



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA “INDOAMÉRICA”

FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO

TEMA:

Arquitectura de Alto Desempeño: Desarrollo Centro Interactivo para el aprendizaje de artes en el Parque Bicentenario para el Corredor Metropolitano de Quito, 2020

Informe de investigación presentada como requisito previo a la obtención del título de Arquitecto

AUTOR:

Aragón Campaña Emilio Sebastian

TUTOR:

Arq. Sebastián Alvarado

QUITO - ECUADOR

2021

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN

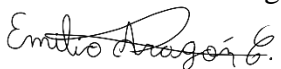
Yo, Emilio Sebastián Aragón Campaña, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “DISEÑO DE UN CENTRO DE ARTE INTERACTIVO EN EL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020”, como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 5 días del mes de febrero de 2021, firmo conforme:

Autor: Emilio Sebastián Aragón Campaña

Firma: 

Número de Cédula: 1724082274

Dirección: Provincia, ciudad, Parroquia, Barrio.

Correo Electrónico: end1m1on@hotmail.com

Teléfono: 3460256 – 0998559698

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de DIRECTOR del Proyecto: **“DISEÑO DE UN CENTRO DE ARTE INTERACTIVO EN EL PARQUE BICENTENARIO, QUITO, 2020”** presentada por el ciudadano: Emilio Sebastián Aragón Campaña estudiante del programa de Arquitectura de la **“Universidad Tecnológica Indoamérica”**, considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la revisión y evaluación respectiva por parte del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito, febrero del 2021.

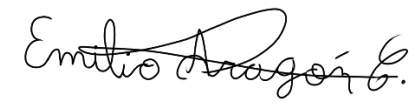


EL TUTOR

MSc. Arq. Sebastián Alvarado Grugiel

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

El abajo firmante, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente proyecto, como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales, de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.



Emilio Sebastián Aragón Campaña

CI. 1724082274


APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

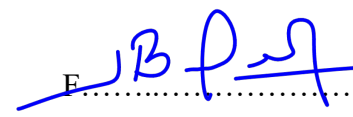
Proyecto de aprobación de acuerdo con el Reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Arquitectura y Artes Aplicadas de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

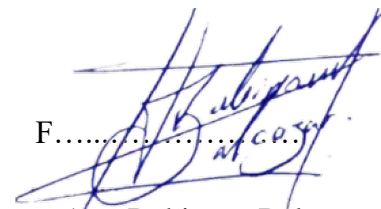
Quito, febrero 2021

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

F.....

Arq. Marcelo Villacis

F.....

Arq. Frank Bernal

F.....

Arq. Robinson Balcazar

AGRADECIMIENTO

Gracias a cada uno de los Profesores que me permitieron llegar a este punto de mi carrera universitaria,
En especial a los Arquitectos José Ramón Leyva, Teresa Pascual, Daniela Zumárraga y Sebastián Alvarado,
Gracias también a mi compañera María Belén Rivadeneira por todo el apoyo y trabajo realizado.

DEDICATORIA

A mi madre, la mujer que siempre me apoyo para cumplir mis sueños y alcanzar mis metas,

A mi abuelo Ramiro, el cual siempre me motivo a buscar la excelencia y el conocimiento,

A mi primo Julián, que me enseñó que la felicidad consiste en sonreírle a la vida,

A mi familia, amigos y maestros que me han acompañado en cada paso de esta travesía.

El Autor

Índice de Contenidos

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TÍTULACIÓN	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA	vi
Índice de Contenidos.....	vii
ÍNDICE DE IMÁGENES	xviii
ÍNDICE DE TABLAS	xxvi
Resumen.....	xxix
Abstract	xxx
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	1
1. Planteamiento de Problema y Contextualización.....	1
1.1. Línea de Investigación: Arquitectura y sostenibilidad.....	1
1.2. Contexto	1
1.2.1. Impacto ambiental en el mundo	1
1.2.2. Impacto ambiental en América Latina	1
1.2.3. Impacto ambiental en el Ecuador	2
1.3. Análisis Crítico.....	2
1.4. Problema.....	3
1.5. Justificación.....	3
Ordenanza Metropolitana No. 352: PLAN ESPECIAL BICENTENARIO -PARQUE DE LA CIUDAD.....	3
Ordenanza Metropolitana No. 0086: Centro de Convenciones Metropolitano de la Ciudad de Quito	3
1.6. Objetivos.....	4

1.6.1. Objetivo General	4
1.6.2. Objetivos Específicos	4
CAPÍTULO II	5
2. Marco Teórico	5
2.1. Centro Cultural	5
2.1.1. La cultura.....	5
2.1.2. Arte.....	5
2.1.3. Aprendizaje y desarrollo del Arte.....	5
2.2. Arquitectura Sostenible	5
2.3. Arquitectura Vernácula	6
2.3.1. Clima Cálido-Seco de latitudes bajas.....	6
2.3.2. Clima Cálido-Húmedo de latitudes bajas.....	6
2.3.3. Clima Templado de Latitudes medias:.....	6
2.3.4. Clima frío de latitudes altas y clima de montaña:	6
2.4. La arquitectura Bioclimática	7
2.5. Passivhaus.....	7
2.6. Estrategias pasivas.....	7
2.6.1. El lugar: Sol, viento, topografía, vegetación.....	7
2.6.2. Diseño arquitectónico: orientación, forma y distribución	7
Envolvente del edificio: materiales.....	8
2.6.3. Enfriar/Calentar de manera natural.	8
Minimizar el consumo energético: diseñar para no necesitar máquinas, seleccionar máquinas de bajo consumo.	8
2.7. Estrategias activas	8
2.7.1. Sistemas de Captación solar para Producir Agua Caliente.	8
2.7.2. Sistema de Captación Solar para la Producción de Electricidad.....	9
2.7.3. Suelo Radiante.....	9

2.7.4. Estructuras Termo activas	9
2.7.5. Aprovechamiento de Aguas Grises	9
2.8. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño.....	9
2.8.1. Desempeño energético.....	10
2.8.2. Ingenierías.	10
2.8.3. Factibilidad financiera y asequibilidad.....	10
2.8.4. Resiliencia.	10
2.8.5. Arquitectura y paisajismo.....	10
2.8.6. Operación (uso y mantenimiento).	11
2.8.7. Potencial de mercado.....	11
2.8.8. Confort y calidad ambiental.	11
2.8.9. Innovación	11
2.8.10. Determinación del ciclo de vida	12
2.9. Arquitectura de Reciclaje	12
CAPÍTULO III.....	13
3. Marco Metodológico	13
3.1. Enfoque de la Modalidad.....	13
3.2. Modalidad de Investigación	13
3.2.1. Investigación documental y experimental.....	13
3.3. Parámetros Urbanos.....	14
3.3.1. Ubicación.....	14
3.3.2. Historia	14
3.3.3. Estudio Social.....	15
3.3.3.1. Diagnóstico Social-Demográfico	15
3.3.3.2. Estructura Social.....	15
3.3.3.3. Oficio del Usuario	17

3.3.3.4. Uso.....	17
3.3.4. Estudio Físico	18
3.3.4.1. Estudio de Centralidades	18
3.3.4.2. Polígonos del Plan Especial Bicentenario (Normativa)	18
3.3.4.3. Red vial.....	19
3.3.4.4. Equipamientos planificados (Aprobados)	19
3.3.4.5. Planteamiento Urbano (Corredor metropolitano de Quito).....	19
3.3.4.6. Tipología y consolidación del sector.....	20
3.3.4.7. Flujos de Movilidad.....	20
3.3.4.8. Uso de suelo -Contexto inmediato	21
3.3.4.9. Ocupación del suelo (alturas) Contexto inmediato	21
3.3.4.10. Diagrama de Fuerzas	21
3.3.5. Estudio Ambiental.....	21
3.3.5.1. Áreas Verdes	21
3.3.5.2. Peligro de inundaciones.....	22
3.3.5.3. Vientos.....	22
3.3.5.4. Asoleamiento.....	22
3.3.5.5. Temperatura.....	22
3.3.5.6. Paisajístico.....	22
3.3.6. Estudio Perceptual.....	24
3.3.6.1. Visual Este (Vegetación y Parque).....	24
3.3.6.2. Visual Oeste (Casas y de fondo el Pichincha).....	24
3.3.6.3. Visual Norte (Al fondo el Casitagua).....	25
3.3.6.4. Visual Sur	25
3.3.6.5. Visuales más relevantes.....	25
3.3.6.6. Colores.....	25

3.3.6.7. Olores.....	26
3.3.6.8. Sonidos.....	26
3.3.7. Análisis Foda.....	26
3.4. Parámetros Arquitectónicos.....	26
3.4.1. Lineamientos de relación con el contexto y zonificación del terreno.....	26
3.4.2. Programa arquitectónico.....	26
3.4.3. Estrategias de diseño sostenible, eficiente y de alto desempeño.....	28
3.4.3.1. Ahorro Energético.....	28
3.4.3.2. Ahorro de Materiales.....	28
3.4.4. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño aplicados a tu propuesta.....	28
3.4.4.1. Desempeño energético.....	28
Consumo energético en Quito- Ecuador.....	28
Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh).....	28
Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	28
Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia.....	29
Número de clientes regulados por provincia.....	29
Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAÍS).....	29
Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh).....	29
Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente).....	30
Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).....	30
Consumo per cápita anual por provincia.....	30
Clientes con cocina/ducha/programa PEC.....	30
Precio Medio (USD c/kWh).....	31
Producción de Energía Bruta por Tipo de central.....	31
Consumo energético promedio por tipo de espacio.....	31
Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller digital.....	31

Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller digital.	32
Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller de prototipado y fabricación.	33
Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller de práctica y ensayo artístico.	33
Metodología de validación para el modelo predictivo para el consumo de electricidad en el Centro Cultural Bicentenario	34
Integración de sistemas energéticos en arquitectura	34
Cálculo de paneles.....	34
Rendimiento de la Instalación.....	36
Energía Necesaria.....	36
Declinación Solar	36
Ángulo de Salida del Sol.....	37
Ángulo de Salida del Sol sobre un Plano inclinado	37
Factor de Excentricidad.....	37
Radiación sobre el plano horizontal.....	37
Índice de Claridad	37
Fracción difusa de la Radiación	38
Radiación Difusa.....	38
Radiación que llega al plano inclinado	38
Factor de Corrección.....	38
Radiación Directa sobre el Panel Inclinado	38
Radiación difusa sobre el panel inclinado.....	38
Radiación Albedo sobre el panel inclinado.....	38
Radiación Total sobre el panel inclinado	38
Horas Pico Solares	38
Potencia Pico.....	39
Número de Paneles Solares.....	39
Sistemas de iluminación natural para cada actividad, ambiente y estado de ánimo.	40

Iluminación en Planta Baja	40
Iluminación Planta Talleres.....	40
Iluminación Planta Cafetería.....	41
Iluminación Planta Restaurante.....	41
Sistema de Iluminación Complementaria	42
Estrategias para reducir las cargas eléctricas en tomas eléctricas.....	42
3.4.4.2. Ingenierías	43
Ciencia de la construcción aplicada a capas de control	43
Capas de control en paredes.....	43
Materiales para elaboración de paredes	44
Mampostería.....	44
Madera contrachapada	44
Aislamiento plástico duro	45
Poliuretano	45
Aislamiento puente térmico	45
Cámara de aire.....	46
Cámara de Aire Ventilada.....	46
Cámara de Aire Ligeramente Ventilada.....	46
Cámara de Aire Sin Ventilar	46
Capas de control en paredes externas.....	46
Capas de control en paredes internas	46
Capas de control del piso	46
Materiales para el aislamiento de pisos.....	47
Fibra de vidrio rígida.....	47
Aislante de piso flotante.....	47
Piso flotante.....	48

Capas de control en cielo raso.....	48
Cielo raso metálico.....	48
Cielo raso en fibra de vidrio.....	48
Cielo raso de madera.....	48
Cielo raso en PVC.....	49
Cielo raso en yeso o Drywall.....	49
Capas de control en ventanas.....	49
Materiales de perfiles.....	49
Perfiles de aluminio.....	49
Perfiles de PVC.....	49
Perfiles de madera.....	50
Acristalamientos.....	50
Vidrios simples.....	50
Vidrio templado.....	50
Vidrio laminado.....	50
Vidrio Bajo Emisivo.....	50
Doble ventana.....	51
Doble acristalamiento.....	51
Capas de control de radiación solar exterior.....	51
Materiales.....	51
Madera natural.....	51
Fachadas en vidrio.....	51
Revestimientos metálicos.....	52
Consumo de agua a Nivel Mundial.....	52
Consumo de agua en Ecuador.....	52
Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial).....	52

Gasto Mensual en agua Potable (área).....	52
Gasto Mensual en agua Potable (Provincial)	53
Pliego tarifario EMAAPS (Doméstico, Oficial, Municipal).....	53
Pliego tarifario EMAAPS (comercial e Industrial).....	53
Consumo de Agua de diferentes elementos	53
CONSUMOS DE AGUA POR TIPOLOGÍA.....	53
análisis de consumo de agua Caso base y Caso mejorado en planta Centro Cultural	53
Sistema Hidrosanitario.....	54
sistemas de captación de agua.....	54
Costos de un sistema de captación de agua.....	54
3.4.4.3. Factibilidad Financiera y Asequibilidad.....	56
Presupuesto Referencial	56
Presupuesto Optimizado.....	57
3.4.4.4. Resiliencia	59
Amenazas en la ciudad de Quito.....	59
Adaptaciones a cada amenaza.....	60
Plan de emergencia y recuperación.....	61
3.4.4.5. Arquitectura y paisajismo.....	62
Aportes al contexto	62
Distribución en planta	62
Eficiencia de Distancia.....	63
Tecnología y eficiencia energética.....	63
Métodos de ventilación e iluminación	63
Influencia del ambiente	63
Conexión del ambiente y la comunidad.....	64
Diseño Interior	64

Funcionalidad.....	64
Expresión Arquitectónica.....	64
3.4.4.6. Operación Uso y Mantenimiento.....	64
Mantenimiento integral	64
Mantenimiento en la estructura.....	65
Mantenimiento en acabados.....	65
Madera.....	65
Mantenimiento en cubierta.....	65
Sistema de monitoreo uso y domótica	66
Control de temperatura corporal en el control de acceso.....	66
Sistema de acceso.....	66
Iluminación	66
Ohm Sense: Sensor Inalámbrico de Temperatura y Humedad	67
Ohm Pulse: Sensor de Pulso.	67
3.4.4.7. Potencial de Mercado	67
Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes.	67
Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero.	67
Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario	67
3.4.4.8. Confort y Calidad Ambiental	68
Orientación de la edificación Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador	68
Ganancia y protección solar.....	68
Ventilación Natural	68
Sistema HVAC.....	68
Control de Humedad Relativa.....	68
Iluminación Natural	69
Espacios Interiores	69

Confort lumínico y térmico.....	69
Iluminación natural	69
Confort térmico	69
3.4.4.9. Innovación	69
Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas	69
Recolección de Aguas Lluvias	69
Las aguas jabonosas o grises.....	69
La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas.....	70
Reutilización de Aguas Jabonosas o grises	70
Recolección energía solar paneles solares	70
Beneficios comporta la energía fotovoltaica.....	70
Propuesta innovación	70
3.4.4.10. Determinación del ciclo de vida del Proyecto.....	70
Preexistencia	70
Material Recuperado.....	71
Material Retornado.....	72
Circularidad Constructiva	72
CAPÍTULO IV.....	73
LAMINAS DE ESTUDIO, PLANOS E INFOGRAFÍAS.....	73
CAPÍTULO V	95
Conclusiones	95
Recomendaciones.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	97

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Relación Causa-Efecto. Fuente: Elaboración Propia 2020	3
Imagen 2. Esquema de modelo operativo usado en la metodología. Fuente: Elaboración propia 2020.....	13
Imagen 3. Ubicación del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia, 2020	14
Imagen 4. Crecimiento urbano del DMQ Fuente: Plan Desarrollo Territorial DMQ 2007	14
Imagen 5. Línea de tiempo. Fuente: Plan Desarrollo Territorial DMQ 2007	15
Imagen 6. Edad promedio de los habitantes. Fuente: Ecuador en cifras 2010.....	16
Imagen 7. Rango de Edades. Fuente: Ecuador en cifras 2010	16
Imagen 8. Tasa de Juventud Fuente: http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html	16
Imagen 9. Tasa de Envejecimiento Fuente: http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html	16
Imagen 10. Tasa Desplazamiento Temporal. Fuente: http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html	16
Imagen 11. Ocupación hombre/mujer. Fuente: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/	17
Imagen 12. Tipos de oficios Fuente: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/	17
Imagen 13. PEA, Ocupación por rama. Fuente http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html	17
Imagen 14. Plan de uso y ocupación del suelo. (macro). Fuente: https://territorio.maps.arcgis.com	17
Imagen 15. Usuarios potenciales del lugar. Autor: Elaboración propia	18
Imagen 16. Análisis de Centralidades. Autor: Elaboración propia.....	18
Imagen 17. Polígonos de Desarrollo. Fuente: Elaboración Propia	18
Imagen 18. Recorridos del parque Bicentenario. Fuente: Plan Especial Bicentenario.....	19
Imagen 19. Plano de Ejes Viales. Fuente: Elaboración Propia.....	19
Imagen 20. Plano de equipamientos propuestos. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda,2013	19

Imagen 21. Propuesto corredor Metropolitano. Fuente: Plan Corredor Metropolitano de Quito, 2019	19
Imagen 22. Consolidación del sector. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2019.....	20
Imagen 23. Consolidación del sector. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2019.....	20
Imagen 24. Flujos de Movilidad. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2013.....	20
Imagen 25. Mapa de uso de suelos, 2020 d. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2013	21
Imagen 26. Mapa de alturas. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda.....	21
Imagen 27. Diagrama de Fuerzas. Fuente: Elaboración Propia	21
Imagen 28. Mapa de áreas verdes. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda.....	21
Imagen 29. Mapa riesgos de inundación. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda	22
Imagen 30. Gráfico 30. Análisis dirección del viento. Fuente: Programa Find winder 2020.....	22
Imagen 31. Análisis velocidad del viento. Fuente: Programa Find winder 2020	22
Imagen 32. Análisis dirección del sol. Fuente: Elaboración Propia	22
Imagen 33. Análisis trayectoria solar. Fuente: Elaboración Propia.....	22
Imagen 34. Análisis rangos de temperaturas. Fuente: Elaboración Propia.....	22
Imagen 35. PODOCARPUS LAMBERTII. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad.....	23
Imagen 36. LUMA APICULATA. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	23
Imagen 37. Pitanga. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad.....	23
Imagen 38. CUPRESSUS SEMPERVIRENS. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	23
Imagen 39. CALLISTEMON CITRINUS. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	23
Imagen 40. ARAUCARIA ARAUCANA. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	24
Imagen 41. SCHINUS MOLLE. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	24

Imagen 42. ERYTHRINA CRISTA. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad	24
Imagen 43. Fotografías visuales Este del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia.....	24
Imagen 44. Fotografía visual Oeste del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia	24
Imagen 45. Fotografía visuales Norte del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia.....	25
Imagen 46. Fotografía visuales Sur del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 47. Fotografía cruz del Papa. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 48. Fotografía Áreas Verdes. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 49. Fotografía antiguo puente del terminal. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 50. Antiguo Terminal Aéreo. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 51. Fotografía plaza centro de exposiciones. Fuente: Fotografía Propia	25
Imagen 52. Mapeo de Olores. Fuente: Elaboración Propia	26
Imagen 53. Mapeo de fuentes de ruido. Fuente: Elaboración Propia	26
Imagen 54. Análisis Foda. Fuente: Elaboración Propia.....	26
Imagen 55. Zonificación del Terreno. Fuente: Elaboración Propia	26
Imagen 56. Programa Planta Baja. Fuente: Elaboración Propia	26
Imagen 57. Programa Primer Piso. Fuente: Elaboración Propia.....	27
Imagen 58. Programa Segundo Piso. Fuente: Elaboración Propia.....	27
Imagen 59. Programa Tercer Piso. Fuente: Elaboración Propia	27
Imagen 60. Diagrama de Ecoeficiencia. Fuente: Elaboración Propia.....	28
Imagen 61 Número de clientes regulados por provincia. Fuente: Atlas 2018, Elaboración: propia.....	29
Imagen 62. Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País) Fuente: Atlas 2018.	29

Imagen 63. Energía facturada por grupo de consumo (GWh) Fuente: Atlas 2018, Elaboración: propia.	29
Imagen 64. Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente) Fuente: Atlas 2018, elaboración propia	30
Imagen 65. Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD) fuente: elaboración propia/ Atlas 2018.....	30
Imagen 66. Clientes con cocina/ducha/programa PEC Fuente: Atlas 2018.....	31
Imagen 67. Precio medio (USD c/kWh) Fuente: Atlas 2018, Elaboración propia.	31
Imagen 68. Producción de Energía Bruta por Tipo de central Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018	31
Imagen 69. PRONÓSTICO DE OPTIMIZACIÓN DE ENERGÍA.....	34
Imagen 70. Parámetros de energía del Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.	35
Imagen 71. Consumo de energía Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.	35
Imagen 72. Incidencia solar Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.	35
Imagen 73. Especificaciones Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.....	39
Imagen 74. Planta módulos Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Elaboración propia.	40
Imagen 75. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	40
Imagen 76. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	40
Imagen 77. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	40
Imagen 78. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	40
Imagen 79. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	40
Imagen 80. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41
Imagen 81. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41
Imagen 82. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41
Imagen 83. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41

Imagen 84. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41
Imagen 85. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	41
Imagen 86. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	42
Imagen 87. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	42
Imagen 88. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	42
Imagen 89. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	42
Imagen 90. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.....	42
Imagen 91. Eficiencia de carga de enchufe Fuente: Autodesk Insight, Elaboración propia.....	42
Imagen 92. El muro perfecto Fuente: Building science.....	43
Imagen 93. Muro, techo, losa Fuente: Building science.....	43
Imagen 94. Muro institucional Fuente: Building science.....	44
Imagen 95. Muro comercial tipo I Fuente: Building science.....	44
Imagen 96. Mampostería ladrillo Fuente: Construpedia.....	44
Imagen 97. Madera contrachapada Fuente: Construpedia.....	44
Imagen 98. Poliuretano de alta densidad Fuente: Construpedia.....	45
Imagen 99. Cámara de aire Fuente: Estudio Barthes.....	46
Imagen 100. Losa perfecta Fuente: Universidad Austral de Chile.....	46
Imagen 101. Aislamiento losa monolítica Fuente: Universidad Austral de Chile.....	47
Imagen 102. Control de piso elevados Fuente: Universidad Austral de Chile.....	47
Imagen 103. Fibra de vidrio Fuente: Universidad Austral de Chile.....	47
Imagen 104. Aislante piso flotante Fuente: Construpedia.....	47

Imagen 105. Piso flotante Fuente: Construpedia	48
Imagen 106. Cielo Metálico Fuente: ArchDaily	48
Imagen 107. Cielo raso en fibra de vidrio Fuente: Termoline	48
Imagen 108. Cielo raso en fibra de vidrio Fuente: Ideatec	49
Imagen 109. Cielo raso en PVC Fuente: Gypm&Plast	49
Imagen 110. Cielo raso en yeso Fuente: Drywall	49
Imagen 111. Perfil de Aluminio Fuente: Energy Saver Windows	49
Imagen 112. Perfil de PVC Fuente: Energy Saver Windows	49
Imagen 113. Perfil de Madera Fuente: Energy Saver Windows	50
Imagen 114. Vidrio simple Fuente: Megaluminio	50
Imagen 115. Gráfico 104. Rotura de vidrio templado Fuente: Megaluminio	50
Imagen 116. Vidrio Laminado Fuente: Cristales templados	50
Imagen 117. Vidrio Bajo Emisivo Fuente: Kommerling	51
Imagen 118. Doble acristalamiento Fuente: Megaluminio	51
Imagen 119. Conjunto de Viviendas Sociales Vivaz, Mieres / Zigzag Arquitectura Fuente: Plataforma arquitectura	51
Imagen 120. Instituto Internacional de Gestión de Calcuta, India Fuente: Mazoti	52
Imagen 121. Edificio Corporativo de Oficinas del Centro Tecnológico de Hispasat Fuente: Plataforma arquitectura	52
Imagen 122. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012	52
Imagen 123. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012	52
Imagen 124. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012	52
Imagen 125. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012	53

Imagen 126. Sistema de captación de agua Fuente: (Rull, 2018)	54
Imagen 127. Cisterna fuente: (hidropluviales, 2019).....	54
Imagen 128. Mapa sismicidad en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: Atlas de amenazas del Distrito Metropolitano de Quito (Pacheco, 2016)	59
Imagen 129. MAPAS COMPARATIVOS COBERTURA VEGETAL Y RIESGOS DE INCENDIOS. Fuente: Atlas Ambiental del DMQ, 2016.....	59
Imagen 130. Mapa sectores de deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: SECRETARÍA DE SEGURIDAD, COE, EPMAPS (Carvajal, 2018)	59
Imagen 131. Ejes estratégicos para Quito Resiliente. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017	60
Imagen 132. Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017	60
Imagen 133. Funcionamiento de fachadas con doble piel. Fuente: (ArchDaily, 2019).....	60
Imagen 134. Sistemas bioclimáticos de un edificio. Fuente: eco-CIHAC (Bioarquitecto, El sanador de edificios, 2016).....	61
Imagen 135. Sistemas bioclimáticos de un edificio. Fuente: eco-CIHAC (Bioarquitecto, El sanador de edificios, 2016).....	61
Imagen 136. Fórmula de Riesgos. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017.....	62
Imagen 137. Axonometría proyecto Centro Cultural Bicentenario Fuente: Elaboración Propia, 2020.	62
Imagen 138. rosa de los vientos Quito. Fuente: meteoblue. Elaboración: meteoblue 2020	63
Imagen 139. Vista de Quito Fuente: Panorámica del Quito Moderno. EFE/José Jácome, 2020.....	64
Imagen 140. Parámetros del impermeabilizante. Fuente: Sherwin-Williams.2020.....	65
Imagen 141. funcionamiento cámaras térmicas. Extraído de la página Kimaldi, 2020.....	66
Imagen 142. funcionamiento del control de acceso centralizado CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020	66
Imagen 143. descriptivo del control de acceso centralizado CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020.....	66
Imagen 144. radiación solar en cubiertas CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020.....	68
Imagen 145. Sistemas HVAC CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020.....	68
Imagen 146. Implantación centro de convenciones. Fuente: Fotografía Propia	70

Imagen 147. Fotografía puente de pasajeros 1. Fuente: Fotografía Propia..... 70

Imagen 148. Fotografía puente de pasajeros 2. Fuente: Fotografía Propia..... 71

Imagen 149. Fotografía centro de convenciones. Fuente: Fotografía Propia 71

Imagen 150. Fotografía antigua pista de aviones. Fuente: Fotografía Propia..... 71

Imagen 151. Material Recuperado. Fuente: Elaboración Propia, 2020 71

Imagen 152. Vista Explotada Material Recuperado. Fuente: Elaboración Propia, 2020..... 72

Imagen 153. Material Retornado. Fuente: Elaboración Propia, 2020..... 72

Imagen 154. Vista Explotada Material Retornado. Fuente: Elaboración Propia, 2020 72

Imagen 155. Circularidad Constructiva. Fuente: Elaboración Propia, 2020..... 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Usos de Suelo Residencial	17
Tabla 2. Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)	28
Tabla 3. Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)	28
Tabla 4. Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia	29
Tabla 5. Número de clientes regulados por provincia	29
Tabla 6. Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)	29
Tabla 7. Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente).	30
Tabla 8. Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).	30
Tabla 9. Consumo per cápita anual por provincia.	30
Tabla 10. Clientes con cocina/ducha/programa PEC	30
Tabla 11. Precio Medio (USD c/kWh)	31
Tabla 12. Análisis de tiempos de una biblioteca pública con disponibilidad de computadoras al público.	31
Tabla 13. Tabla de cargas - taller digital	32
Tabla 14. Resultados de la Matriz-taller digital.	32
Tabla 15. Horas de uso de las salas de proyección.	32
Tabla 16. Tabla de cargas/ sala de proyección	33
Tabla 17. Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia	33
Tabla 18. Tabla de cargas/ taller de prototipado	33
Tabla 19. TABLA DE CARGAS Taller de práctica y ensayo artístico.	33
Tabla 20. Potencia fotovoltaica a instalar para edificaciones de gran tamaño	34

Tabla 21. Radiación mensual	35
Tabla 22. Resumen de consumo energético	35
Tabla 23. Radiación Mensual	36
Tabla 24. Tabla de áreas	39
Tabla 25. Consumo mensual de agua potable	52
Tabla 26. Consumo mensual de agua potable	53
Tabla 27. Consumo mensual de agua potable	53
Tabla 28. Consumo mensual de agua potable	53
Tabla 29. Consumo de agua por planta de cultura caso base	53
Tabla 30. Consumo de agua por planta de cultura caso mejorado	53
Tabla 31. Resumen Consumo de agua por planta de cultura	53
Tabla 32. Retorno de consumo de agua por planta de cultura	54
Tabla 33. Reutilización de agua en Centro Cultural	54
Tabla 34. Elementos caso base para planta de centro cultural	55
Tabla 35. Elementos caso mejorado para planta de centro cultural	55
Tabla 36. Presupuesto Referencial Parte 1	56
Tabla 37. Presupuesto Referencial Parte 2	56
Tabla 38. Presupuesto Referencial Parte 3	57
Tabla 39. Presupuesto Optimizado Parte 1	57
Tabla 40. Presupuesto Optimizado Parte 2	58
Tabla 41. Presupuesto Optimizado Parte 3	58

Tabla 42. Medidas de mitigación al impacto ambiental	67
Tabla 43. Caudales mínimos de aire exterior en edificios que no son vivienda.	68
Tabla 44. Conclusiones de temperatura y humedad del lugar.	68
Tabla 45. Niveles de Ruido Máximo	69

Resumen

Dentro de la ciudad de Quito, el crecimiento desmesurado del mercado inmobiliario ha causado una deficiencia dentro de la ciudad, causando que la misma no consigan abastecer a las necesidades de la población, con una ciudad en la cual el 95% de los equipamientos e instalaciones culturales se encuentran dentro del casco colonial, los sectores que se encuentran más próximos a las periferias carecen de equipamientos de esta índole, que permitan fomentar el desarrollo de actividades de esta índole, teniendo que recurrir principalmente a opciones de carácter privado para satisfacer estas necesidades.

Del mismo modo el desarrollo de nuevas edificaciones es un proceso común dentro de los límites urbanos de las ciudades, la necesidad de crear nuevos espacios que satisfagan las necesidades de sus habitantes a llevado al desarrollo de una tipología de arquitectura, que a pesar de ser útil, ha optado por el uso de técnicas y materiales, que sobre todo prioricen el beneficio económico de sus diseñadores y constructores, sacrificando en muchos casos el aspecto ecológico de la mismas. Sin embargo, esto se debe principalmente al desconocimiento de técnicas de construcción que permitan el desarrollo de un proceso de circularidad constructiva, y de técnicas que fomenten la resiliencia de las edificaciones. De este modo es posible realizar una arquitectura que sea ecológicamente responsable y que sea económica y funcionalmente competitiva, con las propuestas tradicionales. Tomando en cuenta factores como los materiales, la disposición de elementos arquitectónicos y el uso de estrategias pasivas que permitan maximizar la eficiencia con la cual la construcción interactúa con los diferentes elementos de su entorno.

El desarrollo de equipamientos culturales que integren capacidades de resiliencia y sostenibilidad, permiten disminuir el consumo de los mismos y representa un ahorro a mediano y largo plazo para los municipios y gobiernos que opten por implementar esta clase de arquitectura dentro de los espacios urbanos. Esta clase de ahorro repercutirá positivamente en los procesos previos y durante la ejecución del proceso constructivo, y finalmente durante la vida útil del mismo.

Abstract

Within the city of Quito, the disproportionate growth of the real estate market has caused a deficiency within the city fail in order to supply the needs of the population, with a city in which 95% of the cultural facilities and equipment's are within the colonial centre of the city, the sectors that are closer to the peripheries have a lack of equipment of this nature, the ones that allows promoting the development of activities of this nature, having to draw upon mainly to private options to satisfy this class of needs.

In the same way, the development of new buildings is a common process within the urban limits of cities, the need to create new spaces that meet the needs of its inhabitants has led to the development of a typology of architecture, the one despite being useful, has opted for the use of techniques and materials, which above all prioritize the economic benefit of its designers and builders, sacrificing in many cases the ecological aspect of them. However, this is mainly due to the lack of knowledge of construction techniques that allow the development of a constructive circularity process, and techniques that promote the resilience of buildings. In this way, it is possible to create an architecture that is ecologically responsible and that is economically and functionally competitive, with the traditional proposals. Taking into account factors such as materials, the arrangement of architectural elements and the use of passive strategies that allow maximizing the efficiency with which the construction interacts with the different elements of its environment.

The development of cultural facilities that integrate resilience and sustainability capabilities, make it possible to reduce their consumption and represent savings in medium and long term for municipalities and governments that choose to implement this type of architecture within urban spaces. This kind of saving will have a positive impact on the previous processes and during the execution of the constructive process, and finally during its lifecycle.

Introducción

El desarrollo de un modelo de crecimiento sostenible dentro de la industria de la construcción, ha derivado en el desarrollo de edificaciones sostenibles, las cuales son cada vez más comunes en las grandes ciudades del primer mundo, sin embargo es fundamental que en los países en vías de desarrollo optemos por esta clase de modelos, pues podemos evitar los errores que se cometieron durante los modelos iniciales de su desarrollo y podemos contar con tecnologías y métodos que ya han sido perfeccionados. Conceptos como resiliencia y la circularidad constructiva sin embargo no son nuevos, pues las antiguas civilizaciones a lo largo del mundo optaron por esta clase de modelos constructivos, debido a la dificultad para adquirir cierta clase de recursos necesarios para edificar. Elementos como la madera, el acero, e incluso la piedra han sido reusados a lo largo de la historia humana para edifica.

El desarrollo de construcciones sostenibles es vital dentro de los espacios urbanos, el consumo de recursos eficientes de este tipo de edificaciones es vital para la sostenibilidad a mediano y largo plazo de la sociedad humana, pues en un mundo con recursos limitados es fundamental optar por un consumo responsable de los mismos, permitiendo satisfacer las necesidades de los habitantes actuales del planeta, sin comprometer las de los futuros. Elementos como el consumo de agua, energía o la calidad del aire, el manejo de desechos, etc... se vuelven aspectos prioritarios en esta clase de proyectos, este tipo de arquitectura controla estos aspectos durante las fase constructiva y funcional de las edificaciones, permitiendo un desempeño igual o incluso superior con relación a las propuestas tradicionales.

En la presente tesis analizaremos como estas técnicas influyen el proceso de diseño de una edificación, desde la disposición de elementos arquitectónicos, la materialidad de los mismos o la implementación de tecnologías que permitan mejorar la habitabilidad de los mismos, sin dejar de tener un consumo energético responsable. Usando simulaciones y aplicando los conocimientos adquiridos gracias al estudio de los temas tratados a lo largo de la tesis se plantea el desarrollo de un Centro Cultural.

CAPÍTULO I

1. Planteamiento de Problema y Contextualización

1.1. Línea de Investigación: Arquitectura y sostenibilidad.

Esta línea de investigación apunta a buscar respuestas a problemáticas relacionadas con: el hábitat social, los materiales y sistemas constructivos, los materiales locales, la arquitectura bioclimática, la construcción sismo resistente, el patrimonio, la infraestructura e instalaciones urbanas, el equipamiento social.

1.2. Contexto

Desde la invención de la agricultura nos hemos visto en la necesidad de crear asentamientos y domesticar la naturaleza por medio de la edificación. Este proceso de transformación del hábitat llevó al desarrollo de las primeras ciudades y centros urbanos, desplazando cada vez más al campo. En la actualidad el ser humano se encuentra en una encrucijada, debido a que hemos llegado al punto en el cual nuestros medios de producción tienen que apuntar hacia una mayor eficiencia. Como el programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) indica: estamos llegando al límite de sostenibilidad de nuestra forma de vida actual en el planeta.

1.2.1. Impacto ambiental en el mundo

Para de León, (2017) el incremento de la población es 6 veces la cantidad que había para principios del siglo XVIII. Esta es la principal razón, pues de 1.000 millones de personas que habitaban en esa época, la población aumentó a casi 7.400 millones en el 2016 y, manteniendo este ritmo, para el 2050 se

estima que existirán 9.500 millones de personas poblando el planeta.

Es necesario emprender varios cursos de acción para lograr frenar el avance del cambio climático, y este esfuerzo debe ser multidisciplinario, sin embargo, de acuerdo con la Comisión Europea, (2020) es necesario enfocar los esfuerzos de la humanidad en 3 campos fundamentales: “Capital Natural”, Eficiencia de recursos y finalmente Salud humana y bienestar. El “Capital Natural” se refiere a la protección del medio ambiente al mantener la productividad de la tierra, cuidar de los océanos, fuentes de agua dulce y mantener el aire limpio. El segundo punto, la eficiencia de recursos busca el cambio de la matriz productiva para obtener una menor emisión de carbono. Se enfoca principalmente en la transformación de los desperdicios en recursos, promoviendo el reciclaje, evitando así los rellenos sanitarios. Esto conlleva a su vez la disminución de las importaciones de materias primas y la promoción de industrias ecológicas. Finalmente, es necesario enfocarse en la salud humana, debido a que según estudios el 20% de las muertes en Europa se relacionan a factores ambientales. Esto, como resultado, del deterioro de la calidad del aire, suelo y agua.

Dentro del Campo de la construcción según Acevedo Agudelo et al., (2012) es importante tomar en cuenta que la infraestructura de vivienda, transporte y sanitaria, dependen directamente de la industria de la construcción, la cual se la puede atribuir el crecimiento cultural y económico de la humanidad, pues según el autor esta industria genera entre el 5 y el 10% de los empleos a nivel mundial, y aporta entre el 5 y el 15% del PIB de un país.

Pero ¿Cuál es el impacto real de la industria de la construcción en el deterioro del medio ambiente? Bueno de acuerdo a Acevedo Agudelo et al., (2012) el 40% de las materias primas en el mundo se destinan a esta industria, lo cual correspondería a un aproximado de 3000 millones de toneladas de estos elementos, usados a nivel mundial para construir cada año. Y esto sin contar el impacto que causa el uso de otros elementos, pues del mismo modo consume el 17% del agua potable, el 10% de la tierra y finalmente el 25% de la madera cultivada. Finalmente el autor enfatiza que el 20% de la energía consumida a nivel mundial se da durante los procesos de construcción, la extracción y producción de materias primas empleadas en las mismas y finalmente durante los procesos de demolición.

Por su parte Petré, (2014) explica que el impacto ambiental es un aspecto colateral de las sociedades industrializadas, pues el cambio de materias primas provenientes de la biosfera a disminuido, a medida que se ha extendido el uso de materiales fabricados por el hombre. Sin embargo es posible reducir las emisiones de gases de la industria constructiva entre un 30 a 50% solamente con el uso de tecnologías eficientes, la repercusión económica de esta clase de intervenciones tanto en edificaciones, nuevas como antiguas, no afectaría la viabilidad de inversiones, pues los beneficios se justifican con creces.

1.2.2. Impacto ambiental en América Latina

Sin embargo, para América Latina, al estar en vías de desarrollo, es fundamental evitar los errores que se cometieron en los países desarrollados. Así que según Danneman, (2011), América Latina alberga un gran potencial para la

implementación de viviendas sustentables, ya que las condiciones para aprovechar la energía solar son más favorables en América que en Europa, además de existir otras opciones viables como la energía Geotérmica. Los edificios capaces de autoabastecerse pueden inyectar su excedente de energía a la red eléctrica. Al implementar medidas como el aislamiento térmico, uso eficiente de la energía y ventilación controlada se podría generar un cambio y tener una vida saludable e incluso económicamente sustentable.

Sin embargo esta esperanza que Danneman menciona, contrasta con la realidad de nuestros países, pues Acevedo Agudelo et al., (2012) resalta que la degradación ambiental producida por la industria de la construcción en países como Colombia ya genera pérdidas por la degradación ambiental, este valor asciende hasta el 3,7% del PIB cada año. Esto principalmente derivado de la modificación de los suelos y entornos, debido al agotamiento de espacios para la correcta disposición de residuos, la cual se deriva del manejo de los mismos. Esto produciendo daños a la salud que se derivan de la contaminación del aire y agua, principalmente en las zonas urbanas.

Estos datos son respaldados por autores como Petré, (2014), el cual puntualiza que en la sociedad latinoamericana el continuo crecimiento de los centros urbanos, ha derivado en una desconexión de estos centros, con el paisaje urbano que los rodea. Derivando de este modo en islas ajenas a su entorno, que consideran estas inmediaciones como zonas marginales y las destinan a ser botaderos y espacios que alberguen a poblaciones de menos recursos, las cuales se aprovechan del menor control de las entidades gubernamentales para la ocupación ilegal de

estos espacios, además de la construcción sin regulación e informal.

Al desarrollar viviendas desde cero es fundamental centrarse en disminuir el desperdicio de energía mediante técnicas pasivas, y con esto disminuir el consumo se vuelve fácil. De esta manera, se podrá cubrir la demanda energética con fuentes alternativas y renovables (Danneman, 2011). Del mismo modo, se nos presenta la oportunidad de mejorar construcciones ineficientes; aunque los resultados no serán tan óptimos como en construcciones desarrolladas desde cero Los beneficios de las edificaciones sustentables radican en que estas pueden mejorar la vida de sus habitantes; ya que permiten disminuir los costos ambientales, económicos y de salud. El principal beneficio resulta en un menor costo a largo plazo, además del ahorro de recursos para futuras generaciones, garantizando de este modo la continuidad de nuestra especie.

1.2.3. Impacto ambiental en el Ecuador

Ecuador es un país que al estar en vías de desarrollo esta clase de temáticas son de vital importancia desarrollarlas, tomando en cuenta lo sucedido en países ya desarrollados, para Alaña Castillo, T. P., Capa Benítez, L. B., & Sotomayor Pereira, (2016) , este desarrollo es necesario acompañarlo con políticas públicas, en el caso de nuestro país esta clase de legislaciones ambientales, se han venido desarrollando desde 1930, sin embargo es necesario el planteamiento de una legislación coherente que fomente el desarrollo sustentable de industrias en nuestro país, en el caso de la industria de la construcción, es necesario la gestión de políticas que garanticen, elementos tan cruciales como el consumo energético, el manejo de residuos, emisión de gases, etc...

Alaña Castillo, T. P., Capa Benítez, L. B., & Sotomayor Pereira, (2016) también enfatizan que el desarrollo sostenible de nuestra comunidad es fundamental para mantener el estatus como un país con un gran patrimonio natural, de este modo una industria responsable y sostenible puede derivar en un crecimiento económico que permita el desarrollo no solo de los centros urbanos, sino de las áreas rurales de nuestro país, además de fomentar la conservación de nuestro patrimonio natural.

1.3. Análisis Crítico

La industria de la construcción en Quito, se ve dominada principalmente por el uso de materiales de alto impacto, como lo son el acero y el hormigón. Con la modernización de las ciudades, estos materiales se han vuelto gradualmente más accesibles y debido a su relación “costo-beneficio” han sido ampliamente utilizados, incluso en construcciones informales, esto principalmente influenciado por la creencia de que responden mejor en una edificación que los materiales implementados en sistemas de construcción vernáculos o alternativas de menor impacto ambiental.

Del mismo modo, el continuo crecimiento de la ciudad ha llevado a la conurbación de sectores residenciales, ciudades satélites y barrios informales con la ciudad. Esto ha llevado a que gran parte de estas zonas tengan que ser gradualmente, sustituidas, debido a las necesidades de crecimiento en altura de los nuevos CBD's de la ciudad. Así se genera una gran cantidad de escombros y elementos contaminantes que no son reaprovechados, debido a que estos no poseen estrategias que le permitan desarrollar ciclos de vida circulares dentro de los proyectos, los cuales podrían aumentar la eficiencia con la cual los elementos son dispuestos o incluirlos en industria de

reciclaje, infra reciclaje o supra reciclaje, que permitan recuperar parte de su valor.

Así el pensamiento en costos a corto plazo y la falta de leyes que promuevan la implementación de arquitectura sostenible, han fomentado el desarrollo de una arquitectura, que, si bien presenta costos inferiores al momento de edificarla, resulta contraproducente de mantener debido a los altos costos de mantenimiento, climatización y baja eficiencia en la gestión de sus recursos, fomentando así un modelo de desarrollo que resulta insostenible para nuestra sociedad y que podría repercutir negativamente a los futuros habitantes de estos entornos urbanos.

1.4. Problema

El ser humano tiene la necesidad de edificar para poder obtener vivienda, sin embargo, hay una manera eficiente de hacerlo y una que no es sostenible. Dentro de las formas no sostenibles podemos evidenciar dos problemas fundamentales: el alto impacto ambiental al edificar y la ineficacia en la gestión de sus recursos una vez edificada.

El alto impacto al edificar, resulta principalmente problemático debido a la energía que consume producir y transportar los materiales que se emplearán en la construcción, la dificultad o incapacidad de aprovechar estos elementos para nuevas edificaciones una vez que esta concluya su vida útil, genera además desperdicio al convertirse en escombros o chatarra, contribuyendo a la aparición de elementos como botaderos o rellenos sanitarios.

Mientras tanto el uso ineficiente de recursos se refiere principalmente al impacto que genera una edificación al

ambiente para su mantenimiento y funcionamiento. Pues una edificación que no esté adaptada a las condiciones del lugar, requiere una gran cantidad de energía para ser habitable o para mantenerse operativa, además del uso de elementos de alto consumo o incluso una instalación que no funciona en condiciones óptimas, puede generar esta clase de pérdidas.

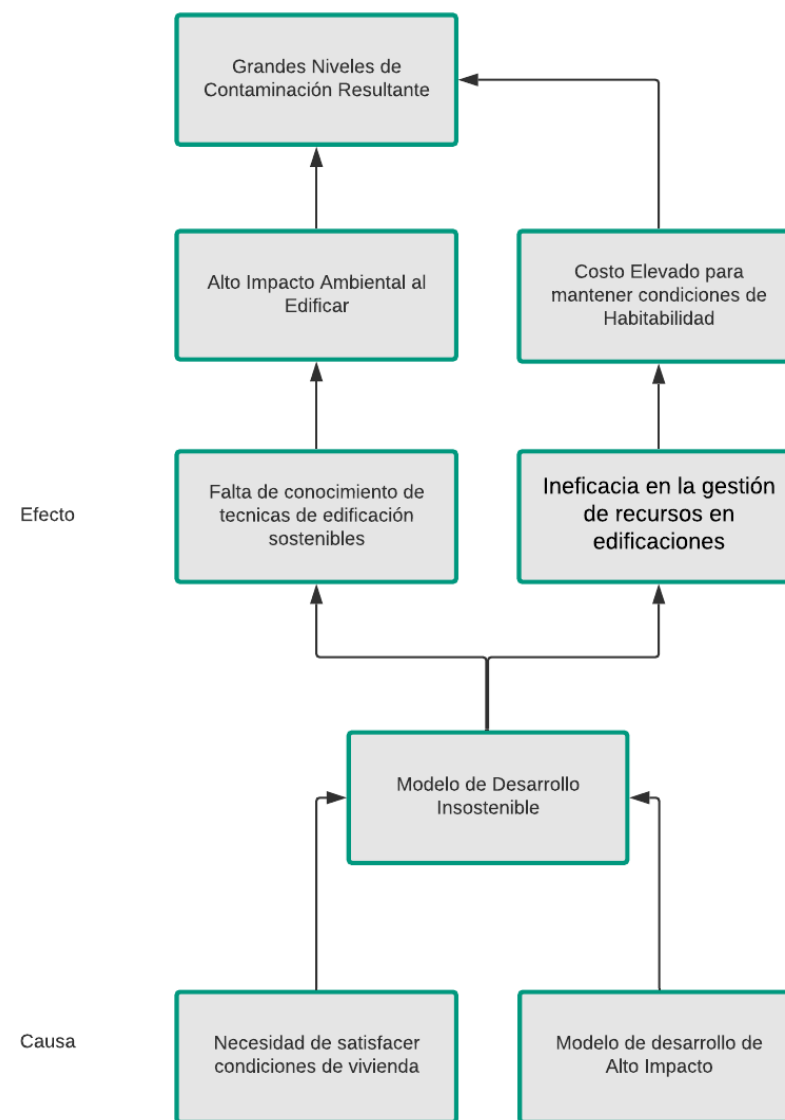


Imagen 1. Relación Causa-Efecto. Fuente: Elaboración Propia 2020

1.5. Justificación

El plan del corredor Metropolitano plantea la necesidad de un área cultural, que abastezca al norte de la ciudad, esta área se plantea en el actual Parque Bicentenario, reemplazando o eliminando gran parte de las estructuras actualmente existentes, que conformaban el antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre, conservando únicamente la torre y terminal Original. Esto se ve respaldado con las ordenanzas vigentes del Plan Bicentenario, además de la ordenanza del centro de convenciones del Parque Bicentenario.

Ordenanza Metropolitana No. 352: PLAN ESPECIAL BICENTENARIO -PARQUE DE LA CIUDAD

En la presente ordenanza nos habla acerca del desarrollo del parque bicentenario tras la salida del Aeropuerto Mariscal Sucre del sector, se enfoca principalmente en la transformación del parque y sus inmediaciones, para generar un pulmón para la ciudad. También toma en cuenta el crecimiento vertical de las inmediaciones, planteando nuevos usos de suelos y ampliando el límite de crecimiento en altura, además de proponer el uso de tipologías de edificación que alberguen varios usos en los diferentes niveles de las edificaciones.

Esta ordenanza toma en cuenta el crecimiento de la densidad de población en las edificaciones planteadas, esto con el fin de lograr el mayor alcance del parque, y los equipamientos que se ubican dentro del mismo.

Ordenanza Metropolitana No. 0086: Centro de Convenciones Metropolitano de la Ciudad de Quito

En la presente ordenanza nos habla acerca del desarrollo de un área cultural en el parque bicentenario, el cual contará con

dos torres de hotelería, una torre de oficinas, un área de talleres, un centro cultural, una arena de espectáculos, un área de exposiciones y una plaza de conciertos al aire libre. Se busca conservar la torre y el terminal original del aeropuerto, esto con el fin de conservar un ámbito histórico en el parque y centro cultural que permita preservar estos elementos representativos, de la historia de la aviación ecuatoriana.

La normativa busca también extender las plazas actuales y los bulevares para generar mayores espacios peatonales, que aprovechen elementos como ciclovías y la nueva estación del metro de Quito, con el fin de dinamizar el transporte alternativo. Por otra parte la misma normativa plantea la extensión de la Av. Amazonas y la calle La Florida, con el propósito de generar un eje vehicular que permita el tránsito a través del eje Este-Oeste del parque, esto con el fin de aliviar el tráfico, en la Av. Real Audiencia y la Av. Occidental.

El desarrollo de una propuesta sostenible puede ayudar a concientizar a un mayor grupo de población sobre el potencial de la arquitectura sostenible y los beneficios económicos y ambientales que esta puede aportar a mediano y largo plazo, debido al menor consumo de recursos y al menor impacto al medio ambiente que esta puede tener, del mismo modo brindar la oportunidad a los gobiernos nacionales y municipales de fomentar leyes a favor de esta clase de arquitectura, con el fin de lograr ciudades más amigables con el medio ambiente, sin comprometer las necesidades de sus usuarios.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Diseñar un Centro Interactivo para el aprendizaje de artes de acuerdo a las necesidades establecidas en el 2020 por el proyecto del corredor metropolitano de Quito.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Realizar un análisis del sitio para determinar las características urbanas y espaciales de las inmediaciones del proyecto.
- Realizar un análisis del entorno urbano con el fin de plantear un análisis FODA ayude al desarrollo del proyecto
- Realizar un análisis del usuario, para determinar las necesidades humanas del proyecto
- Realizar un programa arquitectónico, que permita cumplir las necesidades previamente planteadas.
- Analizar y aplicar las ordenanzas y planes vigentes de intervención del lugar, para mantener el proyecto vigente dentro del marco legal.
- Plantear una metodología de Diseño, que permita el cumplimiento de objetivos dentro del proyecto.
- Elaboración de Planimetrías, Cortes, Fachadas e implantación que permitan el entendimiento del proyecto.
- Elaboración de Renders, axonometrías e Isometrías que permitan entender la funcionalidad y la relación del proyecto con el usuario y el contexto.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Centro Cultural

2.1.1. La cultura

De acuerdo a Andrade, (2006) la producción cultural en América Latina aparece como un refugio frente a los problemas sociales, crisis económicas y políticas que surgieron en la región. Esta clase de manifestaciones culturales son comunes desde el periodo Colonial, pues por toda América se incorporaron elementos indígenas dentro de las diferentes expresiones artísticas del periodo. De este modo podemos decir que en la actualidad la cultura se convierte en un elemento fundamental para la transformación personal y social, permitiendo la integración de grupos tradicionalmente segregados del colectivo social.

Para Chinchilla, (2003) la cultura es una herramienta que busca proteger a la sociedad, pues elementos propios de esta tales como las conformaciones del espíritu, las tradiciones, convenciones e instituciones, pueden asumirse como medios para la organización social, pues en mayor o menor medida elementos como el arte, la religión, la ciencia y la filosofía buscan conservar o preservar ciertos elementos de la sociedad.

2.1.2. Arte

Chinchilla, (2003) nos plantea que el arte nace como un medio para asegurar la subsistencia de los primeros homínidos, pues por medio de la pintura y la música podían comunicarse entre ellos, además de una forma primitiva de

mantener un registro de sus actividades. Estas primeras prácticas evolucionan para conformar los primeros cultos animistas, transformándose eventualmente en las primeras imágenes de dioses, reyes y líderes, hasta finalmente evolucionar en herramientas de manifestación del pensar, sentir y actuar de diferentes grupos humanos.

Pero si el arte se encuentra condicionado por la sociedad, porque este no puede ser siempre definido socialmente. Pues Chinchilla, (2003) nos deja entrever que la calidad del arte, no pueden ser transportados a la sociología. De este modo podemos establecer que el valor de una obra puede ser diferente, dependiendo del observador, la interpretación o el contexto. De este modo su valor puede depender de una relación recíproca de los elementos antes mencionados.

2.1.3. Aprendizaje y desarrollo del Arte

Hemos establecido la importancia del arte como elemento de la cultura y de la sociedad, pero qué hay de su aprendizaje, para Botella, A. M., & Adell Valero, (2018) nos plantea que probablemente lo que se enseña probablemente importe menos que el espíritu con que se imparte y se recibe, pues la educación de las artes generalmente se enfoca en tratar de abarcar los contenidos u objetivos, que el profesor crea que son esenciales, o que son de mayor afinidad para el educador. Los autores plantean los beneficios de una educación personalizada, basada en los intereses y capacidades de sus alumnos, sistema que se trunca debido a la masificación de aulas de clases, en los cuales se establecen grupos e intereses comunes.

Desde el siglo XIX se ha vuelto cada vez más común el concepto del artista como un autodidacta. Así Botella, A. M., & Adell Valero, (2018) explican que muchos artistas resaltan su capacidad de autoeducación al haber sido capaces de crear arte, sin haber pasado por ningún tipo de educación formal en ese campo. Esto deriva en un rechazo hacia los estudios artísticos tradicionales, debido a que la creatividad y la forma de manifestarse, realmente puede depender de cada individuo.

2.2. Arquitectura Sostenible

La arquitectura, según Real Academia de la Lengua española, (2019), “es el arte de proyectar y construir edificios.”, sin embargo, la arquitectura no deja de ser un arte técnico. Mientras tanto la sostenibilidad se refiere a: “Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente” (Real Academia de la Lengua española, 2019). Por su parte Paniagua Padilla, (2017) afirma. “La sostenibilidad, como tal, es un concepto biológico que se refiere al equilibrio entre una especie y los recursos de su entorno inmediato. La pérdida de dichos recursos lleva a la destrucción de la especie y factores como el cambio climático o la alteración del medio podrían provocar esta disminución de bienes o medios de subsistencia.” (p.2). Así podemos determinar que la Arquitectura Sostenible se refiere a el arte de proyectar estructuras, mitigando o anulando los impactos negativos de las mismas sobre la salud humana y el medio ambiente durante todo el ciclo de vida de una edificación, con el fin de cubrir nuestras necesidades, sin afectar a las futuras generaciones.

2.3. Arquitectura Vernácula

La arquitectura Vernácula etimológicamente se deriva del griego *VERNACULUS*, que se refiere a lo doméstico o traducido literalmente “nacido en la casa de uno”. Para Paniagua Padilla, (2017) esta arquitectura guarda una estrecha relación no sólo con las condiciones climáticas de un lugar, sino que también la historia de un pueblo, la antropología de sus habitantes, las costumbres, los medios de producción del entorno y los recursos disponibles intervienen en la arquitectura. Este tipo de arquitectura puede llegar a influenciar incluso a nivel urbano la manera en la que se estructura la ciudad, y cómo esta interactúa con su entorno y otras construcciones.

Tomando en cuenta el análisis anterior podemos plantear que, aunque cada civilización varía los factores antes mencionados, varias comparten elementos que permitieron una invención simultánea de estrategias similares en ambientes con características climáticas similares. Así Paniagua Padilla, (2017) nos plantea que la arquitectura vernácula se puede agrupar en tácticas aplicadas en 4 climas a lo largo del globo terrestre: Clima cálido-seco de latitudes bajas, Clima cálido-húmedo de latitudes bajas, Clima templado de latitudes medias, Clima frío de latitudes altas y frío de montaña.

2.3.1. Clima Cálido-Seco de latitudes bajas

Propio de zonas áridas y desérticas, se caracteriza por variaciones mínimas de temperatura a lo largo del año, resultado del cambio de estaciones. La radiación solar es intensa durante el día, con pérdidas bruscas de calor durante la noche. Paniagua Padilla, (2017) nos explica que la arquitectura vernácula se resume en 4 estrategias básicas:

- La protección de la radiación solar.
- Construcciones de gran masa térmica, que absorban el calor del día para emplearlo en la noche.
- Enfriamiento evaporativo
- Enfriamiento radiante.

A su vez a nivel urbano es común el uso de patios y calles estrechas auto sombreadas por elementos como toldos, aleros y celosías, calles irregulares que impidan la circulación de aire caliente, el uso de colores cálidos que reflejan la luz solar, y el uso de vegetación y fuentes para enfriar el aire.

2.3.2. Clima Cálido-Húmedo de latitudes bajas

Propio de zonas tropicales, se caracteriza por variaciones mínimas de temperatura a lo largo del año, con estaciones de lluvia resultado del cambio de estaciones. La variación de temperatura es mínima entre el día y la noche, aunque generalmente se encuentra sobre los rangos de confort. Paniagua Padilla, (2017) nos explica que la arquitectura vernácula se resume en 2 estrategias básicas:

- Protección de los efectos de la radiación solar
- Ventilación.

Se favorece la creación de microclimas favorables en los alrededores de las edificaciones, estas estrategias son generalmente de carácter urbano, generando espacios amplios entre edificaciones y amplias calles regulares que favorecen la circulación del viento, además de usar vegetación para mitigar los efectos del sol, es común que en estas zonas el interior y exterior de las edificaciones se confundan. Paniagua Padilla, (2017) no puntualiza también que es común el

de muros y cubiertas ligeras que se ventilen por sí mismas, además de la elevación de construcciones para facilitar la ventilación por debajo de la misma.

2.3.3. Clima Templado de Latitudes medias:

La altura variable del sol a lo largo del año, resulta en 2 estaciones marcadas: El verano, con temperaturas y un ángulo solar altos, y el invierno, con las temperaturas y ángulo solar más bajo. Las lluvias varían de acuerdo a la región, siendo más comunes en las zonas mediterráneas. Paniagua Padilla, (2017) nos explica que la arquitectura vernácula se resume en 5 estrategias básicas:

- Flexibilidad ante la radiación solar (se enfoca en la captación o protección de acuerdo a la estación)
- Flexibilidad en el diseño de cerramientos (uso de masa térmica o aislantes térmicos)
- Enfriamiento Evaporativo
- Enfriamiento Radiante
- Ventilación

A nivel urbano se optan por estrategias como espacios públicos soleados, los cuales albergan la capacidad de protegerse del sol y la lluvia. Aperturas con capacidad de abrirse o cerrarse de acuerdo a la necesidad, uso de piedras porosas, madera, paja y cámaras de aire como aislantes, edificios parcialmente enterrados e implementación de sistemas de ventilación cruzada.

2.3.4. Clima frío de latitudes altas y clima de montaña:

Clima frío todo el año resultado de los bajos ángulos solares y la baja radiación solar resultado de la misma.

Esto vuelve inefectivas las estrategias de captación solar, además de poseer niveles altos de humedad. Las estrategias en general se centran en la conservación de energía producida en el interior de las viviendas. Paniagua Padilla, (2017) nos explica que la arquitectura vernácula se resume en 3 estrategias básicas:

- Aislamiento térmico y conservación de energía.
- Empleo de materiales interiores de calentamiento lento.
- Ventilación que elimine el exceso de humedad.

A nivel urbano se opta por el uso de formas compactas, el uso de muros gruesos y madera, ventilación por medio de chimeneas y cubiertas empleando vegetación

2.4. La arquitectura Bioclimática

La arquitectura bioclimática busca la eficiencia energética para conseguir el confort ambiental, utilizando recursos renovables. Esto es posible principalmente gracias a la integración del estudio del clima y del sol, para entender sus efectos en la arquitectura. “La relación entre el clima y la arquitectura ha sido íntima, estableciéndose una dependencia de los materiales, las técnicas, los sistemas constructivos y el diseño de los edificios con el clima del lugar.” (Neila González, 2004). De este modo se puede determinar la incidencia del sol en la edificación, la manera en la que llegará a un espacio, la duración, la cantidad de radiación y sus efectos sobre la temperatura ambiental.

Del mismo modo busca implementar elementos de un bajo impacto ambiental, o de las denominadas como “low-carbon industries”. Enfocando sus esfuerzos en el uso de técnicas y materiales no contaminantes, durante todo el ciclo de vida del proyecto. Estos proyectos generalmente incorporan

sistemas de energía alternativa dentro de sus diseños, para mitigar parte de la contaminación resultante de la generación y transporte de energía.

2.5. Passivhaus

La passivhaus como la define Rodriguez, (2015) se refiere a un estándar de construcción cuyo principal propósito es el de reducir el consumo de energía de tipo primario sin descuidar aspectos como la calefacción, refrigeración y de la iluminación. Busca lograr de esta manera la sostenibilidad de una edificación al enfocar sus estrategias en 3 campos o estrategias: El primero; el diseño enfocado en la optimización del aislamiento térmico e iluminación natural, el segundo; el uso de energías de origen natural en sistemas pasivos de calefacción, refrigeración e iluminación, finalmente: el diseño de instalaciones eficientes.

Los dos primeros puntos que trata el autor se enfocan puramente en la arquitectura, mientras que el tercero se relaciona con las ingenierías que complementan a la misma. Rodriguez, (2015) nos señala que el diseño enfocado en la optimización del aislamiento térmico e iluminación natural, se enfoca en minimizar pérdidas o ganancia térmica de acuerdo a la necesidad de las estaciones, a la vez que usamos eficientemente la luz dentro de nuestra edificación. El uso eficiente de estas estrategias puede llevar un ahorro energético de entre el 50% al 66% de acuerdo al autor. En el segundo punto el uso de energías de origen natural en sistemas pasivos de calefacción, refrigeración e iluminación, busca cubrir las necesidades que no pueden ser cubiertas en el punto anterior con energía limpia, producida “in situ”, ya que afirma que ambas estrategias reducen hasta un 80% de la energía requerida en una edificación. En el último punto tratado por el autor busca el uso eficiente de la

energía primaria, pues en este campo se puede mitigar entre un 8% a un 12% del 20% de energía restante que no puede ser mitigado por los puntos anteriores, esto con el fin de cubrirlo mediante sistemas de energía renovables ubicados en el emplazamiento del proyecto.

2.6. Estrategias pasivas

Existen diferentes maneras de alcanzar el confort y la sostenibilidad dentro de nuestro proyecto. Las estrategias pasivas comprenden todas las medidas que podemos implementar como diseñadores, para alcanzar el confort en una edificación, sin utilizar energía producida por el hombre o medios mecánicos para lograrlo.

2.6.1. El lugar: Sol, viento, topografía, vegetación

Para Heywood, (2012), estas técnicas pasivas se emplean desde la implantación de la edificación, pues es necesario disponer correctamente el edificio, para sacar el máximo provecho de su topografía para proteger o favorecer la exposición al viento y al sol. Así los elementos pueden permitir calentar o enfriar una construcción, dependiendo de las necesidades de la misma. Del mismo modo se puede generar barreras artificiales o usar la vegetación para proteger a una construcción del viento o del sol, además de permitir enfriar el viento o cambiar su dirección para aprovecharla de una manera más eficiente.

2.6.2. Diseño arquitectónico: orientación, forma y distribución

La importancia al orientar una construcción se manifiesta en el control del ingreso del sol y viento dentro de la misma, pues

tomando en cuenta la dirección del viento y los ángulos solares, podemos aprovechar su energía en las épocas más frías y mitigar sus efectos en las más cálidas. (Heywood, 2012). La forma se vuelve relevante al generar elementos como aleros que protegen a la edificación del sol en momentos concretos del día o del año, esto al generar elementos más largos que permiten que el sol entre en una edificación en momentos exactos del día o del año. También explica el uso de formas compactas en varias plantas, lo que permiten mantener más frescos los niveles inferiores y minimizar la captación solar que presenta una forma más alargada.

Del mismo modo la distribución de los mismos gana relevancia al permitir que los espacios que generan su propio calor, lo compartan con los espacios de estadía o permanencia, o colocarlos en zonas donde este calor se disipa al ambiente (Heywood, 2012). Así podemos mantener control en nuestra edificación dividiéndola de acuerdo a la temperatura que requieren ciertos espacios, y favorecer estrategias diferentes en los mismos de acuerdo a las necesidades del lugar y sus ocupantes.

Envoltura del edificio: materiales

La materialidad de nuestro edificio es importante también, pues como se evidencia en la arquitectura Vernácula de varias partes del mundo, hay materiales con alta conductividad térmica que permiten mantener temperaturas similares con las del exterior, mientras otros funcionan como aislantes o incluso como baterías térmicas, pues el calor que almacenan durante el día, se libera al interior durante la noche (Heywood, 2012). Es importante entender la conductividad térmica de los elementos que conforman nuestras edificaciones y su capacidad reflectiva, debido a que estos pueden favorecer la pérdida o ganancia de

calor de manera negativa. Entender que los elementos oscuros absorben un mayor nivel de radiación, nos puede ayudar a seleccionar los colores óptimos para climas fríos, mientras que el uso de colores cálidos, los cuales reflejan parte de los rayos solares, puede favorecer en climas más cálidos.

2.6.3. Enfriar/Calentar de manera natural.

En este apartado Heywood, (2012) menciona que es posible calentar y enfriar los espacios de manera natural al emplear conceptos como la masa térmica, la conductividad térmica o la termodinámica del aire. El aire al buscar siempre un equilibrio en su temperatura puede ser utilizado para calentar o enfriar espacios, y sus propios cambios pueden ayudar a hacerlo circular de forma natural. El agua es otro elemento que almacena calor de forma eficiente, por lo cual su uso puede ser igualmente óptimo al usarlo en paredes o cubiertas para almacenar y emitir calor, o por el contrario al usarlo en la sombra puede refrescar los espacios cercanos. El suelo es otra fuente de calor que puede ser aprovechada como aislante o emisor de calor en una edificación.

Minimizar el consumo energético: diseñar para no necesitar máquinas, seleccionar máquinas de bajo consumo.

La manera más fácil de reducir el consumo de energía en edificaciones es el no emplearla, por lo mismo una edificación que alcance un confort ambiental sin la necesidad de elementos que empleen energía de forma activa es lo óptimo (Heywood, 2012). Sin embargo, en ocasiones que su uso sea indispensable, siempre se puede optar por dispositivos de bajo consumo, los cuales consumen energía en menor cantidad que los dispositivos convencionales, estos a pesar de ser más costosos inicialmente son capaces de recuperar a corto y mediano plazo su inversión.

2.7. Estrategias activas

Las estrategias activas se refieren a todas aquellas que consumen o emplean energía externa o que no forman parte directa de una edificación, es decir las instalaciones.

Dentro de los muchos tipos de energía alternativa que podemos aprovechar en nuestras edificaciones la más común es la solar, pues sus aplicaciones en la arquitectura se remontan a los primeros asentamientos humanos. Para Mendez Muñiz, (2011) las principales estrategias activas que menciona se refiere a aquellas que aprovechan la radiación solar, tanto la radiación visible, como los rayos del sol, y la no visible, como la energía térmica que produce la misma. De este modo podemos usar la energía del sol con diversos fines, tomando en cuenta las necesidades de nuestras edificaciones.

2.7.1. Sistemas de Captación solar para Producir Agua Caliente.

Los sistemas de captación solar ACS como menciona Mendez Muñiz, (2011) son aquellos sistemas que buscan calentar el agua sanitaria a temperaturas de entre 40 °C y 60 °C. Son especialmente eficaces en usos continuos, pero pueden resultar también útiles para usos estacionales. El principal propósito de estos sistemas es el de conseguir el mayor ahorro de energía convencional y económico, generalmente estos sistemas cuentan con sistemas auxiliares que trabajan cuando la energía solar es insuficiente. Estos sistemas aprovechan la energía no visible del sol para lograr calentar el agua, lo cual conlleva un ahorro de hasta el 50% de la energía empleada en un hogar en zonas urbanas.

2.7.2. Sistema de Captación Solar para la Producción de Electricidad.

En una era de tecnología como la que vivimos en la actualidad, se ha vuelto indispensable el contar con un suministro eléctrico, sin embargo, en una era en la que la energía se vuelve cada vez más cara es necesario recurrir a nuevas formas de obtenerla. Así Mendez Muñiz, (2011) menciona también la importancia de los sistemas de captación solar para la producción de energía eléctrica, pues estos emplean los fotones presenten en los rayos solares, para generar un flujo de electricidad, el cual será empleado dentro de la edificación. el exceso del mismo puede ser almacenado en baterías o este a su vez puede ser devuelto a la red eléctrica local.

2.7.3. Suelo Radiante

Los sistemas de suelo Radiante como menciona Heywood, (2012) se refiere a un sistema el cual emplea la energía del sol o del mismo suelo para calentar un serpentín, el cual se encuentra conectado bajo tierra a la loza de la edificación, permitiendo de este modo que el calor se transfiera al mismo, calentando así los espacios sobre la misma. Estos sistemas resultan una alternativa viable en edificaciones que dispongan de amplios espacios a sus alrededores para la colocación de este sistema, el cual resulta más efectivo que usar energía proveniente de paneles solares para alimentar sistemas de calefacción tradicionales.

2.7.4. Estructuras Termo activas

Como nos explican Menéndez, Hosokawa; Jorge, (2019), las estructuras termo activas son aquellas que emplean elementos constructivos a los cuales se les incorporan cilindros

huecos a través de los cuales fluye un fluido caloportador. Estos constan de pilotes, los cuales se encargan de absorber el calor de los estratos inferiores del suelo, y losas termo activas, las cuales poseen una elevada inercia térmica. De este modo se consigue calentar el interior de una edificación por medio de las losas, en distintos niveles. Los beneficios de estos sistemas son evidentes en lugares fríos en los que escasea la luz solar, o la misma es insuficiente para satisfacer las necesidades del proyecto. Así podemos aprovechar la energía geotérmica de nuestro planeta, la cual se almacena en los estratos inferiores del suelo, recordando que la temperatura del suelo aumenta en 3° por cada 100 metros de profundidad.

De manera similar a la anterior se puede incorporar fluidos refrigerantes en cilindros huecos que se encuentren en paredes, para permitir enfriar en su lugar las edificaciones, permitiendo así que las paredes absorben el calor de ambiental interior y lo conduzcan al fluido de su interior, el cual se recirculera y volverá a enfriar (Menéndez, Hosokawa; Jorge, 2019). Esta clase de sistemas se inspira en sistemas de enfriamiento utilizados en motores de vehículos, y sistemas computacionales de alto desempeño.

Esta clase de sistemas funcionan independientemente el uno del otro y permiten que, al interrumpir el flujo de los fluidos dentro de la edificación, estos dejen de alterar la temperatura interior, permitiendo que solo funcionen en las estaciones en las cuales se necesitan. Del mismo modo como especifica su principal consumo energético se concentra en los sistemas de recirculación de los fluidos, es decir los sistemas de bombeo, cuyo consumo energético es mucho menor que los sistemas tradicionales, además de incurrir en costos de mantenimiento

considerablemente inferiores (Menéndez, Hosokawa; Jorge, 2019).

2.7.5. Aprovechamiento de Aguas Grises

Uno de los principales problemas de la actualidad, es el agotamiento de las fuentes de agua dulce, además de la contaminación de los cuerpos de agua. Las aguas procedentes de lluvia pueden ser aprovechadas dentro de nuestro proyecto con diversos usos, al ser filtradas de forma natural, estas se pueden reutilizar para dentro de nuestra edificación, tomando en cuenta que no debe ser usada para consumo humano (Jourda, 2012).

Del mismo modo podemos generar depósitos y fosos donde recolectar las aguas jabonosas, las cuales después de un tratamiento se pueden usar en inodoros, para que al final estas se dirijan a un nuevo depósito en el cual las aguas residuales pueden ser tratadas antes de ser liberadas en afluentes (Jourda, 2012). De este modo es posible minimizar el impacto de nuestros residuos en la naturaleza, permitiendo que estas aguas eventualmente no sean dañinas para el medio ambiente y puedan reincorporarse al ambiente.

2.8. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño

Al desarrollar una edificación sustentable es necesario tener como referencia los aspectos que deben ser tratados, además de saber de una manera objetiva y medible que tan eficiente hemos vuelto una edificación. De acuerdo al United States Department of Energy, (2019), para el diseño de edificaciones de alto desempeño es necesario el estudio y análisis de 10 parámetros o criterios, los cuales afectarán la manera en que la edificación incide en el medio ambiente y las

condiciones de habitabilidad del mismo. Los parámetros a estudiar son los siguientes:

2.8.1. Desempeño energético.

La energía, su consumo y su producción son puntos críticos a tratar si deseamos disminuir el impacto ambiental de una edificación. Así este criterio evalúa el consumo y producción de energía de una edificación, del mismo modo que su capacidad para generar, instalaciones energéticas alternativas que aporten el excedente a la red eléctrica o almacenando la energía en sitio (United States Department of Energy, 2019). El principal propósito de esto es la integración de los sistemas energéticos en la arquitectura que diseñamos, para lograr aumentar la eficiencia de los sistemas de generación de energía renovable, con el fin de alcanzar un consumo anual cero. Así que es necesario entender la efectividad de los sistemas de iluminación, tomando en cuenta el uso de iluminación natural, cumpliendo las necesidades espaciales y de las actividades que se realizan en cada una.

2.8.2. Ingenierías.

Una edificación posee una gran variedad de ingenierías, las cuales ayudan a mejorar la habitabilidad y facilitar la vida al ser humano. Tomando esto en cuenta el presente criterio evalúa la integración eficiente de sistemas de ingeniería de alto desempeño en edificaciones, para lograr disminuir su impacto o disminuir las pérdidas (United States Department of Energy, 2019). Los sistemas deben formar parte de una red eficiente dentro de la edificación, el cual aproveche las oportunidades de control climático naturales, usando la orientación solar, conceptos como la masa térmica, la generación de sombras, y la ventilación cruzada. Lo ideal para la incorporación de los

sistemas de calefacción, enfriamiento, agua y ventilación debe tener en cuenta el consumo energético, su desempeño y el impacto ambiental de los mismos. No se debe olvidar que los sistemas de acondicionamiento de aire y de humedad deben ser empleados únicamente cuando no es posible alcanzar el confort por medio de estrategias pasivas. Finalmente se debe entender la importancia de la eficiencia del agua en soluciones de ingeniería inteligentes, pues estas son fundamentales para obtener un suministro de agua caliente y un consumo de riego de jardines eficientes, además de implementar accesorios de plomería que permitan disminuir o regular el consumo de agua y disminuir las pérdidas.

Es necesario implementar las cuatro capas de control de la ciencia de la construcción: el control térmico, el control del aire, el control de humedad y finalmente el vapor de humedad (United States Department of Energy, 2019). Esto a través del uso de cimientos, paredes, techo y aberturas colocadas estratégicamente en la edificación. El uso de estas capas de control permitirá alcanzar el confort ambiental y disminuirá la necesidad de la implementación de sistemas que busquen alcanzar el mismo por medio del consumo de energía.

2.8.3. Factibilidad financiera y asequibilidad.

Pero no hay que olvidar que una vivienda por más eficiente que sea, no resulta viable si no es accesible para la población. Este criterio busca evaluar que los costos constructivos y operativos de una edificación resulten asequibles dentro de la industria de la edificación (United States Department of Energy, 2019). Para lograrlo la propuesta debe ser económicamente efectiva para sus habitantes, lo cual es alcanzable a pesar de su mayor costo inicial, el cual será resultado de la implementación de ingenierías especializadas,

gracias a un menor costo mensual en consumo energético y la posibilidad de volverse un prosumidor, permitiendo recuperar la inversión inicial en mediano plazo. De este modo es necesario exponer los beneficios con respecto al consumo energético de los sistemas de vivienda tradicionales, explicar la vida útil de estos sistemas y finalmente los costos operativos y de mantenimiento necesarios para el correcto funcionamiento de la edificación.

2.8.4. Resiliencia.

De acuerdo a (Real Academia de la Lengua española, 2019) la resiliencia es la habilidad para anticipar, soportar, responder y recuperarse de alteraciones y este es el cuarto criterio tratado por el (United States Department of Energy, 2019), en este evalúa la habilidad de la edificación para soportar y recuperarse de desastres naturales que se puedan presentar en su entorno, además de su habilidad para mantenerse operativa durante alteraciones de la red, las cuales son propensas a suceder tras los desastres, con el fin de asegurar una durabilidad de largo plazo en respuesta a las condiciones locales. El principal beneficio de invertir en diseños resilientes radica en la protección de la inversión de una edificación, pues el costo de recuperación del mismo, será inferior en caso de que una reparación o intervención que haya sido prevista sea necesaria para mantener operativa la edificación.

2.8.5. Arquitectura y paisajismo.

El diseño es una parte fundamental de la arquitectura, pues como se mencionó previamente la arquitectura es un arte técnica, por ende, no puede descuidar la parte estética y funcional que conlleva la arquitectura. Con esto en mente el (United States Department of Energy, 2019) también da

importancia al diseño arquitectónico de la edificación, destacando la importancia de la creatividad, la integración general de sistemas, y la habilidad de otorgar estética y funcionalidad sin dejar de lado el desempeño energético eficiente de la misma. Pues comprende la necesidad de mantener un diseño que cumpla o exceda las expectativas estéticas y funcionales, con el fin de que compita en un mercado tradicional y resulte llamativo para la industria y el consumidor. Así busca un diseño enriquecedor que enlace la parte estética de una edificación con la construcción eficiente y sustentable que pueda ser implementada.

2.8.6. Operación (uso y mantenimiento).

Pero el trabajo de un arquitecto no termina en la planificación y construcción, pues es necesario que tome en cuenta, como una edificación va a funcionar y como el paso del tiempo afectará a la edificación. Así el (United States Department of Energy, 2019) plantea la eficiencia del desempeño de una edificación a través del tiempo, y el correcto cumplimiento del funcionamiento esperado en los sistemas sostenibles. Debido al mayor costo inicial de este tipo de viviendas, se vuelve fundamental que el cliente pueda obtener la mayor vida útil de los sistemas y de la edificación en sí, con el fin de que su inversión en vivienda le resulte eficiente. También es importante que los mantenimientos planificados, no tengan un impacto en el medio ambiente superior al que una edificación tradicional tendría, pues no tendría sentido optar por materiales menos contaminantes si requieren un proceso que podría resultar más dañino a mediano o largo plazo.

2.8.7. Potencial de mercado.

Las edificaciones deben ser habitables, pero primero deben ser adquiridas, por eso es importante que la edificación responda a las necesidades del lugar y comprender que esta competirá con las construcciones preexistentes y que se desarrollan en un futuro. Tomando esto en consideración el (United States Department of Energy, 2019) evalúa la capacidad de respuesta del edificio hacia su mercado objetivo determinado, su atractivo para el mercado local y sus posibles futuros habitantes, para la industria de la construcción. Así que el propósito radica en poder crear una oferta atractiva, otorgando el beneficio de una arquitectura sustentable, explicando los beneficios que dispondrá frente a las opciones del mercado.

El potencial del mercado debe ser cumplido con respecto a dos frentes: el consumidor y el constructor. Esto es fundamental, debido a que debe resultar en una oferta interesante que beneficie al comprador, el cual realizará la compra o adquisición del inmueble, y la del constructor; el cual será el que invierta el capital y la mano de obra con el fin de vender la edificación, buscando obtener un beneficio que le resulte rentable.

El consumidor se verá llamado por el diseño, los costos energéticos reducidos o nulos que podría tener, la implementación de materiales de materiales en el diseño, etc. Por su parte una oferta se vuelve viable para un constructor si una vivienda es vendible, posee un menor ciclo de constructivo y la calidad, junto con la productividad cumplen o superan las ofertas del mercado que compite directamente con ellos, además de la capacidad de replicar conceptos de diseño en obras diferentes, que compartan características similares y resulten atractivos para los compradores.

2.8.8. Confort y calidad ambiental.

El ser humano modifica su entorno con el fin de protegerse de los efectos de la intemperie, busca su confort y la calidad del ambiente en el cual se ubica. El octavo criterio al que el (United States Department of Energy, 2019) se refiere es el confort y calidad ambiental, pero no es suficiente con lograrlo, pues debemos llegar a este confort por medio de un consumo energético eficiente. El ser humano busca protegerse del clima, la temperatura, la humedad y el ruido, sin que estas protecciones comprometan la calidad del aire. Esta calidad del aire debe tomar en cuenta el control de factores como lo son el polvo, químicos, polen, factores biológicos y la humedad, mediante la implementación de sistemas de ventilación.

Este punto requiere el balance correcto de estrategias pasivas y activas que garanticen que los factores previamente mencionados se encuentren dentro de los estándares necesarios, se debe comprender que cada proyecto es diferente y si bien se pueden implementar ideas o conceptos similares, cada opción requiere un estudio particular dependiendo de su usuario, el lugar y los recursos que se encuentren en sus inmediaciones.

2.8.9. Innovación

En un campo en desarrollo como lo es la arquitectura sostenible, la creatividad y la innovación es fundamental para lograr cumplir los objetivos de eficiencia. el (United States Department of Energy, 2019) explica que esta innovación debe ir enfocada en mejorar la eficiencia energética, la producción de energía, interacción con la red y operaciones constructivas, sin dejar de lado la funcionalidad y atractivo general de la edificación. La innovación usada en un proyecto puede resultar en nuevas técnicas y productos que puedan ser integradas a los

mercados locales. Esta innovación puede enfocarse a mejorar la calidad, precio o productividad de un elemento, generando un impacto positivo a largo plazo y tener la capacidad de ser adaptada a gran escala de ser necesario.

2.8.10. Determinación del ciclo de vida.

Toda edificación se diseña con un propósito y este debe cumplirse por una cantidad de tiempo, la arquitectura se diseña para perdurar, pero en un mundo en constante evolución, preguntarnos qué se puede hacer con nuestra edificación una vez que cumpla con su ciclo de vida es fundamental. El (United States Department of Energy, 2019) en este último criterio nos plantea el concepto de la circularidad en una edificación, mediante la utilización de materiales reciclados y de origen local, busca que se diseñe para que los elementos que componen tu edificio se puedan reutilizar en el futuro en otros proyectos o que utilice componentes o preexistencias dentro de su diseño. Esto fundamentado principalmente en el ahorro de energía que representa el no tener que fabricar materiales nuevos, además de permitir una reparación o sustitución de elementos más eficiente en caso de que los mismos se vean afectados.

2.9. Arquitectura de Reciclaje

El reciclaje es una tendencia cada vez más común en nuestro medio, el aprovechar nuevamente las materias primas que se extrajeron en el pasado para darles un nuevo ciclo de vida, permite ahorrarnos costos de transporte y extracción de las materias que utilizaremos en nuestros proyectos. Pero Martínez, (2012) el reciclaje es una capacidad inherente de cada objeto material, y por ende de cada edificio, debido a que siempre es posible alargar su uso o vida útil. Sin embargo, el autor reconoce que este proceso es la antítesis de la restauración arquitectónica

pues el alcance y el propósito de la misma varía en gran medida con respecto al nivel de intervención, pues varios materiales pueden ser incluso destrozados, para crear nuevas materias primas, o elementos más sofisticados que formen parte o complementen el funcionamiento de una edificación.

La necesidad de generar estrategias de bajo consumo y de sostenibilidad, apoyada en el agotamiento del modelo de negocio del mercado inmobiliario desemboca en esta nueva táctica de intervención como menciona Martínez, (2012). El principal cambio con respecto a la conservación se da por la transformación de una edificación "obsoleta" en una estrategia enmarcada en el contexto actual, sin que esta deba respetar la identidad histórica del elemento, debido a que su valor actual es únicamente material, ya que su anterior uso quedó obsoleto. Así podemos modificar el funcionamiento de una parte o de la totalidad de una edificación, logrando una estrategia sostenible al aminorar el impacto de la arquitectura en el entorno al reutilizar la infraestructura y evitar así la ocupación de nuevos territorios.

Pero para Martínez, (2012) esto va más allá, pues el hecho de reciclar sobre demoler conlleva en su un aminoramiento de la "huella de carbono" que nuestra edificación podría tener. Del mismo modo frena el ciclo de "consumo de suelo-amortización-abandono" resultado del crecimiento expansivo de las ciudades. El autor comprende que la principal diferencia entre el reciclaje de objetos y de la arquitectura radica en que está desde un principio busca ser irrepetible y diferenciada, y se la puede definir como una manifestación cultural. De esta manera se debe comprender que al reciclar una estructura creamos un nuevo legado desde cero para una edificación, uno que sustituye o reemplaza al valor que se podría

atribuir a los elementos originales que conformaron la antigua edificación, pues la estructura reciclada puede dotar de un carácter histórico o representativo del lugar, a una edificación que de otro modo, solo conformaría parte de un nuevo entorno urbano.

En conclusión, la arquitectura de reciclaje, además de los beneficios económicos y ambientales que pueden acarrear con respecto a los sistemas tradicionales utilizados dentro de los entornos urbanos, nos brinda una nueva oportunidad de mantener elementos históricos, o con un significado para la población, dentro de nuevas edificaciones, creando nuevos patrimonios e hitos en los entornos en los que se los implementan.

CAPÍTULO III

3. Marco Metodológico

3.1. Enfoque de la Modalidad

Enfoque cuantitativo: La investigación se realiza con mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder las preguntas de investigación se utiliza la recolección, la medición de parámetros, para llegar a probar las hipótesis establecidas previamente. En este enfoque se utiliza necesariamente el análisis estadístico Este enfoque es mejor utilizado en procesos que por su naturaleza puedan ser medibles o cuantificables.

3.2. Modalidad de Investigación

3.2.1. Investigación documental y experimental

La investigación documental bibliográfica tiene el propósito de detectar, ampliar y profundizar diferentes enfoques, teorías, conceptualización y criterios de diversos autores, sobre una cuestión determinada, basándose en documentos, libros, revistas y otras publicaciones que permitan enriquecer los conocimientos del área de estudio.

La investigación experimental es el estudio en el que se manipulan ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa- efecto. Todo experimento persigue objetivos de predicción y de control en relación con las hipótesis puestas a prueba.

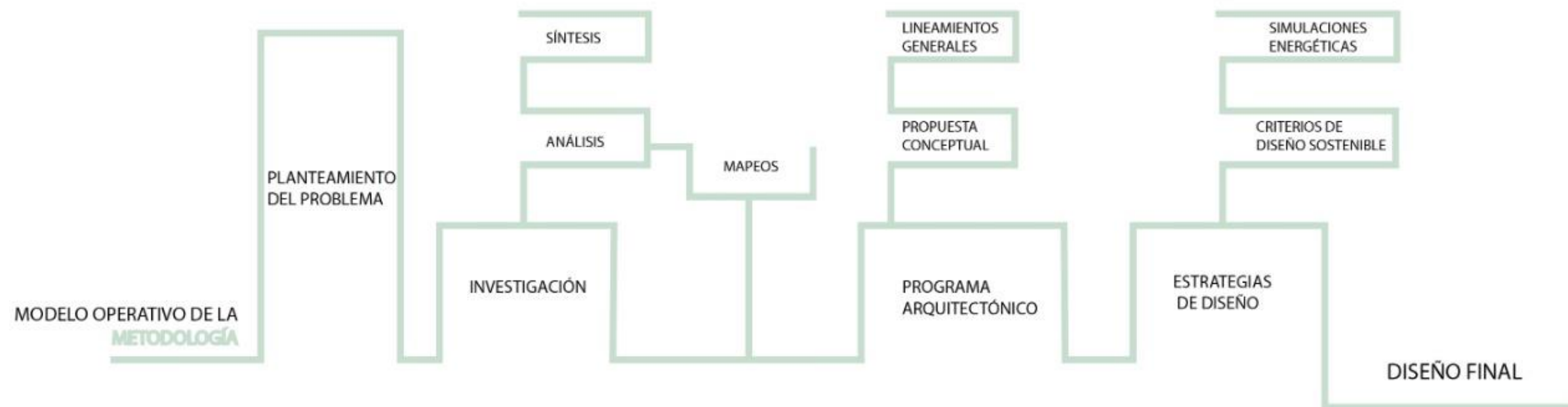


Imagen 2. Esquema de modelo operativo usado en la metodología. Fuente: Elaboración propia 2020

3.3. Parámetros Urbanos

3.3.1. Ubicación



Imagen 3. Ubicación del Proyecto. Fuente: Elaboración Propia, 2020

El terreno a ser intervenido está ubicado en Ecuador, provincia de Pichincha y ciudad de Quito al norte de la urbe, en los mismos predios que pertenecieron al antiguo aeropuerto de la ciudad, ahora parque bicentenario, con relación directa con la avenida Amazonas; la influencia de esta intervención se expandiera de manera parcial hacia las parroquias de la Concepción, Kennedy y La Florida.

3.3.2. Historia

La Concepción, corresponde a una de las 32 parroquias urbanas que conforman el Distrito Metropolitano de Quito. Se encuentra ubicado en el norte de la ciudad. Delimitada al norte por Cotocollao y Ponceano, al sur por la parroquia de Rumipamba y Jipijapa, Kennedy por el este y Cochapamba por el oeste.

Como menciona (Peralta, 1991) A finales del siglo XVIII el sector de La Concepción formaba parte de la llanura de Iñaquito o Rumipamba, la cual era parte del Condado de Selva Florida, título que ostentaba la familia Guerrero-Ponce de León,

a quienes describe como una de las más antiguas de la ciudad de Quito.

“A inicios del siglo XX el pueblo se encontraba a once kilómetros de la ciudad de Quito, su población era de 4.600 habitantes entre blancos, mestizos e indios, cuya economía giraba alrededor de la fabricación de alpargatas y la explotación de minas de cal.” (Peralta, 1991)

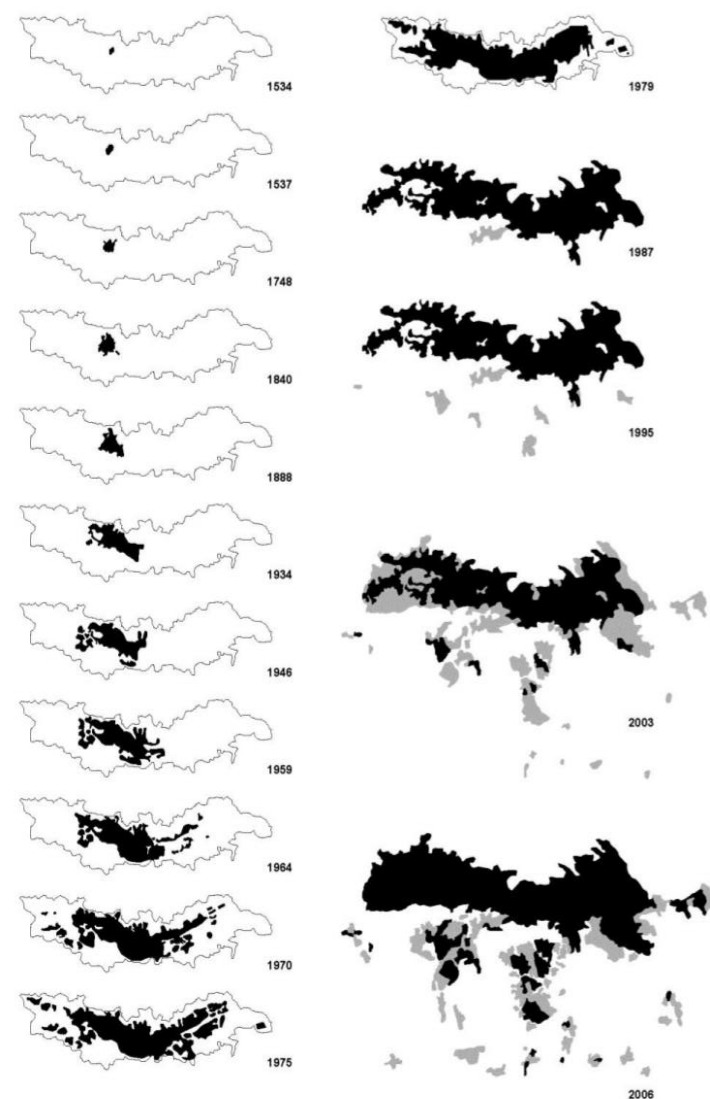


Imagen 4. Crecimiento urbano del DMQ Fuente: Plan Desarrollo Territorial DMQ 2007

Para 1929, Román, (2011) menciona que la aerolínea Panagra, decide iniciar operaciones dentro del Ecuador, pero para este fin requerían de un campo de aviación, razón por la cual se escogió lo que hoy conocemos como el Parque Bicentenario, pero en ese entonces simplemente se llamaba Campo de Aviación de Quito, y se hacían vuelos regulares especialmente con los aviones DC-2 de la empresa, y posteriormente los DC-3. La pista en verano era de tierra y en invierno de hierba y lodo, esto se mantuvo por muchos años, incluso con la llegada de los Republic P-47D Thunderbolt para la FAE, el nacimiento de ANDESA, AREA y Shell.

En ese tiempo, de acuerdo a Román, (2011) el servicio de ayuda para aterrizajes, lo hacía una persona que con radio teléfono en una mano y una manga de viento en la otra asistía en la fase de aproximación a la pista. En ese entonces, la extensión de la pista no era mayor a 2500 metros y quien regulaba la aviación civil era Panagra. El terminal de pasajeros se encontraba en lo que hoy es el terminal del Comando de Transportes de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

El aeropuerto se inauguró el 20 de febrero de 1960, la terminal principal fue diseñada durante el gobierno de Velasco Ibarra siendo director de Aviación Civil el Mayor Francisco Sampedro Villafuerte.

Finalmente Román, (2011) nos explica que por 1965, Air France, al ver el incremento de su mercado en Ecuador decide iniciar operaciones con los Boeing 707 y para esto solicita al Gobierno ecuatoriano que adecúe una terminal, y más que nada una pista idónea, es decir pavimentada, y es así que para ese mismo año se inicia la fase de construcción del terminal, del ya llamado Aeropuerto Mariscal Sucre, y la pavimentación de la pista que permita operar a los 707 de la empresa francesa con

mayor seguridad y “limpieza” como así también a los aviones de las empresas domésticas como Área, Ecuatoriana y otras. Y es así como este aeropuerto se mantuvo y mejoró en el tiempo de acuerdo a la demanda hasta su cierre.

Larenas, (2018) establece que, con el crecimiento de la ciudad, el Mariscal Sucre quedó rodeado de viviendas, colegios y comercios al no existir un plan urbanístico y de control en la ciudad después de su inicio de operaciones comerciales. Esto trajo con el tiempo una serie de riesgos para los vecinos del sector, pese a que el aeropuerto llegó primero que las casas, por muchos años se exigió su salida de la ciudad, más que nada por el temor a potenciales accidentes aéreos que con los años se fueron dando. El Aeropuerto Mariscal Sucre cerró sus puertas el 19 de febrero de 2013 tras casi 53 años de servicio.

El 17 de enero de 2013, el Concejo Metropolitano expidió la ordenanza 0352, mediante la que se definía el uso y ocupación del suelo del futuro Parque Bicentenario y sus alrededores. El plan incluía normas complementarias de urbanismo y paisajismo (mobiliario urbano, equipamiento de servicios como el Centro de Convenciones, vegetación) dentro del parque, sistemas colectivos de soporte (vías transversales, estacionamientos, áreas verdes exteriores, redes y servicios públicos), estrategias de gestión urbanística y de suelo, reestructuración de los lotes aledaños para construcciones de altura, entre otras.

El 30 de enero de 2013, el alcalde Augusto Barrera anunció que las instalaciones de la Base Aérea N°1 no formarían parte del parque, ya que se mantendrían como oficinas administrativas y el helipuerto de la Presidencia de la República.

El lunes 13 de julio de 2015 con el derrocamiento del hangar de la empresa TAME, comenzó la construcción del boulevard de la Av. Amazonas. El 18 de diciembre de 2015, en sesión ordinaria, el Concejo Metropolitano aprobó por unanimidad la expropiación del predio que había pertenecido a la empresa TAO (Transportes Aéreos Orientales) por 833.329 dólares, y que aún se encontraba en mitad del trazado del proyecto.

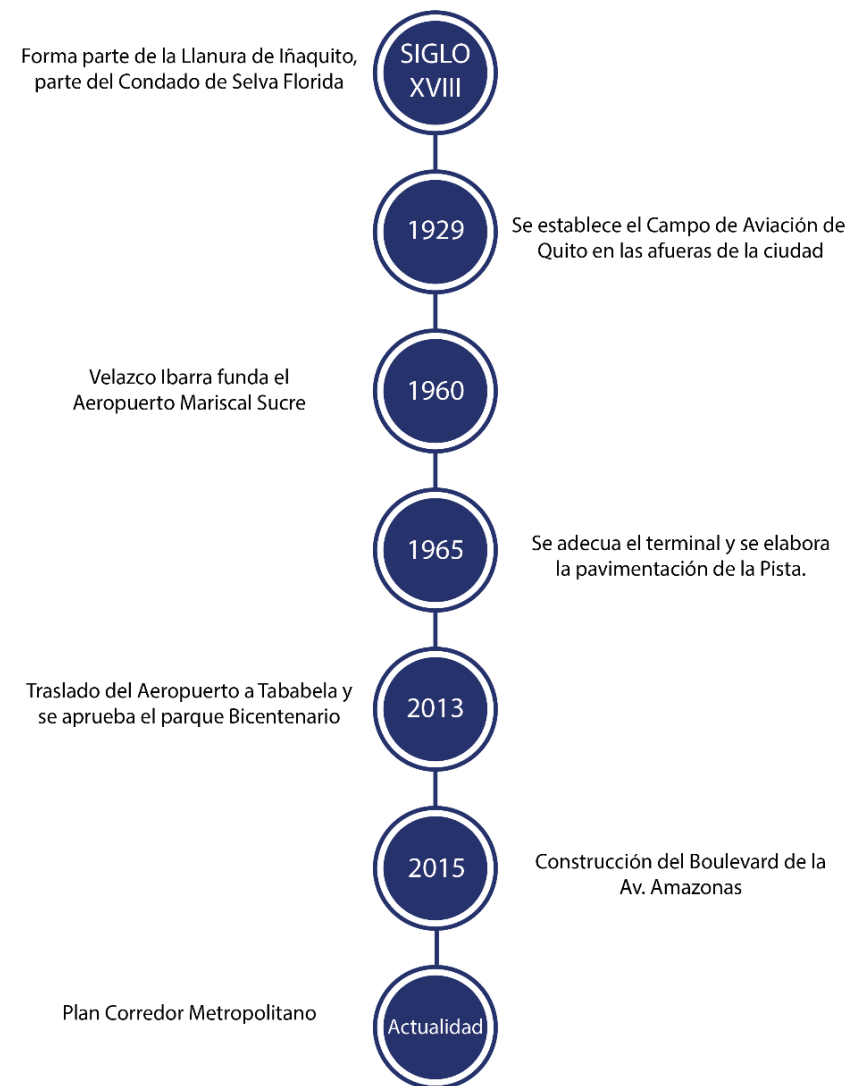


Imagen 5. Línea de tiempo. Fuente: Plan Desarrollo Territorial DMQ 2007

Inaugurado con la presencia del alcalde Mauricio Rodas el 31 de octubre de 2017, el bulevar conecta la Estación

multimodal El Labrador con el Centro de Convenciones Bicentenario, extendiéndose por casi 1 km a lo largo del extremo occidental de la cabecera sur del parque, límite con la avenida Amazonas de la que recibe el nombre. Con un costo aproximado de 2,89 millones de dólares, posee 15000 metros cuadrados de áreas verdes, espacios de crossfit, Street Ball, ciclovías, juegos infantiles, fuentes ornamentales, y dos esculturas inspiradas en diseños renacentistas de máquinas voladoras de Leonardo da Vinci, que recuerdan el antiguo uso del parque como aeropuerto.

3.3.3. Estudio Social

3.3.3.1. Diagnóstico Social-Demográfico

La Concepción y La Kennedy, pertenecientes a la Administración Zonal Norte Eugenio Espejo y Cotocollao a la Administración Zonal Norte La Delicia del cantón Quito; son las parroquias urbanas que rodean el parque Bicentenario, sitio en el que se encuentra el terreno seleccionado, por ello se realizó un estudio y análisis sociodemográfico de estas parroquias.

3.3.3.2. Estructura Social

El censo poblacional del 2010 nos indica que el cantón Quito de la Provincia de Pichincha, cuenta con un total de 2.239.191 hab., de ahí el área urbana representa al 72%, mientras que el área rural el 28%, habiendo más mujeres con 1.150.380 hab.; mientras que hombres con 1.088.811 hab. La población de la provincia en general está distribuida por edades jóvenes de 0 hasta 29 años. Mientras que a partir de los 65 años empieza el grupo más pequeño, y la población masculina equivale al 49% y la femenina al 52%. ([Población y Demografía ,2010](#)).



Imagen 6. Edad promedio de los habitantes. Fuente: Ecuador en cifras 2010

Rango de edad	2001	%	2010	%
De 95 y más años	3.829	0,2%	1.619	0,1%
De 90 a 94 años	6.294	0,3%	4.639	0,2%
De 85 a 89 años	11.092	0,5%	10.760	0,4%
De 80 a 84 años	17.445	0,7%	20.187	0,8%
De 75 a 79 años	25.513	1,1%	27.990	1,1%
De 70 a 74 años	35.569	1,5%	40.040	1,6%
De 65 a 69 años	43.818	1,8%	57.014	2,2%
De 60 a 64 años	54.407	2,3%	72.702	2,8%
De 55 a 59 años	66.296	2,8%	94.397	3,7%
De 50 a 54 años	92.256	3,9%	114.630	4,4%
De 45 a 49 años	247.627	10,4%	142.926	5,5%
De 40 a 44 años	110.756	4,6%	154.206	6,0%
De 35 a 39 años	141.919	5,9%	180.504	7,0%
De 30 a 34 años	163.413	6,8%	208.179	8,1%
De 25 a 29 años	182.114	7,6%	238.668	9,3%
De 20 a 24 años	204.363	8,6%	246.050	9,6%
De 15 a 19 años	249.075	10,4%	238.705	9,3%
De 10 a 14 años	246.651	10,3%	241.334	9,4%
De 5 a 9 años	243.651	10,2%	244.844	9,5%
De 0 a 4 años	242.729	10,2%	236.893	9,2%
Total	2.388.817	100,0%	2.576.287	100,0%

Imagen 7. Rango de Edades. Fuente: Ecuador en cifras 2010

Los datos disponibles sobre la estructura poblacional en el área de estudio nos indica que se aloja una población de 159.432 hab., proyectándose un crecimiento de 182.542 habitantes, siendo 121 Hab/Ha la densidad promedio al 2010. (Diagnóstico de transformación urbanística Antiguo Aeropuerto de Quito, 2011).

Densidades máximas:

242 Hab/Ha en el Barrio La Florida/**Concepción**.

230 Hab/Ha en los barrios San Carlos, Multifamiliar/**Concepción** y La Luz/**Kennedy**.

Densidades mínimas:

48 Hab/Ha Barrio Ñaquito.

54 y 52 Hab/Ha, Los barrios Aeropuerto/**Concepción** y Lucía Albán/**Kennedy**.

(Diagnóstico de transformación urbanística Antiguo Aeropuerto de Quito, 2011).

Con respecto a la parroquia Concepción, el total de jóvenes de edades entre 15 a 29 años por cada 100 hab., es del 24,95% en comparación a la tasa de envejecimiento que corresponde al 12,20%. (Gráfico 8 y 9).

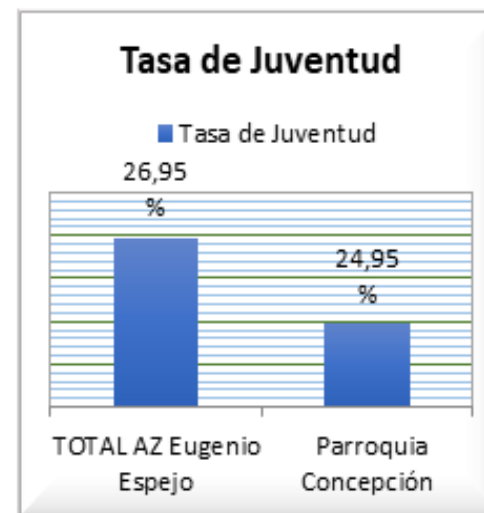


Imagen 8. Tasa de Juventud Fuente: <http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html>

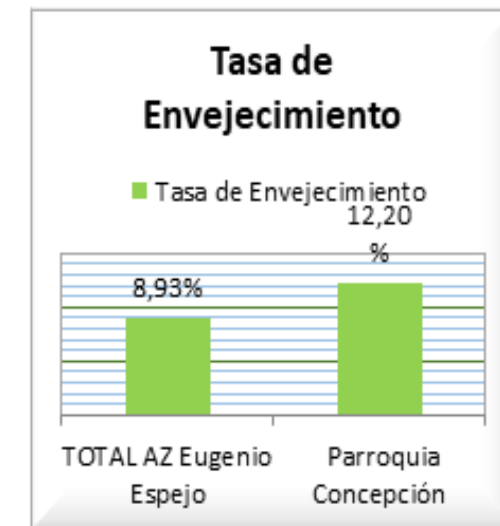


Imagen 9. Tasa de Envejecimiento Fuente: <http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html>

El 19,15% de los hogares de Concepción existe una persona que se desplaza fuera de la ciudad o parroquia rural para trabajar o estudiar. (Tabulados CPV, 2016).

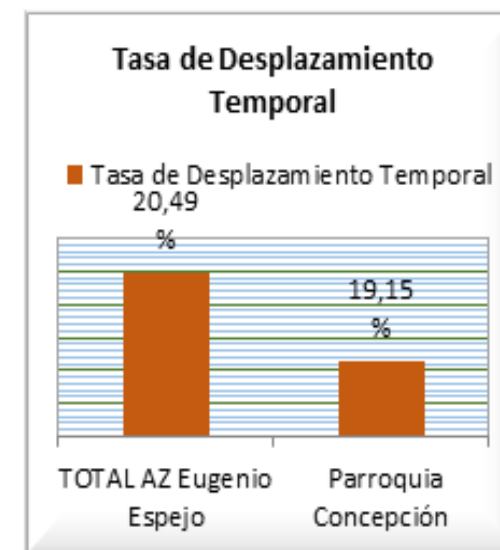


Imagen 10. Tasa Desplazamiento Temporal. Fuente: <http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html>

Con ello podemos decir que la provincia tiene un crecimiento demográfico considerablemente alto, donde los sectores que nos interesa analizar y se encuentran dentro de las densidades altas de población joven, la cual aumentará o al

menos se mantendrá, a mediano plazo, gracias al antes mencionado crecimiento poblacional.

3.3.3.3. Oficio del Usuario

La población económicamente activa del cantón pertenece a los trabajadores que son empleado, privado u obrero con un 48.2% y un 1.3% para el trabajador no remunerado; es decir que el porcentaje más alto corresponde al uso de suelo residencial mixto mencionado anteriormente, ya que trabajadores de servicios y vendedores son los trabajos que predominan como podemos observar en la ilustración.



Imagen 11. Ocupación hombre/mujer. Fuente: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.

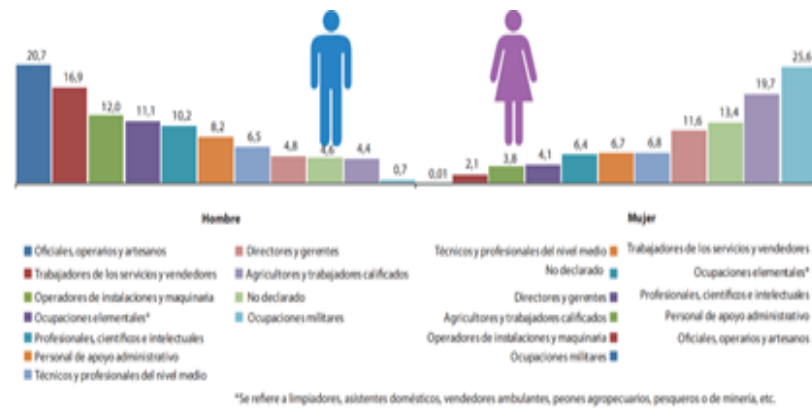


Imagen 12. Tipos de oficios Fuente: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>.

Específicamente en la parroquia la Concepción la población económicamente activa se encuentra en personas

desde 10 años y más que aportan o contribuyen de alguna manera al trabajo para la producción de bienes y/o servicios.

En el gráfico 13, el porcentaje más elevado pertenece al comercio al por mayor y menos con un 20,6% seguido de industrias manufactureras.

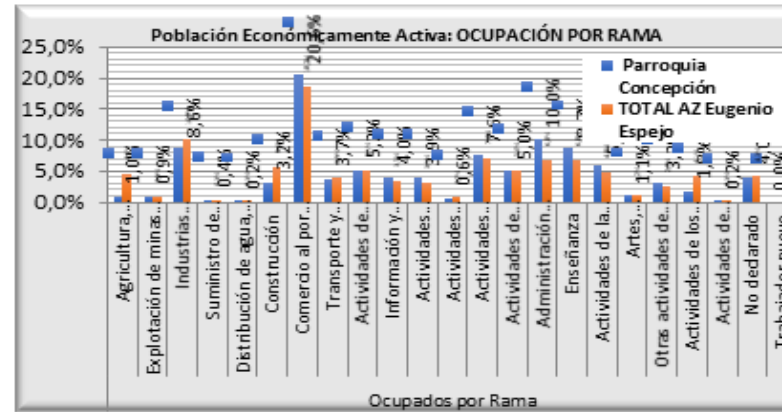


Imagen 13. PEA, Ocupación por rama. Fuente <http://institutodelaciudad.com.ec/19-publicaciones/49-informacion-estadistica-parroquia.html>

3.3.3.4. Uso

Con las siguientes ilustraciones macro, meso y micro de uso y ocupación del suelo podemos determinar el comportamiento social y económico que se desarrolla en el sitio, se observa cómo predomina el uso de suelo Residencial Urbano 2 en las parroquias circundantes al equipamiento, a su vez dispone de uso múltiple en las vías principales que lo rodean; es decir, que predomina un uso mixto de residencia en planta alta y comercio en planta baja.

Estos usos de suelo están dados por el impacto de las actividades urbanas que nos indica la siguiente tabla 1. (ORDZ-001 - DE LAS PARROQUIAS METROPOLITANAS).

Tabla 1. Usos de Suelo Residencial

USO GLOBAL	USO PORMENORIZADO	ESTABLECIMIENTOS
R RESIDENCIAL	R URBANO 2	Vivienda urbana, lote de 600 m ²
	R URBANO 3	Vivienda urbana, lote de 400 m ²
	R MÚLTIPLE	Vivienda y usos compatibles, lote de 600m ² - 1000m ²

Fuente: www7.quito.gov.ec/mdmq_ordenanzas/.pdf



Imagen 14. Plan de uso y ocupación del suelo. (macro). Fuente: <https://territorio.maps.arcgis.com>

En base a los Datos de la Gerencia de Administración de Parques y Espacios Verdes, Administración Parque Bicentenario, “aproximadamente 200.000 quiteños llegan mensualmente al Bicentenario” (Paez, 2018), se asume entre visitantes y residentes del lugar, donde predominan los niños y jóvenes de hasta 29 años de edad provenientes de sus hogares, escuelas, colegios, oficinas, universidades etc., siendo los residentes los usuarios principales.

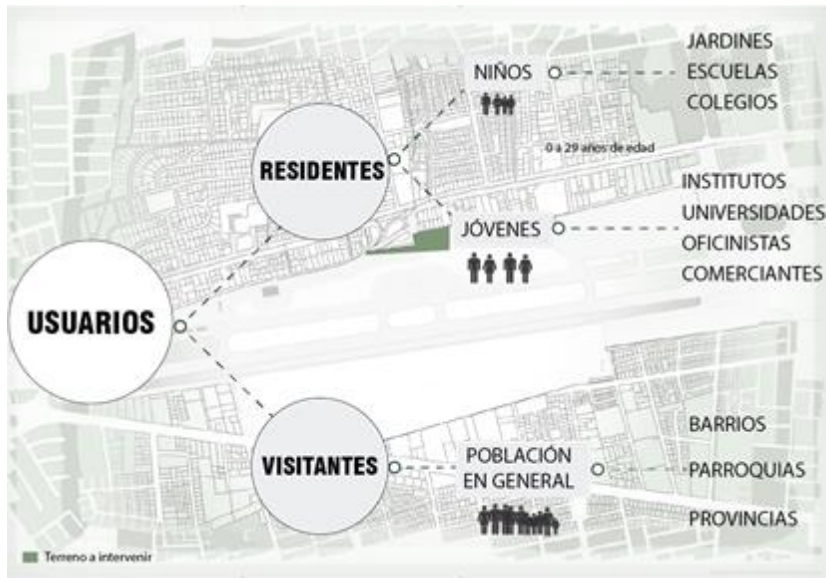


Imagen 15. Usuarios potenciales del lugar. Autor: Elaboración propia

Este estudio permite el correcto diagnóstico del entorno físico que rodea al terreno y se ha realizado a distintas escalas para poder apreciar todo lo que a este confiere, también es importante recalcar en esta sección de la investigación como esta propuesta es parte del corredor metropolitano.

3.3.4. Estudio Físico

3.3.4.1. Estudio de Centralidades

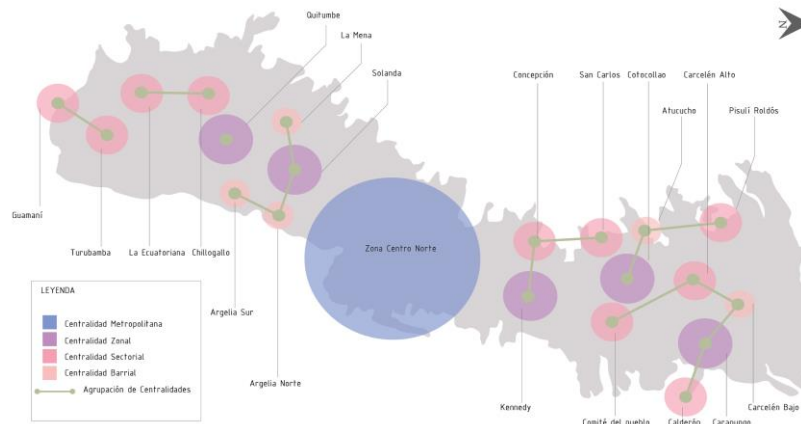


Imagen 16. Análisis de Centralidades. Autor: Elaboración propia

Analizando a manera de centralidades el sector, se puede determinar que la dinámica de crecimiento en las áreas pertenecientes a La Concepción y Kennedy se pueden considerar en la actualidad como centralidades urbanas sectorial y zonal correspondientemente, centralidades que se consideran agrupadas entre sí, es decir, que el proyecto de un equipamiento cultural en esta zona puede llegar a ser parte de estas centralidades, contribuyendo con estas y consolidándose aún más, o inclusive generar una nueva centralidad barrial que se articule con estas, favoreciendo y fortaleciendo la identidad del sector.

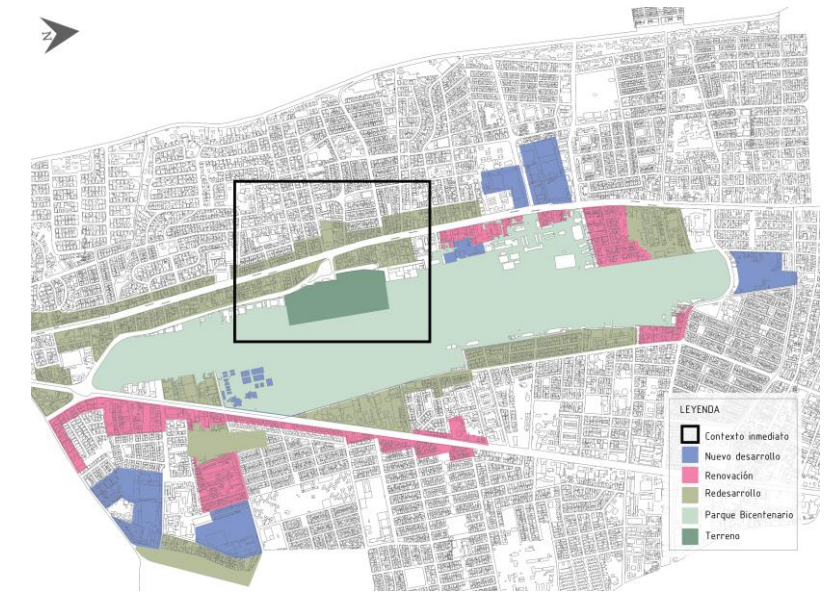


Imagen 17. Polígonos de Desarrollo. Fuente: Elaboración Propia

3.3.4.2. Polígonos del Plan Especial Bicentenario (Normativa)

En el gráfico 17 se pueden divisar los diferentes polígonos que se aplican por medio de la Ordenanza 0352 perteneciente al Plan Especial Bicentenario, los que se clasifican en zona de nuevo desarrollo, renovación o redesarrollo respectivamente; por medio de este se puede concluir que la zona de contexto inmediato a la implantación del nuevo centro cultural es perteneciente a la categoría de desarrollo, lo que a su vez indica según la misma ordenanza que como diagnóstico, se trata de “áreas con sistemas viales y de espacio público deficitario y fraccionamiento de lotes con geometrías desfavorables, que requieren de una reconfiguración de los sistemas públicos y del parcelamiento como condicionante para el uso y ocupación del suelo ordenada, con calidad equitativa y sustentable.”

3.3.4.3. Red vial

Recorridos y circuitos

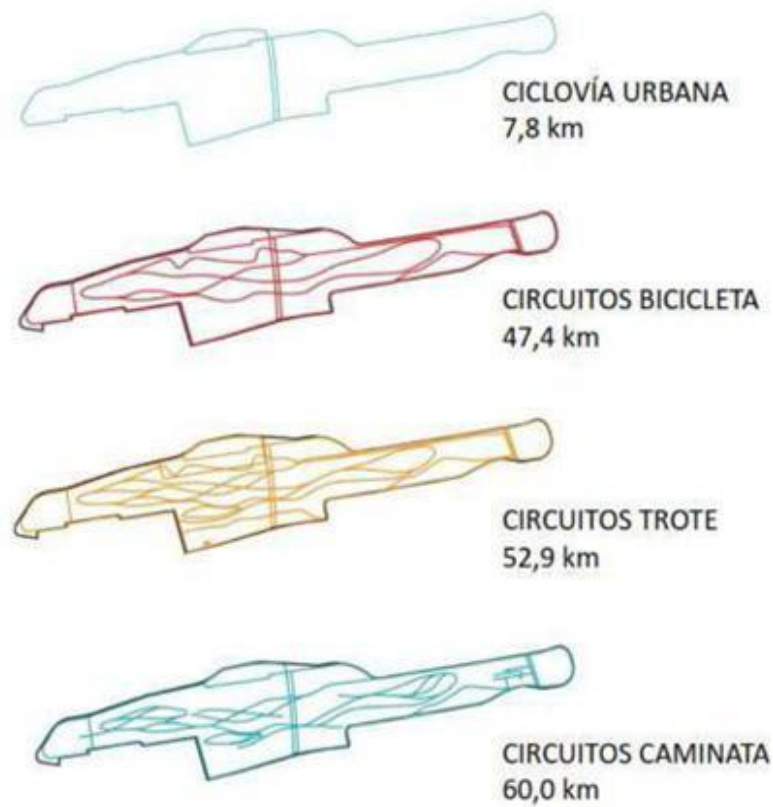


Imagen 18. Recorridos del parque Bicentenario. Fuente: Plan Especial Bicentenario

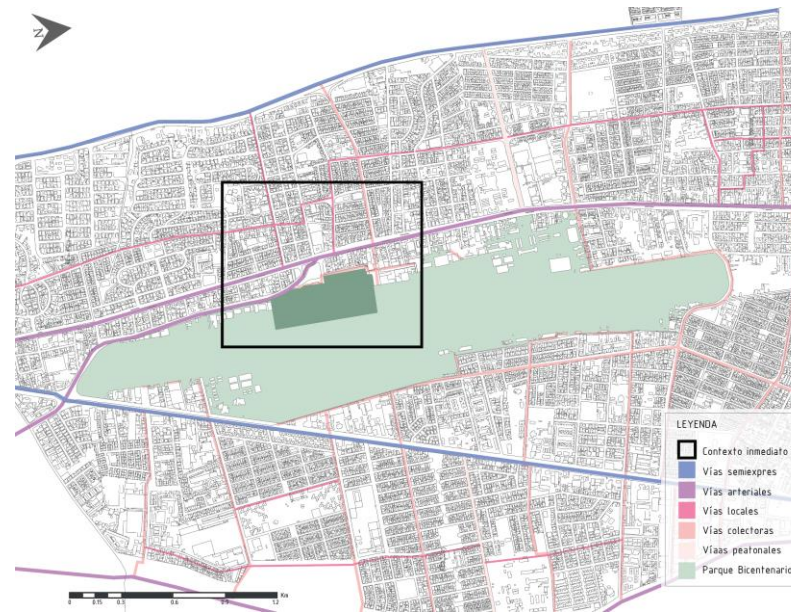


Imagen 19. Plano de Ejes Viales. Fuente: Elaboración Propia

La ciudad de Quito con estos planes promueve e incentiva a los ciudadanos a usar la bicicleta o tan solo movilizarse a pie para reducir el uso de transporte privado y público los cuales son los contribuyentes al cambio climático y la polución.

El potencial en áreas verdes del sector es alto gracias al área verde de gran magnitud que el parque Bicentenario aporta.

3.3.4.4. Equipamientos planificados (Aprobados)

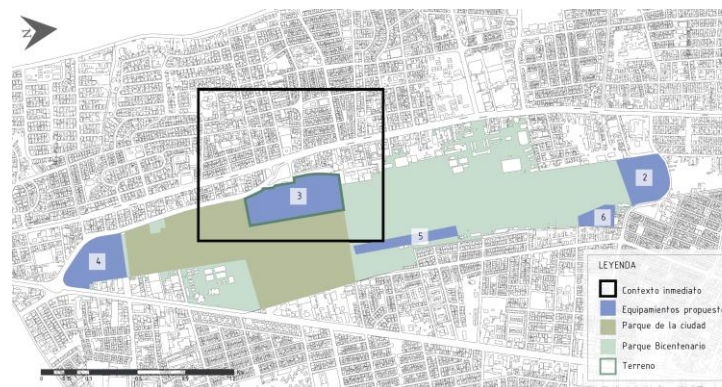


Imagen 20. Plano de equipamientos propuestos. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda, 2013

3.3.4.5. Planteamiento Urbano (Corredor metropolitano de Quito)



Imagen 21. Propuesto corredor Metropolitano. Fuente: Plan Corredor Metropolitano de Quito, 2019

Bicentenario / La salida del aeropuerto da paso a la consolidación de un centro ambiental, lúdico, cultural y deportivo multiescalar, del barrio a la ciudad, que potencia el desarrollo social a través espacios dinámicos, flexibles y sostenibles.

El Corredor Metropolitano, junto con las tres otras centralidades longitudinales

Conector Machángara-panecillo, eje férreo y el metro planteadas, conforman nuevos ejes estructurantes de la organización urbana de Sur a Norte. Funcionan como la espina dorsal de un nuevo ecosistema dedicado al peatón. Los sistemas de superficie encuentran una nueva fuerza con la reintegración de la naturaleza al corazón del espacio público y la implementación de una estrategia completa de sostenibilidad y resiliencia en cada intervención.

3.3.4.6. Tipología y consolidación del sector

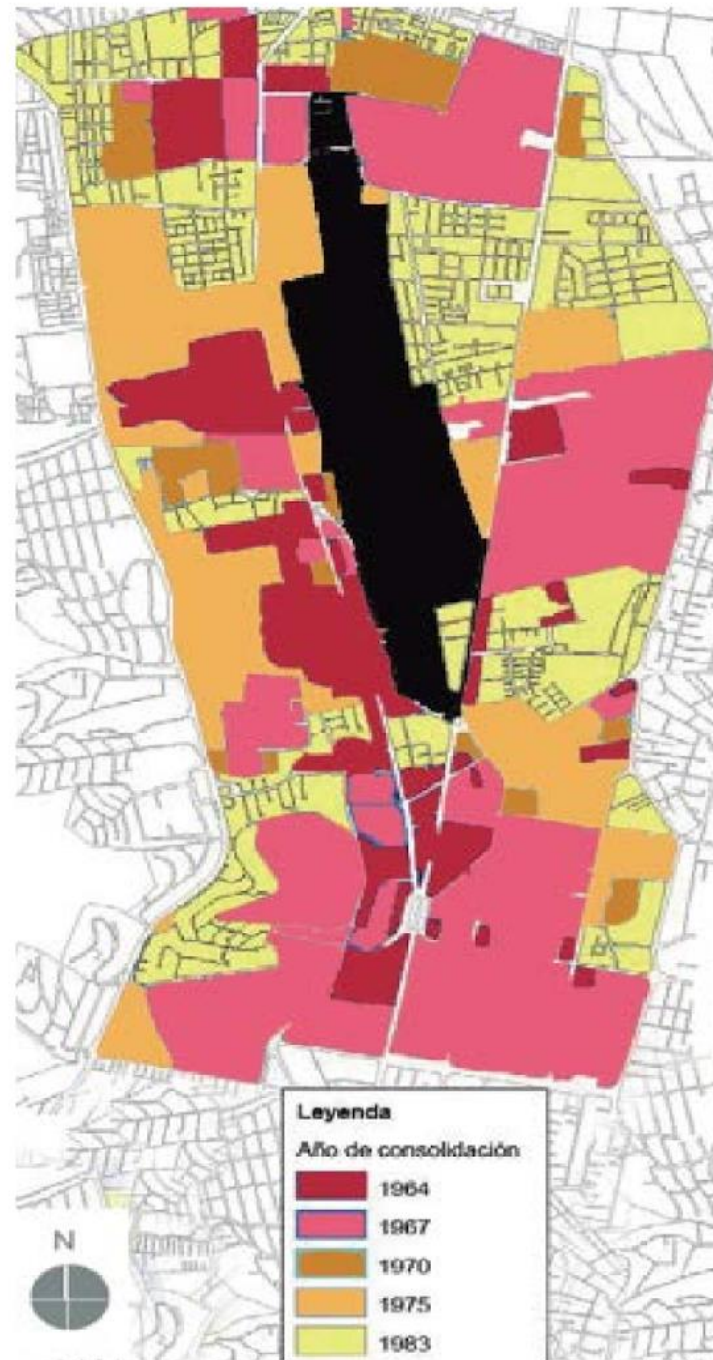


Imagen 22. Consolidación del sector. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2019

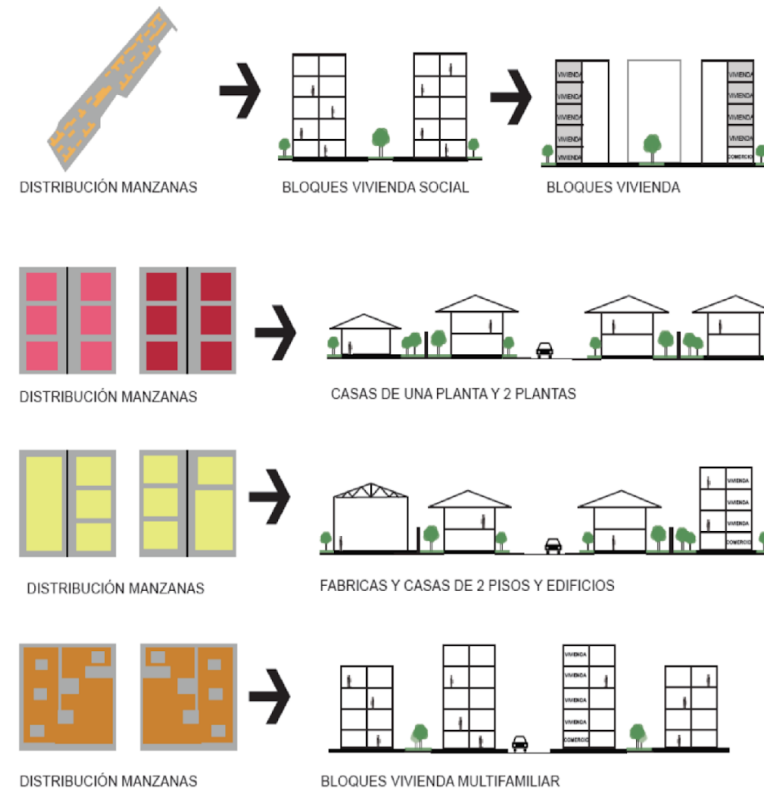


Imagen 23. Consolidación del sector. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2019

Analizando este sistema de mapeo realizado en la USFQ se logra apreciar lo irregular que es la trama urbana que rodea el parque bicentenario, más se puede considerar que la parroquia perteneciente a la concepción, la más cercana a la implantación que se plantea de equipamiento cultural fue una de las primeras parroquias en consolidarse alrededor del sector puesto que en su mayoría se consolidó de manera regular entre los años 1964 y 1967, donde priman viviendas de una y dos plantas.

3.3.4.7. Flujos de Movilidad



Imagen 24. Flujos de Movilidad. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2013

La accesibilidad de vehículos motorizados se da principalmente por medio de las Avenidas. Amazonas y la Prensa cuyos flujos vehiculares conllevan doble sentido hasta llegar al emplazamiento del proyecto, donde la Amazonas se divide en 3 tramos de circunvalación para conectarse con la prensa.

Para acceder al lugar de emplazamiento del proyecto, existen muchas variantes, porque este se encuentra sobre la Av. Amazonas, cercano a la Av. La Prensa; y la Estación Intermodal del Labrador se encuentra a pocas cuadras.

Las calles de menor jerarquía conectan la Av. la Prensa con La Avenida Brasil y Mariscal Sucre.

La calle de la florida es aquí la de mayor potencial, puesto que está conecta estas dos y converge también con la calle Machala.

3.3.4.8. Uso de suelo -Contexto inmediato



Imagen 25. Mapa de uso de suelos, 2020 d. Fuente: Secretaría metropolitana de Territorio, 2013

La franja fuerte de equipamientos de comercio más cercana al Proyecto se encuentra sobre la Av. La Prensa, esta cuenta con edificaciones en su mayoría de uso mixto de comercio en planta baja y vivienda en la parte superior. Lo que entra dentro de una clasificación de uso mixto sectorial y zonal en su mayoría.

En la zona más cercana al proyecto el potencial de equipamiento es variado y fuerte puesto que se encuentra cercano a plazas y espacio público de importancia.

3.3.4.9. Ocupación del suelo (alturas) Contexto inmediato

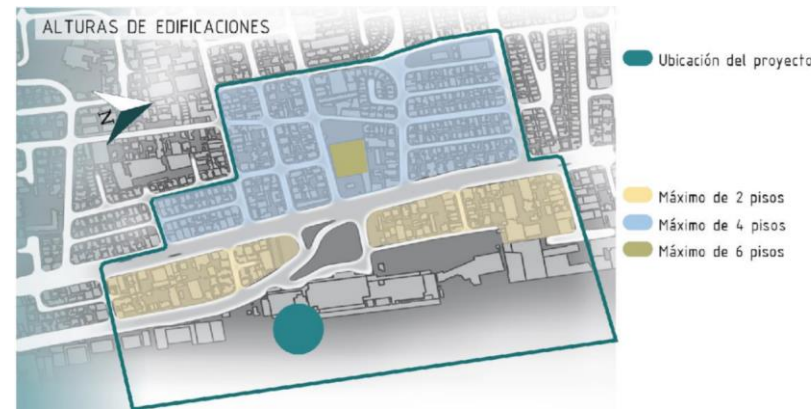


Imagen 26. Mapa de alturas. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda

3.3.4.10. Diagrama de Fuerzas

DIAGRAMA DE FUERZAS SOBRE EL CONTEXTO INMEDIATO

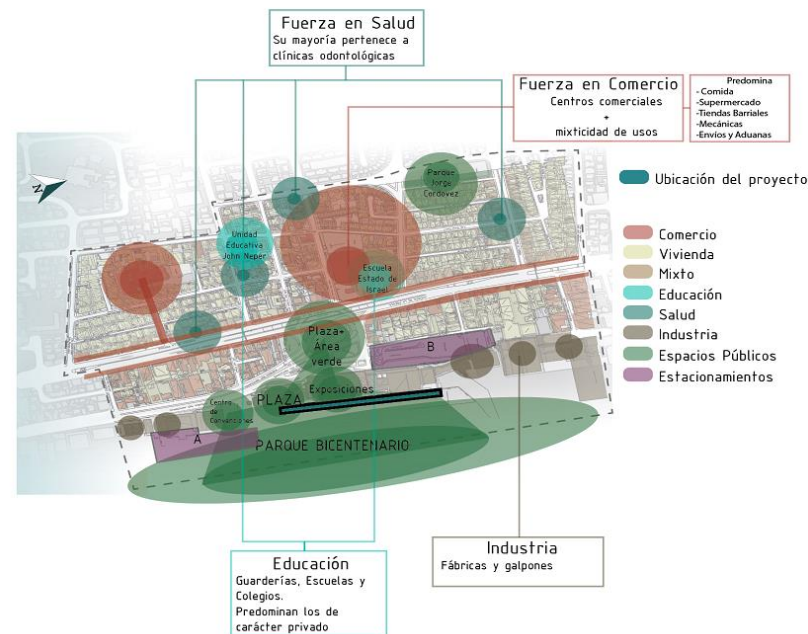


Imagen 27. Diagrama de Fuerzas. Fuente: Elaboración Propia

3.3.5. Estudio Ambiental

3.3.5.1. Áreas Verdes



Imagen 28. Mapa de áreas verdes. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda

El área de estudio se localiza entre dos macrosistemas ecológicos calificados como áreas protegidas: las laderas del volcán Pichincha en el oeste y el Parque Metropolitano con su conexión con el cerro Ilaló al este. Se percibe la cercanía con las áreas protegidas de las laderas del Pichincha y la importante presencia de áreas verdes y parques de escala barrial, sectorial y zonal en el área de estudio. Entre ellos cabe mencionar el Parque Inglés, el Parque La Concepción y los parques lineales de la Jipijapa y de la Kennedy.

3.3.5.2. Peligro de inundaciones

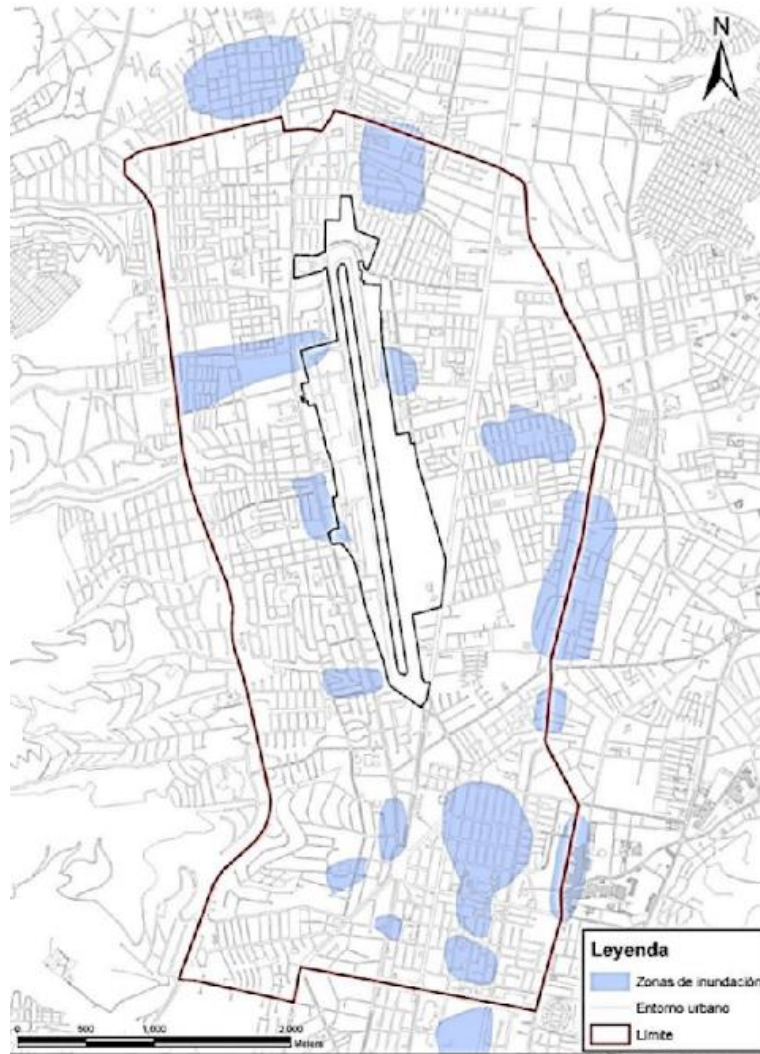


Imagen 29. Mapa riesgos de inundación. Fuente: Secretaría Metropolitana de Territorio, Hábitat y Vivienda

Toda esta zona que rodea el parque bicentenario lleva niveles freáticos altos, contiene acuíferos subterráneos y se trata de zonas con propensión a sufrir inundaciones, es así que es importante el uso de sistemas constructivos que aseguren el buen asentamiento de las estructuras; una de las razones de esto es que, aunque el suelo natural de la zona se puede considerar como estable, por este se atraviesan rellenos de quebradas.

3.3.5.3. Vientos



Imagen 30. Gráfico 30. Análisis dirección del viento. Fuente: Programa Find winder 2020



Imagen 31. Análisis velocidad del viento. Fuente: Programa Find winder 2020

3.3.5.4. Asoleamiento

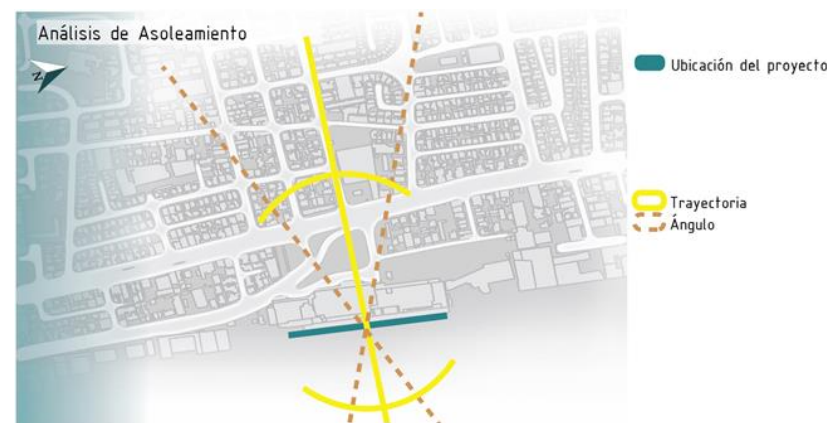


Imagen 32. Análisis dirección del sol. Fuente: Elaboración Propia

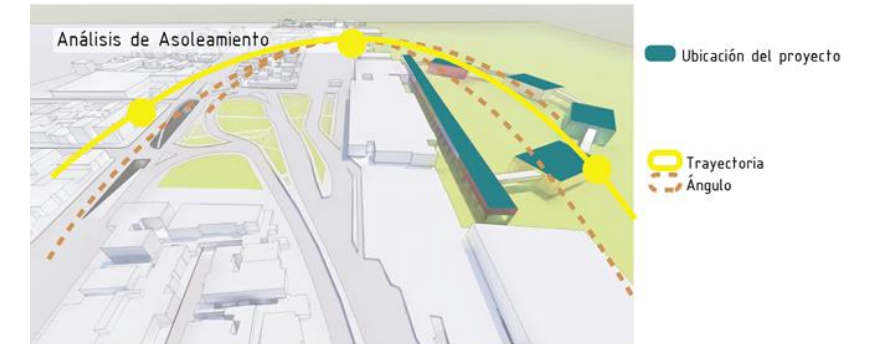


Imagen 33. Análisis trayectoria solar. Fuente: Elaboración Propia

El soleamiento este - oeste, con un desplazamiento de 23,5° hacia ambos lados en cada equinoccio (21 de junio y 21 de diciembre) llenando de luz todo el terreno de análisis. Dentro del terreno no posee nada que bloquee la circulación del sol, durante todo el día y la tarde el sol llega en su plenitud a todos los rincones del terreno

3.3.5.5. Temperatura

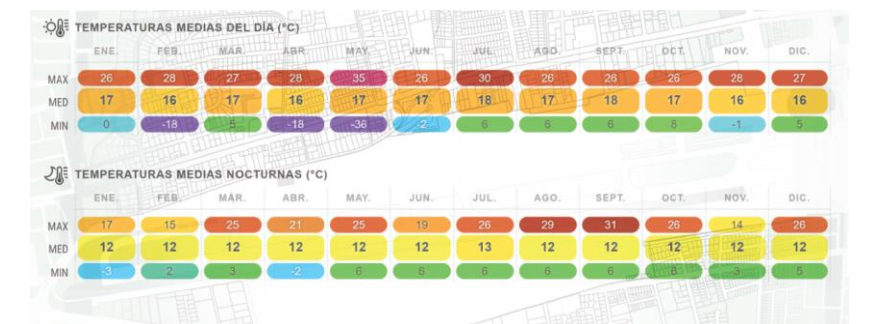


Imagen 34. Análisis rangos de temperaturas. Fuente: Elaboración Propia

3.3.5.6. Paisajístico

Originalmente se previó sembrar un total de 3.000 árboles dentro del parque bicentenario, proceso que se encuentra actualmente aun en desarrollo, priorizando el uso de especies nativas de la zona andina, las cuales son principalmente las siguientes:

PODOCARPUS LAMBERTII



Imagen 35. *PODOCARPUS LAMBERTII*. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Tiene un tamaño que oscila entre los 8 a 14 metros de altura, sus hojas pueden medir hasta 10 cm de largo. Esta especie es de un crecimiento lento y cuenta con una madera altamente cotizada, debido a su elevada resistencia.

- LUMA APICULATA (ARRAYANES)



Imagen 36. *LUMA APICULATA*. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Similar a un arbusto ramificado y su tamaño oscila entre los 3 a 5 metros de altura con un diámetro de 1 mt. Su crecimiento es lento y cuenta con un follaje simple, el cual se dispone en forma redonda u ovalada en otras ocasiones.

- PITANGA (EUGENIA UNIFLORA)



Imagen 37. Pitanga. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Se considera un árbol pequeño o también como un arbusto grande, tiene ramas delgadas que son ligeramente aromáticas, este puede llegar a medir 7.5 metros de altura y se adaptan a todo tipo de clima con facilidad.

- CUPRESSUS SEMPERVIRENS (PYRAMIDAL)



Imagen 38. *CUPRESSUS SEMPERVIRENS*. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Este ejemplar puede llegar a medir hasta 30 metros de altura y puede tener una vida de hasta 1000 años ya que se ha podido encontrar ejemplares con esa antigüedad.

- CALLISTEMON CITRINUS (CEPILLOS)



Imagen 39. *CALLISTEMON CITRINUS*. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Puede llegar a alcanzar de 2 a 10 metros de altura con un follaje que puede medir hasta 7 cm de largo y 8 cm de ancho, su follaje puede tener variaciones que pueden ser de color rojo, púrpura o lila.

- ARAUCARIA ARAUCANA



Imagen 40. ARAUCARIA ARAUCANA. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Este árbol puede llegar a medir hasta 50 metros de altura y su tronco cilíndrico puede llegar a medir 3 metros, y su ramificación comienza a varios metros del suelo.

- SCHINUS MOLLE



Imagen 41. SCHINUS MOLLE. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Puede llegar a medir 8 metros de altura, aunque en las condiciones óptimas este ejemplar puede alcanzar los 25 metros de altura.

- ERYTHRINA CRISTA (CEIBO)



Imagen 42. ERYTHRINA CRISTA. Fuente: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad

Descripción:

Es un árbol de porte mediano que tiene una altura de 5-10 metros con unas ramificaciones que puede llegar a medir hasta 20 mts.

Estas especies serán implantadas con la intención de recuperar la biodiversidad nativa que contiene la capital para así poder formar bosquetes.

3.3.6. Estudio Perceptual

3.3.6.1. Visual Este (Vegetación y Parque)



Imagen 43. Fotografías visuales Este del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia

3.3.6.2. Visual Oeste (Casas y de fondo el Pichincha)



Imagen 44. Fotografía visual Oeste del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia

3.3.6.3. Visual Norte (Al fondo el Casitagua)



Imagen 45. Fotografía visuales Norte del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia

Casitagua:

El volcán Casitagua muy cercano a Quito a sus alrededores cuenta con el valle de Pomasqui, el sector de Pusuquí y San Antonio de Pichincha.

Cuenta con una cumbre máxima de 3514 mts.

3.3.6.4. Visual Sur



Imagen 46. Fotografía visuales Sur del Proyecto. Fuente: Fotografía Propia

3.3.6.5. Visuales más relevantes.



Imagen 47. Fotografía cruz del Papa. Fuente: Fotografía Propia



Imagen 48. Fotografía Áreas Verdes. Fuente: Fotografía Propia

3.3.6.6. Colores



Imagen 49. Fotografía antiguo puente del terminal. Fuente: Fotografía Propia



Imagen 50. Antiguo Terminal Aéreo. Fuente: Fotografía Propia



Imagen 51. Fotografía plaza centro de exposiciones. Fuente: Fotografía Propia

3.3.6.7. Olores.

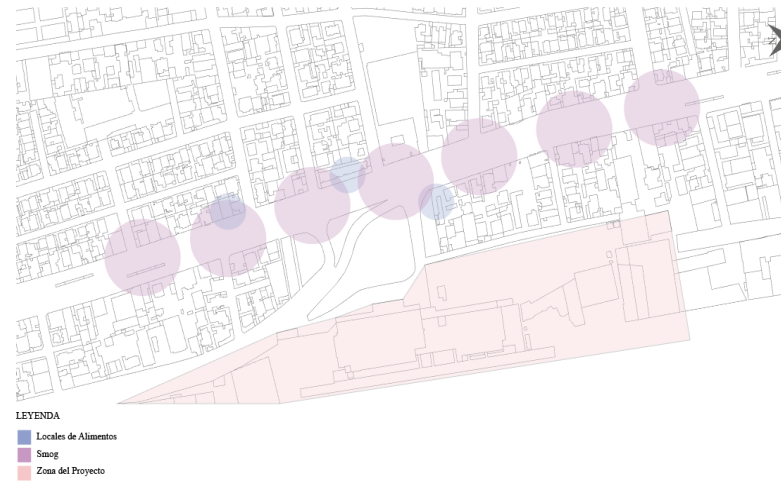


Imagen 52. Mapeo de Olores. Fuente: Elaboración Propia

3.3.6.8. Sonidos.



Imagen 53. Mapeo de fuentes de ruido. Fuente: Elaboración Propia

3.3.7. Análisis Foda

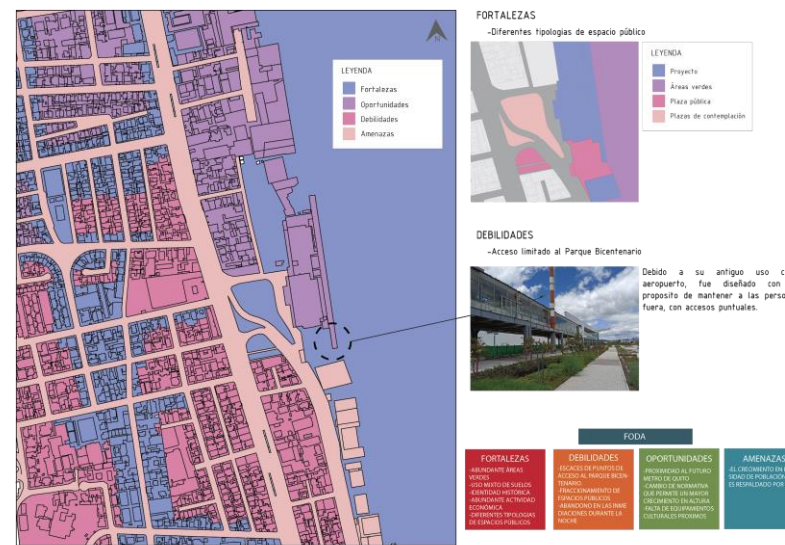


Imagen 54. Análisis Foda. Fuente: Elaboración Propia

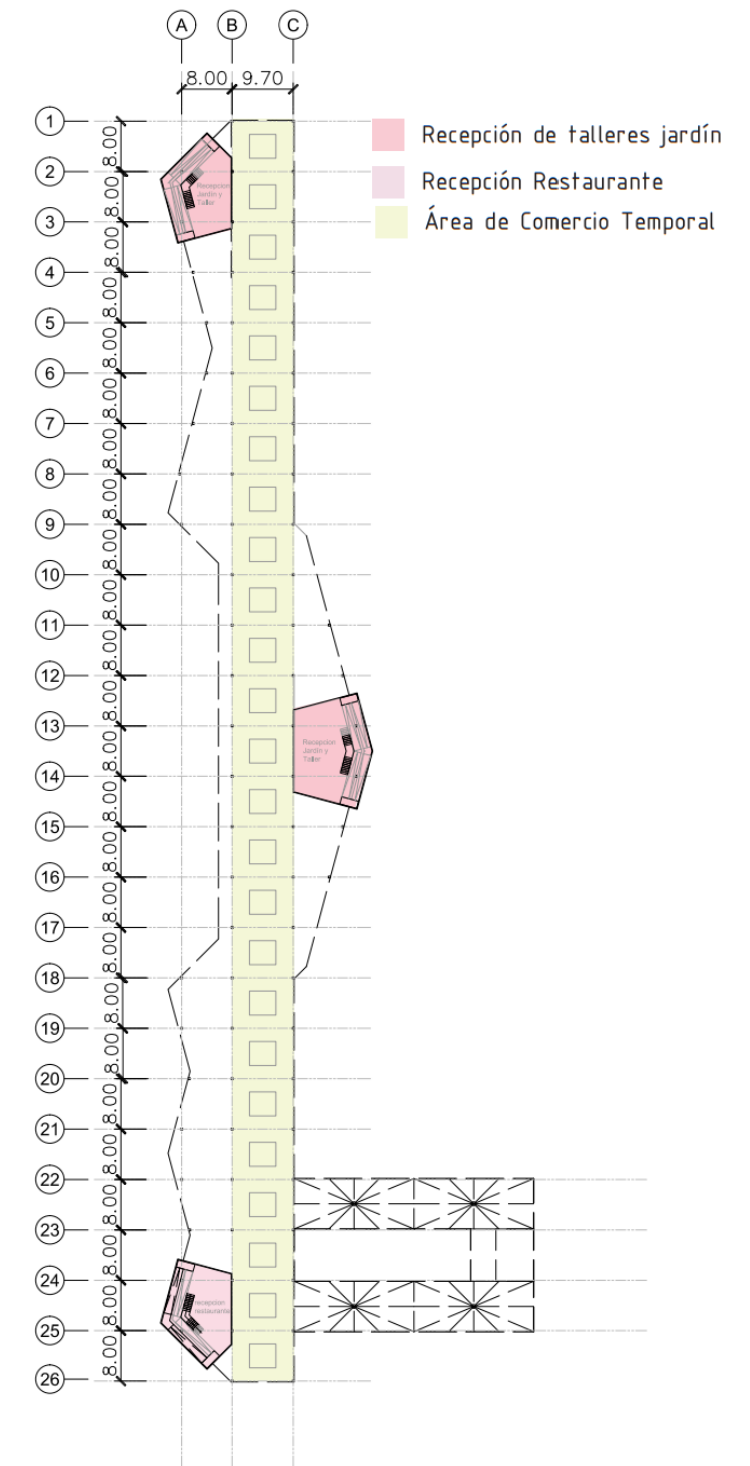
3.4. Parámetros Arquitectónicos

3.4.1. Lineamientos de relación con el contexto y zonificación del terreno



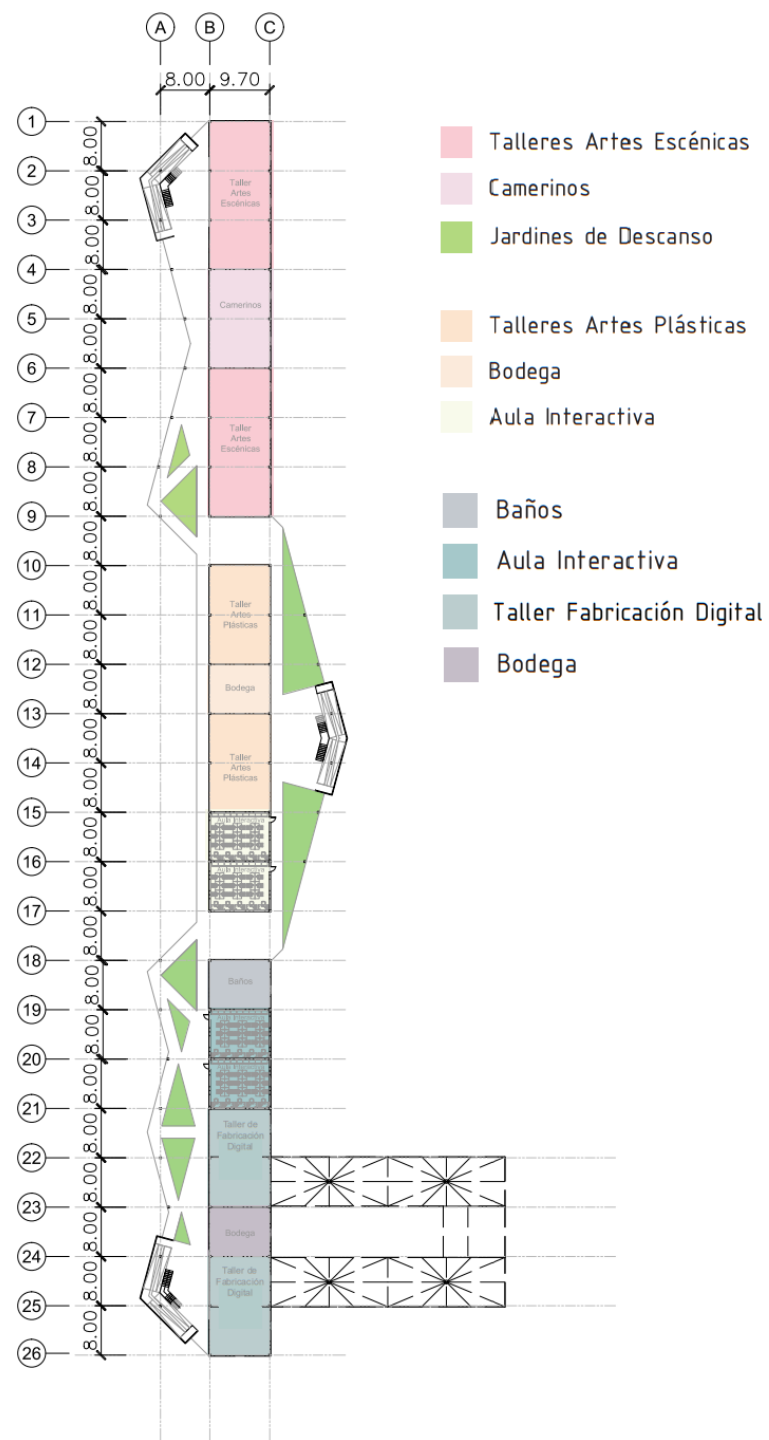
Imagen 55. Zonificación del Terreno. Fuente: Elaboración Propia

3.4.2. Programa arquitectónico



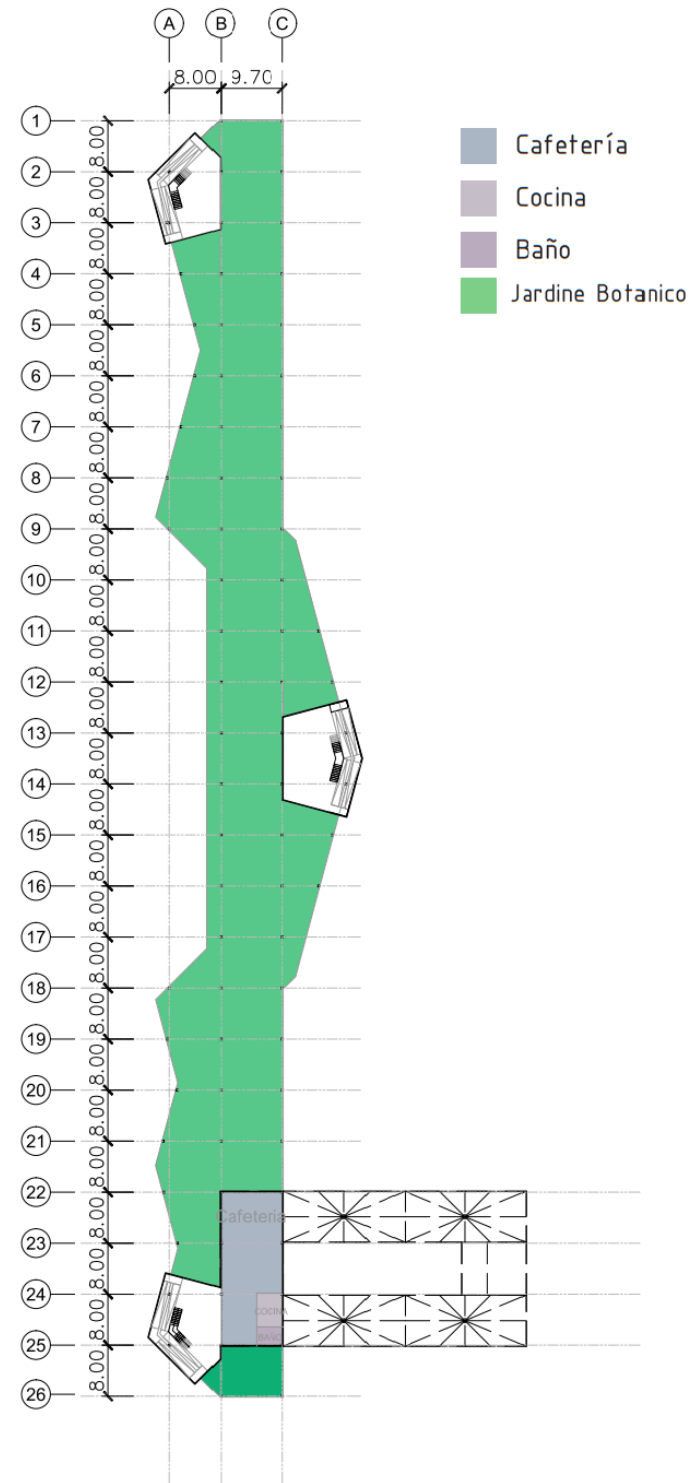
PLANTA BAJA (±0.00)
ESC. 1:500

Imagen 56. Programa Planta Baja. Fuente: Elaboración Propia



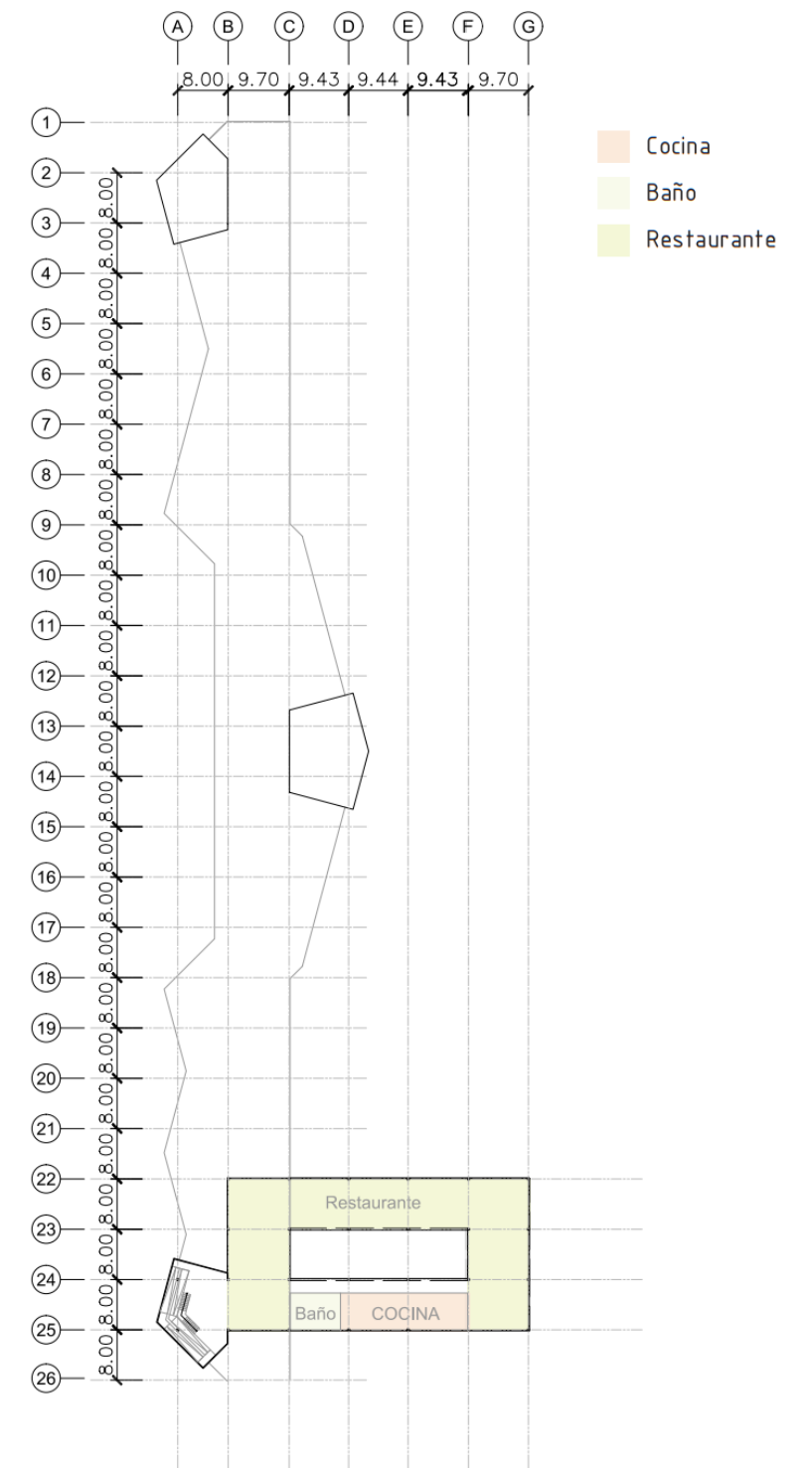
PLANTA PRIMER PISO (±3.00)
ESC. 1:500

Imagen 57. Programa Primer Piso. Fuente: Elaboración Propia



PLANTA SEGUNDO PISO (±6.00)
ESC. 1:500

Imagen 58. Programa Segundo Piso. Fuente: Elaboración Propia



PLANTA TERCER PISO (±9.00)
ESC. 1:500

Imagen 59. Programa Tercer Piso. Fuente: Elaboración Propia

3.4.3. Estrategias de diseño sostenible, eficiente y de alto desempeño

El proyecto parte del aspecto formal, tomando formas orgánicas que permiten el flujo continuo del aire, se plantean diferentes estrategias de ecoeficiencia, en cuanto al ahorro energético, de agua y materiales. Esto con el fin de disminuir el impacto ambiental resultante de la operación y funcionamiento de la edificación

3.4.3.1. Ahorro Energético

- Paneles solares que permitan el ahorro de la calefacción del agua y evite el consumo de energía eléctrica habitual.
- Controles de iluminación y focos LED en áreas comunales y de residencia para evitar el desperdicio de electricidad.
- Fachada y techo con colores claros y materiales reflectantes como la madera que reflejan los rayos solares permitiendo confort térmico.

3.4.3.2. Ahorro de Materiales

- Uso de bloques alivianados y construcción de losas de metal deck para emplear menos volumen de hormigón, lo cual implica menos contaminación al ambiente en su proceso de fabricación.
- Uso de materiales preexistentes y reutilizables con el fin de aumentar la circularidad constructiva de los mismos

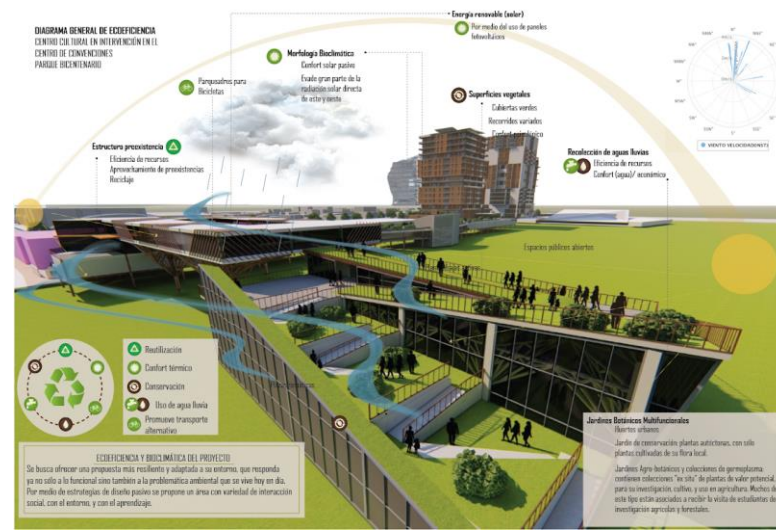


Imagen 60. Diagrama de Ecoeficiencia. Fuente: Elaboración Propia

3.4.4. Criterios de evaluación de edificios de alto desempeño aplicados a tu propuesta

3.4.4.1. Desempeño energético

El desempeño energético se entiende como un concepto de análisis del uso de energía y consumo, a partir de resultados de este análisis se podrá tomar decisiones importantes para el funcionamiento óptimo de los equipos eléctricos que se usen dentro de la edificación.

Consumo energético en Quito- Ecuador.

Se debe tener en cuenta que la tasa de energía en el país es de \$ 0.093 por kWh; según CONELEC, el precio de las nóminas mensuales podría aumentar en \$ 1.90 a \$ 3.80 para los usuarios que consumen entre 150 y 300 kWh por mes (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2012).

Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)

Tabla 2. Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)

Facturación de energía eléctrica por provincia Gigavatio hora. (GWh)									
PROVINCIA	AÑO								TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	3.532,	3.695,	3.852,	3.926,	4.015,	3.987,	4.093,	4.157,	31.261,
HA	81	12	72	67	85	27	60	51	55

Fuente: Estadística Anual Multianual 2018, Elaboración propia.

En la tabla No.02 se presenta la facturación de energía eléctrica a nivel de provincia para el periodo 2011-2018. Por lo tanto, se obtuvo que la provincia de Pichincha del 2011 al 2018 tuvo un incremento de 624,70 GW.

Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Tabla 3. Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Facturación de energía eléctrica por provincia (MUSD)									
PROVINCIA	AÑO								TOTAL
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	274,9	286,3	303,4	344,2	374,6	380,4	392,4	883,2	2.739,7
A	7	1	1	6	2	6	1	7	1

Fuente: Estadística Anual Multianual 2018, Elaboración propia.

En la tabla No.03 se presentan los montos correspondientes a la facturación de energía eléctrica de la provincia de Pichincha para el periodo 2011-2018. Para el cual se obtuvo un total de 2.739,7 millones de dólares.

Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia

Tabla 4. Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia

Cobertura del servicio eléctrico por región y provincia											
PROVINCIA	AÑO										TOTAL
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
PICHINCHA	99,0	99,2	99,4	99,4	99,4	99,4	99,5	99,5	99,5	99,7	99,4
CHA	0%	9%	1%	2%	6%	7%	2%	3%	3%	6%	4%

Fuente: Estadística Anual Multianual, 2018, Elaboración propia.

La tabla No.04 muestra la evolución del indicador de cobertura de servicio eléctrico de la provincia de Pichincha. En el año 2009 la cobertura fue 99,00 %, la misma que se ha incrementado hasta alcanzar los 99,76 % en el 2018 por lo tanto se puede decir que está totalmente abastecida de este servicio en la provincia de Pichincha.

Número de clientes regulados por provincia

Tabla 5. Número de clientes regulados por provincia

Número de clientes regulados por provincia					
PROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PÚBLICO	TOTAL
PICHINCHA	1.011.741	13.973	137.865	16.589	1180168
PORCENTAJE	86%	1%	12%	1%	100,00

Fuente: Atlas 2018, Elaboración propia

La tabla No.05 muestra que la provincia que registró la mayor cantidad de clientes residenciales fue Pichincha con 1.011.747 usuarios. Asimismo, Pichincha registró el mayor

número de clientes comerciales e industriales con 137.865 y 13.973 respectivamente.

NÚMERO DE CLIENTES REGULADOS POR PROVINCIA

RESIDENCIAL INDUSTRIAL COMERCIAL ALUMBRADO PÚBLICO

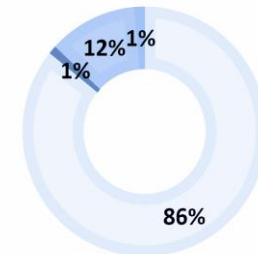


Imagen 61 Número de clientes regulados por provincia. Fuente: Atlas 2018, Elaboración: propia.

El Gráfico No.61 muestra el número de clientes en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 86 %, Comercio con 12%, alumbrado público con el 1% y por último el industrial con el 1%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

Número de clientes regulados por grupo de consumo (TODO EL PAÍS)

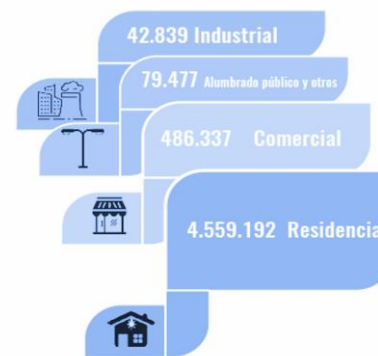


Imagen 62. Número de clientes regulados por grupo de consumo (Todo El País) Fuente: Atlas 2018.

La figura No.62 muestra información de clientes regulados por pliego tarifario. Este tipo de clientes comprende a los residenciales (4.559.192), comerciales (486.337), industriales (42.839), alumbrado público y otros (79.477); los cuales, al 2018 alcanzaron un total de 5.167.845 clientes.

Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)

Tabla 6. Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)

Energía facturada por grupo de consumo Gigavatio hora. (GWh)					
PROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PÚBLICO	TOTAL
EE. QUITO	1.646,87	941,55	888,51	568,62	4.045,56
PORCENTAJE	41	23	22	14	100,00

Fuente: Atlas 2018, Elaboración propia.

La tabla No.06 indica que, en 2018, la facturación total de energía eléctrica de la EE. Quito, se obtuvo un total de 4.045,56 GWh.

ENERGÍA FACTURADA POR GRUPO DE CONSUMO (GWH)

RESIDENCIAL INDUSTRIAL COMERCIAL ALUMBRADO PÚBLICO

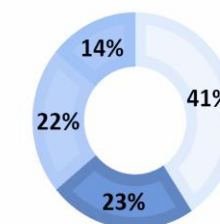


Imagen 63. Energía facturada por grupo de consumo (GWh) Fuente: Atlas 2018, Elaboración: propia.

El Gráfico No.63 muestra la energía facturada en la EE. QUITO en la Provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 41 %, Comercio con 22%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)

Tabla 7. Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente).

Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente)						
PROVINCIA	RESIDENCIAL	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PÚBLICO	TOTAL	PROMEDIO
EE. QUITO	139,73	5.946,86	554,43	1.684,17	8.325,19	294,45
PORCENTAJE	1,68	71,43	6,66	20,23	100,00	

Fuente: Atlas 2018, Elaboración propia

La tabla No.07 En 2018, el promedio mensual de energía eléctrica por empresa fue de 294,45 kWh/cliente

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR EMPRESA DISTRIBUIDORA Y GRUPO DE CONSUMO (KWH/CLIENTE)

■ RESIDENCIAL ■ INDUSTRIAL ■ COMERCIAL ■ ALUMBRADO PÚBLICO

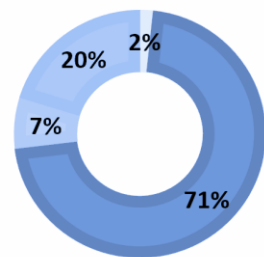


Imagen 64. Consumo promedio mensual de energía eléctrica por empresa distribuidora y grupo de consumo (kWh/cliente) Fuente: Atlas 2018, elaboración propia

La figura No.64 muestra el consumo promedio de la energía eléctrica de la EE. Quito, los cuales se clasifican en residencia con el 2 %, Comercio con 7%, alumbrado público con el 20% y por último el industrial con el 71%, por lo tanto, este es el que predomina.

Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)

Tabla 8. Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD).

Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD)					
PROVINCIA	RESIDENCIA	INDUSTRIAL	COMERCIAL	ALUMBRADO PÚBLICO	TOTAL
PICHINCHA	131,33	81,33	88,40	47,53	348,60
PORCENTAJE	38	23	25	14	100,00

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

En la tabla No.08 se presenta la recaudación por servicio eléctrico en millones de dólares (MUSD), llegando a un total de 348,60.

RECAUDACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR PROVINCIA (MUSD)

■ RESIDENCIA ■ INDUSTRIAL ■ COMERCIAL ■ ALUMBRADO PÚBLICO

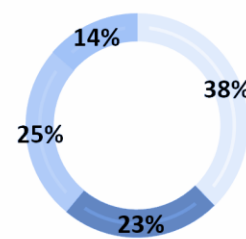


Imagen 65. Recaudación de energía eléctrica por provincia (MUSD) fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

El Gráfico Nro.65 muestra la recaudación de energía en la provincia de Pichincha, los cuales se clasifican en residencia con el 38 %, Comercio con 25%, alumbrado público con el 14% y por último el industrial con el 23%, por lo tanto, se concluye que el sector Residencial es el que predomina.

Consumo per cápita anual por provincia

Tabla 9. Consumo per cápita anual por provincia.

Consumo per cápita anual por provincia			
PROVINCIA	Consumo de Energía (GWh)	Población (1)	Consumo Per Cápita (kWh/Hab)
PICHINCHA	4.157,51	3.116.111,00	1.334,20

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018/ (1) Proyección poblacional del Ecuador para el año 2018 obtenida a partir del VII censo de población y VI de Vivienda 2010 – INEC.

En la tabla No.09 El cálculo del indicador de consumo per cápita anual a nivel nacional y provincial, utiliza el consumo de energía de los clientes regulados de las empresas distribuidoras y la población proyectada por el INEC para el 2018. El consumo está sobre los 1.000 kWh/hab.

Cientes con cocina/ducha/programa PEC

Tabla 10. Cientes con cocina/ducha/programa PEC

EMPRESA	CLIENTES SOLO CON COCINA	CLIENTES SOLO CON DUCHA	CLIENTES CON DUCHA Y COCINA	CLIENTES PROGRAMA PEC
E.E. QUITO	76.118	16.304	78.808	162.231

Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018



Imagen 66. Clientes con cocina/ducha/programa PEC Fuente: Atlas 2018

El Gráfico Nro.66 muestra los clientes con programa PEC (programa de cocción eficiente) los cuales son 162.231 los cuales predominan, seguido de clientes que disponen de ducha y cocina 78.808, clientes solo con cocina 76.118 y clientes solo con ducha 16.304.

Precio Medio (USD c/kWh)

Tabla 11. Precio Medio (USD c/kWh)

GRUPO DE CONSUMO	ENERGÍA FACTURADA (GWh)	Facturación Servicio Eléctrico (MUSD)	Precio Medio (USD c/kWh)
Residencial	7.400,31	751,29	10,15
Comercial	3.830,56	397,82	10,39
Industrial	5.091,68	407,85	8,01
A. Público	1.310,36	132,09	10,08
Otros	2.367,71	166,87	7,05
Total	20.000,62	1855,92	45,68

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

En la tabla Nro.11 podemos observar el valor promedio por kilovatio hora, es decir para Residencial corresponde el valor de 10, 15 USD/kWh, comercial (10,39 USD/kWh), Industrial (8,01 USD/kWh), Alumbrado Público (10,08 USD/kWh), y otros (7,05 USD/kWh).

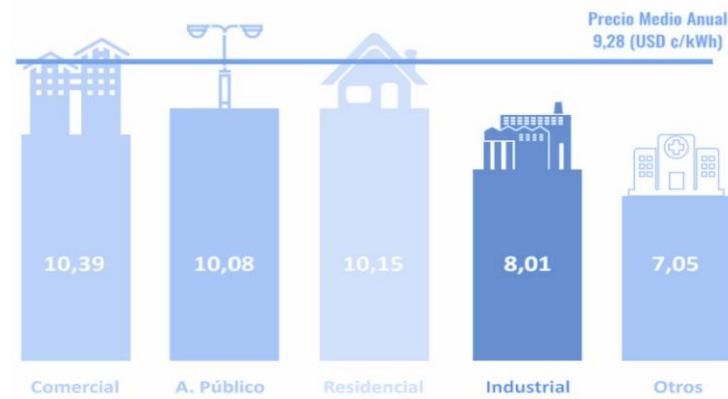


Imagen 67. Precio medio (USD c/kWh) Fuente: Atlas 2018, Elaboración propia.

Producción de Energía Bruta por Tipo de central

El Gráfico Nro.68 muestra la producción de energía bruta por tipo de central por lo cual se puede identificar que la mayor cantidad de energía proviene de centrales hidráulicas, otras centrales son la eólica, fotovoltaica, Biogás, Biomasa, y térmica de esta última se despliegan 3 que son; MCI, Turbo gas y Turbo vapor.



Imagen 68. Producción de Energía Bruta por Tipo de central Fuente: elaboración propia/ Atlas 2018

Consumo energético promedio por tipo de espacio

Para el Centro Cultural se tomará en cuenta el consumo en kWh, tanto mensual como anual, de un taller digital, una sala de proyección, un taller de prototipado y un taller de práctica y ensayo.

Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller digital.

Para el análisis de consumo, no se encontraron datos de facturación previos, por lo cual se analizará a partir de un estudio de tiempos de una biblioteca con disponibilidad de computadoras, dato que servirá para poder determinar el tiempo total de uso por computadora.

Tabla 12. Análisis de tiempos de una biblioteca pública con disponibilidad de computadoras al público.

Análisis de tiempos de una biblioteca pública con disponibilidad de computadoras al público	
INVIERNO Y VERANO	
Número promedio de personas que ingresan	
75	
50%	50%
38	37
Tiempo por persona (horas)	
50%	50%
0,5	1
Tiempo Total de uso (horas) al día	
56	
Número de Computadoras	
15	
Tiempo Total de uso por computadora	
3,7	

Fuente: C. Gavilán/ 2018, Elaboración propia

A continuación, se puede observar en el cálculo en la siguiente matriz, tomando el 3,7 en horas de uso al día en PC (monitor) y PC (torre).

Tabla 13. Tabla de cargas - taller digital

EQUIPOS ELECTRICOS													Energía anual					
													16.057					
Uso	Planta	Sala	Equipo	Unidades	Potencia media	Marca	Modelo	Antigüedad	Horas de uso al día (laborales)	Horas uso al mes (laborables)	Días de uso a la semana (laborales)	Días de uso al mes (laborables)	Potencia instalada	Factor de corrección	Consumo mensual	Consumo anual corregido	Porcentaje consumo anual (corregido)	Gasto anual
				[u]	[w]		[m]	[años]	[h/día]	[h/mes]	[días/semana]	[días/mes]	[w]		[kWh/mes]	[kWh/año]	[%]	[\$/año]
Cultural	PB	Taller digital	Altavoces / bocinas / parlantes	5	4,025	Genius	Sp U115	3	2	8	5	20	20	1,2	3,864	46	0,29%	4
Cultural	PB	Taller digital	PC (sólo monitor)	15	16	Lenovo	Lenovo ThinkVision L22e-20	2	3,7	14,8	5	20	240	1,2	85,248	1.023	6,37%	92
Cultural	PB	Taller digital	PC (sólo la torre)	15	220	Lenovo	ThinkStation P520C	2	3,7	14,8	5	20	3300	1,2	1172,16	14.066	87,6%	1.266
Cultural	PB	Taller digital	Proyector	1	400	Epson	Powerlite Pro G6450WU	4	2	8	5	20	400	1,2	76,8	922	5,74%	83
TOTAL EQUIPOS ELECTRICOS													3.960		1338,072	16.057	100%	1445
Datos de facturas mensual (\$)															120,43			

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Tabla 14. Resultados de la Matriz-taller digital.

Total, de equipos	36 unidades
Potencia Instalada	3.960 W
Factor de corrección	1,2
Consumo mensual	1228,072 kwh/mes
Gasto mensual	\$120,43
Consumo anual corregido	16.057 kwh/año
Gasto anual	\$1445

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller digital.

Para el análisis de consumo, no se encontraron referencias o datos de facturación previos, por lo cual se procedió a realizar un análisis a partir de un estudio de tiempos basado, en el consumo por periodos de uso, determinando un horario preestablecido de acuerdo al uso estimado, lo que nos ayudará a determinar las horas al día y a la semana que los aparatos eléctricos estarán en funcionamiento.

Con esta información se procede a comparar los datos, para obtener estimaciones, lo más cercanas a la realidad, y así poder hacer la evaluación y estudios necesarios.

Tabla 15. Horas de uso de las salas de proyección.

Horario de Atención de Sala de Proyección			
Jueves- Viernes y Sábado			
16:00-18:00	Posibles bajo reserva *solo los Viernes cualquier horario (máx. 2 horas) con excepción del horario 16:00-18:00		
	2 h	2 h	2 h
6	2	2	2
Total de Horas semanalmente			
12			
Horas al día			
4			

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

A continuación, se puede observar en el cálculo en la siguiente matriz, tomando el dato de 4 horas de uso al día y 16 días al mes.

Tabla 16. Tabla de cargas/ sala de proyección

EQUIPOS ELECTRICOS									invierno y verano				Energía anual					
													4.822					
Uso	Planta	Sala	Equipo	Unidades	Potencia media	Marca	Modelo	Antigüedad	Horas de uso al día (laborales)	Horas uso al mes (laborables)	Días de uso a la semana (laborales)	Días de uso al mes (laborables)	Potencia instalada	Factor de corrección	Consumo mensual	Consumo anual corregido	Porcentaje consumo anual (corregido)	Gasto anual
				[u]	[w]		[m]	[años]	[h/día]	[h/mes]	[días/semana]	[días/mes]	[w]		[kwh/mes]	[kwh/año]	[%]	[\$/año]
CULTURAL	PB Y SUBSUELO	Sala de Proyección	Barra de Sonido	4	150	TLC	TS3010	3	4	16	3	12	600	1,2	138,24	1.658,9	34,40%	149
CULTURAL	PB Y SUBSUELO	Sala de Proyección	Proyector	2	400	EPSON	PowerLite Pro G6150	2	4	16	3	12	800	1,2	184,32	2.211,8	45,87%	199
CULTURAL	PB Y SUBSUELO	Sala de Proyección	Procesador	2	140	Dolby	CP750	2	4	16	3	12	280	1,2	64,512	774,1	16,06%	70
CULTURAL	PB Y SUBSUELO	Sala de Proyección	Monitor del Sistema	2	32	DSI	8M	5	4	16	3	12	64	1,2	14,7456	176,9	3,67%	16
TOTAL EQUIPOS ELECTRICOS													1.744	4,41863014	401,8176	4.822	100%	434
Datos de facturas															36,163584		434	

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Tabla 17. Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Total de equipos	10 unidades
Potencia Instalada	1744 W
Factor de corrección	1,2
Consumo mensual	401,81 kwh/mes
Gasto mensual	\$36,16
Consumo anual corregido	4822 kwh/año
Gasto anual	\$434

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller de prototipado y fabricación.

El taller de prototipado ofrece un espacio de producción de objetos físicos a escala local que agrupa máquinas controladas por ordenadores. Se distingue por su tamaño y su fuerte vinculación con la sociedad más que con la industria.

De la misma manera que en los otros dos casos se ha realizado el cálculo de las cargas con equipos o aparatos necesarios para cada taller.

Tabla 18. Tabla de cargas/ taller de prototipado

CARGAS	UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
Secaderos electricos	ESTEC	1	8000	8	7	64000	64000,00
Horno de pote electrico	ESTEC	1	7000	8	7	56000	56000,00
Horno de camara	ESTEC	1	66000	8	7	528000	528000,00
Luces	START WATERPROOF T8	1	58	8	7	464	464,00
Horno para decoración	ESTEC	1	50000	8	7	400000	400000,00
Hornos continuos	ESTEC	1	240	8	1	1920	274,29
Horno de vagoneta electricos	ESTEC	1	9000	8	7	72000	72000,00
Prensa para ceramica	ESTEC	1	450	8	7	3600	3600,00
Taladro	dewalt	1	750	8	7	6000	6000,00
Bascula Electrica	Uwe	1	15	8	7	120	120,00
Compresor 2 cilindros	ECUAIMCO	1	3300	3	7	9900	9900,00
mangeras y pistolas de gravedad	ECUAIMCO	1	2200	8	7	17600	17600,00
Torno electrico	FREE TEC	1	350	8	7	2800	2800,00
Cabina de pintura	HERSOL	1	1000	8	2	8000	2285,71
Router ADSL/Wifi	Generico	1	3	8	7	24	24,00
IMPRESORA 3D	Filament 2 print	1	225	8	7	1800	1800,00
CORTADORA LASER	Laser Proyect	1	1560	8	7	12480	12480,00
FRESADORA	YCI	1	12000	8	7	96000	96000,00
Computadora	Laptops Intel Core i7 Ecuador	1	250	8	7	2000	2000,00
Suelda o Soldador electrico	Miller	1	1500	8	7	12000	12000,00
Sierras Electricas	Black and decker	1	1400	8	7	11200	11200,00
Lijadores	BOSCH	1	900	8	7	7200	7200,00
					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	1318108	1305748,00
					TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		39150
					TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		469800
					PRECIO MENSUAL		\$3.523,50
					PRECIO ANUAL		\$42.282,00

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

En cada tabla de cargas se tomó como referencia una unidad por cada equipo o aparato eléctrico.

Selección de equipos electrónicos y tabla de cargas / Taller de práctica y ensayo artístico.

Tabla 19. TABLA DE CARGAS Taller de práctica y ensayo artístico.

CARGAS	UNIDADES	POTENCIA	HORAS DE USO AL DÍA	DÍAS DE USO A LA SEMANA	ENERGÍA DIARIA	ENERGÍA DIARIA PROMEDIO SEMANAL	
APARATO	TIPO O MARCA	(ud)	(W)	(h/día)	(días/semana)	(Wh/día)	(Wh/día)
computadora	Laptops Intel Core i7 Ecuador	1	250	8	7	2000	2000,00
Computadora de escritorio	x	10	200	8	7		
Bajo eléctrico	Yamaha	1	200	8	7	1600	1600,00
Teclado eléctrico	Yamaha P-115B	1	6	8	7	48	48,00
Bateria eléctrica	Roland TD-1KV	1	5	8	7	40	40,00
Tornamesa	PIONEER	1	9	8,00	2	72	20,57
caja de ritmos	Korg Kr Mini Drum Machine	1	2	8,00	1	16	2,29
Cargador teléfono móvil	Samsung	2	4	8,00	7	64	64,00
Amplificador	Marshall	1	60	8,00	7	480	480,00
Cargador PC portatil	hp	1	120	8	7	960	960,00
Router ADSL/Wifi	Genérico	1	3	8	7	24	24,00
					TOTAL ENERGÍA DIARIA (Wh/día)	5304	5238,86
					TOTAL ENERGÍA MENSUAL (kWh/mes)		159
					TOTAL ENERGÍA ANUAL (kWh/año)		1908
					PRECIO MENSUAL		\$14,31
					PRECIO ANUAL		\$171,72

Fuente: Atlas 2018, Elaboración: Propia

Se realizó el debido cálculo considerando el número de espacios de cada tipo de los que el equipamiento cultural va a disponer y una suma de todos estos.

El resultado total fue de:

Energía Consumida (Kwh)
9048,882

Resultado que se usará como corresponde, más adelante en el presente documento, en el literal 1.4.1 denominado Cálculo de paneles.

Metodología de validación para el modelo predictivo para el consumo de electricidad en el Centro Cultural Bicentenario

La metodología utilizada para el pronóstico del consumo de electricidad del Centro Cultural Bicentenario se conoce como validación de avance. La probabilidad estimada a partir de estos modelos se emplea en dos contextos distintos: pronóstico, en el cual se desea determinar la probabilidad de que un evento específico ocurrirá en el futuro; y a lo que se ha decidido llamar modelos de diagnóstico, donde el objetivo se centra en consolidar varios modelos, heterogéneos en sus estrategias, para definir una serie de parámetros basados en muestras, y tomar decisiones de diseño en base a estas.

Tomando en cuenta que se han escogido los equipos electrónicos más eficientes energéticamente en el cálculo de cargas que se ha realizado con anterioridad, no sobra decir que los modelos de diagnóstico obtenidos desde el servidor de insight no consideran cambios ni optimización alguna referente a esa clase de equipos preestablecidos.

Ahora bien, como se puede apreciar en la figura No.70 (Pronóstico de optimización de energía del Centro Cultural Bicentenario), -Benchmark Comparisson- donde podemos inferir que el ahorro de energía varía de 172 kwh/m2/año (valor de por sí

aceptable, conseguido sólo con el uso de equipos eficientes) a 164 kwh/m2/año gracias a las estrategias que serán expuestas. Tomando en cuenta que la razón por la cual se concibió este modelo de pronóstico del consumo eléctrico del Centro Cultural es para poder comparar los resultados según estos se iban incorporando, lo que permitió inclusive comparar los escenarios entre sí, y verificar que estrategias son las más útiles.

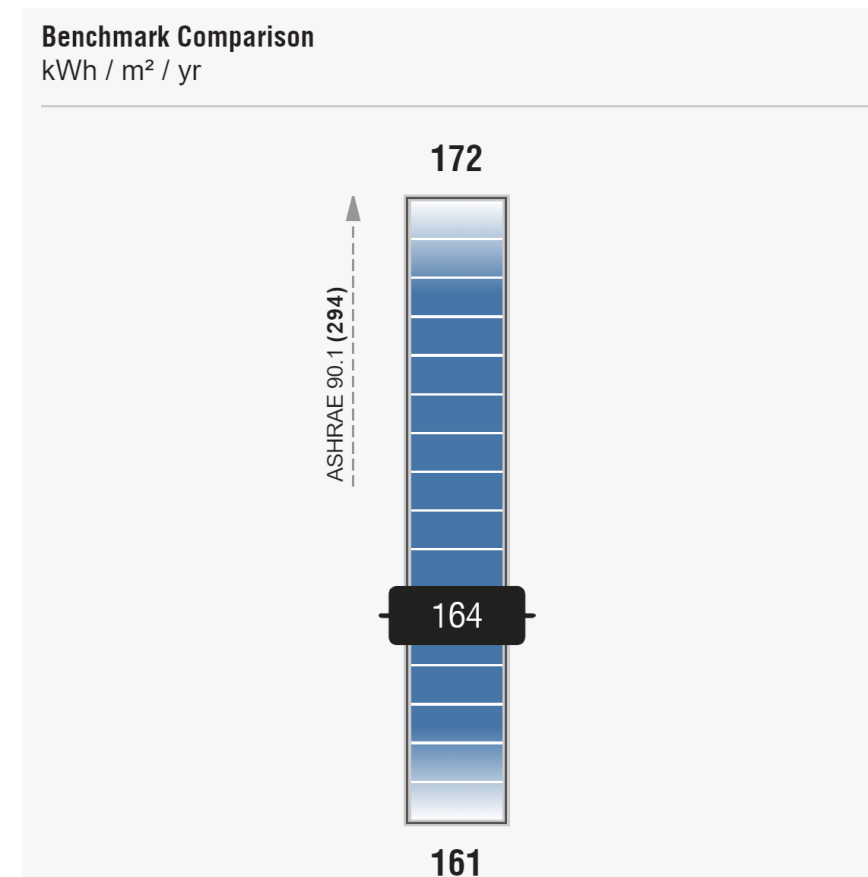


Imagen 69. PRONÓSTICO DE OPTIMIZACIÓN DE ENERGÍA

Integración de sistemas energéticos en arquitectura

Los sistemas de generación de energía que se han decidido aplicar participan en el diseño integrándose a la arquitectura utilizando el techo como un área para paneles solares, que se encuentran en una subestructura de aluminio. Para que se dé una optimización de energía por medio del uso de paneles, estos deben estar orientados de norte a sur.

Todos los cálculos que se han realizado anteriormente son vitales para el cálculo y dimensionamiento de los paneles y el dimensionado del sistema de acumulación de carga, estos acumuladores antes mencionados son los que van a proveer de la carga cuando en horas en las que las celdas fotovoltaicas no reciban luz.

Se cumple también con lo requerido por las NEC (Normas Ecuatorianas de la Construcción), 2016 que especifican en la NEC-11 capítulo 13 que las edificaciones de gran tamaño tienen la obligatoriedad de cumplir con lo dispuesto en la tabla colocada a continuación.

Tabla 20. Potencia fotovoltaica a instalar para edificaciones de gran tamaño

Potencia de energía solar fotovoltaica (W)	
Cubiertas de más de 2500 m ² (supermercados, almacenes, bodegas, recintos feriales, galpones)	5000
Edificaciones de más de 2500 m ² de construcción (conjuntos habitacionales, hoteles, hospitales, edificios públicos, edificios de oficinas)	5000

Fuente: NEC-11 capítulo 13, 2016.

Cálculo de paneles.

La energía solar se puede transformar en electricidad mediante células fotovoltaicas, es decir se produce al incidir la luz sobre materiales semiconductores, generando así un flujo de electrones en el interior del material que puede ser aprovechado para la obtención de la energía eléctrica.

Los paneles fotovoltaicos están constituidos por varias células fotovoltaicas conectadas entre sí, las células están conectadas en serie, en paralelo o en serie-paralelo, todo esto dependiendo de la tensión e intensidad que se desee. Este tipo de instalación se caracteriza por: su fácil instalación, ser modulares, larga vida útil (superior a 30 años), mínimo mantenimiento, elevada

fiabilidad, no produce contaminación ambiental, funcionamiento silencioso.

Datos según las coordenadas del Centro Cultural Bicentenario (-0.146086, -78.489287)

Tabla 21. Radiación mensual

MES	RADIACIÓN kWh/m ²
ENERO	4
FEBRERO	3,1
MARZO	3,46
ABRIL	3,46
MAYO	3,32
JUNIO	3,51
JULIO	3,73
AGOSTO	4,27
SEPTIEMBRE	4,19
OCTUBRE	3,54
NOVIEMBRE	3,70
DICIEMBRE	3,628
PROM	3,63

Fuente: Elaboración Propia, 2020

De acuerdo a los datos de radiación proporcionados por las estaciones de La Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio, se obtuvo un promedio, perteneciente a la radiación por día y por mes del año 2019 en las coordenadas ya especificadas, que corresponden a la ubicación exacta del inmueble propuesto.

1. Choose a User Community
SSE-Renewable Energy

2. Choose a Temporal Average
 Daily Interannual Climatology

3. Enter Lat/Lon or Add a Point to Map
-0.146086 (-90 to +90 decimal degrees)
-78.489287 (-180 to +180 decimal degrees)

4. Select Time Extent
Start Date: 01/01/2019 (MM/DD/YYYY)
End Date: 12/31/2019 (MM/DD/YYYY)

5. Select Output File Formats Select All
 ASCII CSV GeoJSON NetCDF

6. Select Parameters (Limit 20 parameters)
The Climatology temporal period has the most parameters. Double-click folders to expand and show available parameters.

Search Parameters

- Meteorology (Moisture and Other)
- Meteorology (Temperature)
- Meteorology (Wind)
- Sizing and Pointing of Solar Panels and for Solar Thermal Applications
- Solar Cooking
- Thermal Infrared Parameters
- Tilted Solar Panels

Imagen 70. Parámetros de energía del Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.

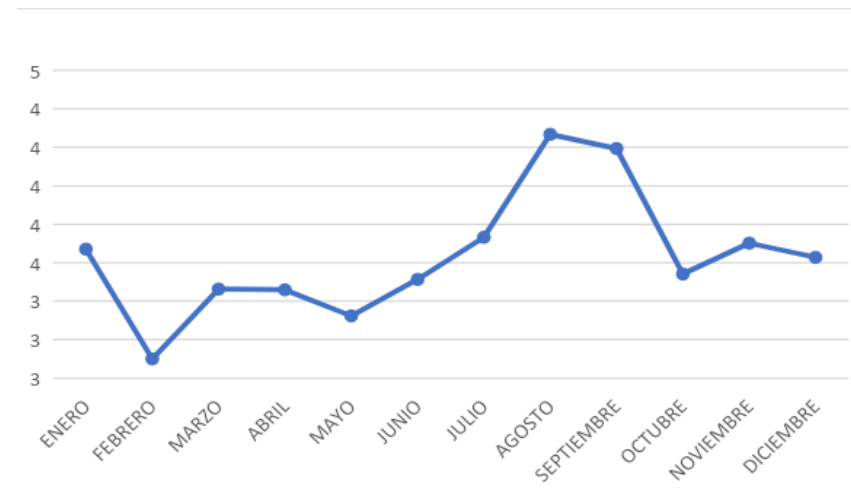


Imagen 71. Consumo de energía Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.

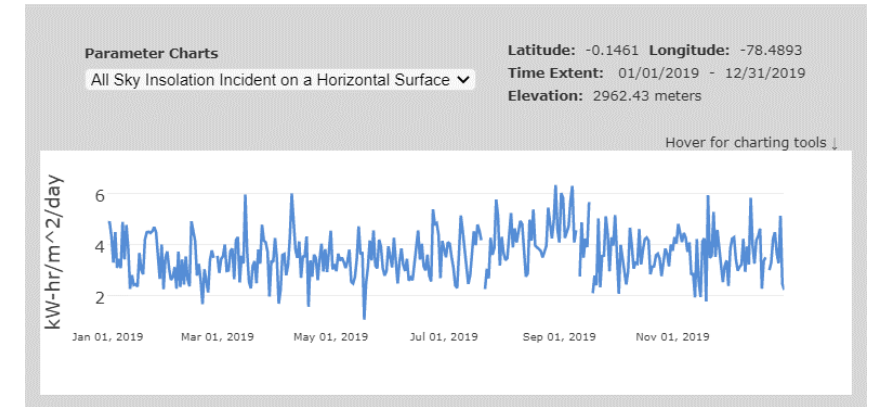


Imagen 72. Incidencia solar Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia.

Como bien se sabe y puede apreciar en la gráfica, el clima en este sector se caracteriza por su variabilidad, aun así, se puede tomar la valoración de mínimos y máximos para el presente cálculo puesto que se deben contemplar situaciones extremas.

Tabla 22. Resumen de consumo energético

Datos mensuales				
Radiación (kWh/m ²)	Energía Consumida (Kwh)	# de Días	Energía (Energía Consumida/#de Días)	Factor de Energía (Radiación/Energía)
3,63	9048,882	31	291,899419	0,01244542

Fuente: Elaboración Propia, 2020

Rendimiento de la Instalación

$$R = 1 - \left[(1 - b - c - v)a * \frac{N}{Pd} \right] - b - c - v$$

Para tener en cuenta las pérdidas que se puedan presentar en la instalación. Se tomaron los coeficientes para el reemplazo en la fórmula en base a los siguientes criterios:

b= coeficiente de pérdidas por rendimiento en las baterías

0.05 si no se precisan descargas fuertes

1.1 para casos muy desfavorables

c= coeficiente de pérdidas en el inversor

1.2 para inversores senoidales

0.1 para inversores de onda cuadrada

v= coeficiente de otras pérdidas

0.15 Valor común

0.05 Valor mínimo

a= coeficiente de descarga

Normalmente se asume un valor de 0,005, que se refiere a un %0.5 diario. Este coeficiente se refiere al valor de descarga cuando no existe consumo un día.

N= mmde autonomía

2-5 días

Se refiere a los días en los cuales se contempla la posibilidad de radiación solar muy baja, y la instalación se debe sostener sola, como por ejemplo días nublados. Dependerá del lugar de la instalación.

Pd: Profundidad de descarga

0.5

$$R = 1 - \left[(1 - 0.1 - 0.2 - 0.15)0.005 * \frac{4}{0.5} \right] - 0.1 - 0.2 - 0.15$$

$$R = 0.528$$

Energía Necesaria

$$E = \frac{E_t}{R} \left(\frac{Wh}{día} \right)$$

$$E = \frac{291899,419}{0,528} \left(\frac{Wh}{día} \right)$$

$$E = 552839 Wh/día$$

Declinación Solar

$$\delta = 23,45 \text{Sen} \left(360 * \frac{284 + d_n}{365} \right)$$

d_n = Para el cálculo del número de paneles solares se toma como día del año el día medio del peor mes.

El mes con menor Radiación en el año 2019 fue febrero, y el día fue el 21/02/2019 con 1,67 de radiación por lo cual se tomará ese día, para realizar el cálculo.

Tabla 23. Radiación Mensual

MES	RADIACIÓN kWh/m2
ENERO	4
FEBRERO	3,1
MARZO	3,46
ABRIL	3,46
MAYO	3,32
JUNIO	3,51
JULIO	3,73
AGOSTO	4,27
SEPTIEMBRE	4,19
OCTUBRE	3,54
NOVIEMBRE	3,70
DICIEMBRE	3,628

$$d_n = 31 + 14$$

$$d_n = 45$$

$$\delta = 23,45 \text{Sen}\left(360 * \frac{284 + 45}{365}\right)$$

$$\delta = -13,619^\circ$$

Ángulo de Salida del Sol

$$\omega_s = -\arccos(-\tan(\delta) * \tan(\phi))$$

$$\phi = \text{Latitud del lugar; } -0,146086$$

$$\omega_s = -\arccos(-\tan(-13,619^\circ) * \tan(-0,146086))$$

$$\omega_s = -90,035^\circ$$

Ángulo de Salida del Sol sobre un Plano inclinado

$$\omega_{ss} = (\omega_s - \arccos(-\tan(\delta) * \tan(\phi - \beta)))$$

$$\beta = \text{Inclinación del Panel Solar (Inclinación del Techo)}$$

$$\omega_{ss} = (-90,035^\circ, -\arccos(-\tan(-13,619^\circ) * \tan(-0,146086 - 20^\circ)))$$

$$\omega_{ss} = (-90,035^\circ - 95,099^\circ)$$

$$\omega_{ss} = -90,035^\circ$$

Factor de Excentricidad

$$\varepsilon = 1 + 0,033 * \cos\left(2\pi * \frac{d_n}{265}\right)$$

$$\varepsilon = 1 + 0,033 * \cos\left(2\pi * \frac{45}{265}\right)$$

$$\varepsilon = 1,032$$

Los puntos anteriores sirven para determinar la incidencia del sol en los paneles solares, y establecer el escenario de menor radiación en los mismos. Esto con el fin de que el sistema pueda abastecer a la edificación en el “peor caso”.

Radiación sobre el plano horizontal

$$H_{d,m(0)} = \left(\frac{T}{\pi}\right) I_0 * \varepsilon_0 \left[-\left(\frac{\pi}{180}\right) * \omega_{ss} * \text{Sen}(\phi) * \text{Sen}(\delta) - ((\phi) * \text{Cos}(\delta) * \text{Sen}(\omega_{ss})) \right]$$

$$I_0 = \text{Constante Solar}$$

(El valor promedio anual de la TSI, siendo 1367 W/m2 su valor recomendado por la Organización Meteorológica Mundial)

$$T = \text{Longitud del día (24h)}$$

$$H_{d,m(0)} = \left(\frac{24}{\pi}\right) 1367 * 1,032 \left[-\left(\frac{\pi}{180}\right) * (-90,035 * \text{Sen}(-0,146086) * \text{Sen}(-13,619)) \right]$$

$$-((-0,146086) * \text{Cos}(-13,619) * \text{Sen}(-90,035))$$

$$H_{d,m(0)} = 10484,39 \text{ Wh/m}^2$$

Índice de Claridad

$$K_{TM} = \left(\frac{G_{d,n(0)}}{H_{d,m(0)}}\right)$$

$$G_{d,n(0)} = \text{Radiación Solar Global (Valor menor a datos de la Nasa)}$$

El mes con menor Radiación en el año 2019 fue febrero con 3,1

$$H_{d,m(0)} = \text{Radiación Solar Horizontal}$$

$$K_{TM} = \left(\frac{3100}{10484,39}\right)$$

$$K_{TM} = 0,2$$

Fracción difusa de la Radiación

$$F_{Dm} = 1 - 1,13K_{TM}$$

$$F_{Dm} = 1 - 1,13(0,2)$$

$$F_{Dm} = 0,774$$

Radiación Difusa

$$D_{d,m(0)} = G_{d,m(0)} * F_{d,m(0)}$$

$$D_{d,m(0)} = 0,774 * 3100$$

$$D_{d,m(0)} = 2399,4 \text{ Wh/m}^2$$

Radiación que llega al plano inclinado

$$H = G_{d,m(0)} - D_{d,m(0)}$$

$$H = 3100 \text{ Wh/m}^2 - 2399,4 \text{ Wh/m}^2$$

$$H = 700,6 \text{ Wh/m}^2$$

Factor de Corrección

$$k = \left(\frac{\omega_{SS} * \left(\frac{\pi}{180}\right) * \text{Sen}(\delta) \text{Sen}(\phi - \beta) + (\text{Cos}(\delta) \text{Cos}(\phi - \beta) \text{Sen}(\omega_{SS}))}{\omega_s * \left(\frac{\pi}{180}\right) \text{Sen}(\delta) \text{Sen}(\phi) + (\text{Cos}(\delta) \text{Cos}(\phi) \text{Sen}(\omega_s))} \right)$$

$$k = \left(\frac{-90,035 * \left(\frac{\pi}{180}\right) * \text{Sen}(-13,619) \text{Sen}(-0,146086 - 20) + (\text{Cos}(-13,619) \text{Cos}(-0,146086 - 20) \text{Sen}(-90,035))}{-90,035 * \left(\frac{\pi}{180}\right) \text{Sen}(-13,619) \text{Sen}(-0,146086) + (\text{Cos}(-13,619) \text{Cos}(-0,146086) \text{Sen}(-90,035))} \right)$$

$$k = 1,068$$

Radiación Directa sobre el Panel Inclinado

$$H_{(\beta,\alpha)} = H * k$$

$$H_{(\beta,\alpha)} = 700,6 \text{ Wh/m}^2 * 1,068$$

$$H_{(\beta,\alpha)} = 748 \text{ Wh/m}^2$$

Radiación difusa sobre el panel inclinado

$$D_{(\beta,\alpha)} = D_{d,m(0)} * \left(\frac{1 + \text{Cos}(\beta)}{2} \right)$$

$$D_{(\beta,\alpha)} = 2399,4 \text{ Wh/m}^2 * \left(\frac{1 + \text{Cos}(20)}{2} \right)$$

$$D_{(\beta,\alpha)} = 2327 \text{ Wh/m}^2$$

Radiación Albedo sobre el panel inclinado

$$AL_{(\beta,\alpha)} = \left(\frac{\rho * G_{(d,n)} * (1 - \text{Cos}(\beta))}{2} \right)$$

ρ = Reflectividad del suelo, si no se conoce se supone un valor de 0,2

$$AL_{(\beta,\alpha)} = \left(\frac{0,2 * 3100 * (1 - \text{Cos}(20))}{2} \right)$$

$$AL_{(\beta,\alpha)} = 18,69 \text{ Wh/m}^2$$

Radiación Total sobre el panel inclinado

$$G_{(\beta,\alpha)} = H_{(\beta,\alpha)} + D_{(\beta,\alpha)} + A_{(\beta,\alpha)}$$

$$G_{(\beta,\alpha)} = 748 \text{ Wh/m}^2 + 2327 \text{ Wh/m}^2 + 18,69 \text{ Wh/m}^2$$

$$G_{(\beta,\alpha)} = 3093 \text{ Wh/m}^2$$

Se establece los niveles de radiación que el elemento captará, las pérdidas que se darán ambientalmente y por parte del sistema, finalmente establecer el ángulo idóneo para disponer los paneles.

Horas Pico Solares

$$HPS(h) = \frac{G_{(\beta,\alpha)} \text{ kWh/m}^2 * \text{ día}}{1 \text{ kWh/m}^2 * \text{ día}}$$

$$HPS(h) = \frac{3,093 \text{ kWh/m}^2 * \text{ día}}{1 \text{ kWh/m}^2 * \text{ día}}$$

$$HPS = 3,093h$$

Potencia Pico

$$P_p = \frac{E_{Necesaria}}{HSP}$$

$$P_p = \frac{552839 Wh}{3,093h}$$

$$P_p = 178739,02 W$$

Se determina el valor máximo de energía que ingresa al sistema eléctrico, de este modo se puede establecer los valores para no sobrecargar la red eléctrica, del mismo modo se establece la situación de mayor consumo dentro del complejo, así se puede garantizar que no falte energía eléctrica dentro de la edificación.

Número de Paneles Solares

$$N_p \geq \frac{P_p}{0,9 * P_{Módulo}}$$

$$N_p \geq \frac{178739,02 W}{0,9 * 400 W}$$

Número de Paneles Solares = 496

Panel Solar 400W Perc Monocristalino ERA

Tabla 24. Tabla de áreas

CÁLCULO DE ÁREAS		
4000	m2	Área del techo
1,98	Largo	Largo del panel
1,00	Ancho	Ancho del panel
1,982958	m2	Área del panel FV
983,5471	m2	Área ocupan 496 paneles

Nota: Se deduce entonces un total de 496 paneles de 1,98 x 1 metros que ocupan un área de cubierta de 983,5471 m2 de la edificación.

*Se adjunta a continuación la ficha técnica del tipo de panel escogido para la realización de este procedimiento.

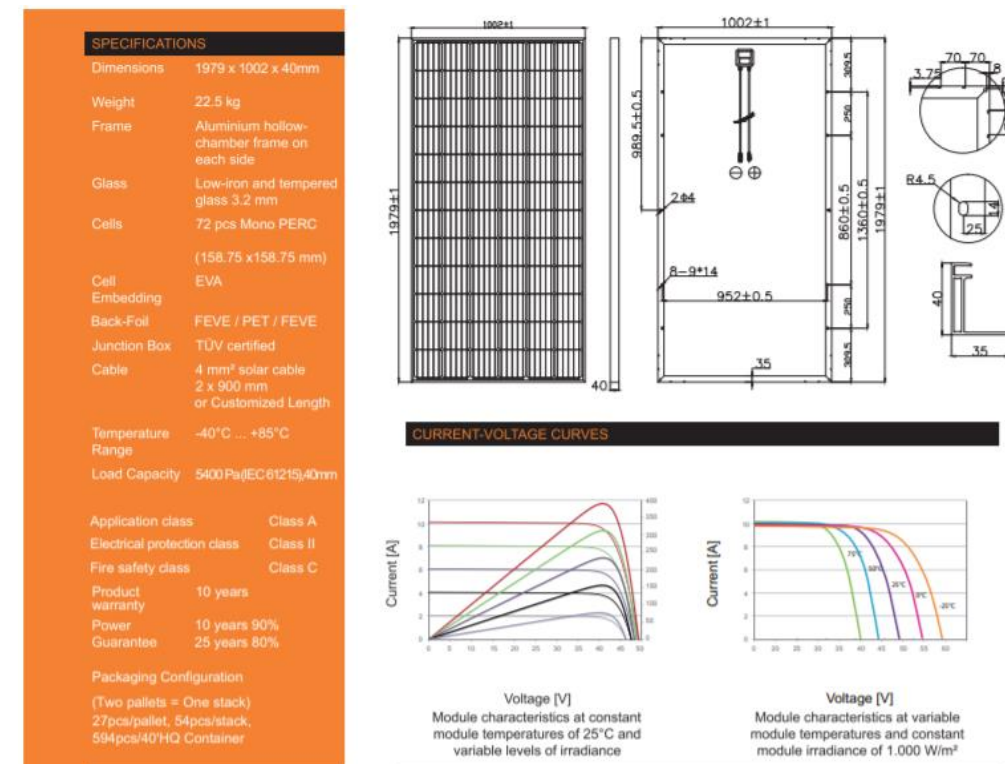


Imagen 73. Especificaciones Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Obtenido con Autodesk Insight, Elaboración propia

Sistemas de iluminación natural para cada actividad, ambiente y estado de ánimo.

La luz natural puede proporcionar toda la iluminación para las tareas visuales que así lo requieren, en este caso exceptuando sólo el área de las salas de proyección que al contrario necesitan oscuridad. La luz natural varía con el paso del tiempo en su intensidad y en su composición espectral.

Se proveerá un apantallamiento para reducir el deslumbramiento desde las ventanas.

El Centro Cultural está dividido en 3 módulos independientes y que tienen diferentes espacios, que requieren diferentes niveles de iluminación.

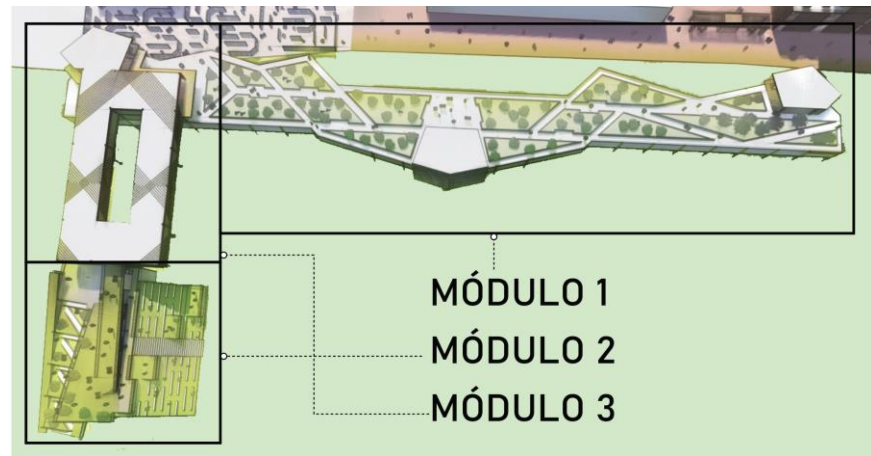


Imagen 74. Planta módulos Centro Cultural Bicentenario. Fuente: Elaboración propia.

Iluminación en Planta Baja

Se opta por ventanas de piso a techo para mantener bien iluminado los núcleos de circulación del proyecto, debido a la disposición de las escaleras y rampas permite que el aire caliente se eleve, manteniendo fresca la temperatura en este nivel.

El mínimo de luxes recomendados para espacios de circulación vertical como rampas y escaleras es de 100 luxes, al igual que para espacios de tránsito.

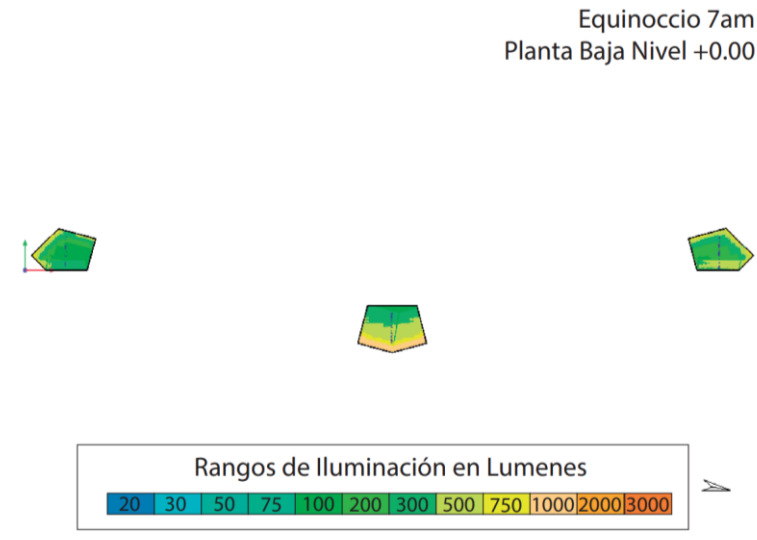


Imagen 75. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

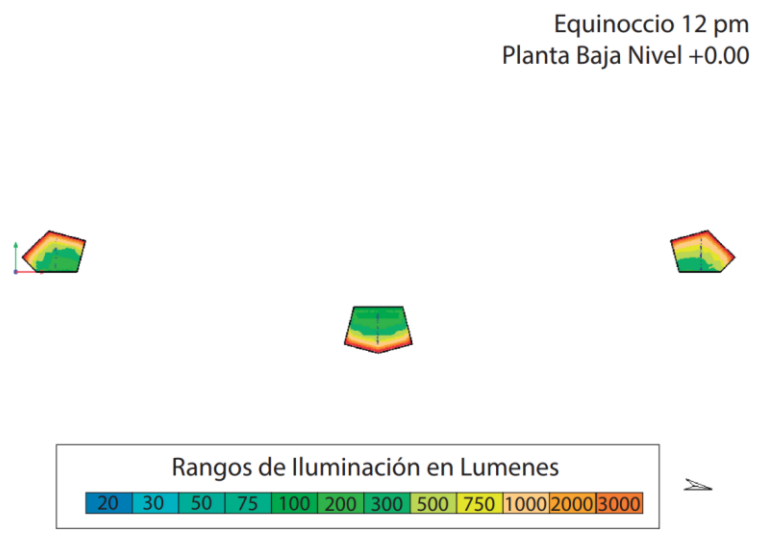


Imagen 76. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

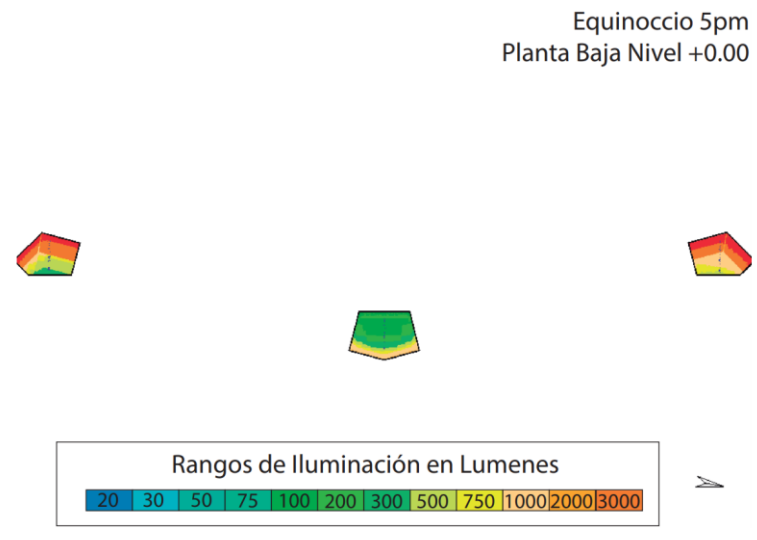


Imagen 77. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

El mínimo de luxes recomendados para espacios de circulación vertical como rampas y escaleras es de 100 luxes, al igual que para espacios de tránsito.

Iluminación Planta Talleres

Se implementa dos clases de ventanas en este piso, ventanas altas de 50 cm de altura, en las fachadas que dan con el perímetro del proyecto y no poseen ningún elemento que funcione como quiebra sol. Del mismo modo las fachadas que poseen quiebra soles incorporan ventanas de piso a techo para permitir la iluminación natural de los espacios internos.

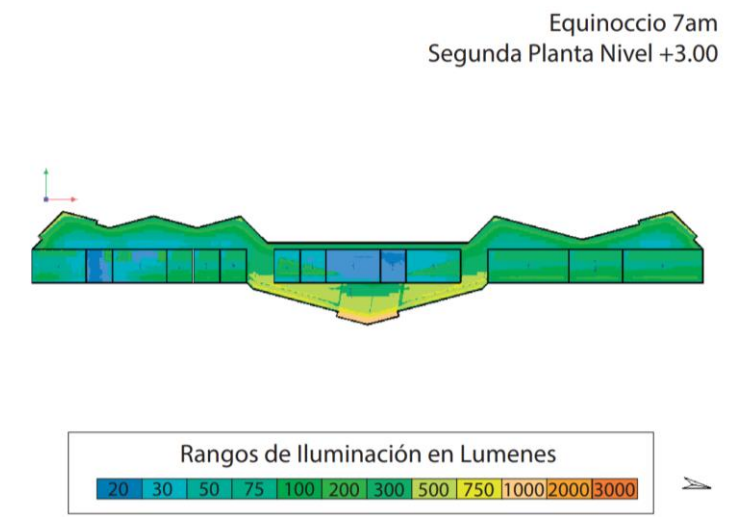


Imagen 78. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

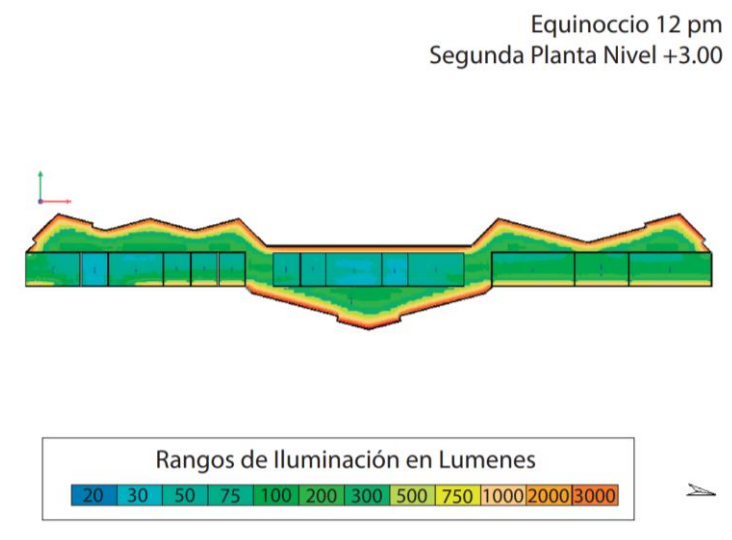


Imagen 79. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

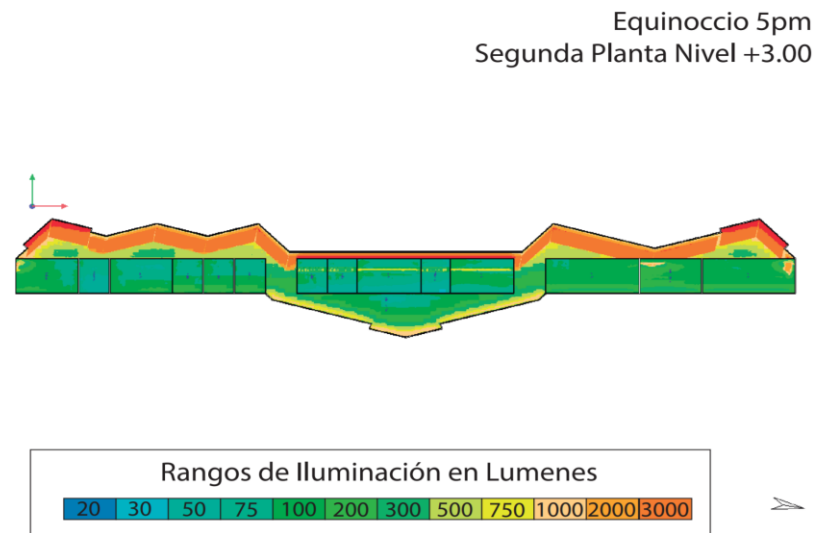


Imagen 80. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

Los espacios de trabajo y talleres requieren de una iluminación de entre 300 a 500 luxes, debido a las condiciones naturales, es necesario un sistema de iluminación complementario.

Iluminación Planta Cafetería

Se incorpora ventanas de piso a techo en todo el piso debido a que todas las ventanas disponen de elementos de protección como pérgolas y lozas que evitan que la radiación del sol entre de manera directa al interior del volumen, de esta manera se ilumina el interior sin que la temperatura aumente.

Se recomienda 300 luxes de iluminación dentro de estos espacios, es necesario un sistema de iluminación complementario, durante la mañana, para satisfacer estos niveles.

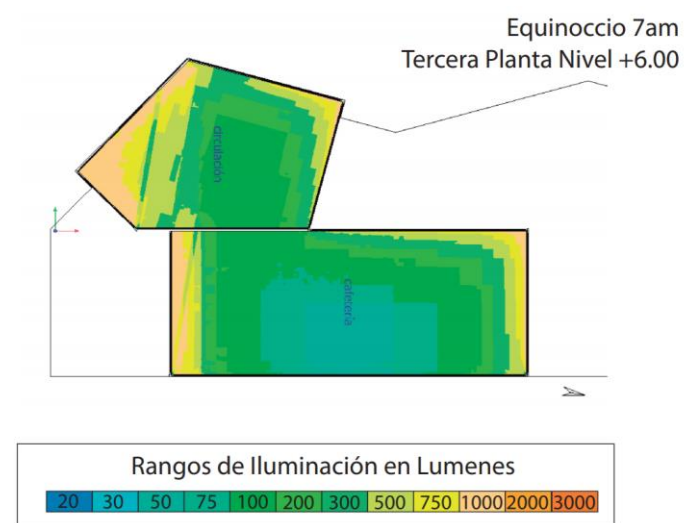


Imagen 81. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

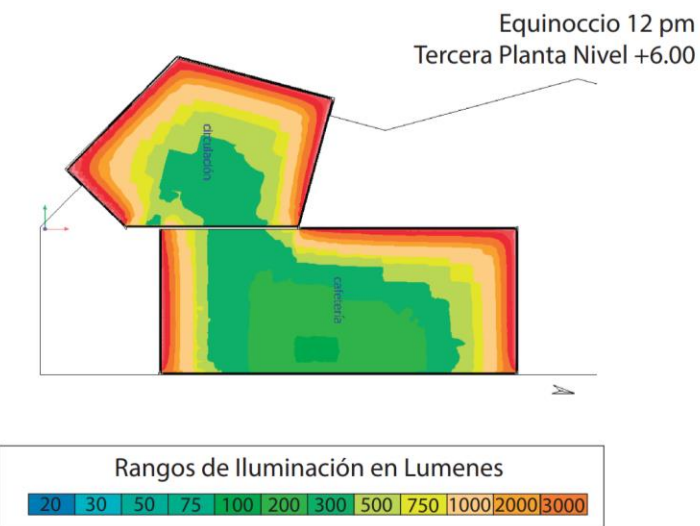


Imagen 82. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

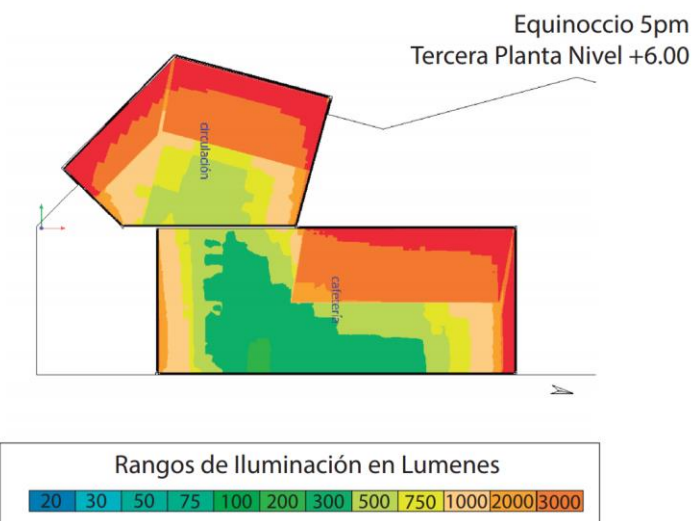


Imagen 83. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

Iluminación Planta Restaurante

Desarrollo de ventanas de piso a techo, para optimizar la iluminación natural de los espacios, se incorpora un vacío en el espacio central con el fin de permitir la iluminación en el interior del restaurante.

Igual que el caso anterior se requiere de 300 luxes de iluminación, los requisitos de iluminación se cumplen en todo el piso, sin embargo, se implementa un sistema complementario, para los días nublados y la noche.

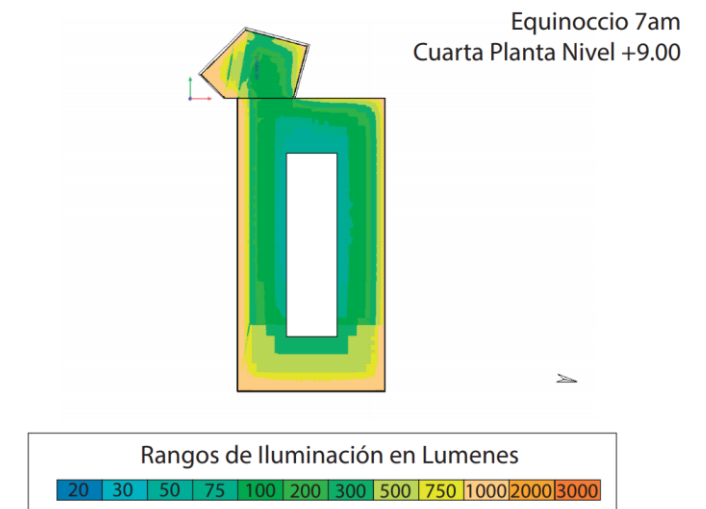


Imagen 84. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.



Imagen 85. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

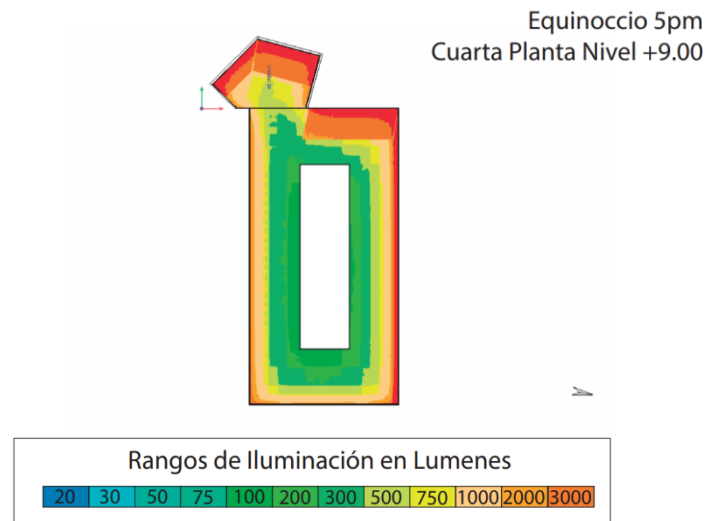


Imagen 86. Simulación de Iluminación Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

Sistema de Iluminación Complementaria

Usando el programa de Simulación Dialux se pudo determinar la necesidad de implementar en el proyecto un total de 195 luminarias, las cuales poseen individualmente un rendimiento lumínico de 47.9 lm/W, con un consumo de 99 W, proporcionando un flujo lumínico de 4743 lm.

Este sistema de iluminación complementaria consume un total de 36.500 – 53.160 KWh/a, el consumo promedio por m2 del proyecto es de entre 9-14 KWh/a/m2, tomando en cuenta que la tarifa eléctrica de la ciudad de Quito para equipamientos culturales es de 0.068 \$/KW el costo de iluminación por año es de 2.471,8 – 3.614,88 \$/a.

Los sistemas de iluminación natural establecidos, se optimizaron en la mayor medida posible, sin embargo, para minimizar el consumo eléctrico por sistemas de acondicionamiento de aire, se necesitó implementar iluminación artificial, la cual consume aproximadamente un 10% del consumo que los sistemas de acondicionamiento de aire tradicional.

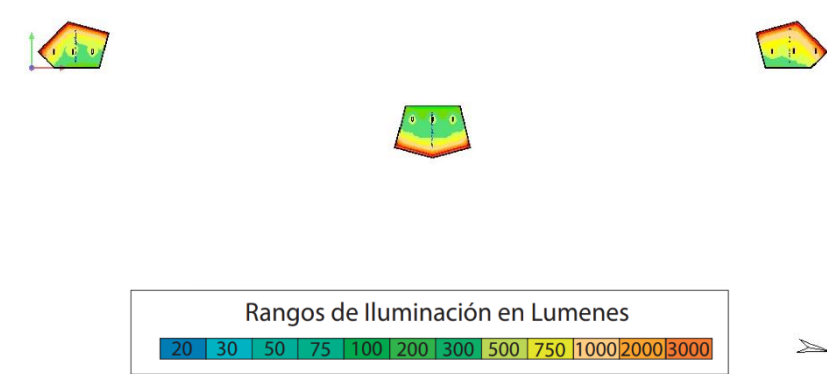


Imagen 87. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

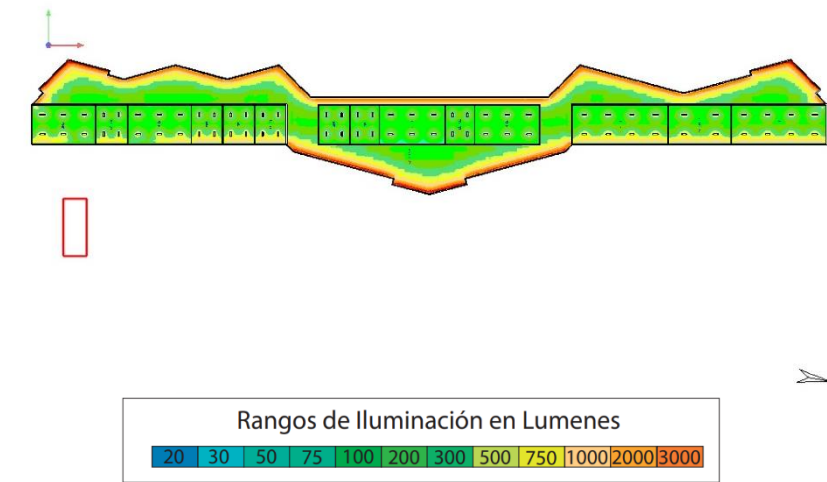


Imagen 88. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

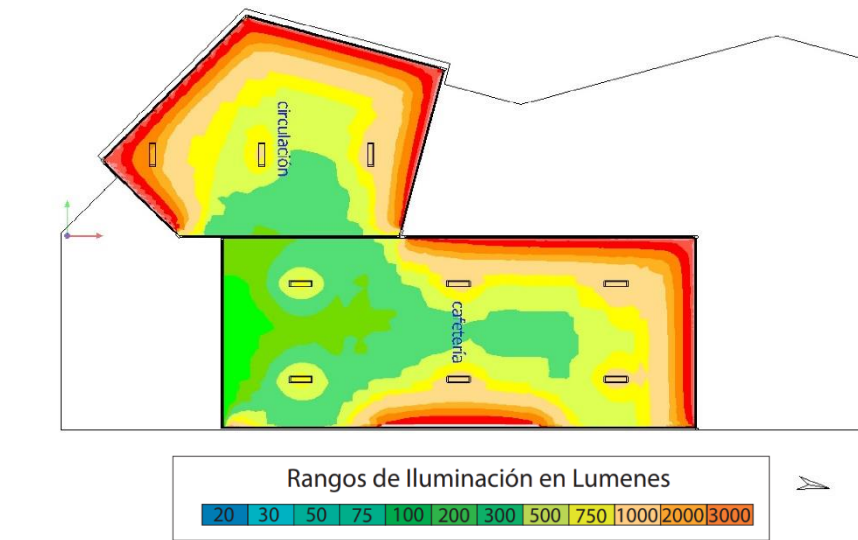


Imagen 89. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

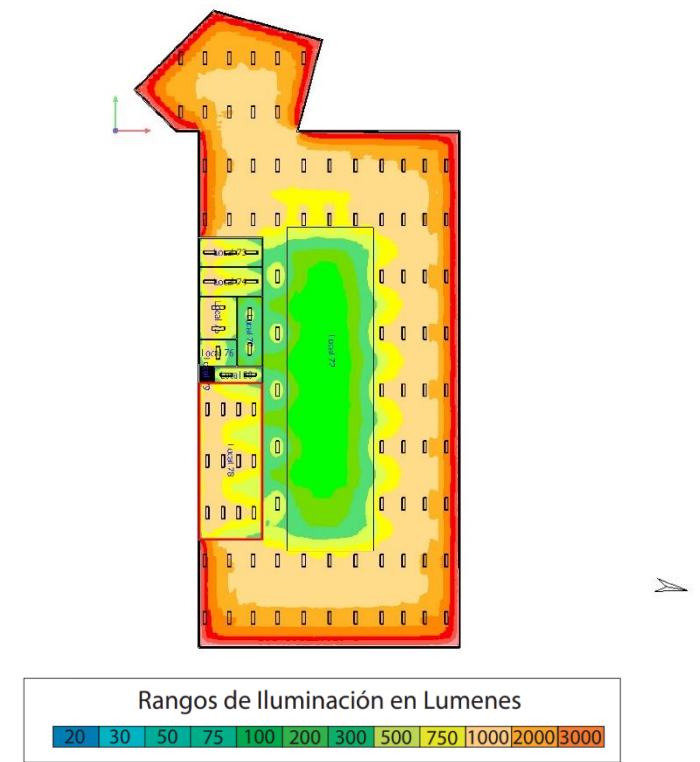


Imagen 90. Simulación de Iluminación Artificial Fuente: DiaLux, Elaboración propia.

Estrategias para reducir las cargas eléctricas en tomas eléctricas

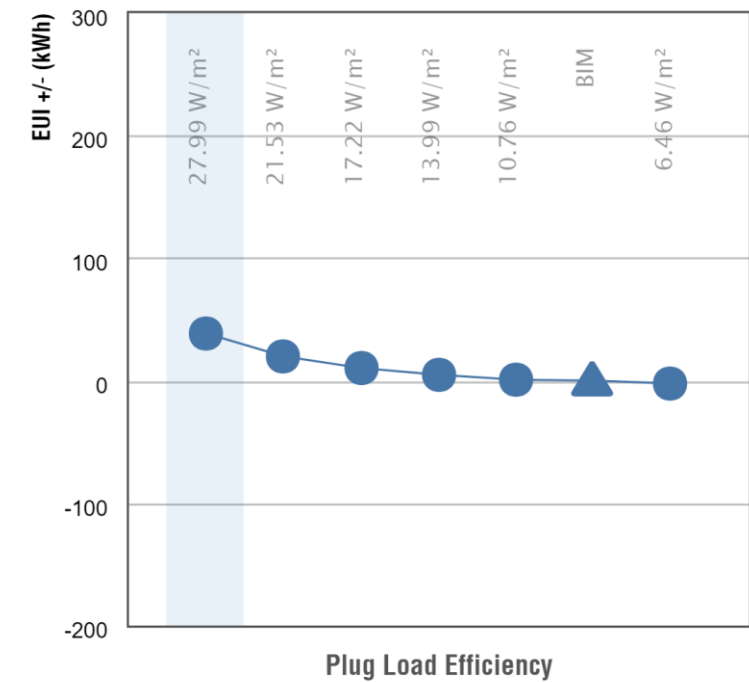


Imagen 91. Eficiencia de carga de enchufe Fuente: Autodesk Insight, Elaboración propia.

En el caso del Centro cultural el watt por metro cuadrado en conexiones enchufadas es elevado, pero normal para una edificación de esta tipología.

La estrategia de establecer horarios determinados para cada instalación, hizo que no sólo fuera mucho más acertada la tabla de cargas, sino también que se trata de una estrategia que redujo considerablemente el consumo total de energía que era necesaria para abastecer las necesidades funcionales del Centro Cultural Bicentenario.

3.4.4.2. Ingenierías

Ciencia de la construcción aplicada a capas de control

Dentro del campo de la construcción es necesario el uso de diferentes materiales que satisfagan las necesidades que los elementos constructivos que se implementen en una edificación, un ejemplo de eso son los materiales denominados aislantes, los cuales se caracterizan por ser elementos que resultan malos conductores para el calor, permitiendo de este modo minimizar las pérdidas de calor o la ganancia de la misma que una edificación pueda presentar, estos se incorporan dentro de elementos sólidos, como paredes, lozas o cubiertas

Capas de control en paredes

Las paredes son elementos constructivos que fueron concebidos con el propósito de aislar las condiciones exteriores de una edificación, de las interiores. Para lograr esto es necesario que elementos ambientales como la lluvia, el viento, el vapor, la humedad o el calor, no ingresen a la edificación. Originalmente los primeros muros implementados por el hombre eran de carácter pétreo o de origen vegetal, pues estos eran fáciles de encontrar en toda clase de ambientes, además de cumplir eficazmente con esta labor. Con el avance de la tecnología, se comenzó a implementar

nuevos materiales artificiales o sintéticos que resultaran, más ligeros y eficientes, incorporando capaz de control que permitan controlar los siguientes elementos:

- Capa de control de lluvia
- Capa de control de aire
- Capa de control de vapor
- Capa de control térmico

Como se mencionó previamente, uno de los primeros elementos utilizados fue la piedra, pues una de las ventajas del uso de materiales pétreos, es que estos necesitan un bajo o incluso nulo tratamiento para ser usados en exteriores. A diferencia de materiales como el acero y la madera, los cuales es necesario proteger de factores ambientales. Y dado que la mayoría de afecciones provienen del exterior. Estos requieren de estos procesos para soportar eficazmente las condiciones a los que se verán sometidos. La estructura queda expuesta a la expansión, la contracción, la corrosión, la descomposición, la radiación ultravioleta etc. Estos son los efectos causados por la variación de la temperatura y la humedad.

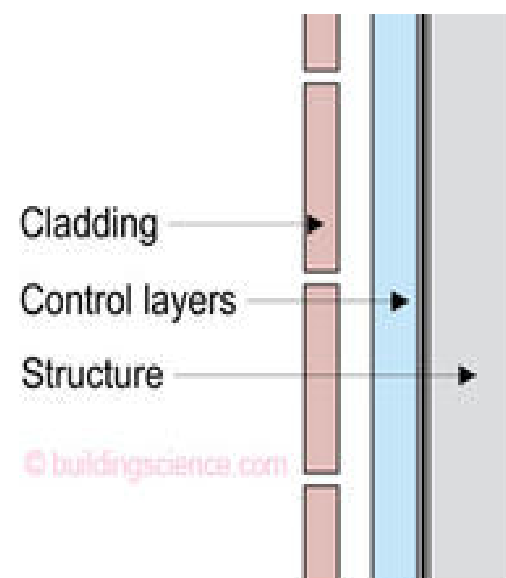


Imagen 92. El muro perfecto Fuente: Building science

En resumen, el mejor lugar para las capas de control es ubicarlas en el exterior de la estructura para protegerla (imagen 93). Evitando de este modo que la estructura pase por temperaturas extremas y la protege del agua en sus diversas formas, la radiación ultravioleta y permite que el confort interior sea el adecuado. (Dr John Straube, 2005)

En el gráfico 93 podemos observar "Un muro ideal", el cual es un concepto que tiene una capa de control de agua de lluvia, una capa de control de aire, una capa de control de vapor y la capa de control térmico en el exterior de la estructura. La función de los revestimientos es principalmente actuar como una pantalla que refleje e impida el daño a la estructura.

El control del aire es un vacío entre el revestimiento y la estructura el cual puede transportar mucha agua y el agua es mala para la estructura. Por lo tanto, también se debe mantener el aire fuera de la estructura debido a la cuestión del aire-agua, o si se permite que entre en la estructura, se debe asegurar que no se enfríe lo suficiente como para que se forme agua en su interior. El ingreso de aire tiende a ser importante si tiene la intención de controlar el ambiente interior.

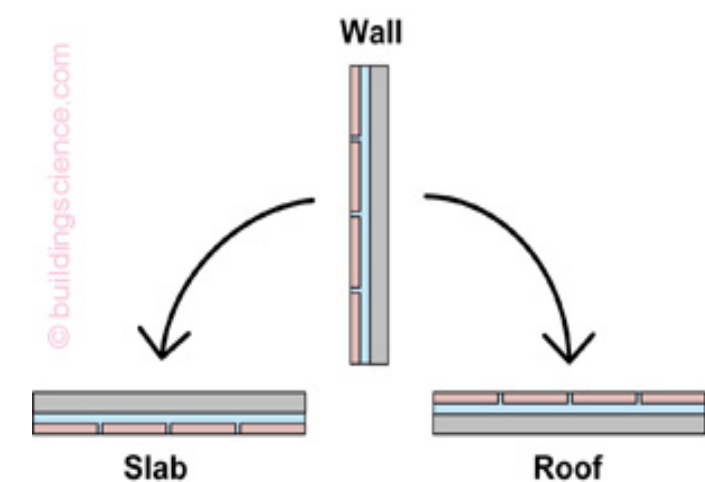


Imagen 93. Muro, techo, losa Fuente: Building science

En el gráfico 94 podemos observar cómo el concepto de las capas de control se puede aplicar a una pared, un techo y a su vez es una losa, esto al disponer las capas de protección de acuerdo a las necesidades.

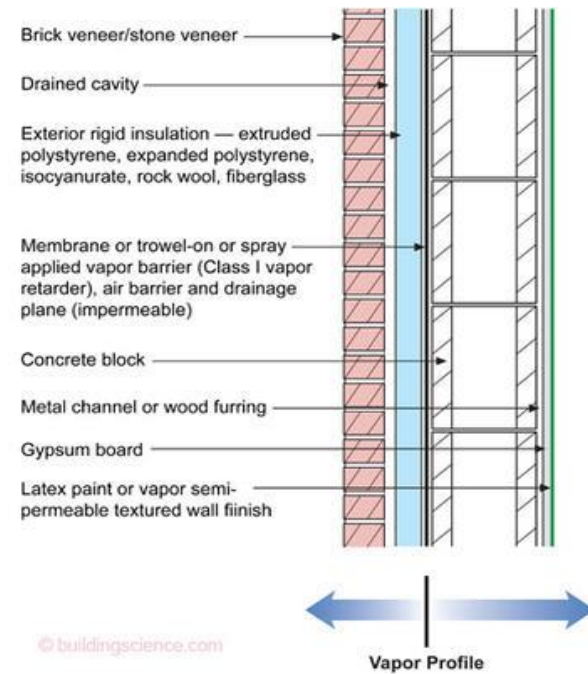


Imagen 94. Muro institucional Fuente: Building science

En el gráfico 95 podemos observar un ejemplo de muro empleado para uso institucional, este funciona en diversas zonas climáticas, variando únicamente el nivel de aislamiento térmico. Este tipo de muro se utiliza para edificios especiales tales como museos, galerías de arte, juzgados o bibliotecas, los cuales generalmente albergan elementos de gran valor, que requieren condiciones precisas para ser conservados.

Es posible implementar materiales que posean la capacidad de regular varias capas de control, al poseer diferentes capacidades de aislamiento, y al manejarlo de manera eficiente, pues existen elementos que pueden satisfacer dos o más de las necesidades de estas capas de control.

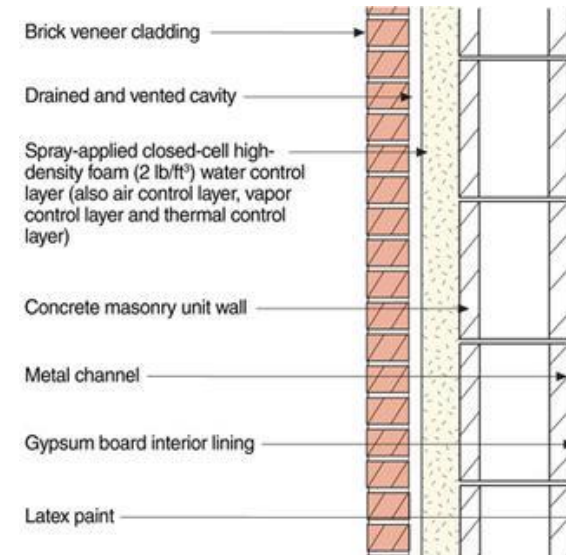


Imagen 95. Muro comercial tipo I Fuente: Building science

Materiales para elaboración de paredes

Mampostería



Imagen 96. Mampostería ladrillo Fuente: Construpedia

La mampostería se refiere a un sistema de construcción tradicional, en el cual se levantan muros, al colocar elementos uno sobre otro o “mampuestos”, generalmente estos elementos son ladrillos, bloques o piedras. Estos pueden o no usar elementos como mortero para mantenerse juntos, o sostenerse únicamente por efectos de la gravedad sobre los mismos. Este sistema fue inventado en paralelo por varias civilizaciones antiguas y se usa hasta la actualidad debido a su simplicidad y eficacia.

Madera contrachapada

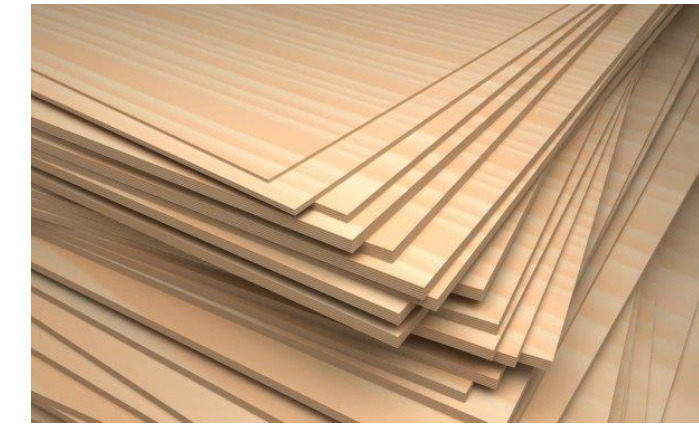


Imagen 97. Madera contrachapada Fuente: Construpedia

La madera contrachapada consiste en paneles de madera encolados y prensados. Estos poseen cualidades más uniformes que los paneles de madera tradicional, además de ser considerablemente ligeros y resistentes.

La madera posee una mayor resistencia en dirección de sus fibras, sin embargo es propensa a debilitarse en las secciones de nudos, además de que el tamaño de las tablas o planchas pueden alcanzar se ven condicionadas por el tamaño del árbol talado, al disponer los tableros en direcciones alternadas, se consigue uniformizar las propiedades de los mismos.

En gran medida esta característica viene definida por la especie de madera utilizada. Normalmente se utilizan maderas ligeras o semi ligeras (400-700 kg/m³), aunque hay excepciones. Esta característica facilita el transporte, manipulación y otras muchas tareas.

Es muy estable, siendo esta una característica fundamental. Se debe a su proceso de fabricación, ya que la tendencia a moverse de cada chapa está contrarrestada por las chapas adyacentes.

Se puede conseguir paneles mucho mas manejables o resistentes cambiando la madera implementada, logrando satisfacer diferentes necesidades de esta forma.

Se puede lograr diferentes propiedades o resistencias a factores externos, al aplicar diversos tratamientos a los paneles, logrando capacidades de aislamiento.

Inconvenientes de la Madera Contrachapada Posibilidad de existencia de puntos débiles y/o vacíos. La madera tiene defectos naturales, como por ejemplo los nudos. En estos puntos la chapa es más débil, y si además coinciden varios nudos se puede ver resentida la resistencia del conjunto. Otro problema habitual, sobre todo con contrachapados baratos o económicos es que puede haber pequeños vacíos interiores, es decir le faltan trozos a una chapa o no las han unido bien.

Precio comparativamente más elevado que el de otros tipos de tableros: OSB, MDF o aglomerado.

Medidas Habituales

La medida más habitual es el estándar de la industria de los tableros: 244×122 centímetros. Aunque también son frecuentes los de 244×210 principalmente para la construcción. Su modulación facilita el desarrollo de sistemas constructivos que los empleen, además de facilitar su reemplazo.

Respecto al espesor o grosor puede variar entre los 5 y los 50 milímetros, dependiendo principalmente de la cantidad de paneles encolados.

Aislamiento plástico duro

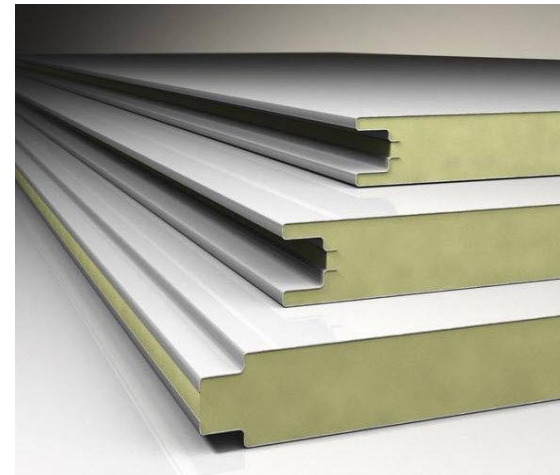


Imagen 98. Poliuretano de alta densidad Fuente: Construpedia

Paneles metálicos con núcleo inyectado de poliuretano de alta densidad. El acero externo puede ser color natural o prepintado, con geometría o sin geometría, una cara o dos caras "tipo sandwich".

Poliuretano

Es una resina termoplástica empleada en la fabricación de productos para sellantes y revestimientos; también se utiliza en la construcción, sobre todo en forma de espuma, para sellado de puertas, ventanas y saneamientos o reparar muros, aislar térmica y acústicamente, o impermeabilizar.

Los paneles sándwich de poliuretano son elementos que constan de acero con un núcleo de espuma rígida de Poliuretano.

Desde hace más de 50 años, la construcción ligera metálica ocupa una posición de máxima importancia en la moderna construcción industrial y comercial. Las razones son diversas; cuestiones de tiempo y coste han sido principalmente las más decisivas. (Hutcheon,1983)

Sus propiedades de absorción acústica ayudan a acabar con los ruidos exteriores o interiores. El poliuretano es un excelente aislante acústico.

Desaparición de humedades: con el poliuretano se produce un aislamiento continuo en la zona a rehabilitar.

Gracias a sus características impermeables, la espuma de poliuretano es capaz de evitar que la humedad entre en la casa y, al mismo tiempo, deja que respire a nivel microscópico.

Al contrario que otros aislantes térmicos que requieren de un gran número de elementos auxiliares y complejas aplicaciones, el poliuretano es fácil de instalar.

El poliuretano crea una capa de sellado que evita posibles fisuras y fugas de aire o agua.

Gracias a su rendimiento térmico y a su estructura celular, con el poliuretano se obtiene un máximo aislamiento con el mínimo espesor.

Aislamiento puente térmico

Un puente térmico es una zona puntual o lineal, de la envolvente de un edificio, en la que se transmite más fácilmente el calor que en las zonas aledañas, debido a una variación de la resistencia térmica. Se trata de un lugar en el que se rompe la superficie aislante.

Los puentes térmicos pueden tener un gran impacto en la demanda energética de un edificio sobre todo en climas fríos como el impacto de los puentes térmicos es mucho menor e, incluso en muchos casos despreciable. Pero cuando se requiere realizar un edificio de alta eficiencia energética hasta la pérdida de un grado en el interior supone un problema, por lo que se debe cuidar mucho los detalles para evitar los puentes térmicos.

Cámara de aire

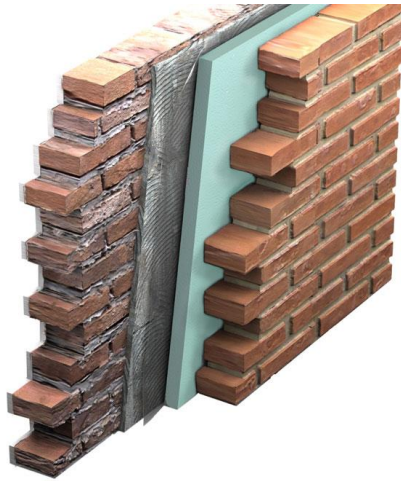


Imagen 99. Cámara de aire Fuente: Estudio Barthes

Cámara de Aire Ventilada

Posee un espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de Aire Ligeramente Ventilada

Es una cámara de Aire que no posee dispositivos para generar el flujo de aire sino aberturas que por diferencias de temperatura producen movimiento del aire dentro de la cámara y sirve de aislamiento. La cámara de aire queda entre los dos muros: el interior de dicha cámara posee un grosor mínimo entre 12 y 14 cm., el muro exterior es de unos 10 cm. de grosor mínimo.

De esta manera el muro interior queda en contacto con los distintos forjados y el muro exterior pasa libremente sin ninguna unión, por delante de los forjados, exceptuando en los casos en que aparecen voladizos. Este tipo de muro evita el problema de los puentes térmicos, ya que no existen interrupciones en el muro

exterior. Es un sistema que tiene su origen en Inglaterra, muy usado en climas severos y donde se requiere una eficaz aislación térmica.

Cámara de Aire Sin Ventilar

Es una cámara de aire donde no existe ningún sistema específico para establecer un flujo de aire a través de ella.

También se considera cámara de aire sin ventilar a aquella cámara de aire que no posee aislamiento entre ella y el ambiente exterior pero que tienen pequeñas aberturas al exterior, siempre y cuando dichas aberturas no permitan el flujo de aire a través de la cámara.

Capas de control en paredes externas

Su función principal es proteger la estructura del exterior y crear el confort térmico deseado al interior del edificio. El orden de uso de materiales es el siguiente:

- Protección contra incendios
- Mampostería
- Madera contrachapada
- Aislamiento plástico duro
- Aislamiento puente térmico
- Cámara de aire
- Cámara de aire
- Aislamiento puente térmico
- Aislamiento plástico duro
- Madera contrachapada
- Mampostería
- Protección contra incendios

Capas de control en paredes internas

La diferencia entre la elaboración de paredes externas e internas es el acabado final en las paredes externas el acabado final

es en mampostería y un enlucido contra incendios mientras que en las paredes internas el acabado final es en gypsum o madera contrachapada. Y su función principal es separar espacios y diferenciarlos y mejorar el confort térmico y acústico al interior del edificio.

El orden de uso de materiales es el siguiente:

- Protección contra incendios
- Madera contrachapada
- Aislamiento plástico duro
- Aislamiento puente térmico
- Cámara de aire
- Cámara de aire
- Aislamiento puente térmico
- Aislamiento plástico duro
- Madera contrachapada
- Protección contra incendios

Capas de control del piso

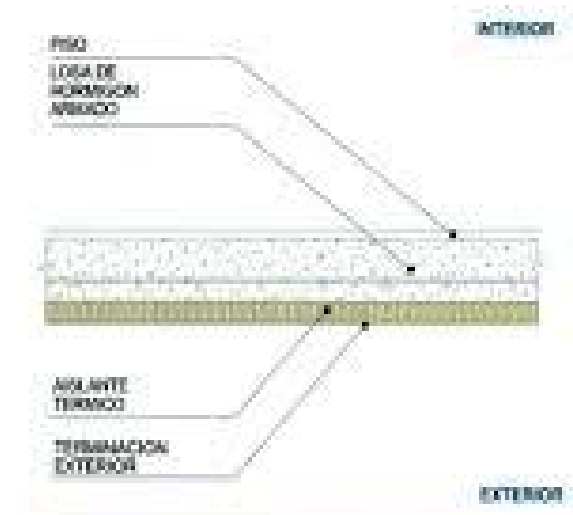


Imagen 100. Losa perfecta Fuente: Universidad Austral de Chile

Imagen 101 "La losa ideal": la losa perfecta tiene una capa de piedra que la separa de la tierra que actúa como una ruptura capilar y una capa de control de las aguas subterráneas. Esta capa de

pedra debe ser drenada y ventilada a la atmósfera, tal como lo haría para drenar y ventilar un revestimiento de pared.

Cuando la losa es monolítica, el aislamiento debe instalarse en el exterior del borde de la losa / viga de pendiente y continuar verticalmente hasta la parte inferior de la viga de pendiente (ilustración 8 aislamiento losa monolítica) El material aislante debe ser apropiado para el contacto con el suelo. XPS, fibra de vidrio rígida y lana de roca son ejemplos de materiales aceptables. El aislamiento exterior deberá protegerse del daño por impacto durante la construcción y, posteriormente, la porción de grado anterior debe protegerse de los rayos UV y el daño por impacto en la porción de grado anterior. (Baiker,1980)

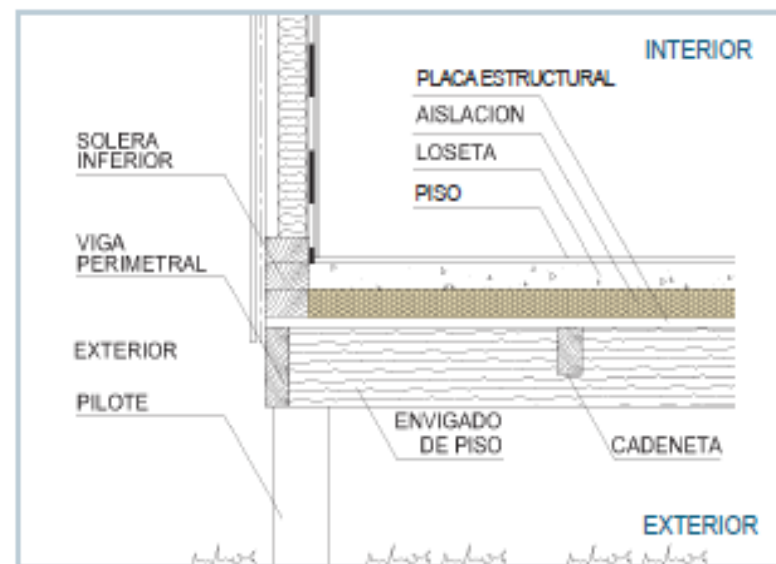


Imagen 101. Aislamiento losa monolítica Fuente: Universidad Austral de Chile

-El aislamiento se extiende hasta la parte inferior de la viga de pendiente.

Tablero de protección sobre la porción de grado superior de aislamiento rígido.

-Tablero de protección de material no sensible al agua y recubierto para controlar la absorción de agua.

-Membrana protectora adherida a la losa y envuelta sobre la parte superior del aislamiento.

-Material de aislamiento no sensible a la humedad y no sujeto a degradación por contacto con el suelo.

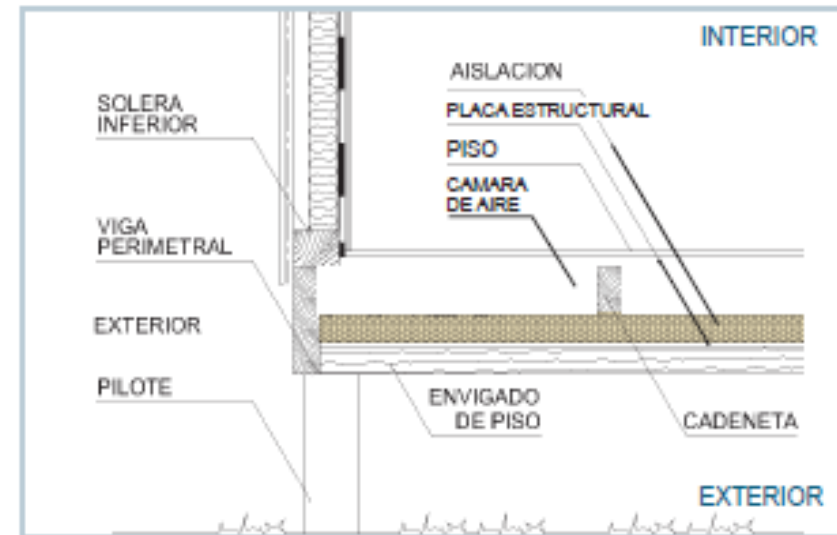


Imagen 102. Control de piso elevados Fuente: Universidad Austral de Chile

Para la instalación del control de losa se realiza el hundimiento de losa este tiene que estar totalmente seco luego se coloca una membrana de vidrio que impide el traspaso de agua a la losa y evita daños por filtración de agua luego se recubre la losa con un material aislante este puede ser un plástico duro esta es impermeable y evita los puentes térmicos y evita la transferencia de calor así evitando la pérdida o ganancia térmica este plástico puede ser núcleo poliuretano que además de evitar el puente térmico es un aislante termoacústico un manto geotextil que evita la paso de filtraciones de agua desde la parte superior de la losa y para finalizar se coloca el acabado para evitar la pérdida de calor se recomienda usar madera.

Materiales para el aislamiento de pisos

Fibra de vidrio rígida

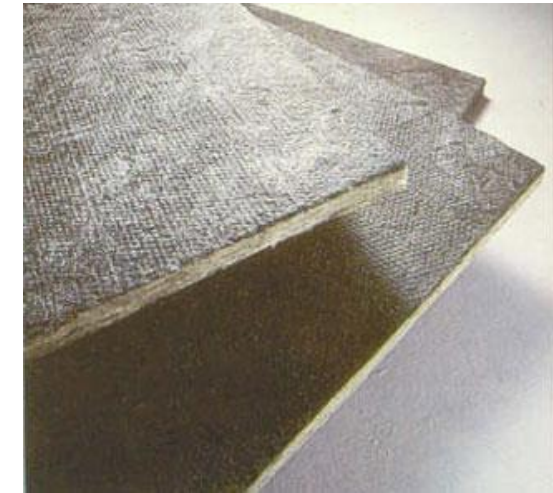


Imagen 103. Fibra de vidrio Fuente: Universidad Austral de Chile

El aislamiento de lana mineral de vidrio está diseñado para ajustarse por fricción entre los elementos del bastidor. El aislamiento de lana mineral de vidrio sin revestimiento también funciona como un excelente aislamiento de control de sonido, y está diseñado para su instalación en sistemas de muros y plafones interiores y sistemas exteriores.

Aislante de piso flotante

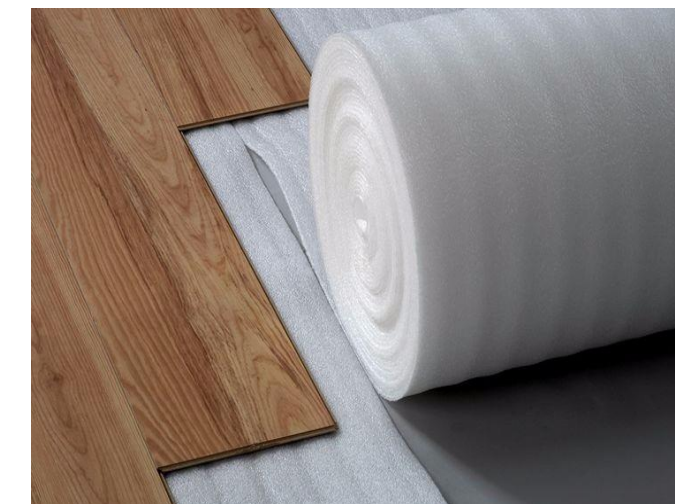


Imagen 104. Aislante piso flotante Fuente: Construpedia

El aislante para tarimas flotantes es una espuma, generalmente de polietileno, que se compra en formato de rollos o planchas. También se puede usar polietileno reticular o polietileno con hoja de aluminio laminado o corcho. La base va colocada entre la tarima flotante y el suelo y su función principal es aislar la tarima de elementos que pongan en riesgo su integridad frente a la humedad, golpes e impactos o desniveles del suelo.

Aísla contra la humedad. Aislar la tarima flotante de la humedad en el suelo es la función principal

Ayuda a mantener la temperatura de la vivienda. mantiene la temperatura y evita pérdidas bajo el suelo.

Son bases que amortiguan el ruido por impacto en pavimentos y el ruido ambiental aéreo. Es decir, absorben el ruido de pisadas y golpes en una misma planta y evitan la transmisión del ruido a un piso inferior.

Piso flotante

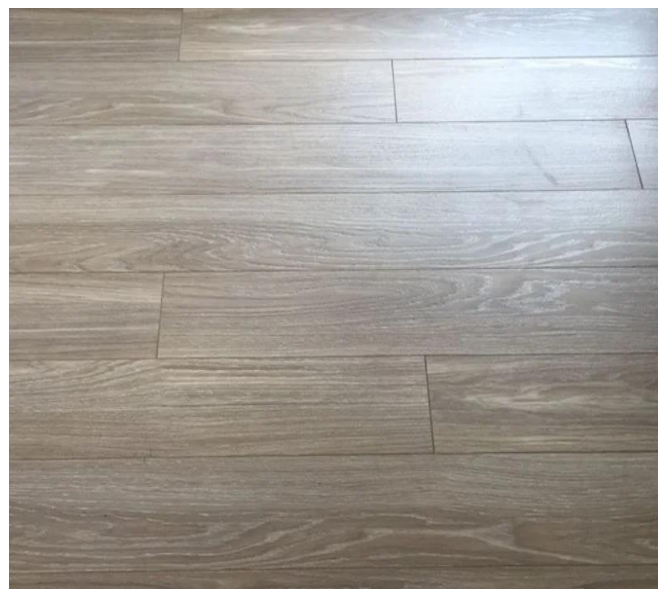


Imagen 105. Piso flotante Fuente: Construpedia

Se denomina piso flotante a la modalidad de revestimiento de suelos que se superpone sobre el suelo preexistente sin necesidad

de utilizar una sujeción, como la cola u otro material adhesivo. Se utiliza sobre una superficie lisa y presenta un espesor fino, normalmente unos 10 milímetros. Como es lógico, esta modalidad de suelos presenta diferentes texturas y colores.

Sus principales ventajas son las siguientes: resulta fácil de limpiar, es resistente a la humedad y se puede instalar sobre otros suelos sin necesidad de hacer obras. En la mayoría de casos, estos pisos vienen con sus propios zócalos. Es un material duradero y no se deforma con el calor.

Sin embargo, estos pisos no son recomendables en los suelos del baño debido a la humedad, las pisadas resultan bastante ruidosas y en los de tipo laminado la imitación de la madera es bastante evidente.

Capas de control en cielo raso

El cielo raso es un elemento muy utilizado en la construcción y refacción de las viviendas y locales. Por ello, es necesario conocer acerca de los distintos tipos de cielo raso que existen en el mercado.

Cielo raso metálico

Este tipo de cielo raso se caracteriza por ser un sistema formado por paneles metálicos de diferentes anchos y largos, los cuales se pueden pedir a medida. Los paneles están unidos por una estructura, a la cual se aseguran de forma práctica y simple. Están realizadas con aluminio y se pueden encontrar de variados colores. Generalmente se emplean en los comercios y vale resaltar que su mantenimiento es muy sencillo. (Caibinagua,2013)



Imagen 106. Cielo Metálico Fuente: ArchDaily

Cielo raso en fibra de vidrio

Está realizado por una lámina semirrígida de fibra de vidrio, y recubierto en una de sus caras por una película de PVC. Las ventajas de este tipo de cielo raso es que posee funciones de aislamiento acústico y térmico. Además, es económico, liviano, de fácil armado y resistente al fuego. Por sus características, son muy utilizados en cines, salas de ensayo y estudios de radio. (Caibinagua, 2013)

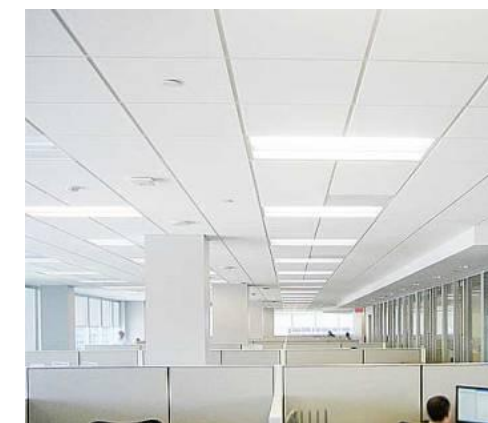


Imagen 107. Cielo raso en fibra de vidrio Fuente: Termoline

Cielo raso de madera

Los cielorrasos de madera vienen en una variedad de patrones y técnicas de instalación, creando diferentes efectos de textura. Mientras que algunos son lineales, otros son cúbicos o

acanalados. Se instalan en un marco de metal o rejilla para sostener el aparato que conforma el cielo raso junto y evita que se caiga. Algunos de ellos pueden estar suspendidos de la estructura para lograr una apariencia colgante. (Caibinagua,2013)



Imagen 108. Cielo raso en fibra de vidrio Fuente: Ideatec

Cielo raso en PVC

Poseen una buena aislación acústica y térmica y es resistente al fuego, no tiene riesgo de pudrirse o de sufrir desgaste por la exposición a ciertos químicos. Para su instalación, puede trabajarse sobre una estructura metálica, que puede ser en canal, angular u omega. Es recomendado en zonas que requieren asepsia, como clínicas u hospitales (Caibinagua,2013)



Imagen 109. Cielo raso en PVC Fuente: Gypm&Plast

Cielo raso en yeso o Drywall

Está conformado por láminas de yeso que se colocan sobre una estructura de acero galvanizado. Las uniones entre las placas se

rellenan con masilla y cinta de papel, luego se debe colocar yeso en las uniones de las planchas y pasta muro para emparejar, dando la pintura al agua el acabado final. Son muy utilizados debido a que son de fácil instalación y bajo peso, tiene buenas propiedades acústicas y térmicas. (Caibinagua,2013)



Imagen 110. Cielo raso en yeso Fuente: Drywall

Capas de control en ventanas

La ventana permite la relación entre el interior y el exterior, controlando el paso de aire, ruido, luz, energía y la visión en ambos sentidos. Está formada por vidrio soportado por unos bastidores de muy distintos materiales como son el acero, el aluminio, la madera, el PVC, el poliuretano o mixtos, junto con eventuales protecciones solares. (Guía técnica de ventanas para la certificación energética de edificios, 2014)

Materiales de perfiles

Perfiles de aluminio

El aluminio es un material muy ligero y resistente, por ello se utiliza en construcciones como muros cortinas, donde las distancias de las barras y el tamaño de los vidrios hacen necesario estructuras rígidas que sean capaces de soportar el peso de todo el acristalamiento logrando aguantar sin deformarse las presiones de

viento que se producen en las fachadas. En estos casos, sin duda lo mejor son los perfiles de aluminio. (OnVentanas, 2019)



Imagen 111. Perfil de Aluminio Fuente: Energy Saver Windows

Perfiles de PVC

Los perfiles de PVC proporcionan el mejor aislamiento ante los ruidos que proceden del exterior ofreciendo el mejor aislamiento acústico para la vivienda. Las ventanas de PVC están siempre ligadas a unas ventanas de mayores prestaciones. (OnVentanas, 2019)



Imagen 112. Perfil de PVC Fuente: Energy Saver Windows

Perfiles de madera

Los perfiles de madera suelen ofrecer un gran aislamiento acústico, aunque en menor medida térmico. Se utilizan en viviendas, pero suelen tener problemas en cuanto a su materia prima limitada y alto coste medioambiental debido a los costosos, lentos y complicados procesos de reforestación. Absorbe la humedad, lo que puede provocar agrietamiento y alabeo, pudiendo ocasionar filtración de aire y agua. Tiende a agrietarse y necesita un frecuente y costoso mantenimiento.



Imagen 113. Perfil de Madera Fuente: Energy Saver Windows

Entonces podemos concluir que las ventanas de aluminio o las de madera son menos eficientes que las de PVC, este material tiene mejores propiedades aislantes y no necesita tratamientos como para ataques de insectos, no absorbe humedad. (Ahorro Sostenible, 2017)

Acristalamientos

Vidrios simples

Los vidrios monolíticos son los más básicos y se instalan en ventanas de baja calidad que no requieren propiedades aislantes ni acústicas ni de seguridad. Permiten la máxima transferencia de energía y de luz solar.



Imagen 114. Vidrio simple Fuente: Megaluminio

Vidrio templado

El vidrio templado es llamado cristal seguro por lo cual se utiliza en aquellos montajes en los que el cristal supone un peligro potencial al romperse. El vidrio templado es mucho más fuerte y duro que el vidrio normal, en torno a cuatro o cinco veces más duro, y no se rompe en formas puntiagudas cuando se quiebra. El vidrio templado, a pesar de ser más duro que el vidrio normal, es muy frágil. Es decir, es muy duro, pero tiene muy poca elasticidad. Esto hace que cuando se fractura se rompe en pequeños trozos de forma relativamente redondeada. Es ideal para usar tanto en interiores como en exteriores. (Agustí Bulbena, 2018)

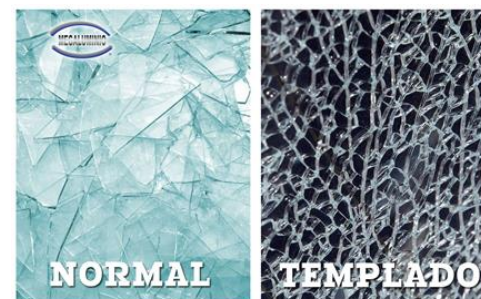


Imagen 115. Gráfico 104. Rotura de vidrio templado Fuente: Megaluminio

Vidrio laminado

El vidrio laminado es un acristalamiento de seguridad compuesto por la unión de dos o más vidrios unidos por medio de una o varias láminas de vidrio que están acopladas por una lámina que

se interpone entre ellos o incluso podría tener un fin puramente decorativo añadiendo color. Ofrece una enorme resistencia, hasta el punto de que puede ser utilizado como elemento constructivo, puede reducir la luminosidad dentro de un edificio ya que se utilizan vidrios laminados se recurre a filtros para controlar el paso de la luz solar. Es utilizado en fachadas debido a que utilizando la correcta combinación de materiales se consigue un gran aislamiento térmico, así como laminados se puede conseguir un buen aislamiento acústico, incrementando con ello la idoneidad de este material para la construcción. En caso de rotura los trozos de vidrio quedan adheridos a la lámina de PVB, impidiendo su caída y manteniendo el conjunto dentro del marco sin interrumpir la visión, ni sus atributos de barrera contra la intemperie. (Climalit plus, 2016)

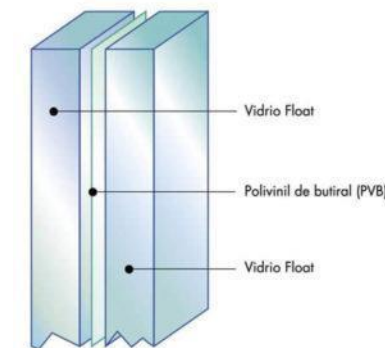


Imagen 116. Vidrio Laminado Fuente: Cristales templados

Vidrio Bajo Emisivo

La principal propiedad del vidrio bajo emisivo es la de mejorar en gran escala la eficiencia energética de las ventanas ya que minimizan la pérdida de calor de los edificios, debido a que reflejan parte de la energía emitida por los aparatos de calefacción y lo devuelven al ambiente interior. También tiene propiedades para la transición de luz natural, lo cual permite el aprovechamiento de la luz natural. El bajo emisivo actúa como un abrigo que mantiene el calor de la calefacción en las habitaciones. (Arteal, 2019)

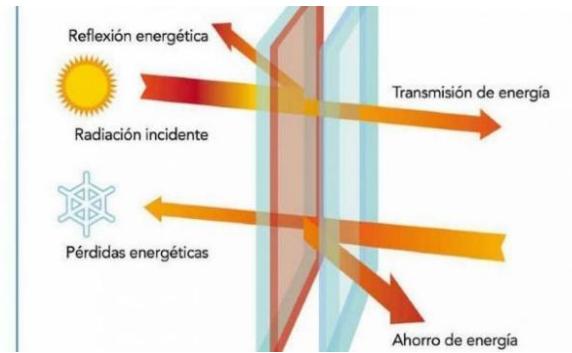


Imagen 117. Vidrio Bajo Emisivo Fuente: Kommerling

Entonces si es una zona muy soleada, se puede recomendar poner un vidrio con factor solar bajo, pero por el contrario si es una zona con poco sol, fría, o con fachada norte se recomendará poner un vidrio con bajo emisivo, pero no con control solar.

Los vidrios de control solar al contrario que los “bajo emisivos” pretenden evitar que la radiación entre en la vivienda, para ello se recubren en una de las caras con un material parcialmente reflectante. Hay láminas metálicas muy finas que pueden reflejar muy bien ciertas longitudes de onda, por ejemplo, los bomberos y los que trabajan en fundiciones, utilizan visores con una fina lámina de oro, que deja pasar la luz visible pero no la radiación infrarroja.

Doble ventana

Es el establecimiento de un nuevo acristalamiento en la parte interior o exterior de la ventana ya existente. Es decir, poner otra ventana en la parte interna o externa de la ventana ya existente. La doble ventana, por tanto, la forman dos ventanas independientes, cada una colocada con su propio marco y bastidor. En caso de reformas, se pueden colocar, como hemos señalado, indistintamente, no hay necesidad de tener un tipo en concreto de ventana que sea la exterior y otra la interior.

Doble acristalamiento

El doble acristalamiento es el que está compuesto por dos o más hojas de cristal separadas por una cámara de aire deshidratado

o gas, así puede ofrecer un aislamiento térmico y acústico mucho mejor que el acristalamiento simple y también que otros sistemas para ventanas. No sólo las hojas de cristal que posea el doble acristalamiento que pongamos en casa influyen en el aislamiento que queramos obtener, sino también el espesor de la cámara de aire. Por lo general, cuanto mayor es el espesor del espacio entre ambos, se logrará un mayor aislamiento, y, por lo tanto, como hemos señalado, mayor eficiencia energética y más ahorro.



Imagen 118. Doble acristalamiento Fuente: Megaluminio

El ahorro energético se refleja en la mejora de nuestra vivienda en lo que a confort térmico se refiere a la considerable reducción de pérdida de energía a la hora de tener que subir los grados de calor de nuestro hogar. Por lo tanto, menos gasto energético e igual nivel de confort térmico. En cuanto al ahorro económico, también será notable, debido a que, al no necesitar más calefacción o aire acondicionado, según sea la estación del año en la que nos encontremos, menos consumo haremos, y, por tanto, menos tendremos que pagar en la factura mensual de la luz

Capas de control de radiación solar exterior

En la arquitectura encontramos el uso de “pieles” que al igual que en el cuerpo humano actúan como barrera o capa protectora y regulan la pérdida de energía, es el envolvimiento que se hace a un edificio para regular el intercambio de energía con el exterior de la

edificación, a través de ciertos mecanismos que actúan como aislamiento. Son medios de control entre el espacio exterior e interior, permiten tamizar los sonidos, filtrar las visuales, controlar la intimidad sin perder de vínculo con la ciudad. (Aislamiento térmico: La importancia de los materiales, 2018a).

Materiales

Madera natural

“Las fachadas de madera natural proporcionan un aspecto cálido al edificio. Para su correcta aplicación es muy importante asegurarse de que cuente con un acabado de protección especial, que la conviertan en material apto para soportar los agentes externos y reducir así también su nivel de exigencia en cuanto a su mantenimiento y conservación.” (Estrutechos-admin, 2018)



Imagen 119. Conjunto de Viviendas Sociales Vivaz, Mieres / Zigzag Arquitectura Fuente: Plataforma arquitectura

Fachadas en vidrio

“Su mayor virtud es la visión y conexión interior-exterior y permitiendo la entrada de luz natural. Para ello la elección del tipo de vidrio debe hacerse según criterios de eficiencia energética, control solar, seguridad y aislamiento térmico, además del resultado estético y formal deseado.” (Estrutechos-admin, 2018)



Imagen 120. Instituto Internacional de Gestión de Calcuta, India Fuente: Mazoti

Revestimientos metálicos

“Entre los mejores materiales de revestimiento para exteriores se encuentran los metálicos, muchos arquitectos optan por instalar fachadas conformadas por paneles de zinc, lámina ondulada, desplegada o perforada. Incluso el uso de rejilla de aluminio es también usado con frecuencia como material para fachada.” (Estrutechos-admin, 2018)



Imagen 121. Edificio Corporativo de Oficinas del Centro Tecnológico de Hispasat Fuente: Plataforma arquitectura

Consumo de agua a Nivel Mundial

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que la cantidad adecuada de agua para consumo humano (beber, cocinar, higiene personal, limpieza del hogar) es de 50 l/Hab-día. A estas

cantidades debe sumarse el aporte necesario para la agricultura, la industria y, por supuesto, la conservación de los ecosistemas acuáticos, fluviales y, en general, dependientes del agua dulce. Teniendo en cuenta estos parámetros, se considera una cantidad mínima de 100 l/Hab-día. (ONU, 2020).

Consumo de agua en Ecuador

Al día un ecuatoriano gasta, en promedio, 249 litros de agua. Esta cifra es mayor a los 100 litros recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para satisfacer las necesidades de consumo e higiene y un 40% más que el promedio de la región. (Alarcón, 2018)

Tabla 25. Consumo mensual de agua potable

Consumo de agua por persona				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
249	7470	0,249	7,47	2,32

Fuente: Pliego Tarifario EMAAPS

Consumo Mensual de Agua Potable

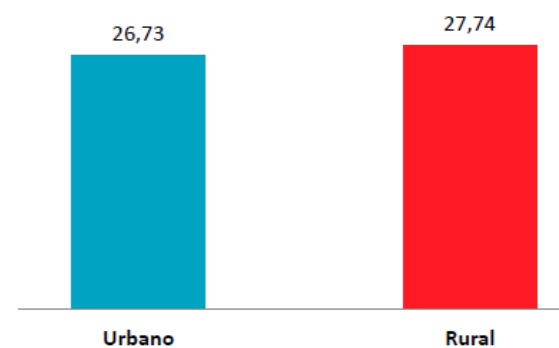


Imagen 122. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El Gráfico Nro. 123 muestra información sobre los hogares que más consumen agua potable con un 26,73% en el área urbana y en un 27,74% en el área rural.

Consumo mensual de agua potable (Nacional-Provincial)

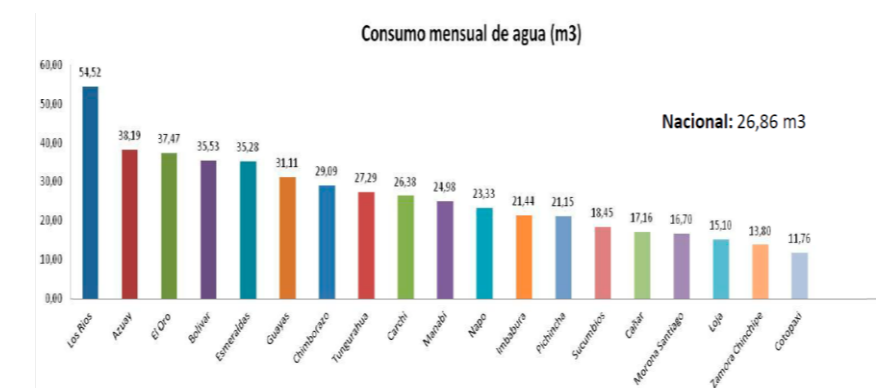


Imagen 123. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El Gráfico Nro. 124 muestra información sobre Los hogares de la provincia de Los Ríos son los que registraron el consumo de agua más elevado del país, seguidos de los hogares de Azuay, El Oro, Bolívar y Esmeraldas. En cuanto a la provincia de Pichincha el consumo de agua es de 21,15m3.

Gasto Mensual en agua Potable (área)

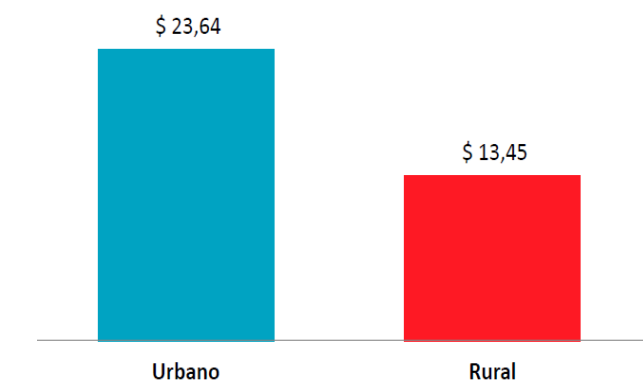


Imagen 124. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El Gráfico Nro. 125 muestra información sobre los hogares que más gastan mensualmente en agua potable son los del área urbana con \$23,64.

Gasto Mensual en agua Potable (Provincial)

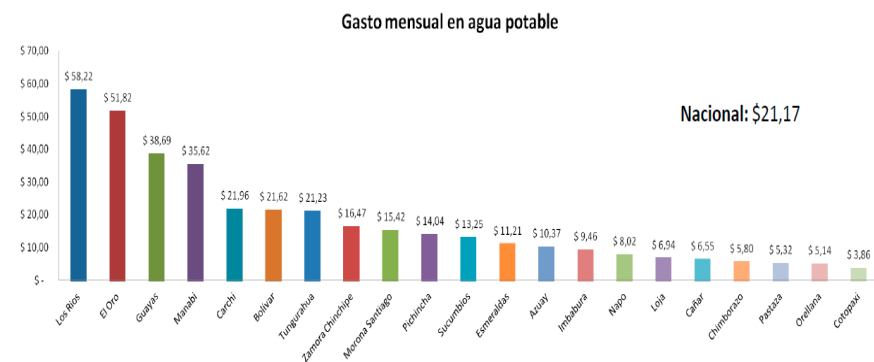


Imagen 125. Consumo mensual de agua potable Fuente: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo – ENEMDU, Módulo de Información Ambiental en Hogares junio 2012

El gráfico Nro. 126 muestra Las 4 provincias con hogares que más gastan mensualmente en agua potable son Los Ríos, El Oro, Guayas y Manabí. En cuanto a la provincia de Pichincha se puede observar un valor de \$14,04.

Pliego tarifario EMAAPS (Doméstico, Oficial, Municipal)

Tabla 26. Consumo mensual de agua potable

Pliego tarifario EMAAPS						
Consumos: Doméstico, Oficial y Municipal						
Cargo fijo por conexión USD	Rangos de consumo					
	0-11m3		12-18m3		mayor a 18m3	
	Tarifa Básico USD	Tarifa Adicional USD	Tarifa Básico USD	Tarifa Adicional USD	Tarifa Básico USD	Tarifa Adicional USD
2,1	0	0,31	3,41	0,43	6,42	0,72

fuelle: Pliego Tarifario EMAAPS

La tabla Nro. 26 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 para uso doméstico, oficial y municipal \$0,31 en un rango de 0-11 m3, \$0,43 en un rango de 12-18 m3 y \$0,72 en un rango mayor a 18 m3.

Pliego tarifario EMAAPS (comercial e Industrial)

Tabla 27. Consumo mensual de agua potable

Pliego tarifario EMAAPS	
Consumos: Comercial e industrial	
Cargo fijo conexión	Tarifa USD/m3
2,1	0,72

fuelle: Pliego Tarifario EMAAPS

La tabla Nro. 26 muestra información sobre la tarifa de consumo por m3 en el sector comercial e industrial es de \$0,72.

Consumo de Agua de diferentes elementos

Tabla 28. Consumo mensual de agua potable

ELEMENTOS		
		Promedio
Ducha	8 litros/min	120 L
Inodoro	5-6 descargas	40 L
Grifería lavamanos	3-6 veces	26 L
Grifería de cocina	10	50 L
		246 L

Fuelle: Entrevista virtual Arq. Daniel Rodríguez junio 2020

CONSUMOS DE AGUA POR TIPOLOGÍA

análisis de consumo de agua Caso base y Caso mejorado en planta Centro Cultural

Tabla 29. Consumo de agua por planta de cultura caso base

Consumo de agua por planta de cultura				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
3712,8	111384	3,7128	111,384	80,20

Fuelle: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 29 muestra el consumo de agua de una planta de cultura para un total de 195 personas aproximadamente, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 111,38 m3, con un costo de \$80,20. A esto se aplicó el estudio con elementos comunes con su respectivo caudal que permitió conocer cuántos litros de agua consumen dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos y grifería de cocina. (ANEXO TABLA 10 ELEMENTOS CASO BASE CENTRO CULTURAL).

Tabla 30. Consumo de agua por planta de cultura caso mejorado

Consumo de agua por planta de cultura				
litros diarios	litros mes	m3 diarios	m3 mes	\$ mes
1878,5	56355	1,8785	56,36	40,58

Fuelle: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 30 muestra el consumo de agua de una planta de cultura para un total de 195 personas aproximadamente, en la cual se obtuvo un valor de consumo mensual de 56,36m3, con un costo de \$40,58. A esto se aplicó el estudio con nuevos elementos que ahorran agua para optimizar este recurso en dichos elementos como: urinarios, inodoros, grifería lavamanos y grifería de cocina. (ANEXO TABLA 11 ELEMENTOS CASO MEJORADO CENTRO CULTURAL)

Tabla 31. Resumen Consumo de agua por planta de cultura

RESUMEN CONSUMO DE AGUA			
	m3 mes	\$ mes	\$ Año
CASO BASE	111,384	\$80,20	\$962,36
CASO MEJORADO	56,355	\$40,58	\$486,91
AHORRO	55,029	\$39,62	\$475,45

Fuelle: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 31 muestra el resumen de consumo de agua por planta de cultura, obteniendo un ahorro de 55 m3 al mes con un costo de \$39,62 al mes y un total de ahorro al año de \$475,45.

Tabla 32. Retorno de consumo de agua por planta de cultura

RETORNO	
\$6.650,21	RECUPERAR
\$39,62	AHORRO/ MES
14	Años

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 32 muestra el tiempo en que se recupera la inversión en mejorar la optimización del recurso agua en una planta de hotel en la cual se expresa que en un tiempo de 14 años se recupera el valor de \$6.650,21.

Sistema Hidrosanitario

“Reutilizar las aguas grises para generar un ahorro de agua potable es uno de los objetivos de los edificios modernos y sustentables. Las aguas grises son las que provienen de la limpieza de utensilios, lavadora, duchas y lavabos, excepto aquellas que salen del inodoro. Tienen una carga contaminante inferior frente a las aguas negras y por eso su tratamiento es más simple y frecuente en el país.” (El Comercio, 2020)

Nelson Madruñero: dice que por lo general hay tres procesos para reutilizar el agua en los edificios. Ese uso consiste en bandejas de vegetación con sustratos para recolectar las aguas lluvias y luego trasladarlas a cisternas.

sistemas de captación de agua



Imagen 126. Sistema de captación de agua Fuente: (Rull, 2018)

Área de captación– Consistente normalmente en el tejado y las cubiertas, así como de cualquier superficie impermeable. El material en que se realicen o que de mínimo la cubra las cubiertas deben ser inocuas para el agua (piedras, tejas de cerámica, etc.) y no contener ningún impermeabilizante que pueda aportar sustancias tóxicas a la misma.

Conductos de agua– Ya sea la propia inclinación del tejado y/o una serie de canalones o conductos que dirigen el agua captada al depósito. Deben de dimensionarse correctamente para evitar que se desborden y que se pueda desaprovechar parte del agua.

Filtros– deben de eliminar el polvo y las impurezas que porte el agua. Existen múltiples sistemas de filtrado que van desde la simple eliminación de las impurezas más gruesas hasta los sistemas que permiten la potabilización y el pleno uso del agua. También existen filtros que permiten desechar automáticamente los primeros litros de agua recolectados en cada lluvia para permitir un lavado de la superficie colectora que elimine las impurezas que pueda haber.

Depósitos o aljibes– Son los espacios en los que queda almacenada el agua recolectada. Serán de diferentes tamaños en función del agua que se pueda y quiera almacenar. Las paredes del depósito deben de ser de materiales que permitan la correcta conservación del agua. Tradicionalmente los aljibes se construían como un espacio enterrado delimitado por muros. En la actualidad existen también depósitos plásticos especialmente acondicionados para contener esta agua.

Sistemas de control– Estos son sistemas opcionales que gestionan la alternancia de la utilización del agua de la reserva y de la red general. Es decir, cuando el agua de lluvia se acaba pasa automáticamente a suministrar agua de la red. En el momento que

vuelve a llover y se recarga el depósito pasa de nuevo a emplear el agua de la red. (El Comercio, 2020)



Imagen 127. Cisterna fuente: (hidropluviales, 2019)

Costos de un sistema de captación de agua

El valor referencial es de \$25.000 este valor fue obtenido de la empresa Tecnohidro.

2.3.5 Reutilización de agua en centro cultural

Tabla 33. Reutilización de agua en Centro Cultural

Centro Cultural		REUTILIZACIÓN
Reutilización de agua	825,5	44%
Total de agua	1878,5	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla Nro. 33 muestra que el agua se podría reutilizar en un 44 % para inodoros, riego de jardines lo cual optimiza en un valor considerable el recurso agua.

ANEXOS

Tabla 34. Elementos caso base para planta de centro cultural

ELEMENTOS CASO BASE PARA 195 PERSONAS Aprox CENTRO CULTURAL							
para 195 personas aprox.	LITROS	TOTAL LITROS	APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
1 descargas	8	1560	Inodoro 8 l/ descarga	INODORO PARMA P-TRAP PLUS	23	\$69,61	\$1.601,03
1 descargas	1,9	370,5	Urinario 1,9 l/descarga	URINARIO COLBY PLUS	9	\$20,60	\$185,40
1 veces	3,14	612,3	Grifería de cocina 10 l/min	JUEGO MONOCOMANDO CON PICO ALTO PARA COCINA FLOW	2	\$62,07	\$124,14
1 veces	6	1170	Grifería lavamanos 6 l/min	LLAVE PLUS PARA LAVABO	29	\$61,80	\$1.792,20
TOTAL LITROS	19,04	3712,8	PRECIO TOTAL			\$214,08	\$3.702,77

fuente: Elaboración Propia

Tabla 35. Elementos caso mejorado para planta de centro cultural

ELEMENTOS CASO MEJORADO PARA 195 PERSONAS Aprox. CENTRO CULTURAL							
para 195 personas aprox	LITROS	TOTAL LITROS	APARATO	TIPO O MARCA	UNIDADES	PRECIO	TOTAL
1 descargas	3,5	682,5	Inodoro 3,5L/descarga	FONTE ECO DUAL FLUSH	23	\$263,00	\$6.049,00
1 descargas	1,9	370,5	Urinario 1,9 l/descarga	URINARIO COLBY PLUS	9	\$54,36	\$489,24
1 veces	3,14	612,3	Grifería de cocina 3.14l/min	SCARLET MONOMANDO PARA COCINA	2	\$109,37	\$218,74
1 veces	2,6	213,2	Grifería lavamanos 2,6 l/min	SCARLET MONOMANDO BAJO PARA LAVAMANOS	29	\$124,00	\$3.596,00
TOTAL LITROS	11,14	1878,5	PRECIO			\$550,73	\$10.352,98

fuente: Elaboración Propia

3.4.4.3. Factibilidad Financiera y Asequibilidad

Presupuesto Referencial

Tabla 36. Presupuesto Referencial Parte 1

PRESUPUESTO REFERENCIAL DE CENTRO CULTURAL						
No.		DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA SUBPARTIDA O CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE EN PESOS
I PRELIMINARES						
1	OFICINAS	BODEGAS Y OFICINAS DE MADERA Y CUBIERTA METÁLICA	M2	55,82	\$ 8,00	\$ 446,56
2	LIMPIEZA Y DESTROCE	LIMPIEZA Y DESTROCE DE TERRENO CON EQUIPO MECANICO Y A MANO INCLUYE: FLETES DEL EQUIPO, OPERACIÓN Y CONSUMO, CARGA Y ACARREO LIBRE FUERA DE LA OBRA DE MATERIAL NO APROVECHABLE HAS EL BANCO DE DISPOSICION FINAL PROPUESTO POR EL CONTRATISTA Y AUTORIZADO POR LAS AUTORIDADES LOCALES	M2	4.535,00	\$ 31,32	\$ 142.036,20
3	TRAZO Y NIVELACIÓN	TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS, INCLUYE: CAL PARA SU SEÑALIZACION, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	M2	4.535,00	\$ 2,68	\$ 12.153,80
4	REPLANTILLO MEJORAMIENTO DE SUELOS	RELLENO EN REPLANTILLOS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CMS. INCLUYE: TRASLADO DE EQUIPO A UTILIZAR Y RETIRO DEL MISMO AL CONCLUIR LOS TRABAJOS, RAMPAS, MANIOBRAS NECESARIAS, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, CARRETILLOS, TRASPALCOS.	M3	1.236,82	\$ 120,67	\$ 149.246,85
5	DESALOJO A MÁQUINA	DESALOJO A MÁQUINA CON EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA	M3	824,55	\$ 3,70	\$ 3.050,82
						\$ 306.934,23
II CIMENTACION						
6	HORMIGÓN	PLANTILLA DE CONCRETO Pobre F'c=100 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, CONCRETO F'c= 100 KG/CM2, CIMBRA EN PERIMETRO, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACION, CARRETILLOS, PALEOS, TRASPALCOS, PASARELAS, RAMPAS, EXTENDIDO, NIVELACION, MATERIALES, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M2	1.236,82	\$ 4,14	\$ 5.122,51
7	Plintos de H.A. f.c= 280 kg/cm2	DE 1,30 X 1,30 CIMENTO DE 0,80M DE ALTURA X 0,80M DE BASE Y CORONA DE 0,30M, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4, ACABADO COMUN, INCLUYE: MATERIALES, ACARREOS, CORTES, DESPERDICIOS, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	272,93	\$ 327,48	\$ 89.379,12
8	PLANTILLA DE POLIETILENO	PLANTILLA DE POLIETILENO CALIBRE 600 EN CIMENTACION, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACION	M2	618,41	\$ 34,71	\$ 21.464,98
9	PLACAS DE ANCLAJE	Placa de anclaje de acero A 36 en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 16 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado Grado 60 (fy=4200 kg/cm²) de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embudidos en el hormigón fresco, y abornillados con arandelas, tuerca y contratuca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo	UNIDAD	74,00	\$ 31,35	\$ 2.319,90
						\$ 118.286,51
III ESTRUCTURA						
11	COLUMNAS ACERO	Acero A 36, en columnas formadas por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de columna inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	kg	0,00	\$ 1,38	\$ 38.526,84
12	COLUMNAS TIPO ARBOL	COLUMNAS DE ACERO TIPO ARBOL CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, INCLUYE CIMENTACION, PLACAS DE ACERO Y UNIONES.	UNIDAD	4,00	\$ 6.775,63	\$ 27.102,52
13	VIGAS UNIONES IPE	VIGAS (CANAL ENTORCHADO 200X3) (UNIONES IP, UNIONES ENTRE LAS CARAS DEL ALMA, LAS CARAS EXTERIORES E INTERIORE DE LAS ALAS SON PARALELAS ENTRE ELLAS Y PERPENDICULARES AL ALMA.) +PLATINA.	kg	0,00	\$ 1,32	\$ 165.552,29
14	CRISTALERÍA	CRISTALERÍA EN VENTANALES, FACHADAS Y CUBIERTAS	M2	1.898,60	\$ 59,96	\$ 113.840,06
15	LOSAS DE METALDECK H=12cm e=0,65mm	ELABORACIÓN DE LOSA PLANA DE ENTREPISO CON CONCRETO PREMEZCLADO F'c= 250 KG/CM2 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL AL 2% Y ACELERANTE A 7 DÍAS, DE PERALTE 10 CMS, ARMADA CON VARILLA DEL NO. 3 @ 15 CMS EN AMBOS SENTIDOS	M2	9.402,04	\$ 34,39	\$ 323.336,16
						\$ 668.357,87

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 37. Presupuesto Referencial Parte 2

ALBAÑILERIA						
16	MUROS 10 CM	ELABORACIÓN DE FIRME DE 10 CMS DE ESPESOR DE CONCRETO 150 KG/CM2 Y REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/ 10X10 ACABADO COMUN PARA RECIBIR PISO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	1.291,22	\$ 14,38	\$ 18.567,74
15	PISOS	ELABORACIÓN DE FINO PARA RECIBIR PISO DE 2.5 CMS DE ESPESOR PROMEDIO A BASE DE MORTERO CEM-ARENA 1:3 INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	8.312,58	\$ 2,79	\$ 23.209,66
16	ESTUCADO ESPECIAL	APLANADO FINO EN MUROS CON MORTERO CEM-ARENA PROP. 1:3 A PLOMO Y REGLA, ACABADO FINO CON FLOTA DE ESPONJA A UNA ALTURA MAX. DE 4.25 MTS ESPESOR 1.5 CMS INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ANDAMIOS, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	2.582,44	\$ 2,67	\$ 6.889,77
17	EQUIPAMIENTO Y MOVILIARIO FIJO RESTAURANTE Y CAFETERÍA	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARRA DE COCINETA DE CONCRETO F'c= 200 KG/CM2 ARMADA CON VARILLA DE 3/8, FORRADA CON FORRO AZULEJO CLASS BLANCO ESMALTADO DE 20X20 MCA. INTERCERAMIC. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA.	M	50,43	\$ 145,10	\$ 7.317,39
18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASCENSOR ELÉCTRICO.	Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 4 detenedos, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, manobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores.	PZA	2,00	\$ 28.067,63	\$ 56.135,26
19	ENDIENTES DE DESAGÜE	ELABORACIÓN DE FINO PARA PENDIENTES DE DESAGÜE EN LOSAS PLANAS DE AZOTEA DE 5 CMS DE ESPESOR A BASE DE MORTERO CEM-ARENA-ARENILLA 1:5:5. INCLUYE RELLENO DE TEPEZIL PARA ALIGERAR CARGA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	60,00	\$ 146,71	\$ 8.802,60
						\$ 120.922,42
V ACABADOS						
20	CERÁMICA DE PAREDES	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE AZULEJO EN MUROS DE 30 X 20 CMS BORGOGNA COLOR BLANCO DE LA MARCA INTERCERAMIC, ASENTADO CON PEGAZULEJO DE LA MARCA CREST, JUNTEADO CON CEMENTO BLANCO. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, CORTES, DESPERDICIOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	713,31	\$ 22,51	\$ 16.056,61
21	CERÁMICA DE PISOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE 30 X 30 CMS LÍNEA METALLIC II, ALLOY ESMALTADO MCA. INTERCERAMIC, ASENTADO CON CEMENTO CREST, CON BOQUILLA INTERCERAMIC COLOR S.M.A. A 3MM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, CORTES, DESPERDICIOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M2	575,05	\$ 16,82	\$ 9.672,34
22	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA MUROS INTERIOR	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR, COLOR BLANCO OSTION EN MUROS. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION.	M2	1.807,70	\$ 4,71	\$ 8.514,27
23	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA MUROS EXTERIOR	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR, COLOR BLANCO OSTION EN MUROS. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION.	M2	774,73	\$ 6,04	\$ 4.679,37
24	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA PLAFONES DE FALSO TECHO	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR COLOR BLANCO OSTION, EN PLAFONES. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACION.	M2	4.701,02	\$ 3,69	\$ 17.346,76
25	IMPERMEABILIZANTE	IMPERMEABILIZANTE PREFABRICADO APP DE 4 MM DE ESPESOR CON REFUERZO DE FIBRA POLIESTER, APLICACIÓN DE ACUERDO A FICHA TÉCNICA DE FABRICANTE, INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS, TRASLAPES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIALES, PREPARACIÓN DE SUPERFICIE MEDIANTE APLICACIÓN DE	M2	3.611,56	\$ 9,16	\$ 33.081,89
						\$ 89.351,24
VI INSTALACION HIDRAULICA						
26	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DESDE TOMA GENERAL A TINACO A BASE DE TUBO PLUS DE 25 Y 32 PULG. DE DIÁMETRO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	UNIDAD	1,00	\$ 4.216,29	\$ 4.216,29
						\$ 4.216,29
VII MUEBLES SANITARIOS						
27	LAVABOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LAVABO LAVABO ("AMERICAN IDEAL STANDARD") MODELO VERACRUZ II, COLOR BLANCO, INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	28,00	\$ 78,03	\$ 2.184,84
28	INODOROS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE INODORO PARA FLUXOMETRO ("AMERICAN IDEAL STANDARD") MODELO CADET, COLOR BLANCO, CON SPUD DE 32 MM COMPLETO CON ACCESORIOS.	UNIDAD	40,00	\$ 64,18	\$ 2.567,20
29	URINARIOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TARJA ESCURRIDOR IZO EB CUBIERTA, SOPORTES Y TARJA DE ACERO INOXIDABLE, CAL 18 MEDIDAS 97.79 X 61 CM) SKU 143110, O CALIDAD SUPERIOR, CON LLAVE UNITARIA CON CUELLO DE GANSO Y MEZCLADORA MONOMANDO VCG-2 MARCA HELVEX, CESPOL TV030 HELVEX Y CONTRA H8801 HELVEX. INCLUYE:	UNIDAD	17,00	\$ 71,56	\$ 1.216,52
						\$ 5.968,56

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Presupuesto Referencial Parte 3

VIII INSTALACION SANITARIA Y PLUVIAL						
30	INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL	SALIDA SANITARIA CON TUBERÍA Y CONEXIONES DE P.V.C. LIGERO DE 100 MM DE DIÁMETRO PARA DESAGÜES GENERALES DE INODORO EN PLANTA BAJA. INCLUYE: EXCAVACIÓN, RANURADOS, TENDIDO DE TUBERÍA, CONEXIÓN A REGISTRO MÁS PRÓXIMO, RELLENO, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO	SAL	1,00	\$ 2.368,73	\$ 2.368,73
						\$ 2.368,73
IX INSTALACION ELECTRICA						
31	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	INSTALACION ELECTRICA EN TODOS LOS ESPACIOS INCLUYE CAJAS,HILOS,TAPAS,CONDUCTORES,DUCTOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	M2	148,43	\$ 350,00	\$ 51.950,50
						\$ 51.950,50
X HERRERIA Y CANCELERIA						
32	PASAMANOS DE ALUMINIO	INSTALACION DE PASAMANOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M	907,36	\$ 48,20	\$ 43.734,75
						\$ 43.734,75
XI PUERTAS						
33	Puerta aluminio/vidrio e=4mm (incluye instalacion)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO PARA INTERIORES CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	72,00	\$ 135,00	\$ 9.720,00
34	Puerta batiente aluminio bronce (no incluye vidrio)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO PARA BAÑOS CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	39,00	\$ 84,00	\$ 3.276,00
35	Puerta corrediza aluminio/vidrio bronce e=4mm (incluye instalacion)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO CORREDIZA PARA INTERIORES CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	8,00	\$ 160,00	\$ 1.280,00
						\$ 14.276,00
TOTAL						\$ 1.374.416,60

Fuente: Elaboración Propia

Este criterio valúa los costos financieros del edificio y su habilidad para afrontar los crecientes retos de asequibilidad en la industria de la vivienda.

El propósito de este criterio de evaluación es asegurar que la propuesta es asequible y efectiva económicamente para sus ocupantes. El análisis financiero referencial toma en cuenta el costo del proyecto en caso de usar materiales tradicionales, pero conservando la mayor cantidad de elementos arquitectónicos planteados durante la fase de diseño.

Presupuesto Optimizado

El presupuesto optimizado cuenta con los costos de los elementos reciclados, la incorporación de los nuevos materiales y la actualización de los volúmenes de obra tomando en cuenta la preexistencia del proyecto. La variación de precio se debe principalmente al uso de materiales de mayor costo, pero con capacidad de recuperar parte de su valor, gracias a procesos de circularidad constructiva.

Tabla 39. Presupuesto Optimizado Parte 1

PRESUPUESTO OPTIMIZADO DE CENTRO CULTURAL						
No.	DESCRIPCIÓN DE LA PARTIDA SUBPARTIDA O CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
I PRELIMINARES						
1	OFICINAS	BODEGAS Y OFICINAS DE MADERA Y CUBIERTA METÁLICA	M2	55,82	\$ 8,00	\$ 446,56
2	LIMPIEZA Y DESTROCE	LIMPIEZA Y DESTROCE DE TERRENO CON EQUIPO MECANICO Y A MANO INCLUYE: FLETES DEL EQUIPO, OPERACIÓN Y CONSUMO, CARGA Y ACARREO LIBRE FUERA DE LA OBRA DE MATERIAL NO APROVECHABLE HAS EL BANCO DE DISPOSICION FINAL PROPUESTO POR EL CONTRATISTA Y AUTORIZADO POR LAS AUTORIDADES LOCALES	M2	2.535,00	\$ 31,32	\$ 79.396,20
3	TRAZO Y NIVELACIÓN	TRAZO Y NIVELACION TOPOGRAFICA DEL TERRENO PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA, ESTABLECIENDO EJES Y REFERENCIAS,INCLUYE: CAL PARA SU SEÑALIZACION, MATERIALES, MANO DE OBRA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	M2	2.535,00	\$ 2,68	\$ 6.793,80
4	REPLANTILLO MEJORAMIENTO DE SUELOS	RELLENO EN REPLANTILLOS CON MATERIAL PRODUCTO DE LA EXCAVACION COMPACTADO EN CAPAS DE 20 CMS. INCLUYE: TRASLADO DE EQUIPO A UTILIZAR Y RETIRO DEL MISMO AL CONCLUIR LOS TRABAJOS, RAMPAS, MANIOBRAS NECESARIAS, SUMINISTRO DE MATERIALES, ACARREOS, CARRETILLOS, TRASPALCOS.	M3	691,36	\$ 120,67	\$ 83.426,85
5	DESALOJO A MÁQUINA	DESALOJO A MÁQUINA CON EQUIPO: CARGADORA FRONTAL Y VOLQUETA	M3	460,91	\$ 3,70	\$ 1.705,36
						\$ 171.768,77
II CIMENTACION						
6	HORMIGÓN	PLANTILLA DE CONCRETO POBRE F'C=100 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR, INCLUYE: SUMINISTRO DE MATERIALES, CONCRETO F'C= 100 KG/CM2, CIMBRA EN PERIMETRO, ACARREOS HASTA EL SITIO DE SU UTILIZACION, CARRETILLOS, PALEOS, TRASPALCOS, PASARELAS, RAMPAS, EXTENDIDO, NIVELACION, MATERIALES, MANO DE OBRA.	M2	691,36	\$ 4,14	\$ 2.863,41
7	PLINTOS DE H.A. f'c= 280 kg/cm2)	DE 1,30 X 1,30 CIMIENTO DE 0,80M DE ALTURA X 0,80M DE BASE Y CORONA DE 0,30M,ASENTADA CON MORTERO CEMENTO ARENA 1:4, ACABADO COMUN, INCLUYE: MATERIALES,ACARREOS,CORTES,DESPERDICIOS,MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA.	M3	185,05	\$ 327,48	\$ 60.600,17
8	PLANTILLA DE POLIETILENO	PLANTILLA DE POLIETILENO CALIBRE 600 EN CIMENTACIÓN, INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA PARA SU CORRECTA COLOCACIÓN	M2	345,68	\$ 34,71	\$ 11.998,62
9	PLACAS DE ANCLAJE	Placa de anclaje de acero A 36 en perfil plano, con taladro central, de 350x350 mm y espesor 16 mm, y montaje sobre 6 pernos de acero corrugado Grado 60 (fy=4200 kg/cm²) de 16 mm de diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuercas una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo	UNIDAD	22,00	\$ 31,35	\$ 689,70
						\$ 76.151,90
III ESTRUCTURA						
10	REPARACION Y MANTENIMIENTO ESTRUCTURA DE ACERO	MANTENIMIENTO ESTRUCTURA PREXISTENTE DE ACERO, LIMPIEZA DE OXIDO Y REFUERZO DE UNIONES	UNIDAD	1,00	\$ 6.275,47	\$ 6.275,47
11	COLUMNAS ACERO	Acero A 36, en columnas formados por piezas compuestas de perfiles laminados en caliente acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de columna inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.	kg	0,00	\$ 1,38	\$ 27.870,48
12	COLUMNAS TIPO ARBOL	COLUMNAS DE ACERO TIPO ARBOL CON UNIONES SOLDADAS EN OBRA, INCLUYE CIMENTACION, PLACAS DE ACERO Y UNIONES.	UNIDAD	4,00	\$ 6.775,63	\$ 27.102,52
13	VIGAS UNIONES IPE	VIGAS (CANAL ENTORCHADO 200X3) (UNIONES IP, UNIONES ENTRE LAS CARAS DEL ALMA, LAS CARAS EXTERIORES E INTERIORE DE LAS ALAS SON PARALELAS ENTRE ELLAS Y PERPENDICULARES AL ALMA.) +PLATINA.	kg	0,00	\$ 1,32	\$ 128.932,48
14	CRISTALERÍA	CRISTALERÍA EN VENTANALES, FACHADAS Y CUBIERTAS	M2	1.898,60	\$ 59,96	\$ 113.840,06
15	LOSAS DE METALDECK H=12cm e=0,65mm	ELABORACIÓN DE LOSA PLANA DE ENTREPISO CON CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2 CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL AL 2% Y ACCELERANTE A 7 DÍAS, DE PERALTE 10 CMS, ARMADA CON VARILLA DEL NO. 3 @ 15 CMS EN AMBOS SENTIDOS	M2	7.402,04	\$ 34,39	\$ 254.556,16
						\$ 552.301,70

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 40. Presupuesto Optimizado Parte 2

IV ALBAÑILERIA						
16	MUROS 10 CM	ELABORACIÓN DE FIRME DE 10 CMS DE ESPESOR DE CONCRETO 150 KG/CM2 Y REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6-6/ 10X10 ACABADO COMÚN PARA RECIBIR PISO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	161,72	\$ 14,38	\$ 2.325,53
17	MUROS DE MADERA INTERIORES	MUROS COMPUESTOS DE PANELES DE MADERA Y ESTRUCTURA DE MADERA e=10cm	M2	903,85	\$ 17,48	\$ 15.799,37
18	MUROS DE MADERA Y ALUMINIO	MUROS COMPUESTOS DE PANELES DE MADERA PARA INTERIORES Y ALUMINIO PARA EXTERIORES, Y ESTRUCTURA DE MADERA e=10cm	M2	387,37	\$ 45,34	\$ 17.563,17
19	PISOS	ELABORACIÓN DE FINO PARA RECIBIR PISO DE 2.5 CMS DE ESPESOR PROMEDIO A BASE DE MORTERO CEM-ARENA 1:3 INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	8.312,58	\$ 2,79	\$ 23.209,66
20	ESTUCADO ESPECIAL	APLANADO FINO EN MUROS CON MORTERO CEM-ARENA PROP. 1:3 A PLOMO Y REGLA, ACABADO FINO CON FLOTA DE ESPONJA A UNA ALTURA MAX. DE 4.25 MTS ESPESOR 1.5 CMS INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, ANDAMIOS, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	323,44	\$ 2,67	\$ 862,92
21	EQUIPAMIENTO Y MOVILIARIO FIJO RESTAURANTE Y CAFETERÍA	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BARRA DE COCINETA DE CONCRETO F/C= 200 KG/CM2 ARMADA CON VARILLA DE 3/8, FORRADA CON FORRO AZULEJO CLASS BLANCO ESMALTADO DE 20X20 MCA. INTERCERAMIC. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA NECESARIA.	M	50,43	\$ 145,10	\$ 7.317,39
22	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ASCENSOR ELÉCTRICO.	Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico de adherencia de 0,63 m/s de velocidad, 4 detenerdas, 450 kg de carga nominal, con capacidad para 6 personas, nivel básico de acabado en cabina de 1000x1250x2200 mm, con alumbrado eléctrico permanente de 50 lux como mínimo, maniobra universal simple, puertas interiores automáticas de acero inoxidable y puertas exteriores	PZA	2,00	\$ 28.067,63	\$ 56.135,26
23	PENDIENTES DE DESAGÜES	ELABORACIÓN DE FINO PARA PENDIENTES DE DESAGÜE EN LOSAS PLANAS DE AZOTEA DE 5 CMS DE ESPESOR A BASE DE MORTERO CEM-ARENA-ARENILLA 1:5:5, INCLUYE RELLENO DE TEPEZIL PARA ALIGERAR CARGA, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	60,00	\$ 146,71	\$ 8.802,60
						\$ 132.015,90
V ACABADOS						
24	CERÁMICA DE PAREDES	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE AZULEJO EN MUROS DE 30 X 20 CMS BORGOGNA COLOR BLANCO DE LA MARCA INTERCERAMIC, ASENTADO CON PEGAZULEJO DE LA MARCA CREST, JUNTEADO CON CEMENTO BLANCO. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, CORTES, DESPERDICIOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	713,31	\$ 22,51	\$ 16.056,61
25	CERÁMICA DE PISOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PISO DE 30 X 30 CMS LINEA METALLIC II, ALLOY ESMALTADO MCA. INTERCERAMIC, ASENTADO CON CEMENTO CREST. CON BOQUILLA INTERCERAMIC COLOR S.M.A. A 3MM. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, CORTES, DESPERDICIOS, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	M2	575,05	\$ 16,82	\$ 9.672,34
26	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA MUROS INTERIOR	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR, COLOR BLANCO OSTION EN MUROS. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN.	M2	264,64	\$ 4,71	\$ 1.246,45
27	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA MUROS EXTERIOR	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR, COLOR BLANCO OSTION EN MUROS. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN.	M2	58,80	\$ 6,04	\$ 355,15
28	PINTURA VINÍLICA BLANCA PARA PLAFONES DE FALSO TECHO	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA VINIMEX O SIMILAR COLOR BLANCO OSTION, EN PLAFONES. INCLUYE RASPADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE ASÍ COMO DOS MANOS DE PINTURA HASTA 2.70 MTS. DE ALTURA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA APLICACIÓN.	M2	4.701,02	\$ 3,69	\$ 17.346,76
29	IMPERMEABILIZANTE	IMPERMEABILIZANTE PREFABRICADO APP DE 4 MM DE ESPESOR CON REFUERZO DE FIBRA POLIESTER, APLICACIÓN DE ACUERDO A FICHA TÉCNICA DE FABRICANTE. INCLUYE: CORTES, DESPERDICIOS, TRASLAPES, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MATERIALES, PREPARACIÓN DE SUPERFICIE MEDIANTE APLICACIÓN DE	M2	3.611,56	\$ 9,16	\$ 33.081,89
						\$ 77.759,20
VI INSTALACION HIDRAULICA						
30	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	ALIMENTACIÓN HIDRÁULICA DESDE TOMA GENERAL A TINACA A BASE DE TUBO PLUS DE 25 Y 32 PULG. DE DIÁMETRO INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN	UNIDAD	1,00	\$ 4.216,29	\$ 4.216,29
						\$ 4.216,29

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 41. Presupuesto Optimizado Parte 3

VII MUEBLES SANITARIOS						
31	LAVABOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LAVABO LAVABO "AMERICAN IDEAL STANDARD" MODELO VERACRUZ II, COLOR BLANCO. INCLUYE: MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	UNIDAD	28,00	\$ 78,03	\$ 2.184,84
32	INODOROS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE INODORO PARA FLUXOMETRO "AMERICAN IDEAL STANDARD" MODELO CADET, COLOR BLANCO, CON SPUD DE 32 MM COMPLETO CON ACCESORIOS.	UNIDAD	40,00	\$ 64,18	\$ 2.567,20
33	URINARIOS	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TARJA ESCURRIDOR IZQ EB CUBIERTA, SOPORTES Y TARJA DE ACERO INOXIDABLE, CAL 18 MEDIDAS 97.79 X 61 CM SKU 143110, O CALIDAD SUPERIOR, CON LLAVE UNITARIA CON CUELLO DE GANSO Y MEZCLADORA MONOMANDO VCG-2 MARCA HELVEX, CESPOL TV030 HELVEX Y CONTRA H8801 HELVEX. INCLUYE:	UNIDAD	17,00	\$ 71,56	\$ 1.216,52
						\$ 5.968,56
VIII INSTALACION SANITARIA Y PLUVIAL						
34	INSTALACIÓN SANITARIA Y PLUVIAL	SALIDA SANITARIA CON TUBERÍA Y CONEXIONES DE P.V.C. LIGERO DE 100 MM DE DIÁMETRO PARA DESAGÜES GENERALES DE INODORO EN PLANTA BAJA, INCLUYE: EXCAVACIÓN, RANURADOS, TENDIDO DE TUBERÍA, CONEXIÓN A REGISTRO MÁS PRÓXIMO, RELLENO, MATERIALES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN.	SAL	1,00	\$ 2.368,73	\$ 2.368,73
						\$ 2.368,73
IX INSTALACION ELECTRICA						
35	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	INSTALACION ELECTRICA EN TODOS LOS ESPACIOS INCLUYE CAJAS,HILOS,TAPAS,CONDUCTORES,DUCTOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION	M2	148,43	\$ 350,00	\$ 51.950,50
						\$ 51.950,50
X HERRERIA Y CANCELERIA						
36	PASAMANOS DE ALUMINIO	INSTALACION DE PASAMANOS Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	M	907,36	\$ 48,20	\$ 43.734,75
						\$ 43.734,75
XI PUERTAS						
37	PUERTA ALUMINIO/VIDRIO e=4mm (incluye instalación)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO PARA INTERIORES CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	72,00	\$ 135,00	\$ 9.720,00
38	PUERTA BATIENTE ALUMINIO VIDRIO (no incluye vidrio)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO PARA BAÑOS CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	39,00	\$ 84,00	\$ 3.276,00
39	PUERTA COREDIZA ALUMINIO/VIDRIO e=4mm (incluye instalacion)	INSTALACION DE PUERTAS DE ALUMINIO CORREDIZA PARA INTERIORES CONSIDERANDO CHAPAS, MARCOS, Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCION.	UNIDAD	8,00	\$ 160,00	\$ 1.280,00
						\$ 14.276,00
TOTAL						\$ 1.080.561,80

Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.4. Resiliencia

Amenazas en la ciudad de Quito

La capital de la República del Ecuador es la ciudad de Quito, se encuentra a una altura aproximada de 2850 metros sobre el nivel del mar en la región Interandina, al norte de la Cordillera de los Andes, dispone de 32 parroquias urbanas y 33 rurales, con una población promedio de 2.2 millones de habitantes. (INEC, 2015)

Las amenazas naturales o eventos catastróficos más predominantes de la ciudad de Quito; que la hacen vulnerable son los sismos, erupciones volcánicas, incendios forestales, granizadas, terremotos o inundaciones por la geografía y topografía en la que se encuentra. (González, 2017)

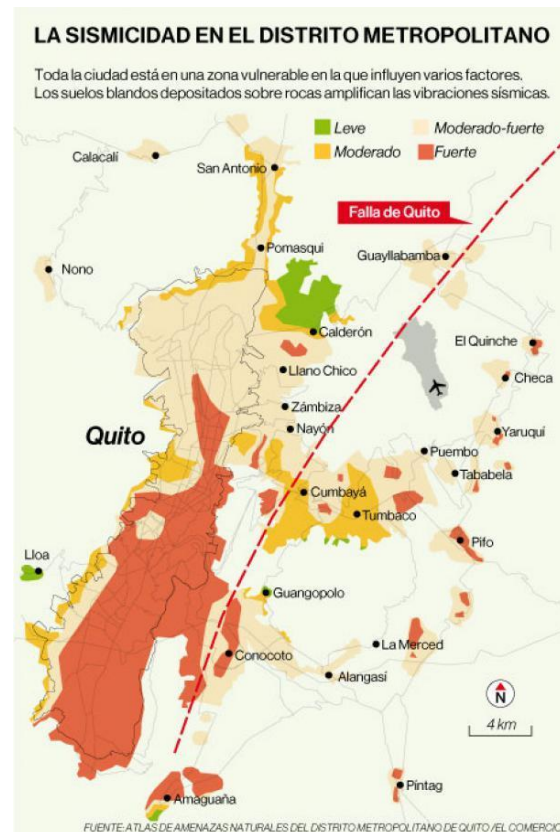


Imagen 128. Mapa sismicidad en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: Atlas de amenazas del Distrito Metropolitano de Quito (Pacheco, 2016)

En estudios realizados en el Distrito Metropolitano de Quito sobre sismicidad nos indican que en promedio cada 50 años se han originado terremotos con epicentros en diferentes zonas de la ciudad generando considerables daños. (Valverde et al., 2002; Del Pino y Yepes 1990)

Todas estas amenazas se vuelven más críticas si tomamos en cuenta que en las últimas décadas la población, la industria de la construcción y por ende el campo inmobiliario se ha incrementado considerablemente en la ciudad. (INEC, 2015)

“En cada época de verano, Quito, es susceptible a la recurrencia de incendios forestales con diferentes consecuencias en términos de pérdida de áreas protegidas y de gran biodiversidad, afectación a espacios de propiedad pública y privada de diferentes usos y, en general, repercusiones al bienestar de la población”. (Estacio, 2012)

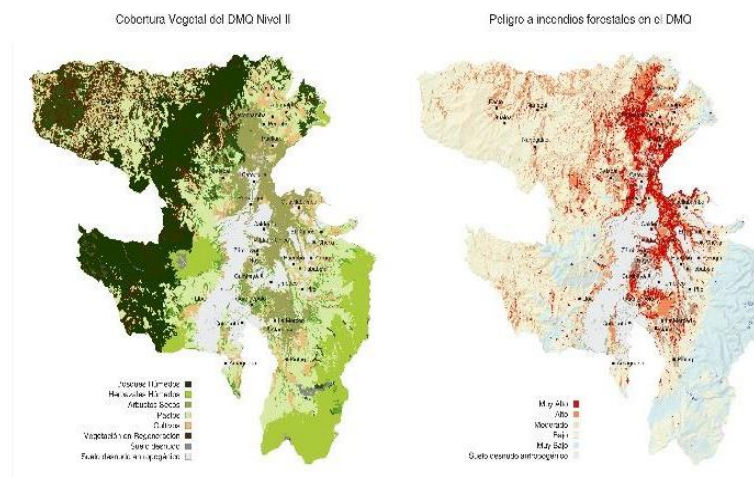


Imagen 129. MAPAS COMPARATIVOS COBERTURA VEGETAL Y RIESGOS DE INCENDIOS. Fuente: Atlas Ambiental del DMQ, 2016

Para Estacio (2012) El riesgo causado por incendios forestales debe ser captado como un riesgo de origen natural y a la vez antrópico, ya que sus causas pueden ser por “la presencia de vegetación seca con alta incidencia de combustibilidad

relacionada con factores meteorológicos como sequías prolongadas o descargas eléctricas por rayos y la topografía del sitio”. (Estacio, 2012)

Según el Perfil de Ciudad, elaborado por la Dirección Metropolitana de Gestión de “Riesgos (DMGR), todos los sectores del DMQ están expuestos a por lo menos una de las amenazas antes mencionadas; pero los que se producen con mayor frecuencia son inundaciones, incendios forestales y movimientos en masa (derrumbes y deslizamientos)”. (Quitiaquez, 2015)

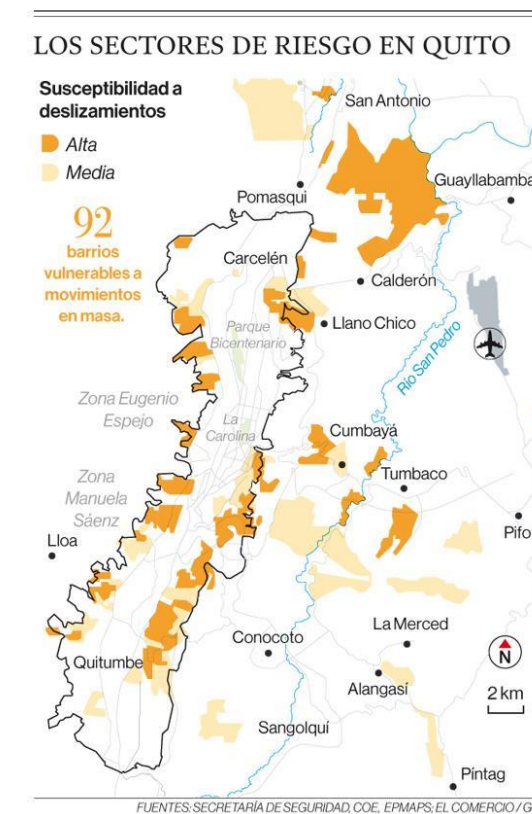


Imagen 130. Mapa sectores de deslizamiento en el Distrito Metropolitano de Quito. Fuente: SECRETARÍA DE SEGURIDAD, COE, EPMAPS (Carvajal, 2018)

El DMQ cuenta con un Sistema de Gestión Riesgos que actúa a través de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, que se encuentra articulada al Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Quito, y a su vez al

Plan Nacional del Buen Vivir (2013-2017); los cuales buscan institucionalizar una gestión de riesgos eficiente. (Quitiaquez, 2015)



Imagen 131. Ejes estratégicos para Quito Resiliente. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

Según estadísticas de la ciudad de Quito se relacionan a las amenazas como tensiones crónicas e impactos agudos, donde predominan las precipitaciones, sismos, deslaves, incendios forestales y erupciones volcánicas que ponen en tensión a la ciudad haciendo vulnerables a las viviendas, a las infraestructuras y a la sociedad. (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2017, p.23)

En la siguiente ilustración muestra la cantidad de CO2 en ton per cápita al año, la cantidad de basura en ton emitida al día correspondiente al 60% del sector doméstico, la temperatura promedio actual de la ciudad en 14.78°C y su incremento en cien años en un 1.2 °C más.

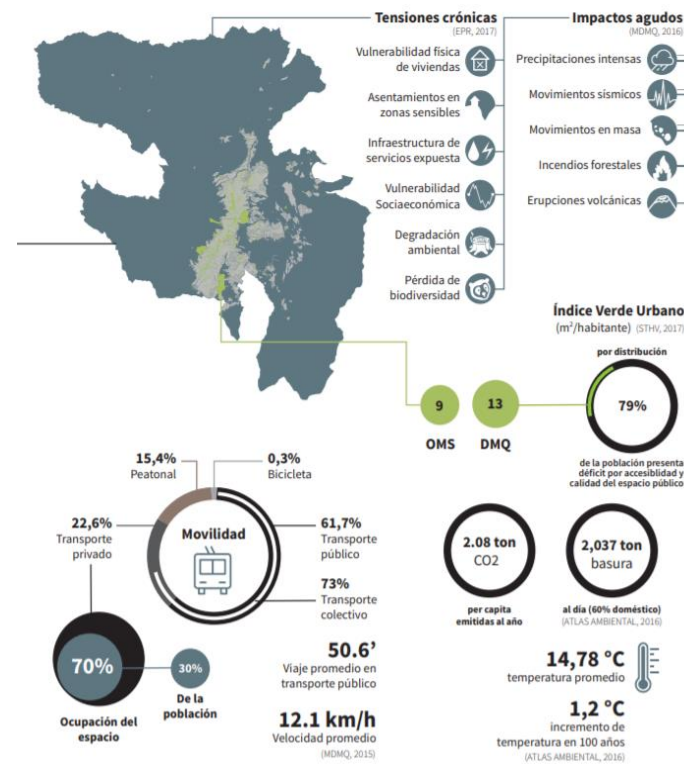


Imagen 132. Estadísticas de la ciudad, impactos y tensiones. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

Adaptaciones a cada amenaza

“La capacidad para afrontar, e incluso salir fortalecido, de este tipo de eventos o tensiones crónicas por las amenazas y riesgos se denomina resiliencia urbana”. (González, 2017)

Luego de tener una idea más clara de las amenazas y riesgos presentes en la ciudad de Quito, se adaptan los 11 proyectos de torres o edificaciones propuestas ubicadas en puntos escogidos en el Corredor Metropolitano de Quito; a cada amenaza con técnicas o sistemas constructivos.

A pesar de las diferentes tipologías y ubicación de los proyectos de las torres, estas; tienen relación en el número de pisos, en las amenazas antropogénicas y ambientales a las que se encuentran expuestas; por ello se han implementado estrategias pasivas de diseño que resistan las amenazas antes mencionadas

y otras como: terremotos, sismos, radiación solar, fuertes lluvias y vientos, granizadas, inundaciones, etc.

Estas estrategias permiten a su vez la recuperación del edificio después de estos eventos haciéndolo sustentable y eficiente.

En las fachadas se han utilizado pieles con materiales amigables con el medio ambiente como de madera, ladrillo o material reciclado de estructuras obsoletas del sector.

También fachadas con varias capas para aislamiento térmico y acústico para mantener el confort ideal dentro del edificio, manejando a conveniencia el acceso a la luz natural, ventilación natural y renovación del aire.

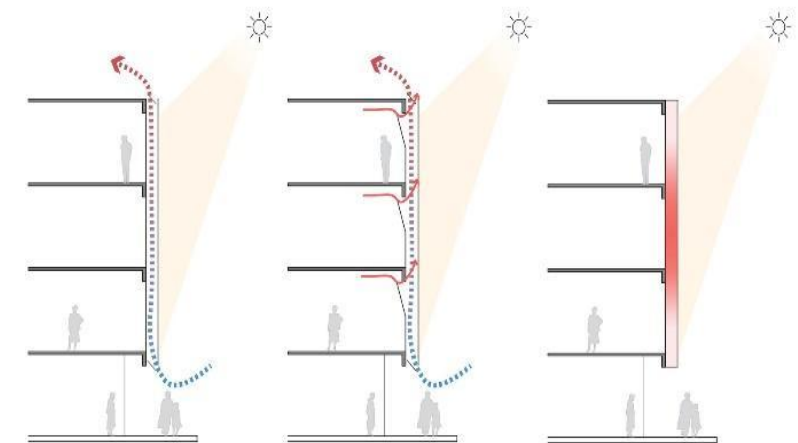
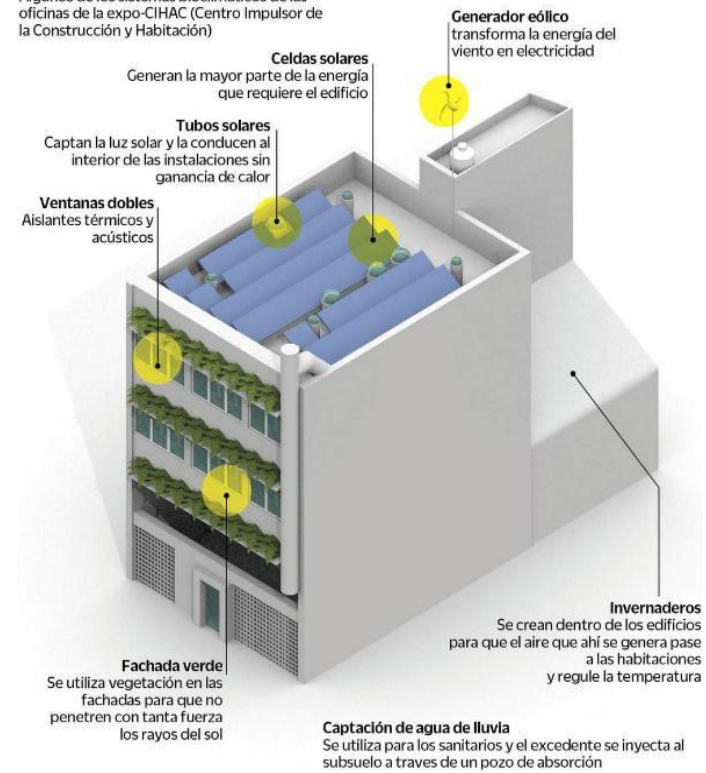


Imagen 133. Funcionamiento de fachadas con doble piel. Fuente: (ArchDaily, 2019).

Otra estrategia para mitigar las amenazas como inundaciones o sobrecarga de lluvias ha sido con la captación de aguas lluvias con sistemas eficientes, energía solar con paneles fotovoltaicos en terrazas o balcones, todo ello para el aprovechamiento de estas y así ahorrar costos de consumos y lograr una torre sustentable y eficiente.

¿Qué necesita un edificio sano?

Algunos de los sistemas bioclimáticos de las oficinas de la expo-CIHAC (Centro Impulsor de la Construcción y Habitación)



Fuente: eco-CIHAC

Imagen 134. Sistemas bioclimáticos de un edificio. Fuente: eco-CIHAC (Bioarquitecto, El sanador de edificios, 2016).

En las siguientes imágenes se mostrarán las estrategias bioclimáticas, eficientes y sustentables adaptadas a las amenazas o riesgos del Centro Cultural Bicentenario propuesto en el corredor metropolitano de Quito.

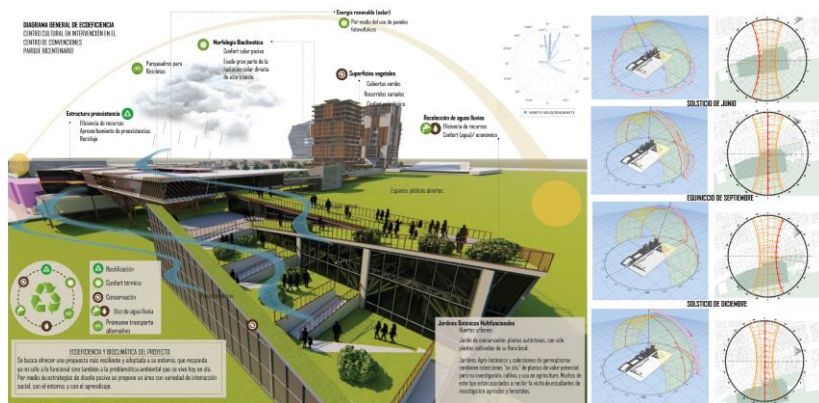


Imagen 135. Sistemas bioclimáticos de un edificio. Fuente: eco-CIHAC (Bioarquitecto, El sanador de edificios, 2016).

Plan de emergencia y recuperación.

Como primera opción el plan es guiarse y regirse por la Fundación Rockefeller quienes patrocinan el programa 100 ciudades Resilientes, del cual Quito forma parte desde el 2015, en primera instancia el programa hace una evaluación, donde se presenta un diagnóstico de la ciudad en cinco puntos:

Territorio, expansión con planificación ineficiente y la ocupación informal del suelo. “En el Distrito hay 430 barrios regularizados, pero el déficit cualitativo de viviendas asciende a 103 503 unidades” (González, 2017).

Jacobo Herdoíza, secretario de Territorio y Hábitat, advierte que el riesgo de las edificaciones informales es latente y elevado por la ubicación geográfica de Quito, siendo estas vulnerables a movimientos telúricos. (González, 2017)

Herdoíza, también indica que “una prioridad en términos de resiliencia es la incorporación de un vehículo normativo que permita incrementar poco a poco la resistencia de estas edificaciones, bajo parámetros técnicos de análisis estructural y reforzamiento del comportamiento de las estructuras”. (González, 2017)

Movilidad, el transporte público es considerado como una problemática, por ello la línea del Metro de Quito es esencial para una ciudad resiliente, porque fomenta el desarrollo urbano y reduce los tiempos de rutas.

Ambiente, la ciudad cuenta con un importante patrimonio natural: 55% del territorio está cubierto por vegetación y 35% pertenece a áreas protegidas y de conservación. Para el director de Resiliencia, el desafío está en la gestión adecuada de ese patrimonio, que provee de recursos

ecosistémicos a la ciudad. “Mantener la infraestructura verde lo mejor posible es la mejor manera de ser resilientes ante el cambio climático”, añade la secretaria de Ambiente, Verónica Arias. (González, 2017)

La sociedad, fortalecer la participación ciudadana para la toma de decisiones es la prioridad en lo social. “Empoderar a los ciudadanos y fortalecer el tejido social es clave dentro de una estrategia de resiliencia de la ciudad”, subraya Jácome. (González, 2017)

Economía, indican “que a la ciudad le favorece el bono demográfico, cuando la población en edad de trabajar supera a la dependiente (niños y adultos mayores); aunque, el desempleo afecta en mayor medida a jóvenes entre 15 y 29 años”. (González, 2017)

El segundo paso que plantea el programa de las 100 ciudades resilientes es desarrollar estrategias de resiliencia y el tercer paso se enfoca en la implementación, que comenzará en el 2018. (González, 2017)

“La intención de la Fundación es que una vez que la ciudad empiece a trabajar en resiliencia, durante dos años, tenga una evidencia clara de sus beneficios y lo adopten como su forma de trabajo”, señala Isabel Beltrán, directora adjunta para América Latina del programa. (González, 2017)

Debido a que los proyectos propuestos buscan sostenibilidad y eficiencia se fija un análisis en la estrategia 3 de resiliencia para Quito: Ambiente Sostenible y Robusto, basándose en la fórmula de la siguiente ilustración.



Imagen 136. Fórmula de Riesgos. Fuente: Distrito Metropolitano de Quito, 2017

La estrategia de resiliencia de Ambiente Sostenible y Robusto planteado trata de desarrollar los siguientes lineamientos que aportan a las propuestas de diseño de nuevas construcciones en la ciudad:

1. Gestionar áreas naturales, seminaturales y parques urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito.
2. Generar conciencia ambiental.
3. Aprovechar los beneficios de la naturaleza en la infraestructura urbana.

(Municipio del Distrito Metropolitano de Quito ,2017, p.54)

Luego se desarrolla un plan estratégico para mantener la operatividad y eficiencia del inmueble luego de un desastre natural o corte de energía y servicios básicos.

- En caso de falta de servicios básicos como electricidad o agua, se dispone de sistemas independientes recargables en baterías sanitarias, grifos, etc.
- Durante fuertes lluvias o granizadas, el edificio no sufrirá mayores afectaciones por la recolección y reserva de agua lluvia para su reúso.
- Para los casos de fuertes terremotos se puede implementar o sustituir otros sistemas estructurales antisísmicos.

- Si ocurre un corte de energía eléctrica de la red pública se aprovecha la energía generada por los paneles fotovoltaicos implantados.
- La construcción puede mantenerse ventilada de forma natural gracias a la orientación de las fachadas, la piel que da paso a la ventilación necesaria, a las pasarelas, vestíbulo y terrazas que generan sombra y el aislamiento térmico en las fachadas y el interior del edificio para dar el confort necesario.

3.4.4.5. Arquitectura y paisajismo

Aportes al contexto

Tomando como punto de partida la propuesta del corredor metropolitano de Quito, y tomando como referencia la ordenanza 086 del DMQ, se procedió a realizar el planteamiento de un centro cultural, para la ciudad de Quito. El cual se emplaza en la ubicación correspondiente al antiguo terminal del Aeropuerto Mariscal Sucre, actual parque bicentenario de Quito.

La idea del Proyecto es la de incorporar estrategias pasivas y activas, para el desarrollo de un Centro Cultural eficiente y de un bajo impacto ambiental. Esto mediante el estudio de las características propias del lugar, además del uso eficiente de los recursos durante su desarrollo e hipotético funcionamiento.

El proyecto plantea dos volúmenes diferentes:

- El reciclaje de parte de la estructura para el desarrollo de un centro de talleres y desarrollo de arte.
- Un centro cultural con salas de cine y mediateca.



Imagen 137. Axonometría proyecto Centro Cultural Bicentenario Fuente: Elaboración Propia, 2020.

El proyecto se diseñó con la idea de generar visuales hacia plazas y al parque bicentenario, del mismo modo se optó por mantener una continuidad espacial, minimizando la edificación en planta baja, con el fin de conservar los flujos peatonales a través del proyecto.

La incorporación de cubiertas verdes que sean transitables como espacio público, permiten aumentar la cantidad del mismo, diversificando su tipología, con el fin de mantener el interés de los usuarios.

Distribución en planta

El proyecto como se mencionó anteriormente, se concibió como dos proyectos que funcionan, en conjunto. El primero de ellos, el área de talleres, corresponde al reciclaje de la estructura de un puente de pasajeros preexistente en el lugar además de un restaurante el cual se encuentra suspendido sobre una de las plazas gracias a una estructura tipo árbol, el acceso a esta parte del proyecto se encuentra distribuido a lo largo de 3 puntos, permitiendo el acceso a la cubierta y su cafetería, al área de talleres y finalmente al restaurante.

Para el área de talleres se optó por colocar la totalidad de los mismos a lo largo de la estructura del puente, usando la distribución propia de la estructura del puente para generar módulos. Se optó por utilizar el ancho total de la estructura, para los espacios, y generar los espacios de circulación horizontales y verticales como elementos adheridos a la periferia de la estructura reciclada.

En la segunda Planta se optó por la implementación de una cafetería y una terraza verde, lo cual permitiría generar un nuevo espacio público y dotarlo de una actividad que fomenta su uso. al ubicarse a 6 metros con respecto al nivel del suelo, permite generar visuales sin interrupciones hacia el parque.

Finalmente, el último elemento que configura este espacio es el restaurante, con una altura de 9 metros, genera visuales a todas direcciones, la abertura en el medio del volumen ayuda a aligerar la carga sobre la estructura, iluminar los espacios centrales y permite generar visuales hacia la plaza central. Del mismo modo el elemento funciona como una cubierta para el área de la plaza, mejorando el confort en esta zona.

Eficiencia de Distancia

El proceso de Diseño tomando en cuenta la distancia, se aplicó fundamentalmente para el diseño de iluminación y protección solar, de este modo se configuraron los espacios para que puedan ser iluminados en todo momento del día, sin que esto afecte a la temperatura del interior.

Tecnología y eficiencia energética

El proceso de Diseño para el proyecto consistió en dos etapas, la primera, consistió en la distribución y diseño de los

espacios en función de las necesidades y normativa existente. En segundo lugar, se optó por la implementación de estrategias pasivas, maximizando de este modo, cualidades como la iluminación natural, ventilación y controlando factores como la temperatura y humedad.

El principal propósito de estas estrategias es el de disminuir el consumo de energía, disminuyendo así la necesidad de estrategias activas, que controlan los factores antes mencionados. Así la cantidad de energía necesaria para el funcionamiento de la edificación disminuye, representando un ahorro económico. Todo esto respaldado por la norma ecuatoriana (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética).

Métodos de ventilación e iluminación

Durante el desarrollo de los proyectos se buscó reducir al máximo el consumo de luz artificial, por lo que se analizó profundamente los parámetros necesarios para satisfacer las necesidades de confort mínimo en diferentes campos:

- Confort visual, que permita mantener un nivel de bienestar sin que se afecte el rendimiento ni la salud de los ocupantes de la edificación.
- Prestación visual, mediante el cual los ocupantes sean capaces de realizar sus tareas visuales, incluso en circunstancias difíciles y durante periodos largos de tiempo.
- Seguridad, a través de la utilización de equipos normalizados y eficientes.
- Implementación de ventanas modulares, en los ejes Este y Oeste

- Piso de revestido de madera de pino que tiene una reflexión del 58% y un reflejo del 2%.

- En el interior de todas las edificaciones se utilizará focos LED para el ahorro de energía.

En cuanto a la ventilación es necesario aprovechar en su mayoría la ventilación natural para enfriar los espacios y de igual manera los olores salgan de estos mismos para de esta manera evitar en su mayoría el uso de los sistemas HVAC.

Para lograr esto se usa los vientos predominantes, mismo que nos permite tener un mejor flujo de aire por los espacios.

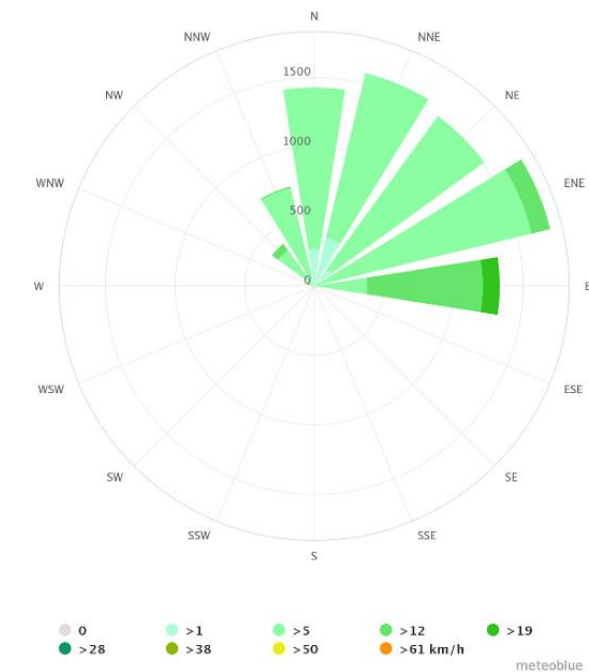


Imagen 138. rosa de los vientos Quito. Fuente: meteoblue. Elaboración: meteoblue 2020

Influencia del ambiente

La ciudad de Quito es sin duda una de las ciudades del Ecuador más visitadas por el turista, su centro histórico es patrimonio cultural de la humanidad, está rodeado de volcanes,

se ubica en las alturas de las laderas de los Andes a 2.850m por lo que lo hace una ciudad de clima frío. Es por eso que estos proyectos buscan tener un buen confort térmico en sus interiores mediante las diferentes estrategias de eficiencia.



Imagen 139. Vista de Quito Fuente: Panorámica del Quito Moderno. EFE/José Jácome, 2020

Conexión del ambiente y la comunidad

Al ser un equipamiento cultural, su impacto está destinado a influir en un porcentaje alto de la población, el proyecto busca reactivar la economía del sector, brindar un espacio para el desarrollo de actividades de socialización e integración. Del mismo modo se busca generar un referente de arquitectura sustentable, que incentive el diseño, construcción y desarrollo de proyectos similares.

La creación de las plazas y áreas al aire libre, buscan del mismo modo transformar el parque bicentenario y reactivar esta porción de su extensión, la cual actualmente se encuentra en parcial abandono, o usada para el patio de revisión vehicular.

Diseño Interior

Los espacios fueron concebidos con el propósito de brindar el mayor confort en el interior, el uso de materiales de bajo impacto, y sistemas de iluminación. Los espacios buscarán ser multifuncionales, agrupando usos similares, con el fin de brindar las características idóneas para el desarrollo de actividades tradicionales, como nuevas formas de expresión cultural y creación de arte que se han manifestado gracias a las nuevas tecnologías.

Al ser espacios de trabajo constante se optará por pisos y mesas resistentes, se buscará un contraste entre naturaleza y tecnología, al incorporar elementos naturales, que resalten con el uso de materiales industriales reciclados. Del mismo modo se optará por sistemas de iluminación que permitan mantener constante la iluminación necesaria para el desarrollo óptimo de las actividades.

Se plantea en planta baja un gran vestíbulo de exposiciones que se consolida como un espacio de transición que se comunica con la plaza cultural, con la mediateca y con el cine.

Funcionalidad

El proyecto busca funcionar en torno a diferentes ejes de privacidad, los accesos diferenciados para las diferentes partes del proyecto permiten mantener ordenados los ejes de circulación, sin comprometer la movilidad. La disposición de talleres de acuerdo a sus usos, permite que las actividades se desarrollen de manera paralela, sin que afecten a los otros talleres o usos.

Al generar espacios modulares que pueden ser redistribuidos y reconectados, permite que la edificación pueda

albergar nuevos usos o talleres adaptados a futuras necesidades, minimizando el costo de reformarlos. Esto permite que el espacio esté a disposición de las necesidades del usuario, adaptándose a las condiciones necesarias. Todo esto tomando en cuenta las normas ecuatorianas, y la (NEC-HS-EE: Eficiencia Energética)

Expresión Arquitectónica

Al ser edificaciones que se implementaran en el parque bicentenario, se optó por respetar la materialidad tradicional del sector, al conservar y reciclar partes del antiguo terminal, pero tomando inspiración de la naturaleza para obtener las formas, principalmente simulando árboles, sotobosques y dosel vegetal. los cuales en combinación con la geometría, permitieron el diseño de una “vegetación artificial” que decora el paisaje del parque.

3.4.4.6. Operación Uso y Mantenimiento

Mantenimiento integral

Se llama mantenimiento a las acciones a las cuales debe someterse una estructura para tener unas condiciones de servicio dentro unos costos previstos y razonables. Una buena labor de mantenimiento evita que se presenten situaciones de reparación costosas e indeseables.

Dado que las estructuras van envejeciendo es necesario hacerles una evaluación cada cierto número de años, esto implica que es necesario hacer un presupuesto a largo plazo en el que se tengan en cuenta los costos de esas evaluaciones y de las posibles acciones de mantenimiento o reparación si son del caso.

Mantenimiento en la estructura

Se empleará el hormigón como material estructural el cual se debe aplicar mediante los métodos de colocación adecuados de tal manera que se pueda mantener al hormigón uniforme y libre de imperfecciones visibles. Los métodos apropiados de colocación evitan la segregación y las áreas porosas, impiden el desplazamiento de los encofrados o acero de refuerzo y aseguran una firme adherencia entre las capas, minimizando el agrietamiento por contracción.

Para una colocación correcta del hormigón según la NEC-SE-HM. El hormigón debe caer verticalmente para evitar la segregación y se deben usar canaletas de descarga para evitar que golpee contra el acero de refuerzo y los lados del encofrado.

En muros, coloque primero el hormigón directamente en las esquinas y extremos de los muros de modo que el flujo sea alejándose de las esquinas y extremos en vez de que vaya hacia ellos.

El hormigón debe ser colocado de forma continua y sin demoras; sin embargo, los desperfectos en el equipo o la lluvia pueden interrumpir las operaciones de colocación. Cuando ocurran interrupciones, proteja la superficie del hormigón dándole sombra y cubriéndolo con yute húmedo durante condiciones de clima caliente, seco o con viento. Un rociado de neblina es otro método propio de protección.

La calidad de una superficie de hormigón se juzga en gran medida por la condición y apariencia de su acabado. Las superficies expuestas están sujetas a condiciones (que van de benignas a severas) de humedecimiento o secado, cambios de temperatura y desgaste mecánico.

Además, la mayoría de las superficies de hormigón están sujetas a agrietamientos debido a la excesiva contracción por secado. Para mejorar esto, el hormigón debe tener una mezcla apropiada, estar debidamente compactado y acabado, y ser adecuadamente curado por el tiempo especificado en el proyecto.

Las superficies expuestas de hormigón que contienen cemento hidráulico deben mantenerse húmedas por el tiempo especificado. Si no se dispone de esta especificación deben mantenerse húmedas por al menos de 5 a 7 días. Mientras mayor es la cantidad de humedad retenida dentro del hormigón mayor es la eficiencia del curado.

Mantenimiento en acabados

Madera

El tratamiento de mantenimiento es común a todos los elementos más usados en carpintería de exteriores, como puede ser mobiliario, suelos y pisos de madera, pérgolas, puertas, ventanas y cualquier otro elemento decorativo y constructivo.

La protección de la madera contra agentes externos, sobre todo de la irradiación solar y la lluvia, resulta fundamental para su conservación y buen mantenimiento. Desde hace miles de años que la madera ha sido utilizada por el ser humano en muy diversas tareas: fuego, casa y herramientas; hasta llegar a la enorme versatilidad de usos en construcción, muebles, arte, industria y decoración en la vida actual.

Para un mejor mantenimiento se lo debe realizar de 4 a 5 años teniendo en cuenta su estado físico, otra característica que debemos tener en cuenta que el barniz no se empiece a levantar

con estas dos indicaciones se podría mejorar la durabilidad de la madera.

Un acabado de superficie, como son los barnices, ralentiza el intercambio de humedad, reduciendo así las tensiones y estabilizando la madera. Independientemente del producto que se utilice para un mantenimiento, se debe eliminar completamente cualquier barniz previo, y retirar cualquier otro tipo de aditamento, el área de trabajo debe estar libre de polvo y suciedad, se recomienda utilizar un cepillo con cerdas naturales para aplicar el nuevo barniz y con una temperatura del ambiente de 20°C a 25°C.

Mantenimiento en cubierta

Para proteger la cubierta se va aplicar el impermeabilizante elastomérico transitable. Este tipo de aditamento contiene fibra sintética que soluciona problemas de filtración y humedad. Se caracteriza por ser resistente al agua, su resistencia a ambientes exteriores, buena elasticidad y ayuda a extender la vida útil de las estructuras. Para tener más información se puede ver la siguiente tabla.

PARÁMETROS	VALORES
*Tiempo de secado aplicando capas finas	2 - 3 h
*Tiempo de secado aplicando a 10mils	6 - 8
Viscosidad a 25°C	123 - 128 KU
Densidad a 25°C	1.2553 - 1.3553 g/cm ³
Contenido de sólidos en peso	61+/- 1%
Contenido de sólidos en volumen	50+/- 1%
VOC	67.7 g/l
Rendimiento Teórico	1.2 m ² /l aplicado a un espesor de 16 mils.
Vida útil	24 meses
Color	Blanco y gris
Presentación	Galón y caneca

Imagen 140. Parámetros del impermeabilizante. Fuente: Sherwin-Williams.2020

Sistema de monitoreo uso y domótica

Control de temperatura corporal en el control de acceso.

Debido a que la fiebre es uno de los principales síntomas del COVID-19, una medida para detectar los casos de contagio es controlar la temperatura corporal, de esta manera existe una cámara termográfica en la cual se puede detectar la temperatura corporal de los usuarios en el control de acceso, este control se realiza a través de reconocimiento facial o con tarjetas RFID. Haciendo que no exista un contacto entre usuarios



Imagen 141. funcionamiento cámaras térmicas. Extraído de la página Kimaldi, 2020

Sistema de acceso

El sistema domótico destinado para el acceso de usuario para un edificio que tenga distintas tipologías se puede aplicar el siguiente sistema: Kimaldi, es un sistema de control de acceso centralizado integrado con Bio Star 2, que almacena la información de todos los usuarios en un solo dispositivo, Nombre, Id, Pin, derechos de acceso y otros datos de las huellas dactilares, proporcionando una mejora en la seguridad.

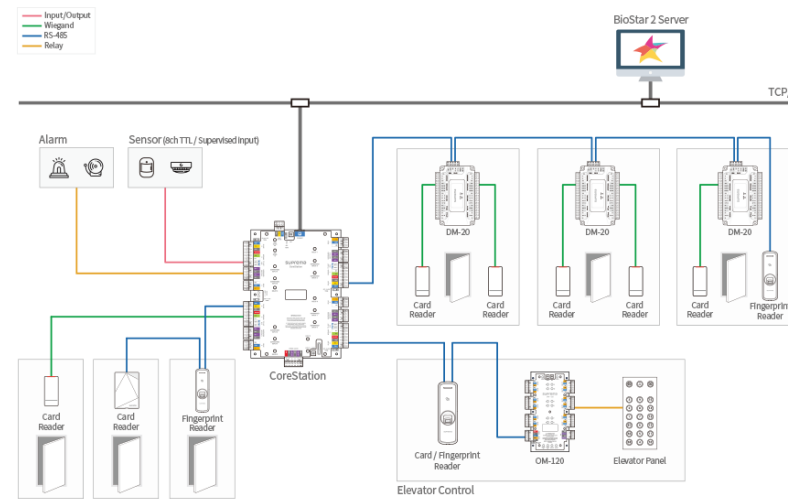


Imagen 142. funcionamiento del control de acceso centralizado CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020

- Escalabilidad excepcional. Con un solo controlador, puedes gestionar un edificio con multitud de plantas como por ejemplo un hotel o edificio de oficinas.
- Control de ascensores. Puedes conceder derechos de acceso a los usuarios y controlar los botones de los ascensores de cada planta.
- Alta velocidad en la autenticación. Registro simultáneo muy rápido: 8 terminales en un segundo y una rapidez de 400.000 identificaciones por segundo.
- Gestión del Control de acceso y presencia. Proporciona una gran diversidad de funciones de control de acceso y presencia y también soporta las credenciales móviles.

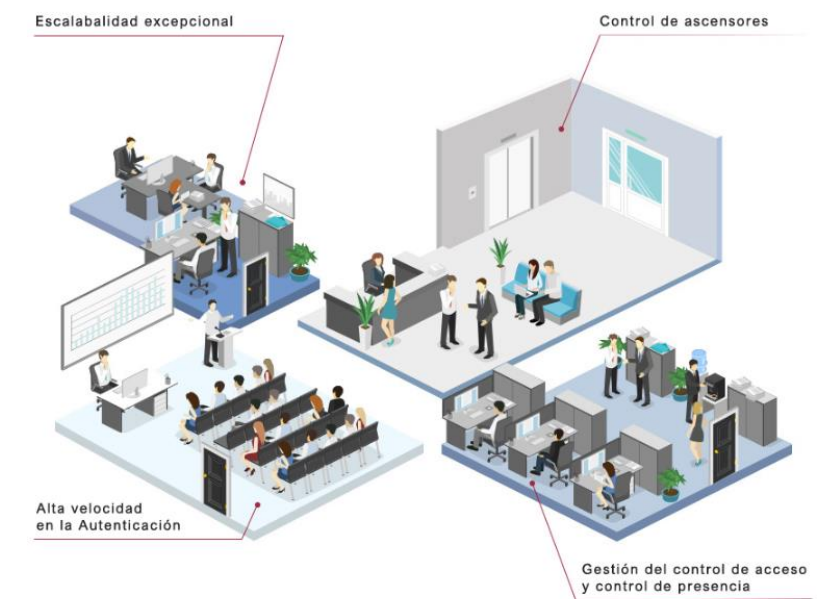


Imagen 143. descriptivo del control de acceso centralizado CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020

Iluminación

Se implementará un detector de presencia empotrado con un ángulo de detección de 180°, con un alcance de 8 metros de derecha a izquierda con un sensor de luz ajustable de 10 a 2000 lux automatizar el control de iluminación con detectores de luz diurna y presencal, con estos detectores de presencia, las luces se encenderán automáticamente cuando alguien entre a la sala si se encuentra por debajo del nivel preestablecido.

Se implementará el sistema Buddy Ohm, es una solución integral para el monitoreo de recursos en los edificios comerciales, industriales y residenciales, este sistema está constituido por un hardware del internet de las cosas Buddycloud, con la finalidad de monitorear los sistemas críticos y disminuir los gastos mensuales de recursos. Los sensores de estándares supervisan la temperatura, la humedad, el consumo de electricidad, gas, agua y vapor, la generación de energía solar.

Ohm Sense: Sensor Inalámbrico de Temperatura y Humedad

Los sensores inalámbricos de humedad y temperatura del Ohm Sense monitorean las condiciones del entorno en áreas alrededor del edificio o la instalación. Alimentado por baterías reemplazables que pueden durar hasta un año, estos sensores pueden utilizarse en lugares donde la energía es escasa. Las unidades de Ohm Sense también pueden ser equipadas con sensores cableados y sellados para instalarse en los equipos de congelación y refrigeración, baños de hielo, mesas de vapor y mucho más.

Ohm Pulse: Sensor de Pulso.

Los sensores del Ohm Pulse monitorean la corriente y flujo de electricidad, vapor, agua y gas, mediante la detección de pulsos infrarrojos o LED para finalmente proporcionar una visualización completa de su utilización. Esta es una solución de monitoreo de fácil instalación y no invasiva para las aplicaciones que contemplan un medidor de servicios públicos de pulso. Hay una variedad de sensores de estándares industriales que son compatibles con Buddy Ohm para monitorear los sistemas de electricidad, vapor, agua y gas, los cuales carecen de medidores de pulso.

3.4.4.7. Potencial de Mercado

Funcionalidad de diseño, atractivo y mejora de la calidad de vida, salud y bienestar de los ocupantes.

El diseño de una arquitectura evolutiva es lograr un equilibrio entre el entorno construido y el medio ambiente natural. En este sentido, siendo la industria de la construcción la principal actividad humana consumidora de los recursos

naturales (González Vallejo, Solís-Guzmán, Llácer, & Marrero, 2015), y considerando que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, caracterizará al Desarrollo Sostenible como una forma de atender las necesidades humanas actuales sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para atender las suyas, es importante crear parámetros de diseño y construcción que sean responsables con el medio ambiente (Rodríguez et al., 2015). En el mismo sentido Rodríguez & Govea (2006) considera que el objetivo de la sustentabilidad es conseguir un desarrollo que pueda satisfacer las necesidades actuales sin arriesgar las probabilidades de vida del ser humano. Aguirre Benalcázar, S. (2017).

Aplicación de materiales y prácticas disponibles comercialmente que se adaptan a edificios de gran escala con energía cero.

La propuesta busca emplear la materialidad que reduce el impacto ambiental y a su vez permite alcanzar parámetros de confort y calidad. La intervención de materiales que secuestran el CO2 como la madera certificada mediante capas de control en paredes internas, permite como función principal, separar espacios y diferenciarlos mejorando el confort térmico y acústico al interior del edificio. Esto con el fin de aprovechar el espacio interno, aligerar el peso de la construcción simplificando de manera eficiente y ecológica a los sistemas constructivos tradicionales.

Uso de la solución de diseño que cumple con las expectativas actuales del mercado para la experiencia del propietario

Este proyecto cultural cumple con las expectativas proyectadas en la Ordenanza 0086, 2015; respondiendo a

requerimientos de esta como las que se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 42. Medidas de mitigación al impacto ambiental

Paisaje y áreas verdes	Área destinada como espacio verde exterior, jardines botánicos, terrazas verdes (intensivas y extensivas) en relación al 30% a la superficie cubierta (incluye el centro de convenciones, hoteles y otras edificaciones; red verde urbana integrada a los espacios públicos del complejo urbanístico.
Uso y eficiencia de consumo de agua	Se deberá prever sistemas de aprovechamiento de agua lluvia para actividades que habiliten funciones de los diferentes edificios y permitan generar un ahorro en el consumo de agua potable en el riego de terrazas verdes y labores de limpieza. De igual manera, se utilizarán artefactos sanitarios y grifos de bajo consumo y mayor eficiencia. Por otro lado, para efectos del desalojo de aguas residuales y servidas, el promotor deberá contemplar dos redes de saneamiento: <ul style="list-style-type: none"> • Aguas residuales (exceso de agua lluvia sin contaminar) • Aguas servidas
Uso y eficiencia energética	Para el presente componente se establecen dos estrategias: <ul style="list-style-type: none"> • Consumo: Los edificios incorporan estrategias pasivas y tecnológicas que permitan lograr una eficiencia en el consumo de energía, sin limitar los servicios prestados. Estrategias pasivas, tecnologías, etc. • Producción: Los edificios contarán con sistemas de generación de energía que les permita un abastecimiento parcial de energías renovables para su funcionamiento.
Manejo de residuos sólidos	Se destinará un acopio para residuos clasificados, el mismo que estará equipado y tendrá una adecuada señalización y accesibilidad.
Área de Compostaje e invernadero	Para la provisión de plantas en todas las instalaciones del Centro de Convenciones, la misma que tendrá una adecuada señalización y accesibilidad.
Materiales	En lo posible, las áreas de superficies duras deberán ser tratadas de manera tal que se evite el sellado masivo y la impermeabilización de suelos, o el empleo de materiales poco saludables, con el objeto de evitar el incremento del efecto de la isla de calor urbano, la interrupción del ciclo hídrico o la contaminación atmosférica. <p>Para estos efectos, los pavimentos se clasifican de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficies parcialmente impermeabilizadas (Índice de Permeabilidad 0,3) • Superficies semipermeables (Índice de Permeabilidad 0,5)

Fuente: Ordenanza 0086, Elaboración propia, 2020

El Centro Cultural Bicentenario contribuye con el medio ambiente y el aprovechamiento de energías que ayudan a satisfacer las necesidades actuales del usuario e incentivan el manejo responsable de las tecnologías que se desarrollan en la actualidad.

El potencial de mercado de este proyecto estaría también reuniendo las características constructivas analizadas en el caso de estudio, resaltando las características compatibles con la certificación LEED:

- La sostenibilidad en el sitio
- La eficiencia en el uso del Agua

- Calidad y confort ambiental
- La materialidad y recursos
- Energía y Atmósfera.

Las estrategias analizadas corresponden a características relativas a eficiencia energética, seguidas por técnicas de eficiencia para el uso del agua, techos y paredes con tecnología sustentable, orientación de la edificación, aprovechamiento de sombras potenciales, iluminación natural máxima, ventilación natural, uso de paneles fotovoltaicos y solares térmicos, iluminación con sensores de auto apagado y con tecnología LED, sistema de climatización mínimo y eficiente, equipos con etiqueta de eficiencia energética, cargas mínimas y exceso de energía producida conectada a la red local.

3.4.4.8. Confort y Calidad Ambiental

Orientación de la edificación Eficiencia Energética en la construcción en Ecuador

NEC CAPÍTULO 13-15,2020 La orientación geográfica determina la exposición a la radiación solar y al viento, que afectan a la temperatura y humedad de los ambientes habitables de la edificación. También es conveniente ubicar los espacios interiores según la orientación de las fachadas, agrupándolos de acuerdo a los usos y horas de ocupación.

Ganancia y protección solar

El nivel de asoleamiento a través de las superficies vidriadas y de la envoltura de la edificación determina la ganancia térmica dentro de la misma; así, en zonas climáticas frías o templadas como lo es Quito se debe favorecer la incidencia de la radiación sobre las superficies vidriadas. El diseño arquitectónico no debe verse condicionado en su aspecto

estético formal, ya que dependerá del diseñador la elección del elemento constructivo de protección. NEC CAPÍTULO 13-15,2020

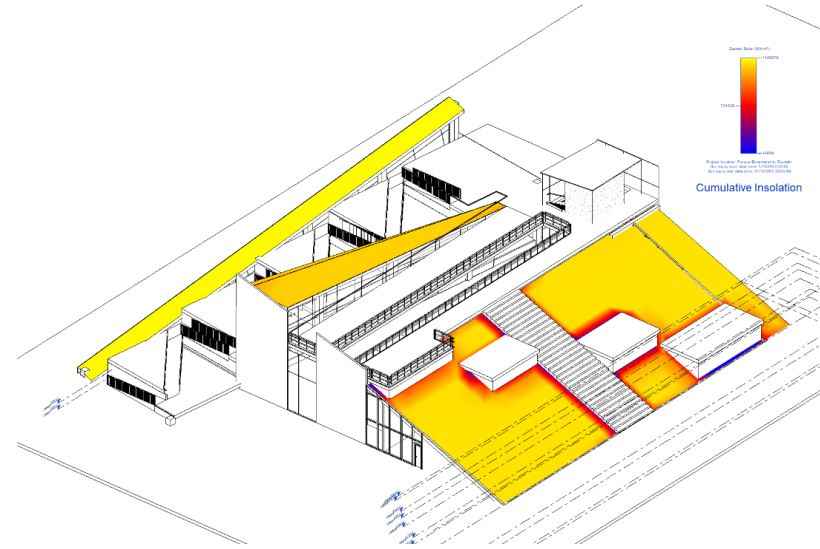


Imagen 144. radiación solar en cubiertas CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020

- Limitar los intercambios de temperatura con el exterior reduciendo la superficie en la envoltura, reforzando el aislamiento térmico y disminuyendo el movimiento del aire.

Ventilación Natural

Tabla 43. Caudales mínimos de aire exterior en edificios que no son vivienda.

Categoría	usos a que se aplica	locales ocupados habitualmente		locales no ocupados habitualmente
		L/s por persona no fumadores	fumadores	
IDA 1: aire de óptima calidad	hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.	20	—	no aplicable
IDA 2: aire de buena calidad	oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.	12,5	25	0,83
IDA 3: aire de calidad media	edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.	8	16	0,55
IDA 4: aire de calidad baja		5	10	0,28

IDA son las siglas del inglés Indoor Air

Fuente: Ventilación Natural y Forzada,2015

Para edificios de uso distinto de la vivienda como es en este caso, el RITE7 determina los caudales mínimos de ventilación, a partir de la calidad del aire interior requerida para cada uso. En la tabla 46, se expresan los caudales correspondientes a casos normales, con ocupantes con actividad

ligera (1,2 met), con solo contaminación de origen humano, a casos de locales en los que esté permitido fumar en las mismas condiciones que el anterior, y a casos de locales no ocupados permanentemente por personas (almacenes y similares), según las distintas calidades del aire que pide el Reglamento, sin tener en cuenta la calidad del aire exterior. Ventilación Natural y Forzada, 2015.

Sistema HVAC

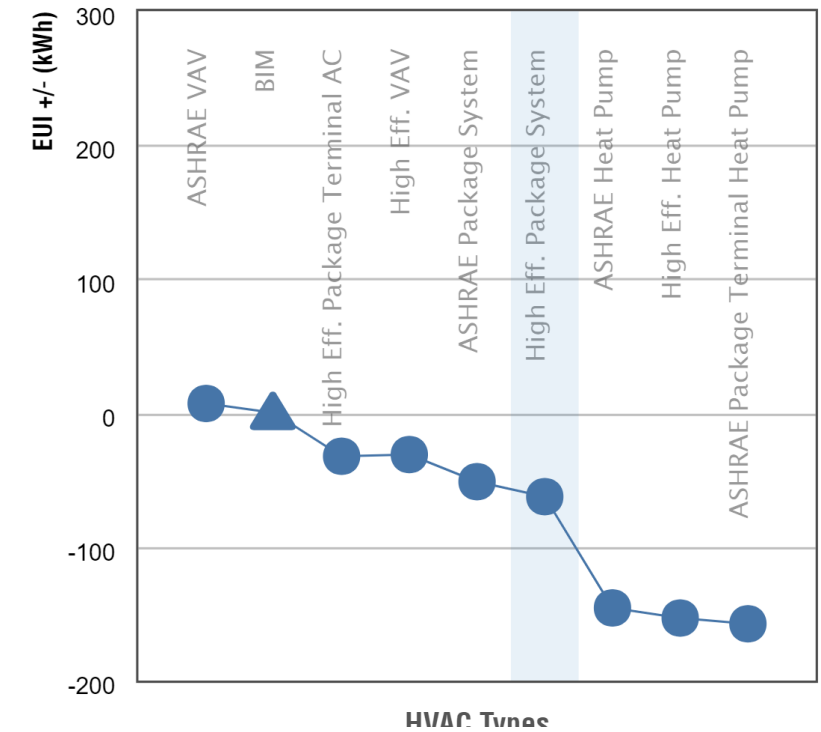


Imagen 145. Sistemas HVAC CoreStation. Fuente: Kimaldi, 2020

Control de Humedad Relativa

Tabla 44. Conclusiones de temperatura y humedad del lugar.

MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)						HUMEDAD RELATIVA (%)				PUNTO DE ROCEO (°C)	TENSION DE VAPOR (Pa)	PRECIPITACION(mm)			Número de días con precipitación		
		ABSOLUTAS		M E D I A S		Mensual	Máxima		Máxima en 24hrs	Máxima en 24hrs	Máxima en 24hrs								
		Máxima	Mínima	Máxima	Mínima		Suma	Máxima en 24hrs						Máxima en 24hrs					
ENERO	97.8	23.6	1.8	1	20.2	10.3	14.1	98	2	47	1	81	10.7	12.9	158.9	18.7	5	25	
FEBRERO	77.5	22.2	14	8.8	12	19.8	10.2	14.1	97	26	52	14	79	10.3	12.5	125.3	27.4	29	26
MARZO	132.3			8.3	28	22.6	10.8	15.5					78	11.3	13.5	143.8	35.0	17	17
ABRIL	91.1	23.7	2	8.0	25	20.7	10.5	14.2	98	6	59	23	86	11.8	13.9	203.4	31.9	4	27
MAYO	150.4	27.4	29	8.4	25	22.1	10.7	15.3	98	1	46	24	79	11.4	13.6	40.2	20.6	1	9
JUNIO	210.9	24.6	18	8.3	4	22.9	10.7	15.9	96	15	44	22	72	10.6	12.9	21.4	12.9	16	10
JULIO	224.7	24.8	7	8.0	21	23.6	11.4	16.6					68	10.5	12.8	1.8	1.4	10	2
AGOSTO	227.8	26.2	7	8.4	12	23.9	10.9	16.2					63	8.7	11.4	2.6	1.4	16	2
SEPTIEMBRE	240.7	28.0	19	9.2	19	24.5	11.2	16.6	100	28	36	2	62	9.0	11.6	12.5	5.6	24	5
OCTUBRE	142.6	25.9	10	0.5	13	22.9	10.0	15.2	100	26	39	28	73	10.0	12.4	133.8	27.4	11	20
NOVIEMBRE				8.2	18		10.5	14.8					79	11.0	13.1	177.0	29.9	14	17
DICIEMBRE	167.4			7.2	15	22.1	10.0	15.1	98	13	34	12	76	10.6	12.9	60.8	33.4	25	7
VALOR ANUAL				0.5			10.6	15.3					74	10.5	12.8	1081.5	35.0		

Fuente: Inami, 2013

Nota. Conclusión 1: El confort térmico en el lugar de emplazamiento está por debajo de la temperatura mínima. Conclusión 2: El confort higrotérmico está dentro del rango de confort de humedad relativa.

Es así que con respecto a la temperatura las estrategias planteadas en el diseño de los distintos módulos que conforman en Centro Cultural Bicentenario van dirigidas a calentar los espacios del centro cultural en los que no se realice una cantidad considerable de actividad física.

Iluminación Natural

Referente a la iluminación natural, cada diseñador tomó en cuenta la morfología de los volúmenes, así como los llenos y vacíos que los conformaban para que estos permitieran el paso de luz natural generando iluminación lateral, cenital y combinada donde esta era necesaria según las actividades a realizarse en los diferentes espacios, como se pudo apreciar en las simulaciones realizadas en literal 1.5 del presente documento, se logró con éxito un porcentaje del **80%** de luz natural.

Espacios Interiores

En términos del diseño de interiores y muebles, se aplicaron estándares ergonómicos y de accesibilidad como las Regulaciones de Construcción ecuatorianas NEC-AU, 2020 de manera que la ergonomía que ofrece el proyecto cumpla el objetivo de facilitar la comodidad, eficiencia, aprendizaje y productividad de los asistentes.

Los vestíbulos y pasarelas fueron diseñados para proporcionar una experiencia agradable para todo tipo de personas, se trata de espacios que promueven una formación

creativa; así como jardines, verdor, interactividad social y descanso.

Tabla 45. Niveles de Ruido Máximo

Lugar/Actividad	Nivel sonoro [dB]
Locales y recintos comerciales	70
Oficinas	60
Actividades de vivienda, estudio, dormitorios, bibliotecas, hoteles	50
Lugares de estar,	50
Aulas de estudio	55
Hospitales y centros de salud	45
Otros lugares no estipulados anteriormente diferentes de sitios de vivienda o estar.	75

Fuente: Elaboración Propia, 2020

Confort lumínico y térmico

Iluminación natural

Se determinó el uso de la luz solar como principal recurso para generar una iluminación óptima y adecuadas condiciones de confort logrando reducir el gasto energético que se pueda generar en una edificación con el uso de luz artificial. Es decir, el uso de luz natural produce ahorro de energía debido a que permite eliminar la necesidad de usar luz artificial.

La iluminación natural ayuda a las personas a ser más productivas, felices, sanas y tranquilas. La luz natural también ha demostrado que regular algunos trastornos, incluido el SAD o Trastorno afectivo estacional. También reduce la fatiga visual y hace que sea más fácil de ver para las personas. (Serrano,2016)

Confort térmico

Se realizó un análisis del clima del lugar donde se implantará el proyecto determinando su temperatura, humedad,

velocidad y dirección del viento para de esta manera generar estrategias de diseño.

En el proyecto se utilizaron materiales innovadores los cuales evidenciaron tener propiedades aislantes con un comportamiento adecuado en las simulaciones generando un óptimo confort térmico.

El uso de materiales aislantes representa un ahorro económico debido a que disminuye el consumo de energía tanto para mantener la vivienda caliente en invierno como para refrescarse en verano, ya que se consigue una adecuada temperatura ahorrando el número de horas al año de funcionamiento de calefacción o aire acondicionado.

3.4.4.9. Innovación

Recolección aguas lluvias y tratamiento aguas jabonosas

Recolección de Aguas Lluvias

El proceso es bastante simple la lluvia cae sobre el tumbado y es recogida por el canal de recolección y es canalizada hacia abajo en un tanque de almacenamiento que luego se reutiliza a través de bombas que luego se distribuye por todo el edificio y se puede usar para el riego las plantas, árboles, jardines colgantes, descargas de inodoros y reutilización en sistemas como lavadoras.

Las aguas jabonosas o grises

Son las aguas residuales resultado de nuestras actividades cotidianas que contienen cantidades importantes de jabón, detergentes. Es el caso de las aguas residuales procedentes de cocinas, regaderas, lavadoras, duchas, lavabos y lavanderías de ropa.

La filtración y tratamiento de las aguas jabonosas

Se reducen, por tanto, a mecanismos de separación de sólidos en suspensión por densidad. Los desnatadores sedimentadores construidos en celdas de mampostería, tuberías y conexiones de PVC que eliminan las partículas mayores, garantizan la eliminación total de sólidos en suspensión.

La eliminación de carga orgánica micobacteriana se realiza por medio de procesos naturales biológicos de oxidación aeróbica y exposición a la radiación ultravioleta natural. En caso de ser necesario, se pueden emplear generadores de ozono, que utilizan pequeñas cantidades de energía, para garantizar la esterilización.

Reutilización de Aguas Jabonosas o grises

Se reutiliza las aguas jabonosas para limpiar la calle, la casa o el automóvil, pero también se puede usar estas aguas grises para el riego de las plantas, árboles, jardines colgantes y sobre todo en los proyectos propuestos se van a utilizar para descargas de los inodoros.

Se plantea recolectar la mayor cantidad de agua lluvia en los edificios propuestos y utilizarla a través de bombas de recolección y distribución que estarán ubicadas en el último subsuelo de los proyectos de esta manera el ahorro de agua corresponde a un 45% esta misma puede ser reutilizada para descargas de inodoros y riego de jardines.

Recolección energía solar paneles solares

La energía solar fotovoltaica transforma de manera directa la luz solar en electricidad empleando una tecnología basada en el efecto fotovoltaico. Al incidir la radiación del sol

sobre una de las caras de una célula fotoeléctrica (que conforman los paneles) se produce una diferencia de potencial eléctrico entre ambas caras que hace que los electrones salten de un lugar a otro, generando así corriente eléctrica.

Beneficios comporta la energía fotovoltaica

La energía eléctrica generada mediante paneles solares fotovoltaicos es inagotable y no contamina, por lo que contribuye al desarrollo sostenible, además de favorecer el desarrollo del empleo local. Asimismo, puede aprovecharse de dos formas diferentes: puede venderse a la red eléctrica o puede ser consumida en lugares aislados donde no existe una red eléctrica convencional.

- Renovable
- Inagotable
- No contaminante
- Apta para zonas rurales o aisladas
- Contribuye al desarrollo sostenible

Propuesta innovación

Como propuesta del proyecto se pretende instalar paneles fotovoltaicos en las terrazas de los edificios y de esta forma aprovechar la incidencia de sol en Quito ya que es una ciudad privilegiada de contar con alta incidencia del sol por estar ubicada en Ecuador justo en la línea ecuatorial. De esta manera el aprovechamiento de la energía fotovoltaica sería mayor y beneficiaría al desarrollo sostenible se plantea generar la mayor cantidad de energía para beneficio de los edificios propuestos y el resultante se plantea regresar al alumbrado público.

3.4.4.10. Determinación del ciclo de vida del Proyecto

Preexistencia

El centro de convenciones del parque bicentenario consta de dos alas para exposiciones, el puente de pasajeros, el terminal original, la torre de aviación y el boulevard frente al centro de exposiciones.



Imagen 146. Implantación centro de convenciones. Fuente: Fotografía Propia

El puente de pasajeros consta de una estructura de acero en el primer piso y en el segundo piso de las zonas de ingreso y una vieja pasarela con ventanales.



Imagen 147. Fotografía puente de pasajeros 1. Fuente: Fotografía Propia



Imagen 148. Fotografía puente de pasajeros 2. Fuente: Fotografía Propia

Los ventanales del segundo piso se encuentran en mal estado y la cubierta luce oxidada, tres de las mangas que conectaban con los aviones siguen en el lugar, pero no se encuentran operativas.



Imagen 149. Fotografía centro de convenciones. Fuente: Fotografía Propia

La antigua pista de aviones se encuentra superficialmente agrietada, se necesita picar y elaborar cimentaciones nuevas para la edificación.



Imagen 150. Fotografía antigua pista de aviones. Fuente: Fotografía Propia

Material Recuperado

Se refiere al material usado en el proyecto que no fue creado o usado por primera vez dentro del proyecto. Este material representa un menor impacto para los proyectos actuales, debido a que no debe extraerse ni fabricarse.

Los materiales reaprovechados consisten en aquellos, que tras un mantenimiento se para asegurar su integridad, pueden ser usados directamente en el proyecto. El costo para su mantenimiento puede rondar entre el 10-20% del costo de con respecto a una estructura nueva.

Los materiales reciclados por su parte consisten en aquellos que pueden ser usados como materia prima, esto con el fin de lograr un ahorro de entre el 60-100%.

MATERIAL RECUPERADO

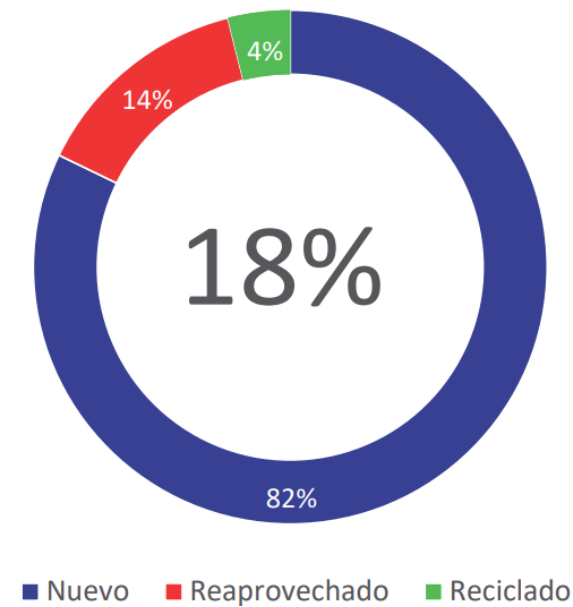


Imagen 151. Material Recuperado. Fuente: Elaboración Propia, 2020

Como propuesta del proyecto se optó por el desarrollo de una estructura que aprovechara la preexistencia del puente de pasajeros del antiguo aeropuerto Mariscal Sucre. De este modo podemos ahorrar el costo económico y de impacto ambiental que una estructura nueva representaría dentro del proyecto. Este monto representa el 14% del valor del proyecto.

Del mismo modo se optó por el uso de madera y aluminio reciclado para el desarrollo de los muros divisorios tanto interiores como exteriores. Este monto representa el 4% del costo del proyecto.

De este modo se consiguió recuperar un 18% del material dentro del proyecto. Este monto consiste únicamente en la suma de los porcentajes de sus partes.

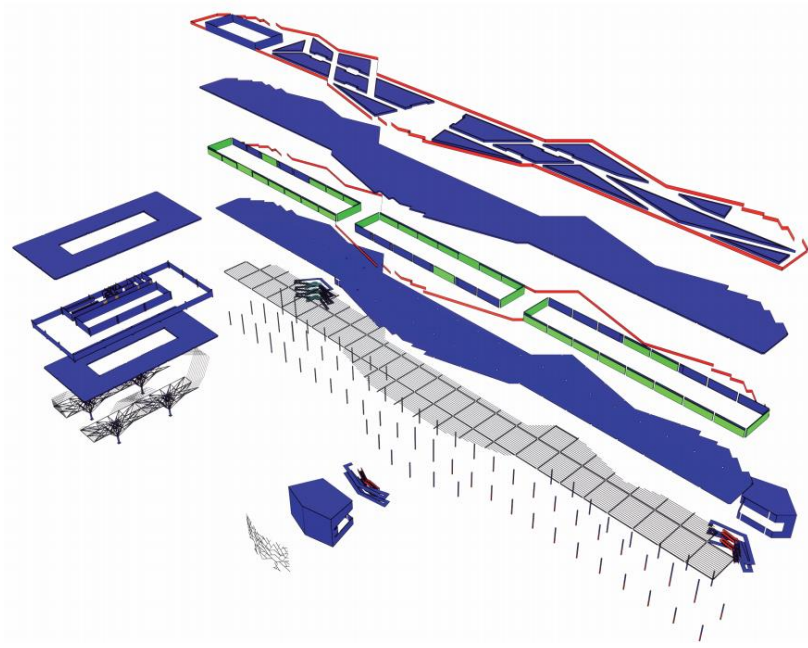


Imagen 152. Vista Explotada Material Recuperado. Fuente: Elaboración Propia, 2020

Material Retornado

Se refiere al material usado en el proyecto que podrá ser usado para el desarrollo de nuevos elementos. Este material representa una propuesta de menor impacto para el futuro.

El material del proyecto destinados como “usado como material”, representa aquellos materiales que están destinado a ser usado como materia prima para otros elementos. Este valor puede llegar a representar hasta un 40% del costo de un elemento nuevo.

Los materiales destinados a “Infra reciclado”, se refieren a aquellos que se utilizan para crear elementos de una calidad inferior, sin embargo estos aún son útiles funcional o estéticamente. Este valor puede recuperar hasta un 60% del costo original del elemento.

Los materiales destinados a “Reciclaje”, se usan para crear elementos de igual calidad que el material de origen. Esto se logra mediante procesos industriales y representan un valor recuperable de hasta el 80%.

MATERIAL RETORNADO

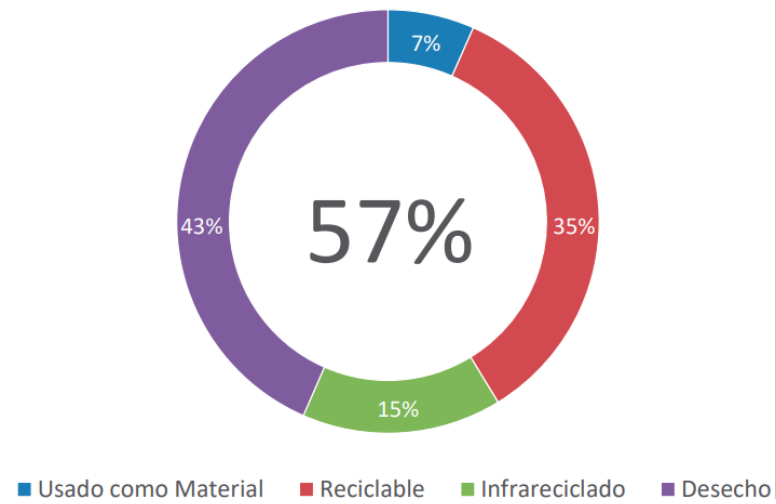


Imagen 153. Material Retornado. Fuente: Elaboración Propia, 2020

El material destinado como “usado como material”, corresponden principalmente a madera y paneles dentro del proyecto, los cuales se pueden usar para crear nuevos elementos.

Los materiales destinados a “Infra reciclado”, corresponden a elementos de vidrio, aluminio, plásticos y cerámicos. Estos elementos se usan generalmente para la creación de elementos, artísticos, decorativos y paneles de menor calidad.

Los materiales destinados a “Reciclaje”, corresponden principalmente a los elementos de acero estructural, esto debido a la capacidad del elemento de ser fundido para crear nuevos elementos de acero

De este modo se consiguió que el proyecto alcanzara un índice de retorno del 57% del material dentro del proyecto.

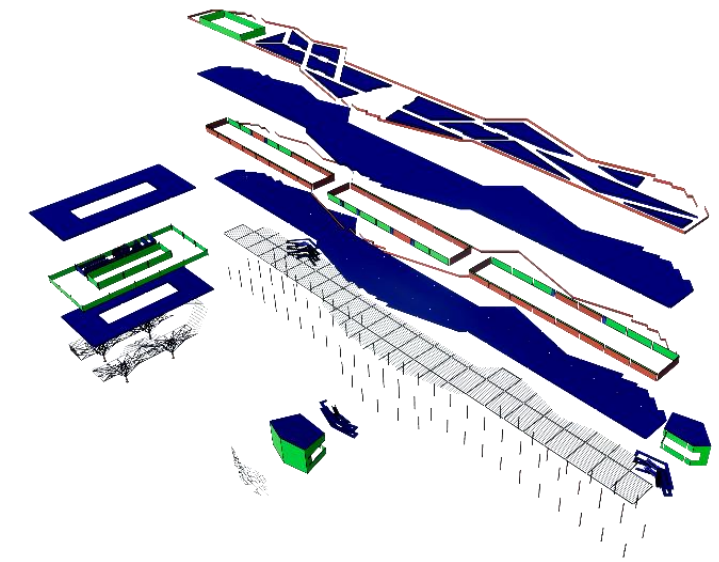


Imagen 154. Vista Explotada Material Retornado. Fuente: Elaboración Propia, 2020

Circularidad Constructiva

Este indicador es el promedio entre el material recuperado y el material retornado. En el caso del proyecto estos valores corresponden al 18% y al 57% respectivamente dándonos un valor del 38% de circularidad constructiva.

CIRCULARIDAD CONSTRUCTIVA

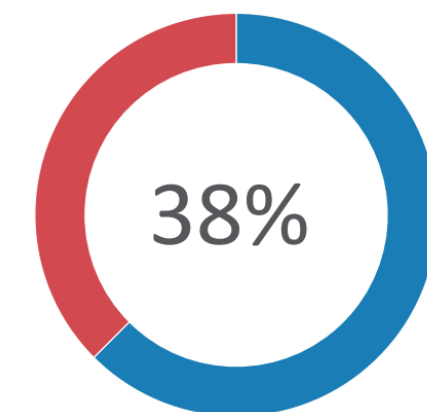


Imagen 155. Circularidad Constructiva. Fuente: Elaboración Propia, 2020

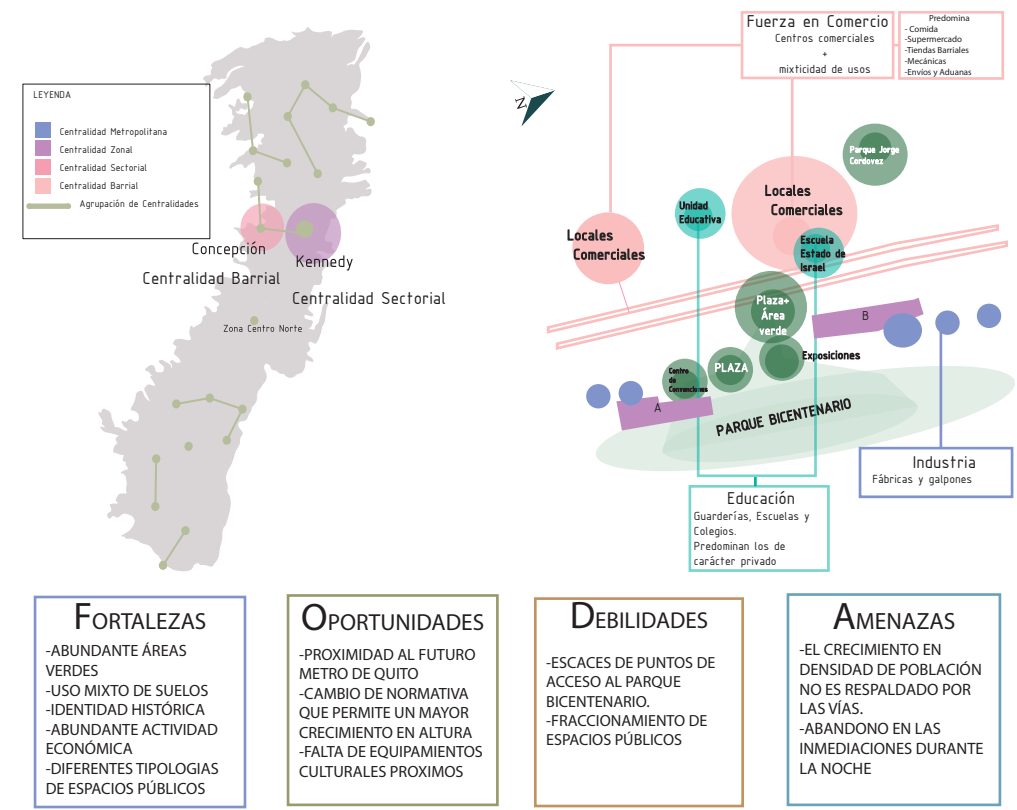
CAPÍTULO IV

LAMINAS DE ESTUDIO, PLANOS E INFOGRAFÍAS



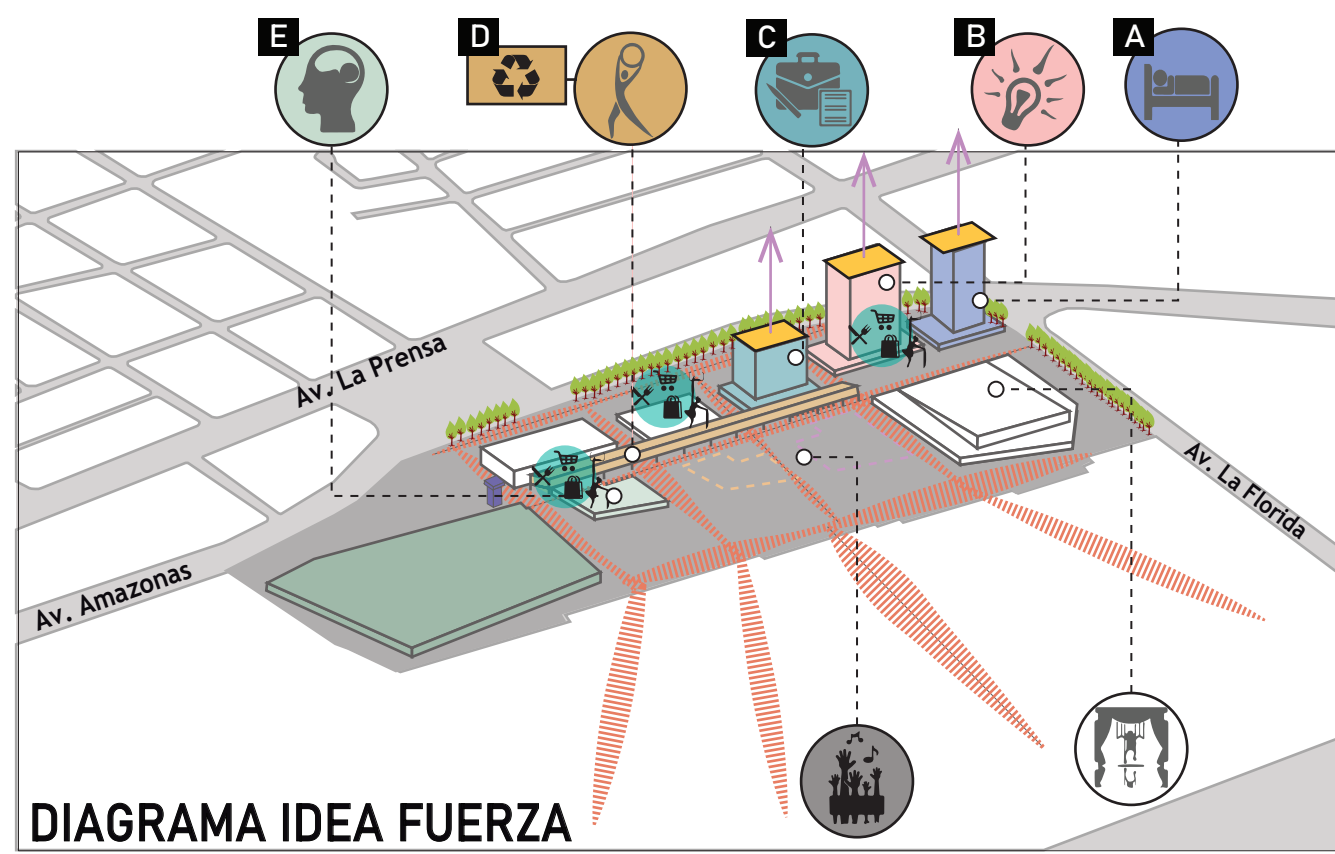
ANÁLISIS

CONCLUSIONES FODA



CONCEPTO

CONCEPTO FUNCIONAL

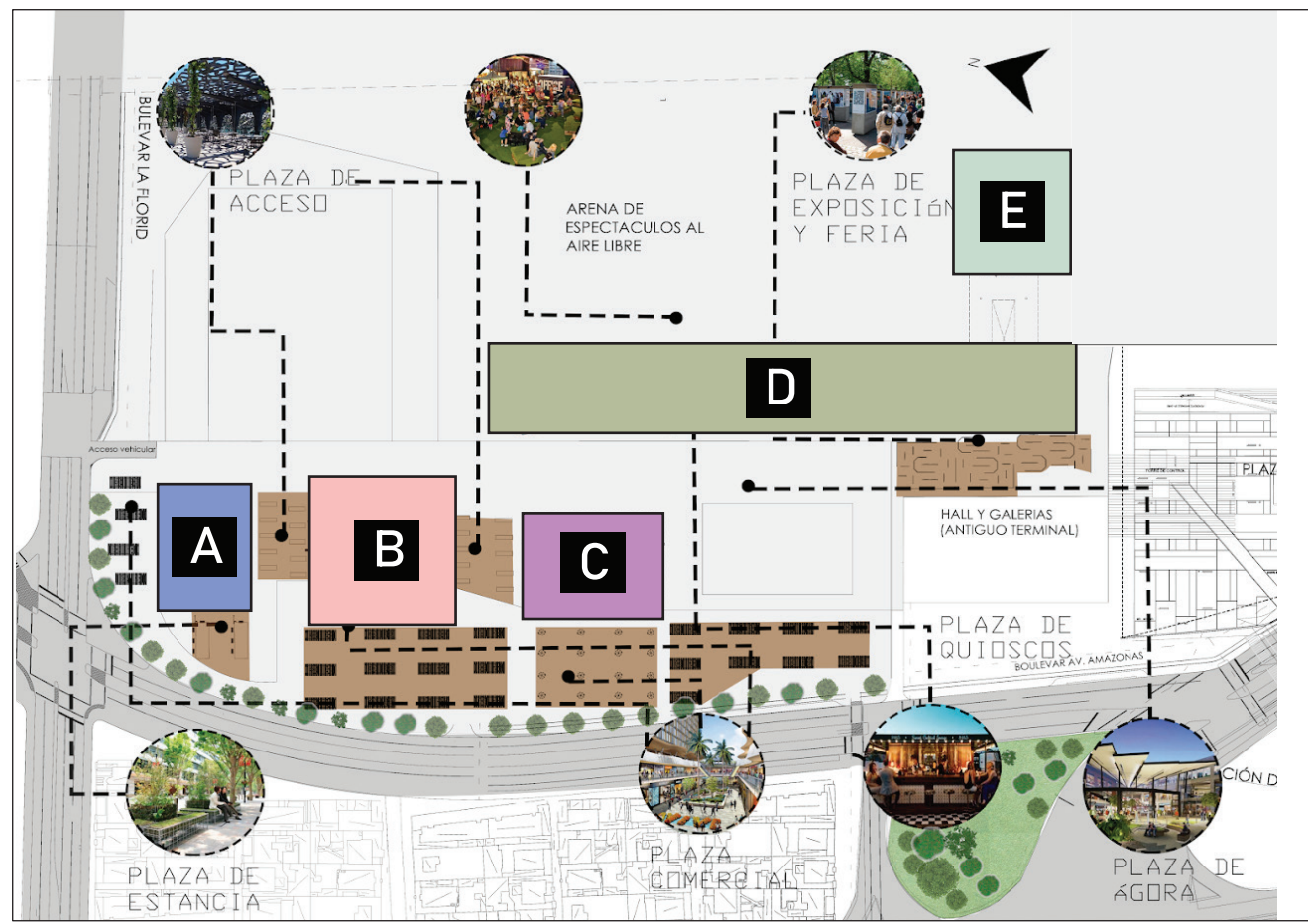


ESTRATEGIAS DE DISEÑO

- Transformación y consolidación del corazón de la centralidad del parque bicentenario, impulsando la vocación turística y empresarial de la ciudad.
- Crecimiento en altura
- Permeabilidad peatonal y visual
- Barrera Vegetal
- Activación de la zona por medio de comercio, cultura y espacio público.
- Reciclaje de estructura preexistente

CONCEPTO

ZONIFICACIÓN DEL CONCEPTO



LEYENDA

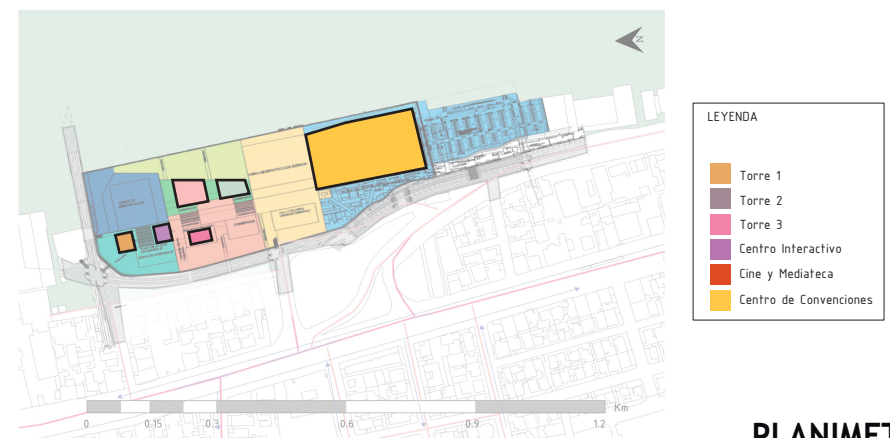
- Torre 1
- Torre 2
- Torre 3
- Centro Interactivo
- Cine y Mediateca

APLICACIÓN HACIA EL ESPACIO PÚBLICO

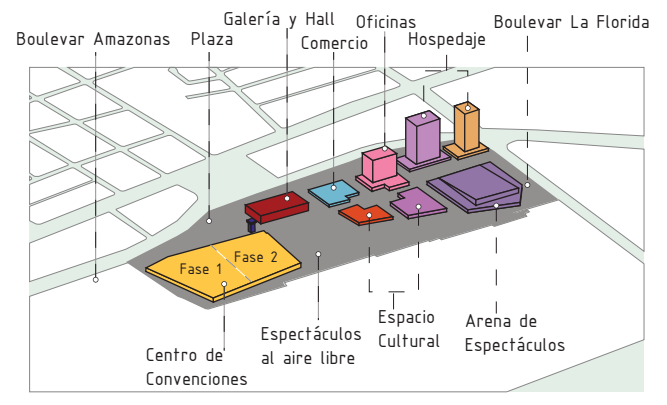
- PLAZA DE ACCESO
- ARENA DE ESPECTÁCULOS
- PLAZA DE EXPOSICIÓN Y FERIA
- PLAZA DE ÁGORA
- PLAZA DE QUIOSCOS
- PLAZA COMERCIAL
- PLAZA DE ESTANCIA

BASE DEL PROYECTO

ORDENANZA 086



PLANIMETRÍA ORDENANZA 086

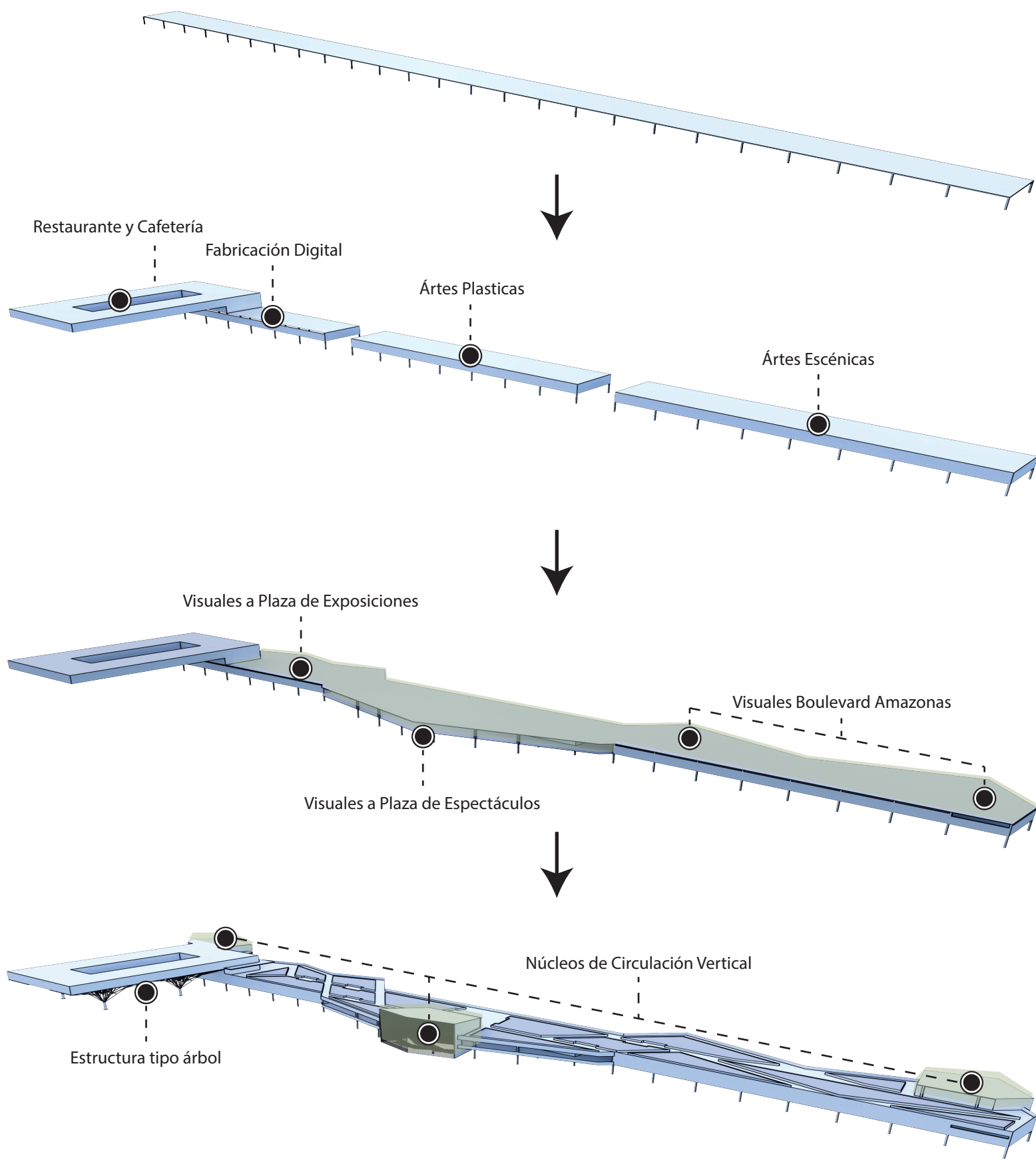


PERSPECTIVA



CONCEPTO Y ESTRATEGIAS DE DISEÑO

DIAGRAMA FORMAL



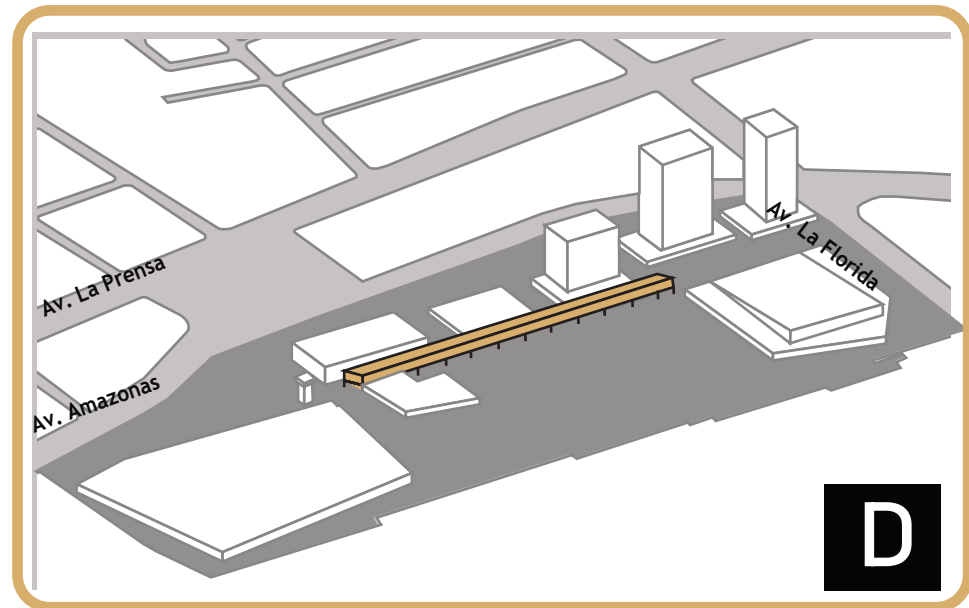
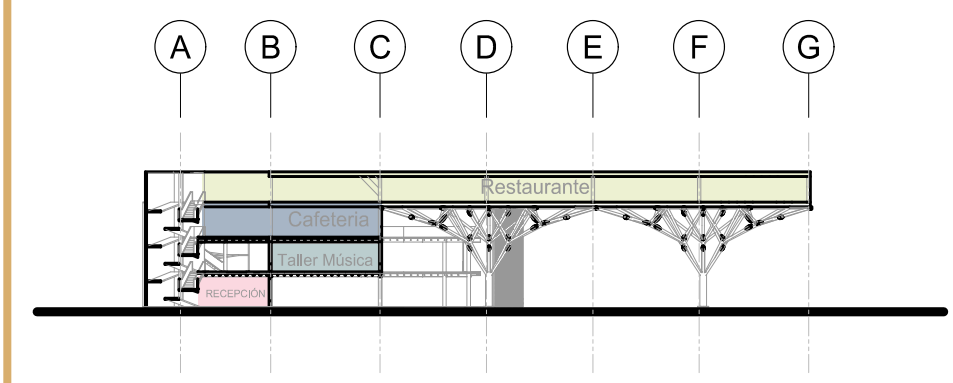
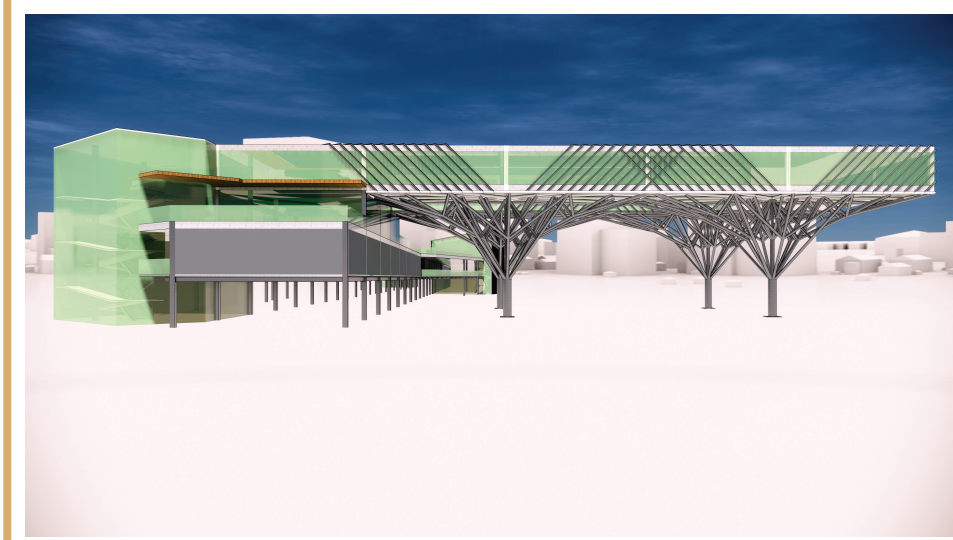
Estructura Preexistente del antiguo puente de pasajeros

Disposición de volúmenes que albergan funciones

Se genero voladizos de acuerdo a las vistas y a la necesidad de sombra y circulación horizontal de los volúmenes

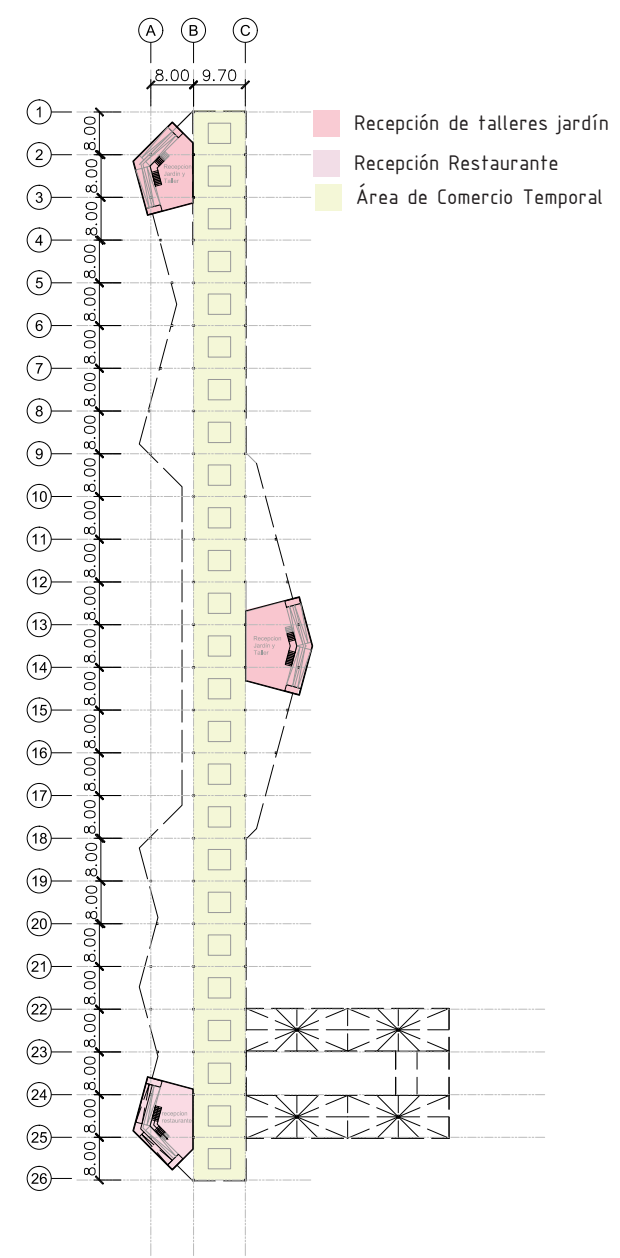
Se incorporo 3 volúmenes para circulación vertical, la estructura para sostener el voladizo y los diseños de jardines en la cubierta

DIAGRAMA CONCEPTUAL

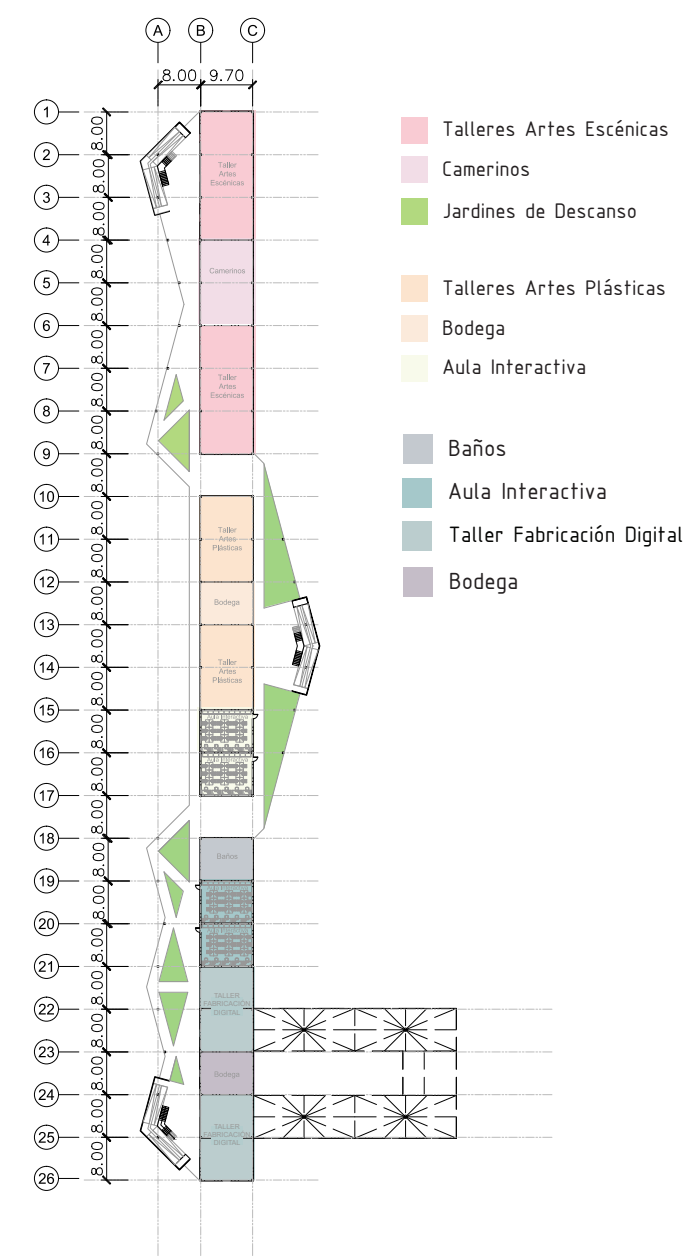




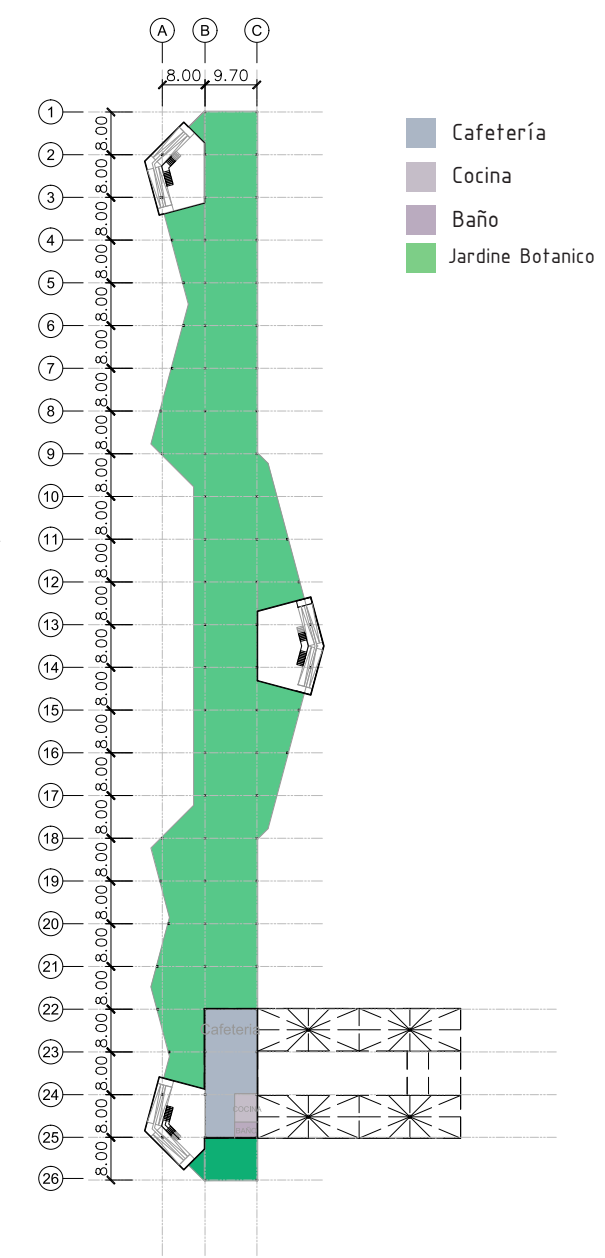
ZONIFICACIÓN EN PLANTA



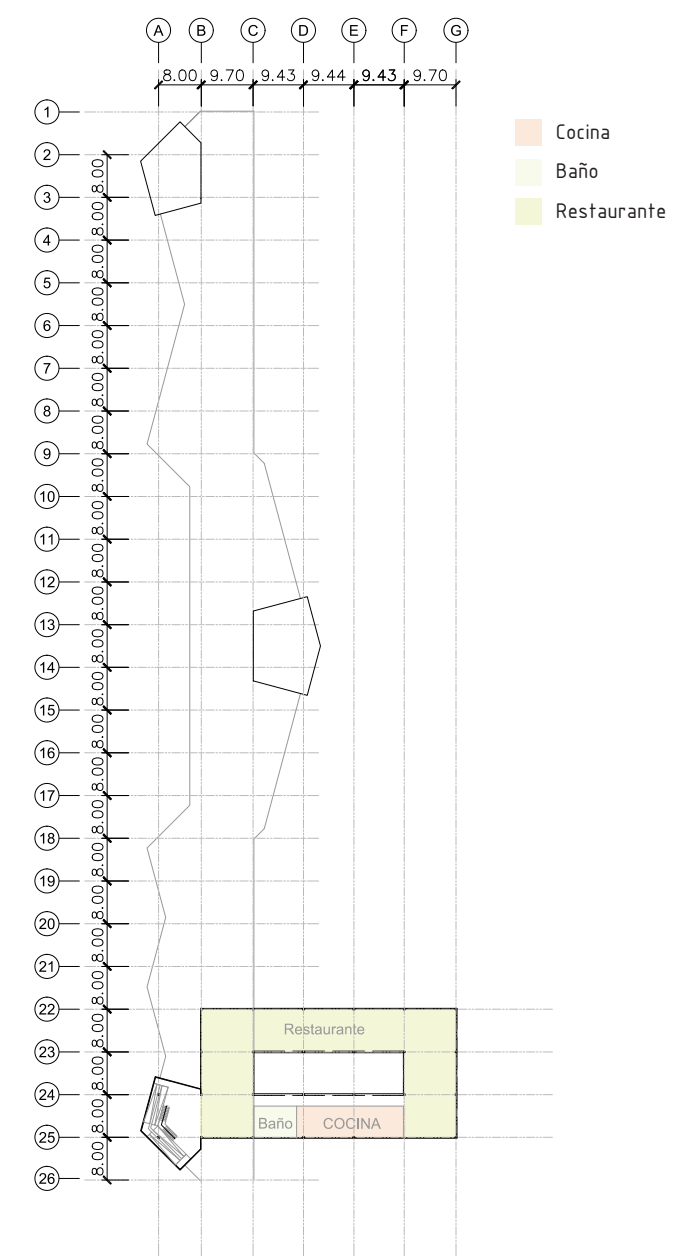
PLANTA BAJA (±0.00)
 ESC. 1:500



PLANTA PRIMER PISO (±3.00)
 ESC. 1:500



PLANTA SEGUNDO PISO (±6.00)
 ESC. 1:500



PLANTA TERCER PISO (±9.00)
 ESC. 1:500



ZONIFICACIÓN EN CORTE

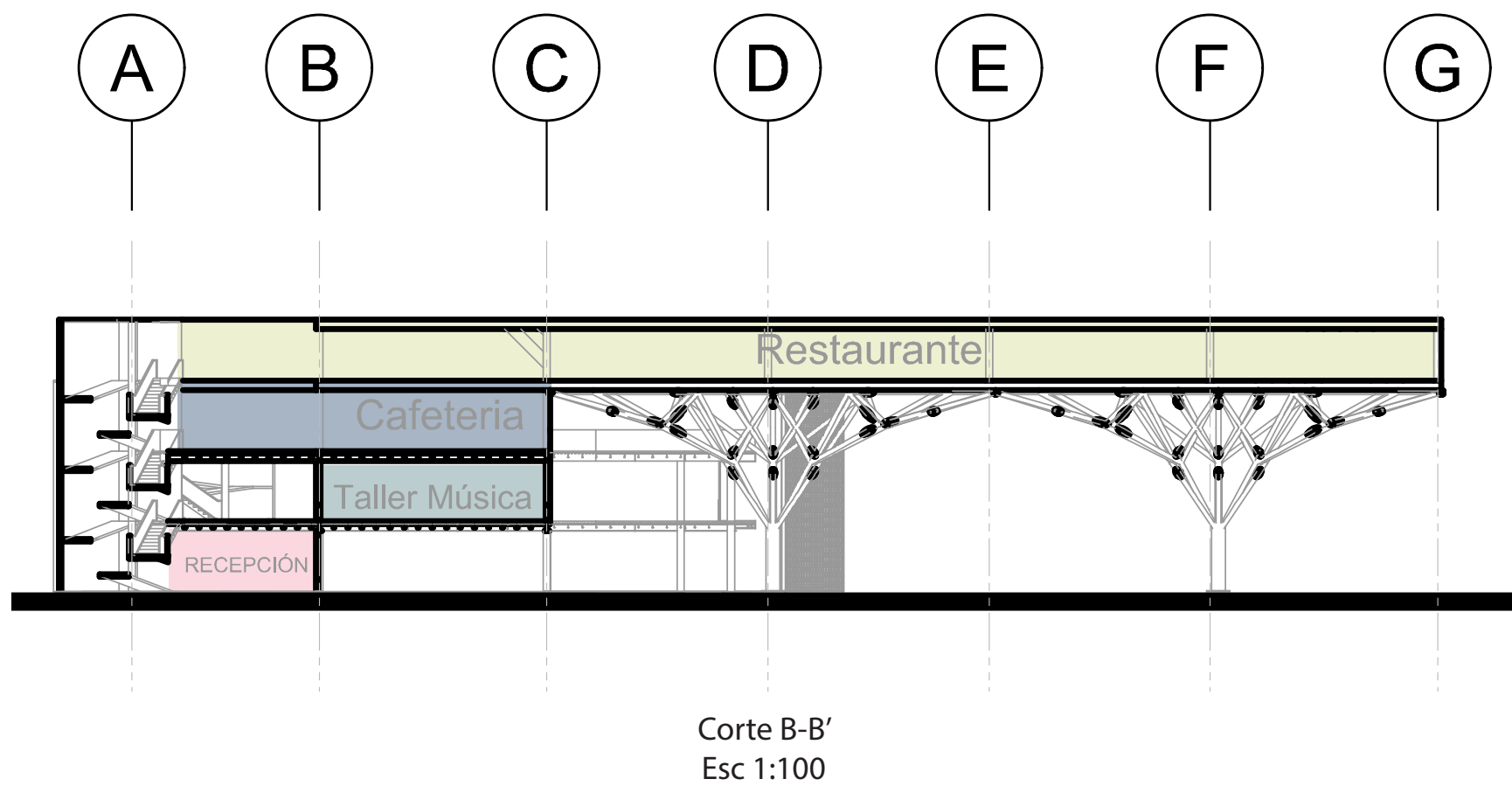
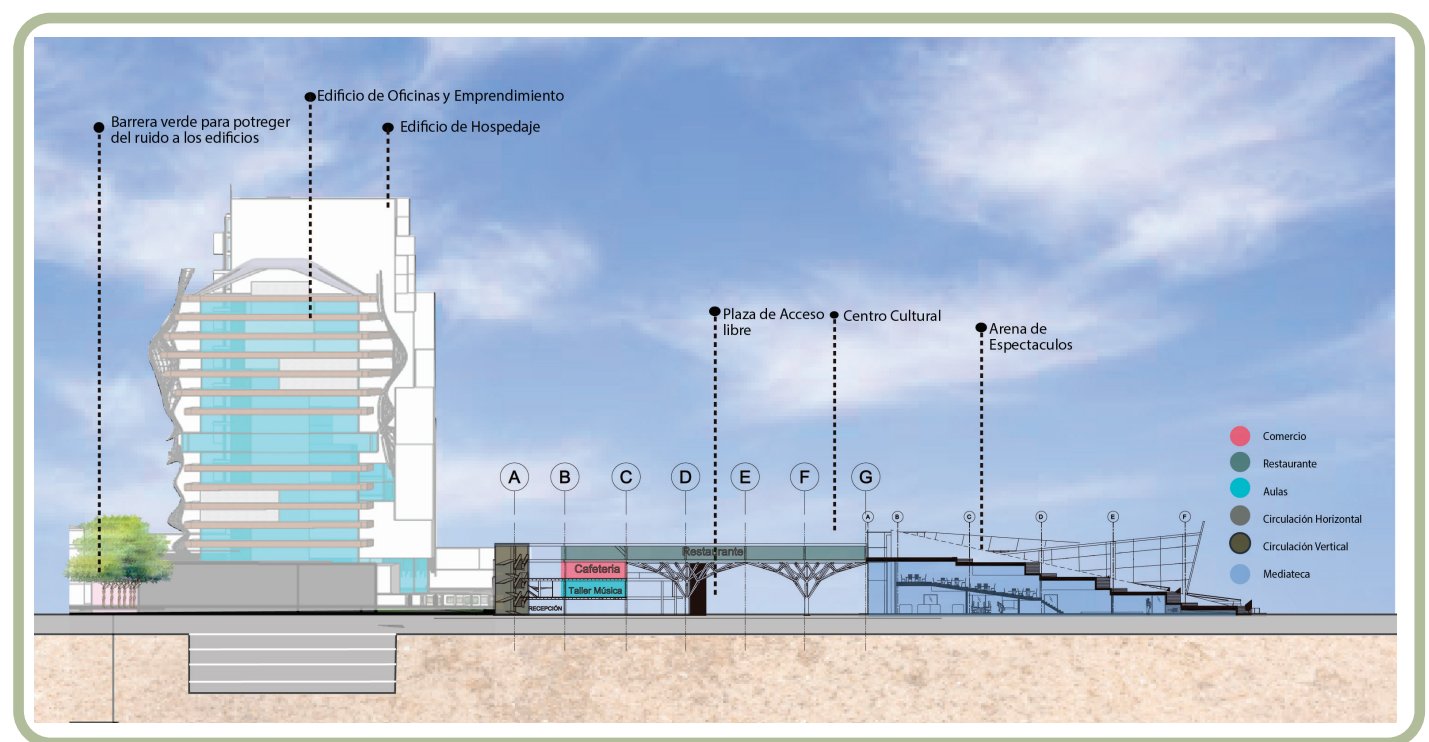
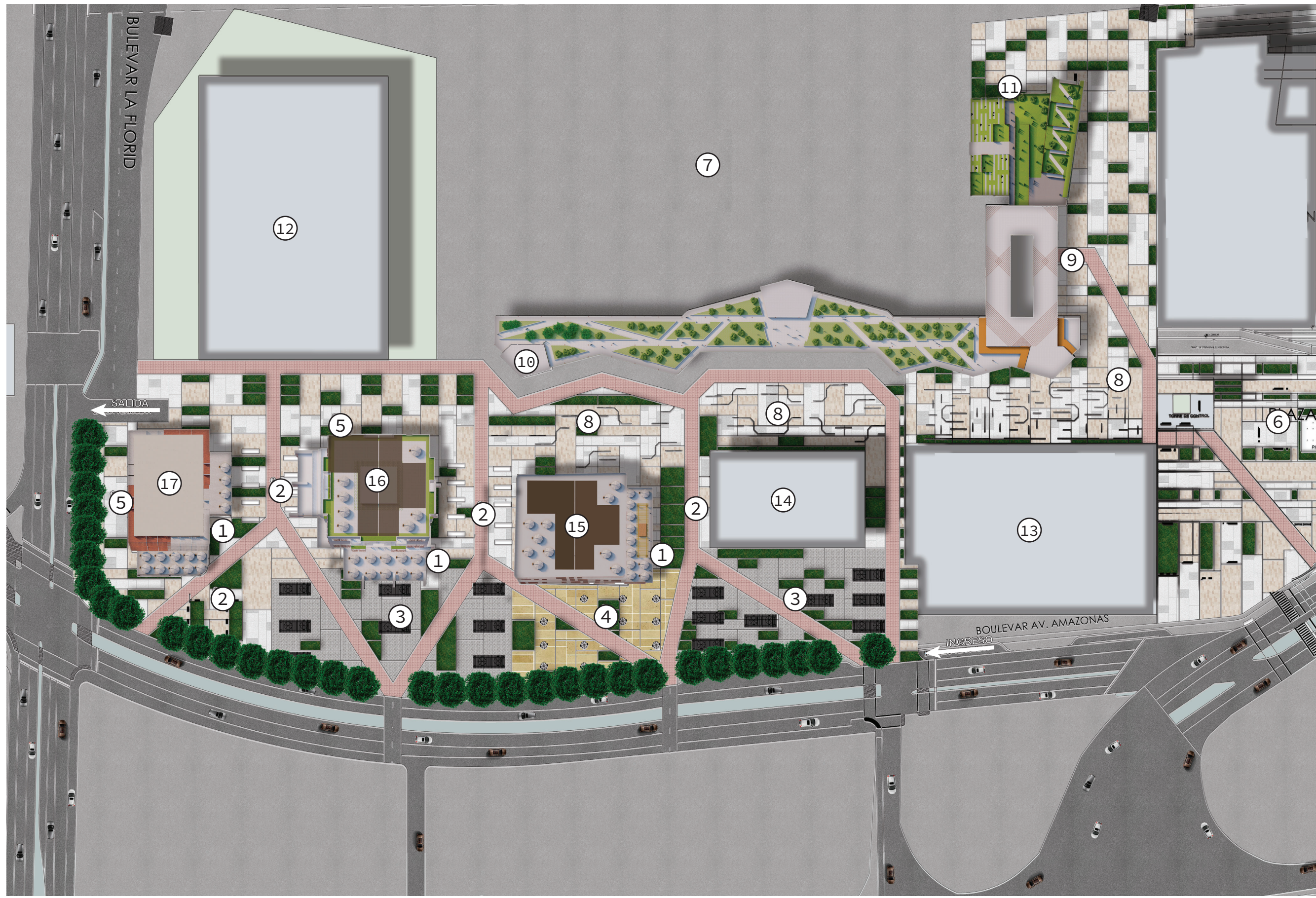



TABLA DE ÁREAS

Centro Cultural		
Artes Escénicas	Taller 1	240
	Taller 2	240
	Camerino 1	80
	Camerino 2	80
Artes Plásticas	Taller 3	160
	Taller 4	160
	Bodega	80
Artes digitales	Taller Fabricación Digital 1	160
	Taller Fabricación Digital 2	160
	Bodega	80
Aulas	Aula Interactiva 1	80
	Aula Interactiva 2	80
	Aula Interactiva 3	80
	Aula Interactiva 4	80
Restaurante y cafetería	Cafetería	420,4
	Cocina Cafetería	38,25
	Baño Cafetería	28,6
	Restaurante	782,2
	Cocina Restaurante	135
	Baño Restaurante	32,4
Areas Complementarias	Recepcion talleres	182
	Recepcion Jardín	139,6
	Recepcion Restaurante	139,6
	Baños	80 m2
	Total	3658,05



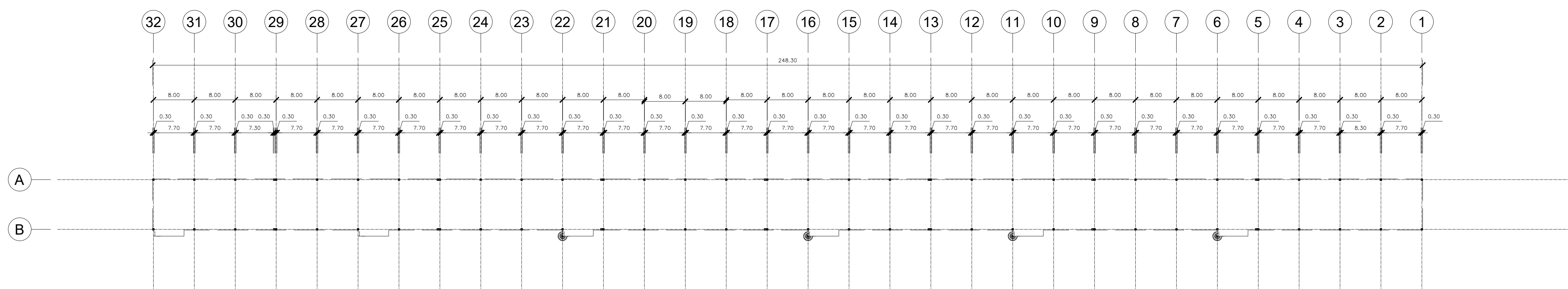


LEYENDA

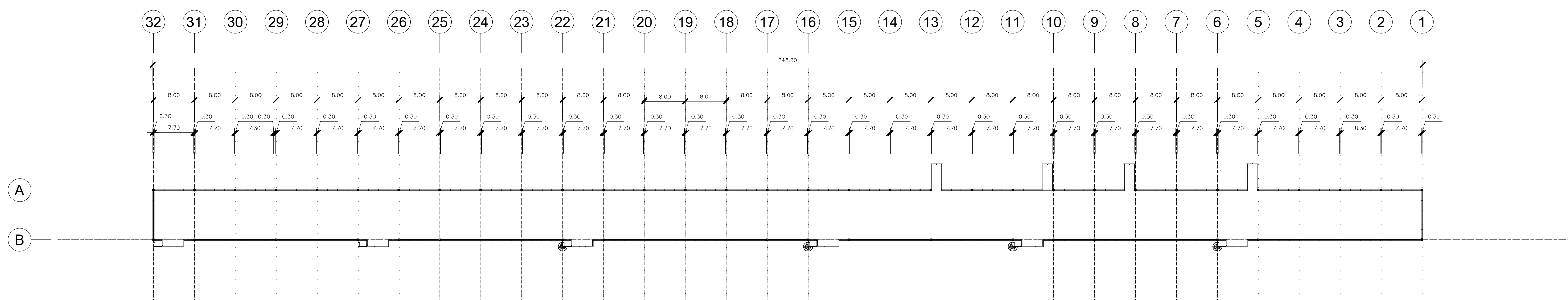
-  Ingreso y Salida Vehicular.
- ⑩ Centro de Artes Interactivo.
- ⑪ Equipamiento Cultural. (Mediateca y Cine)
- ⑫ Arena de Espectáculos.
- ⑬ Hall y Galerías (Antiguo Terminal)
- ⑭ Equipamiento Comercial.
- ⑮ Torre de oficinas - Emprendimiento e innovación.
- ⑯ Centro de desarrollo e innovación.
- ⑰ Edificio de Alojamiento.

PLAZAS

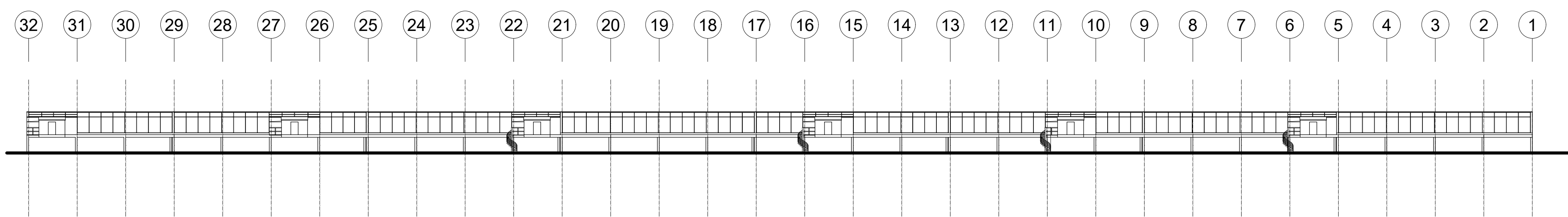
- ① Plaza de Comercio.
- ② Estancia y Conexión.
- ③ Plaza de Quioscos.
- ④ Plaza de Contemplación.
- ⑤ Paseo Ferial.
- ⑥ Plaza Existente.
- ⑦ Espectáculos- aire libre.
- ⑧ Exposiciones
- ⑨ Plaza de Observación y Cultura.



PLANTA BAJA
 NIVEL (+0.00) Esc 1:500



PLANTA ALTA
 NIVEL (+3.00) Esc 1:500



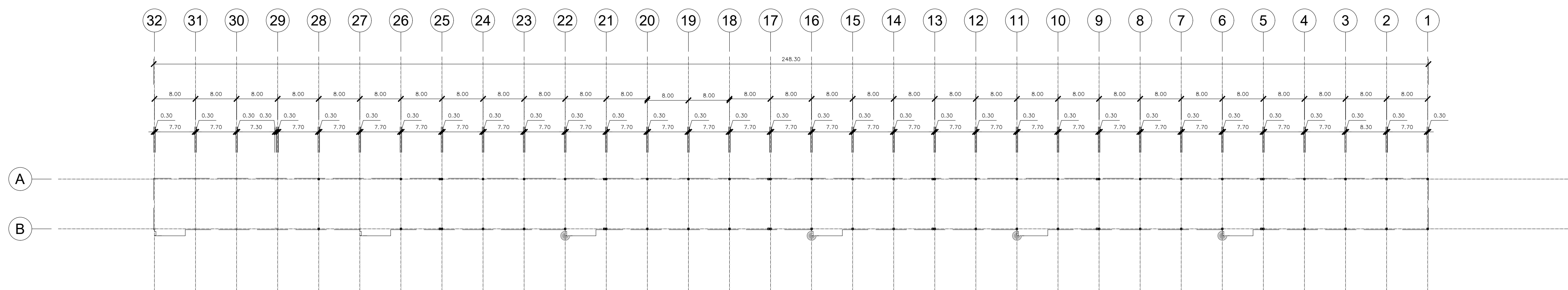
FACHADA FRONTAL
 Esc 1:500



ESPACIOS EN PLANTA

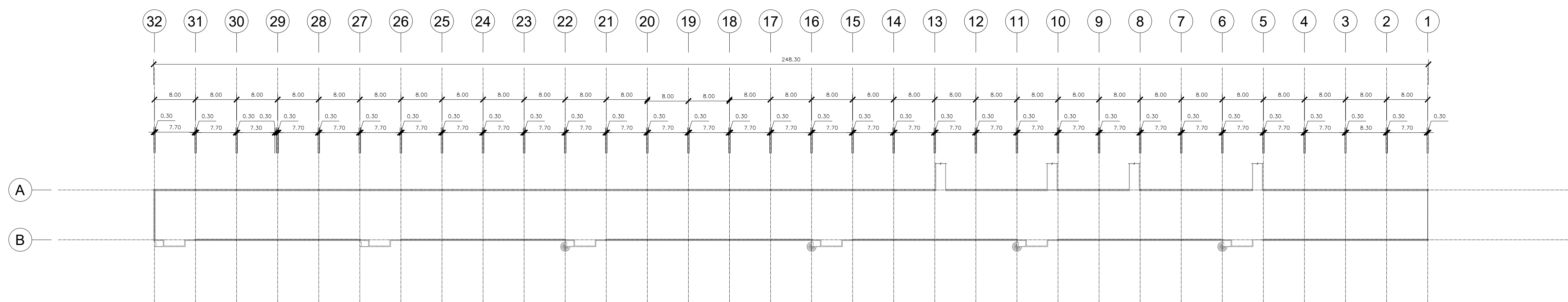
— CONSERVACIÓN

— DEMOLICIÓN



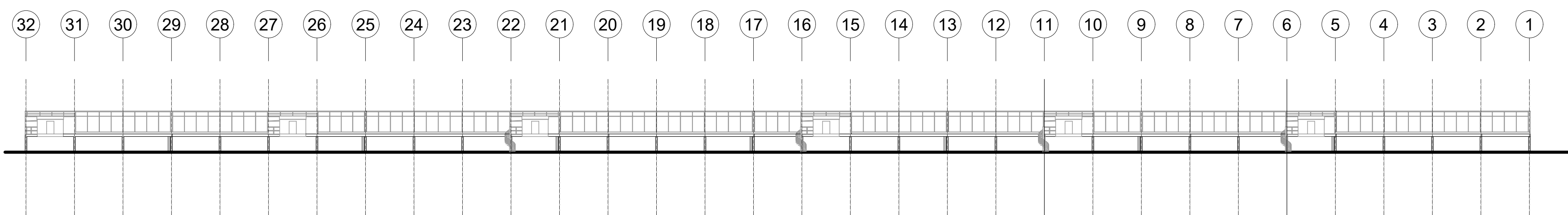
PLANTA BAJA DEMOLICIÓN

NIVEL (+0.00) Esc 1:500



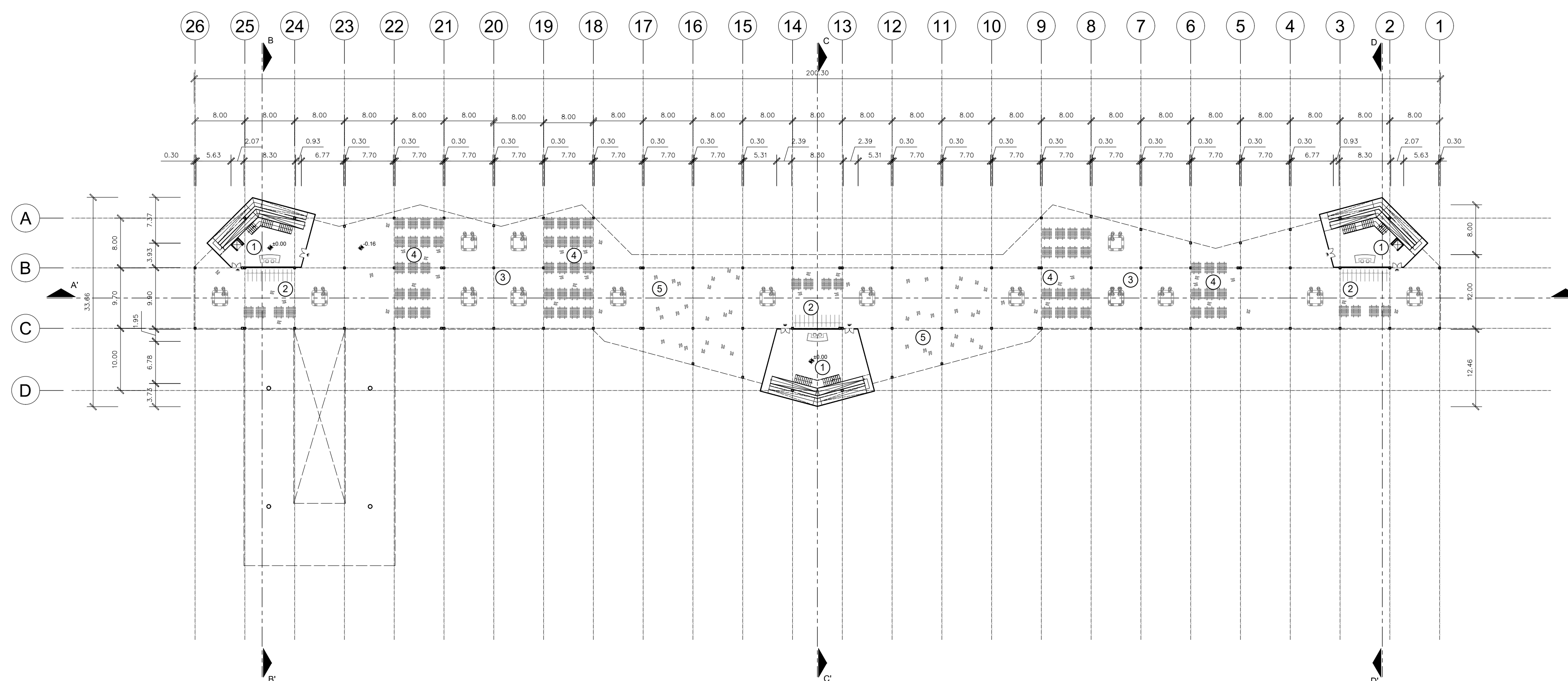
PLANTA ALTA DEMOLICIÓN

NIVEL (+3.00) Esc 1:500



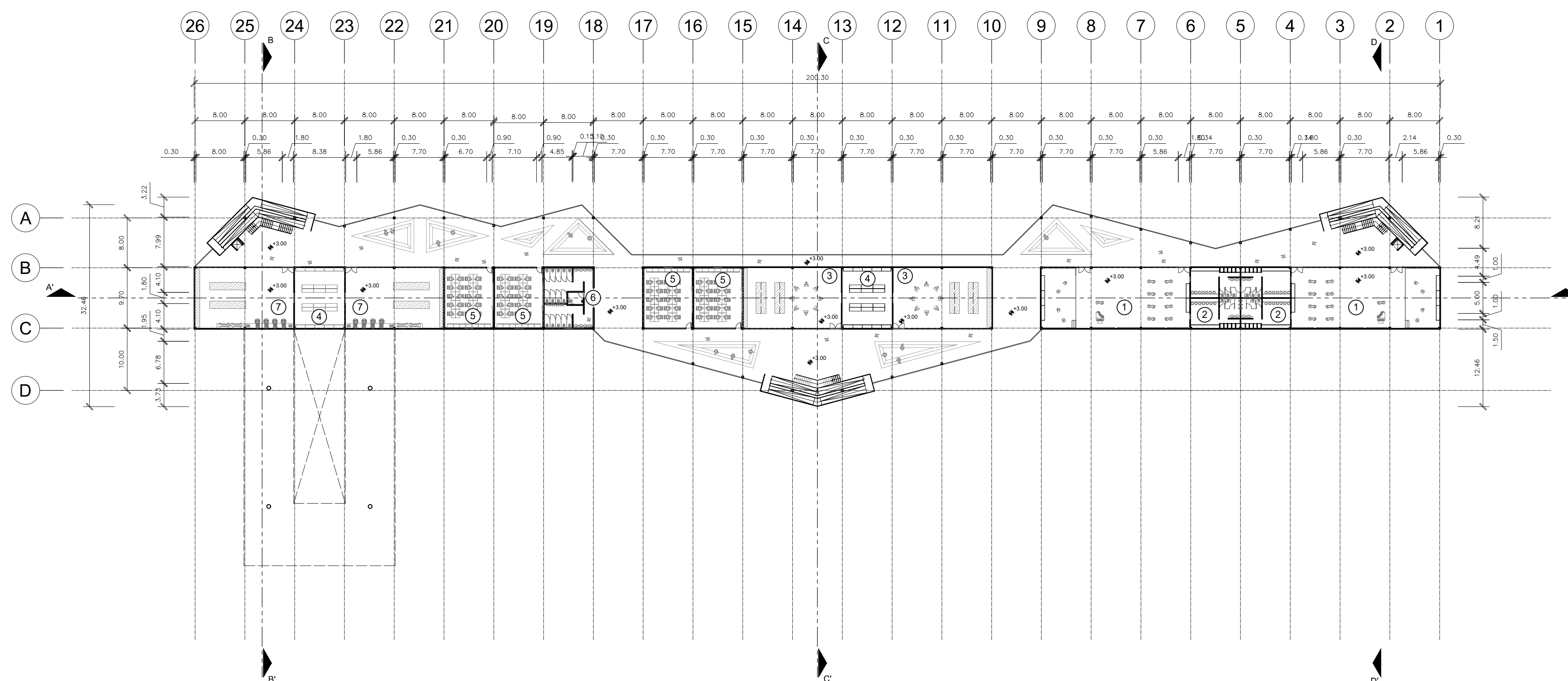
FACHADA DEMOLICIÓN

Esc 1:500



PLANTA BAJA

NIVEL (+0.00) Esc 1:500

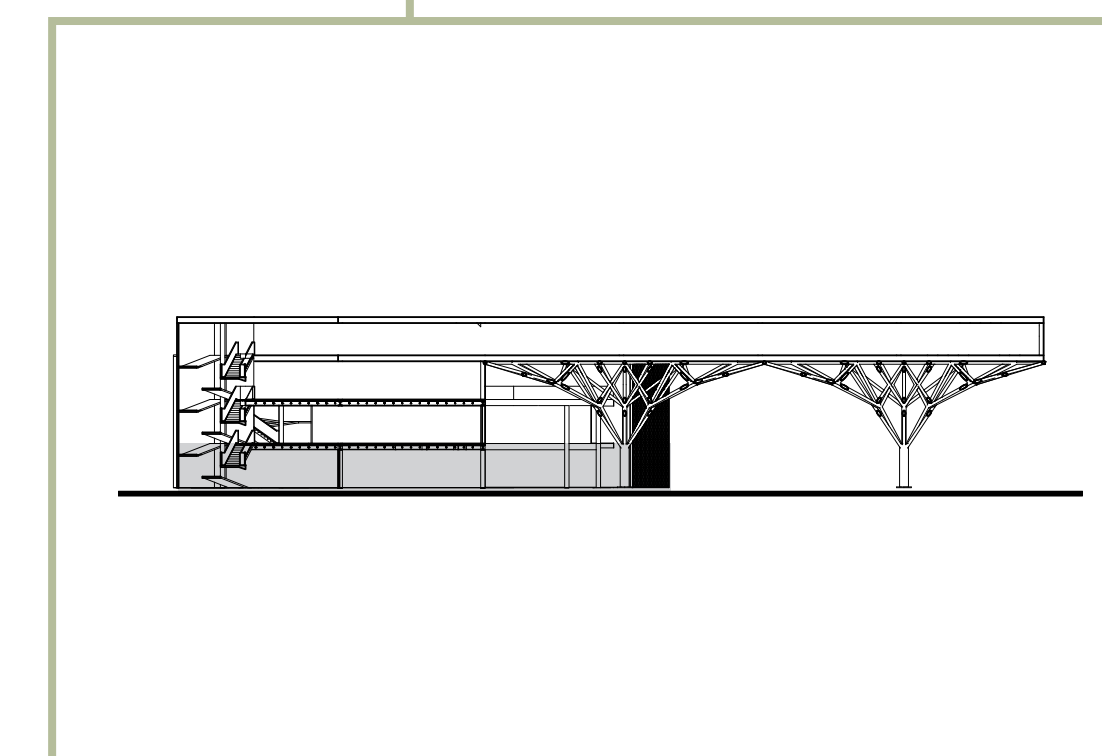
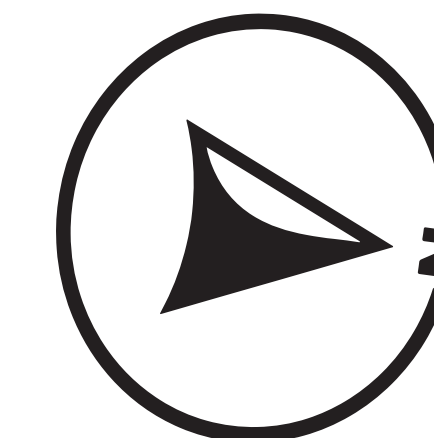


PLANTA TALLERES

NIVEL (+3.00) Esc 1:500

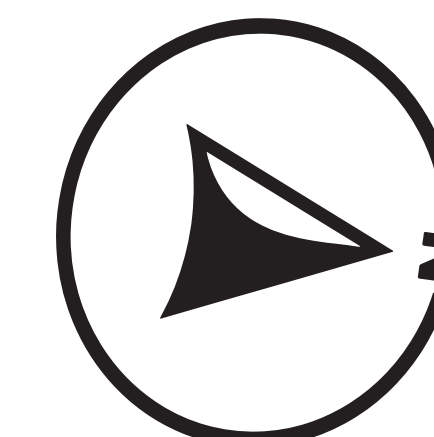
ESPACIOS EN PLANTA

- 1.- INGRESO Y RECEPCIÓN
- 2.- PARQUEADEROS BICICLETAS
- 3.- ÁREA DE COMERCIO
- 4.- ZONA DE DESCANSO
- 5.- ZONA DE TRANSITO

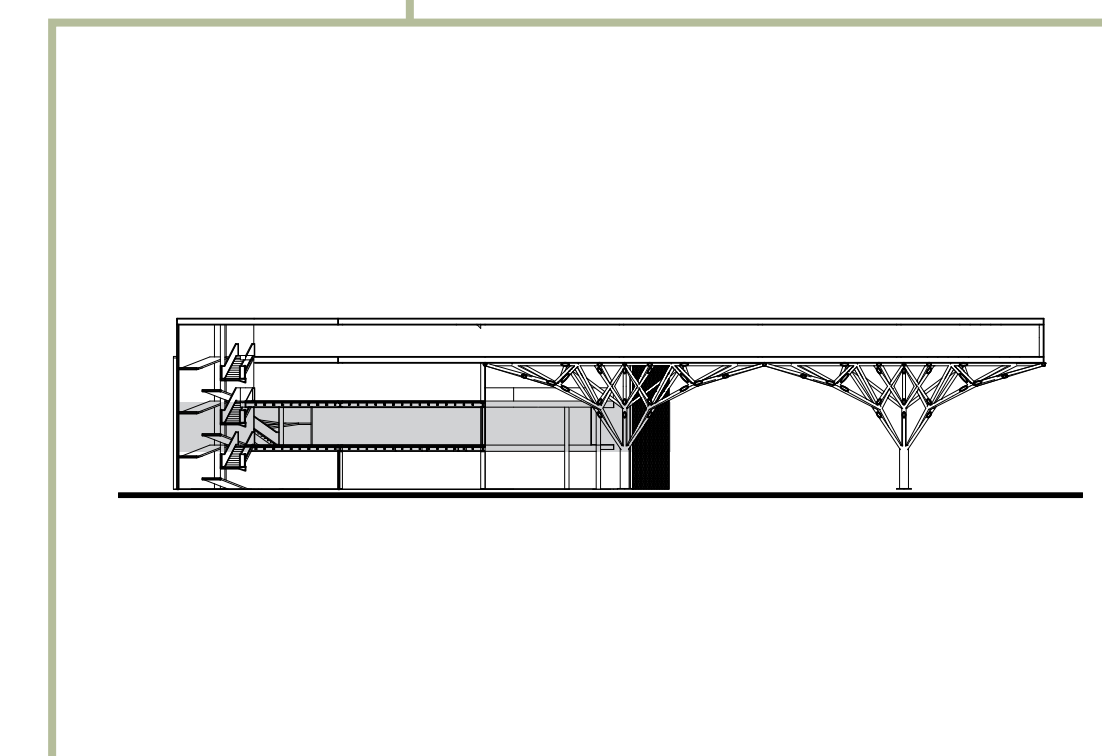


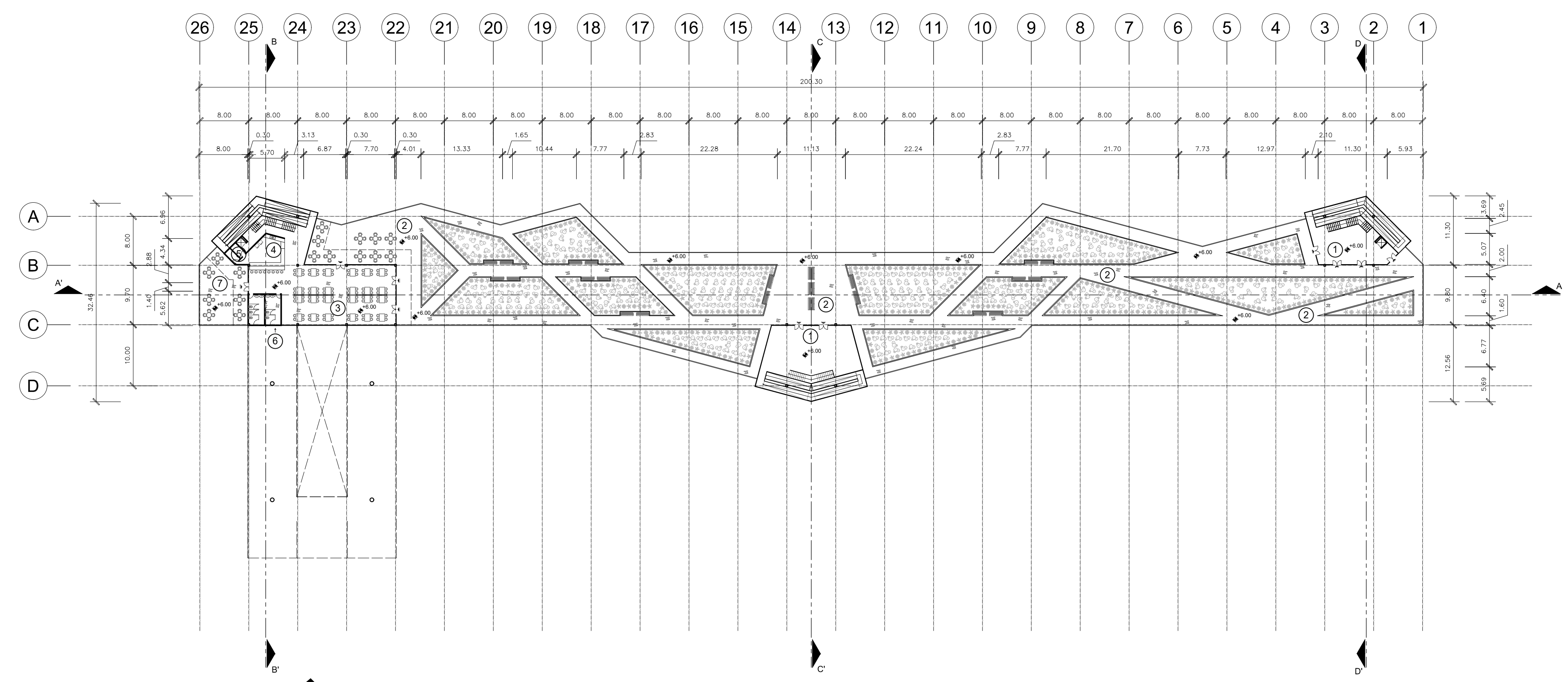
ESPACIOS EN PLANTA

- 1.- TALLERES DE ARTES ESCÉNICAS
- 2.- CAMERINOS
- 3.- TALLERES ARTES PLÁSTICAS
- 4.- BODEGA
- 5.- AULA INTERACTIVA
- 6.- BAÑOS
- 7.- TALLERES PRODUCCIÓN DIGITAL



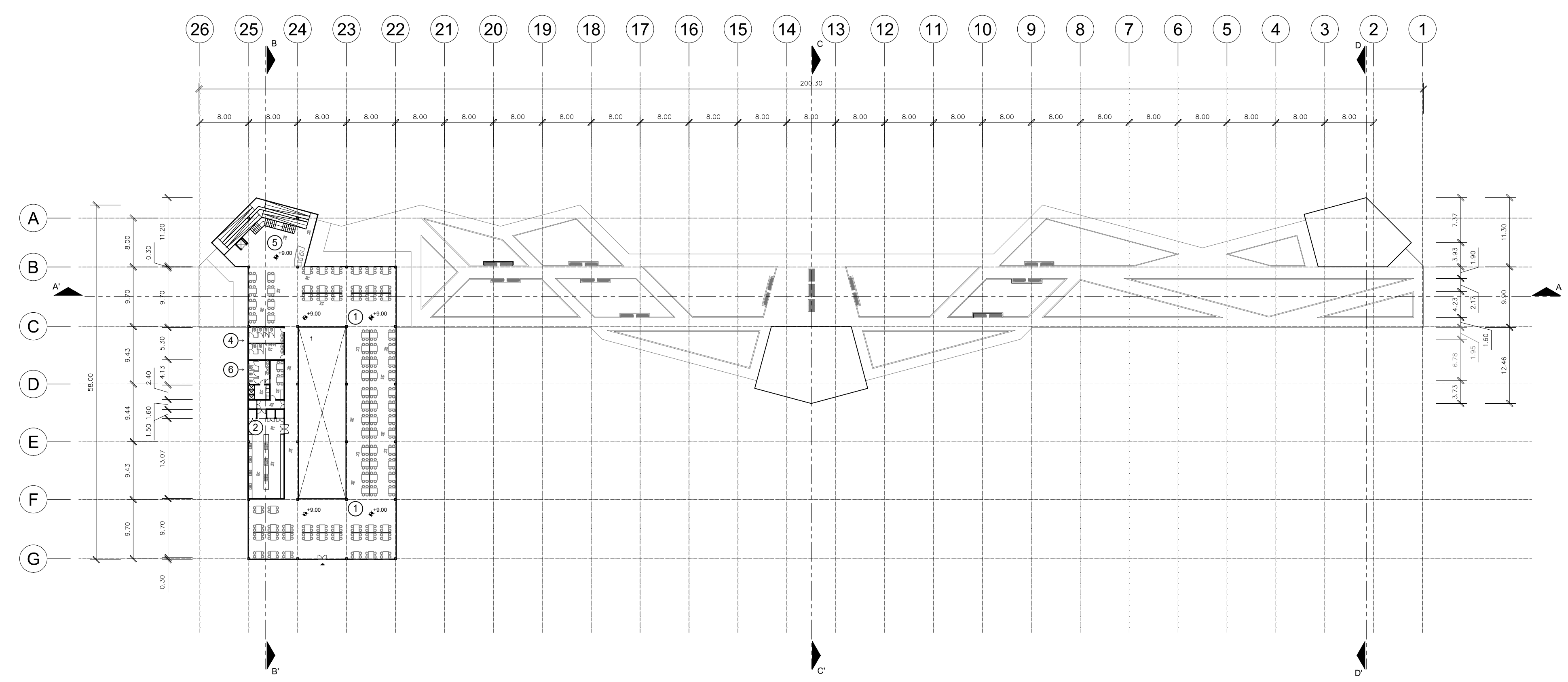
- ÁREA DE TRABAJO
- ÁREA DE MAQUINAS





PLANTA CAFETERÍA

NIVEL (+6.00) Esc 1:500



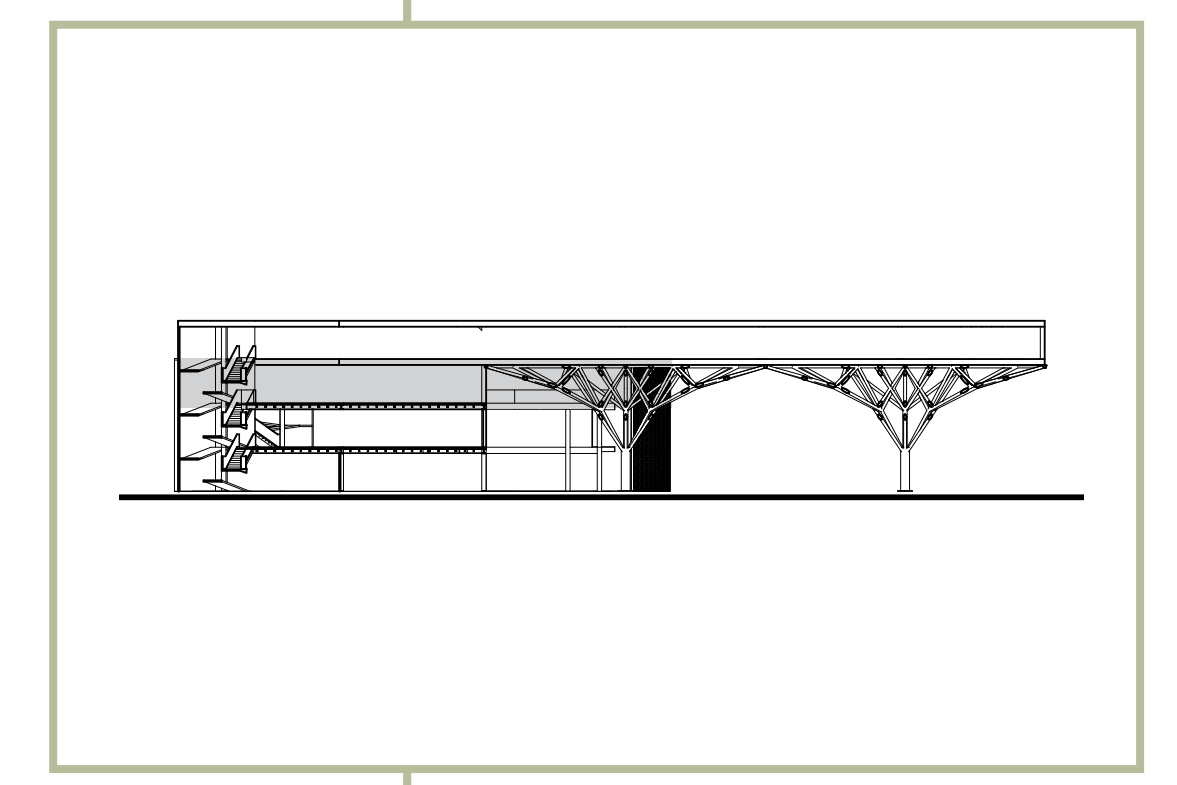
PLANTA RESTAURANTE

NIVEL (+9.00) Esc 1:500



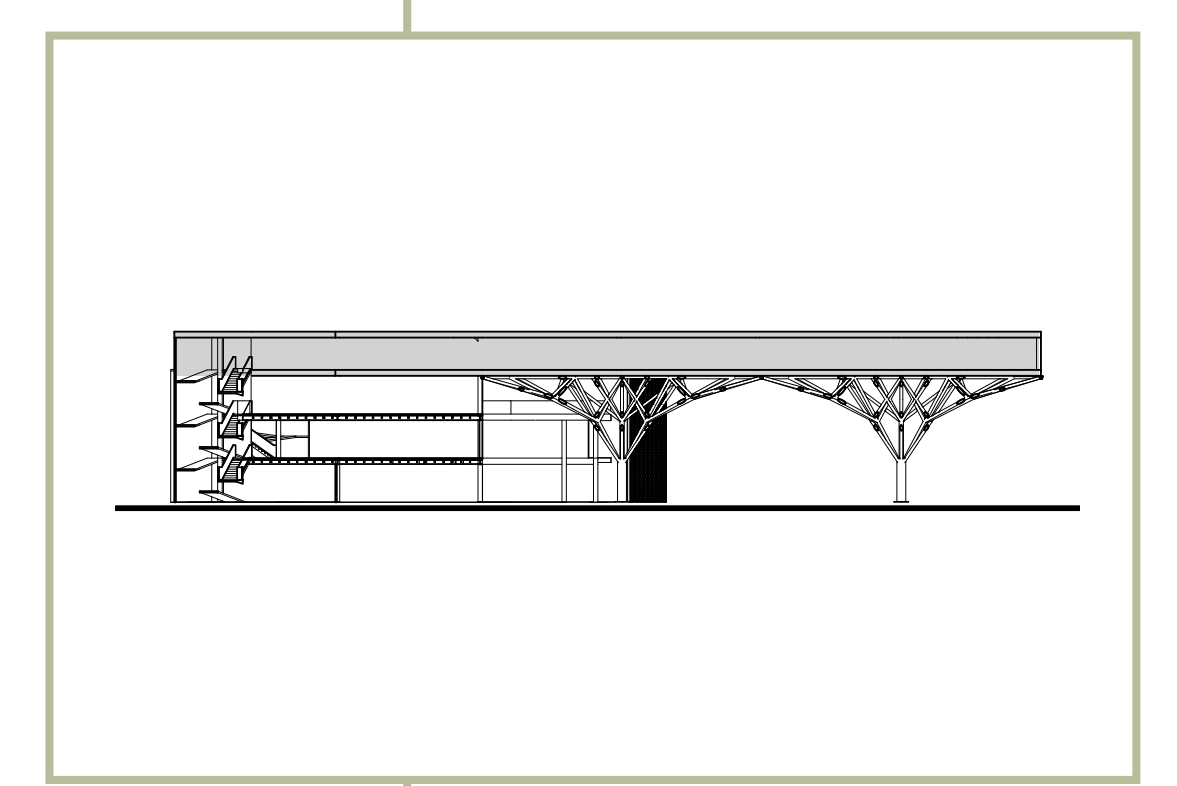
ESPACIOS EN PLANTA

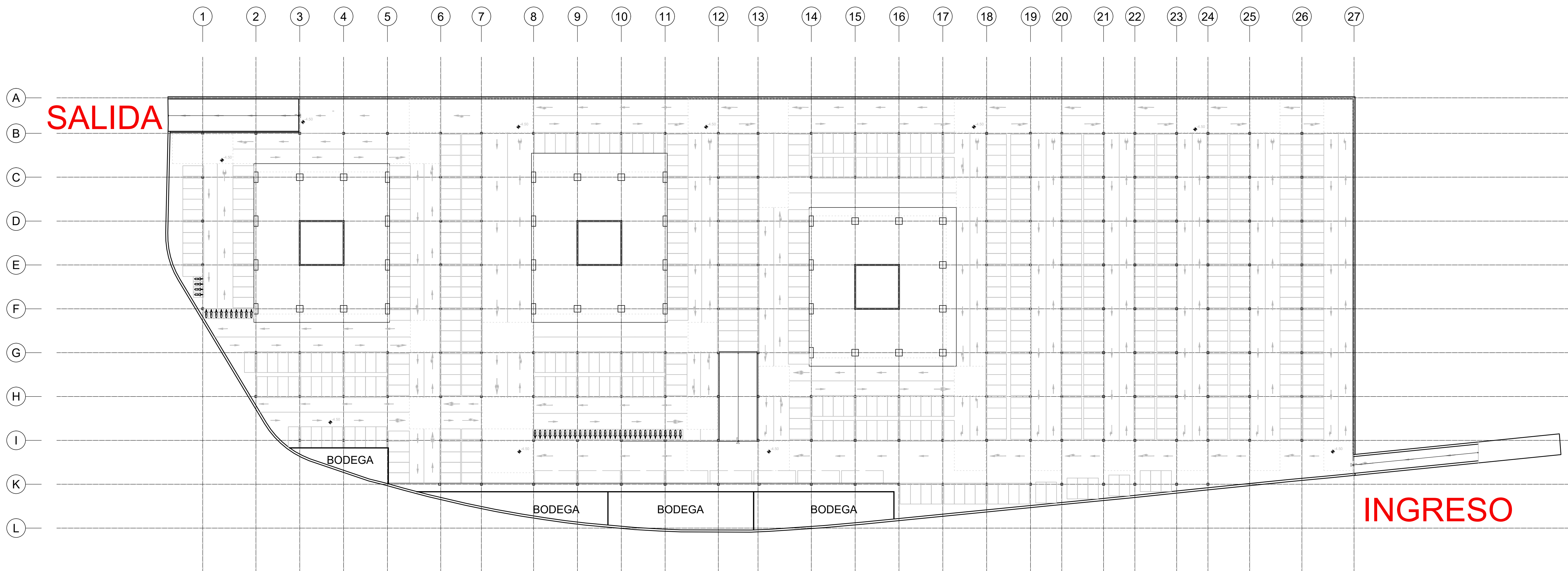
- 1.- INGRESOS ÁREAS VERDES
- 2.- ÁREAS VERDES
- 3.- CAFETERÍA
- 4.- COCINA
- 5.- BODEGA
- 6.- BAÑOS
- 7.- TERRAZA



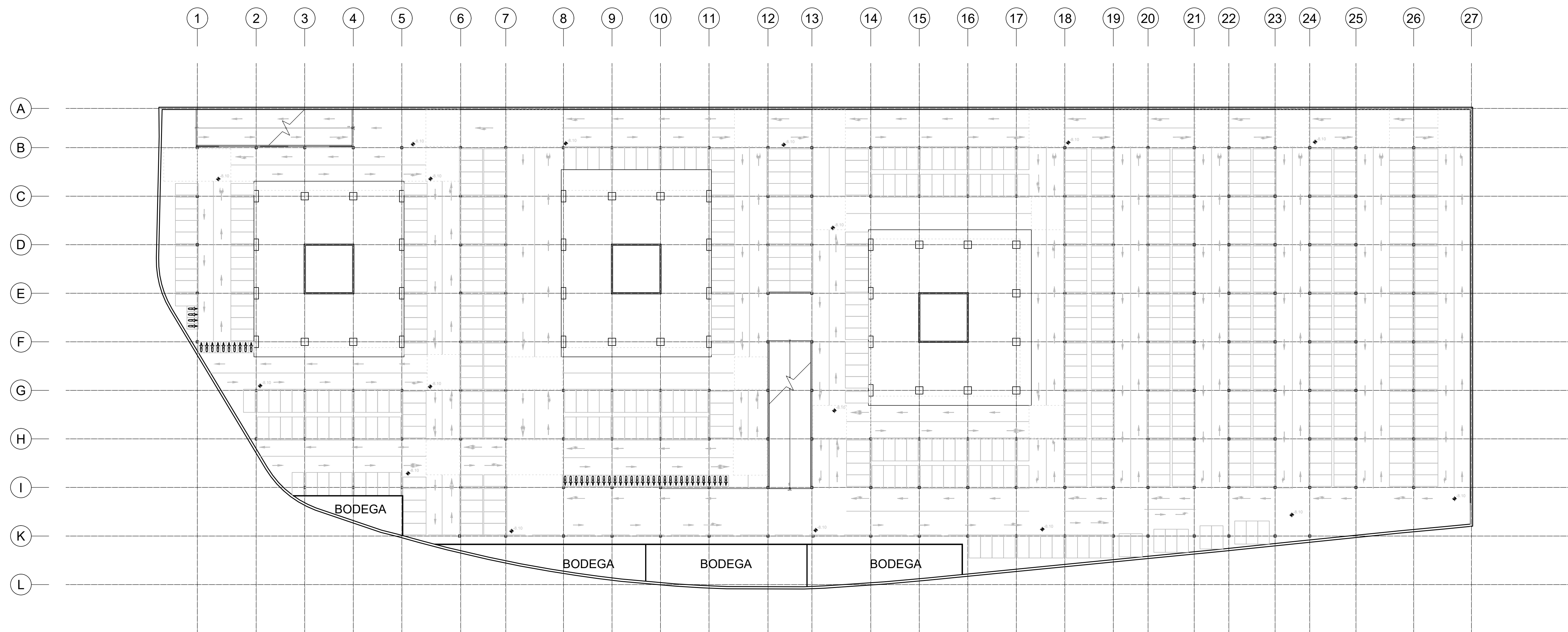
ESPACIOS EN PLANTA

- 1.- RESTAURANTE
- 2.- COCINA
- 3.- ÁREA DE PERSONAL
- 4.- BAÑOS
- 5.- RECEPCIÓN



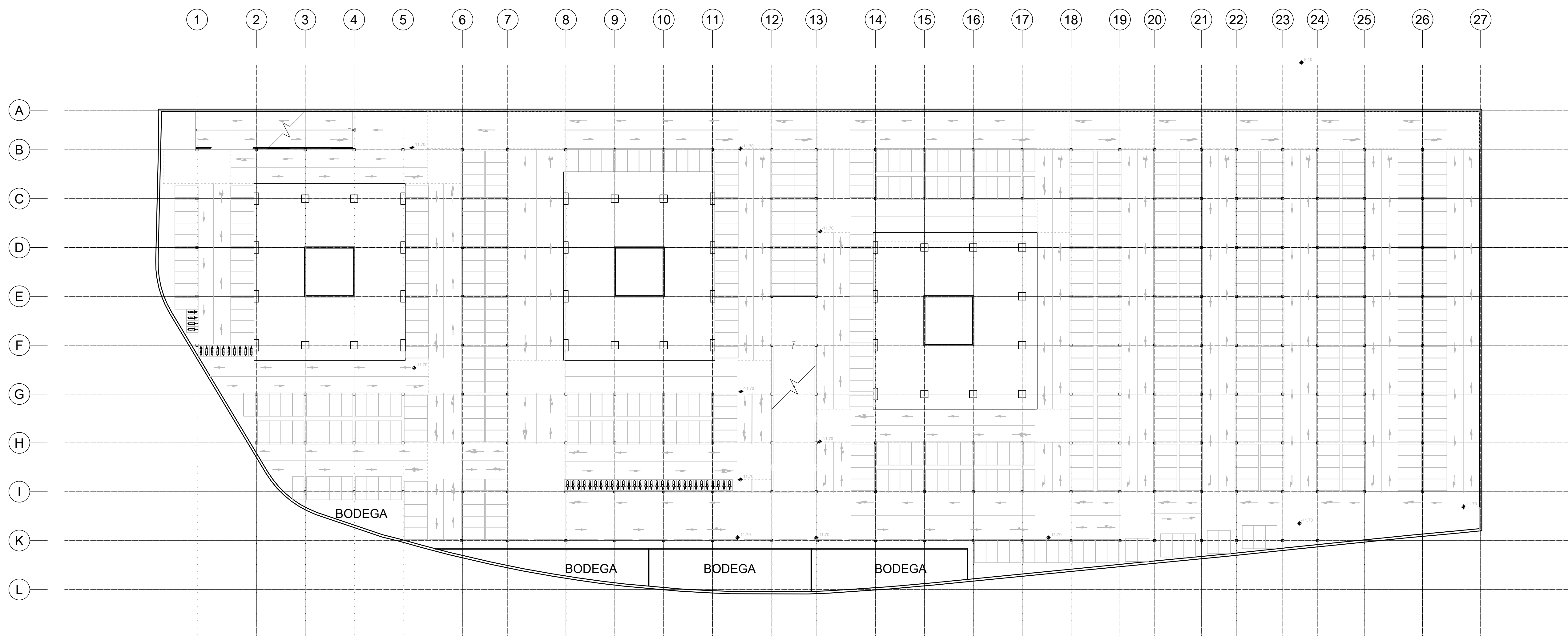


SUBSUELO 1 PARQUEADERO
 NIVEL (-4.50) Esc 1:500



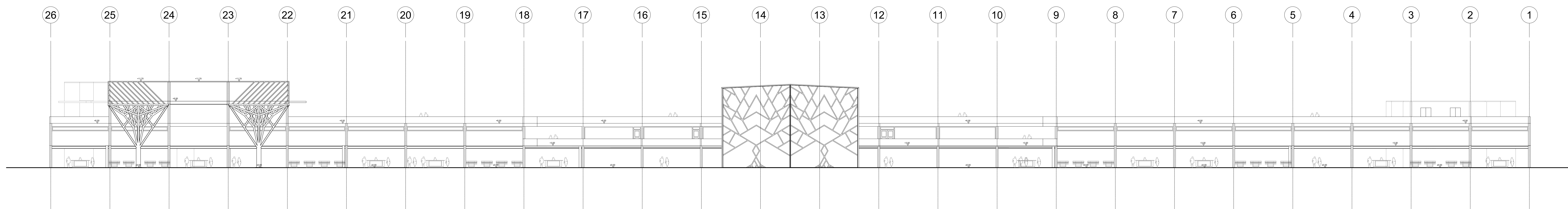
SUBSUELO 2 PARQUEADERO

NIVEL (-8.10) Esc 1:500

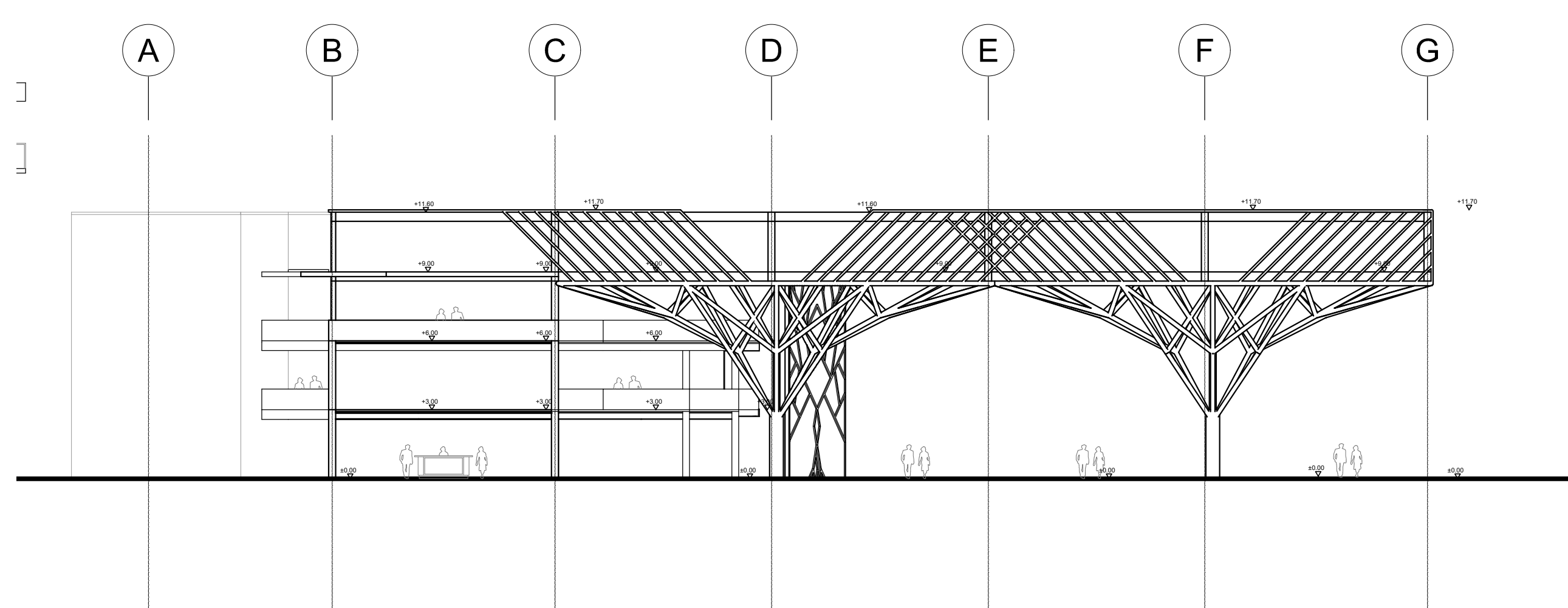


SUBSUELO 3 PARQUEADERO

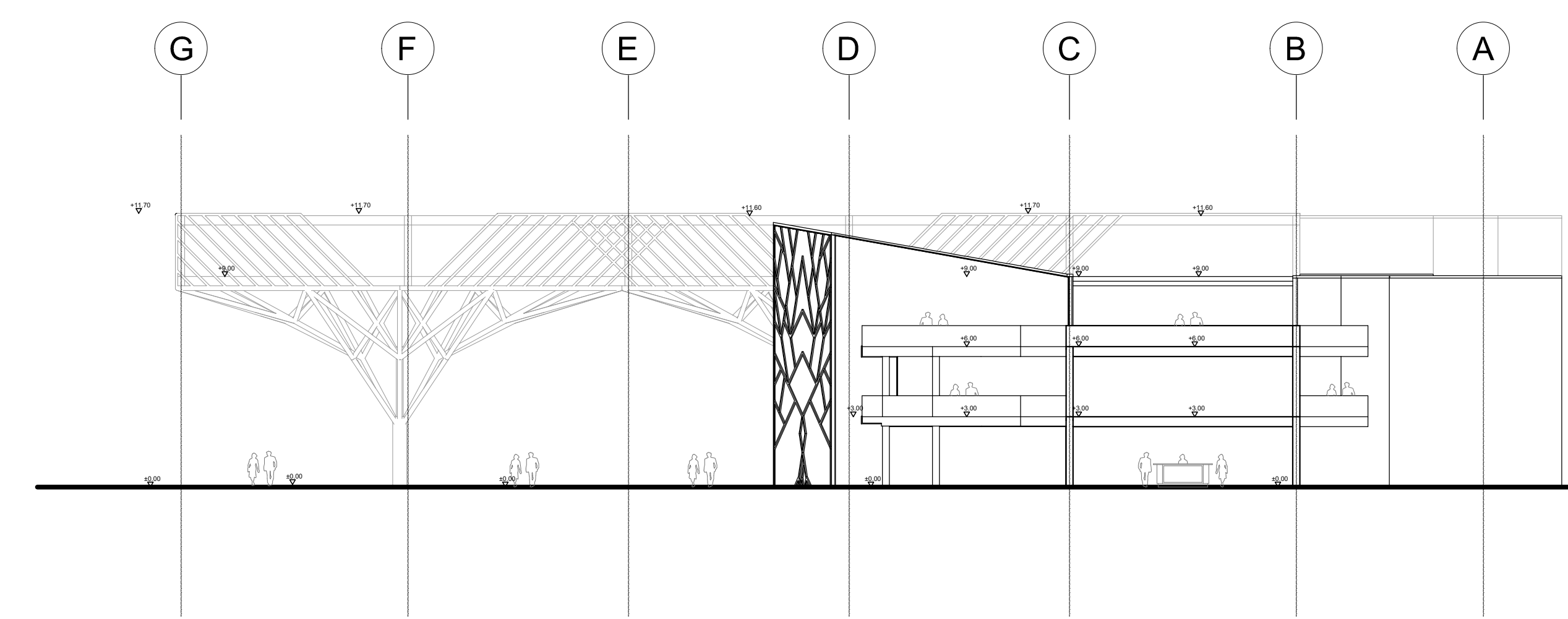
NIVEL (-11.70) Esc 1:500



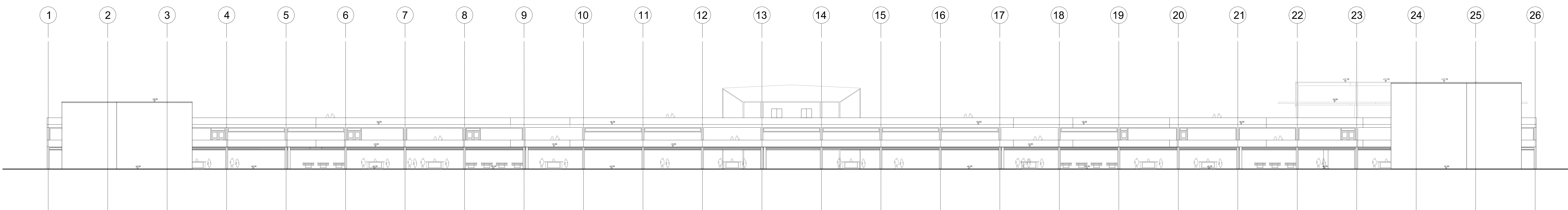
FACHADA FRONTAL
 Esc 1:200



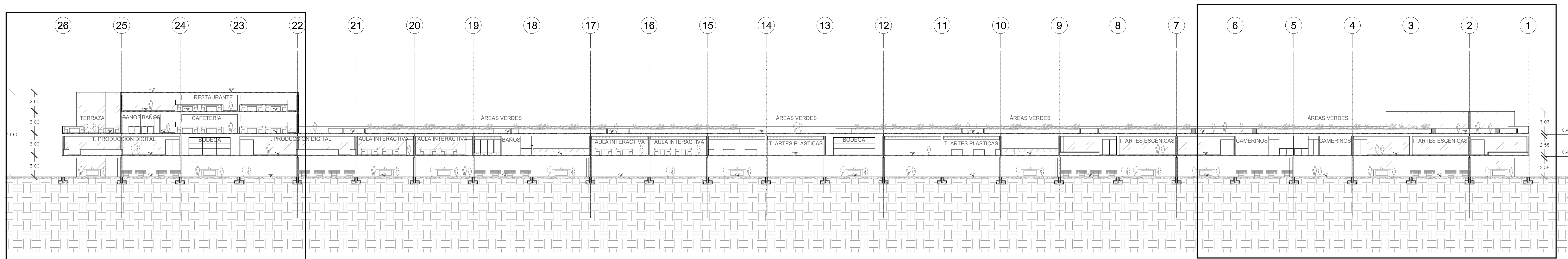
FACHADA LATERAL IZQUIERDA
 Esc 1:200



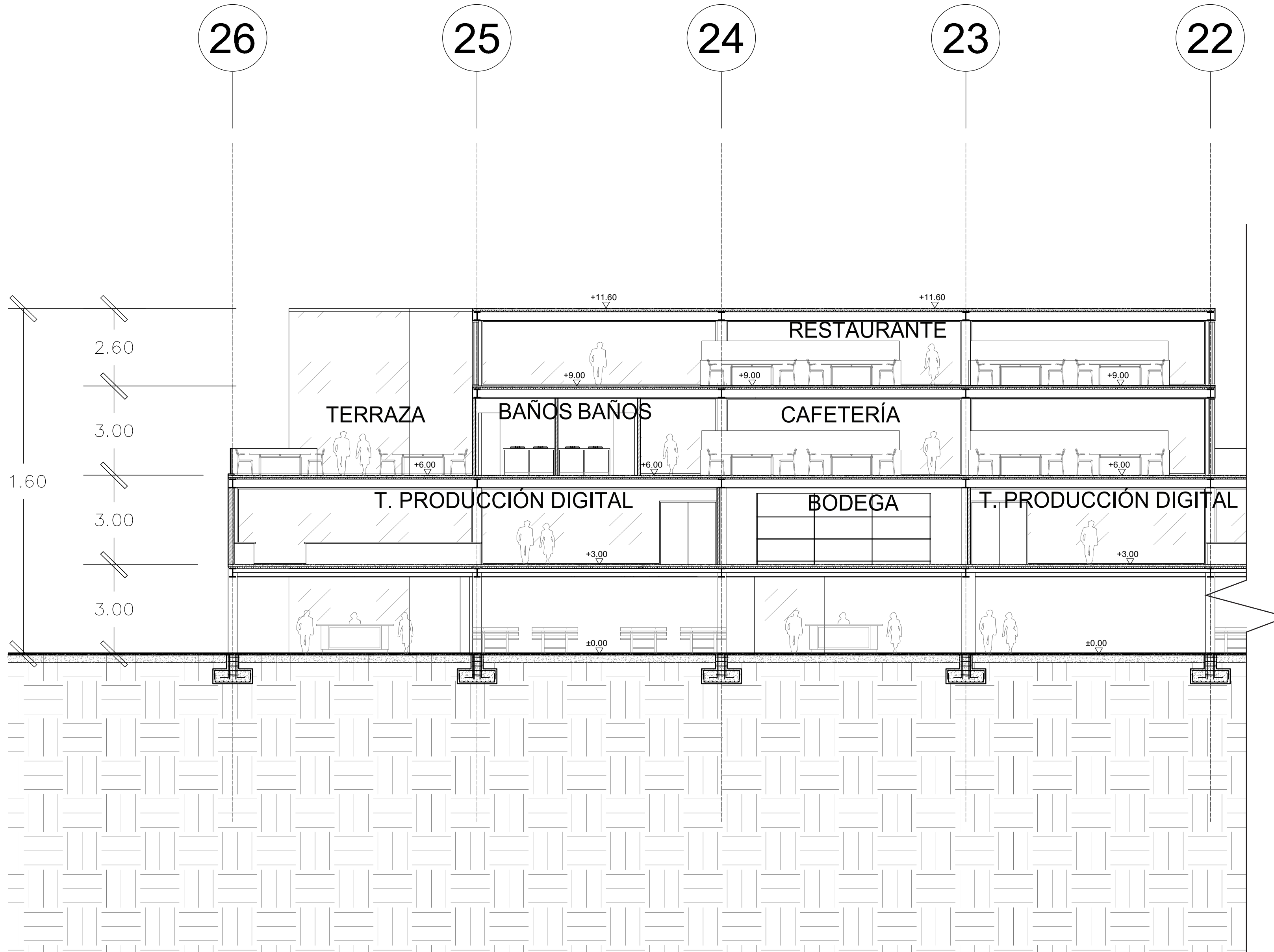
FACHADA LATERAL DERECHA
 Esc 1:200



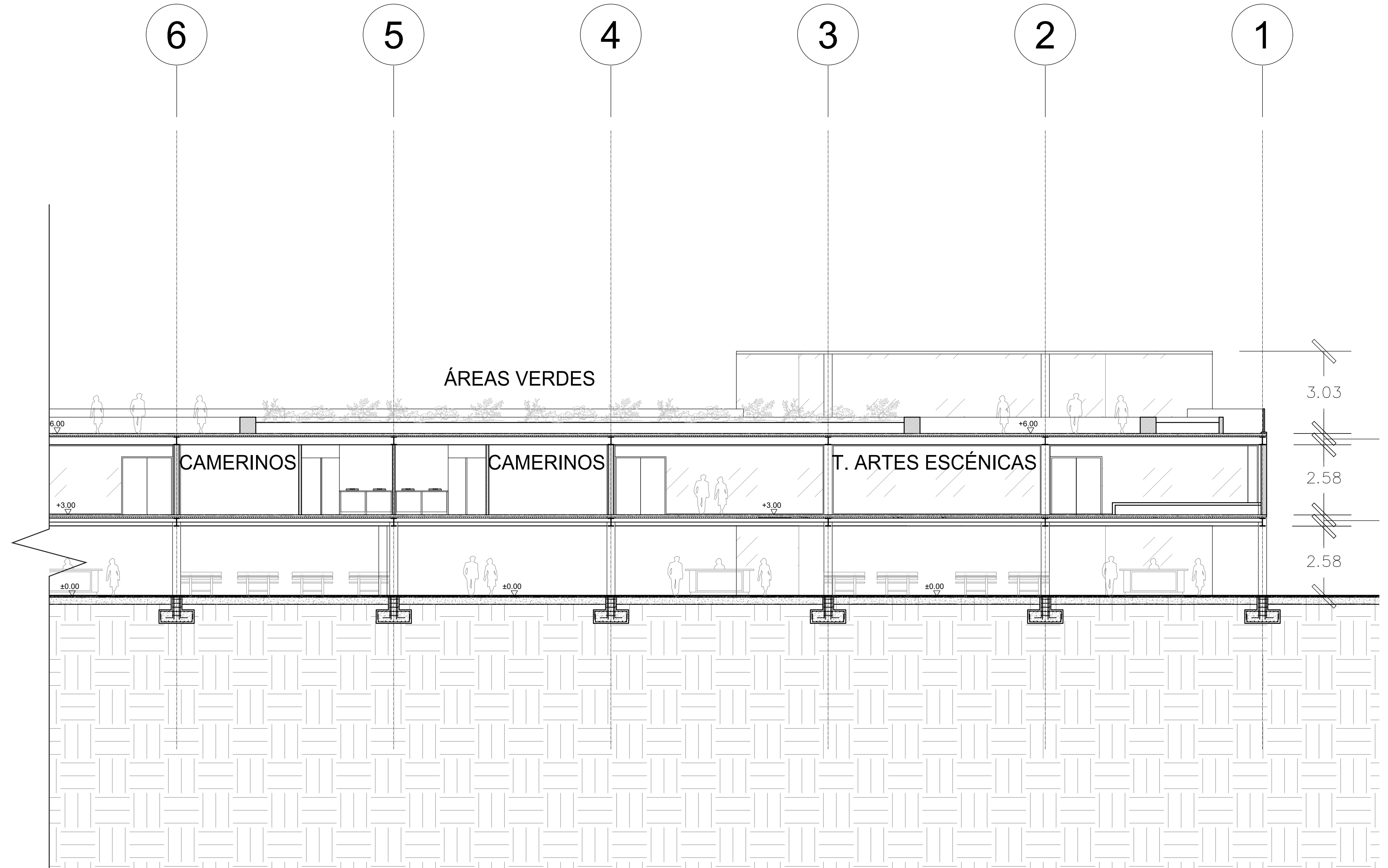
FACHADA POSTERIOR
 Esc 1:200



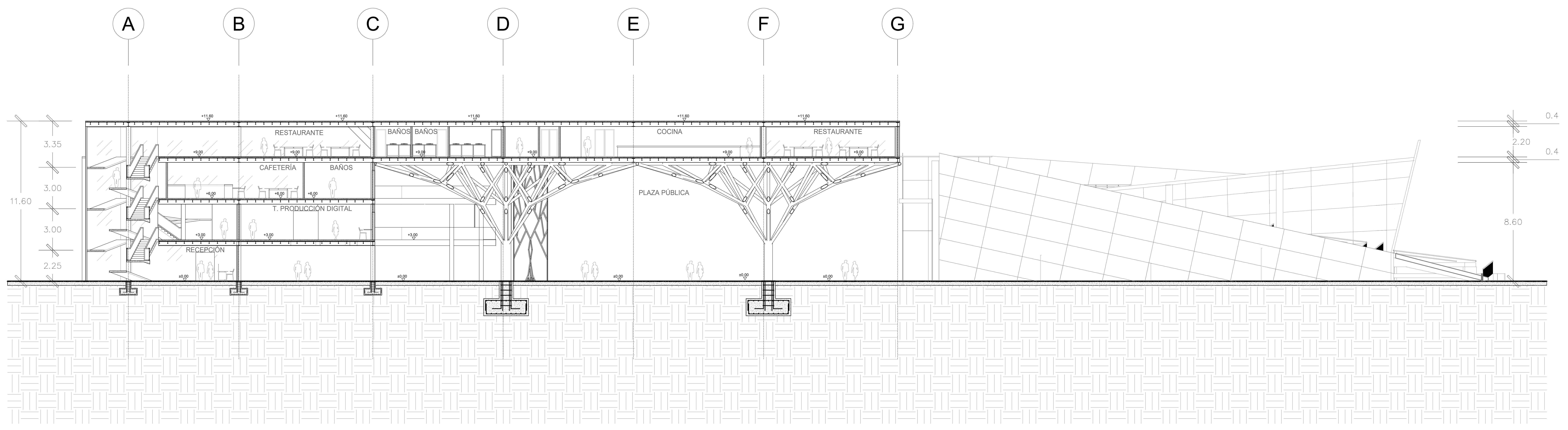
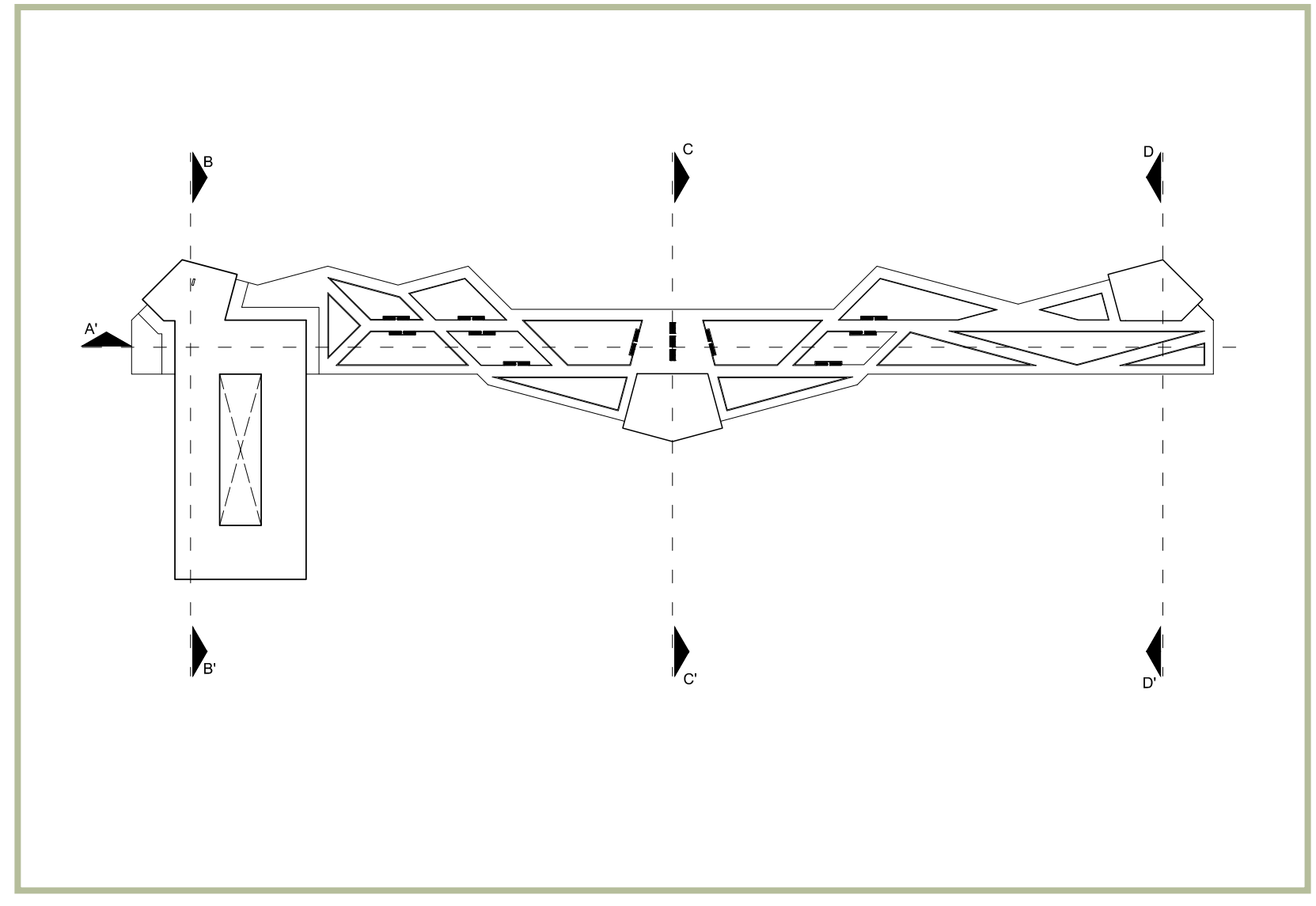
CORTE A-A'
 Esc 1:200



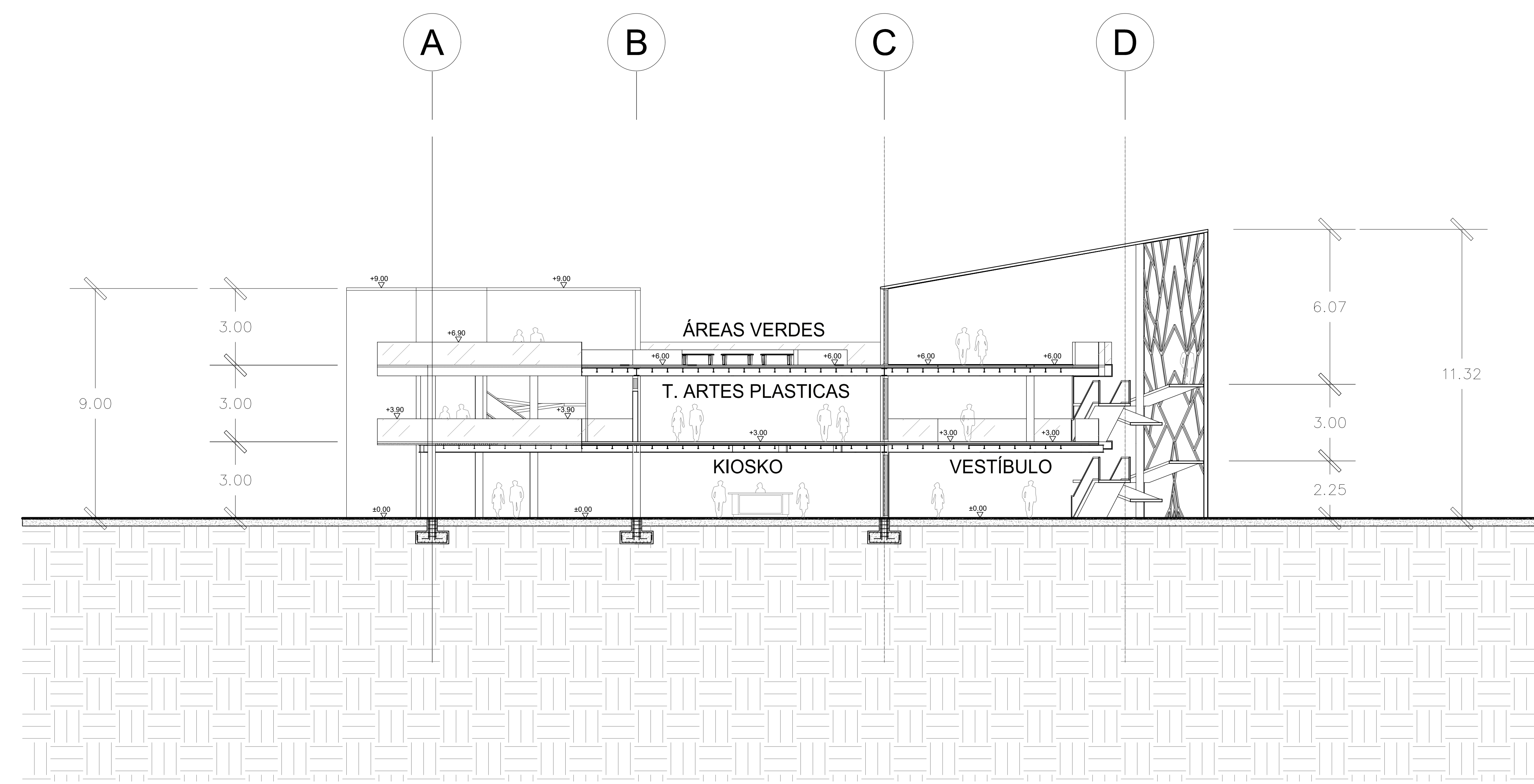
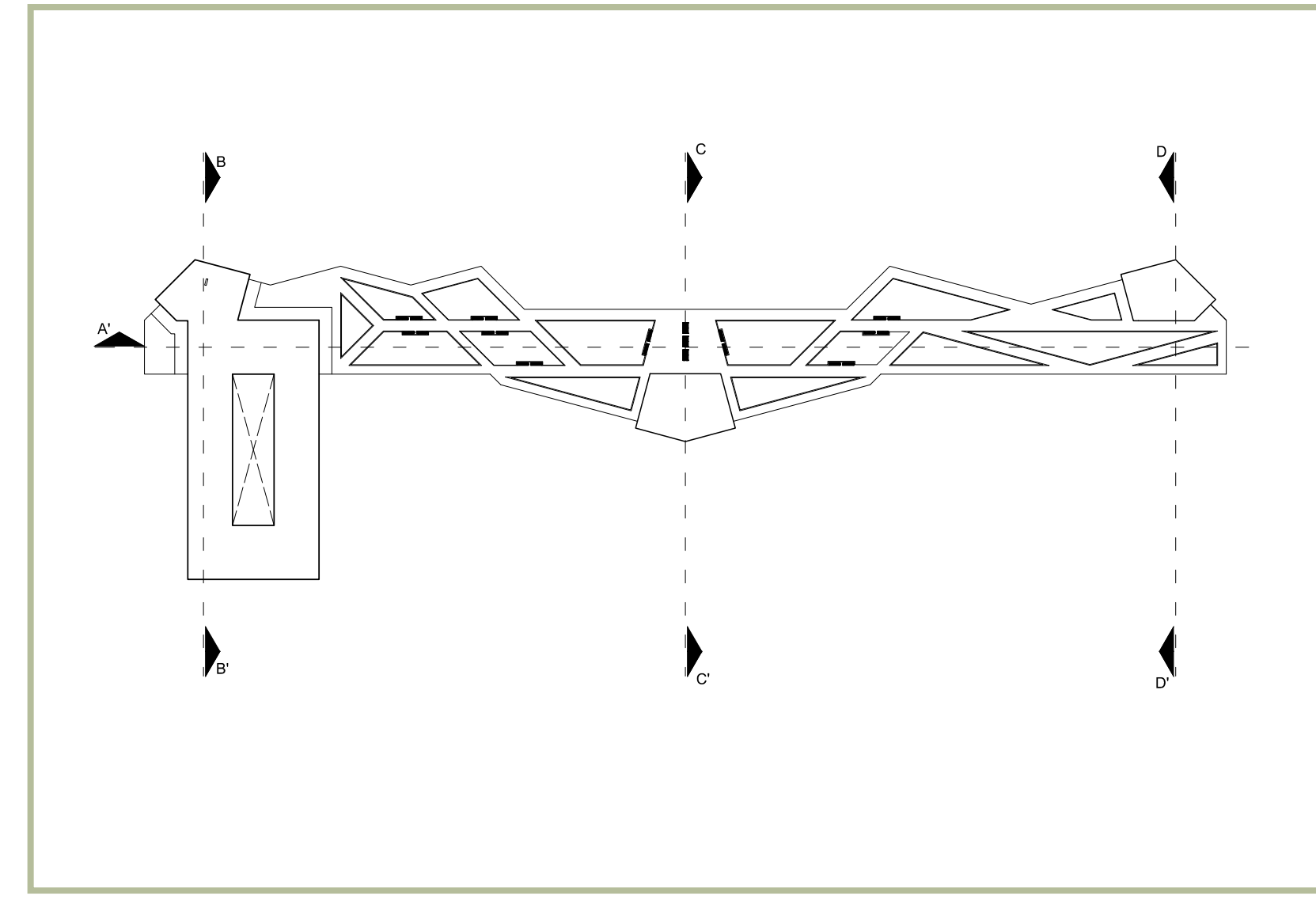
ZOOM RESTAURANTE
 Esc 1:100



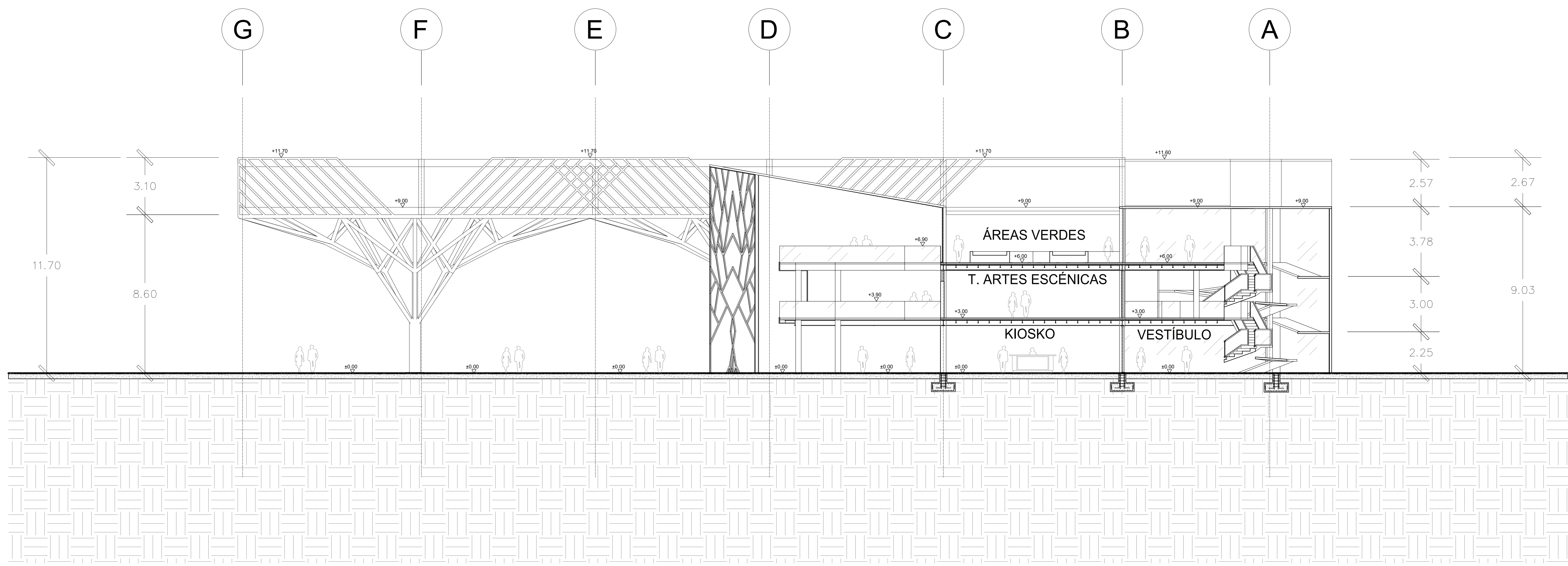
ZOOM TALLERES
 Esc 1:100



CORTE B-B'
 Esc 1:100



CORTE C-C'
 Esc 1:100



CORTE D-D'
 Esc 1:100









CASO REFERENCIAL

PARAMETROS DE REFERENCIA

CONSTRUCCION NUEVA

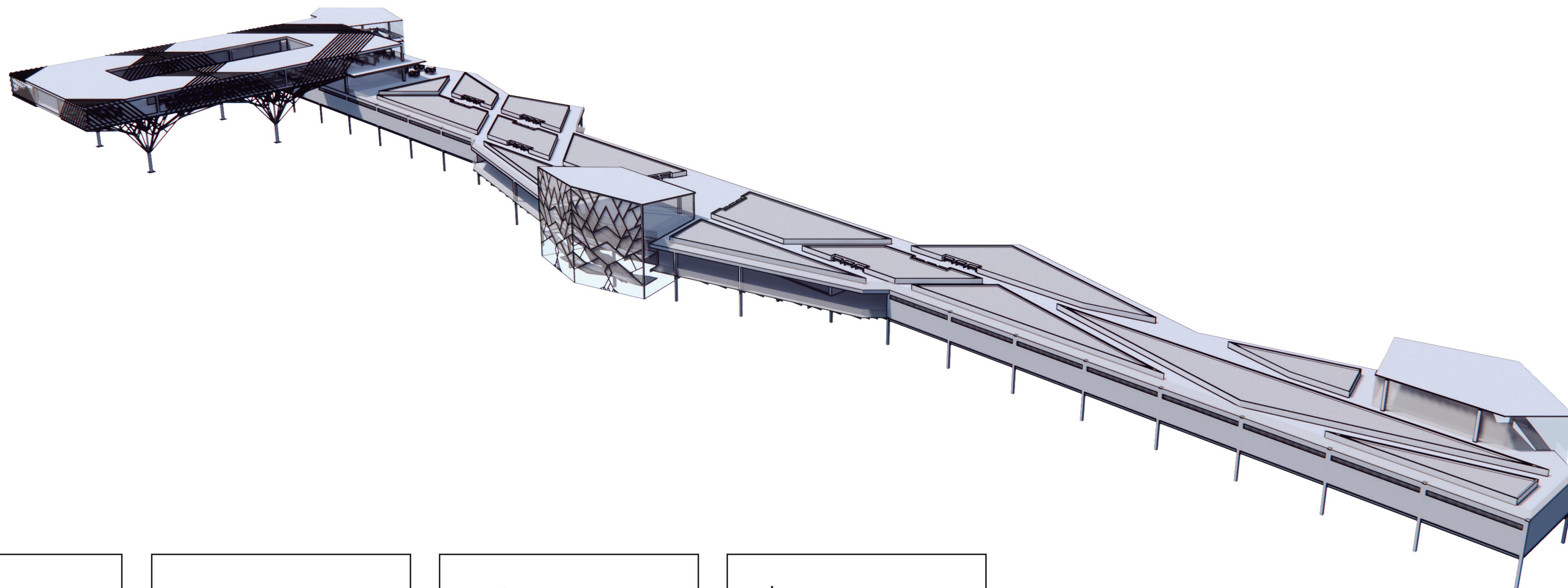
-MATERIAL RECUPERADO 1-3%

-MATERIAL RETORNADO 3-5%

NO SE DA PRIORIDAD A MATERIALES LOCALES

NO SE DA PRIORIDAD A MATERIALES DE BAJO IMPACTO

MAYORES EMISIONES DE CO2



\$1.093.580,61

ESTRUCTURA

\$120.922,42

ALBAÑILERIA

\$165.552,3

ACABADOS

\$1.380.055,33

TOTAL REFERENCIAL

-\$293.358,24

ESTRUCTURA

+\$11.093,48

ALBAÑILERIA

-\$11.590,04

ACABADOS

-\$293.854,80

TOTAL OPTIMIZADO

\$800.222,37

ESTRUCTURA

\$132.015,90

ALBAÑILERIA

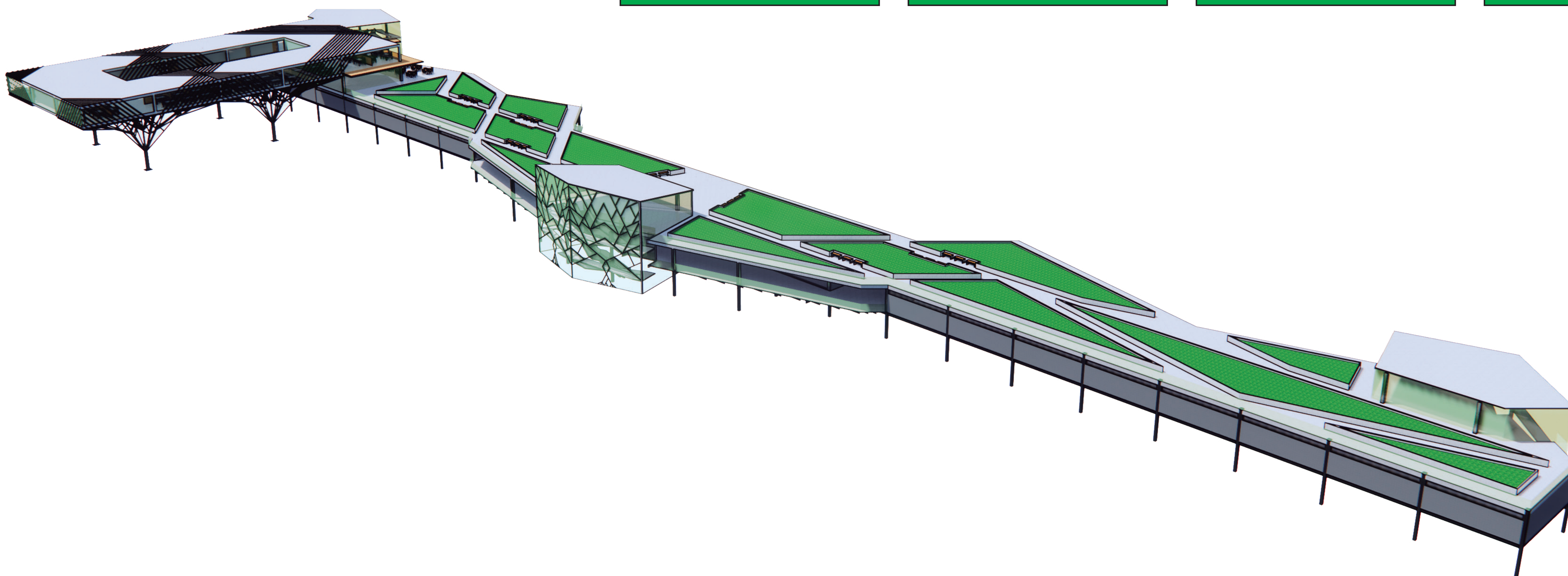
\$153.962,26

ACABADOS

\$1.086.200,53

TOTAL OPTIMIZADO

CASO OPTIMIZADO



PARAMETROS OPTIMIZADOS

USO DE PREEXISTENCIA

-MATERIAL RECUPERADO 18%

-MATERIAL RETORNADO 57%

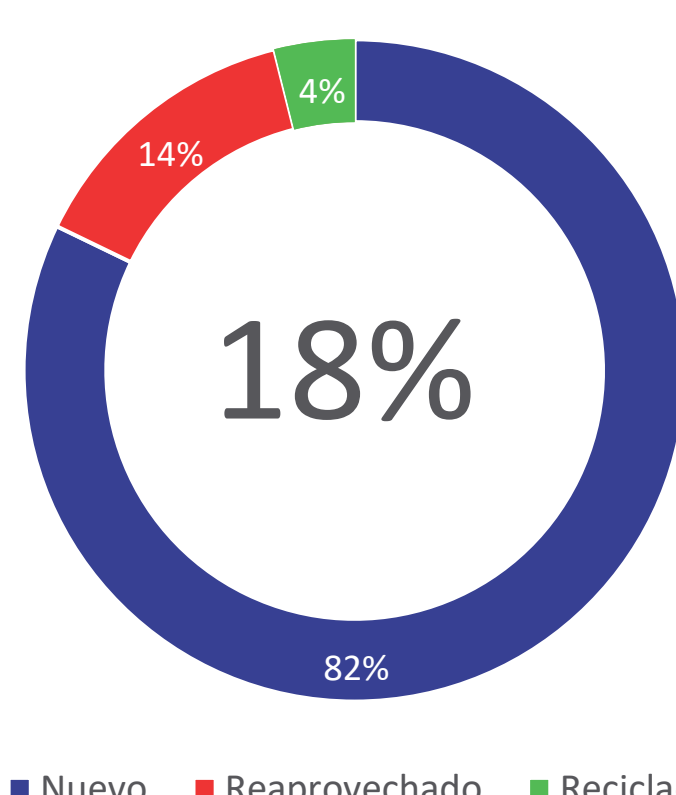
PRIORIDAD A MATERIALES LOCALES

PRIORIDAD A MATERIALES DE BAJO IMPACTO

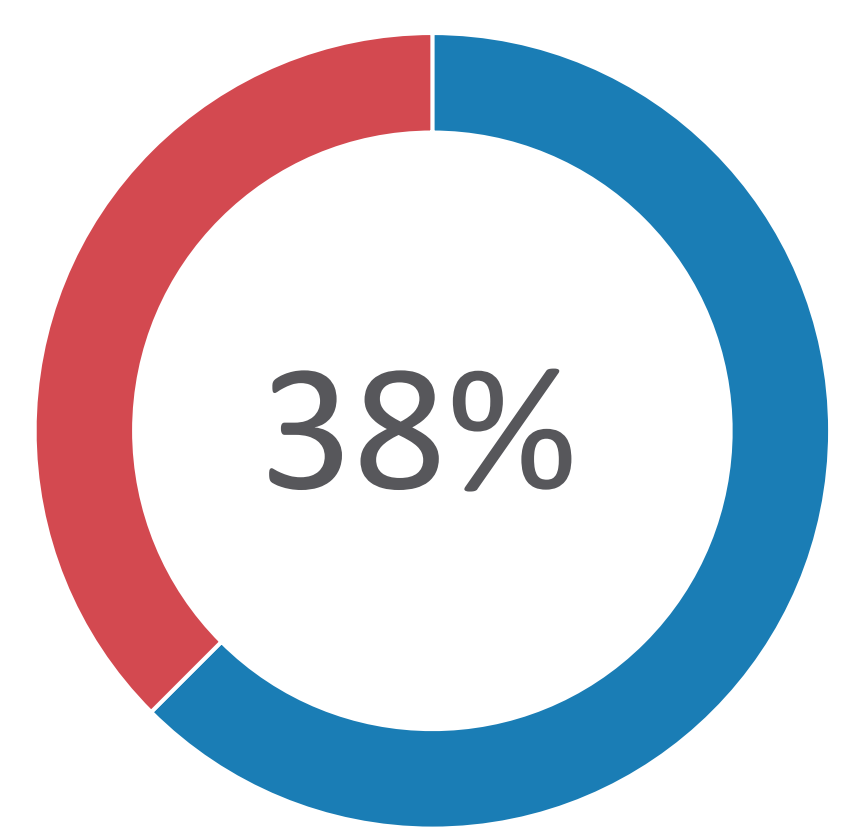
MENORES EMISIONES DE CO2



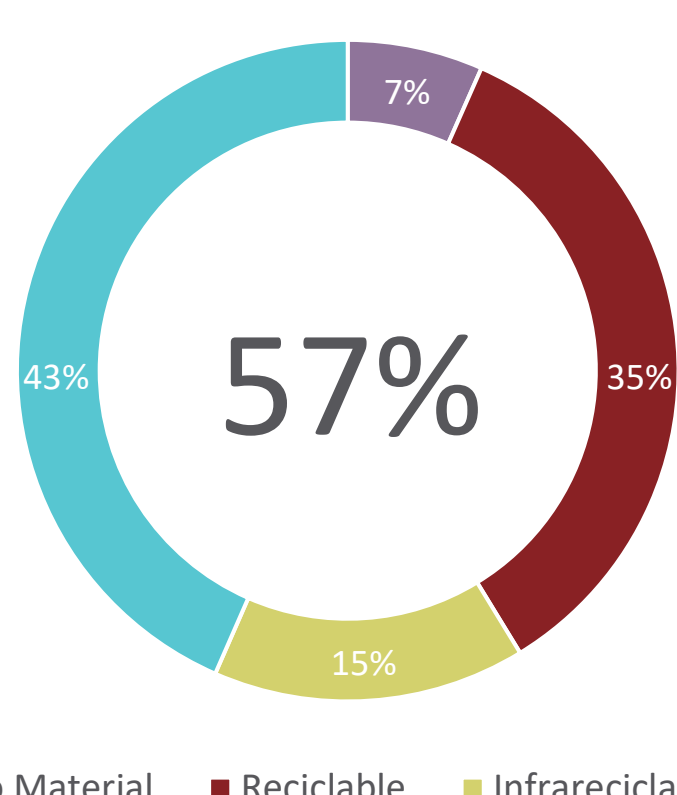
MATERIAL RECUPERADO



CIRCULARIDAD CONSTRUCTIVA



MATERIAL RETORNADO



\$164.226,58
REAPROVECHADO

*SE AHORRA EL 85% DEL COSTO EN RELACION A UNA ESTRUCTURA NUEVA

\$33.121,33
RECICLADO

*SE AHORRA EL 60% DEL COSTO EN RELACION A UNA ESTRUCTURA NUEVA

\$30.413,61
USADO COMO MATERIAL

*SE RETORNA EL 40% DEL COSTO

\$97.758,05
INFRECIKLADO

*SE RETORNA EL 60% DEL COSTO

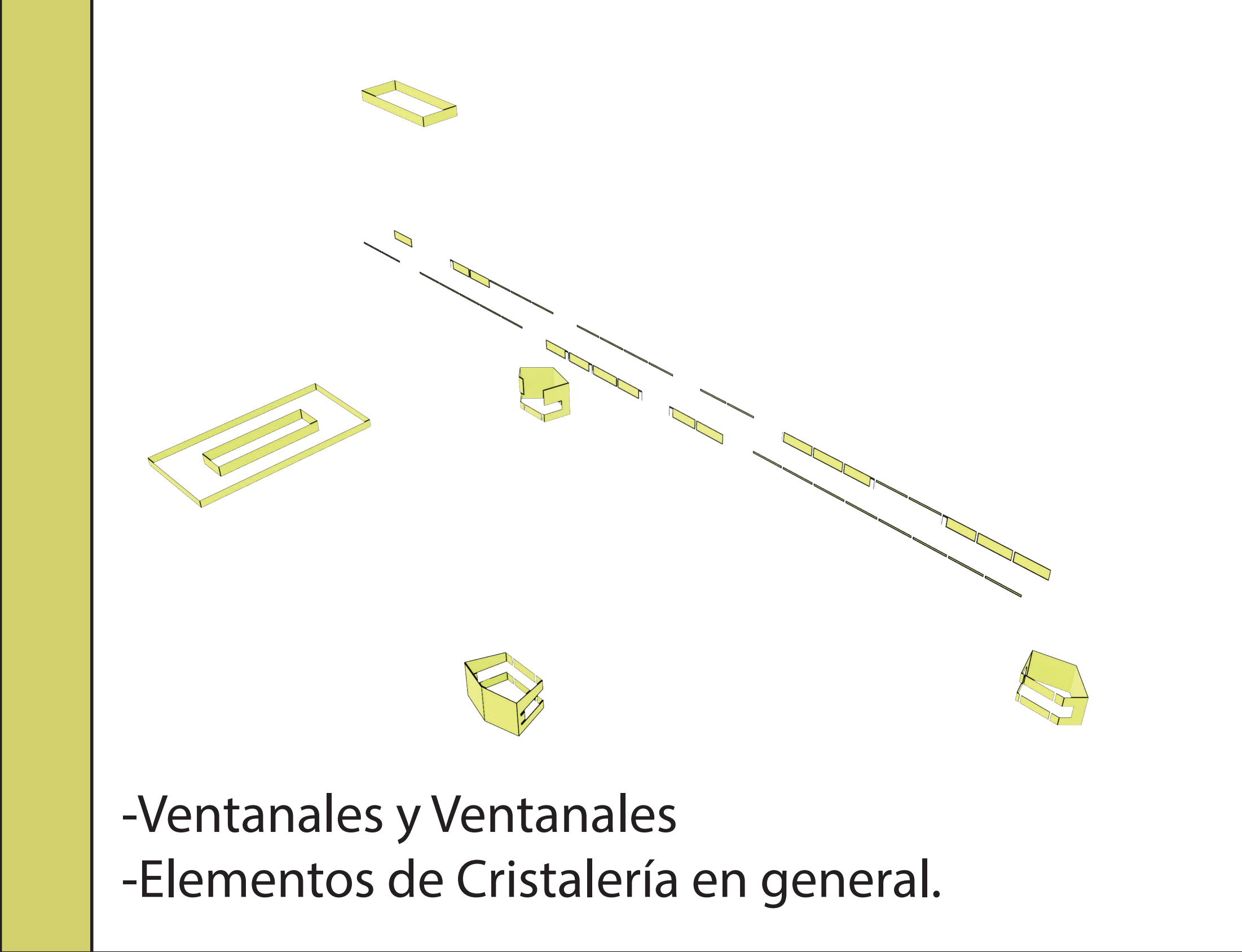
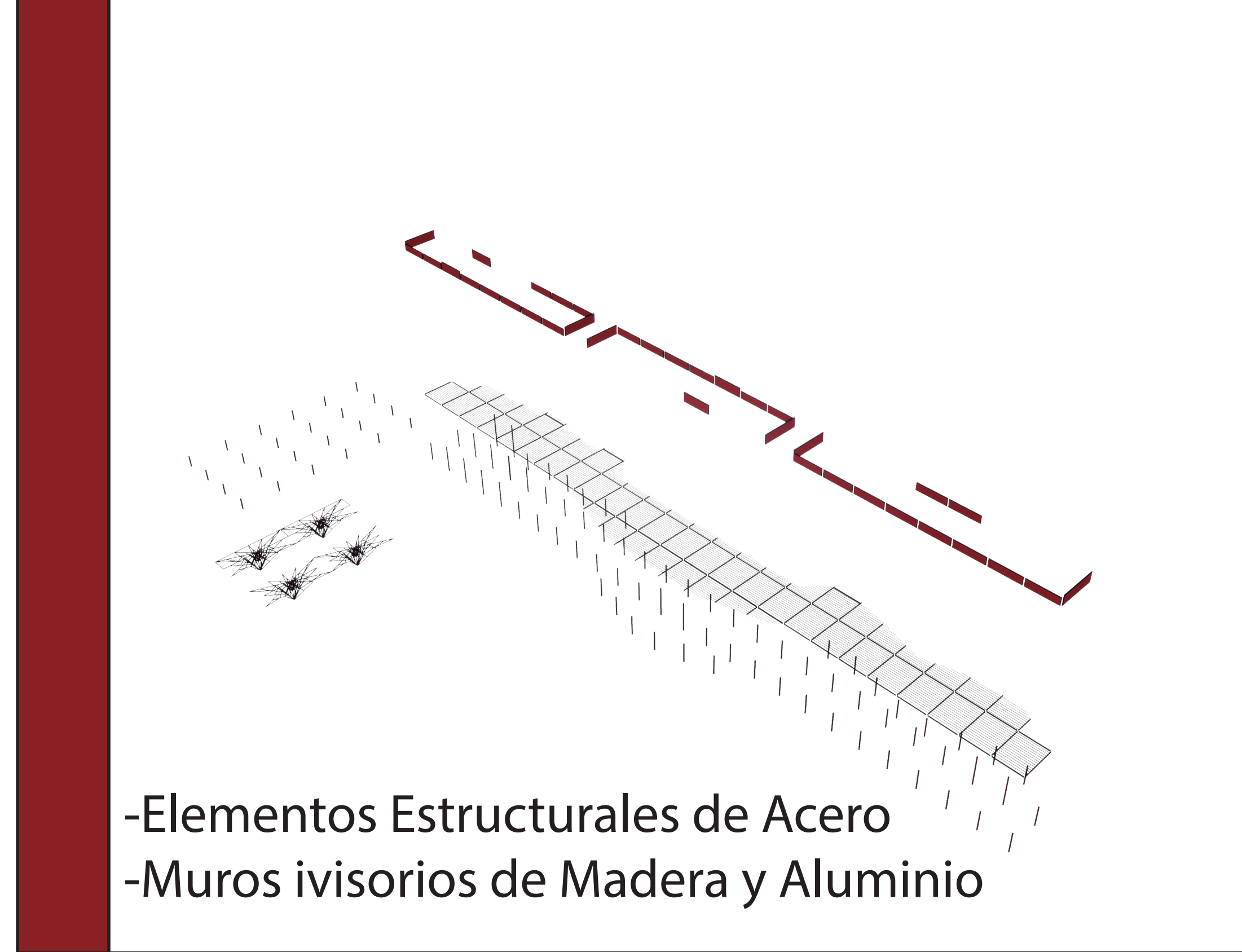
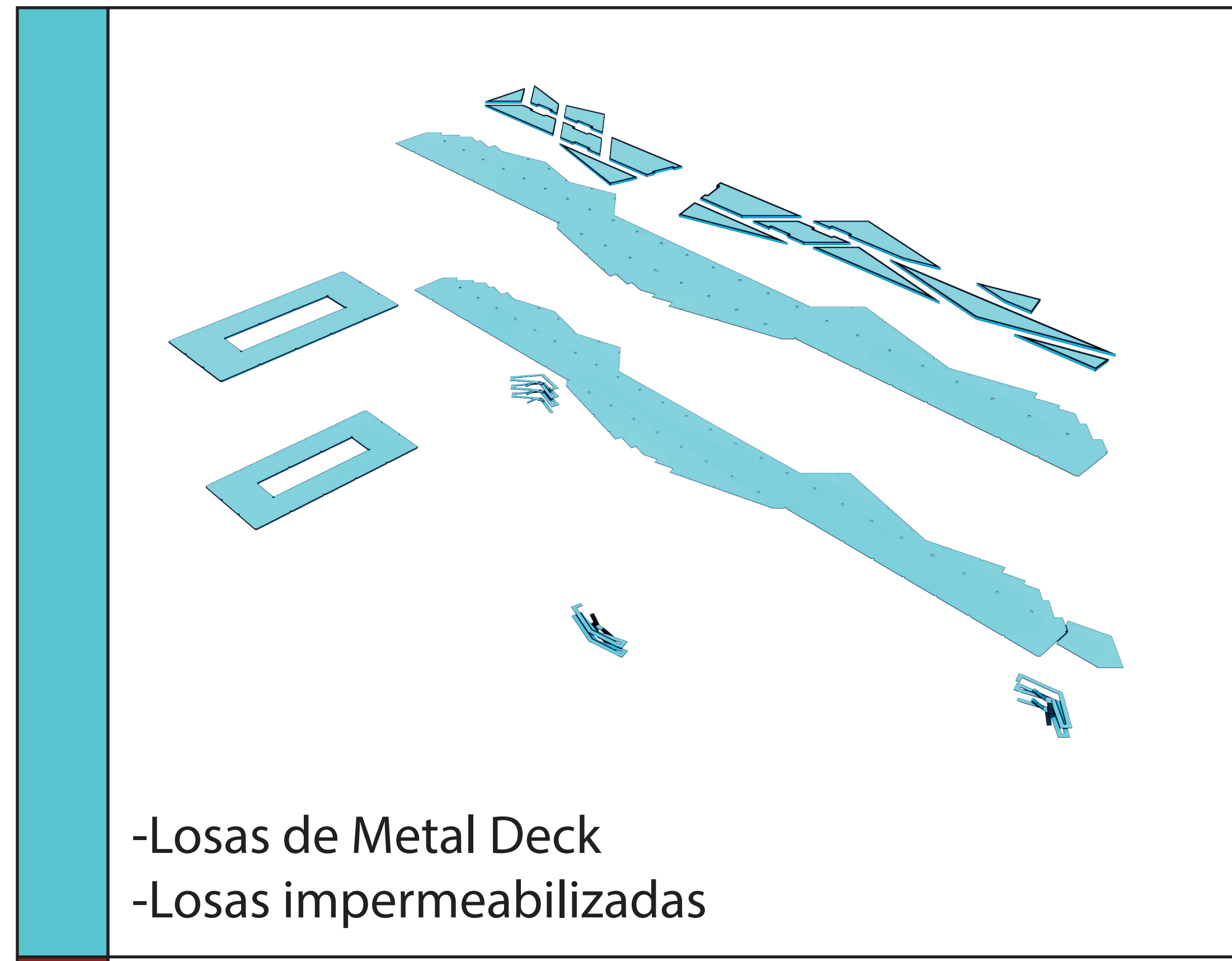
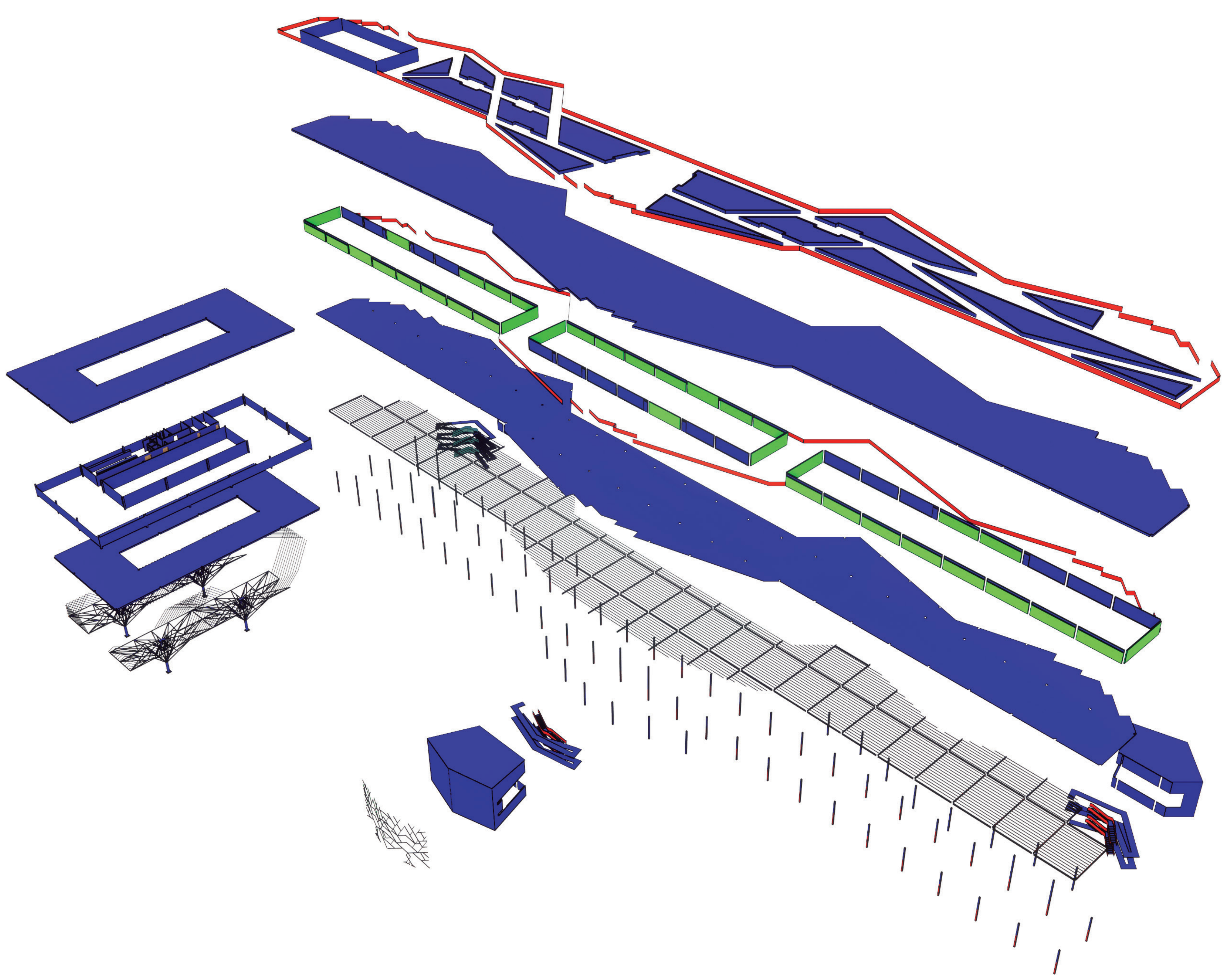
\$197.347,91
TOTAL RECUPERADO

\$304.136,15
RECICLADO

*SE RETORNA EL 80% DEL COSTO

\$432.307,81
TOTAL RETORNADO

- Elementos que pueden ser usados como materia prima para nuevos productos
- Elementos que pueden ser usados para generar elementos de igual valor o calidad
- Elementos que pueden ser usados para generar elementos de menor calidad pero que conservan un valor o utilidad
- Uso de estructura de acero pre-existente para columnas y vigas del eje central del proyecto
- Uso de paneles de madera y de aluminio reciclado para los muros del proyecto



CAPÍTULO V

Conclusiones

El desarrollo de un Centro Interactivo para el aprendizaje de artes se pudo realizar, tomando en cuenta de acuerdo a las necesidades y especificaciones establecidas por el proyecto del corredor metropolitano de Quito.

Dentro de este apartado se logró cumplir con todos los objetivos específicos, pudiendo concluir lo siguiente:

Al realizar un análisis del sitio se pudo determinar la utilidad del puente de pasajeros del antiguo Aeropuerto Mariscal Sucre, esto llevo a la idea de la reutilización de su estructura dentro del proyecto. Del mismo modo permitió determinar la dirección a la que las visuales deberían orientarse y la disposición espacial de la edificación.

El análisis FODA nos permitió determinar, a que publico y los horarios a los cuales se podría sacar el mayor provecho en el proyecto. Esto conlleva a establecer la tipología de los talleres, los usos más favorables para albergar en planta baja y la disposición de las plazas alrededor del proyecto.

El análisis de usuario, permitió determinar las características necesarias en los espacios, esto con el fin de lograr brindar los servicios de la manera más eficiente a sus usuarios, determinando los grupos etarios que abarcan los usuarios.

El programa arquitectónico, permitió cumplir las necesidades planteadas del proyecto, de este modo se logró optimizar las relaciones espaciales, agrupando las tipologías compatibles y proponiendo usos complementarios, que mejoren

el funcionamiento del proyecto y mejoren las dinámicas de sus usuarios.

Al estudiar las normativas existentes, se logró proponer un complejo arquitectónico que cumpliera con los requisitos urbanísticos y espaciales que planteaba las diferentes normativas, que regulaban los procesos constructivos en los espacios asignados. De este modo se propone un equipamiento que el municipio requiere que sea construido, brindando como un beneficio adicional el carácter sostenible del mismo.

Se planteo una metodología de diseño, que permitiera integrar los parámetros de diseño sostenible, en el proceso de elaboración del elemento arquitectónico, esto mediante el uso de simulaciones, cálculos y la integración de los conceptos estudiados. Esto permitió la integración de elementos constructivos, arquitectónicos y funcionales, que respondieran a aspectos de diseño adicionales.

Se logro elaborar todas las planimetrías, cortes, fachadas y la implantación con el fin de comprender la propuesta arquitectónica, su distribución y relaciones espaciales. Del mismo modo permiten la comprensión de la materialidad y las circulaciones internas del proyecto.

Se elaboraron renders para demostrar las interacciones entre usuarios y elemento arquitectónico, además de las axonometrías que permitieran el entendimiento de la materialidad y disposición de los elementos constructivos.

Recomendaciones

Se podría optar por el uso de los materiales obtenidos al desmontar los galpones, esto con el fin de aumentar los

materiales recuperados en el proyecto, del mismo modo se podría optar por recuperar materiales de otras partes de la ciudad, en caso de que el proyecto fuera a ser realizado.

Los cambios de las dinámicas sociales que se presentaron durante la pandemia del Covid-19 influenciaron este punto en gran medida, sería prudente realizar un nuevo análisis FODA una vez que los procesos de “Nueva Normalidad”, terminen de efectuarse en las dinámicas sociales, de los usuarios. Del mismo modo el impacto que la aplicación de la normativa vigente tendría en las dinámicas de los usuarios, causa que las dinámicas sean meramente especulativas.

El proyecto se presta a la adaptación de las diferentes aulas y talleres, por lo mismo en caso de que se desee integrar nuevos usos en el proyecto, sería necesario replantear los espacios complementarios, con el fin de mejorar la experiencia de los usuarios.

La distribución del proyecto se realizó tomando en cuenta la afinidad entre espacios con tipologías similares, para de este modo mitigar los problemas que la proximidad entre los mismos podría causar, en caso de que se decida cambiar los usos propuestos en una futura adaptación, sería conveniente tomar en cuenta esta clase de distribución.

Debido a las diferentes normativas que controlan los procesos constructivos en el sector, se recomienda trabajar tomando en cuenta las recomendaciones de las 3 que actualmente siguen vigentes. Pues cada una rige un aspecto diferente del lugar en el cual se va a implantar el proyecto y sus inmediaciones.

La metodología de diseño se enfocó principalmente en los aspectos de estrategias pasivas, circularidad constructiva e iluminación natural. Tomando esto en cuenta trabajando con más simulaciones y programas más especializados, se podría aumentar la eficiencia de la edificación en otros criterios. Cada uno de los criterios, son generalmente manejados por un especialista o equipo de especialistas, que intentan obtener resultados próximos a los reales, mediante las simulaciones.

El proceso de diseño al centrarse en los aspectos de sostenibilidad, se realizó el trabajo de diseño tomando estos aspectos, manifestándose principalmente en el aspecto formal y en las estrategias pasivas implementados. Para lograr construir el proyecto es necesario el desarrollo de los planos eléctricos e hidrosanitarios, pues el desarrollo de los mismos no fue un requisito para el desarrollo de esta tesis.

Se recomienda el uso de los renders para entender las dinámicas propuestas dentro de cada espacio, la interacción de sus usuarios, tanto entre ellos, como con la edificación y como esta interactúa con su entorno, funcional y espacialmente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo Agudelo, H., Vásquez Hernández, A., & Ramirez Cardona, D. A. (2012). Gestión y Ambiente Actuality and necessity in the construction sector in colombia. *Revista Gestion y Ambiente*, 15(1), 105–118.
- Alaña Castillo, T. P., Capa Benítez, L. B., & Sotomayor Pereira, J. G. (2016). DESARROLLO SOSTENIBLE Y EVOLUCIÓN DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN LAS MIPYMES DEL ECUADOR. *Revista Científica Universidad y Sociedad*, 8, 150.
- Alarcón, I. (2018). En Ecuador se gasta 40% más agua que el promedio de la región. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-gasto-agua-cifras-latinoamerica.html#:~:text=Al día un ecuatoriano gasta,el promedio de la región>.
- Andrade, P. (2006). El centro cultural. Una puerta abierta a la memoria. *Cuadernos de Economía Social*, 24. <https://doi.org/10.34096/cas.i24.4414>
- Botella, A. M., & Adell Valero, J. R. (2018). No TitLa integración de las artes a través de una propuesta didáctica en Educación Secundaria Obligatoria: Música, Plástica y Expresión Corporalle. *Vivat Academia*, 1, 109–123.
- Chinchilla. (2003). *Creatividad, expresión y arte: Terapia para una educación del siglo XXI. Un recurso para la integración*. Escuela Abierta.
- Comisión Europea. (2020, June). European Commission, Environment Action Programme to 2020. *Comisión Europea*. <https://ec.europa.eu/environment/action-programme/>
- Danneman, V. (2011). *Arquitectura sustentable: desafío de una mejor calidad de vida para Latinoamérica*. Deutsche Welle. <https://www.dw.com/es/arquitectura-sustentable-desafío-de-una-mejor-calidad-de-vida-para-latinoamérica/a-15357669>
- de León, J. E. (2017). El planeta está enfermo de sobrepoblación. *EL MUNDO*. <https://www.elmundo.com/noticia/El-planeta-esta-enfermo-de-sobrepoblacion/355356>
- Dr John Straube, P. E. (2005). *Building enclosure performance* (Issue Figure 1).
- Estrutechos-admin. (2018). *LA PIEL EN LA ARQUITECTURA*. Julio 24th. <https://estrutechos.com/la-piel-en-la-arquitectura/>
- Heywood, H. (2012). *101 Reglas Básicas para una Arquitectura de Bajo Consumo Energético*. RIBA.
- Jourda, F.-H. (2012). *Pequeño Manual del Proyecto Sostenible* (E. G. Gili (ed.)). Editorial Gustavo Gili.
- Larenas, N. (2018). *Aeropuerto Internacional Mariscal Sucre de Quito | Nicolás Larenas*. Nicolas Larenas. <https://www.nlarenas.com/2018/02/aeropuerto-internacional-mariscal-sucre-quito-tababela/>
- Martínez, M. (2012, November). Reciclaje de arquitectura vs restauración arquitectónica, ¿herramientas contrapuestas? *Hábitat y Sociedad*.
- Mendez Muñoz, J. M. (2011). *Energía Solar Térmica* (FC Editorial (ed.)). FC Editorial.
- Menéndez, Hosokawa; Jorge, K. (2019). *Comportamiento termomecánico de las estructuras termoactivas*. E.T.S. de Edificación (UPM).

Neila González, J. (2004). *Arquitectura Bioclimática en un entorno Sostenible*. Editorial Munilla-Lería.

Paez, C. (2018). *Informe situación actual y planificación Parque Bicentenario*.

Paniagua Padilla, D. (2017). *Interpretación bioclimática de la arquitectura vernácula*.

Peralta, E. (1991). *Quito: guía arquitectónica*. Trama Ediciones. <https://books.google.com/books/about/Quito.html?hl=&id=nl4wAQAAIAAJ>

Petré, P. (2014). Constructions and Environments. *Constructions and Environments*, 105–114. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199373390.001.0001>

Real Academia de la Lengua española. (2019). *Sostenibilidad | Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/sostenible>

Rodríguez, I. (2015). *EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE CONSTRUCCIÓN PASSIVHAUS Y SU APLICACIÓN EN EL ÁMBITO CLIMÁTICO DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA Y LA COMUNIDAD FORAL NAVARRA*. Universidad del país Vasco.

Román, K. (2011). “ORDENAMIENTO ESTRATÉGICO DEL TERRITORIO DE LA PARROQUIA DE ZAMBIZA DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO” “PARQUE ECOLOGICO LA QUEBRADA Y COMPLEJO DE CULTURIZACIÓN AMBIENTAL” [UDLA]. <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/4899/3/UDLA-EC-TAR-2011-01-Parte1.pdf>

United States Department of Energy. (2019). *Parametros para una Arquitectura Sustentable*. SOLAR DECATHLON. <https://solardecathlonlac.com/wp-content/uploads/2019/10/SDLAC2019-Rules-adjusted-version-v3-Section-I-II.pdf>