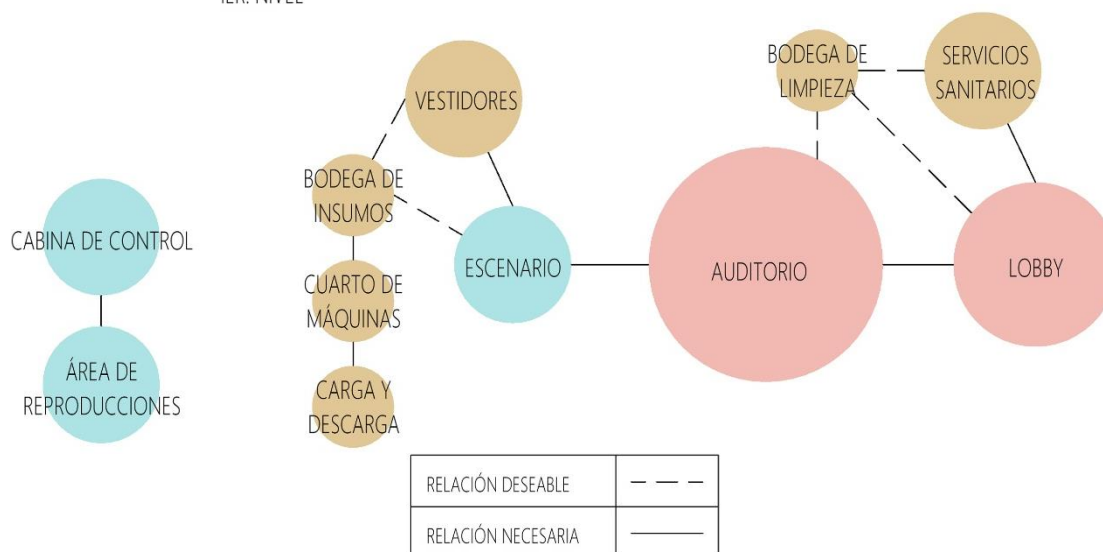


Figura 191. Diagrama de relaciones auditorio.

Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio Cafetería

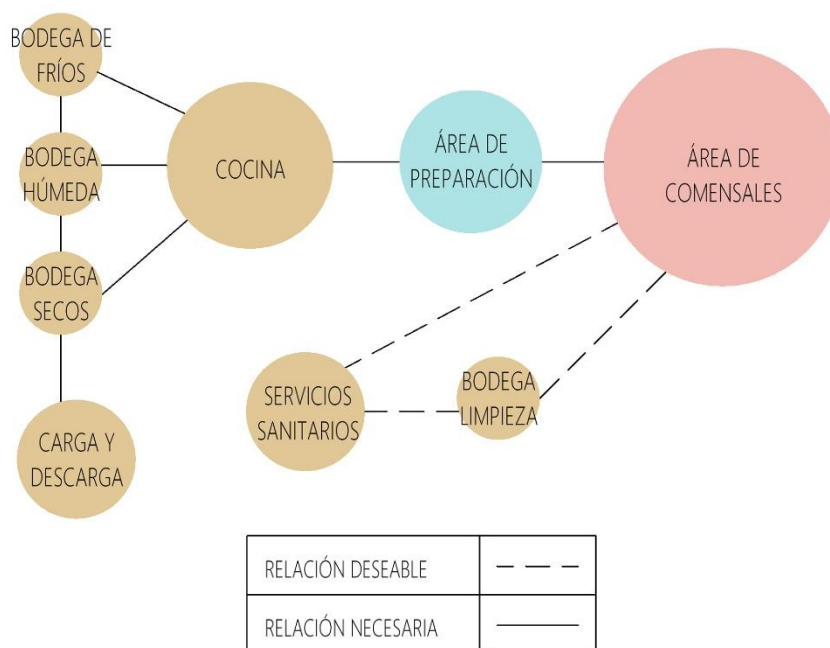


Figura 192. Diagrama de relaciones edificio de cafetería.
 Elaboración propia, marzo 2022.

Edificio de gimnasio

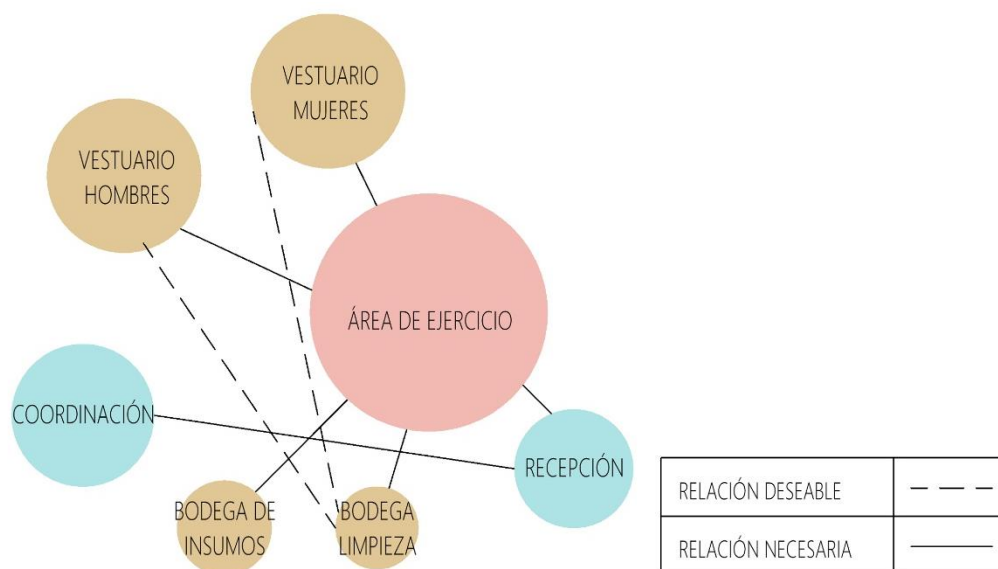


Figura 193. Diagrama de relaciones edificio de gimnasio.
 Elaboración propia, marzo 2022.

Proceso de idea formal

Filosofía del diseño

La metáfora conceptual es aquella la cual dota al objeto arquitectónico un significado específico, relacionado con el contexto o algo que identifique a la edificación, transmitiendo un mensaje al usuario y público que lo interpreta. Este mensaje puede ser mediante formas, espacios, colores y/o materiales.



Con lo anteriormente mencionado, la metáfora conceptual aplicada para este proyecto es el horno de ladrillo de El Tejar, Chimaltenango, el cual representa el trabajo y la tradición ancestral del lugar. Esto mediante el uso de formas en las fachadas de los edificios, además de la ubicación de algunos, vistos desde la planta arquitectónica. Esta abstracción se puede denotar en la forma de la planta de los edificios educativos, asimismo, en la forma de la plaza central.

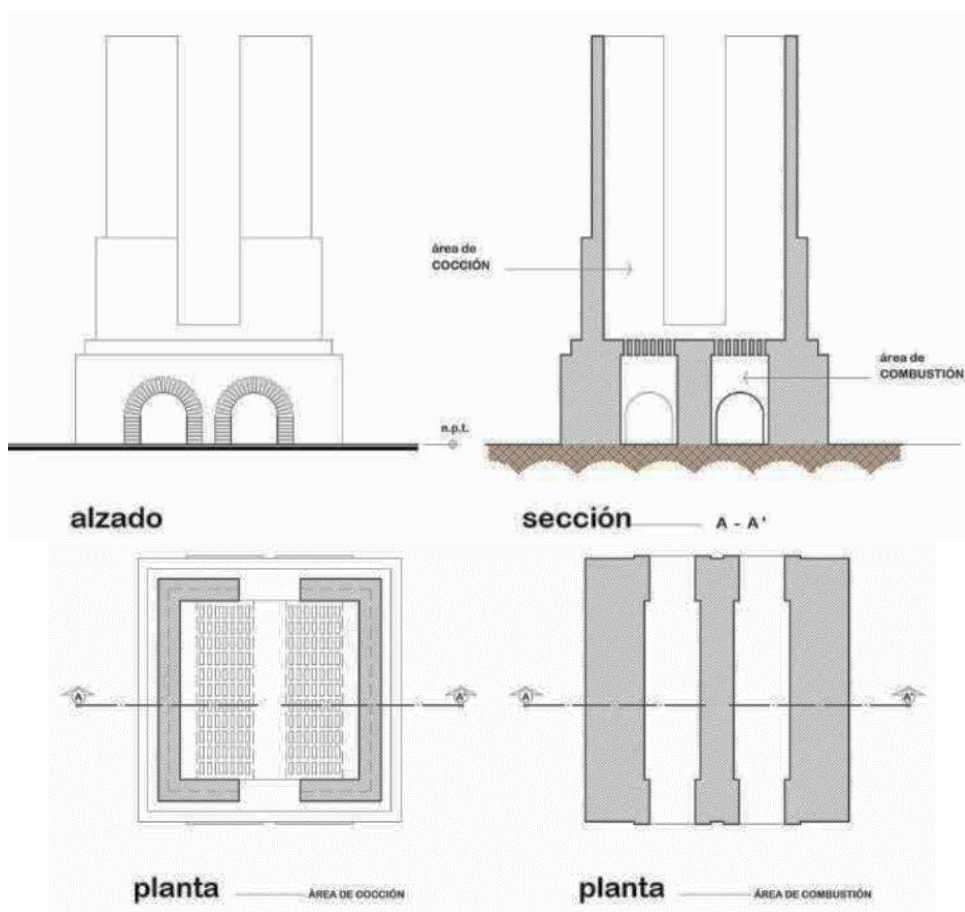


Figura 194. Horno de barro de El Tejar, Chimaltenango.

Fuente: Rodrigo Quemé.

Este objeto, representa en el proyecto la entrada de los estudiantes como poco conocedores de la profesión, mientras van avanzando en la preparación académica, se van moldeando y cociendo tal y como lo hace una teja u objeto de barro dentro del horno, para cuando sale de él (Centro Universitario de El Tejar), sale como el producto final de varios años de estudio, tal y como lo hace el material de barro luego de horas en el horno.

Ejes de diseño

Además, la organización de los edificios conforme a los ejes de diseño contiene en sí otro aspecto morfológico abstraído de la fabricación de los ladrillos, la cual es el patio de secado, siendo este al principio el área de exposición, dando la cara del complejo, en ella se encuentra el edificio administrativo, auditorio, cafetería (siendo el área donde convergen la mayoría de los visitantes y usuarios), y plaza de banderas. Posteriormente se encuentra el área para el horno y patio de secado (producción), siendo representada por los espacios educativos, en donde el producto se hornea y moldea. Luego el área de galera, donde ya se encuentran el producto, siendo representado por el área de postgrados y área deportiva, por la fuerza y trabajo obtenido.

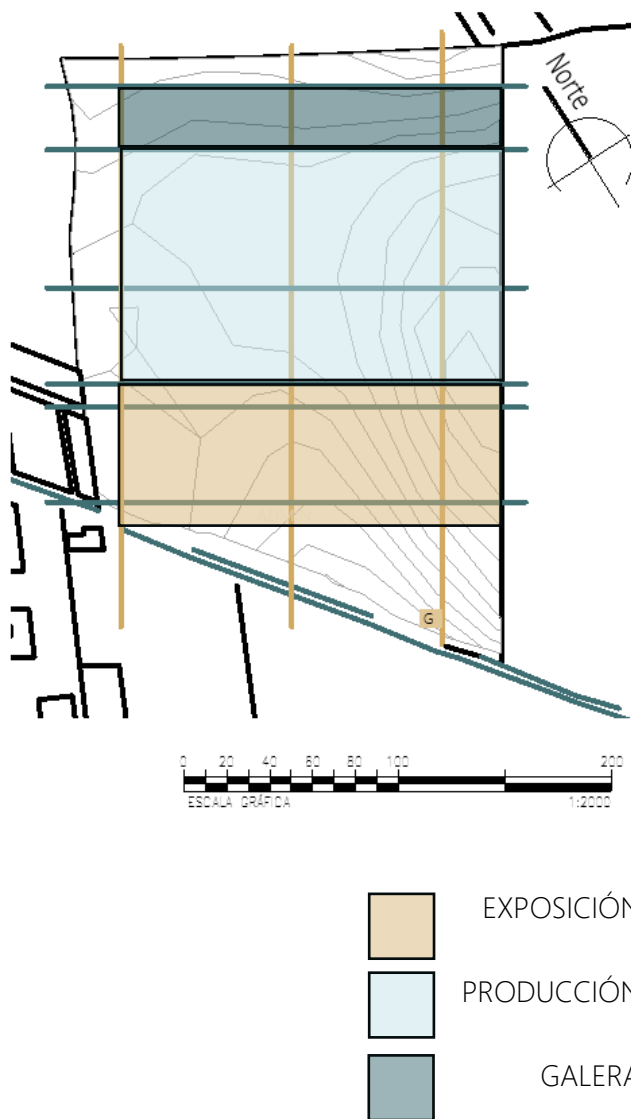
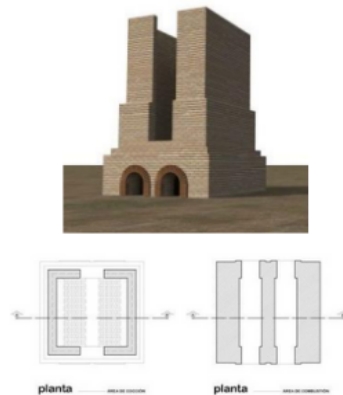


Figura 195. Ejes de diseño, CUNDECH.
Fuente: Elaboración propia.

MAPA MENTAL DEL PROYECTO CUNDECH



La metáfora conceptual aplicada para este proyecto es el horno de ladrillo de El Tejar, Chimaltenango, el cual representa el trabajo y la tradición ancestral del lugar. Esto mediante el uso de formas en las fachadas de los edificios, además de la ubicación de algunos, vistos desde la planta arquitectónica.

Este objeto, representa en el proyecto la entrada de los estudiantes como poco conocedores de la profesión, mientras van avanzando en la preparación académica, se van moldeando y "cociendo" tal y como lo hace una teja u objeto de barro dentro del horno, para cuando sale de él (Centro Universitario de Chimaltenango), sale como el producto final de varios años de estudio, tal y como lo hace el material de barro luego de horas en el horno.

FILOSOFÍA DEL DISEÑO

DELIMITACIÓN

- Geográfica: municipio de El Tejar
- Poblacional: departamento de Chimaltenango, rango de edad de 18 a 30 años.
- Temporal: vida útil del proyecto de 58 años.

INVOLUCRADOS

- Municipalidad de El Tejar, Chimaltenango.
- Universidad de San Carlos de Guatemala.
- CONRED, MARN, MINEDUC, ONU



ANTECEDENTES

Existencia de una extensión universitaria de la USAC en Chimaltenango, sus actividades se desarrollan en espacios educativos de nivel primario y medio.

OBJETIVOS

General:

- Desarrollar una propuesta arquitectónica para el Centro Universitario de Chimaltenango, la cual ayude a contribuir el desarrollo académico y mejorar la calidad de vida del municipio y alrededores.

Específicos:

- Elaborar un diseño el cual se integre con la tradición e identidad del lugar, mediante los conceptos de regionalismo crítico, a través del uso de los materiales de la región.
- Realizar un anteproyecto arquitectónico el cual se integre con la imagen institucional de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por medio del uso de elementos de los edificios representativos del campus central zona 12 de la USAC.
- Diseñar un conjunto arquitectónico el cual integre los principios de la arquitectura regenerativa, como el buen manejo de recursos y uso de nuevas tecnologías.
- Desarrollar una propuesta de mejoramiento urbano en el contexto del proyecto.

PREMISAS



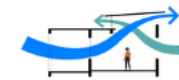
URBANAS: intervienen en el contexto inmediato, como por ejemplo accesos, estacionamientos y plazas.

FUNCIONALES: ven aspectos de función y relación entre los ambientes.

MORFOLÓGICAS: evalúan los criterios formales, los cuales aportan carácter al conjunto.

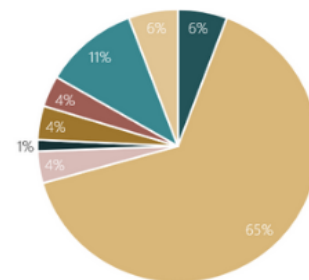
TECNOLÓGICAS-CONSTRUCTIVAS: uso de nuevas tecnologías y sistemas constructivos que aporten desarrollo y ejecución del proyecto.

AMBIENTALES: permiten la optimización de los recursos ambientales, reduciendo el impacto ambiental.



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ÁREA	ÁREA (m²)	Usuarios
Administrativa	988.50	154
Educativo	11,289.38	7,626
Posgrados	656.88	115
Cafetería	232.19	69
Auditorio	695.00	438
CALUSAC	636.56	189
Deportiva	1,897.35	271
Mantenimiento y servicio	987.50	14
Total	17,383.36	8,873



PROCESO FORMAL



IDEA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO –CUNDECH–



PROBLEMA



FUNDAMENTO



ANÁLISIS MICRO



ANÁLISIS MACRO

TEMÁTICA

Teorías de la arquitectura

- Regionalismo crítico y arquitectura regenerativa.

Tema

- Educación superior de la República de Guatemala

Subtema

- Equipamiento urbano educativo

Objeto de estudio

- Centro Universitario de Chimaltenango –CUNDECH–

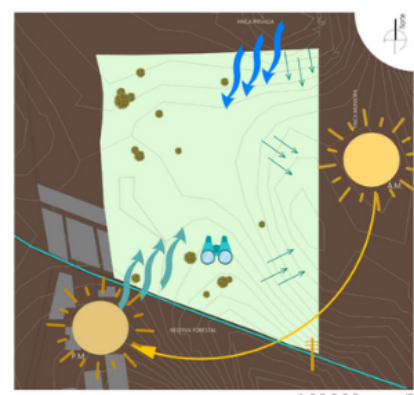
CASOS ANÁLOGOS

Consideraciones de Casos análogos

- Ingresos y circulaciones, tanto peatonales como vehiculares.
- Ejes de diseño y zonificación de las diferentes áreas.
- Uso de espacios para recreación pasiva y elementos de interconexión en el conjunto.
- Aspectos formales, urbanos y funcionales.
- Sistemas constructivos
- Estrategias pasivas para confort climático y reducción impacto ambiental.
- Metraje cuadrado por estudiante en el campus.



ANÁLISIS DE SITIO



DATOS GENERALES:

- Área total del predio: 49,000 m²
- Perímetro del predio: 908.61 m
- Coordenadas: 14°38'00.98"N; 90°46'56.03"O
- Uso actual del terreno: siembra

ACCESIBILIDAD:

El ingreso al predio es por medio de la carretera libramiento Chimaltenango y luego por una vía terciaria de terracería.

TOPOGRAFÍA:

Pendientes variables entre el 0% al 17%.

VULNERABILIDADES:

Peligro de derrumbe e inundación para accesibilidad al terreno, carretera libramiento Chimaltenango.

CARACTERÍSTICAS

UBICACIÓN



- País: Guatemala
- Departamento: Chimaltenango
- Municipio: El Tejar
- Coordenadas: 14°38'00.98"N; 90°46'56.03"O.

MUNICIPIO

EDUCACIÓN:

Oferta y demanda de la educación superior.

CULTURA:

Fechas de importancia, etimología del nombre del municipio.

ECONOMÍA:

Producción artesanal de barro.

AMBIENTAL:

Clima templado, tipo de suelo (alfisoles y andisoles) vegetación (coníferas, barba de viejo, matiliguete), amenazas naturales.

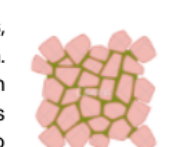


CABECERA

MATERIALES: muros de mampostería con acabado en fachaleta tipo ladrillo; losa tradicional o lámina; puertas metálicas; elementos decorativos estilo antigueros, como arco de medio punto.

URBANISMO: calles asfaltadas, adoquinadas y de terracería. Banquetas en CA-1 amplias, con espacio de parqueo, mientras que en principales de un ancho variable entre 1.20 m a 0.70 m.

IMAGEN URBANA: predomina el uso de suelo residencial y mixto (industria + comercio). Sus construcciones varían de entre uno a tres niveles.

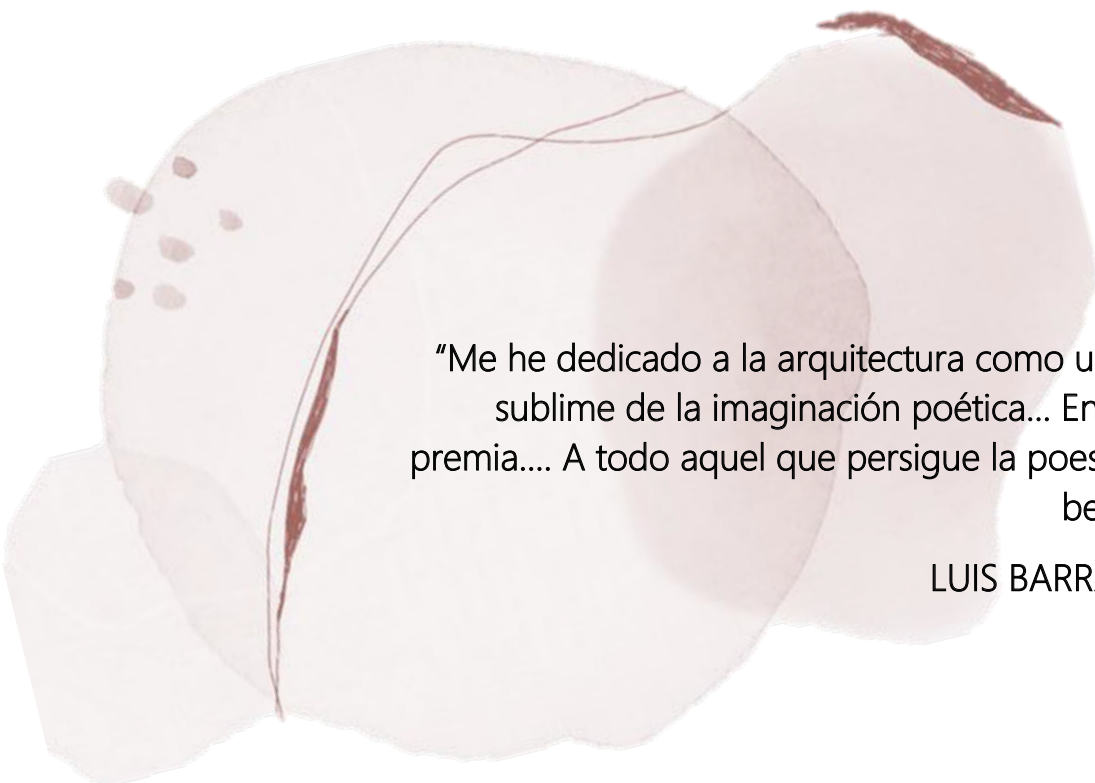


5. ANTEPROYECTO

Este capítulo es la presentación final del anteproyecto en respuesta a la problemática detectada, la investigación, análisis de contexto y prefiguración. Siendo el resultado final el anteproyecto del CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO - CUNDECH-

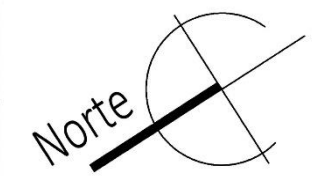
CAPÍTULO

5



"Me he dedicado a la arquitectura como un acto
sublime de la imaginación poética... En mí se
 premia.... A todo aquel que persigue la poesía y la
belleza."

LUIS BARRAGÁN

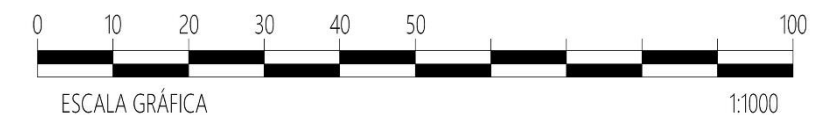


1. Edificio administrativo - 2 niveles
2. Auditorio - 1 nivel
3. Cafetería - 1 nivel
4. Edificio educativo / CALUSAC - 3 niveles
5. Edificio educativo típico - 3 niveles
6. Plaza central
7. Edificio de postgrados - 2 niveles
8. Gimnasio
9. Polideportivo
10. Área de expansión
11. Garita
12. Cisterna y pozo
13. Área de mantenimiento
14. Planta de tratamiento de aguas residuales
15. Almacenamiento de agua pluvial para reutilización
16. Basurero
17. Plaza de banderas
18. Ingreso a sótano de parqueos
19. Ciclovía
20. Bahía de abordaje

-  Ingreso al centro universitario
 Salida del centro universitario
 Ingreso peatonal del centro universitario

PLANTA CONJUNTO - CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO

ESC: 1:100





Perspectiva desde aérea de plaza central del CUNDECH



Vista desde plaza de banderas

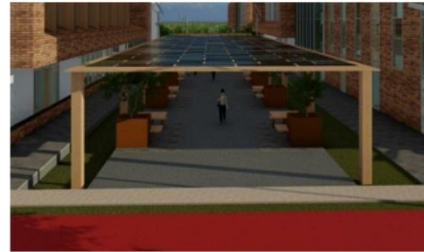


Vista desde plaza principal exterior edificios educativos CUNDECH



Perspectiva aérea desde el exterior del CUNDECH

Adoquín en áreas de circulación peatonal alrededor del proyecto



Parqueo para área de mantenimiento
El espacio de carga y descarga para el área de mantenimiento, cuenta con 4 espacios.

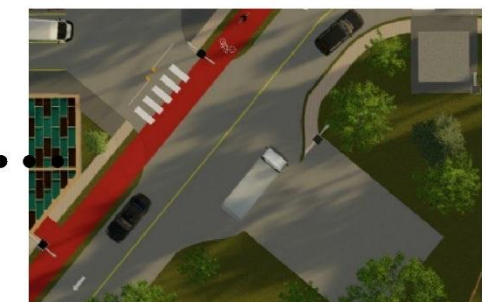


Uso de color para diferenciar la circulación de ciclovía

Creación de bahía de abordaje y paradas de buses
Bahía de abordaje de doble carril, el cual ayudará a reducir el tiempo de espera y tráfico que se pueda crear por el proyecto.



Se realizó un carril de desaceleración al ingreso, asimismo amplio y se realizó un distribuidor de carril secundario, el cual ayuda al ingreso de los vehículos que vienen desde la vía principal, sin entorpecer el paso de los demás vehículos.



Espacio de espera para camión de basura
El espacio de carga de basura cuenta con su propia bahía de abordaje.



Recorrido peatonal principal



Recorrido peatonal secundario



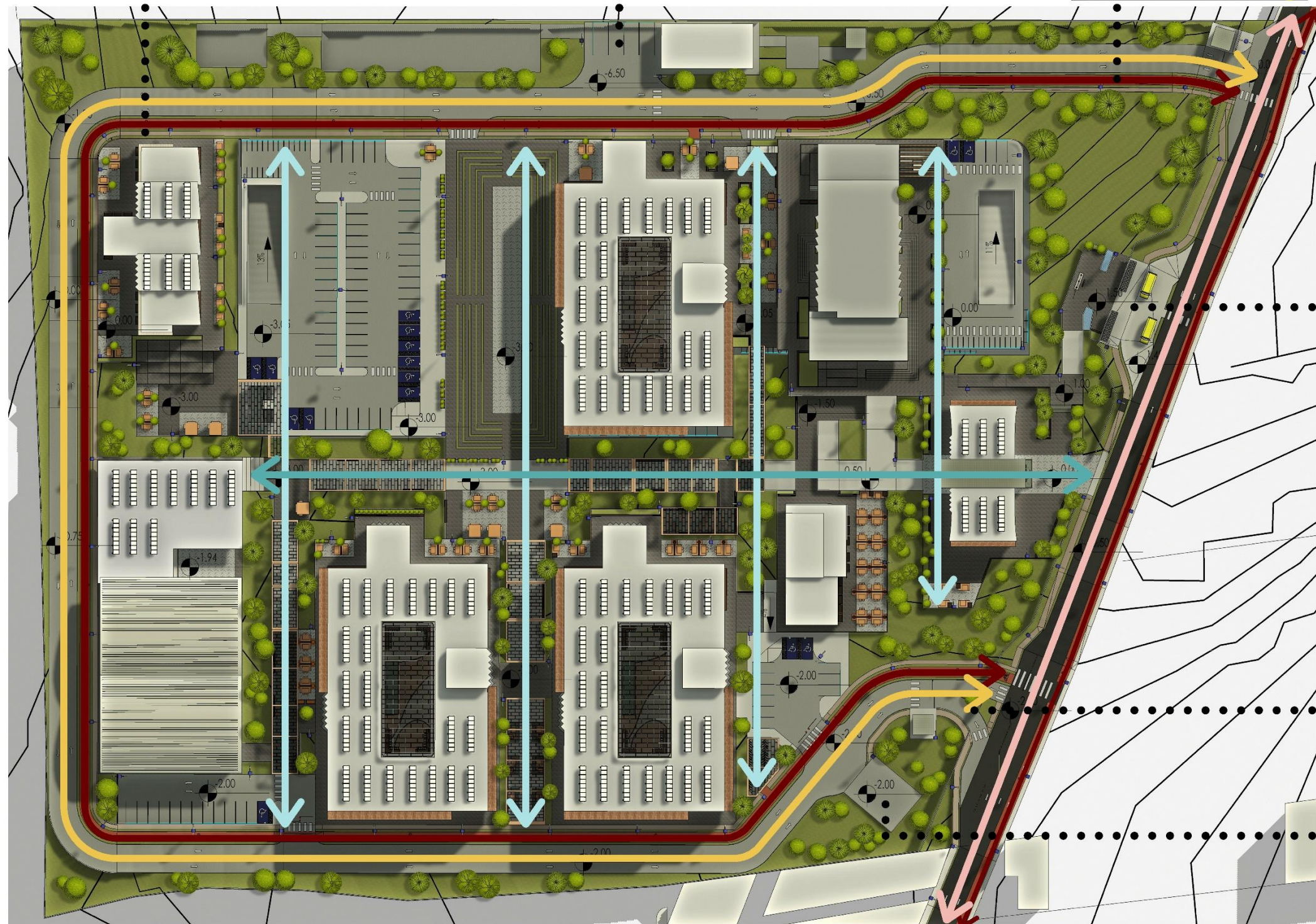
Recorrido vehicular interno, doble sentido



Recorrido vehicular externo, doble sentido



Recorrido ciclovía en doble sentido

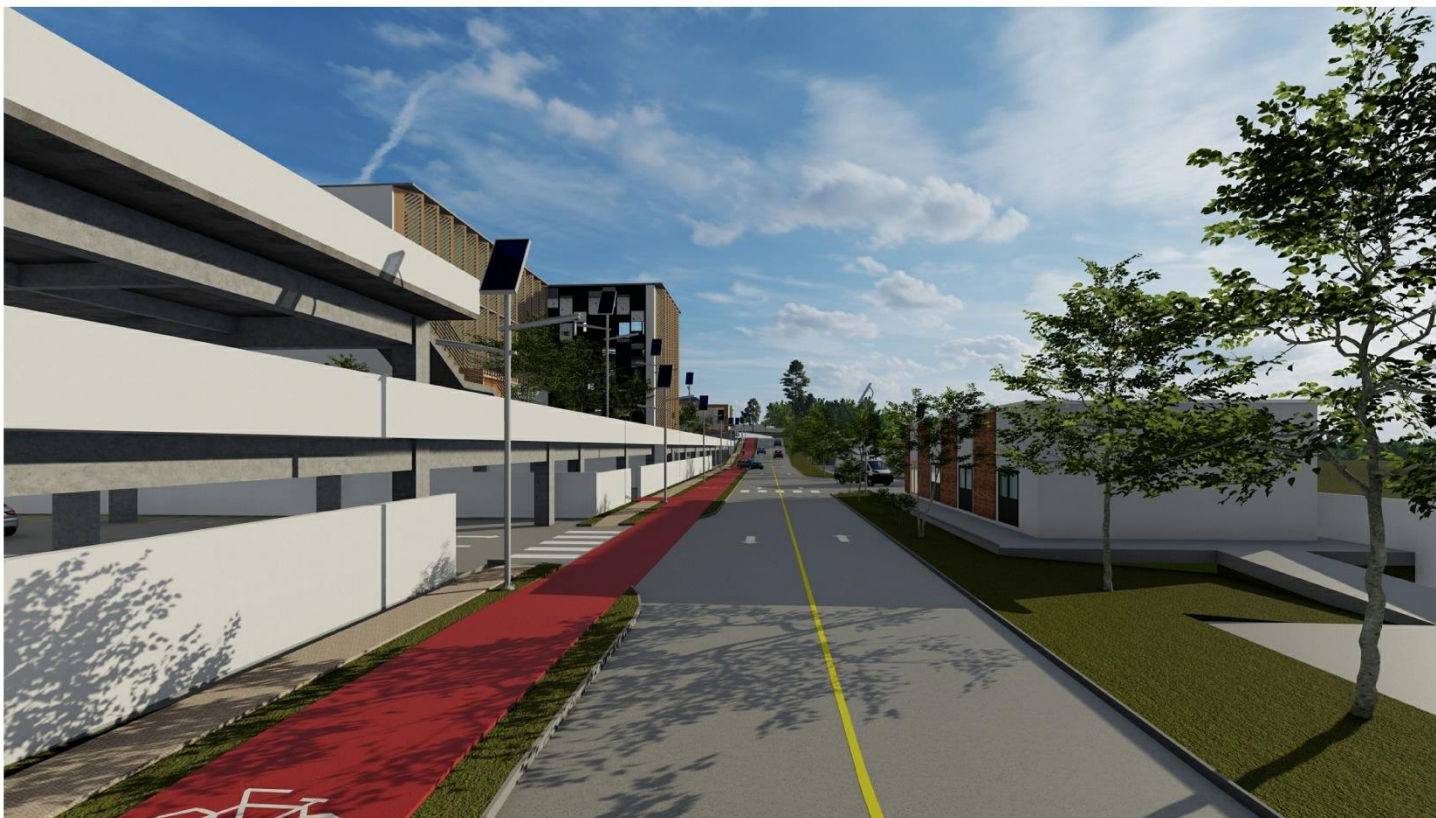




INGRESO 1 AL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO



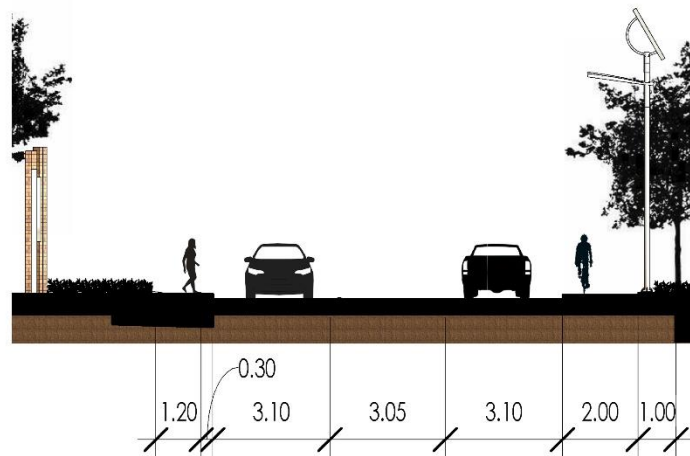
INGRESO 2 AL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO



BOULEVARD VEHICULAR UNIVERSITARIO

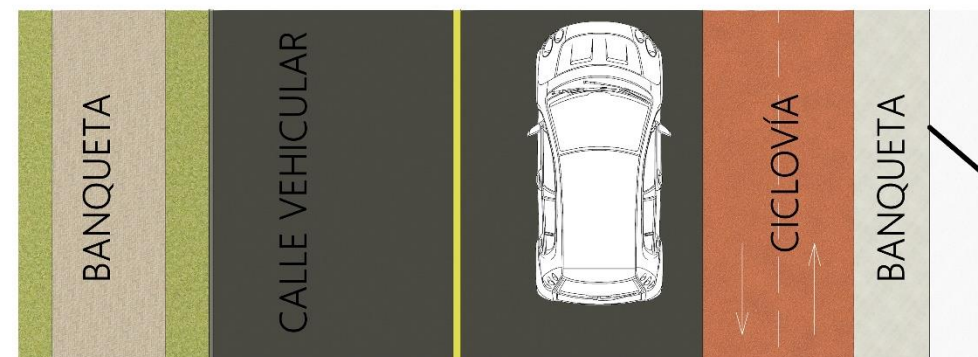
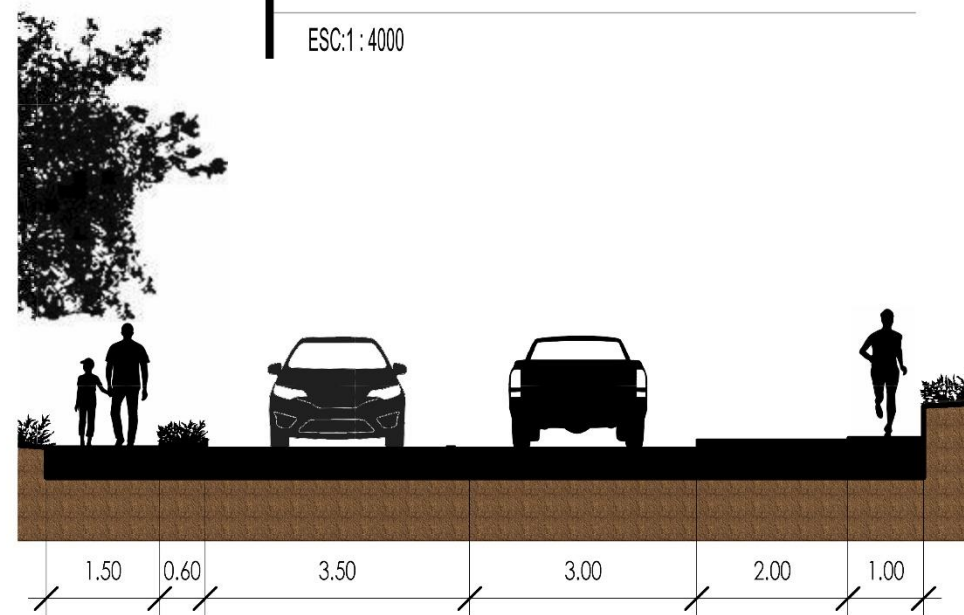


PARADA DE BUS



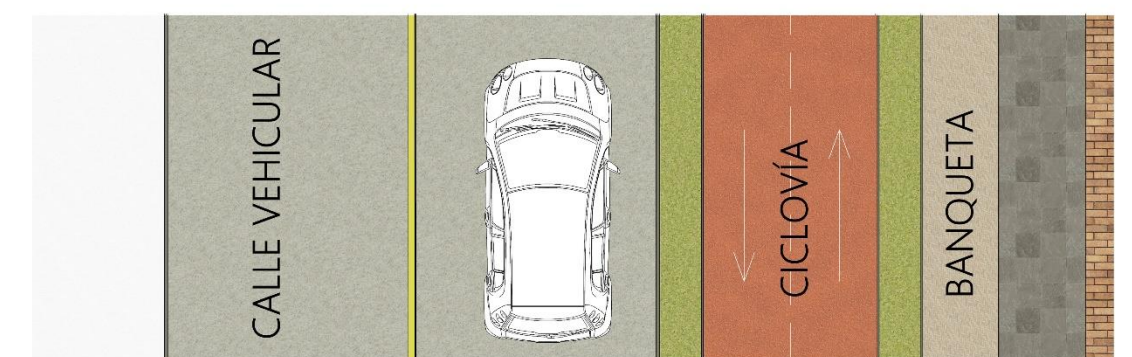
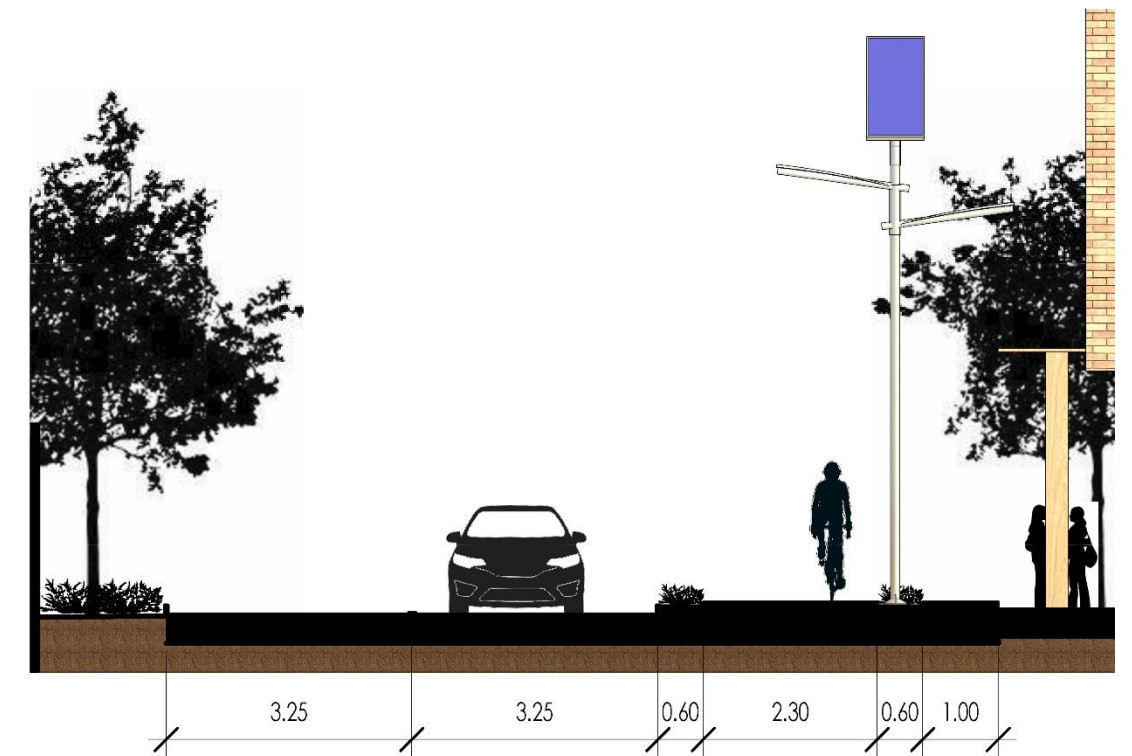
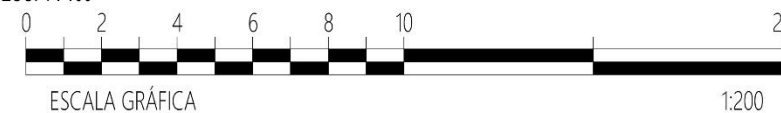
UBICACIÓN GABARITOS

ESC: 1:4000



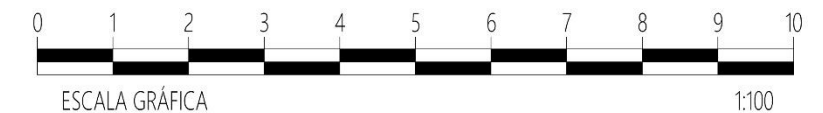
GABARITO EXTERNO - 2

ESC: 1:100



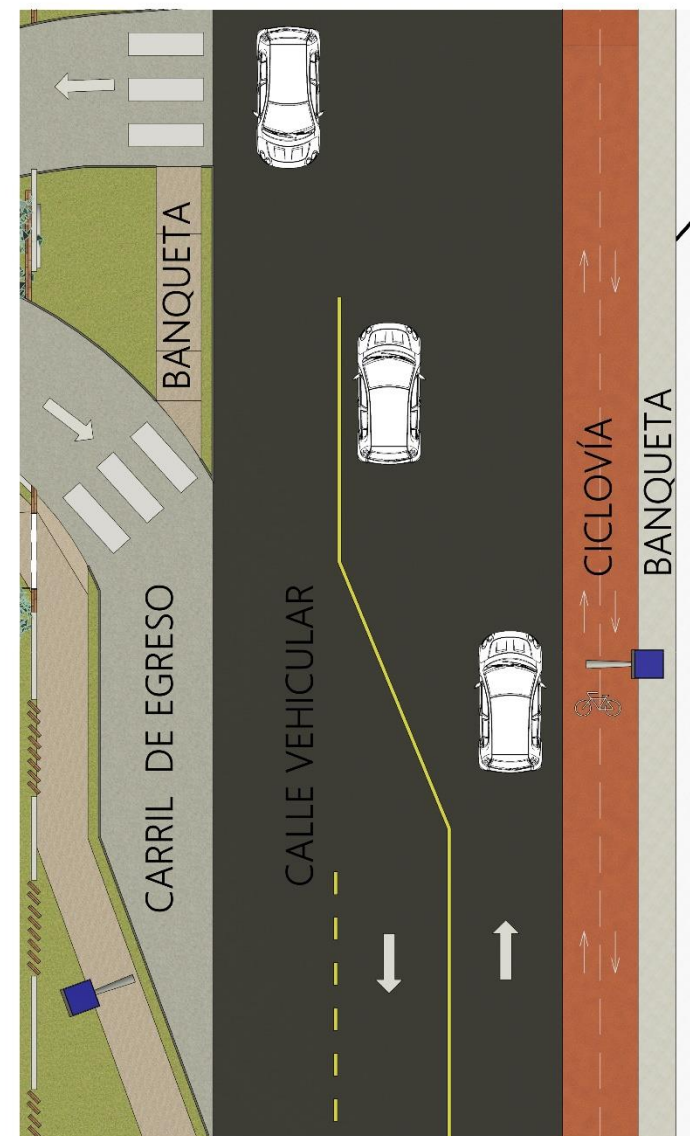
GABARITO INTERNO - 3

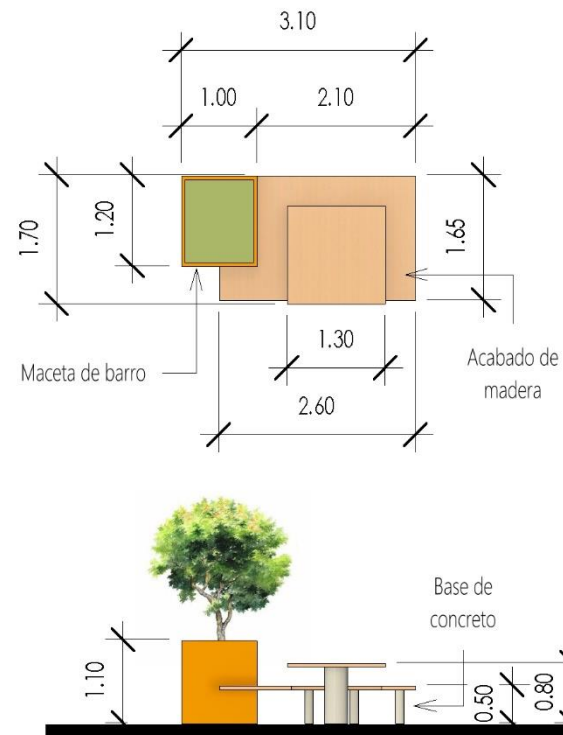
ESC: 1:100



GABARITO EXTERNO - 1

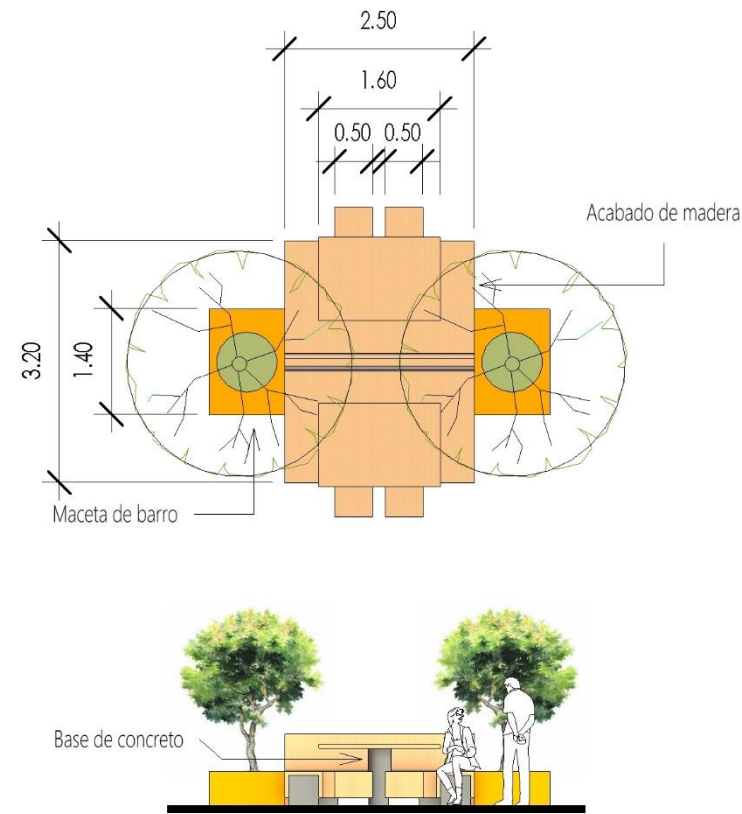
ESC: 1:200





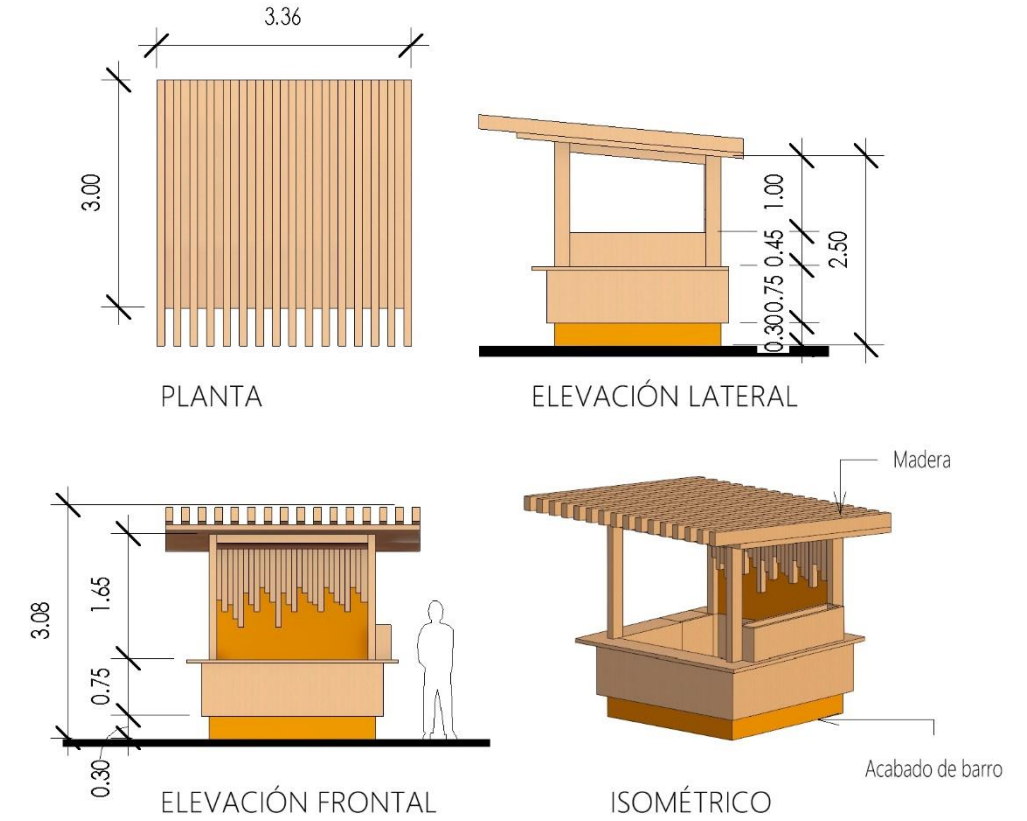
MOBILIARIO URBANO - MESA SIMPLE

ESC: 1:100



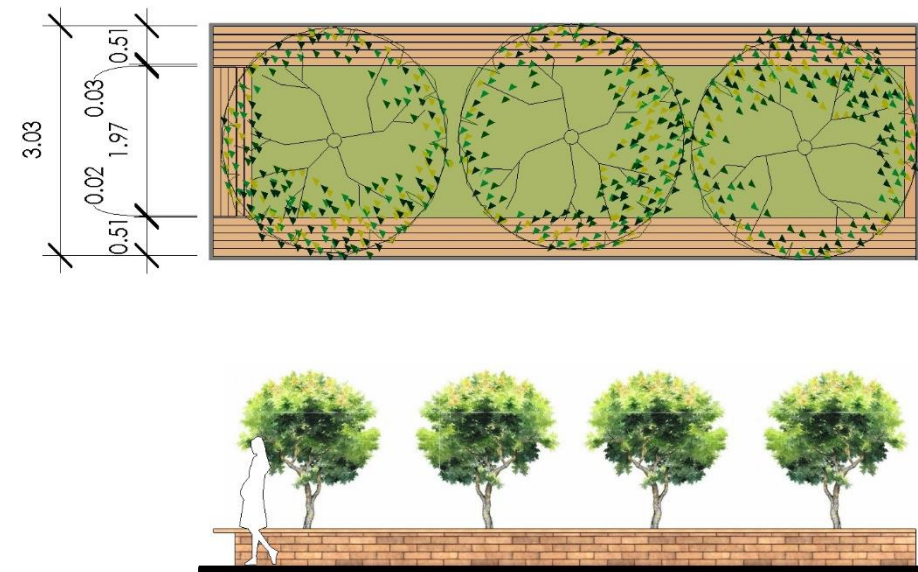
MOBILIARIO URBANO - MESA DOBLE

ESC: 1:100



MOBILIARIO URBANO - KIOSCO

ESC: 1:100



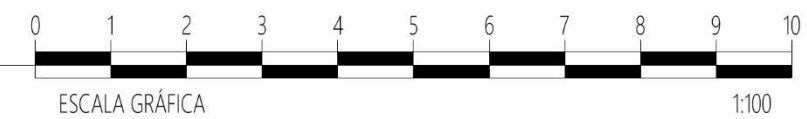
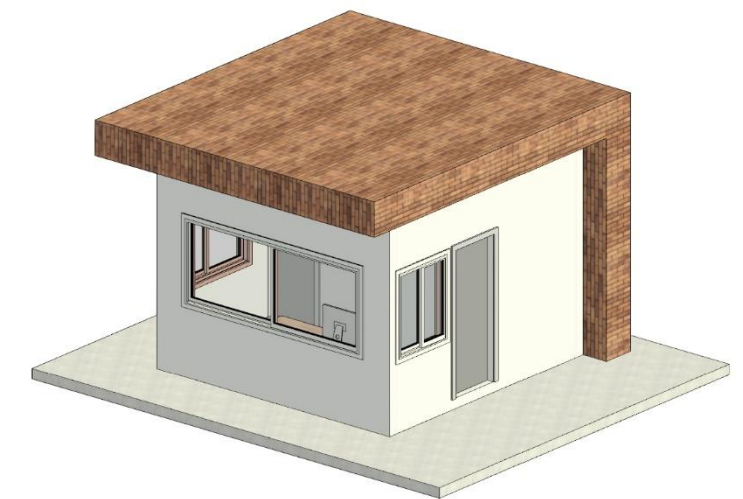
MOBILIARIO URBANO - BANCA

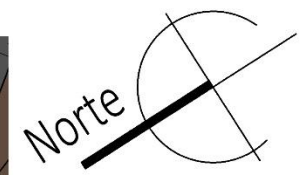
ESC: 1:100



DISEÑO DE GARITA DE INGRESO

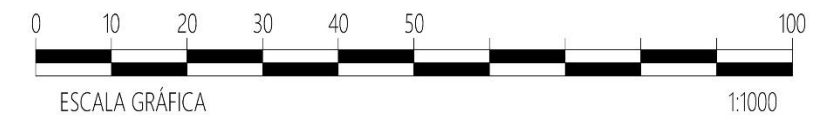
ESC: 1:100

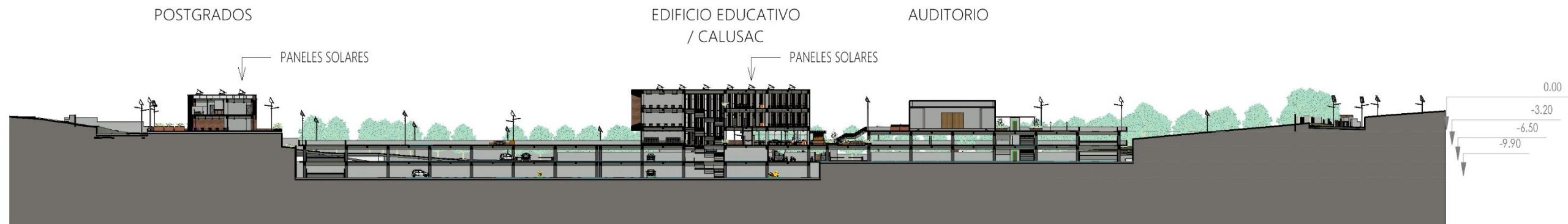




PLANTA CONJUNTO DE PLATAFORMAS

ESC: 1 : 1000





SECCIÓN A-A'

ESC: 1:1000



SECCIÓN B-B'

ESC: 1:1000



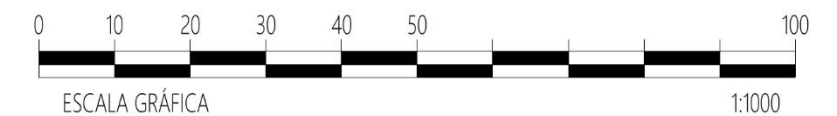
SECCIÓN C-C'

ESC: 1:500



UBICACIÓN SECCIONES

ESC: 1:5000





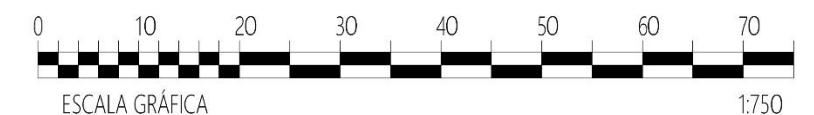
UBICACIÓN SÓTANO

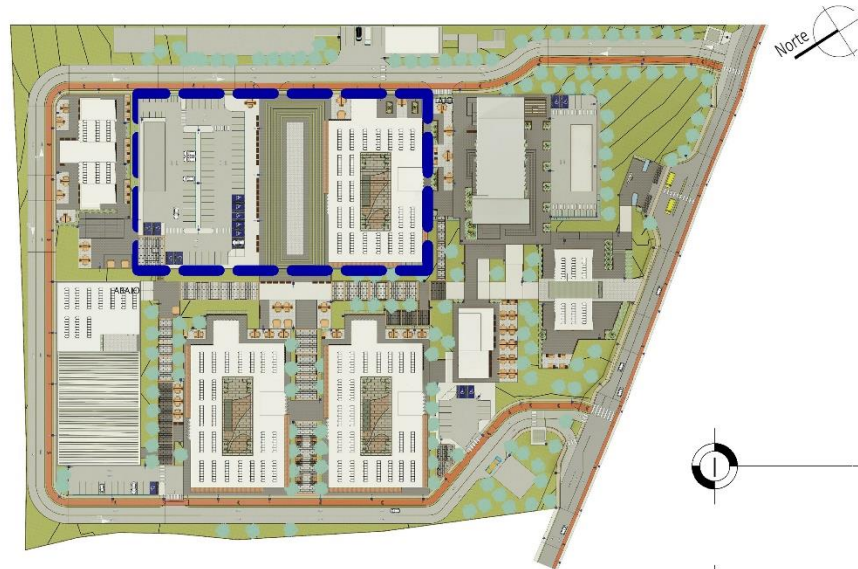
ESC:1:3000



SÓTANO

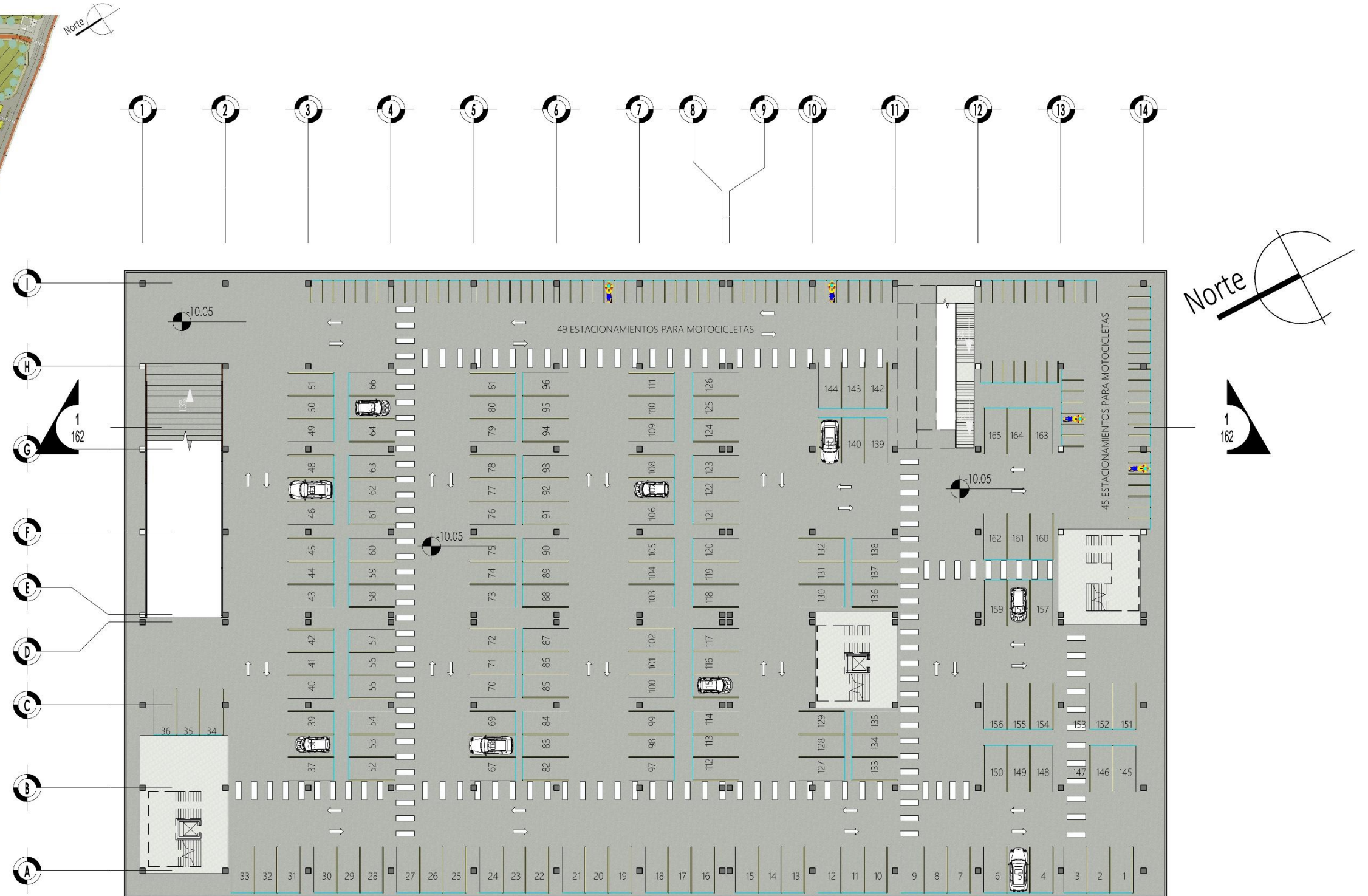
ESC:1:750





UBICACIÓN SÓTANO 2

ESC: 1 : 3000



SÓTANO 2

ESC: 1 : 500



EDIFICIO ADMINISTRATIVO

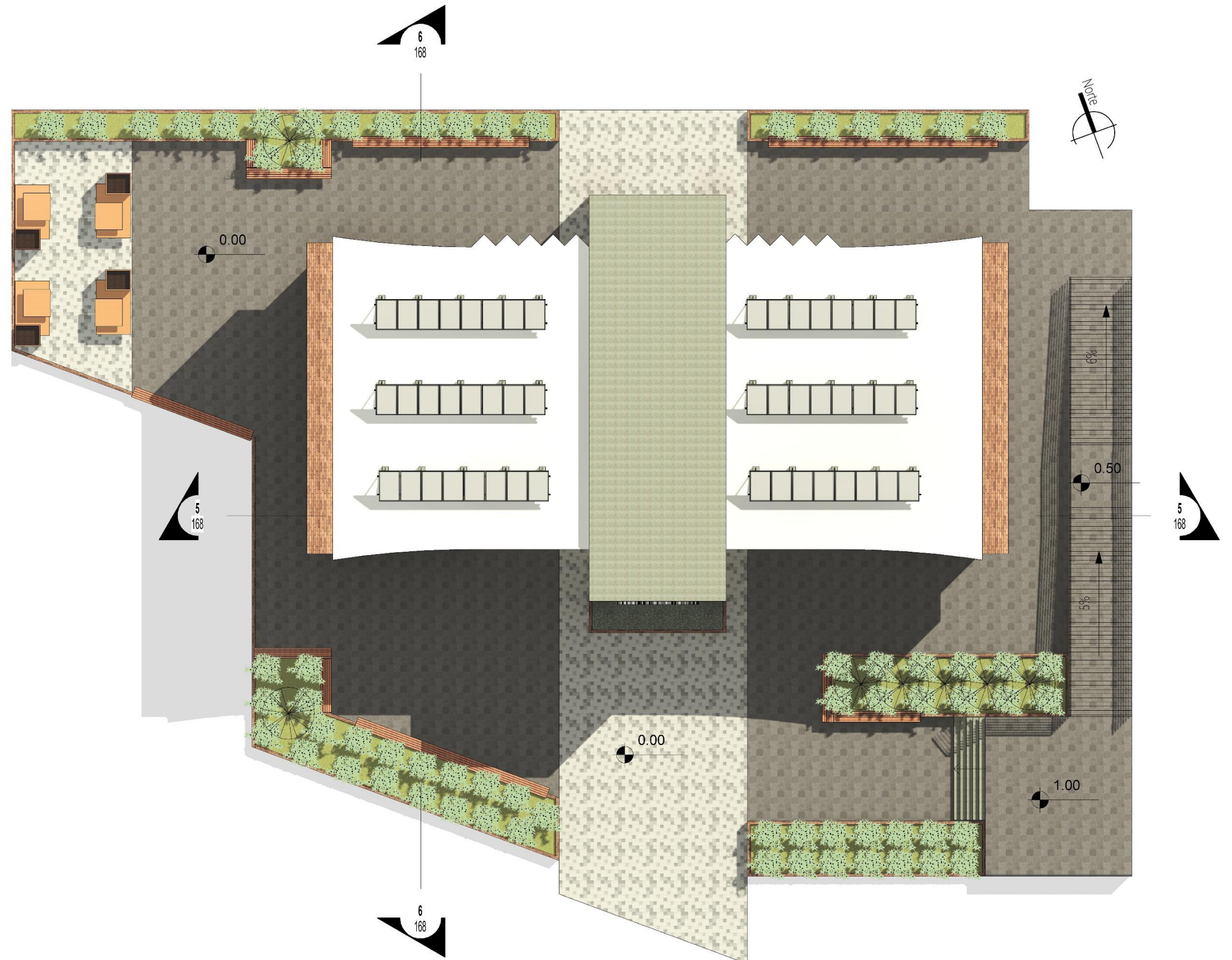
El edificio consta de un edificio de 2 niveles. Contará con un espejo de agua en su ingreso, brindando un elemento característico y jerárquico en el complejo. Cuenta con un elemento el cual abraza el edificio, representando el fuego abrazador del proceso de elaboración de los elementos constructivos de barro. La plaza de ingreso se compone de elementos vegetales, dándole dinamismo y contemplación de la naturaleza, al ser un espacio verde en su mayoría. La utilización del ladrillo es de perseverancia unificando el complejo.

Su planta cuenta con un detalle curvo, representando la forma de las tejas que se elaboran en El Tejar.



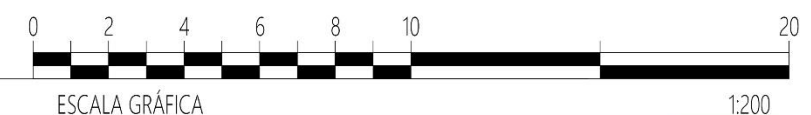
UBICACIÓN ADMINISTRACIÓN

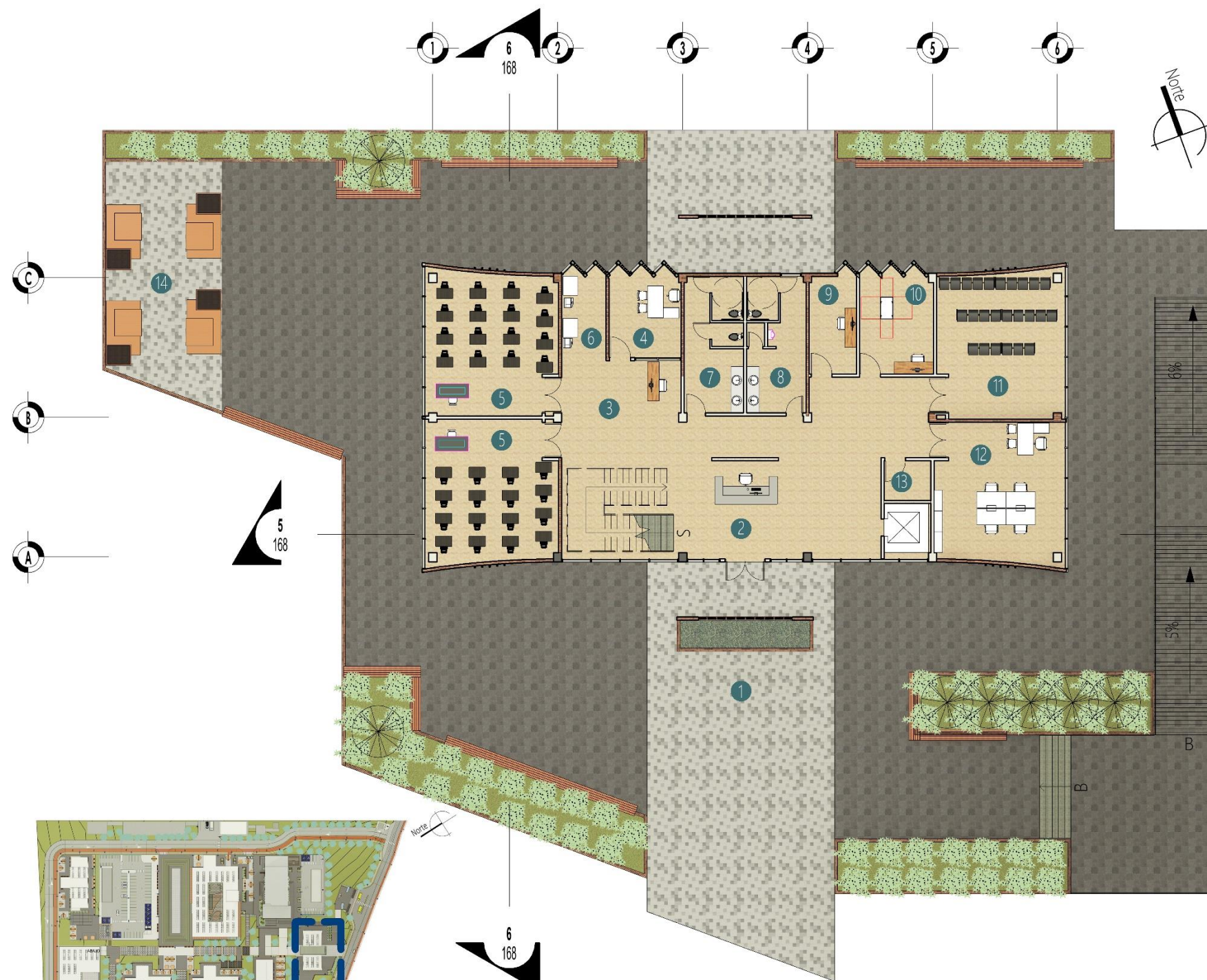
ESC: 1:4000



PLANTA DE TECHOS - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ESC: 1:200



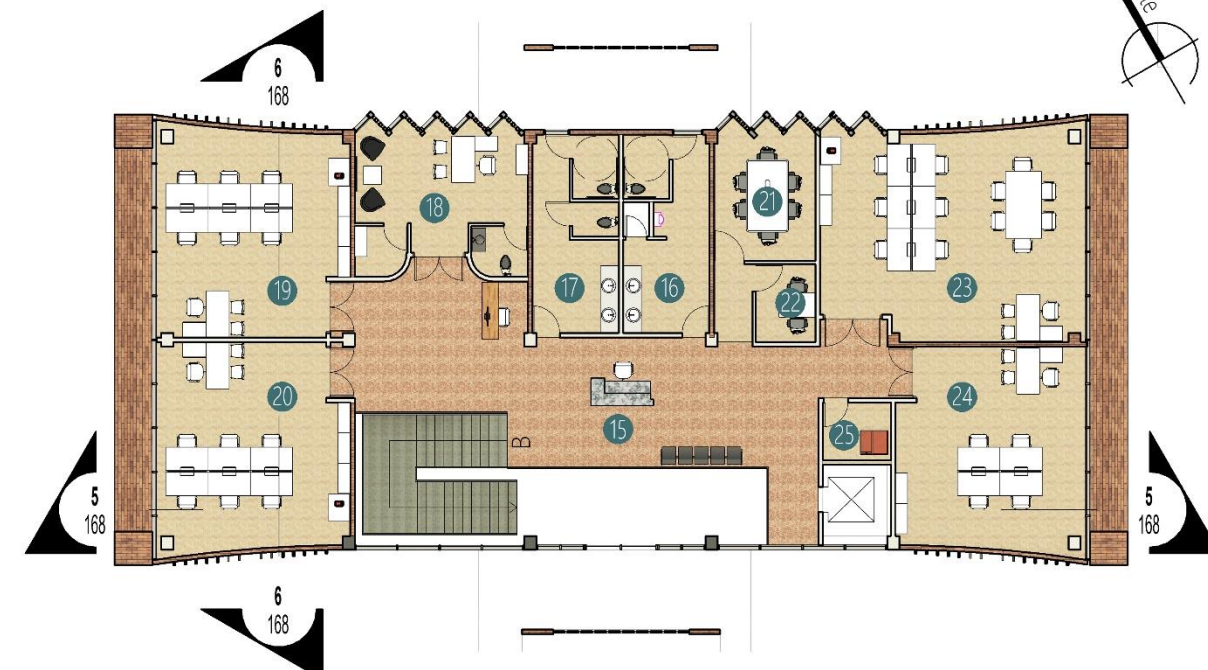


PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

ESC:1:250

UBICACIÓN ADMINISTRACIÓN

ESC:1:4000



PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2 - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

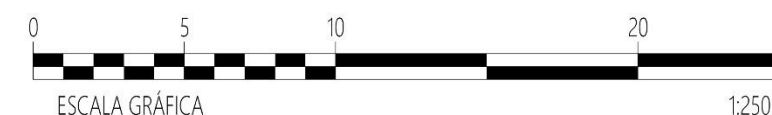
ESC:1:250

PRIMER NIVEL - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

1. Plaza de ingreso edificio administrativo.
2. Recepción genreal del edificio administrativo.
3. Recepción coordinación académica.
4. Coordinador del área.
5. Salón para exámenes y/o atención de estudiantes.
6. Área de impresiones
7. Servicio sanitario hombres primer nivel.
8. Servicio sanitario mujeres primer nivel.
9. Área de cámaras.
10. I.T.
11. Salón de audiovisuales.
12. Oficinas área de comunicación.
13. Bodega.
14. Área común.

SEGUNDO NIVEL - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

15. Recepción segundo nivel edificio administrativo.
16. Servicio sanitario mujeres.
17. Servicio sanitario hombres.
18. Oficina del del director.
19. Oficina de tesorería
20. Oficina de contaduría
21. Sala de reuniones grande.
22. Sala de reuniones pequeña.
23. Oficina de planificación.
24. Oficina
25. Bodega





ELEVACIÓN FRONTAL

ESC: 1:200



ELEVACIÓN LATERAL DERECHA

ESC: 1:200



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESC: 1:200



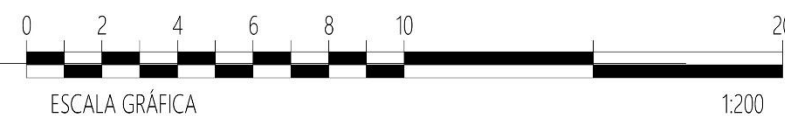
ELEVACIÓN LATERAL IZQUIERDA

ESC: 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1:250



SECCIÓN TRANSVERSAL

ESC: 1:250



FACHADA FRONTAL DE EDIFICIO ADMINISTRATIVO



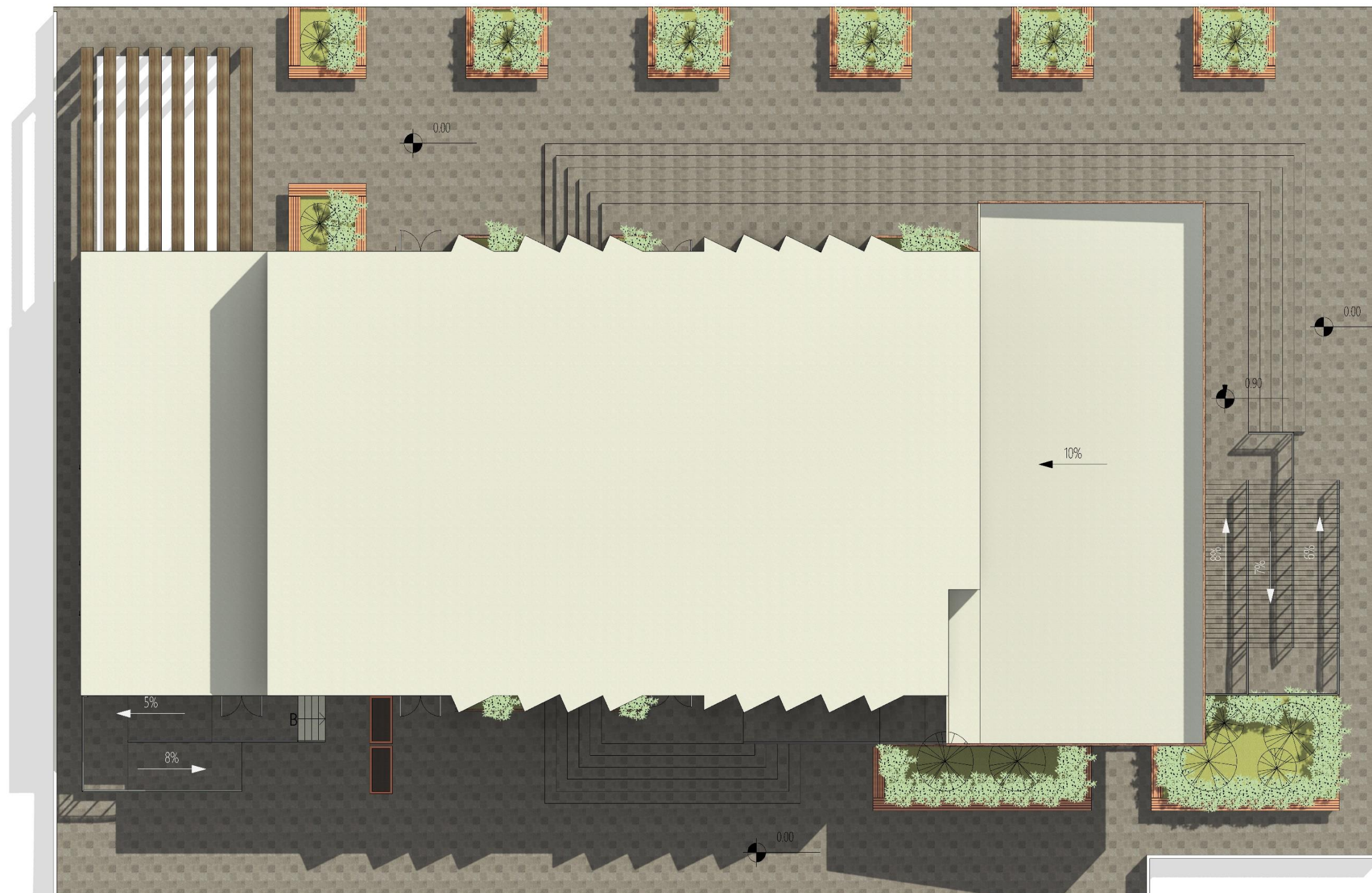
OFICINA PRINCIPAL DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO



VISTA PERSPECTIVADA TRASERA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO

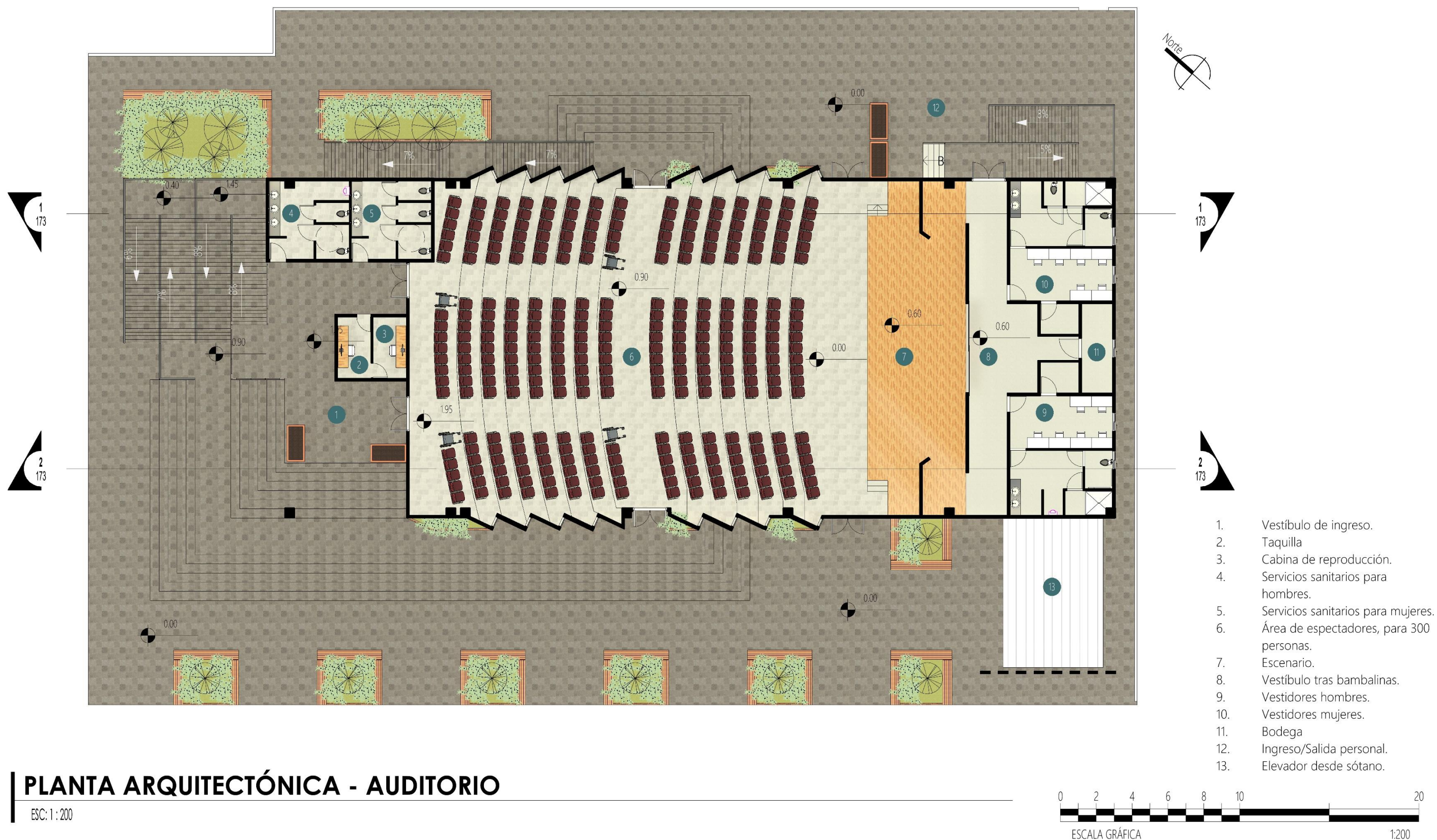


ÁREA DE ESTAR EXTERIOR DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO



EL edificio consta de 1 nivel, en sus fachadas laterales se encuentran diferentes tipos de ladrillos, representando la diversidad cultural de los usuarios del complejo, en la fachada frontal del edificio se ve un diseño de ladrillos blancos, los cuales dan relevancia entre los demás edificios, evocando la cultura e historia como elemento de importancia en el lugar.

ESC: 1 : 200



PLANTA ARQUITECTÓNICA - AUDITORIO

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN SUR - AUDITORIO

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN NORTE - AUDITORIO

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN FRONTAL

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESC: 1 : 200



SECCIÓN LONGITUDINAL 1

ESC: 1 : 200



SECCIÓN LONGITUDINAL 2

ESC: 1 : 200



FACHADA FRONTAL AUDITORIO



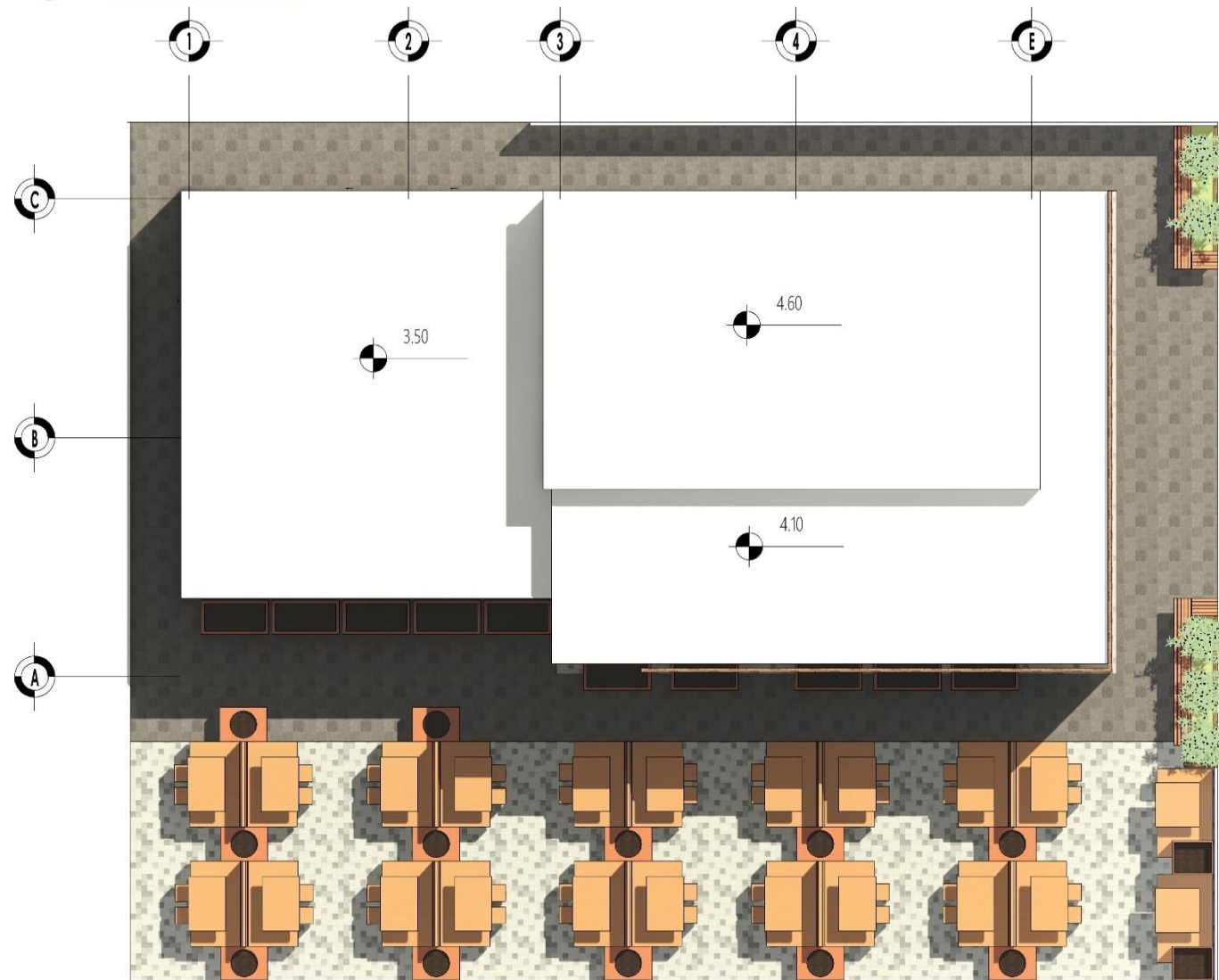
VISTA PERSPECTIVADA DE AUDITORIO



VISTA PERSPECTIVADA LATERAL AUDITORIO



VISTA PERSPECTIVADA LATERAL AUDITORIO



PLANTA CONJUNTO - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200



UBICACIÓN CAFETERÍA

ESC: 1:4000

**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

EDIFICIO DE CAFETERÍA

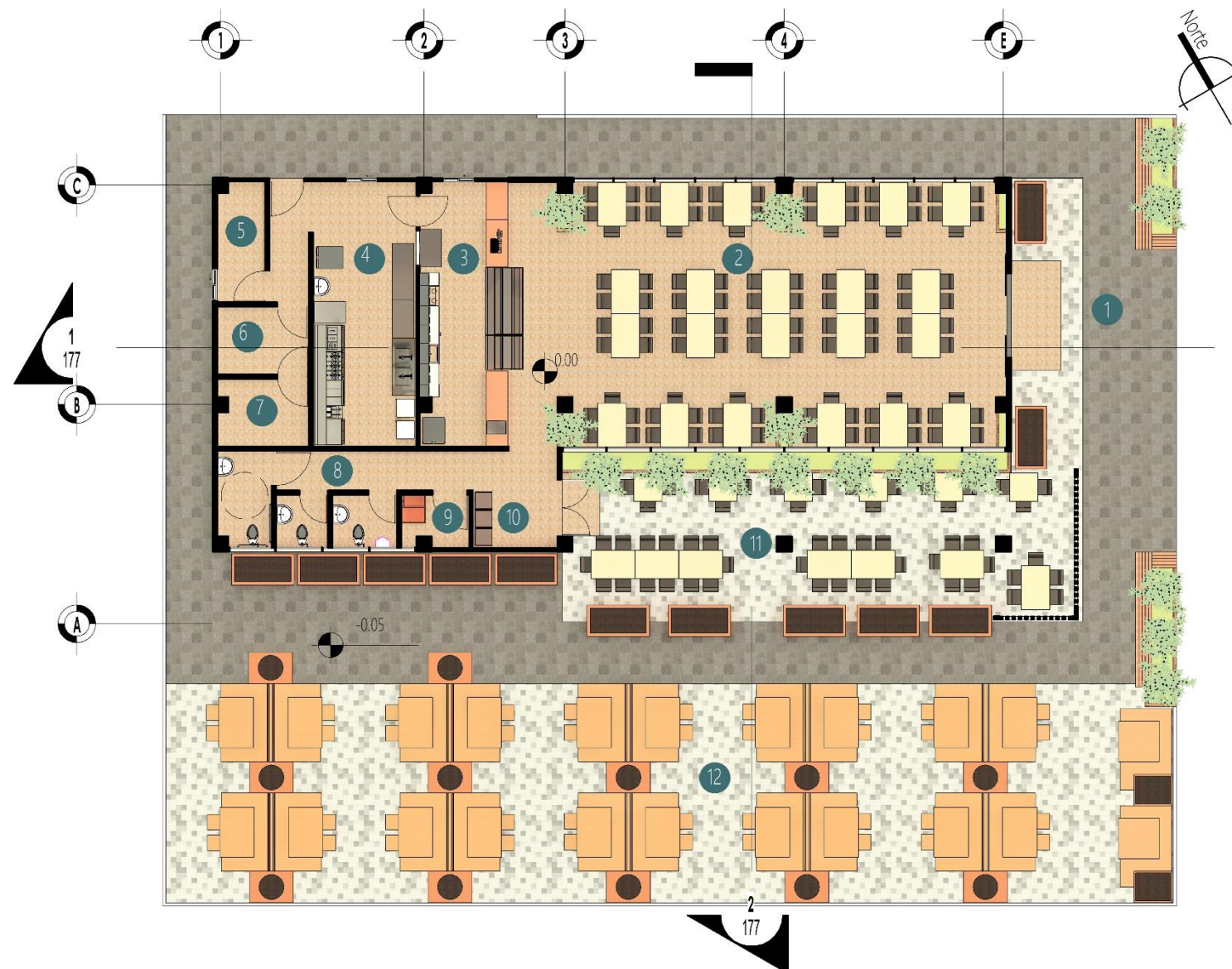
Este edificio, mediante el uso de elementos repetitivos y el uso del vacío en su fachada, trata de ser un edificio más familiar, hogareño y acogedor, evocando así al comedor tradicional familiar. Su planta cuenta con espacios que se encuentran con la vegetación, dando esa relación entre los construido y lo natural.



FACHADA PRINCIPAL DE CAFETERÍA



PERSPECTIVA DE CAFETERÍA



PLANTA ARQUITECTÓNICA - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200

- | | |
|--|---|
| 1. Vestíbulo de ingreso, desde caminamiento principal. | 7. Bodega semi húmeda |
| 2. Área interior para comensales, capacidad para 100 personas. | 8. Servicios sanitarios |
| 3. Área de preparación. | 9. Bodega de limpieza |
| 4. Cocina | 10. Área de basureros |
| 5. Bodega seca | 11. Área interior-exterior para comensales, capacidad para 53 personas. |
| 6. Bodega húmeda | 12. Área exterior para comensales, capacidad para 124 personas. |



FACHADA PRINCIPAL DE CAFETERÍA



ÁREA EXTERIOR DE COMENSALES - CAFETERÍA



SECCIÓN LONGITUDINAL - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200



SECCIÓN TRANSVERSAL - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200



ELEVACIÓN NORTE - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200



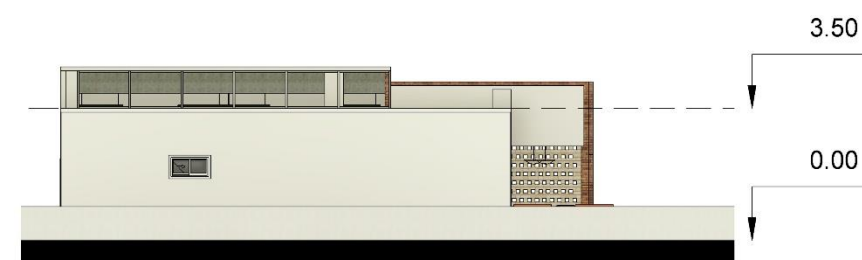
ELEVACIÓN SUR - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200



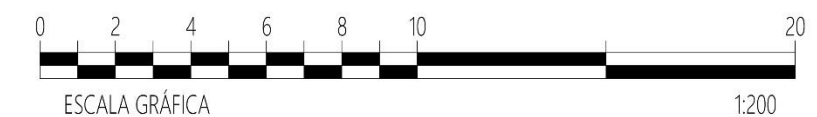
ELEVACIÓN FRONTAL - EDIFICIO DE CAFETERÍA

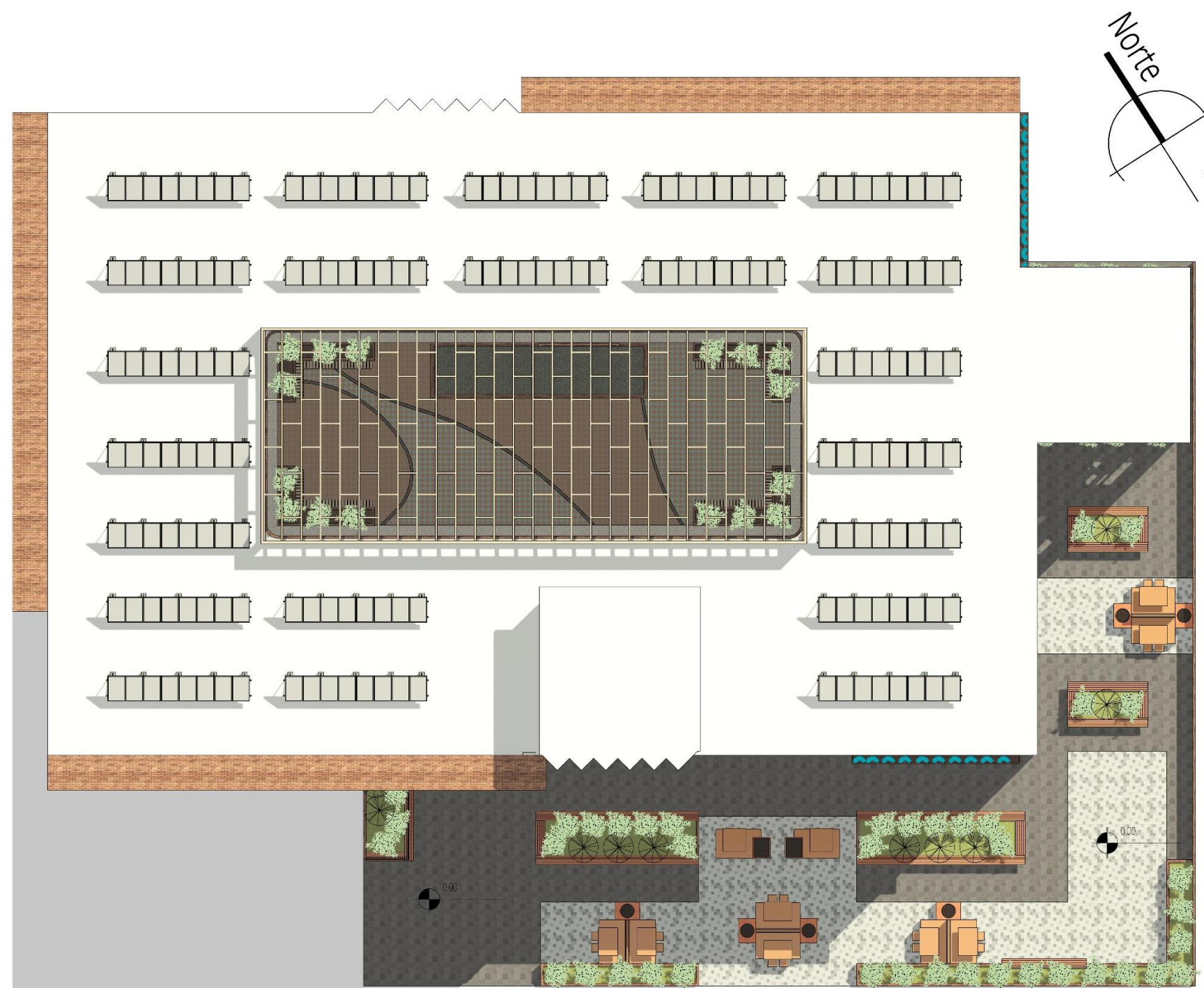
ESC: 1:200



ELEVACIÓN POSTERIOR - EDIFICIO DE CAFETERÍA

ESC: 1:200





PLANTA DE TECHOS - EDIFICIO EDUCATIVO / CALUSAC

ESC:1:300

EDIFICIO EDUCATIVO / CALUSAC

El edificio consta de 3 niveles, los dos primeros son de uso educativo general similares al edificio educativo típico, mientras que el 3ro. será utilizado para actividades de CALUSAC.

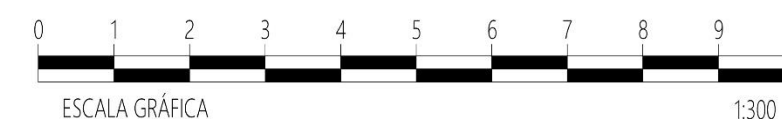
Su planta evoca la planta del horno de barro de El Tejar, representando el ingreso del producto para luego ser cocido y listo para su uso, siendo el producto los alumnos y su salida de la institución al mundo profesional.

Cada fachada cuenta con elementos de ladrillo, algunos elementos sobresalen de la fachada, brindando confort climático y movimiento al edificio. Asimismo, cuenta con parteluces, los cuales ayudan a la incidencia solar del edificio.



UBICACIÓN EDIFICIO

ESC:1:4000

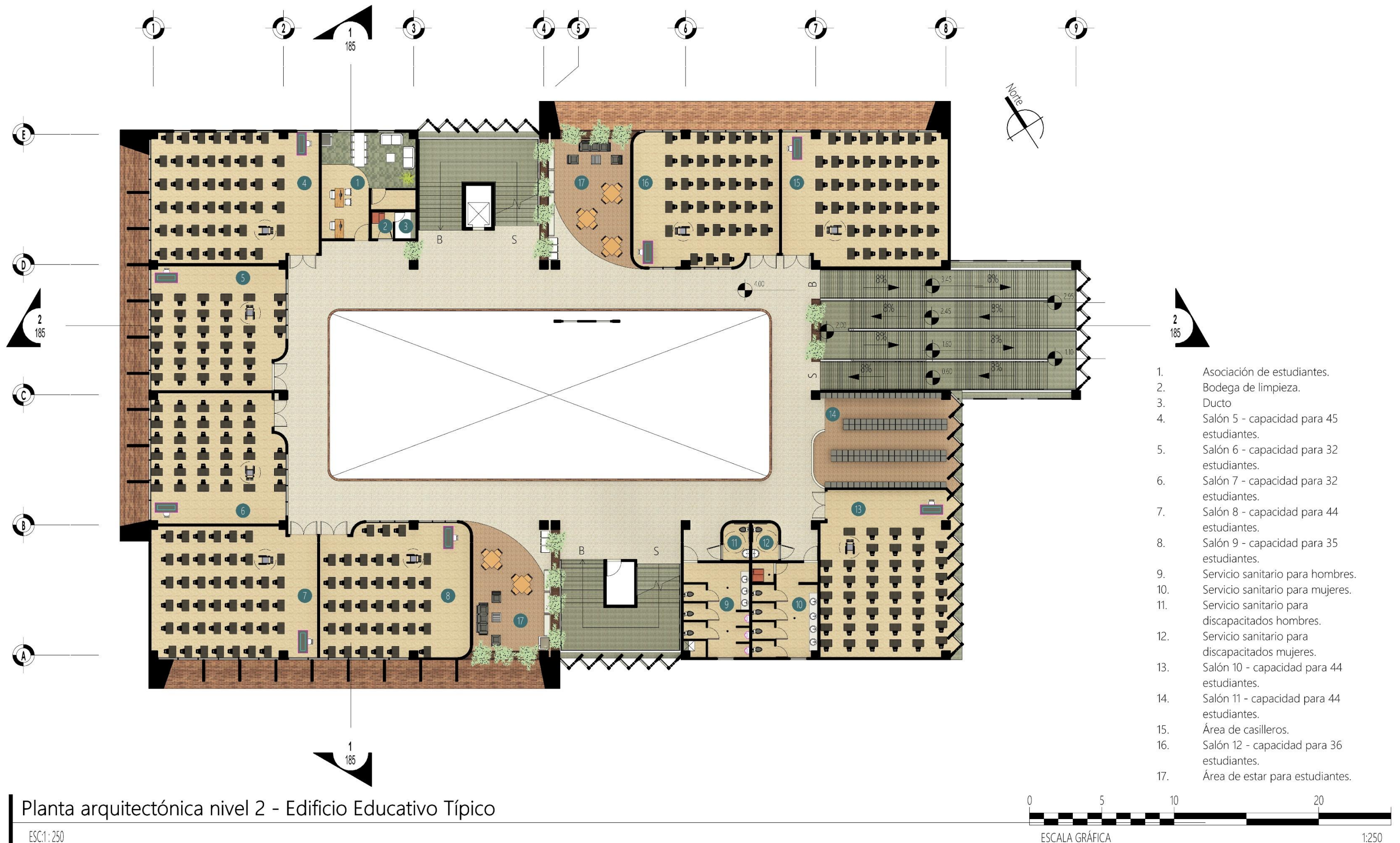


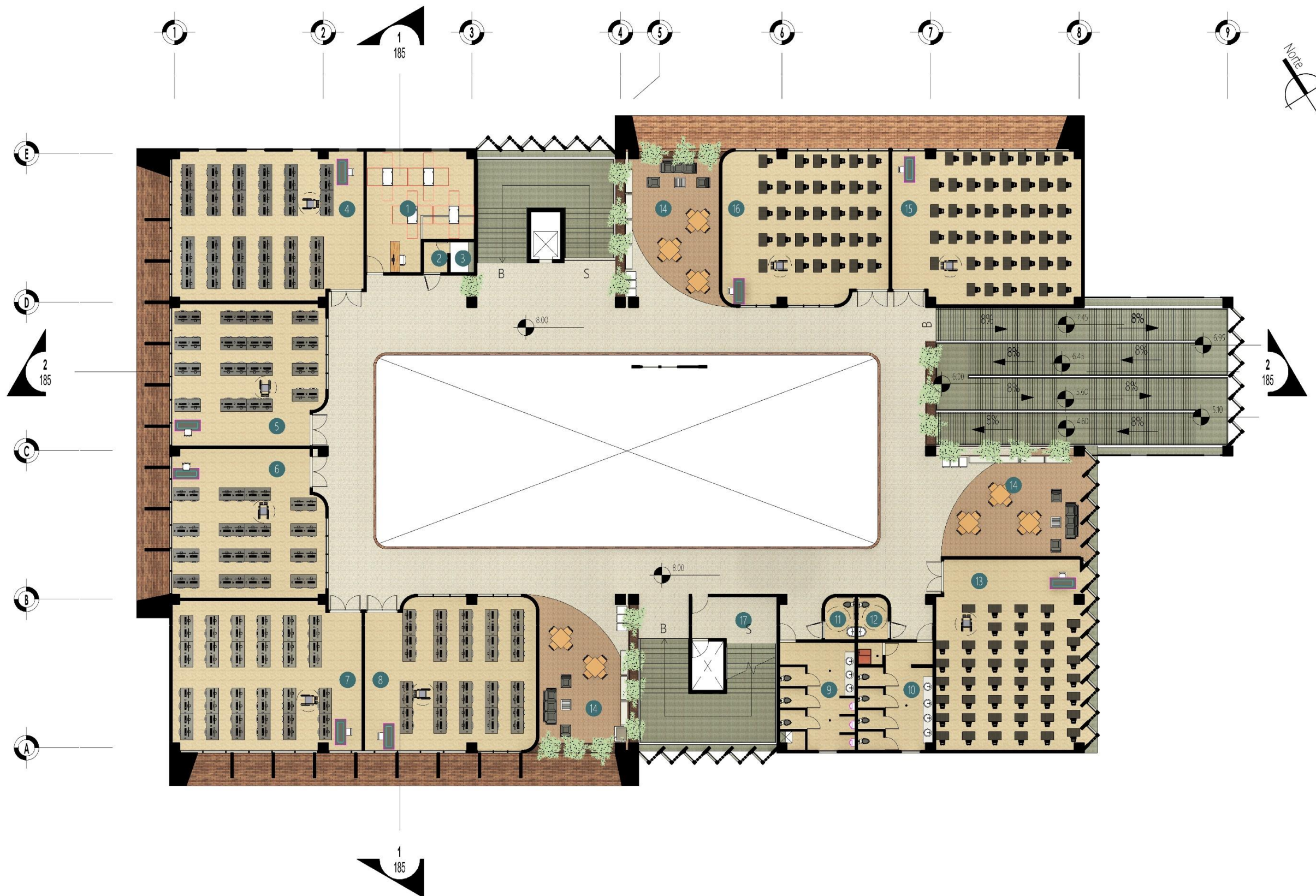


Planta arquitectónica nivel 1 - Edificio Educativo Típico

ESC: 1:250



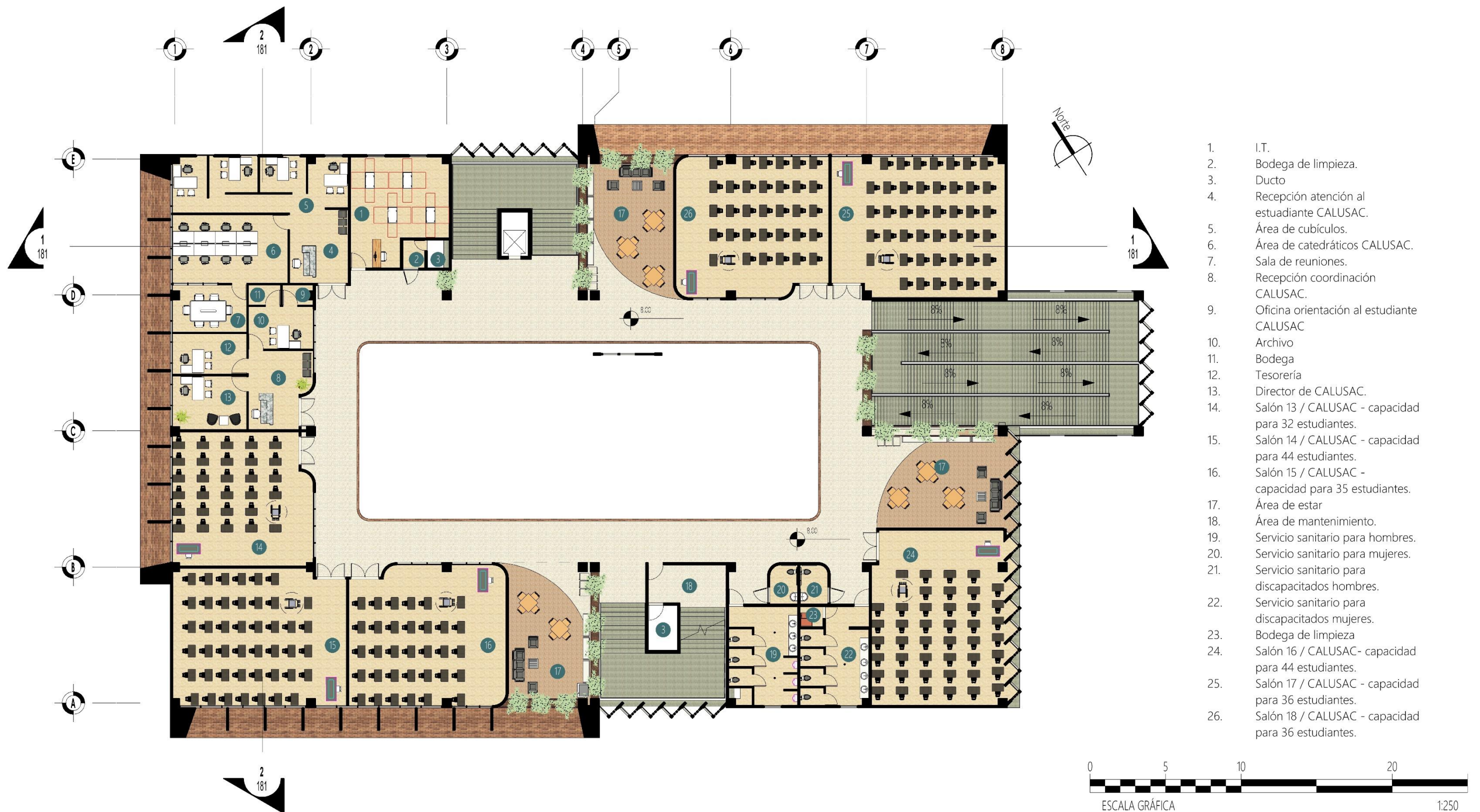




Planta arquitectónica nivel 3 - Edificio Educativo Típico

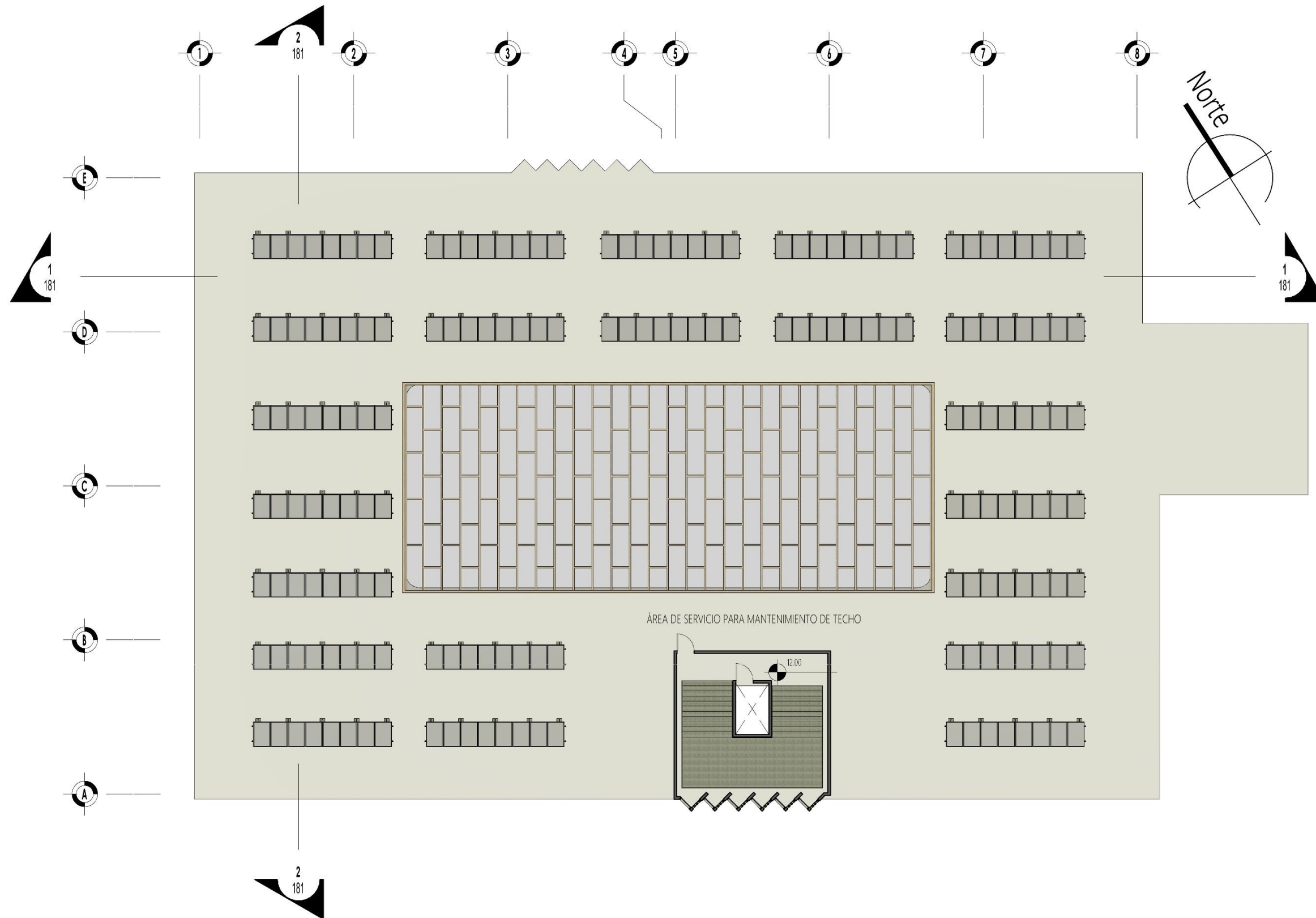
ESC:1 : 250





Planta arquitectónica nivel 3 - Edificio Educativo y CALUSAC

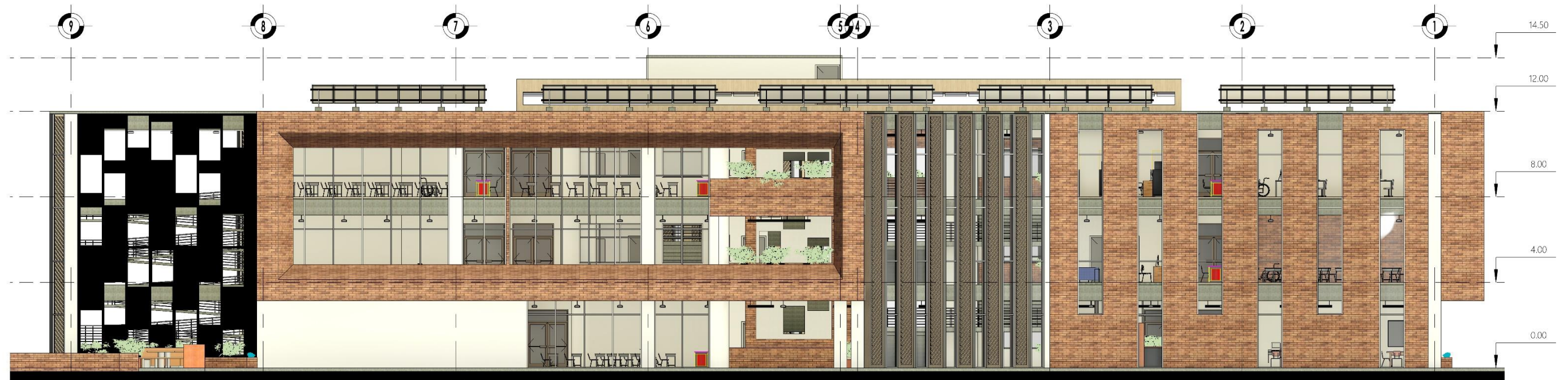
ESC:1:250



Planta arquitectónica nivel 4 - Edificio Educativo

ESC: 1 : 250





ELEVACIÓN NORTE

ESC: 1:200



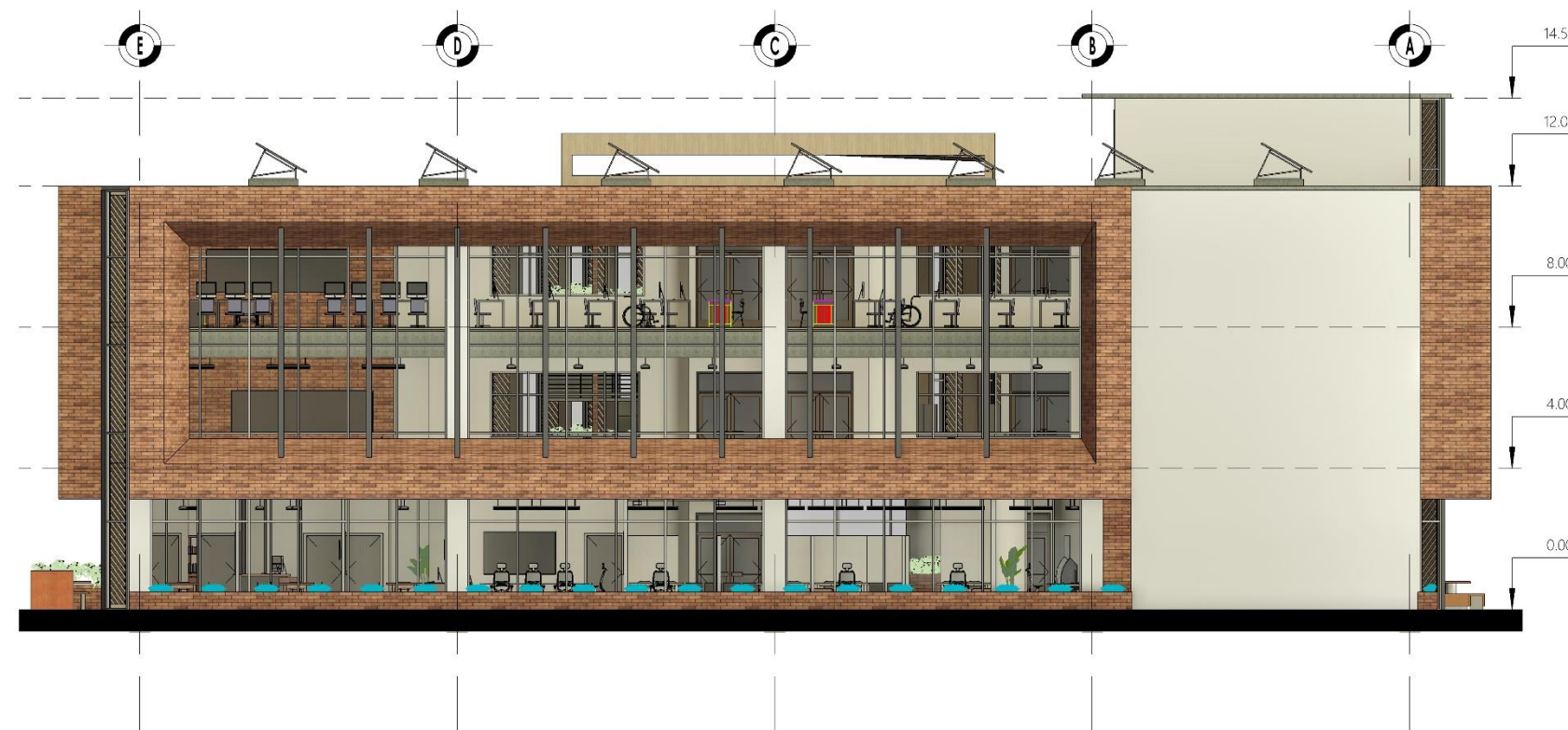
ELEVACIÓN SUR

ESC: 1:200



ELEVACIÓN SURESTE

ESC: 1:200



ELEVACIÓN NOROESTE

ESC: 1:200



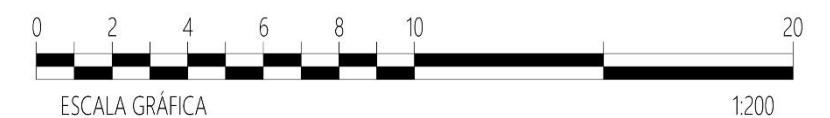
SECCIÓN TRANSVERSAL 1

ESC: 1:200



SECCIÓN LONGITUDINAL 1

ESC: 1:200





EDIFICIO EDUCATIVO, VISTA DESDE PLAZA CENTRAL



EDIFICIO EDUCATIVO, VISTA DESDE PARQUEO DE CAFETERÍA



VISTA DESDE INGRESO A TORRE DE PARQUEO



VISTA DESDE INTERIOR DEL EDIFICIO DE PARQUEO



EDIFICIO EDUCATIVO - VISTA AÉREA DESDE BOULEVARD VEHICULAR



EDIFICIO EDUCATIVO - PASILLO CONECTOR



EDIFICIO EDUCATIVO VISTA DESDE PLAZA CENTRAL



PASILLO PEATONAL



EDIFICIO EDUCATIVO - LABORATORIO TÉCNICO



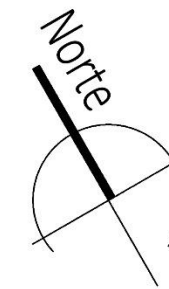
EDIFICIO EDUCATIVO - SALÓN



EDIFICIO EDUCATIVO - BIBLIOTECA



EDIFICIO EDUCATIVO - SALÓN DE CATEDRÁTICOS



EDIFICIO DE POSTGRADOS

El edificio consta de un edificio de 2 niveles. Su planta alargada corresponde a la forma de los ladrillos, tiene un juego en sus módulos, los cuales brindan dinamismo. Asimismo en su fachada se cuenta con dos diferentes ladrillos, evocando el preparado y cocido de estos elementos. Cuenta con dos diferentes alturas en sus techos, brindando ventilación cruzada y evocando las dos torres del horno de barro.

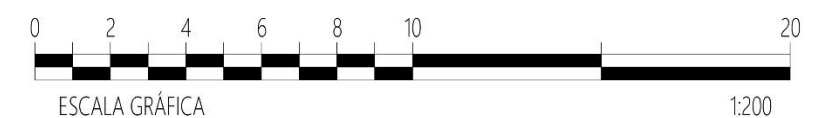


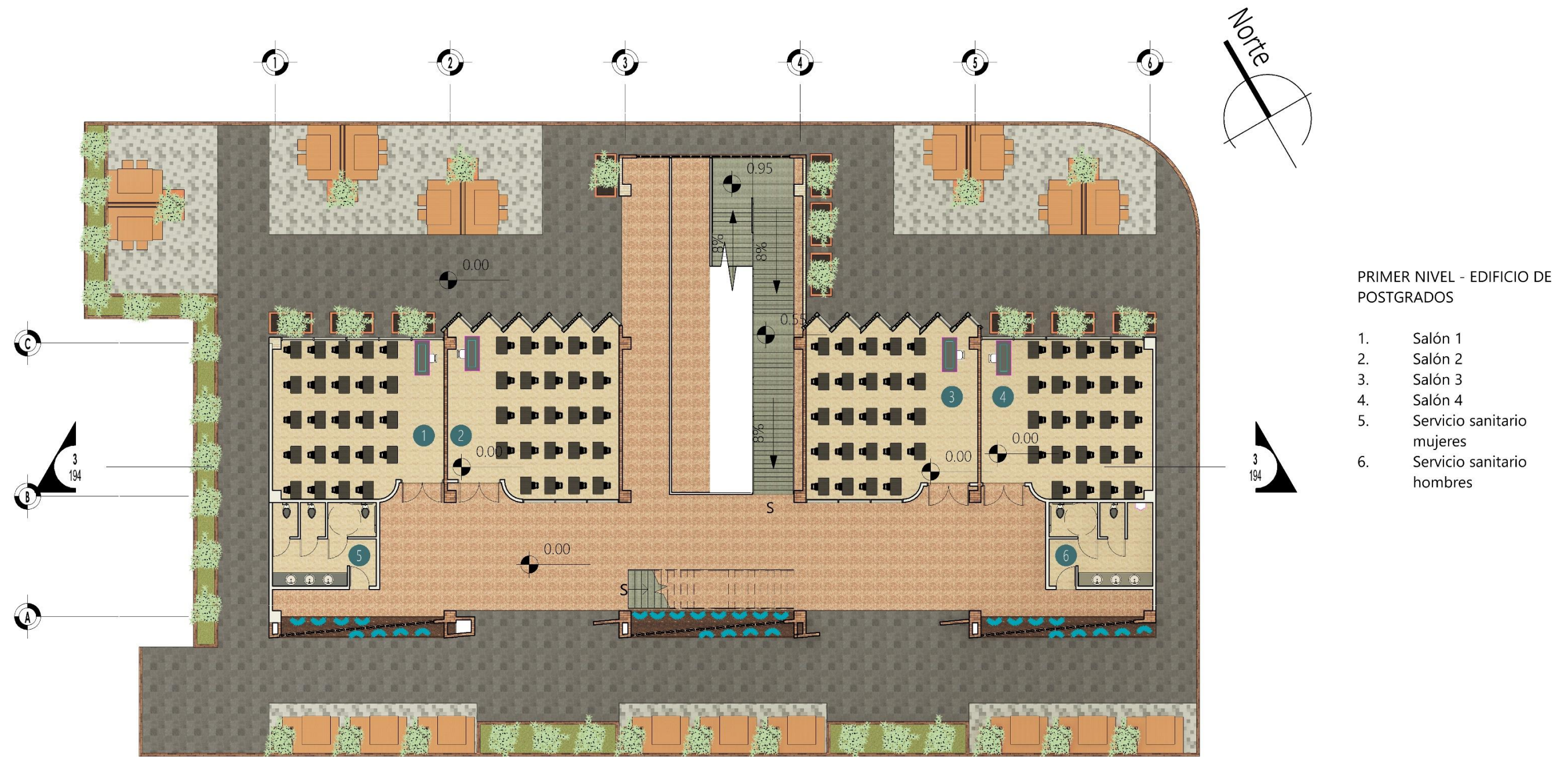
PLANTA DE TECHOS - EDIFICIO DE POSTGRADOS

ESC: 1 : 200

UBICACIÓN POSTGRADOS

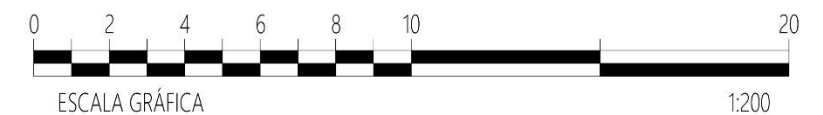
ESC: 1 : 3000

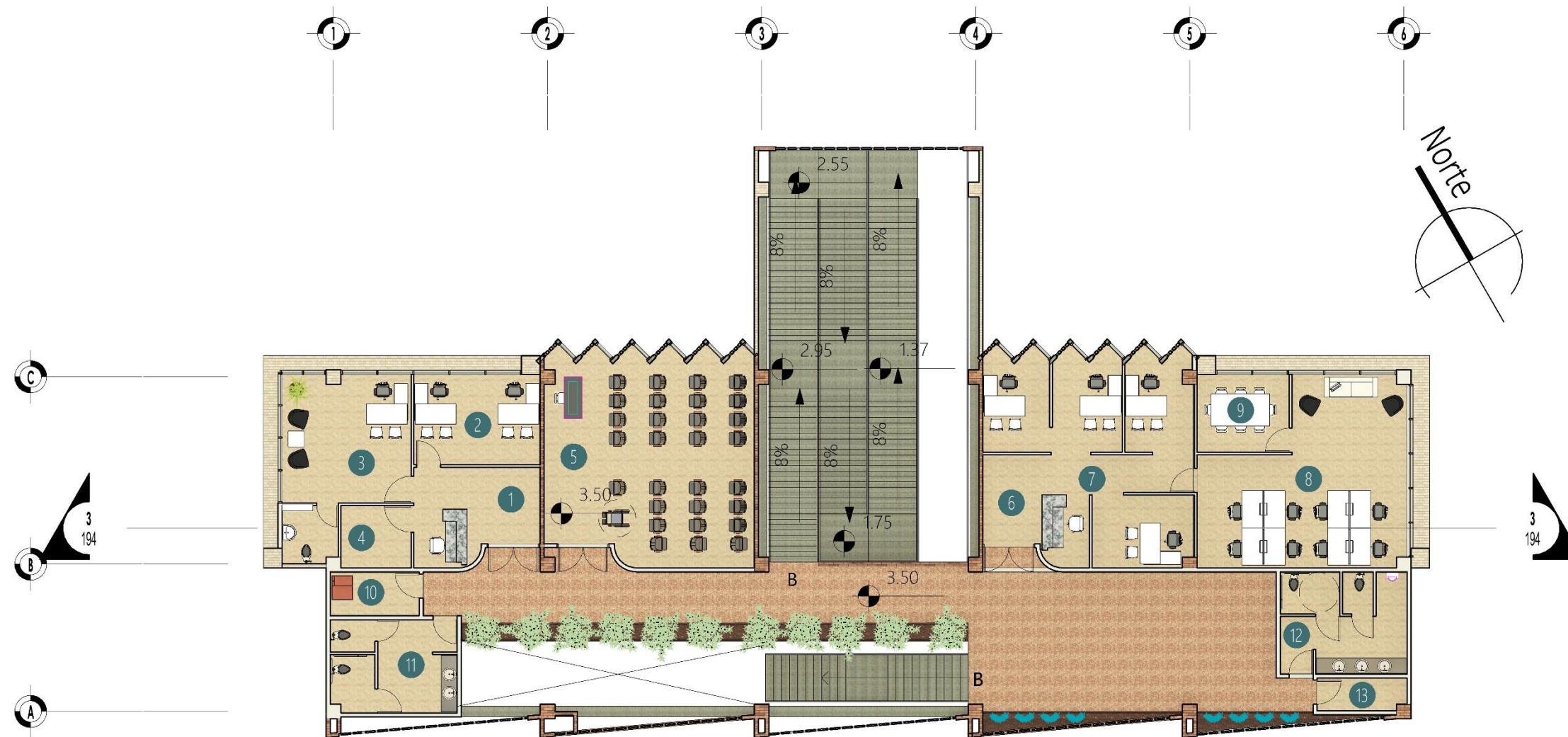




PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 1 - POSTGRADOS

ESC: 1:200



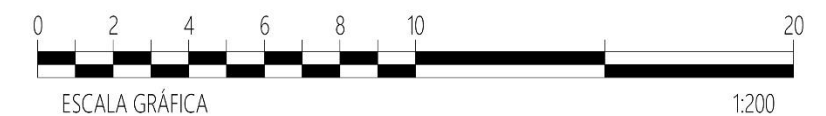


SEGUNDO NIVEL - EDIFICIO DE POSTGRADOS

1. Recepción
2. Tesorería
3. Oficina del director
4. Bodega/archivo
5. Audiovisuales
6. Recpección atención al estudiante
7. Cubículos
8. Salón de catedráticos
9. Sala de reuniones
10. Bodega de limpieza
11. Servicio sanitario mujeres
12. Servicio sanitario hombres
13. Bodega

PLANTA ARQUITECTÓNICA NIVEL 2 - POSTGRADOS

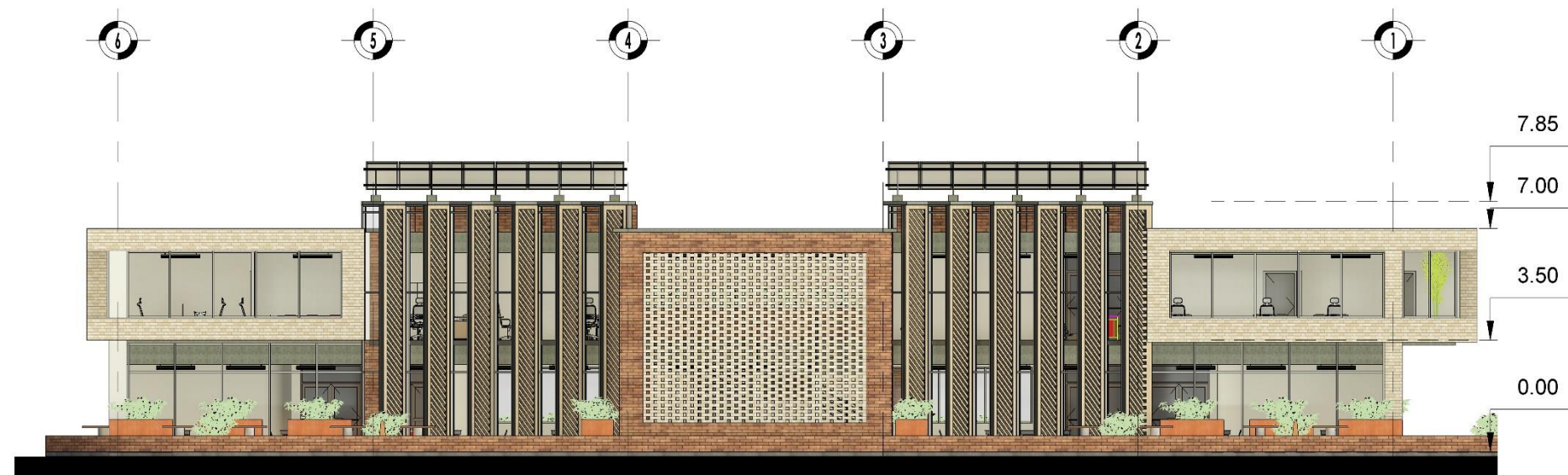
ESC: 1:200





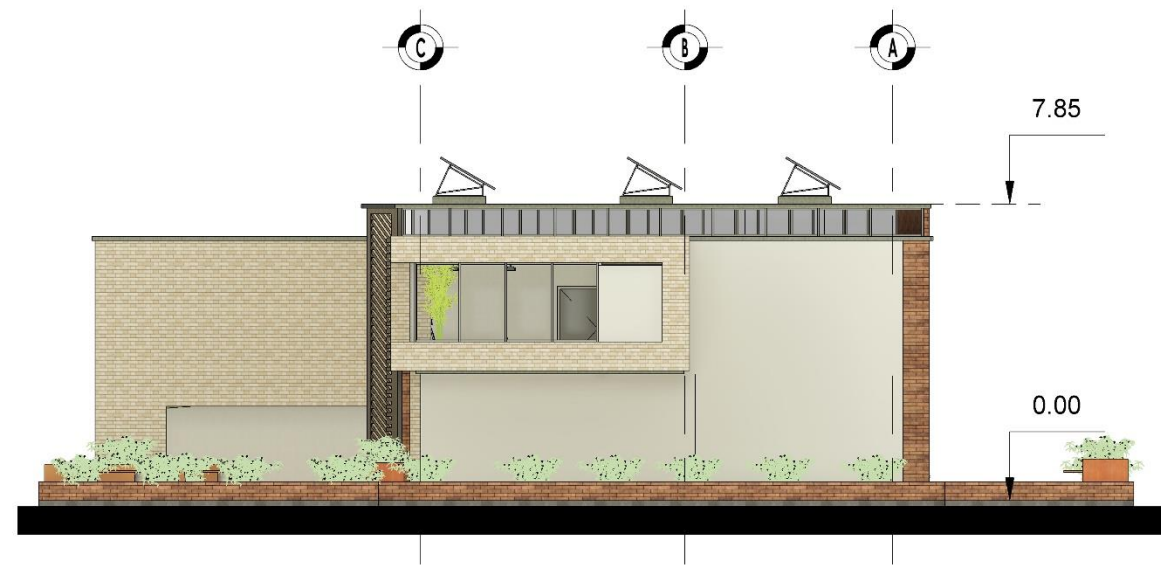
ELEVACIÓN FRONTAL SUR - POSTGRADOS

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN POSTERIOR NORTE - POSTGRADOS

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN NOROESTE - POSTGRADOS

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN SURESTE - POSTGRADOS

ESC: 1 : 200



SECCIÓN LONGITUDINAL

ESC: 1 : 200



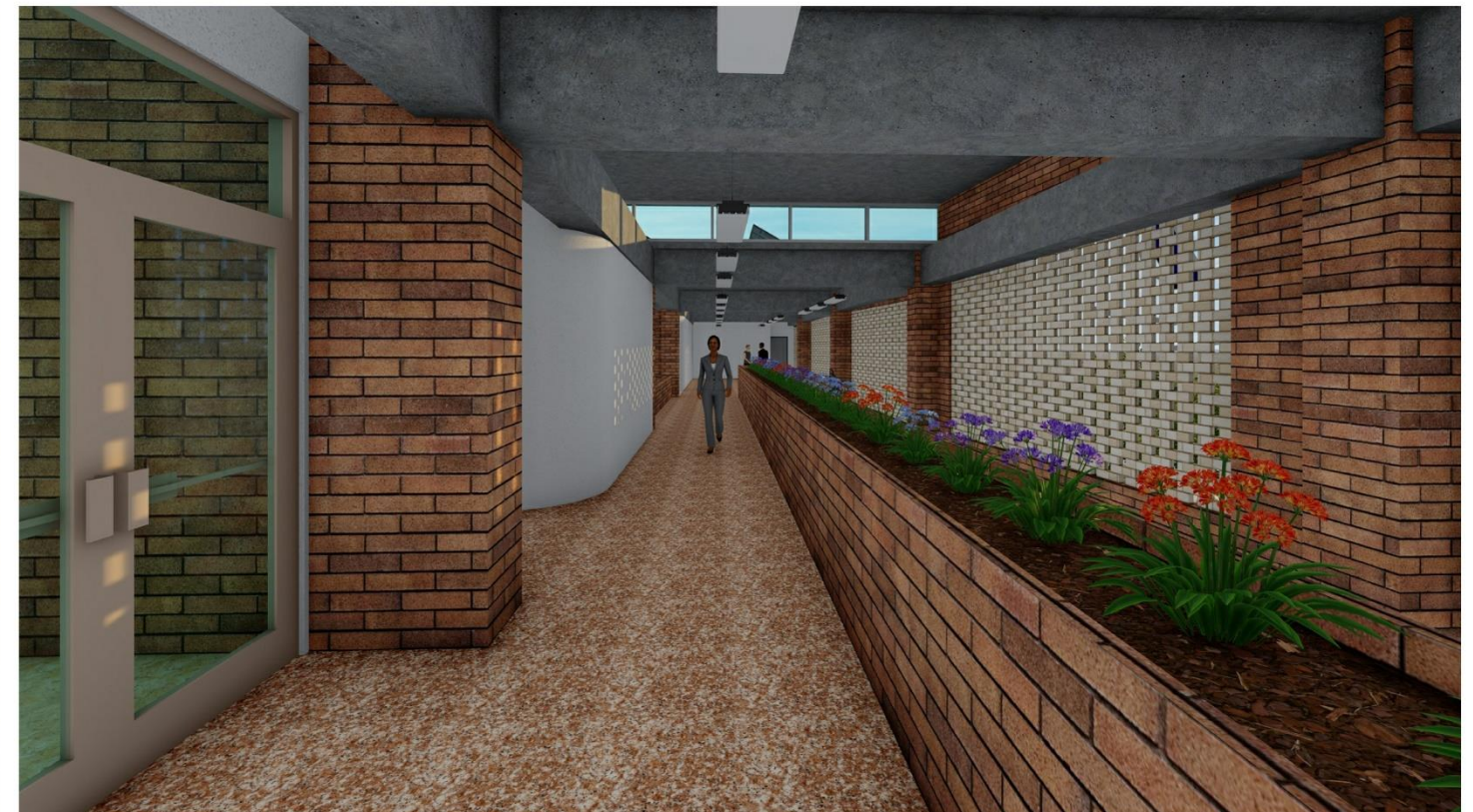
EDIFICIO DE POSTGRADOS - FACHADA FRONTAL



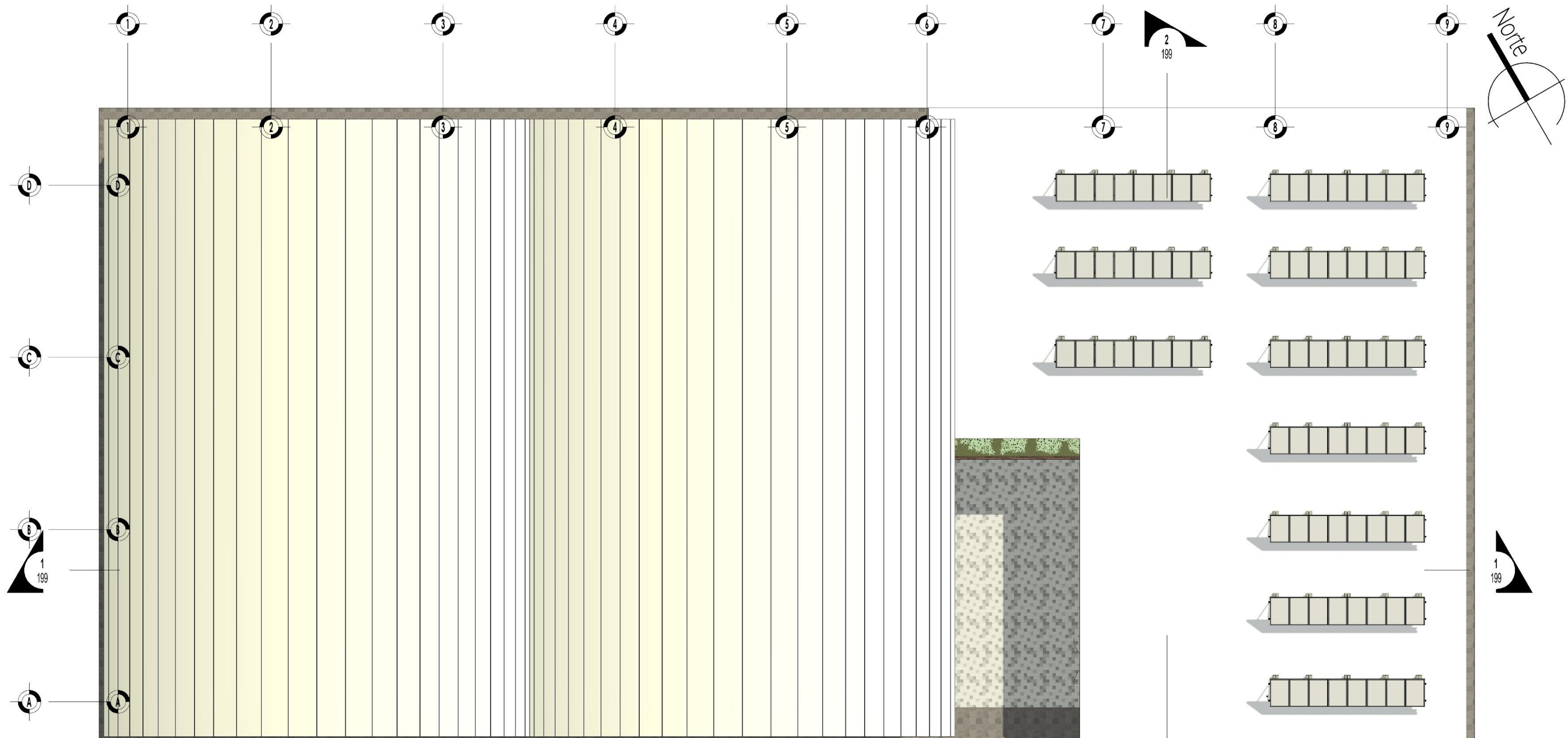
EDIFICIO DE POSTGRADOS - FACHADA POSTERIOR



EDIFICIO DE POSTGRADOS - ÁREA EXTERIOR Y RAMPA

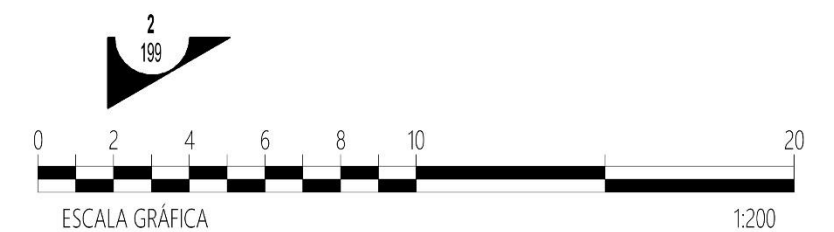


EDIFICIO DE POSTGRADOS - PASILLO INTERNO



PLANTA DE TECHOS - GIMNASIO

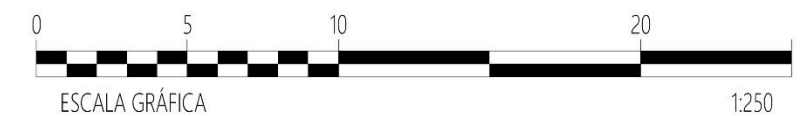
ESC: 1:200

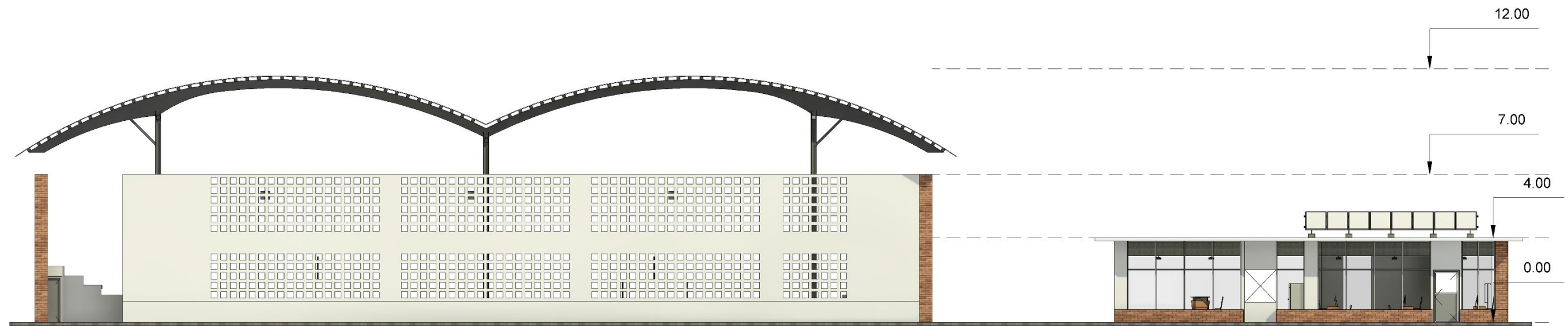




PLANTA ARQUITECTÓNICA EDIFICIO DE GIMNASIO Y POLIDEPORTIVO

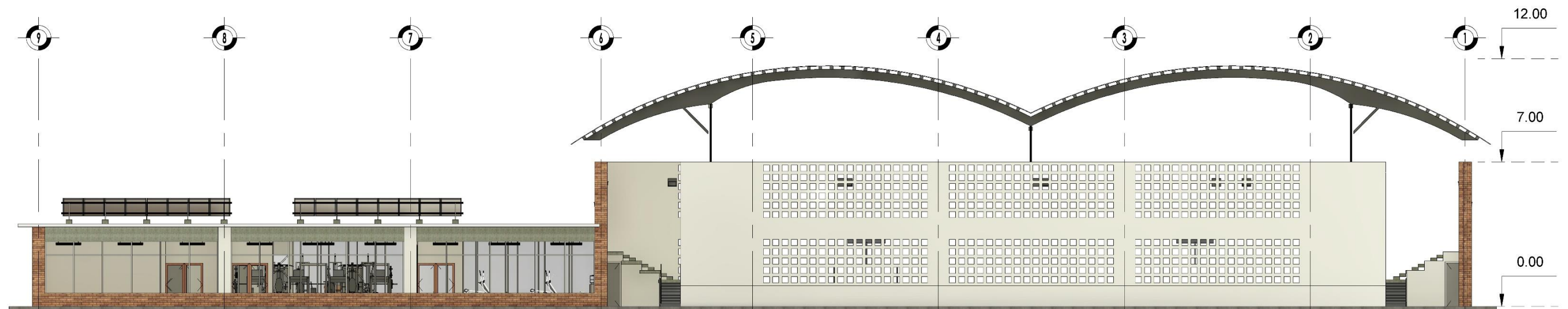
ESC: 1 : 250





ELEVACIÓN FRONTAL

ESC: 1 : 200



ELEVACIÓN POSTERIOR

ESC: 1 : 200



GINNASIO - VISTA POSTERIOR DESDE CICLOVÍA



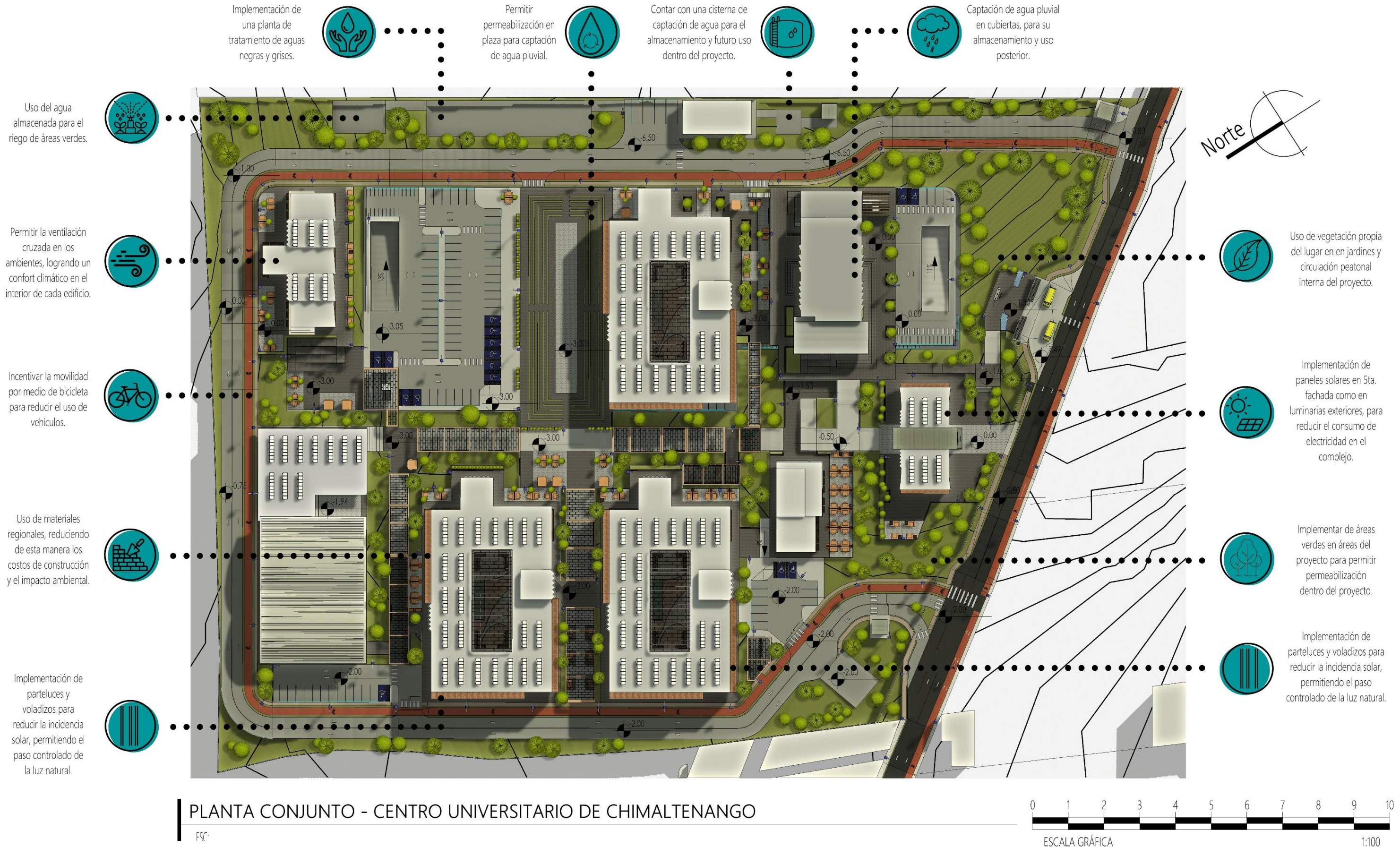
GINNASIO - VISTA INTERIOR



ÁREA DE YOGA - VISTA INTERIOR



POLIDEPORTIVO - VISTA INTERIOR



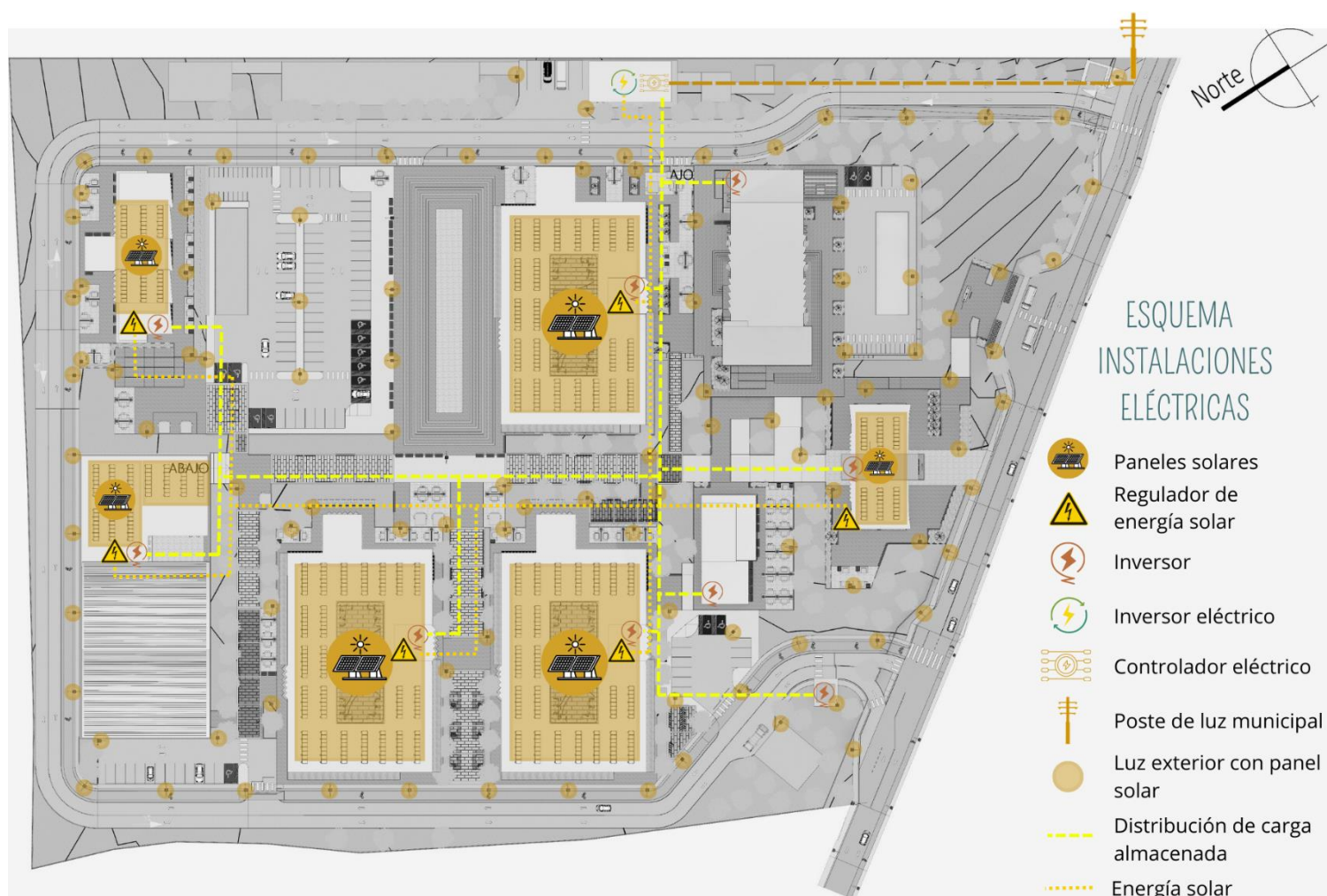
Esquema de captación de agua pluvial

El sistema de captación de agua pluvial se realizará por medio de las cubiertas y áreas permeables de las plazas de los edificios. El agua de lluvia será conducida hacia el filtro, en donde se separará el líquido de algunos materiales que pueda traer consigo. Luego de ello será almacenada en una cisterna para su uso en el sistema de riego de áreas verdes, como lo son jardines, además de su uso en servicios sanitarios, inodoro.



Esquema energía solar

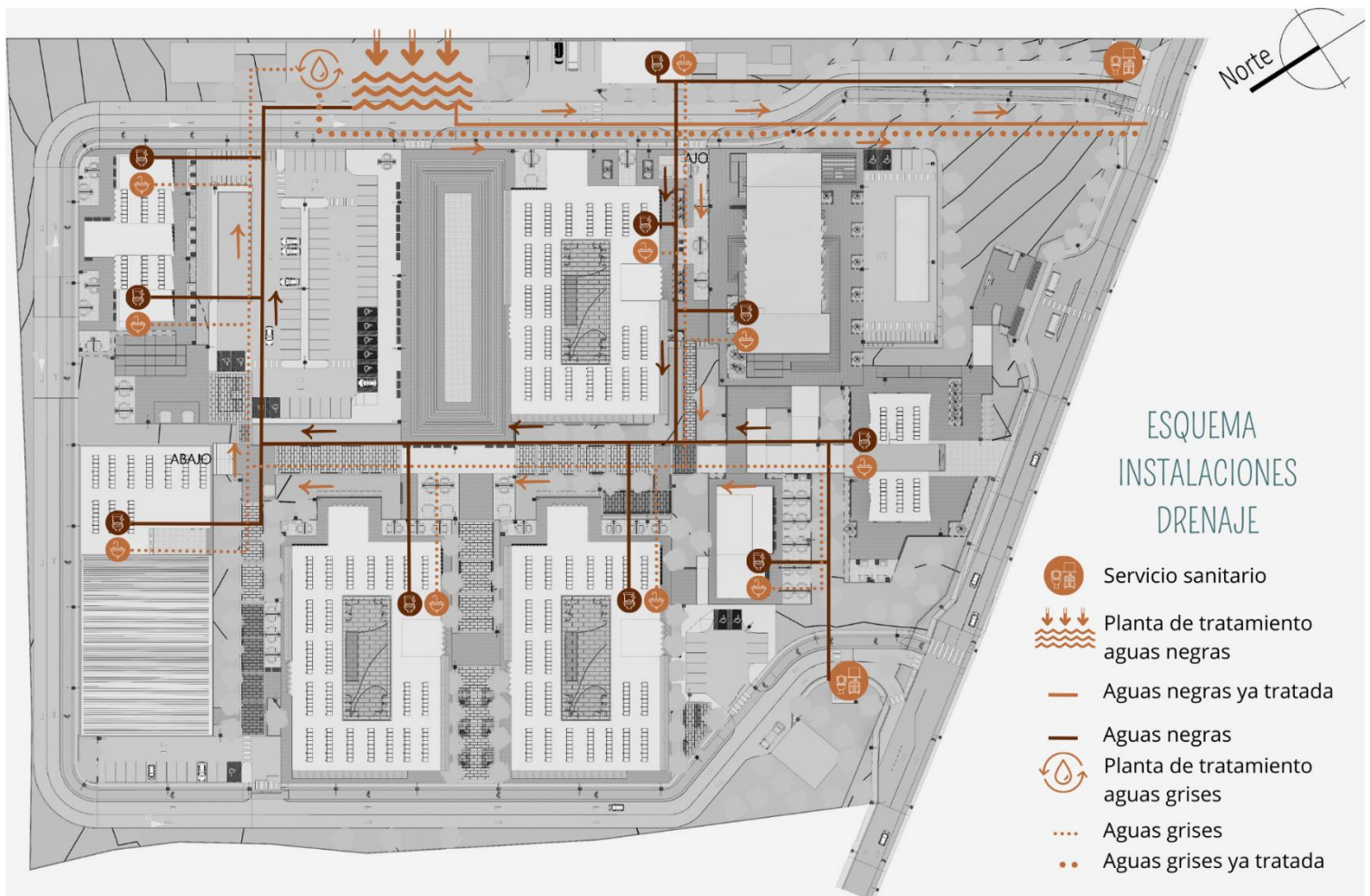
El sistema de captación de luz solar se hará por medio de paneles solares, los cuales se encuentran ubicados en las cubiertas de algunos edificios, como lo son los edificios educativos, postgrados, gimnasio y administrativo. Esta energía será, posteriormente, transformada en electricidad, la cual será trasladada al cuarto eléctrico, para luego ser invertida (cambiando su voltaje) para poder ser utilizada en las luminarias del proyecto.



Esquema tratamiento de aguas residuales

El tratamiento de aguas residuales será necesario, debido a que uno de los objetivos del proyecto es el uso de la arquitectura regenerativa, ayudando así a la contaminación de los mantos fráticos.

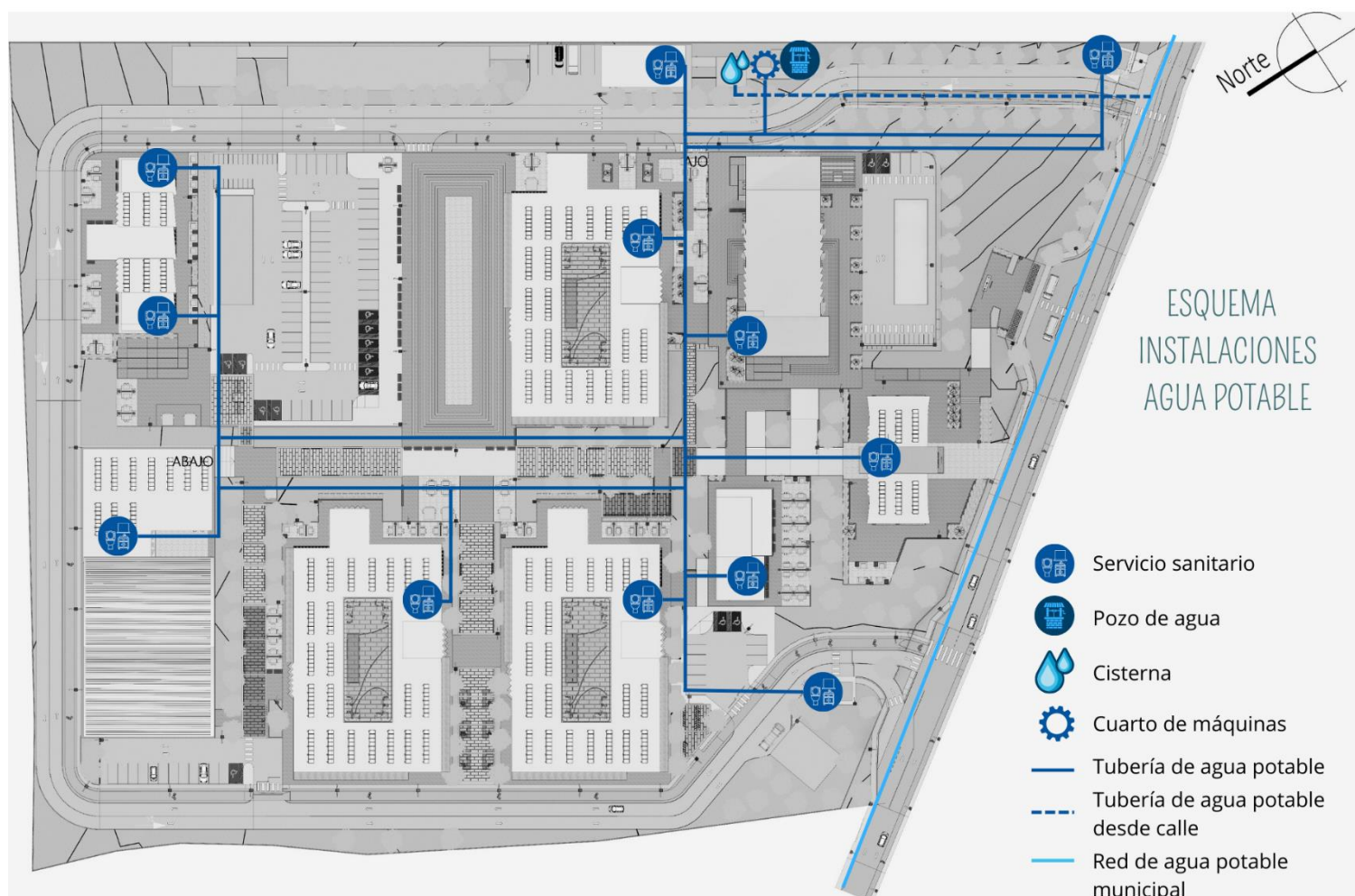
En el sistema propuesto se separarán las aguas grises de las aguas negras, las primeras pasarán por trampa de grasas para luego dirigirlos a la planta de tratamiento. Mientras las aguas negras se van dirigiendo directamente a la planta de tratamiento para tener un proceso, el cual purifique el agua. Posteriormente el agua del tratamiento de aguas grises será utilizada para riego y uso en servicios sanitarios.

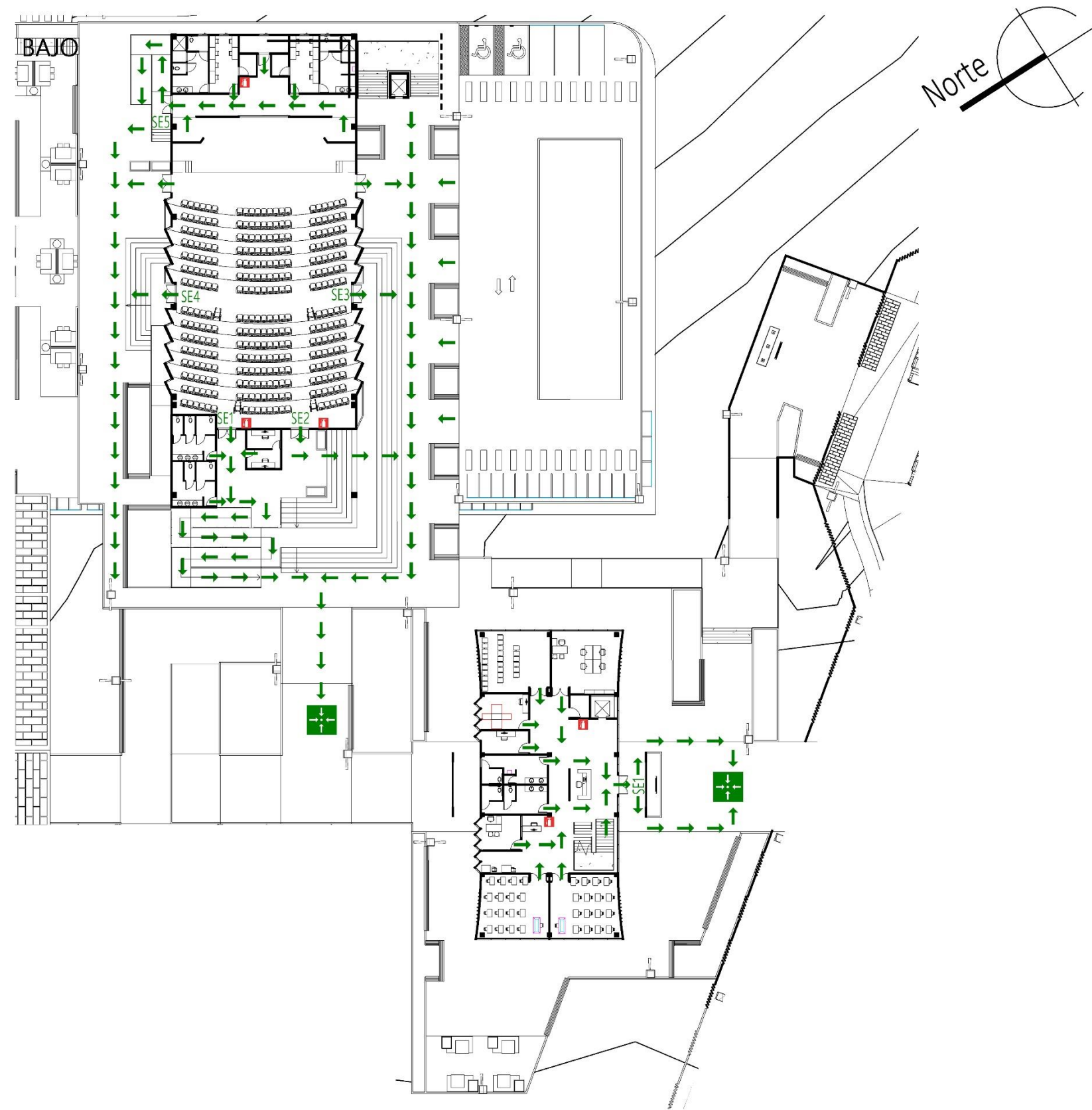


Esquema agua potable

El agua potable será proporcionada por la tubería municipal, además de tener dentro del proyecto un pozo de agua. Ambos sistemas serán conectados a una cisterna, para almacenamiento de esta.

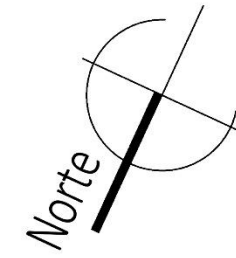
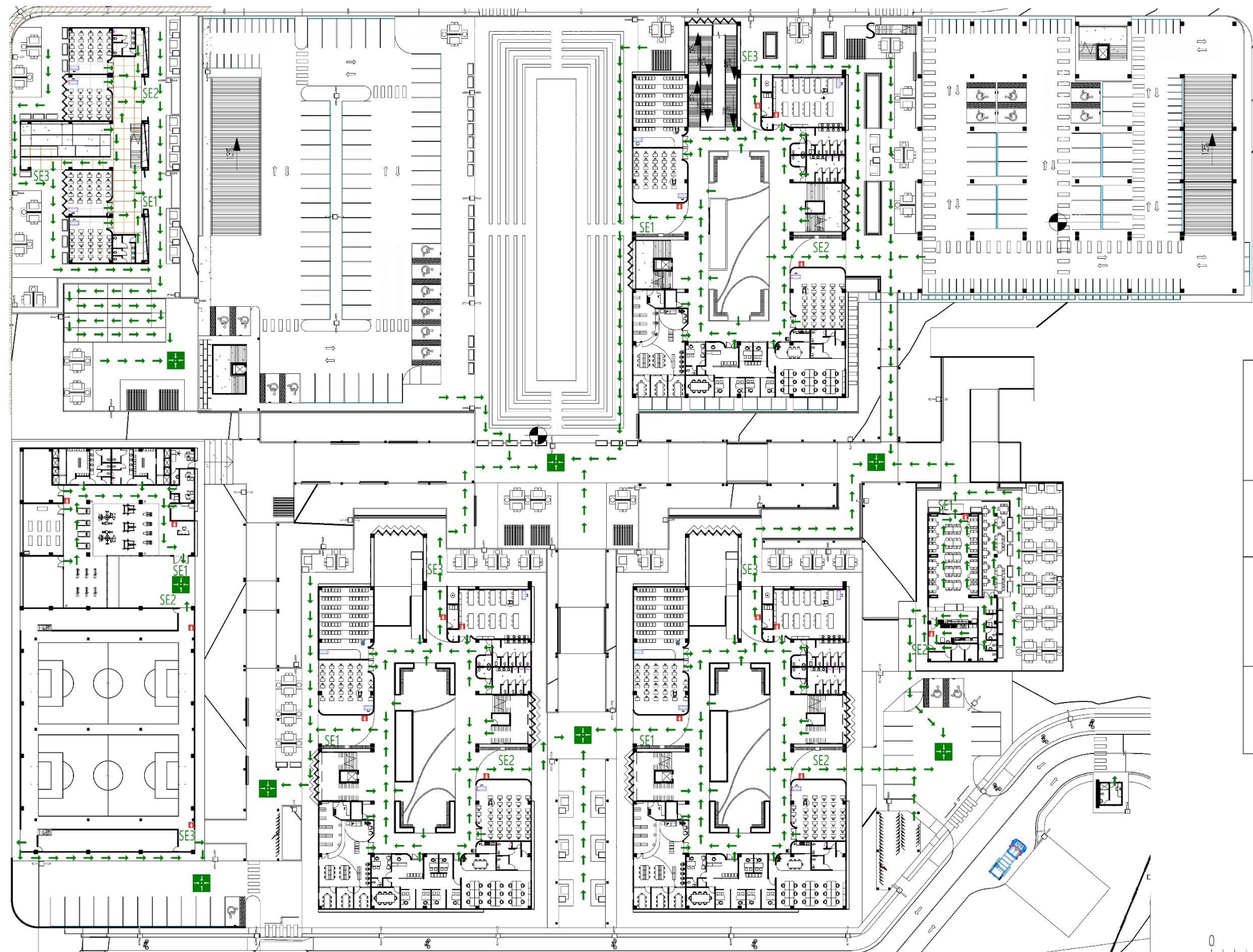
Este sistema contará con bombas, las cuales dirigirán el agua a los servicios sanitarios de los diferentes edificios del proyecto. Asimismo, se contarán con grifos exteriores para lavado de plazas y riego en áreas verdes.



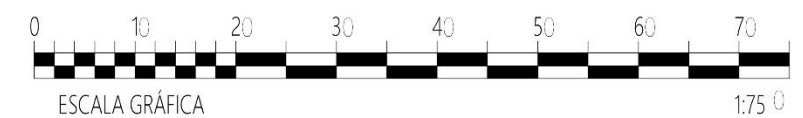


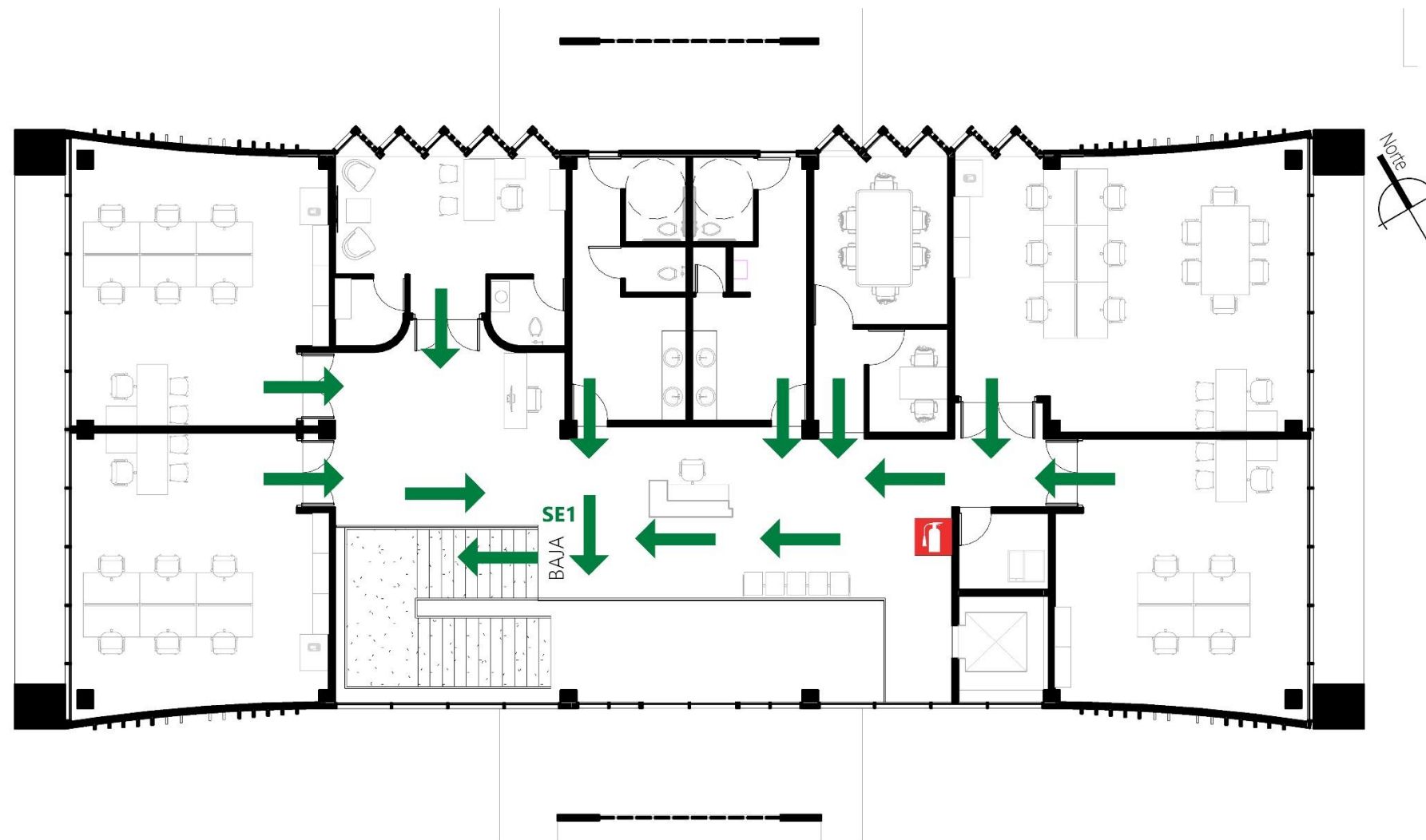
	PUNTO DE REUNIÓN
	SENTIDO DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTOR
SE1	Salida de emergencia con número





	PUNTO DE REUNIÓN
	SENTIDO DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTOR
SE1	Salida de emergencia con número

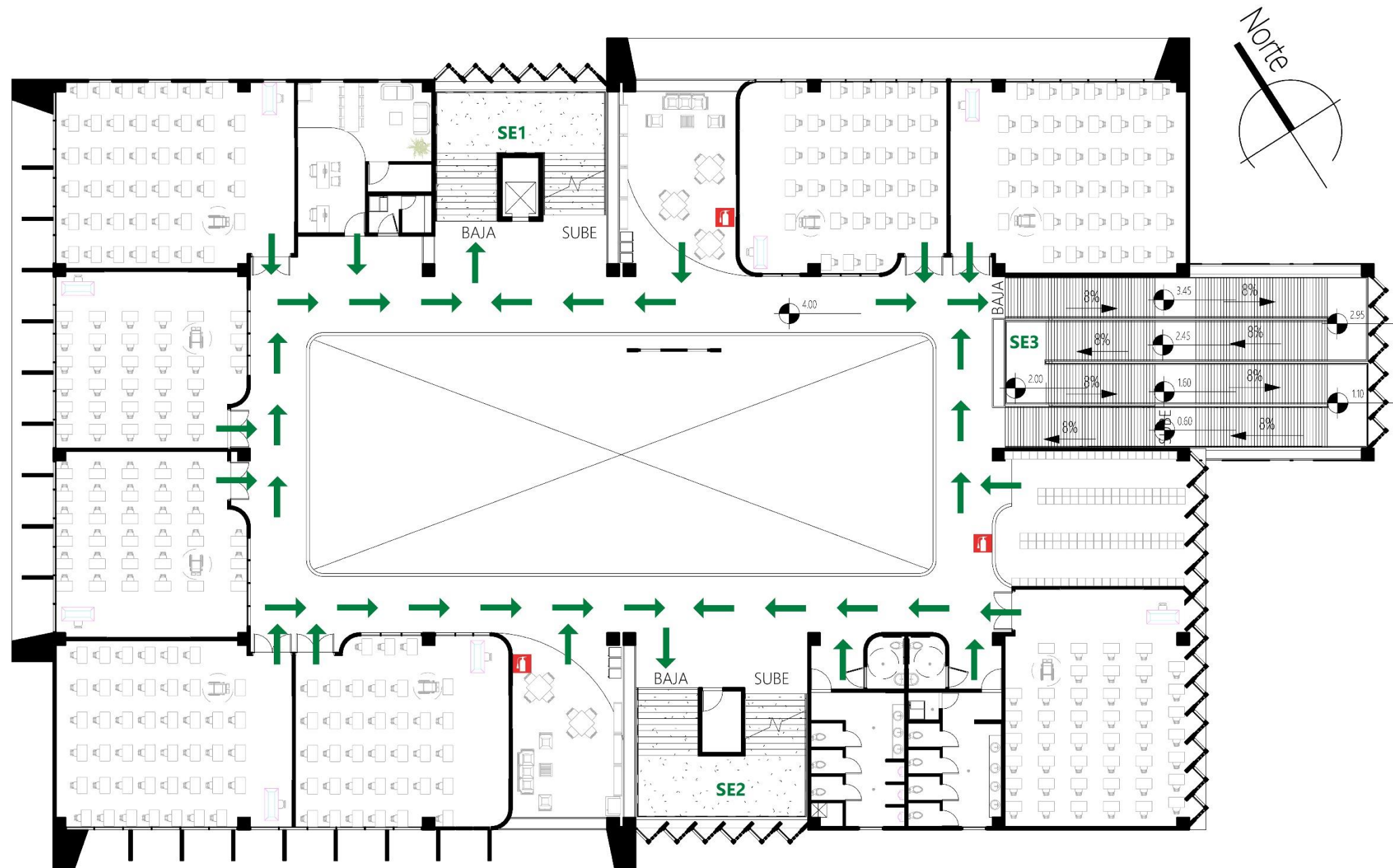




	PUNTO DE REUNIÓN
	DIRECCIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTORES
SE1	SALIDA DE EMERGENCIA CON NÚMERO

RUTAS DE EVACUACIÓN - EDIFICIO ADMINISTRATIVO

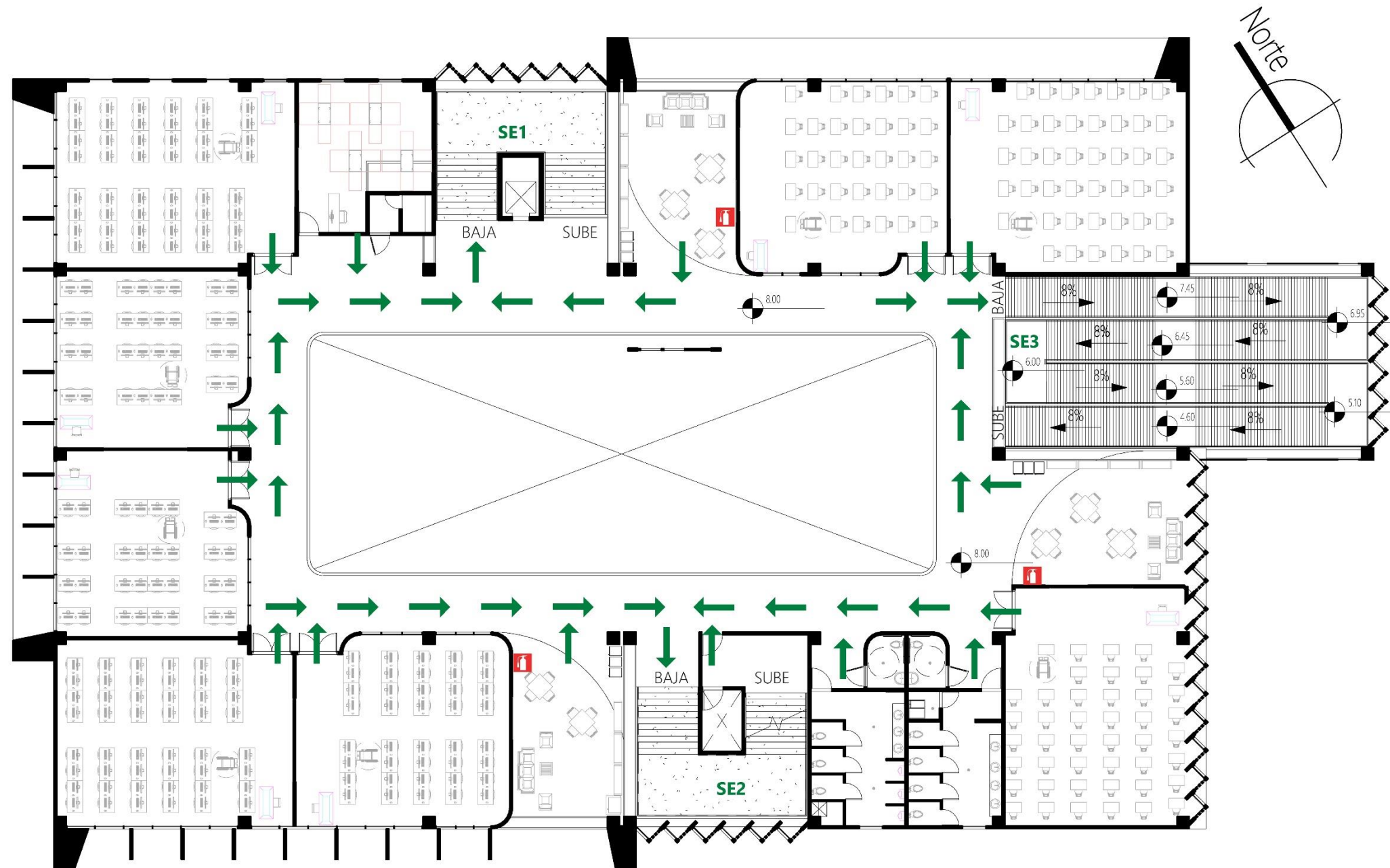
ESC:1:150



	PUNTO DE REUNIÓN
	DIRECCIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTORES
SE1	SALIDA DE EMERGENCIA CON NÚMERO

RUTAS DE EMERGENCIA NIVEL 2 EDIFICIO TÍPICO EDUCATIVO

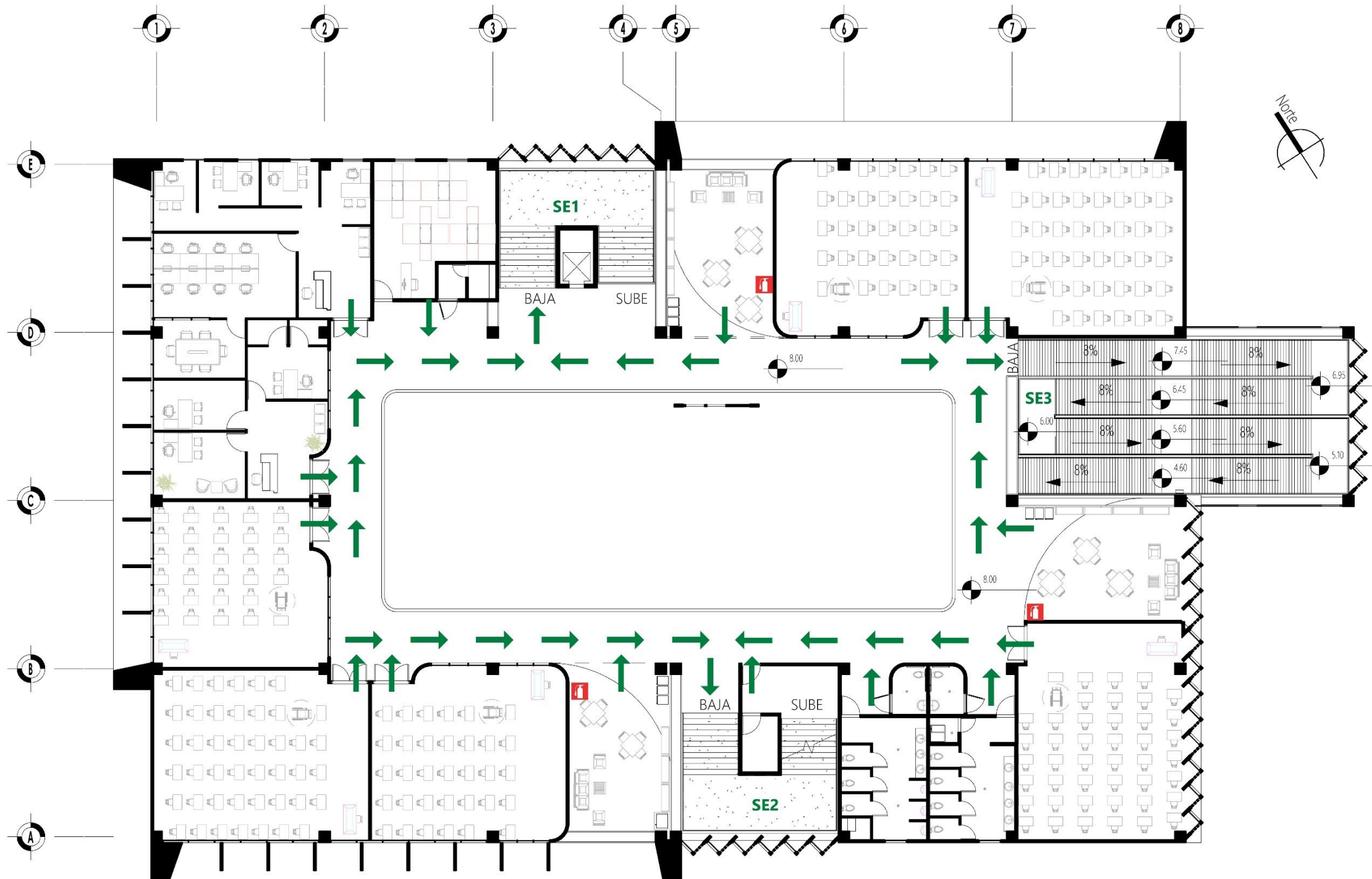
ESC:1:250



	PUNTO DE REUNIÓN
	DIRECCIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTORES
SE1	SALIDA DE EMERGENCIA CON NÚMERO

RUTAS DE EMERGENCIA NIVEL 3 EDIFICIO TÍPICO EDUCATIVO

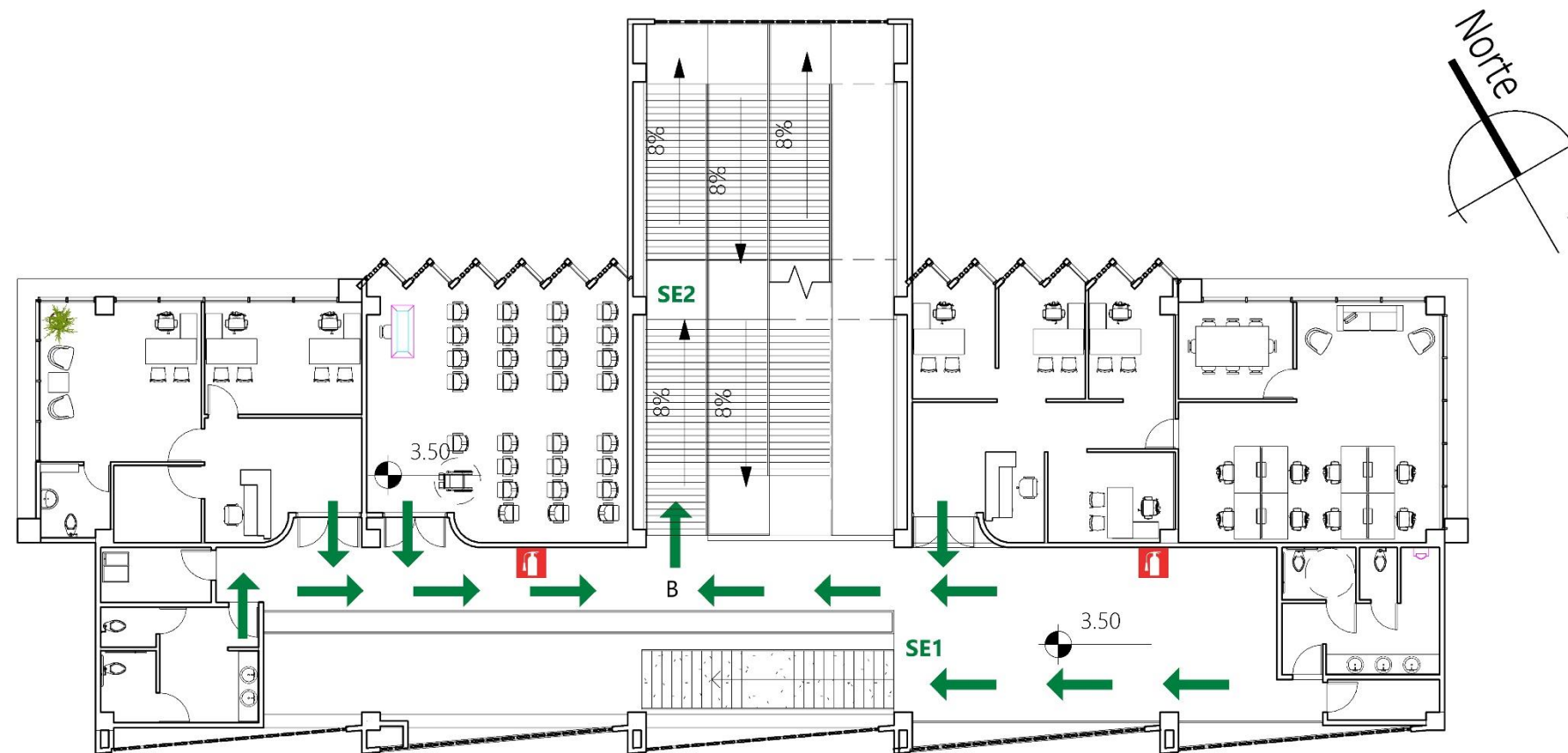
ESC:1:250



	PUNTO DE REUNIÓN
	DIRECCIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTORES
SE1	SALIDA DE EMERGENCIA CON NÚMERO

RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 3 - EDIFICIO EDUCATIVO / CALUSAC

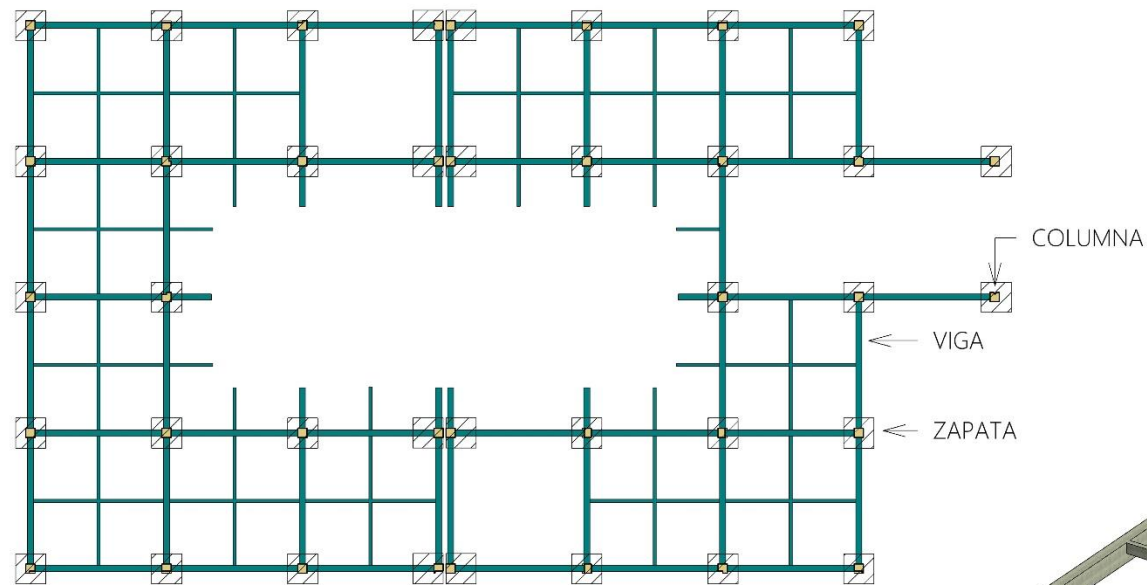
ESC:1 : 250



	PUNTO DE REUNIÓN
	DIRECCIÓN DE RUTA DE EVACUACIÓN
	EXTINTORES
SE1	SALIDA DE EMERGENCIA CON NÚMERO

RUTAS DE EVACUACIÓN NIVEL 2 EDIFICIO DE POSTGRADOS

ESC: 1:200



PLANTA ESTRUCTURAL

ESC: 1:500

TIPO DE SISTEMA ESTRUCTURAL:
Marcos Rígidos

MATERIAL:
Concreto reforzado

Nota: Los demás edificios del conjunto se basan en el mismo sistema estructural, el predimensionamiento deberá ser calculado posteriormente siguiendo el mismo criterio.

PREDIMENSIONAMIENTO

LOSA TRADICIONAL
Espesor = Perímetro/180
Espesor = $18/180 = 0.10\text{m}$

ZAPATA

El cálculo de las zapatas se podrá realizar al contar con un estudio de suelo. De momento se establece la posición de las zapatas

PREDIMENSIONAMIENTO

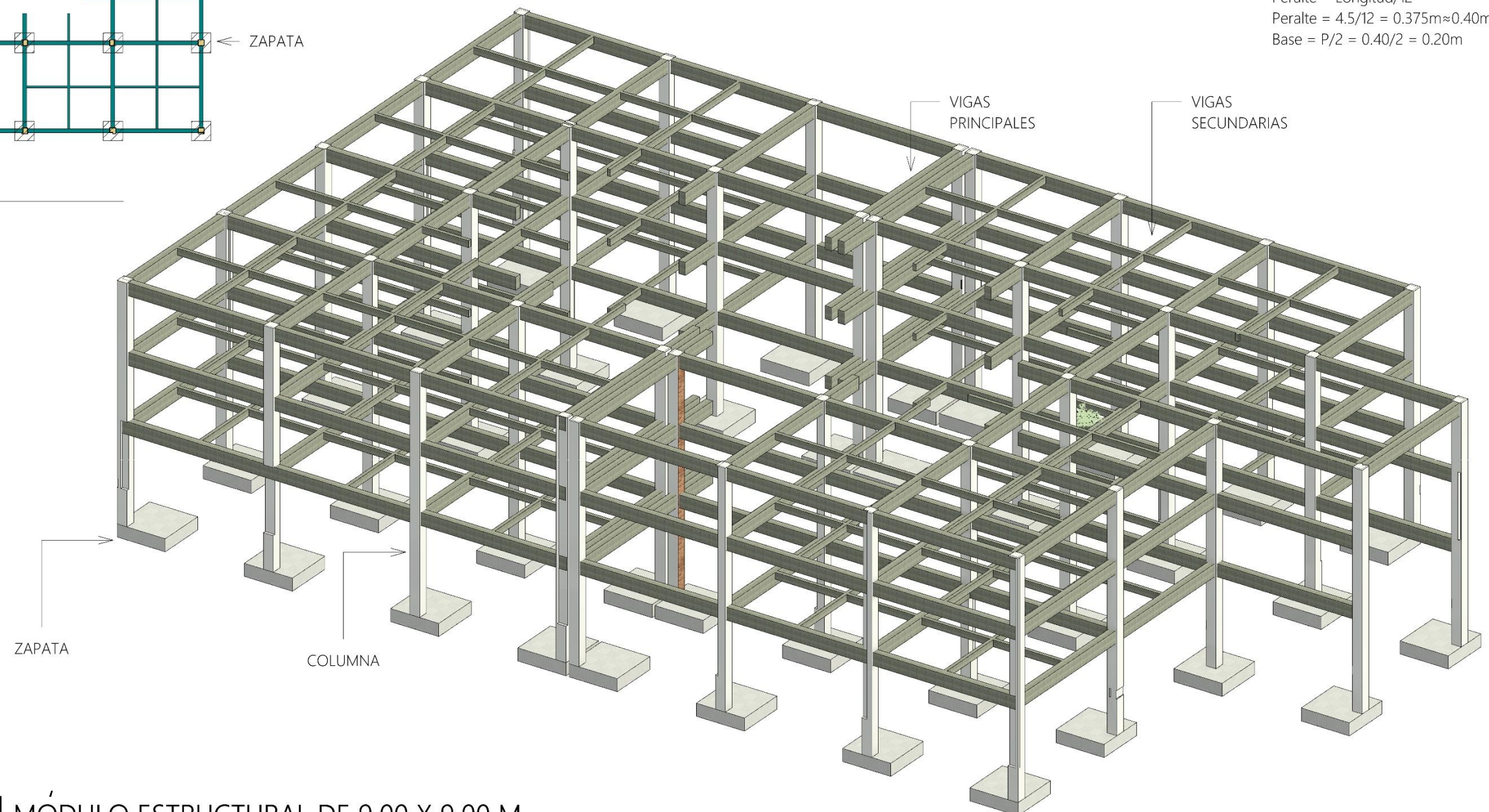
COLUMNA
 $C = \text{Longitud}/15$
 $C = 9/15 = 0.60$

VIGA PRINCIPAL

Peralte = Longitud/12
Peralte = $9/12 = 0.75$
Base = $P/2 = 0.75/2 = 0.375\text{m} \approx 0.40\text{m}$

VIGA SECUNDARIA

Peralte = Longitud/12
Peralte = $4.5/12 = 0.375\text{m} \approx 0.40\text{m}$
Base = $P/2 = 0.40/2 = 0.20\text{m}$



MÓDULO ESTRUCTURAL DE 9.00 X 9.00 M

ESC:

Presupuesto estimativo del proyecto

PRESUPUESTO ESTIMADO CUNDECH						
No.	RENGLÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUBTOTAL	TOTAL RENGLÓN
1	FASE 1 - PRELIMINARES					
1.1	Limpieza del terreno	m²	49,000	Q 26.65	Q 1,305,850.00	Q 5,278,250.00
1.2	Instalaciones provisionales y campamento	global	1	Q 30,000.00	Q 30,000.00	
1.3	Movimiento de tierra (Corte y Extracción)	m³	30,800	Q 128.00	Q 3,942,400.00	
2	FASE 2					
2.1	Sótanos	m²	30,331.70	Q 5,600.00	Q 169,857,520.00	Q 204,361,360.00
2.2	1er Edificio Educativo	m²	6,161.40	Q 5,600.00	Q 34,503,840.00	
3	FASE 3					
3.1	2do Edificio Educativo	m²	6,161.40	Q 5,600.00	Q 34,503,840.00	Q 69,007,680.00
3.2	3er Edificio Educativo	m²	6,161.40	Q 5,600.00	Q 34,503,840.00	
4	FASE 4					
4.1	Administración	m²	804	Q 5,600.00	Q 4,502,400.00	Q 8,768,760.00
4.2	Cafetería	m²	350	Q 5,600.00	Q 1,960,000.00	
4.3	Auditorio	m²	411.85	Q 5,600.00	Q 2,306,360.00	
5	FASE 5					
5.1	Áreas comunes y de servicio	m²	2827	Q 5,600.00	Q 15,831,200.00	Q 21,431,200.00
5.2	Postgrados	m²	1000	Q 5,600.00	Q 5,600,000.00	
6	FASE 6					
6.1	Urbanización general	m²	32,000.90	m² / Q90.00	Q 2,880,081.00	Q 9,520,244.40
6.2	Mobiliario Urbano	global	1.00	Q 255,500.00	Q 255,500.00	
6.3	Jardinización	m²	10,692.97	Q 520.00	Q 5,560,344.40	
6.4	Planta de tratamiento - Aguas grises	global	1.00	Q 315,200.00	Q 315,200.00	
6.5	Planta de tratamiento - Aguas negras	global	1.00	Q 379,315.00	Q 397,315.00	
6.6	Instalaciones especiales - paneles solares	global	1.00	Q 111,804.00	Q 111,804.00	
	TOTAL					Q 318,367,494.40
	INTEGRACIÓN DE COSTOS					
TOTAL COSTOS DIRECTOS				COSTO DIRECTO DE RENGLONES		Q 318,367,494.40
TOTAL COSTOS INDIRECTOS				IMPREVISTOS 5%		Q 15,918,374.72
				HONORARIOS 7%		Q 22,285,724.61
				COSTO TOTAL DEL PROYECTO		Q 356,571,593.73
				M² DEL PROYECTO		49,000
				COSTO POR m²		Q 7,276.97

Honorarios profesionales

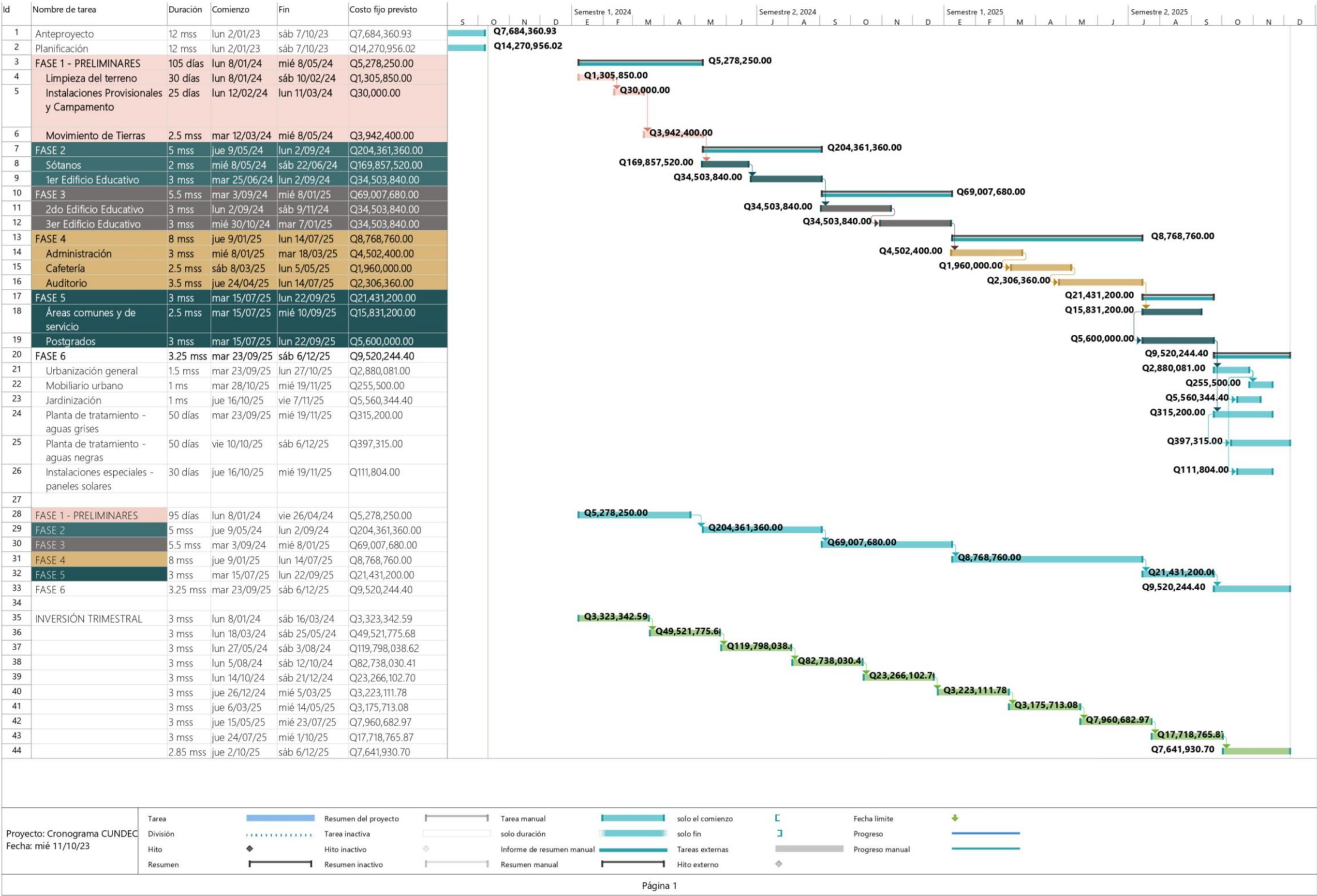
El porcentaje de honorarios profesionales según el grupo que pertenece el proyecto a diseñar se divide en otros dos porcentajes: El 65% está destinado a:

- Gastos administrativos
- Documentación para solicitar licencia de construcción
- Estudios topográficos
- Criterios de diseño y cálculo
- Restricciones físicas y legales de diseño

** Por otro lado, el 35% restante corresponde al anteproyecto, y a su vez es el aporte que el estudiante Katherine Guadalupe García Santos hace al pueblo de Guatemala como agradecimiento de los estudios financiados.

DIVISIÓN HONORARIOS	7%	Q 22,285,724.61
Planificación	65%	Q 14,485,721.00
Anteproyecto**	35%	Q 7,800,003.61

Cronograma estimado



Conclusiones

- El diseño del conjunto toma en cuenta características y elementos propios del lugar, así como elementos representativos de la arquitectura institucional del campus central, tal y como es la utilización del módulo 9X9 en los edificios educativos. Asimismo, el uso de parteluces característicos en algunos edificios del campus central.
- Los espacios cerrados, tratan de conectarse con la naturaleza por medio de la combinación de los ambientes exteriores e interiores, tal y como se representa en el edificio de cafetería y los educativos. Los volúmenes fueron concebidos mediante estudios de los ambientes dentro de ellos, además de darle importancia a la jerarquía que representa cada uno dentro del ambiente, para lograr la organización del espacio.
- Se le dio énfasis a la flexibilidad del espacio, arquitectura regenerativa, y uso de elementos característicos del lugar.
- El conjunto arquitectónico se organiza mediante ejes de diseño, siendo estos compuestos por un eje central de circulación, el cual conecta las áreas educativas, administrativas y sociales. Comenzando desde el ingreso principal del proyecto. Este eje se encuentra atravesado por un eje horizontal, convergiendo en el edificio administrativo, creando la jerarquía al edificio, el cual termina de unir las áreas restantes, área de postgrados y el área deportiva. Asimismo, un elemento importante para el desarrollo de este conjunto es el boulevard universitario el cual rodea todo el terreno, en la periferia de este se encuentra el área de servicio, su ubicación de este modo es para evitar cruzar circulaciones y actividades
- Se diseñó un conjunto arquitectónico el cual diera respuesta con las necesidades planteadas por la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para la educación de nivel superior del departamento de Chimaltenango.
- Este diseño cumple con los requisitos de regionalismo crítico, tomando en cuenta aspectos culturales de la comunidad a beneficiar, lográndose por medio de la utilización de materiales propios de la región en las fachadas de los edificios y caminamientos del proyecto.
- Mediante la propuesta se alcanza a cubrir la falta de edificaciones para la educación superior universitaria, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida en sus usuarios.
- Dentro de la propuesta, se tomó en cuenta la arquitectura y tradición alfarera del contexto, mediante la incorporación de materiales y texturas empleadas en las construcciones del lugar por medio del regionalismo crítico.



- Se plantea el uso energías limpias, tal y como es el uso del panel solar. Asimismo, se propone la creación de planta de tratamiento de aguas grises y recolección de agua de lluvia, para su reutilización en el riego de áreas verdes.
- Se delimitaron los ingresos vehiculares, con el fin de evitar acumulación vehicular. En cuanto a la movilización por medio de bicicleta se propuso la creación de una ciclovía, la cual rodea el terreno del proyecto, incentivando así el uso de este vehículo.

Recomendaciones

- Se recomienda a la Coordinadora General de Planificación de la USAC tomar en cuenta el anteproyecto desarrollado, para las etapas de planificación, programación y ejecución del proyecto.
- Se recomienda tomar la presente investigación como base para el desarrollo del proyecto en un futuro, siendo esta una alternativa a la solución al problema educativo de nivel superior universitario del departamento de Chimaltenango.
- Se sugiere a la Coordinadora General de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala continuar con el proceso de elaboración de planos constructivos para el desarrollo del proyecto, además de su ejecución por fases.
- Se deberá realizar un manual de mantenimiento y operación para el uso adecuado del proyecto.
- Se recomienda el realizar un diseño estructural específico para el sistema estructural planteado en este anteproyecto.
- Se recomienda tomar en cuenta los aspectos formales, ambientales y funcionales planteados en el anteproyecto al momento de llevarlo a cabo.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y REVISTAS:

- Bayron José Prieto, «El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales», (Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, 2017).
- Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de El Tejar y secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, *Plan de desarrollo El Tejar Chimaltenango*, (Guatemala: SEGEPLAN/DTP, 2020).
- Coordinadora General de Planificación, Criterios técnicos para el desarrollo de espacios académicos universitarios, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, julio 2020).
- Dirección de Asuntos Jurídicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala 2006).
- Dirección General de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA POLÍTICA DE DESCENTRALIZACIÓN, DESCONCENTRACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, junio 2009).
- Jorge Guerrero Barrios, Breve análisis del concepto de Educación Superior, (México, FES Iztacala UNAM, Revista semestral, tercera época Año XVI número 27, agosto-septiembre 2012).
- Silverio Hernández Moreno, «¿Cómo se mide la vida útil de los edificios?», Revista de la Academia Mexicana de Ciencias (octubre-diciembre de 2016) 71.
https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/67_4/PDF/VidaUtilEdificios.pdf
- Sistema de Información Universitaria, «Datos CUNDECH», (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Registro y Estadística, 2020).
- Universidad de San Carlos de Guatemala, «Informe estadístico estudiantil 2009», (Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, informe estadístico, 2019).
- Coordinación de Control Escolar, marzo 2020. Centro Universitario de Tonalá. Informe de actividades 2019. Mtro. José Alfredo
- Departamento de Registro y Estadística USAC. (2020, mayo 25). Informe estadístico estudiantil USAC 2019. Guatemala, Guatemala, Guatemala.

TESIS:

- Alenka Irina Barreda Taracena, "Propuesta para el crecimiento urbano del Campus Central de la universidad de san Carlos de Guatemala, zona 12 2000-2020", (Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura, 2002).
- Johnatan David Pú Ac, «Centro De Convenciones Universitario En Campus Central De La Universidad De San Carlos De Guatemala.», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, 2018).
- Jose Manuel Barrios Recinos, «Redensificación en el uso del suelo de los Edificios del EFPEM, Ciudad Universitaria», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011).
- José Pablo Carrascoza Ochoa, «Diseño de Centro Universitario de Sacatepéquez (CUNSAC), en el Municipio de San Antonio Aguas Calientes, Sacatepéquez, Guatemala», (tesis de licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala, octubre del 2018).
- Luisa Mariana Orellana Rodríguez, «Accesibilidad en los edificios del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala», (Tesis de licenciatura Universidad de San Carlos de Guatemala 2011).
- Muñoz Gil, Edy Oswaldo. (noviembre 2012). CASA DE LA CULTURA Y REMODELACIÓN DEL PARQUE CENTRAL DE EL TEJAR, CHIMALTENANGO. Guatemala: Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

PÁGINAS WEB:

- ¿Qué es el Diseño Universal? 7 principios, 8 objetivos, <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- «Arquitectura regenerativa: integrar las necesidades humanas en la naturaleza», Arquitectura sostenible, <https://arquitectura-sostenible.es/arquitectura-regenerativa-integrar-las-necesidades-humanas-en-la-naturaleza/>
- «Arquitectura sustentable: ¿hacia dónde marcha el diseño?», Carlos A. Grisolia, Construction supply Magazine, <https://www.constructionmagazine.com/blogs/arquitectura/arquitectura-sustentable-hacia-donde-marcha-el-diseno>
- «El Tejar», Geocities, <http://www.geocities.ws/ciudaddelosescudos/eltejar.htm>
- «Una pequeña guía de la Arquitectura Regenerativa en 2020» Andamios Express, <https://andamiosexpress.com/blog/una-pequena-guia-de-la-arquitectura-regenerativa-en-2020>
- Adriana Sepúlveda, «¿Qué es el equipamiento Urbano?», Parques Alegres, posteo el 09 de septiembre del 2019, <https://parquesalegres.org/biblioteca/blog/que-es-el-equipamiento-urbano/>.
- AGN, «LOS HUERTOS DE EL TEJAR», Agencia Guatemalteca de noticias, 22 de julio de 2021, <https://agn.gt/los-huertos-de-el-tejar/>

- Alto Nivel, «La innovación arquitectónica de Renzo Piano», Alto Nivel, 8 de junio de 2010, <https://www.altonivel.com.mx/estilo-de-vida/la-innovacion-arquitectonica-de-renzo-piano/>
- Andrea Ochoa, «Museo Nacional de Antropología e Historia, una joya de las culturas precolombinas», AD Magazine, 27 de abril del 2020. <https://www.admagazine.com/lugares/museo-nacional-de-antropologia-e-historia-una-joya-de-las-culturas-precolombinas-20200427-6758-articulos>
- Andrea Ochoa, «Pedro Ramírez Vázquez, el arquitecto que urbanizó México», AD Magazine, 20 de abril del 2020. <https://www.admagazine.com/arquitectura/pedro-ramirez-vazquez-quien-es-arquitecto-mexicano-20200420-6727-articulos>
- Antonio Velez Catrain, «Regionalismo crítico, una arquitectura que lucha contra la tendencia a uniformar», El País, 31 de enero 1986, https://elpais.com/diario/1986/02/01/cultura/507596405_850215.html
- ArchDaily, «Nueva Sede Inacap Santiago Centro / Estudio Larrain», ArchDaily, https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/766098/nueva-sede-inacap-santiago-centro-estudio-larrain?ad_medium=gallery
- Arquitectura Pura, «Ergonomía en arquitectura», Arquitectura Pura, <https://www.arquitecturapura.com/ergonomia-en-arquitectura/>
- Banco Mundial, “Desarrollo urbano”, Banco Mundial, 20 de abril 2020, <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview#1>
- Carlos Fuensalida Claro, «Regionalismo Crítico», Escuela de Arquitectura Universidad Arcis. 12 de abril 2009, <https://es.slideshare.net/urbalis/clase-regionalismo-critico>.
- Ciudad accesible, «¿Qué es el Diseño Universal? 7 principios, 8 objetivos», Ciudad accesible, 10 de enero del 2022, <https://www.ciudadaccesible.cl/que-es-el-diseno-universal/>
- Deguate.com, «Historia de El Tejar», en deguate.com, de 06 de febrero del 2013, <https://www.deguate.com/municipios/pages/chimaltenango/el-tejar/historia.php>.
- Edson Lozano, «La Tricentenaria: una universidad en expansión» en Soy USAC (sitio web), 04 de febrero de 2019, <https://soy.usac.edu.gt/?p=3815>
- Erika Leyva, «Lo Cuantitativo y lo Cualitativo en la Investigación Arquitectónica.», Academia Edu, 18 de octubre 2017. https://www.academia.edu/35156443/Lo_cualitativo_y_lo_cuantitativo_en_la_investigacion_a_rquitectonica_Erika_Leyva.
- Facultad de Ciencias Sociales, «Formación y Capacitación», Universidad Nacional de Lomas de Zamora, <http://www.fyc.vfct1209.avnam.net/sites/default/files/UNIDAD%201%20-%20EDUCACION%20FORMAL%20-%20NO%20FORMAL%20-%20INFORMAL.doc.pdf>
- Facultad de Ciencias Sociales, «Formación y Capacitación», Universidad Nacional de Lomas de Zamora, <http://www.fyc.vfct1209.avnam.net/sites/default/files/UNIDAD%201%20-%20EDUCACION%20FORMAL%20-%20NO%20FORMAL%20-%20INFORMAL.doc.pdf>
- Fundación de Arquitectura Tapatía Luis Barragán A. C., «LUIS BARRAGÁN», Casa Luis Barragán, <http://www.casaluisbarragan.org/luisbarragan.html>

- Ingrid Cárdenas, «USAC presenta datos estadísticos sobre su población estudiantil», Soy USAC, posteo el 21 de noviembre de 2019, <https://soy.usac.edu.gt/?p=9746>.
- Loyda Muñoz, «Norman Foster, un nuevo capítulo en la arquitectura sustentable», Travesías, 03 de noviembre de 2017, <https://www.travesiasdigital.com/noticias/norman-foster-un-nuevo-capitulo-en-la-arquitectura-sustentable/>.
- Lucía Hernández, «Qué es y quién hay detrás del diseño regenerativo», El País, 21 de diciembre 2021. <https://elpais.com/planeta-futuro/alterconsumismo/2021-12-22/que-es-y-quien-hay-detras-del-diseno-regenerativo.html>
- Lugares INAH, «Museo Nacional de Antropología», Lugares INAH, <https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/museo/471-museo-nacional-de-antropolog%C3%ADa.html>
- Luis Miguel Castilla Villalba, «Centro Universitario de Chimaltenango – CUNDECH, Bosquejo histórico», 2016, <https://docplayer.es/18234838-Centro-universitario-de-chimaltenango-cundech.html>.
- Melissa Rudin, «El diseño universal en la arquitectura, Accesibilidad para todos», Espacio.co 23 de mayo 2017, <https://espacio.co.cr/disenio-universal-arquitectura/>
- Santos de Paz, «Arquitectura y educación», Canales sectoriales Interempresas (26 de abril de 2019), <https://www.interempresas.net/Construccion/Articulos/244535-Arquitectura-y-educacion.html>
- Torres Burriel Estudio, «Los 7 principios del diseño universal», Torres Burriel Estudio, 14 de septiembre de 2021, <https://www.torresburriel.com/weblog/2021/09/14/7-principios-del-diseno-universal/>
- UNESCO el instituto Internacional de Planteamiento de la Educación, «GUATEMALA», mayo 2019, https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/siteal_ed_guatemala_20190516.pdf
- Universidad de Guadalajara, «Centro Universitario de Tonalá. Universidad de Guadalajara. 1997 – 2021». <http://www.cutonala.udg.mx/acerca/mision>
- Urbana Design, «La arquitectura emocional de Luis Barragán», Urbana Design, <https://www.urbana-design.com.mx/2021/03/22/la-arquitectura-emocional-de-luis-barragan/>
- Weather Spark, «El clima promedio en El Tejar», Weather Spark, agosto de 2021, <https://es.weatherspark.com/y/11686/Clima-promedio-en-El-Tejar-Guatemala-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- Wikiarquitectura, «Pabellón Piano para el Museo de Arte Kimbell», Wikiarquitectura, <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-piano-museo-arte-kimbell/>.

MANUALES:

- Batres, A. (2016). *Glosario de Términos para la Planificación Universitaria*. Coordinadora General de Planificación. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- CONRED. (2017). *NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS -NRD2*. Guatemala: CONRED.
- Gobierno de Guatemala. (2016) *MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES*. Guatemala: Gobierno de Guatemala.
- INGUAT. (2018). *MANUAL TÉCNICO DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL*. Guatemala: INGUAT.
- Mendoza. F. (2016). *Índice de Seguridad en Instalaciones Universitarias*. Centro de estudios de Desarrollo Seguro y Desastre –CEDESUD-. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Municipalidad de Chimaltenango. (noviembre 2012). *REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA MUNICIPALIDAD*. Guatemala: Municipalidad del Tejar, Chimaltenango.
- Municipalidad de Trujillo, *REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO*, (Perú, Municipalidad de Trujillo, 2012).
- Real Academia Española de la lengua, «Definición términos Técnica», RAE 2011, <https://dle.rae.es/t%C3%A9cnica>.
- Secretaria de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo El Tejar Chimaltenango», (PDM SEGEPLAN, diciembre 2010).
- Secretaria General de Consejo Nacional de Planificación Económica (SEGEPLAN), *PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS TECNICOS PARA LA PROGRAMACION DE EQUIPAMIENTO COMUNITARIO Y SERVICIOS PUBLICOS*, (Guatemala, 1982).
- SEGEPLAN. (diciembre 2010). *PLAN DE DESARROLLO EL TEJAR, CHIMALTENANGO*. Guatemala: Gobierno de Guatemala.



ANEXOS



OF.REF.CGP.029.1.2023
Guatemala, 27 de enero 2023.

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano de la Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala.

Respetable señor Decano:

Por este medio hago de su conocimiento que en esta Coordinadora General de Planificación se tiene planificado en la agenda de trabajo del año 2023 : **"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO"**. Tema que consideramos llena los requisitos de complejidad para que pueda trabajarse como tesis de la Facultad de Arquitectura.

El desarrollo de este Punto de Tesis forma parte de los mandatos de la línea estratégica A.2.2. del Plan Estratégico USAC -2030 , aprobado por el Consejo Superior Universitario en el Acta No. 40-2021 , por lo que forma parte de la agenda de trabajo de la Coordinadora General de Planificación.

Para su desarrollo se ha presentado como proponente la estudiante universitaria : **Katherine Guadalupe García Santos, carné 201401290 y CUI 3441 78846 0117**; por lo cual le presento esta información para que sea considerada por ustedes, en la aprobación del tema de tesis correspondiente.

Al agradecer su colaboración al respecto, me es grato suscribir la presente con mis muestras de consideración y estima. Atentamente,

"Id y enseñad a todos"



Arq. José Eddy Popá Ixcot
Coordinadora General de Planificación



Lilian Patricia Guzmán Ramírez

Licenciada en Letras por la USAC
Colegiada activa 7596

patricia.guzman2014@gmail.com
Cel.: 55652717

Guatemala, 13 de octubre de 2023.

Arquitecto
Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano en Funciones
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado señor Decano:

Por este medio hago de su conocimiento que he realizado la revisión de estilo, ortografía y redacción del proyecto de graduación **"DISEÑO ARQUITECTÓNICO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE CHIMALTENANGO"** de la estudiante **KATHERINE GUADALUPE GARCÍA SANTOS** quien se identifica con carné **201401290**, de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de licenciatura.

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

Sin otro particular me suscribo,

Atentamente,

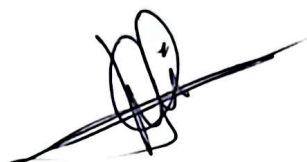


Lilian Patricia Guzmán Ramírez
LCDA. EN LETRAS
COLEGIADA No. 7596

Lilian Patricia Guzmán Ramírez
Licenciada en Letras
Colegiada 7596

"Diseño arquitectónico del Centro Universitario de Chimaltenango."

Proyecto de Graduación desarrollado por:



Katherine Guadalupe García Santos
Asesorado por:



*Msc. Arqta. Giovanna Beatrice
Maselli Loaiza de Monterroso*



Dr. Jorge Mario López Pérez



*Arq. Claver Jhonny Ramírez
Martínez*

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Proyecto desarrollado por:
Katherine Guadalupe García Santos