

DESARROLLO COMERCIAL EN ZOLIC SANTO TOMÁS DE CASTILLA:

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CONJUNTO DE OFIBODEGAS

Puerto Barrios, Izabal



PROYECTO DESARROLLADO POR:
JESSICA LOURDES RAMÍREZ ESPAÑA

DESARROLLO COMERCIAL EN ZOLIC SANTO TOMÁS DE CASTILLA:

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CONJUNTO DE OFIBODEGAS

Puerto Barrios, Izabal

**PROYECTO DESARROLLADO POR:
JESSICA LOURDES RAMÍREZ ESPAÑA**

**PARA OPTAR TÍTULO DE:
ARQUITECTA**

GUATEMALA, MARZO 2026

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

JUNTA DIRECTIVA

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Decano
MSc. Lcda. Ilma Judith Prado Duque	Vocal II
Arqta. Mayra Jeanett Díaz Barillas	Vocal III
Br. Oscar Alejandro La Guardia Arriola	Vocal IV
Br. Laura del Carmen Berganza Pérez	Vocal V
Arq. Francisco Ronaldo Herrarte Gonzalez	Secretario Académico

TRIBUNAL EXAMINADOR

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Decano
Phd. Dr. Miguel Angel Chacon Veliz	Examinador
Arq. Alejandro Muñoz Calderón	Examinador
Arqta. Astryd Sophia Castro Rojas de Viale	Examinador
M.A.Arq. Juan Fernando Arriola Alegría	

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

Por darme la fuerza de seguir adelante, por iluminar cada paso de mi camino, darme la perseverancia necesaria para culminar esta etapa y por enseñarme que los tiempos de él siempre son perfectos.

A MIS PADRES

Por apoyarme en cada paso que daba en el transcurso de la carrera, por su amor incondicional y sus sacrificios silenciosos. Este logro es tan mío como suyo, porque sin su apoyo no habría llegado hasta aquí.

A MIS ASESORES

Gracias por su tiempo y el conocimiento brindado, por su acompañamiento profesional. Sus enseñanzas quedarán como una guía que me acompañarán en mi vida profesional y personal.

A MIS AMIGOS

A aquellos que me animaron en mis noches de desvelo, que me escucharon en los momentos difíciles y celebraron cada pequeño logro conmigo, a los que conocí en el transcurso de la carrera y se volvieron parte de mi historia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	17
--------------	----

01

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	20
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	21
1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO	22
1.3.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA	22
1.3.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL	22
1.3.2.1 VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	22
1.3.3 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA	23
1.3.4 DELIMITACIÓN POBLACIONAL	24
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO	25
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	
1.4.2 OBJETIVO ESPECIFICO	
1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.5.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	

02

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA	30
2.1.1 ARQUITECTURA SOSTENIBLE	30
2.1.2 ARQUITECTURA INDUSTRIAL MODERNA	33
2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA	37

2.3 TEORÍAS Y CONCEPTOS SOBRE TEMA DE ESTUDIO	38
2.3.1 OFIBODEGA / FLEX INDUSTRIAL	38
2.3.2 URBANISMO LOGÍSTICO	38
2.3.3 PARQUES INDUSTRIALES VERDES	39
2.4 CASOS ANÁLOGOS	40
2.4.1 ZONA LIBRE QUETZAL	40
2.4.2 MICHATOYA PACIFICO	47
2.4.3 DISTRIBODEGAS 5	54
2.4.4 SÍNTESIS DE CASOS ANÁLOGOS	61

03 **CONTEXTO DEL LUGAR**

3.1. CONTEXTO SOCIAL	64
3.1.1 ORGANIZACIÓN CIUDADANA	64
3.1.2 ORGANIZACIÓN POBLACIONAL	66
3.1.2.1 ANTROPOMETRÍA	68
3.1.2.2 ANTECEDENTES DE ZOLIC	69
3.1.3 CONTEXTO LEGAL	73
3.2 CONTEXTO ECONÓMICO	77
3.2.1 ACTIVIDADES ECONÓMICAS DEL TERRITORIO	77
3.3 CONTEXTO AMBIENTAL	79
3.3.1 ANÁLISIS MACRO	79
3.3.1.1 PAISAJE NATURAL	81
3.3.1.2 ESTRUCTURA URBANA	83
3.3.1.3 SELECCIÓN DEL TERRENO	88
3.3.1.4 CONJUNTO DE ZOLIC	89
3.3.1.5 SITUACIÓN ACTUAL GRÁFICA	90

3.4 ANÁLISIS MICRO

92

04 IDEA

4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

96

4.1.1 USUARIOS

96

4.1.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

98

4.2 PREMISAS DE DISEÑO

100

4.2.1 PREMISAS URBANAS

100

4.2.2 PREMISAS AMBIENTALES

102

4.2.3 PREMISAS FUNCIONALES

104

4.2.4 PREMISAS MORFOLÓGICAS

106

4.2.5 PREMISAS TECNOLÓGICAS

108

4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

110

4.3.1 TÉCNICAS DE DISEÑO

110

4.3.1.1 DIAGRAMA DE RELACIONES

110

4.3.1.2 DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

112

4.3.1.3 DIAGRAMA DE BLOQUES

114

05 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

5.1 PLANOS

118

5.2 PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

138

5.3 PRESUPUESTO

146

5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

147

06 IDEAS FINALES

6.1 CONCLUSIONES	150
6.2 RECOMENDACIONES	151

07 ANEXOS

7.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
7.2 ANEXOS: ZOLIC	159
7.3 CARTA DE REVISIÓN Y ESTILO	164
7.4 IMPRÍMASE	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01. Vida útil para edificios según la norma ISO 15686.	22
Figura 02. Mapa de localización de ZOLIC.	23
Figura 03. Ubicación de área a intervenir.	24
Figura 04. Radio de influencia del proyecto.	24
Figura 05. Fotografía de tecnología de Michatoya Pacífico ZDEEP.	34
Figura 06. Diagrama Historia de la Arquitectura.	37
Figura 07. Áreas verdes /Michatoya Pacífico.	39
Figura 08. Ingreso de Zona Libre Quetzal.	40
Figura 09. Ingreso de Zona Libre Quetzal.	40
Figura 10. Plano de Conjunto de Zona Libre Quetzal.	41
Figura 11. Vista área de Zona Libre Quetzal	42
Figura 12. Vista de garita de Zona Libre Quetzal.	43

Figura 13. Vista aérea de Zona Libre Quetzal	44
Figura 14. Vista superior Zona Libre Quetzal.	44
Figura 15. Ingreso de Zona Libre Quetzal.	45
Figura 16. Ingreso de SAT.	45
Figura 17. Ingreso de ofibodegas / visualización.	45
Figura 18. Interior de Ofibodegas.	46
Figura 19. Ingreso de Michatoya Pacifico.	47
Figura 20. Perspectiva del Ingreso de Michatoya Pacifico.	47
Figura 21. Plan Maestro Michatoya Pacifico.	48
Figura 22. Plan Maestro de Parque Industrial Michatoya Pacifico.	49
Figura 23. Michatoya Pacifico ingreso a bodegas.	50
Figura 24. Área verde de Michatoya Pacifico.	51
Figura 25. Vista aérea Área verde de Michatoya Pacifico.	51
Figura 26. Área de Conjunto área.	52
Figura 27. Ingreso de ofibodegas.	52
Figura 28. Área de amenidades.	52
Figura 29. Michatoya Pacifico estructura metálica.	53
Figura 30. Tecnología Michatoya Pacifico.	53
Figura 31. Ingreso de Distrito Bodegas 5.	54
Figura 32. Vista de Ofibodegas.	54
Figura 33. Vista de Ofibodegas de Distribodegas 5.	55
Figura 34. Ingreso principal al Parque Industrial “Las Tunas”	56
Figura 35. Planta Conjunto Nivel 1 - Operativo (Distribodegas 5).	57
Figura 36. Espacios de Estacionamiento.	58
Figura 37. Ingreso de Distrobodega5.	59
Figura 38. Fachada de Distrobodega5.	59
Figura 39. Parqueo de Distrobodega5.	60
Figura 40. Vista desde arriba de Distrobodega5.	60
Figura 41. Interior de Ofibodegas.	60
Figura 42. Síntesis de casos análogos.	61
Figura 43. Junta Directiva de ZOLIC.	64
Figura 44. Organigrama de funciones de Zona Libre Industria y Comercio (ZOLIC).	65
Figura 45. Graficas según la INE.	66

Figura 46. Edades en el Municipio de Puerto Barrios según en INE.	66
Figura 47. Población por Pueblo de Pertenencia PB.	67
Figura 48. Estándar de medidas antropométricas en base a dimensiones humanas de espacios interiores.	68
Figura 49. Logo anterior y actual de la Institución.	71
Figura 50. Edificio Administrativo ZOLIC.	72
Figura 51. Gráfica de actividades económicas.	78
Figura 52. Mapa de Centro América / País Guatemala.	79
Figura 53. Mapa de Guatemala / Departamento de Izabal.	79
Figura 54. Municipio de Puerto Barrios / Santo Tomás.	80
Figura 55. Mapa de Puerto Barrios y Santo Tomás.	80
Figura 56. Tabla de temperatura.	81
Figura 57. Jerarquización de Vías.	83
Figura 58. Gabarito Vía Primaria / CA9.	84
Figura 59. Gabarito Vía Secundaria / 5Av.	84
Figura 60. Gabarito Vía Terciaria / 10 AV.	85
Figura 61. Gabarito Vía Cuaternaria.	85
Figura 62. Mapa de equipamiento Urbano.	86
Figura 63. Mapa de equipamiento Urbano (Continuación)	87
Figura 64. Mapa-índice de puntos de toma.	88
Figura 65. Terreno del Predio de ZOLIC / Sector Central	89
Figura 66. Área Pavimentada.	90
Figura 67. Ingreso de Garita.	90
Figura 68. Área techada existente.	91
Figura 69. Área de caminamiento hacia el sector.	91
Figura 70. Análisis de Sitio.	92
Figura 71. Análisis de Sitio continuación.	93
Figura 72. Matriz de usuarios y actividades.	97
Figura 73. Programa de necesidades.	99
Figura 74. Ilustraciones de Premisas Urbanas 1.	100
Figura 75. Ilustraciones de Premisas Urbanas 2.	101

Figura 76. Ilustraciones de Premisas Ambientales 1.	102
Figura 77. Ilustraciones de Premisas Ambientales 2.	103
Figura 78. Ilustraciones de Premisas Funcionales 1.	104
Figura 79. Ilustraciones de Premisas Funcionales 2.	105
Figura 80. Ilustraciones de Premisas Morfológicas.	106
Figura 81. Ilustraciones de Premisas Urbanas.	107
Figura 82. Ilustraciones de Premisas Tecnológicas 1.	108
Figura 83. Ilustraciones de Premisas Tecnológicas 2.	109
Figura 84. Diagrama de relaciones 1.	110
Figura 85. Diagrama de relaciones 2.	111
Figura 86. Diagrama de circulación 1.	112
Figura 87. Diagrama de circulación 2.	113
Figura 88. Diagrama de bloques.	114
Figura 89. Diagrama de bloques.	115
Figura 90. Ingreso Principal.	138
Figura 91. Fachada Principal.	138
Figura 92. Vista de Plaza y estacionamientos.	139
Figura 93. Vista de Plaza.	139
Figura 94. Vista de Recepción.	140
Figura 95. Vista de Salón de Reuniones.	140
Figura 96. Módulo de Trabajo.	141
Figura 97. Áreas de Monitoreo.	141
Figura 98. Área de Archivo ZOLIC.	142
Figura 99. Servicios Sanitarios.	142
Figura 100. Ingreso Peatonal y vehicular.	143
Figura 101. Salida Peatonal y vehicular.	143
Figura 102. Vista de Servicios Sanitarios.	144
Figura 103. Vista Axonométrica	144
Figura 104. Vista interior de Ofibodega.	145
Figura 105. Vista interior de Ofibodega / Segundo Nivel.	145

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de graduación se desarrolla en la Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla (ZOLIC), ubicada en Puerto Barrios, Izabal, como parte de los requisitos académicos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Su propósito es aportar un anteproyecto urbano-arquitectónico que fortalezca la infraestructura comercial, respondiendo a las demandas actuales del contexto

ZOLIC se vincula en la actividad portuaria y el crecimiento económico local y nacional. No obstante, se observa la necesidad de incorporar nuevas tipologías de infraestructura que complementen lo existente y adecuarlas a la exigencia del mercado.

Ante esta situación, la propuesta de diseño de módulos industriales y comerciales busca ofrecer espacios eficientes y adaptables que promuevan la interacción social, impulsen la actividad económica y contribuyan a la revitalización como motor de desarrollo regional a través de un anteproyecto con criterios de sostenibilidad y mejoramiento urbano incorporando principios de arquitectura sostenible y arquitectura industrial moderna.

El proyecto responde a la necesidad de contar con infraestructura moderna y pertinente que potencie la atracción de inversión y eleve la imagen institucional de ZOLIC. Además, se fundamenta en un proceso de investigación proyectual que orientan al anteproyecto, como base para el desarrollo del diseño.

01

CAPÍTULO

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo se expone la investigación del lugar analizando aspectos físicos poblacionales definiendo el problema, delimitando el estudio y estableciendo los objetivos así como la metodología a utilizar para la elaboración del proyecto.

1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En el Departamento de Izabal, Municipio de Puerto Barrios se ubica la Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla (ZOLIC), «entidad descentralizada y semiautónoma, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía funcional».¹ Su razón de ser es impulsar la industrialización, los servicios y la comercialización, con impacto directo en el crecimiento económico del país.

Sin embargo, se identifica una diferencia marcada entre el propósito establecido y las condiciones reales de su infraestructura. ZOLIC carece de una infraestructura renovada que responda a las exigencias actuales de operación, sostenibilidad y seguridad. Esto limita su potencial de crecimiento, reduce su atractivo para nuevos usuarios y restringe oportunidades de inversión para arrendatarios nacionales y extranjeros.

Esta situación se evidencia en un entorno inmediato con una imagen e identidad urbana débil, insuficiente para reflejar el papel estratégico de ZOLIC, se suma una desalineación con la demanda actual del mercado, que requiere mayor flexibilidad espacial y mejores condiciones operativas y ambientales.

En conjunto, estos factores evidencian un desajuste respecto de las necesidades actuales lo que impide a ZOLIC aprovechar su ubicación privilegiada y debilita su competitividad frente a otras localizaciones logístico-industriales.

Adicionalmente, el edificio administrativo central de ZOLIC presenta limitaciones críticas: carece de espacio suficiente para el almacenamiento de archivos y ofrece condiciones muy restringidas para la realización de reuniones de trabajo, lo cual afecta el desempeño institucional y la operatividad diaria.

¹ Guatemala, Congreso de la República, «Ley Orgánica de la Zona Libre de Industria y Comercio — ZOLIC—, Decreto 22-73 (y sus reformas: Decreto 30-2008)», Zolic Guate, acceso el 15 agosto 2024 <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2022/01/LEY-ORGANICA-DECRETO-22-73-Y-SUS-REFORMAS-DECRETO-30-2008.pdf>

1.2 JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto responde a la necesidad de infraestructura modular para arrendamiento destinada a operaciones logísticas y administrativas. Su objetivo es fomentar el desarrollo económico a través de una propuesta que revitalice la zona creando un entorno urbano atractivo y funcional generando nuevas oportunidades de empleo, impulsando el desarrollo local y promoviendo la sostenibilidad ambiental.

La intervención se justifica por el rol estratégico de ZOLIC y las demandas actuales del mercado logístico-industrial. El entorno construido y las condiciones operativas ya no responden a la demanda de espacios más flexibles, con mejor desempeño ambiental y soporte técnico acorde a estándares vigentes, Si no se actúa se podría perder competitividad frente a otras localizaciones, desaprovechar su ubicación portuaria en Puerto Barrios y su capacidad para atraer inversión y su capacidad de atraer inversión se verá limitada.

El proyecto también contempla la ampliación del edificio administrativo central con el objetivo de resolver las limitaciones actuales en cuanto a almacenamiento de archivo y espacios para reuniones de trabajo mejorando la gestión institucional acorde a las demandas contemporáneas del entorno logístico-industrial..

El proyecto se alinea con el Plan Nacional de Desarrollo K'atún 2032 en:
Eje 3: «Riqueza para todos y para todas»² busca impulsar el crecimiento económico mediante generar nuevas oportunidades de empleo y atraer inversiones permitiendo que sea un espacio moderno y atractivo para empresas e inversionistas.

Asimismo, la propuesta contribuirá a la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): ODS 9: «Industria, innovación e infraestructura»³ Construir infraestructura resiliente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación a escala local.

² Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural, «Plan Nacional de Desarrollo: K'atun, Nuestra Guatemala 2032», Portal de Segeplan, acceso el 12 de julio de 2024 <https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2022/08/GuatemalaPlanNacionaldeDesarrollo2032.pdf>.

³ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 9. «Industria innovación e infraestructura», Agenda 2030 en América Latina y el Caribe, acceso el 2 de enero de 2025 <https://agenda2030lac.org/es/ods/9-industria-innovacion-e-infraestructura>.

1.3 DELIMITACIÓN DEL PROYECTO

1.3.1 DELIMITACIÓN TEMÁTICA

TEMA	Arquitectura Industrial de baja escala.
SUBTEMA	Diseño de ofibodegas modulares y mejora del entorno.
OBJETO DE ESTUDIO	Desarrollo urbano y comercial en ZOLIC Santo Tomas de Castilla: Construcción de módulos y mejora de infraestructura.

1.3.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL

1.3.2.1 Vida Útil del proyecto

Según la tabla de vida útil para edificios de la Organización Internacional de Normalización 15686 (ISO),⁴ se puede observar que el proyecto se clasifica dentro de la categoría de «Vida media», al tratarse de un edificio de uso industrial.

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

Figura 1, Vida útil para edificios según la norma ISO 15686,

Fuente: Elaboración Propia con base en aplicación ISO 15686

La vida de diseño del conjunto se fija en 35 años, dentro de la categoría vida media (25–49 años) que proponen las guías internacionales de durabilidad para edificios no monumentales.

La estimación se sostiene con el método de planeación de vida útil de ISO 15686 y valores de vida útil de referencia dado el clima cálido-húmedo costero, factores de ambiente, detalle y mantenimiento.

⁴ Silverio Hernández-Moreno, Juan Arturo Ocaña-Ponce y Marcos Mejía-López, «Application of ISO 15686 to Estimate Service Life of a Dome Built with Adobe Technology in the City of Toluca, Mexico», Acta Universitaria 24, no. 6 (noviembre–diciembre 2014): 16–20, acceso el 2 de enero del 2025 https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/download/668/pdf_32/6795

1.3.3 DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA

El proyecto se desarrollara en la Aldea de Santo Tomás de Castilla ubicada en el Municipio de Puerto Barrios, del Departamento de Izabal, se ubica en el Kilometro 293.5 Ruta al Atlántico Norte la Institución ZOLIC (Zona Libre de Industria y Comercio), dentro de la misma en el Sector Central frente la CA9.

Coordenadas LATITUD: 15°41'21.2"N

LONGITUD: 88°36'18.3"W

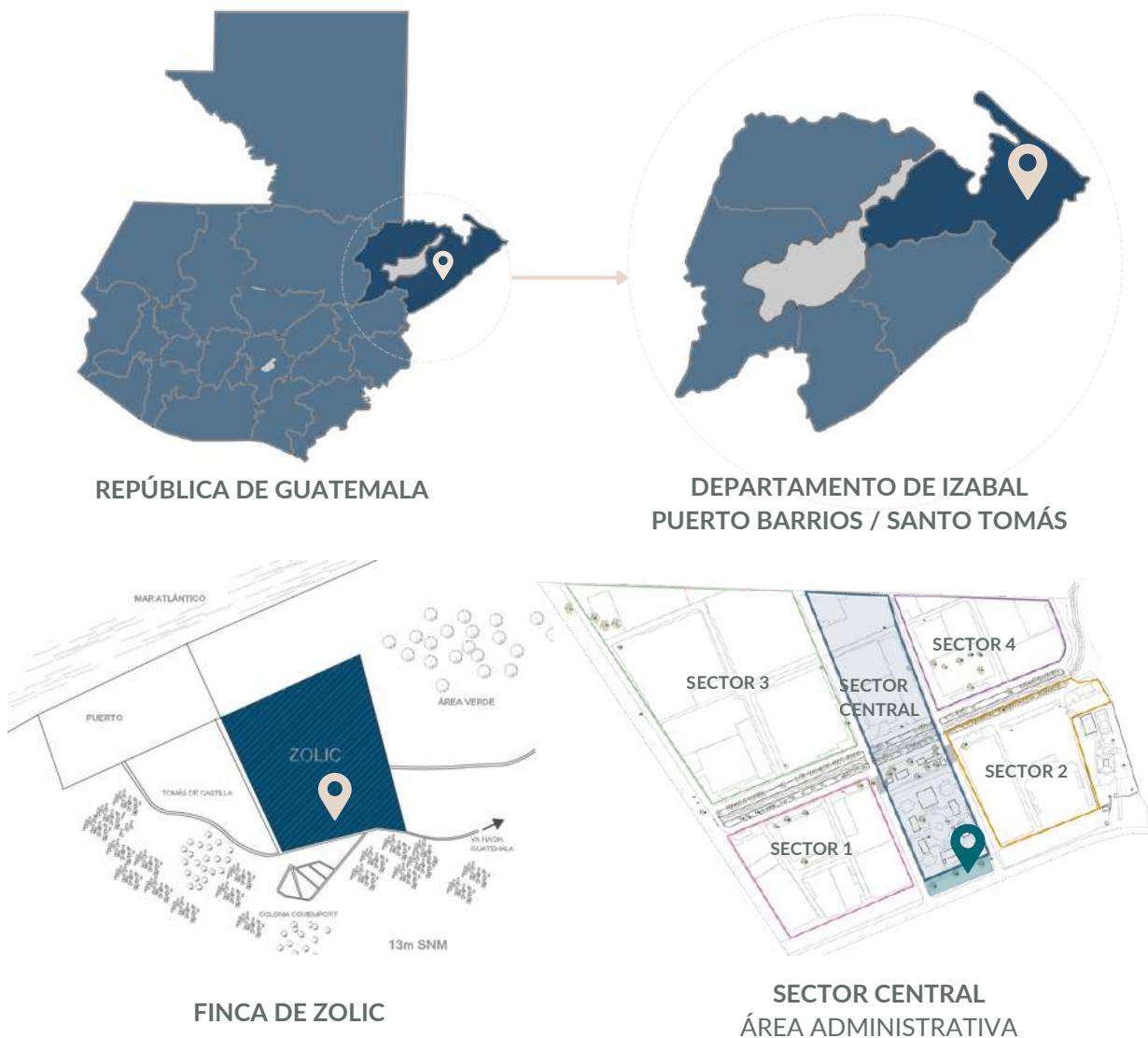
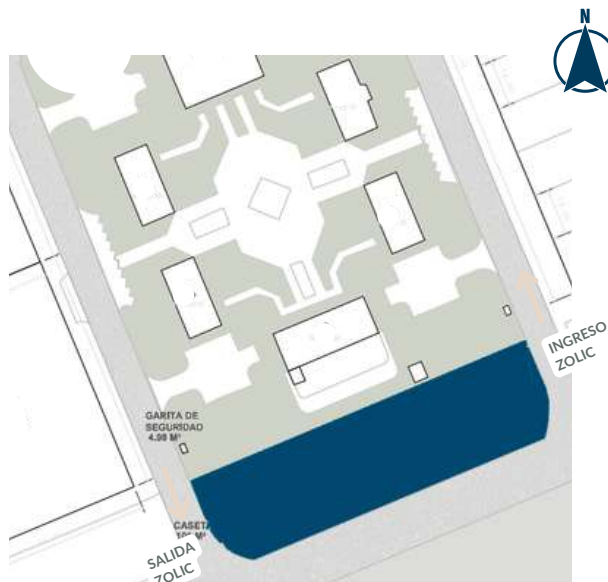


Figura 2, Mapa de localización de ZOLIC,

Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica de ZOLIC.



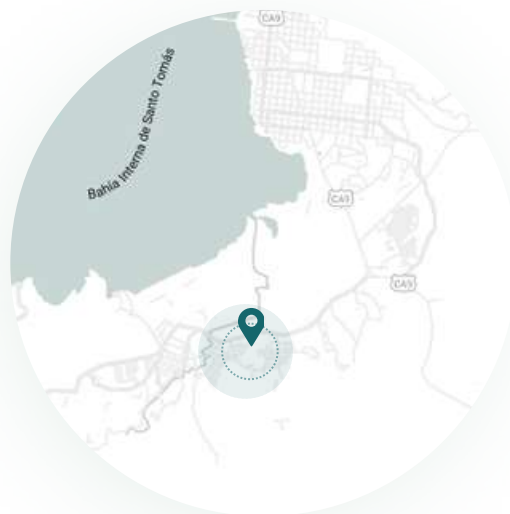
Para llegar a la Institución de ZOLIC desde la capital se comienza transitando la Carretera CA9 en dirección a El Progreso y Sanarate, después pasar por Zacapa hacia los Amates y luego la carretera CA9, camino a Santo Tomás, aproximadamente a 15 minutos de la Municipalidad de Puerto Barrios.

● UBICACIÓN DEL TERRENO
SECTOR CENTRAL

Figura 3, Ubicación de área a intervenir,

Fuente: Elaboración propia con base en información cartográfica de ZOLIC.

1.3.4 DELIMITACIÓN POBLACIONAL



El proyecto está dirigido a todo aquel que se dedica al comercio y servicio así como a los residentes de Santo Tomás, Puerto Barrios

Actualmente la proyección para el año 2025 de la población de Puerto Barrios es de 115,942.⁵

■ Zona de Análisis

Figura 04, Radio de influencia del proyecto,

Fuente: Elaboración Propia con base a Google Earth (2024)

⁵ Instituto Nacional de Estadística (Guatemala), «Proyecciones de población 1950-2050», Portal Estadístico, acceso el 23 de octubre de 2024. <https://www.ine.gob.gt/proyecciones/>

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar, a nivel de anteproyecto, la propuesta arquitectónica de un conjunto de ofibodegas para ZOLIC–Puerto Barrios, Izabal, orientado a optimizar la operación logística.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

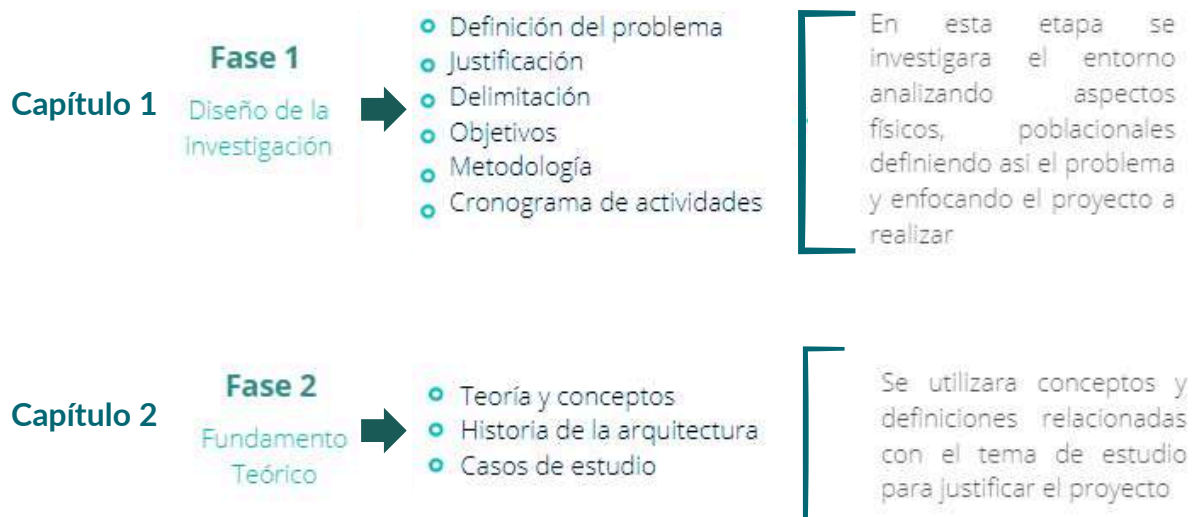
- Diseñar un proyecto que integre criterios de sostenibilidad incorporando estrategias que minimicen el impacto ambiental.
- Implementar módulos modulares, innovadores y adaptables a las necesidades de inversionistas generando un proyecto eficiente y funcional.
- Adaptar espacios multifuncionales adaptables a las diferentes necesidades optimizando el espacio, brindando una eficiencia operativa y flexibilidad.
- Generar espacios que promuevan la interacción social y mejore la actividad económica contribuyendo a la revitalización del área creando nuevas oportunidades de negocio y garantizando la accesibilidad universal.
- Consolidar la imagen e identidad del recinto mediante un lenguaje arquitectónico coherente, espacios públicos sombreados, señalética y bordes urbanos legibles asegurando la separación de flujos peatonales y de carga pesada.
- Mejorar las condiciones funcionales del edificio administrativo central de ZOLIC mediante su readecuación y/o ampliación, con el fin de optimizar el almacenamiento documental y disponer de espacios adecuados para reuniones de trabajo, fortaleciendo así la gestión institucional y la operatividad interna.

1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La metodología a utilizar para el desarrollo de este proyecto será la descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis de los procesos y las realidades asociadas al diagnóstico. Esta se realizará por medio de un razonamiento mixto incluyendo el método cualitativo encargado de comprender la vida social de los habitantes que residen en el sector y la realidad del contexto, determinando conclusiones.

Para la realización de las fases para la metodología se basó en el diagrama de investigación proyectual del proyecto de graduación FARUSAC⁶ desarrollado por las siguientes 5 fases que se ejecutarán en la realización del proyecto.



⁶ Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala, «Proyecto de graduación Arquitectura», FARUSAC, acceso el 15 de febrero de 2025, <https://farusac.edu.gt/arquitectura/proyecto-de-graduacion-arquitectura/>

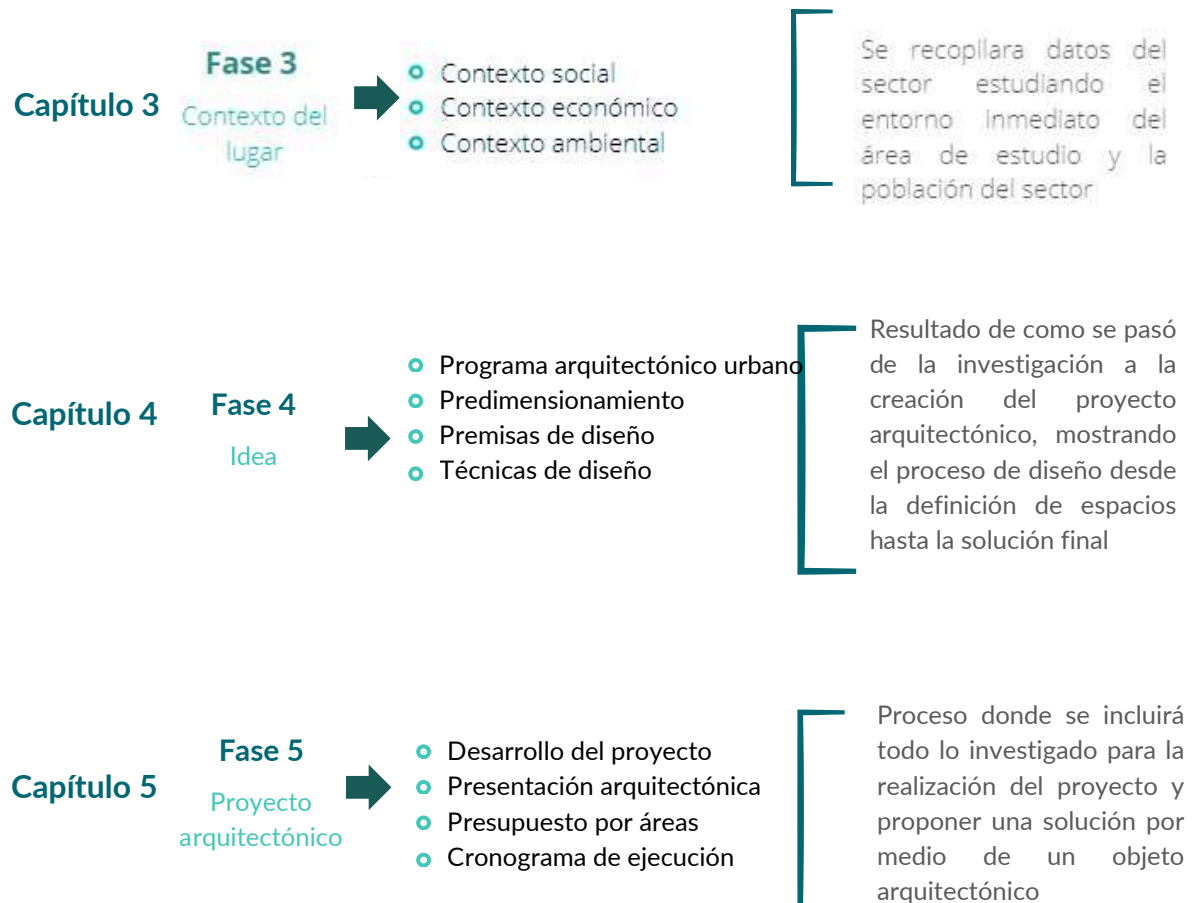


Figura 05, Esquema general de la metodología de proyecto de graduación (investigación proyectual),

Fuente: Elaboración propia con base en FARUSAC, "Proyecto de graduación Arquitectura"

⁷ Facultad de Arquitectura Universidad de San Carlos de Guatemala, «Proyecto de graduación...»

02

CAPÍTULO

FUNDAMENTO TEÓRICO

En el presente capítulo se definió la corriente arquitectónica y los aspectos teóricos que serán utilizados para sustentar y enriquecer el proyecto planteado. Con base en lo anterior, se analizaron tres casos análogos para comprender el sistema arquitectónico y definir lineamientos aplicables al anteproyecto, los cuales se sintetizan para la propuesta de diseño.

2.1 TEORÍAS DE LA ARQUITECTURA

Se describe la corriente arquitectónica que se usará en el proyecto de módulos comerciales para fundamentar el diseño.

2.1.1 ARQUITECTURA SOSTENIBLE

El uso de la arquitectura sostenible busca minimizar el impacto ambiental mediante la eficiencia en el uso de materiales de un proyecto que se logre valer por sí mismo satisfaciendo las necesidades, integrando la arquitectura con el medio ambiente utilizando técnicas y materiales que se adecuen al entorno sin descuidar la estética y funcionalidad.

La arquitectura sostenible busca reducir el impacto humano en el medio ambiente y promover un futuro más sostenible mediante el uso de materiales ecológicos, la eficiencia energética y la adaptabilidad. Uno de sus principales objetivos es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y el consumo de energía en los edificios.⁸

Una verdadera Arquitectura Sostenible es aquella que satisface las necesidades de sus ocupantes, en cualquier momento y lugar, sin por ello poner en peligro el bienestar y el desarrollo de las generaciones futuras. Por lo tanto, la arquitectura sostenible implica un compromiso honesto con el desarrollo humano y la estabilidad social, utilizando estrategias arquitectónicas con el fin de optimizar los recursos y materiales.⁹

⁸ Astrid Quiceno Peláez, «¿Qué es la arquitectura sostenible y cómo impacta en el diseño de un futuro mejor?», Alcaldía de Medellín, acceso el 15 de febrero de 2025, <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/que-es-la-arquitectura-sostenible-y-como-impacta-en-el-diseno-de-un-futuro-mejor/>

⁹ Luis De Garrido, «Definición de arquitectura sostenible», Luis De Garrido, acceso el 11 de febrero del 2025, <https://luisdegarrido.com/wp-content/uploads/2015/07/02.pdf>

Integrar materiales sustentables y sistemas energéticos eficientes incrementa el potencial del proyecto, eleva el valor del inmueble y refuerza la imagen corporativa, porque las empresas que invierten en sostenibilidad suelen percibirse como innovadoras. El diseño de zonas verdes que armonicen con la arquitectura y la incorporación de criterios sostenibles también mejoran la reputación y la satisfacción de los inversionistas; hoy se recurre a la construcción sostenible por la demanda de espacios de trabajo funcionales y estéticamente atractivos, con una conciencia ecológica más sólida.¹⁰

En ese marco, el enfoque bioclimático parte de que la forma y la envolvente deben responder a radiación solar, viento, temperatura y humedad del sitio, priorizando sombreados, ventilación natural, iluminación diurna y una envolvente térmica adecuada antes de recurrir a equipos mecánicos.

La búsqueda de la sostenibilidad en el mercado de la construcción tiene que ver con una tendencia mundial, las infraestructuras emiten gases de efecto invernadero y la realidad del cambio climático esta muy presente. Me parece que muchos desarrolladores quieren demostrar que, bajo la misma función, un edificio, una edificación comercial, habitacional, hace una diferencia comparativa con otra en su desempeño ambiental y atraer así inversionistas.¹¹ afirmó Manuel González, coordinador técnico del Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)

¹⁰ Green Building Council España, «WorldGBC lanza Beyond the Business Case, un informe innovador que describe por qué los negocios inmobiliarios no pueden permitirse no invertir en sostenibilidad», GBCe, acceso el 12 de enero de 2025,
<https://gbce.es/worldgbc-lanza-beyond-the-business-case-un-informe-innovador-que-describe-por-que-los-negocios-inmobiliarios-no-pueden-permitirse-no-invertir-en-sostenibilidad/>

¹¹ Inversión Inmobiliaria de Costa Rica, «Edición noviembre-diciembre 2024», Inversión Inmobiliaria, acceso el 11 de enero de 2025,
<https://www.inversioninmobiliariacr.com/es/edicion-noviembre-diciembre-2024>

La sostenibilidad del proyecto se aborda desde un enfoque integral ambiental-social-operativo. En lo ambiental, se priorizan estrategias pasivas (sombra, ventilación, cubierta termoacústica) y manejo pluvial mediante captación y retardo. En lo social, se garantiza accesibilidad y seguridad con banqueta continua, cruces y separación de flujos. En lo operativo, se optimizan recorridos y patios internos, y se establece un plan de mantenimiento y monitoreo (energía/agua).¹²

Principios bioclimáticos de diseño:¹³

- El diseño volumétrico y la orientación de las fachadas se usan para reducir cargas térmicas y favorecer ventilación e iluminación natural.
- Para controlar la incidencia solar se utilizan voladizos, parasoles, celosías y aleros que evitan la radiación directa y deslumbramiento, manteniendo condiciones visuales aptas.
- La ventilación natural a través de aberturas y extracciones altas permiten renovar el aire y evacuar el calor acumulado, especialmente en climas cálidos-húmedos, el uso controlado de lucernarios permite la iluminación diurna reduciendo la energía en iluminación.
- La continuidad del aislamiento, el control de puentes térmicos y la selección de capas reflectantes/difusoras en cubiertas y fachadas sustentan un balance térmico favorable.

¹² Coyol Free Zone, «Coyol Free Zone: impulsando la sostenibilidad a través de la innovación,» Gente Coyol, acceso el 15 de marzo de 2025,
<https://www.gentecoyol.com/coyol-free-zone-impulsando-la-sostenibilidad-a-traves-de-la-innovacion/>

¹³ Víctor Olgyay, Arquitectura y clima: *Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas* (Barcelona: Gustavo Gili, 2006).

2.1.2 ARQUITECTURA INDUSTRIAL MODERNA

La arquitectura industrial moderna en tipologías como ofibodegas y naves se reconoce por integrar, bajo un mismo techo, áreas logísticas y administrativas con una planta flexible (capaz de variar proporciones entre oficina y bodega), alturas útiles y rutas de carga claras, priorizando la eficiencia operativa y la adaptabilidad del edificio a lo largo del tiempo.¹⁴

Adaptar diseños que puedan reconfigurarse fácilmente, la flexibilidad permite crear entornos que mejor se adapten a los proyectos y flujos de trabajo según las necesidades de la actividad a realizar. Se propone diseños ergonómicos que prioriza las necesidades de colaboradores a través de elementos biofílicos creando un ambiente adaptable así como elementos modulares que facilitan la instalación, ahorro en construcción y favorecen los costos de una obra.

Como método constructivo, por un lado, está el tema del costo, y acá cuenta con una gran ventaja, ya que reduce los costos un 30 % respecto del método tradicional, mientras que también aparece otro factor clave que es el tiempo, y en este caso, los tiempos de obra pueden disminuir en más de un 50 %. Además, lejos de lo que se pensaba años atrás, hoy uno de los elementos clave de su elección es la elevada calidad de los materiales, que suelen ser amigables con el medio ambiente, mientras que su flexibilidad permite reformar una obra en cualquier momento.¹⁵ señala Por Juan Pablo Rudoni, presidente de Ecosan.

¹⁴ NAIOP Corporate, «Commercial real estate terms and definition», NAIOP, acceso el 21 de enero de 2025, <https://www.naiop.org/education-and-career/industry-terms-and-definitions/>

¹⁵ Arquimaster, «La flexibilidad de la arquitectura modular gana terreno en la industria de la construcción», Arquimaster, acceso el 21 de enero de 2025, <https://www.arquimaster.com.ar/web/la-flexibilidad-de-la-arquitectura-modular-gana-terreno-en-la-industria-de-la-construccion/>

Integración de tecnología

La utilización de herramientas tecnológicas en espacios de colaboración mejora la competitividad y la comunicación, facilitando flujos de trabajo y fomentando la innovación y la cultura de colaboración a través de espacios abiertos.

Los inversionistas buscan espacios nuevos corporativos que sean versátiles e incorporen aspectos de diseños contemporáneos, criterios de sostenibilidad y flexibilidad. Un proyecto no solo debe enfocarse en la infraestructura sino en entornos que promuevan la interacción social generando un valor económico. En 2030 las construcciones ecológicas representaran una oportunidad e inversión para América Latina, según Leaf Latam. ¹⁶

En un mundo cada vez más consiente de la importancia de la sostenibilidad ambiental, la construcción de oficinas sostenibles ha pasado a ser una tendencia a una práctica casi obligatoria en el sector inmobiliario, el modelo de desarrollo sostenible generando un impacto en la comunidad.



Figura 05, Fotografía de tecnología de Michatoya Pacífico ZDEEP,

Fuente: <https://www.condadonaranjo.com/project/ofibodegas-san-sebastian/>

¹⁶ Inversión Inmobiliaria de Costa Rica, «Edición noviembre–diciembre 2024», Inversión Inmobiliaria, acceso el 15 de septiembre de 2025, <https://www.inversioninmobiliariacr.com/es/edicion-noviembre-diciembre-2024>

Beneficios del Sistema Modular

Síntesis de beneficios reportados para la construcción modular.¹⁷

- **Velocidad de construcción:** La construcción modular se diferencia del método tradicional al reducir el tiempo de construcción en un 50% o más, mejorando la gestión de materiales y mano de obra. Optimiza los procesos y permite un mayor control en cada etapa.
- **Materiales perdurables y seguros:** Este enfoque busca innovar en el uso de materiales a través de proyectos sustentables, con materiales de altos estándares, revestimiento de calidad, perfilería de acero, estructuras prefabricadas, tecnología innovadora, permitiendo modelos de materiales certificados garantizando que se opta por un proceso mas sostenibles
- **Sustentabilidad: materiales de bajo impacto ambiental:** Los edificios modulares son más sostenibles, ya que a menudo se construyen utilizando materiales reciclados y/o que no perjudican al medio ambiente. Además, el hecho de que se fabriquen en fábricas a partir de moldes específicos contribuye a una reducción significativa en la generación de desechos durante su construcción.
- **Costos:** Una de las principales ventajas de la construcción modular es que, una vez aprobado el proyecto, así como los materiales y acabados, el precio se mantiene relativamente estable y no experimenta grandes variaciones.
- **Flexibilidad en la construcción:** Los edificios se transforman en estructuras flexibles que permiten la reconfiguración, así como el aumento o disminución de módulos, e incluso el traslado de espacios según las necesidades futuras. Esta flexibilidad facilita reformas que son tanto sencillas como adaptables.

¹⁷ Arquimaster, «La flexibilidad de la arquitectura modular gana terreno en la industria de la construcción», Arquimaster, acceso el 21 de enero de 2025, <https://www.arquimaster.com.ar/web/la-flexibilidad-de-la-arquitectura-modular-gana-terreno-en-la-industria-de-la-construccion/>

Naves Industriales

La nave industrial tiene de característica que la forma sigue a la función y a los flujos logísticos, se organiza según los procesos de recepción, almacenamiento, despacho y la circulación de equipos y personas. La modulación y la estandarización del sistema constructivo favorecen la eficiencia operativa y habilitan flexibilidad y escalabilidad.¹⁸

Los criterios siguientes se presentan como síntesis propia basada en textos ¹⁹

- La separación de flujos y la secuencia de los mismos permite un recorrido lógico evitando cruces entre peatones, montacargas y camiones.
- La construcción reticular modular estandarizada facilita la construcción, ampliación y el mantenimiento de un edificio favoreciendo los sistemas prefabricados, la estructura permite una legibilidad constructiva conformada por sistema de uniones, pórticos y piel que permite una mejor visualización y desempeño.
- La modulación de un edificio permite la flexibilidad y adaptabilidad permitiendo un crecimiento por etapas de un edificio con plantas neutras y luces regulares permitiendo adaptarse al cambio.
- La tipología industrial se apoya en la red vial y estructura urbana, teniendo de característica la accesibilidad del entorno, su diseño se guía por criterios medibles, altura libre útil, radios de giro, accesos y logística interna.

¹⁸ ALGECO, «¿Qué es el diseño modular y cómo puede beneficiarte?», Algeco, acceso el 15 de abril de 2025, <https://www.algeco.es/que-es-el-diseno-modular-y-como-puede-beneficiarte>

¹⁹ WBDG – Whole Building Design Guide, «Warehouse (Space Type)», WBDG, acceso el 15 de abril de 2025, <https://www.wbdg.org/space-types/warehouse>

2.2 HISTORIA DE LA ARQUITECTURA

Se presenta una línea del tiempo donde se describe los principales elementos y la influencia de la arquitectura en Guatemala así como la línea de la arquitectura a nivel mundial

ARQ. MUNDIAL

ARQUITECTURA MODERNA Y FUNCIONALISTA

Enfatiza que la forma responde a la función y a los flujos; aparecen plantas libres, pórticos regulares y una estética sobria y racional

ARQUITECTURA ESTILO INTERNACIONAL

Retículas repetitivas, modulación y piezas industrializadas para construir más rápido, con calidad controlada y mantenimiento sencillo

ARQUITECTURA HIGH-TECH / EXPRESIONISMO ESTRUCTURAL

Estructuras ligeras y envolventes industrializadas; la "técnica" (estructura, uniones, piel) se vuelve lenguaje visible

ARQUITECTURA INDUSTRIAL Y LOGÍSTICA CONTEMPORÁNEA

Optimización de recorridos, muelles y patios; separación clara de flujos peatonal/vehicular; plantas eficientes para operación continua

ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Integra confort ambiental y métricas (energía, agua, luz diurna, ventilación) como criterios de diseño y operación

ARQ. NACIONAL

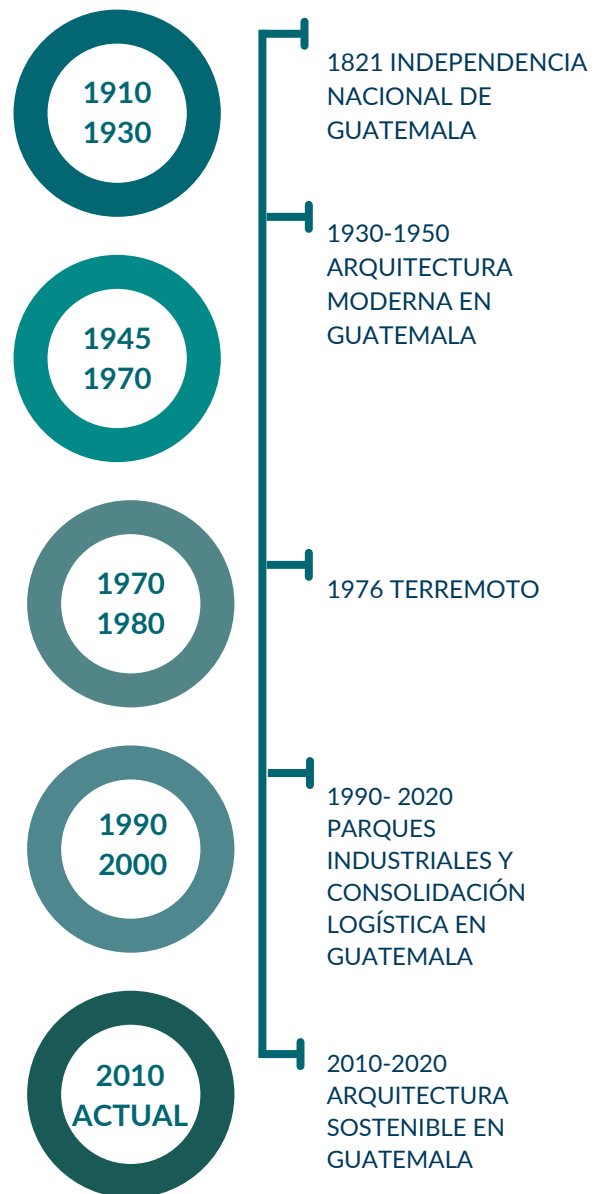


Figura 06, Diagrama Historia de la Arquitectura,
Fuente: Elaboración Propia con base en múltiples fuentes.

2.3 TEORÍAS DE CONCEPTOS

2.3.1 Ofibodega / Flex industrial

Es un edificio mixto flexible y adaptable que combina oficina + bodega con proporciones variables y permite unir o dividir módulos según su uso, usualmente suele destinarse un $\geq 20\%$ a oficinas (criterio sectorial, ajustable al mercado).²⁰

2.3.2 Urbanismo logístico

Se refiere a la planificación y diseño de la infraestructura urbana, buscando integrar las necesidades logísticas en el desarrollo urbano como accesos jerarquizados, bahías de espera, separación de flujos (peatón-montacargas-pesado) calles internas adecuadas, radios de giro y relación con la red vial, asegurando que habrá control de colas y que los accesos no bloquearán la vía pública.²¹

Parámetros de desempeño:²²

- Espacio útil y estructura: Es la altura libre, retícula y luces que se definen en relación con racks, equipos de manejo (montacargas) y mezanines, la modulación facilita crecimiento y mantenimiento.
- Portones y patios: Selección entre dock-high y drice-in para el ingreso de los camiones a las ofibodegas, se tomará en cuenta el número de posiciones y patios de maniobra según rotación y radios de giro.
- Confort y luz natural: Ventilación para extracción de calor (lucernarios) que reduzcan la energía y envolvente para un aislamiento continuo.
- Protección contra incendios: Resistencia de losa según su uso y racks acorde al riesgo de almacenamiento.

²⁰ NAIOP Corporate, «Commercial real estate terms and definition», NAIOP, acceso el 19 de febrero de 2025,

<https://www.naiop.org/education-and-career/industry-terms-and-definitions/>

²¹ WBDG – Whole Building Design Guide, «Loading Dock (segrega accesos del público y diferencia rutas de peatones y montacargas)», WBDG, acceso el 19 de febrero de 2025,

<https://www.wbdg.org/space-types/loading-dock>

²² Mecalux, «Diseño de almacenes», Mecalux Esmena, acceso el 19 de febrero de 2025,

<https://www.mecalux.es/manual-almacen/disenio-de-almacenes>

2.3.3 Parques industriales verdes

Es un tipo de desarrollo industrial que combina la producción y la logística con la protección del medio ambiente y la comunidad integrando energías renovables y sistemas de reciclaje de agua. Un parque industrial opera con metas e indicadores verificables, adopta sistemas de gestión ambiental y asegura un plan maestro con participación comunitaria para condiciones laborales seguras del parque. Entre sus características se encuentra: ²³

- Uso eficiente de recursos como energía, agua y materiales con sistemas de gestión energética y ambiental para monitorear el consumo monitorizado
- Integración de energías renovables y tecnologías limpias
- Gestión adecuada de residuos y emisiones
- Espacios verdes y áreas naturales preservadas
- Movilidad sostenible para los trabajadores
- Diseño arquitectónico y urbanístico respetuoso con el medio ambiente



Figura 07, Áreas verdes /Michatoya Pacifico,
Fuente: <https://www.michatoyapacifico.com/>

²³ Banco Mundial, «Un marco internacional para los parques Eco-Industriales versión 2.0», peiperu, acceso el 19 de febrero de 2025, <https://peiperu.org/wp-content/uploads/2023/12/Marco-internacional-para-parques-eco-industriales-Version-digital-1.pdf>

2.4 CASOS ANÁLOGOS

2.4.1 ZONA LIBRE QUETZAL



Figura 08, Ingreso de Zona Libre Quetzal,
Fuente <https://zonalibrequetzal.com>

Ubicación:	KM 98, Autopista Puerto Quetzal, San José, Escuintla
Coordenadas:	Latitud: 13°56'52.32"N Longitud: 90°48'38.95"O
Inversión Inicial:	Q.14,312,317.00
Tipos de Usuarios	Industriales, Comerciales y de Servicios
Fundación	Año 2019
Área Aproximada	Más de 1 Millón de M2

DESCRIPCIÓN

La Zona Libre Quetzal es una ZDEEP ubicado estratégicamente en Guatemala, a solo 4 kilómetros de Puerto Quetzal, el puerto más grande de Centroamérica.

En sus instalaciones existen empresas dedicadas a la importación, exportación, logística y transformación de productos. Los usuarios tienen beneficios fiscales y su infraestructura cumple con los más altos estándares internacionales.²⁴



Figura 09, Ingreso de Zona Libre Quetzal,
Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>

²⁴ Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla (ZOLIC), «ZDEEP ZONA LIBRE QUETZAL», ZOLIC, acceso el 8 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/zdeep-zona-libre-quetzal/>



Figura 10, Plano de Conjunto de Zona Libre Quetzal,
Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>

ASPECTOS URBANOS

La Zona Libre Quetzal esta ubicada estratégicamente a 4 km de Puerto Quetzal, esta sujeta a la construcción de estándares internacionales de urbanización industrial y logística, así mismo fue planificada para contar con calles de un ancho de 15 metros garantizando la eficiencia operativa y movilidad fluida, cuenta con una infraestructura planificada para operaciones industriales, comerciales y de servicio, asegurando que cada sector tenga los espacios adecuados para su funcionamiento. Su fase inicial fue de 14,000 m², para finales del 2024 se tuvo 30,000 m² y entre sus aumentos anuales planificados se estima 15 a 20 mil m².²⁵

Autopista CA-9

Acceso a rutas principales del sector, facilitando el transporte terrestre de carga.

Aeropuerto Internacional de San José

Ubicado a solo 5 km, facilita visitas de inversionistas y optimiza la carga aérea.

²⁵ Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla (ZOLIC), «ZDEEP ZONA LIBRE QUETZAL,» ZOLIC, acceso el 8 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/zdeep-zona-libre-quetzal/>



Figura 11. Vista área de Zona Libre Quetzal

Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>

El Plan Maestro de la Zona Libre Quetzal se enmarca dentro de su operación como una Zona de Desarrollo Económico Especial Público (ZDEEP), un régimen especial en Guatemala diseñado para fomentar la inversión, la eficiencia logística y el comercio exterior. Esta en una ubicación estratégica ubicada a 4km del Quetzal, siendo el puerto mas importante el Pacífico. El proyecto esta estimado para desarrollarse en 3 fases abarcando mas de 1M de m2 de terreno contemplando la construcción de infraestructura con estándares internacionales.

Tiene espacios flexibles que adapta el crecimiento de las empresas incluyendo bodegas modulares, Build-to-Suit y Macro lotes.

El diseño integral incluye no solo las áreas operativas, sino también un edificio administrativo, oficinas de alquiler, una gasolinera, salones para eventos y capacitaciones, y una plaza comercial.²⁶

²⁶ Zona Libre Quetzal, «Brochure de Zona Libre Quetzal», acceso el 8 de septiembre de 2025, https://zonalibrequetzal.com/wp-content/uploads/2025/06/ZLQ_2025.pdf

ASPECTOS FUNCIONALES

Su diseño fue pensado para las distintas necesidades del mercado, tienen bodegas desde 560 m² para una empresa pequeña o mediana de 3000 m² hecha a la medida o bien macrolotes desde 20,000 m² para empresas multinacionales.

El plan maestro de Zona Libre Quetzal organiza el espacio en zonas comerciales con parking propio, módulos multitenant (MT) de 500 m² con acceso directo al área Build-To-Suit (BTS) y el edificio contempla una zona para grandes empresas. La entrada principal alberga la administración, delegación SAT y delegación ZOLIC, diseñadas con criterios industriales.²⁷

Build-To-Suit (BTS)

Bodega desde 560 m² en adelante

Bodegas Modulares

Bodegas hechas a la medida desde 3,000 m² en adelante

Macro Lotes

Terrenos desde 10,000 m² en adelante. Diseñado para albergar macro-industrias



Figura 12, Vista de garita de Zona Libre Quetzal,
Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>

²⁷ Zona Libre Quetzal, «Nosotros-(SAT en sitio)», Zona libre quetzal, acceso el 15 de abril de 2025, <https://zonalibrequetzal.com/nosotros/>

ASPECTO AMBIENTAL

La zona se desarrollo con un enfoque de sostenibilidad integrando prácticas que buscan minimizar su impacto y promoviendo el desarrollo responsable buscando un equilibrio entre el crecimiento económico y la protección del medio ambiente

La zona cuenta con áreas verdes destinadas a disminuir contaminación, aumentar la conciencia ambiental de los usuarios, fomentar la vida al aire libre y mejorar el bienestar emocional

- **Paneles solares**
Se implemento su uso para el sistema eléctrico y la iluminación perimetral
- **Certificaciones**
Cuenta con certificaciones ambientales y promueve prácticas sostenibles
- **Infraestructura**
Infraestructura moderna que cumplen con estándares internacionales



Figura 13, Vista aérea de Zona Libre Quetzal, Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>

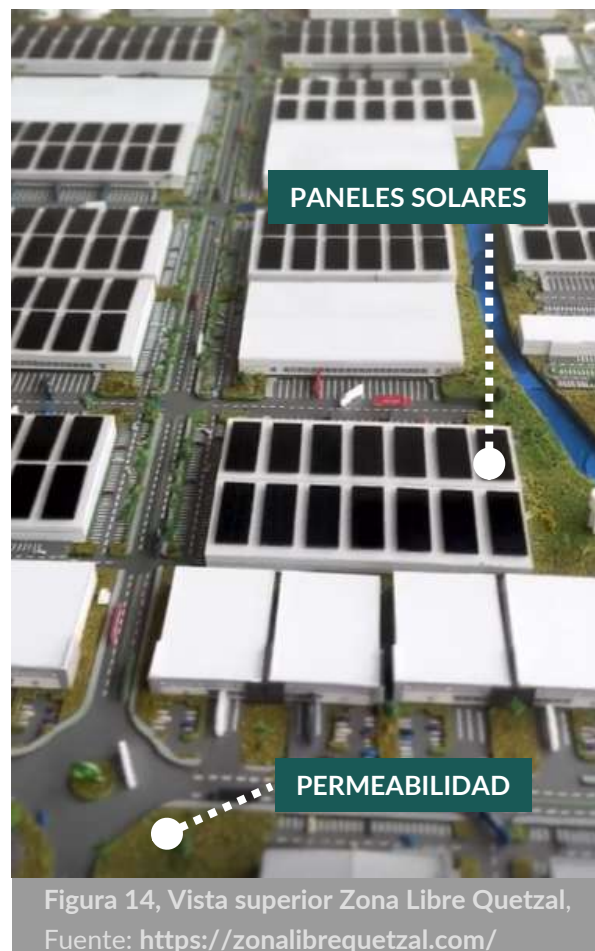


Figura 14, Vista superior Zona Libre Quetzal, Fuente: <https://zonalibrequetzal.com/>



Figura 15, Ingreso de Zona Libre Quetzal,
Fuente: Fotografía Propia, Jessica Ramírez 2025.

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Su trazado se compone de plataformas logísticas y bodegas con acceso directo a vías de transporte y zonas de carga.

La forma de la arquitectura industrial demuestra un carácter sobrio enfocado a la funcionalidad, a su vez se enfocan en materiales para mejorar el confort interno adaptándose al clima del sector, cuenta con espacios diáfanos y con una jerarquía en los accesos principales.

El diseño de cada módulo genera cierta identidad, permitiendo que se pueda identificar el área. Los volúmenes rectangulares tienen una fachada que se forma a partir de una repetición, la altura predominante de los mismos es de 12 a 15m, los mismos contienen una disposición lineal de los módulos con una estructura expuesta con una cubierta a 2 aguas con pendiente mínima.²⁸



Fotografía 16, Ingreso de Sat,
Fuente: <https://zolicguate.com/inversiones-y-desarrollo>



Figura 17, Ingreso de ofibodegas / visualización,
Fuente: <https://www.instagram.com/zonalibrequetzal/>

²⁸ Zona Libre Quetzal, «Nosotros-(SAT en sitio)», Zona libre quetzal, acceso el 15 de abril de 2025, <https://zonalibrequetzal.com/nosotros/>



Figura 18, Interior de Ofibodegas,

Fuente: <https://www.instagram.com/zonalibrequetzal/>

TECNOLÓGICO-CONSTRUCTIVO

Se utilizan estructuras metálicas y prefabricadas con tecnología avanzada para garantizar resistencia y seguridad estructural.

El sistema estructural principal se compone de acero galvanizado con columnas tipo IPR, vigas de alma llena, armaduras para techos, arriostramientos laterales y cimentación profunda con pilotes. Las bodega de MT (Módulos Multitenant) presentan las siguientes características: dos andenes elevados a 1.20 m, altura de 9 m al hombro y 10.5 m a la cumbre.

Para los cerramientos, se emplean paneles prefabricados de concreto, complementados con un techo de láminas metálicas termoacústicas con aislamiento térmico industrial. Adicionalmente, las bodegas cuentan con un sistema de fachada ventilada permitiendo el ahorro de energía.

Entre la infraestructura que se encuentra se tienen lectores RFID, medidores digitales, accesos automatizados e iluminación inteligente.²⁹

²⁹ Ibid. Zona Libre Quetzal, «Nosotros-(SAT en sitio)», Zona libre quetzal, acceso el 15 de abril de 2025, <https://zonalibrequetzal.com/nosotros/>

2.4.2 MICHATOYA PACÍFICO



Figura 19, Ingreso de Michatoya Pacifico,

Fuente <https://www.michatoyapacifico.com/nuestra-galeria/>

	Km. 72 Ruta CA-9 Sur,
Ubicación:	Autopista a Puerto Quetzal, Escuintla
Coordenadas:	Latitud: 14° 11' 49.98" N Longitud: 90° 45' 56.53" O
Inversión Inicial:	US\$13,785,575.99
Tipos de Usuarios	Industriales, Comerciales y de Servicio
Fundación	Año 2019
Área Aproximada	3,039,961.59 de M2

DESCRIPCIÓN

Michatoya Pacifico es un parque industrial y centro logístico, una ciudad inteligente con tecnología de punta que busca atraer empresas nacionales e internacionales. Un área de desarrollo dentro del proyecto de la ZDEEP, ofrece un centro logístico de operaciones de comercio internacional, empresas de servicio y estabilidad jurídica, alquiler de bodegas y venta de terrenos.²⁸



Figura 20, Perspectiva del Ingreso de Michatoya Pacifico,

Fuente <https://www.michatoyapacifico.com/nuestra-galeria/>

³⁰ Michatoya Pacifico, «Michatoya Pacífico – Polo de desarrollo integral de clase mundial», michatoya pacifico, acceso el 15 de septiembre de 2025, <https://www.michatoyapacifico.com/>



Figura 21, Plan Maestro Michatoya Pacífico,
Fuente :<https://www.michatoyapacifico.com/master-plan-3/>

ASPECTOS URBANOS

Michatoya Pacífico está en una ubicación estratégica conectada a las principales carreteras del país facilitando la conectividad con rutas marítimas y terrestres, el mismo busca un entorno urbano completo con una red vial para vehículos de carga y livianos, el plan incluye áreas destinadas a espacios comunes fomentando una interacción social, el plan maestro se desarrollará en una fase de 10 años permitiendo una expansión planificada ante las necesidades cambiantes del mercado.³¹

Ubicación Estratégica

Su cercanía a la autopista a la CA9 Sur lo convierte en un nodo logístico crucial.

Desarrollo Mixto

Incluye áreas para desarrollos comerciales, residenciales y de servicio.

Integración con el entorno

Se integra zonas de estar con entornos naturales y paradas de buses.

³¹ Zona Libre de Industria y Comercio (ZOLIC), «ZDEEP Michatoya Pacífico muestra proyecto para atraer inversionistas,» 17 de febrero de 2023 (master plan a 15 años e interconexión CA-9/CA-2), acceso el 15 de julio de 2025,

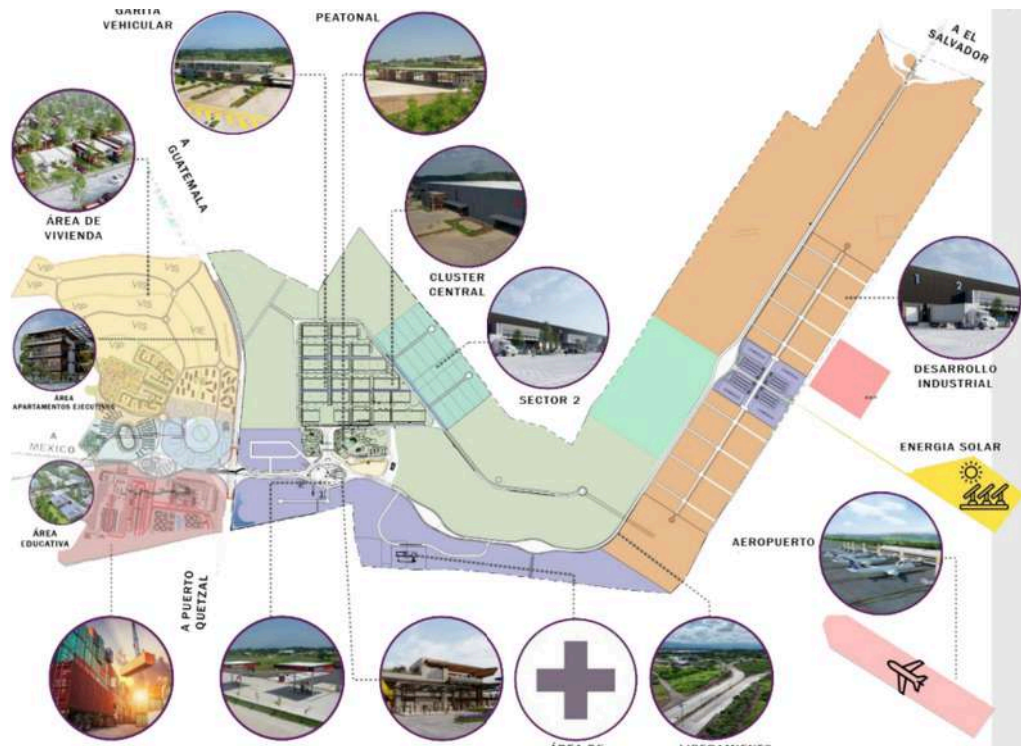


Figura 22. Plan Maestro de Parque Industrial Michatoya Pacífico.

Fuente: https://issuu.com/andymurillo2/docs/001_michatoya_pacifico_3

El Plan Maestro de Michatoya Pacífico está como un proyecto que busca transformarse como “Ciudad Inteligente” y el Polo de Desarrollo Integral más grande en la región Centroamericana, su visión integra actividad económica, logística, social y habitacional.

El plan se enfoca en el desarrollo de un “Hub de Innovación de Negocios” incluyendo un polo de desarrollo integral combinando la zona industrial logística con desarrollos de vivienda, educación, salud, cultura y deporte teniendo como meta un complejo donde se reduzca el tiempo de traslado. Cuenta con una ubicación estratégica en la intersección de los corredores logísticos Norteamérica/Centroamérica y el corredor interoceánico.

El complejo busca generar hasta 70,000 empleos directos en el área, en la infraestructura busca la conectividad vial privada de una carretera de 7.5 km que conecta la carretera CA-9 con la CA-2 Oriente.

El gran tamaño del proyecto facilita la formación de clústeres o cadenas de suministro completas, apoyando la industria, el comercio y los servicios.³²

³² Issuu, «Parque Industrial Michatoya Pacífico», acceso el 8 de septiembre de 2025, https://issuu.com/andymurillo2/docs/001_michatoya_pacifico_3

ASPECTOS FUNCIONALES

El complejo industrial comprende una diversidad de infraestructuras, incluyendo clústeres de distintas dimensiones y oficinas administrativas. Los espacios se adaptan a las necesidades específicas de los usuarios, incorporando amplias zonas de maniobra y andenes de carga y descarga, garantizando el cumplimiento de las normativas de seguridad industrial en cada área.

En el plan se observa una distribución eficiente de áreas respecto a su función mediante la zonificación de espacios y la optimización del desplazamiento, cuenta con accesos definidos estratégicos peatonales y vehiculares, accesibilidad universal, materiales sostenibles integrando la iluminación natural y la implementación de sistemas de eficiencia energética.³³

Eficiencia Logística

Flujo eficiente de mercaderías

Adaptabilidad

Área de carga y descarga especializadas

Servicios integrales

Optimiza las operaciones con automatización

Características

- Calles amplias y vialidades internas
- Infraestructura de alto rendimiento
- Seguridad y control de accesos
- Sostenibilidad y eficiencia energética



Figura 23, Michatoya Pacifico ingreso a bodegas,

Fuente: <https://www.facebook.com/MichatoyaPacifico>

³³ Michatoya Pacífico, «Michatoya Pacífico – Polo de desarrollo integral de clase mundial» (infraestructura, sostenibilidad, diseño estratégico de clusters, fibra óptica y red vial interna), michatoya pacifico, acceso el 15 de julio de 2025, <https://www.michatoyapacifico.com/>

ASPECTO AMBIENTAL

Es un ecosistema de competitividad empresarial sostenible con un cambio en el entorno social, medioambiental y económico del país.

Se contempla el inicio de la construcción del área de vivienda, así como la edificación de un parque de energía solar, la implementación de paneles solares y un sistema de riego automático de alta eficiencia.

Sus desarrollos se sujetan a los procesos de evaluación y control ambiental del MARN, de acuerdo con la normativa vigente. Además, la desarrolladora ha comunicado acciones de reforestación en áreas aledañas.³⁴

Transporte Sostenible

Uso de vehículos eléctricos y la implementación de ciclovías.

Agua limpia

Vivero y gestión hídrica con lagunas artificiales para captar el agua pluvial.

Sistema de riego automático

Infraestructura moderna que cumplen con estándares internacionales.

ÁREAS VERDES



Figura 24, Área verde de Michatoya Pacifico

Fuente: <https://www.michatoyapacifico.com/nuestra-galeria/>

LAGUNAS ARTIFICIALES



Figura 25, Vista aérea Área verde de Michatoya Pacifico,

Fuente: <https://www.michatoyapacifico.com/nuestra-galeria/>

³⁴ Zona Libre de Industria y Comercio, «ZDEEP Michatoya Pacífico,» ZOLIC, acceso el 16 de julio de 2025, <https://zolicguate.com/zdeep-michatoya-pacifico/>



ASPECTOS MORFOLÓGICOS

El diseño modular de la infraestructura así como parasoles metálicos, las fachadas con paneles prefabricados moderna industrial, con materiales modulares y franjas horizontales para expuestos y elementos que identifican ventilación generando un ritmo. Los cada modulo, la misma se enfoca en la espacios administrativos tienen una funcionalidad y confort creando mayor jerarquía así como los accesos espacios diáfanos, las naves industriales principales con áreas de doble altura, en tienen una altura variable por la zona así el sector predomina el eje horizontal con como el uso, en la fachada se percibe remates visuales en la esquina, aleros protectores y celosías verticales. destacando mediante los colores sobrios.



ASPECTO TECNOLÓGICO-CONSTRUCTIVO



Figura 29, Michatoya Pacifico estructura metálica,
Fuente: Fotografía propia, Jessica Ramírez, 2024.



Figura 30, Tecnología Michatoya Pacifico,
Fuente:
<https://www.facebook.com/MichatoyaPacifico>

Michatoya Pacífico se alinea con el **ODS 9: «Industria, Innovación e Infraestructura»³⁵** invirtiendo en una construcción robusta y sostenible. Ofrece conectividad de alta velocidad con redundancia certificada para impulsar la innovación y la industrialización.

Combina seguridad de vanguardia con conectividad robusta: videovigilancia, control de accesos biométrico y automatizado, reconocimiento de placas y muro perimetral electrificado, todo centralizado en un centro de monitoreo con respuesta inmediata.

Tecnología de última generación que permiten registrar y analizar las estadísticas de ingreso y egreso de personal y vehículos a la ZDEEP facilitando la localización precisa de personas, mercancías y vehículos mejorando la seguridad y el control de la zona.

En infraestructura se utiliza la tecnología de construcción más avanzada y certificada para carreteras, edificaciones y pisos de bodega.

³⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, «Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructura», UNDO, acceso el 17 de julio de 2025, <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals/industria-innovacion-infraestructura>

2.4.3 DISTRIBODEGAS 5



Figura 31, Ingreso de Distrito Bodegas 5,
Fuente: Fotografía propia, Jessica Ramírez, 2024.

	Parque Industrial Las Tunas,
Ubicación:	zona 4 de Mixco dentro de ZEN (Zona Empresarial el Naranjo)
Coordenadas:	Latitud: 14° 66' 74.28" N Longitud: -90° 55' 32.28" O
Tipos de Usuarios	Oficinas / Bodegas, Comercio Electrónico PYMES industriales
Año de Construcción	2019 (inaugurado en 2022)
Área Aproximada	44,500 de M2

DESCRIPCIÓN

Distribodogas 5 es un complejo industrial de almacenaje que cuenta con áreas de bodega desde 290 m² con la posibilidad de expansión, las mismas tienen áreas de oficinas incluidas permitiendo la administración de la bodega.³⁶

Contiene un diseño modular de ofi bodegas permitiendo a las empresas adaptar el espacio a necesidades específicas permitiendo unificar bodegas si se requiere.



Figura 32, Vista de Ofibodegas,
Fuente: Distribodogas 2025, <https://www.facebook.com/Distribodogas>

³⁶ Distribodogas, «DB5_Brochure_2020», distribodogas, acceso el 19 de julio de 2025, https://www.distribodogas.com.gt/wp-content/uploads/2020/10/DB5_Brochure_2020.pdf



Figura 33, Vista de Ofibodegas de Distribodegas 5,
Fuente: Elaboración propia a base de google earth.

ASPECTOS URBANOS

Ubicado en el Parque Industrial Las Tunas permite el ingreso y salidas en avenidas de 4 carriles, ampliadas a boulevard, en el interior se tiene calles internas hasta de 15m de ancho, diseñadas para la circulación de transporte pesado así como un acceso señalizado peatonal y un área específica vehicular de carga.

La ubicación del Parque Industrial se encuentra en un nodo estratégico ya que esta en un sector industrial y comercial, lo que permite la conectividad con otras áreas permitiendo una escala intermedia para operaciones logísticas.³⁷

Periférico a 4.2 km y Calzada San Juan 4.6 km

Conectividad Inmediata facilitando rutas logísticas norte-sur y hacia la Carretera el Pacífico.

Ubicado en zona 4 de Mixco (sector «El Naranjo»), entre Bulevar el Naranjo y Bulevar San Nicolás.

³⁷ Ibid. Distribodegas, «DB5_Brochure_2020», distribodegas, acceso el 19 de julio de 2025, https://www.distribodegas.com.gt/wp-content/uploads/2020/10/DB5_Brochure_2020.pdf



Figura 34. Ingreso principal al Parque Industrial “Las Tunas”

Fuente: <https://www.distribodegas.com.gt/distribodegas/distribodegas-5/>

Es un parque industrial logístico/ comercial moderno enfocado en mejorar la distribución y el almacenaje en un punto estratégico de la Ciudad de Guatemala.

El complejo abarca más de 44,500 m² de construcción y cuenta con 46 a 61 bodegas.

La característica más innovadora de su Plan Maestro es la separación funcional de las áreas para maximizar la eficiencia y la imagen corporativa

El diseño separa el área de carga y descarga (frente operativo) del área de oficinas y atención al cliente (frente comercial/administrativo).

- Área Operativa: Acceso directo para transporte pesado y andenes de carga/descarga independientes para cada bodega, optimizando los movimientos logísticos. Incluye espacios para la espera de transporte pesado.
- Área Comercial/Administrativa: Plaza frontal con acceso para colaboradores, clientes y socios, ofreciendo una imagen corporativa independiente de la operación logística.

³⁸ DB5, «Brochure del Proyecto DISTRIBODEGAS5», acceso el 8 de septiembre de 2025, https://www.distribodegas.com.gt/wp-content/uploads/2020/10/DB5_Brochure_2020.pdf

ASPECTOS FUNCIONALES



Figura 35, Planta Conjunta Nivel 1 - Operativo (Distribodegas 5),

Fuente: https://assets.vbt.io/public/files/2399/DISTRIBODEGAS_5.pdf

A	GARITA PIT	D	DEPÓSITO DE BASURA
B	GARITA EGRESO CALLE OPERATIVA	E	GARITA INGRESO CALLE OPERATIVA
C	PARQUEO DE ESPERA VEHICULOS PESADOS	F	SANITARIOS Y DUCHAS PARA PILOTOS EXTERNOS

SECTORES	TOTAL BODEGAS	METRAJES
SECTOR 1	16	535 M2 - 1,180M2
SECTOR 2	6	290 M2 - 689 M2
SECTOR 3	7	338 M2 - 388 M2

SECTORES	TOTAL BODEGAS	METRAJES
SECTOR 4	7	630 M2 - 955 M2
SECTOR 5.1	5	635 M2 - 806 M2
SECTOR 5.2	8	247 M2

Área Peatonal

En el área se encuentra un espacio de circulación peatonal que se delimita a través de la acera.

Área Vehicular

En el centro se encuentra un espacio de circulación de 1 vía para la circulación vehicular, en el centro de la misma existe un espacio de parqueo para los trabajadores.

Dentro del complejo se cuenta con una zona de espera específica para transporte pesado sin afectar la fluidez de las operaciones logísticas (**Ver en Planta - C**)

El parque incorpora un área común de sanitarios y duchas destinado para el personal externo como los pilotos de transporte (**Ver en Planta - F**)

El complejo cuenta con ofibodegas de distintos tamaños que se adaptan a las necesidades del cliente, así mismo ellos tienen destinadas las áreas según la actividades del arrendatario.

ASPECTOS FUNCIONALES

El área cuenta con espacios compartidos como sanitarios, duchas para pilotos, comedor, sala de reuniones y torre de parqueos para vehículos livianos y plazas para visitantes, ingresando por un control automatizado de accesos y monitorización continua.

El acceso al complejo inicia en una garita de seguridad donde se realiza el control de ingreso de camiones y vehículos. La zona cuenta con una bahía exclusiva para que los camiones esperen sin congestionar la vía, señalización y espacios específicos para visita.

Las ofibodegas integran funcionalidad administrativa y operativas, permitiendo al usuario controlar y supervisar la operación sin salir del modulo generando un diseño adaptado a sus necesidades, con una circulación vehicular frente a cada modulo y área de carga y descarga.



Figura 36, Espacios de Estacionamiento,
Fuente: Elaboración Propia, Jessica Ramírez,
2024.

ELEMENTO MODULAR



Figura 37, Ingreso de Distrobodega5,
Fuente: Fotografía Propia.

SEÑALETICA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

La fachada se compone de una modulación repetitiva y un ritmo horizontal a través de los aleros metálicos de unen la fachada, reducen la incidencia solar y la lluvia en la fachada y un ritmo vertical por paños de ladrillo con una composición clara y legible.

Tiene una tipología industrial con los acabados de materiales mixtos con contraste generando juegos volumétricos que crean relieves y rompen lo plano, aportando sombra y textura sin perder la lógica modular y una paleta sobria con señalética integrada sin perder el ritmo.

COLORES SOBRIOS



Figura 38, Fachada de Distrobodega5,
Fuente: Distribodegas 2025,
<https://www.facebook.com/Distribodegas>

Doble Altura

Señala el ingreso a amenidades y bodegas.

Iluminación cenital

Continúa en el pasillo para aprovechar la luz natural y reducir el consumo energético.

ASPECTO TECNOLÓGICO-CONSTRUCTIVO



Figura 39, Parqueo de Distrobodega5,
Fuente: Elaboración propia, Jessica Ramírez, 2024.



Figura 40, Vista desde arriba de Distrobodega5,
Fuente: https://assets.vbt.io/public/files/2399/DISTRIBODEGAS_5.pdf



Figura 41, Interior de Ofibodegas,
https://assets.vbt.io/public/files/2399/DISTRIBODEGAS_5.pdf

La estructura principal de la nave son marcos repetidos con uniones atornilladas y arriostres visibles lo que permite un montaje rápido y luces grandes, cuenta con una cubierta tipo «standing seam» siendo un sistema continuo que evita perforaciones en coronación permitiendo una mejor evacuación de lluvia, en la cubierta se observa lucernarios lineales traslucidos para reducir el uso de luminarias diurnas.

Tiene voladizos de alero metálico sobre las ventanas para el control de asoleo, en el área del parqueo se observa una estructura tubular de pórticos metálicos con diagonales y cubierta ligera.

En el interior tiene muros con acabado industrial para fácil limpieza y resistencia a golpes, con piso de concreto alisado apto para racks, tránsito de montacargas y bajo mantenimiento.

Características

- Estructura modular de pórticos metálicos
- Cubierta engargolada con pendiente y lucernarios lineales.
- Voladizo en área de parqueo

2.4.4 SÍNTESIS DE CASOS ANÁLOGOS

	ZONA LIBRE QUETZAL	MICHATOYA PACIFICO	DISTRIBODEGAS 5
UBICACIÓN	Km 98, Autopista Puerto Quetzal, Escuintla	Km 72, Ruta CA-9 Sur, Escuintla	Parque Industrial Las Tunas, Mixco
ÁREAS	Bodegas desde 650 m ² (modulares, ampliables) ³⁹	120,000 m ² de bodegas en desarrollo con bodegas desde 2,500 m ² ⁴⁰	44,500 m ² de construcción Complejo y desde 290 m ² el tamaño de las bodegas / ofibodegas ⁴¹
USUARIOS / TIPOLOGÍA	Industriales, comerciales, logísticas	Industriales, logísticas, comerciales y residenciales (uso mixto)	PYMES industriales, comercio electrónico, bodegas + oficinas
ASPECTOS URBANOS	Calles de 15 m, acceso a autopistas CA-9, aeropuerto a 5 km, ferrocarril planificado	Ubicación estratégica CA-9, plan maestro 10 años, desarrollo mixto, integración urbana	Ubicado en nodo estratégico, calles internas de 15 m, conectividad con Periférico y Calzada San Juan
ASPECTOS FUNCIONALES	Plan maestro con bodegas modulares, macro lotes, área BTS, administración y SAT en acceso	Clústeres modulares, oficinas administrativas, andenes amplios, accesos definidos, accesibilidad universal	Ofibodegas modulares, zonas de espera para transporte pesado, áreas comunes (duchas, comedor, salas)
ASPECTOS AMBIENTALES	Áreas verdes, paneles solares, certificaciones ambientales	Lagunas artificiales, vivero, ciclovías, transporte sostenible, paneles solares	Áreas comunes, iluminación natural, integración funcional
ASPECTOS MORFOLÓGICOS	Módulos rectangulares, altura 12–15 m, fachada repetitiva, acabados neutros	Diseño modular, parasoles, celosías, paneles prefabricados, jerarquía en accesos	Fachada modular, ritmo horizontal/vertical, colores sobrios, señalética integrada
ASPECTOS TECNOLÓGICOS	Estructura metálica IPR, vigas alma llena, pilotes; cerramientos prefabricados, techo metálico termoacústico	Tecnología avanzada en seguridad, pisos certificados, energía eléctrica subterránea	Estructura de pórticos metálicos, cubierta standing seam con lucernarios lineales, acabados industriales
ASPECTOS POSITIVOS A CONSIDERAR	Es un proyecto con infraestructura moderna, conectividad multimodal, aplica una organización modular flexible y estándares internacionales, integrar áreas verdes y sostenibilidad	Es un modelo de ciudad industrial, integración social y ambiental, alta sostenibilidad, contempla la flexibilidad de crecimiento, integración con entorno urbano y estrategias ODS (energía, agua, movilidad)	Se diseño en una escala intermedia adaptable, integración oficina-bodega, funcionalidad para pequeñas y medianas empresas (PYMES) y flexibilidad modular

Figura 42, Síntesis de casos análogos,

Fuente: Elaboración Propia a base de:

³⁹ Zona Libre Quetzal, «Inicio-Indica Bodegas modulares... desde 650 m²», Zona Libre Quetzal, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://zonalibrequetzal.com/>

⁴⁰ Michatoya Pacífico, «Bodegas en ZDEEP- desde 2,500 m²», Michatoya Pacífico, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://www.michatoyapacifico.com/bodegas-zdeep/>

⁴¹ Distribodegas, «Distribodegas 5- Bodegas desde 290 m²», Distribodegas, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://www.distribodegas.com.gt/distribodegas/distribodegas-5/>

03

CAPÍTULO

CONTEXTO DEL LUGAR

En el presente capítulo se expone la investigación del entorno analizando aspectos físicos poblacionales definiendo el problema, delimitando el estudio y estableciendo los objetivos así como la metodología a utilizar para la elaboración del proyecto.

3.1 CONTEXTO SOCIAL

Son los aspectos propios de un lugar que engloba aspectos ciudadanos, poblacionales culturales y legales dentro del radio de influencia para conocer las características sociales

3.1.1 ORGANIZACIÓN CIUDADANA

Es la jerarquía que hay entre los habitantes de un lugar, son los encargados de velar por administrar, coordinar aspectos relacionados con el bienestar de la Institución.

Según describe en la Ley Orgánica en el Artículo 7 “La junta Directiva es la autoridad máxima de la entidad y en consecuencia le corresponde la dirección general de las actividades de la misma y estará integrada de la siguiente manera.” ⁴²



Figura 43, Junta Directiva de ZOLIC,
Fuente: Elaboración Propia.

⁴² Congreso de la República de Guatemala, «Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla», ZOLIC, acceso el 13 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2024/08/Ley-organica.pdf>



Figura 44, Organigrama de funciones de Zona Libre Industria y Comercio (ZOLIC),

Fuente: Elaboración Propia con base a organigrama proporcionado por ZOLIC.

3.1.2 ORGANIZACIÓN POBLACIONAL

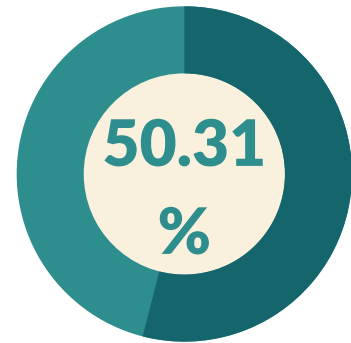
Para determinar la población beneficiada de proyecto urbano o arquitectónico es importante analizar la demografía local del Municipio de Puerto Barrios donde se integra ZOLIC, incluyendo la distribución por edad, género y etnia.

Población Total y Distribución por Género

Según el Censo de Población y Vivienda, proyectado para el año 2025, del Instituto Nacional de Estadística (INE), en el Municipio de Puerto Barrios se tiene una población total de 115,942 habitantes, de los cuales 57,622 son hombres (49.69%) y 58,320 son mujeres (50.31%) (INE 2023).⁴³



TOTAL
58,320



TOTAL
57,622

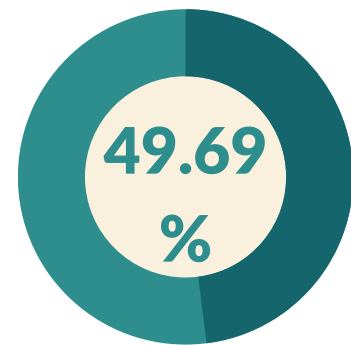


Figura 45, Graficas según la INE,
Fuente: Elaboración Propia.

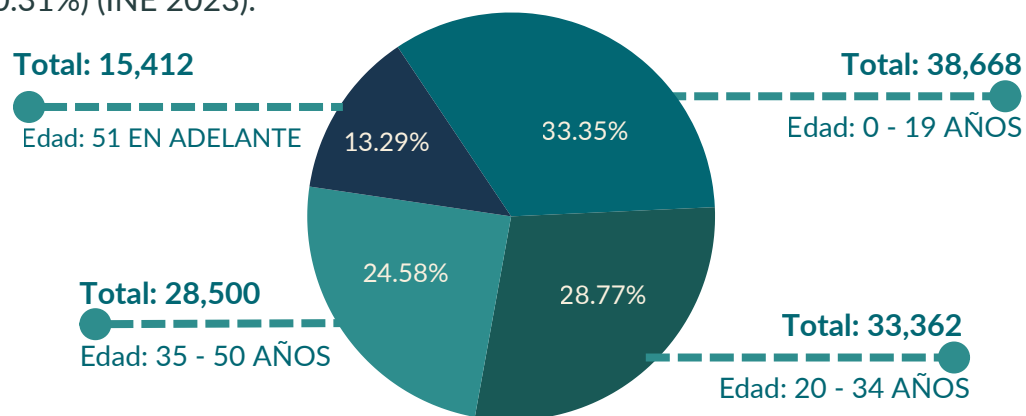


Figura 46, Edades en el Municipio de Puerto Barrios según en INE,
Fuente: Elaboración Propia con base a proyecciones INE.

⁴³ Instituto Nacional de Estadística, «Estimaciones y Proyecciones Municipales 2015–2030 por sexo de Izabal», INE, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/12/Estimaciones-y-Proyecciones-Municipales-2015-2030-por-sexo.xlsx>.

Distribución por Grupos Etarios

Población por grupo de pertenencia del Municipio de Puerto Barrios según el censo más actualizado del 2018 (Figura 47). En las partes costeras como Livingston en el Departamento de Izabal se tiene una mayor presencia significativa de la población Garífuna.

Según los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE)⁴⁴, se observa una mayor concentración de población ladina en Puerto Barrios.

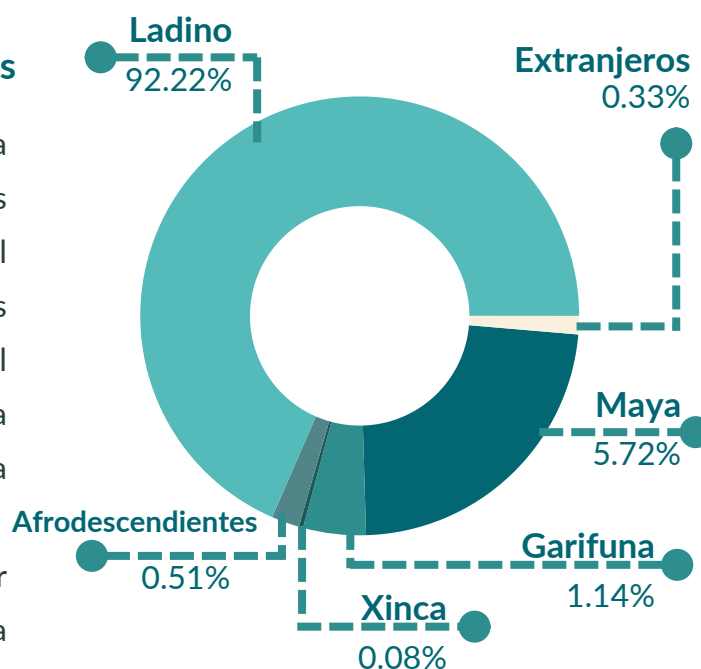


Figura 47, Población por Pueblo de Pertenencia PB, Fuente: Elaboración Propia.

Institución Zona Libre de Industria y Comercio

ZOLIC representa una oportunidad significativa para mejorar las condiciones socioeconómicas en Puerto Barrios y sus alrededores. En cumplimiento a su Ley Orgánica en relación a impulsar el desarrollo económico generando fuentes de empleo desde su Institución, con las empresas a través de los usuarios y con las ZDEEP fortaleciendo el comercio, según su proyección para el 2025 tienen.⁴⁵

215

Empleados en
ZOLIC

1,075

Empleos generados por
usuarios

1x7

Por cada empleo directo
se generan 7 indirectos

⁴⁴ Instituto Nacional de Estadística, «Explorador de resultados del Censo 2018 con filtro Pueblo de pertenencia Municipio Puerto Barrios», INE, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://censo2018.ine.gob.gt/explorador>

⁴⁵ Zona Libre de Industria y Comercio, «Boletín ZOLIC – Agosto 2025», ZOLIC, acceso el 16 de agosto de 2025, <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2025/09/Boletin-ZOLIC-agosto-2025-1.pdf>.

3.1.2.1 ESCALA ANTROPOMÉTRICA

«La antropometría es el uso de mediciones corporales como el peso, la estatura y el perímetro braquial, en combinación con la edad y el sexo, para evaluar el crecimiento o la falta de crecimiento.»⁴⁶ Sirve para evaluar los espacios que se utilizarán en el proyecto donde se tenga las dimensiones correctas en los diseños, para los mismos existen variaciones que se deberán tomar en cuenta como factores influyentes como la edad, sexo, alimentación, calidad de vida, factores socioeconómicos, se deberán tomar en cuenta factores para considerarse.⁴⁷

Se realizó un estudio para saber las dimensiones antropométricas dependiendo la edad de una persona, así tomando el sexo en cuenta para saber un promedio de las dimensiones de un ser humano promedio, las medidas se toman para saber los espacios que pueden acaparar en determinados lugares una persona.

EDAD (AÑOS)	PESO (lb)		ESTATURA (cm)		ALTURA POSICIÓN ERGUIDA (cm)		ANCHURA ENTRE CO-DOS (cm)		ANCHURA CADERAS (cm)		ALTURA RODILLAS (cm)		LARGO GLU-TEO-RODI-LLA (cm)	
EDAD	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
18-24	126	157	162	174.2	85.6	91.2	35.1	39.1	35.1	34.3	50	54.6	56.4	53.2
25-34	130	168	161.8	175.3	85.9	91.7	36.1	41.4	35.6	35.6	50	54.9	56.9	59.9
35-44	137	171	161	174.2	85	91.4	37.8	42.4	36.8	35.1	49.8	54.6	57.2	59.4
45-54	143	171	159.5	173.5	85.1	90.7	39.4	42.7	37	36.1	49.5	54.5	56.9	59.4
55-64	146	165	158	171	83.8	89.7	41.4	42.4	37.3	35.6	49.5	53.6	56.9	58.7
65-74	145	161	156.5	169.7	81.8	88.4	41.7	42.7	37.1	35.3	53.6	49.5	56.6	58.1
75-80	137	146	157	168.1	81.5	87.1	39.9	41.7	35.6	34.5	53.3	48.7	56.4	57.4
PROMEDIO	137.7	162.7	159.4	172.3	84.1	90.0	38.8	41.8	36.4	35.2	50.8	52.9	56.8	58.0

Figura 48, Estándar de medidas antropométricas en base a dimensiones humanas de espacios interiores,

Fuente: Julius Panero y Martin Zelnik, Las dimensiones humanas en los espacios interiores (Guadalajara: Ediciones Solís, 1984)

⁴⁶ Instituto Nacional de Estadística, «Manual de Capacitación en Antropometría», INE, acceso el 14 de febrero de 2025,

http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/2014/Red%20Informa%2015/Adjuntos/Manual_Capacitacion_Antropometria_.PDF

⁴⁷ Julius Panero y Martin Zelnik, Las dimensiones humanas en los espacios interiores (Guadalajara: Ediciones Solís, 1984). (Guía de criterios antropométricos para diseño de espacios.)

3.1.3.2 ANTECEDENTES DE ZOLIC

1973

Fundada el 21 de marzo de 1973 mediante el Decreto 22-73, esta institución descentralizada ha brindado servicios de industria comercio y servicio, ofreciendo beneficios fiscales y logísticos que han contribuido al país.

Se centró en el desarrollo de infraestructura en el terreno donde opera (Puerto Barrios). Entre 1974 y 1977, se llevaron a cabo trabajos de topografía y urbanización que culminaron con el inicio de operaciones en el Predio Fiscal.

1974

1984

Se completó la construcción del edificio administrativo de ZOLIC cuyo diseño evoca la forma de un barco, reflejando la importancia del comercio marítimo en la región.

En respuesta a la creciente demanda, se amplió su capacidad. Se creó las ZDEEP con el objetivo de fomentar el desarrollo económico con la visión de generar desarrollo económico y oportunidad de empleo.

1998

2008

Se crea la figura de las Zonas de Desarrollo Económico Especiales Públicas (ZDEEP) 2 años después de las reformas a la Ley ZOLIC, la Junta Directiva aprobó el reglamento de las ZDEEP que dispone los lineamientos para autorización y funcionamiento de las nuevas Zonas Libres.

Continuación...

Se inauguró la primera ZDEEP. En 2018 obtuvo certificaciones de alto estándar, como el Operador Económico Autorizado (OEA) y la Protección de buques e Instalaciones Portuarias (PBIP), garantizando normativas internacionales y la seguridad en la cadena de suministro.

2012

2019

Sucedieron dos hechos de suma importancia en la historia de la Institución ZOLIC, aprueba las ZDEEP Puertas del Istmo en Pajapita San Marcos y Michatoya Pacífico en Escuintla.

En medio de la pandemia de COVID-19, ZOLIC continuó con su compromiso de promover el desarrollo económico. Se autorizaron varias ZDEEP y se reconoció su papel como Auxiliares de la Función Pública Aduanera por la SAT.

2020

2021

Marcó el inicio de operaciones de varias ZDEEP mientras en 2022 se aprobaron más proyectos de desarrollo económico en diversas regiones. ZOLIC sigue con un enfoque en generación de empleo y desarrollo nacional.

Continuación...

A partir del 2023 a la actualidad se a habilitado nuevas ZDEEP en todo el territorio nacional, generando empleos directos e indirectos, atrayendo inversión extranjera, enfocados a «Una nueva era de despegue económico».



Figura 46: Diagrama de antecedentes de ZOLIC

Fuente: Congreso de la República de Guatemala, Ley Orgánica de la “Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla” (ZOLIC), Decreto 22-73 (1973), reformada por Decreto 30-2008 (2008), PDF, consultado el 16 de agosto de 2025, <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2022/01/LEY-ORGANICA-DECRETO-22-73-Y-SUS-REFORMAS-DECRETO-30-2008.pdf>



Figura 49: Logo anterior y actual de la Institución,

Fuente: <https://zolicguate.com/zolic-redisenando-la-marca-para-el-futuro/>

Simbolismo e Iconografía

ZOLIC a pasado por diversas etapas de transformación entre ellas destaca el rediseño de su logotipo generando una evolución a la imagen visual, preservando la identidad que se entrelaza con la historia que evoca la conexión con el comercio marítimo reflejando la esencia de la Institución junto con los colores corporativos

Arquitectura del Edificio Administrativo ZOLIC

«Edificación con una gran influencia de la Arquitectura Internacionalista, en Guatemala se convirtió en un estilo dominante en los años 70, que buscaba reflejar identidad y confort climático.

El estilo se caracteriza por el uso de materiales industriales ligeros, producidos en masa, formas modulares repetitivas y el uso de superficies planas, típicamente alternando con áreas de vidrio y el rechazo a la utilización de ornamentos o decoraciones.

El diseño no se quedó solamente con esta abstracción, también logró generar sensaciones, al ingresar a esta edificación se utilizó piedra en el piso de la planta del primer nivel, dando la sensación de un oleaje leve.

El edificio administrativo de ZOLIC, ubicado en Santo Tomás de Castilla, fue inaugurado en 1982, en sus planos está plasmado hasta el más mínimo detalle, desafiando la gravedad al hacer una pirámide invertida, se utilizó concreto y ladrillo estudiando detalladamente la proyección de sombras en muros a 45 grados para hacer efectos visuales y generar la abstracción de la vista frontal de un barco.»⁴⁸



Figura 50, Edificio Administrativo ZOLIC,

Fuente: <https://zolicguate.com/detalles-de-planeacion-urbanistica-de-zolic/>

⁴⁸ Zona Libre de Industria y Comercio, «ARQUITECTURA QUE TRASCIENDE, EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE ZOLIC», ZOLIC, acceso el 14 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/arquitectura-que-trasciende-edificio-administrativo-de-zolic/>

3.1.4 CONTEXTO LEGAL

Se define los aspectos legales que serán aplicados en el proyecto para fundamentar las decisiones técnicas y administrativas asegurando su alineación con los reglamentos vigentes

Decreto No. 22-73: Ley Orgánica de ZOLIC

Esta es la ley principal que establece el funcionamiento y atribuciones de ZOLIC, con patrimonio propio y autonomía funcional con el objetivo de promover el desarrollo industrial y comercial la misma regula las actividades que se pueden realizar en la zona.⁴⁹ Las ofibodegas se instalan para realizar las actividades de usuario permitidas, tales como: producción, fabricación, transformación, ensamblaje, comercialización, distribución, almacenamiento, conservación y empaque de mercancías

Decreto No. 22-73: Ley Orgánica de ZOLIC - Artículo 34

Reglamento de la Ley Orgánica de ZOLIC, que desarrolla los aspectos operativos y establece normas para la operación y gestión, las actividades indicadas que están permitidas, definiendo: zonas industriales, comerciales, administrativas y de servicio.⁵⁰ Las mercancías que entren o salgan de las ofibodegas (dentro de ZOLIC) lo harán sin el pago de gravámenes, pero su movilización estará bajo la vigilancia y control de la Aduana (SAT) [ZOLIC. El reglamento establece los plazos para el arrendamiento de terrenos y locales propiedad de ZOLIC, típicamente 10 años para fines industriales y 5 años para fines comerciales, aunque pueden ampliarse según la inversión

⁴⁹Congreso de la República de Guatemala, «Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla», ZOLIC, acceso el 15 de julio de 2025, <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2024/08/Ley-organica.pdf>

⁵⁰ Guatemala, Ministerio de Finanzas Públicas, «Reglamento de la Ley Orgánica de la Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla», m (Acuerdo Gubernativo 23-73).

Decreto 68-86: Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 - Artículo 1

Obliga a incluir criterios de sostenibilidad en el diseño, como manejo de aguas residuales, áreas verdes y eficiencia energética así como medidas de mitigación ambiental para obtener permisos de operación.⁵¹ La construcción de un Complejo de Ofibodegas o una Bodega Industrial es clasificada como una actividad que requiere una evaluación ambiental, debido a factores como el movimiento de tierras, la generación de residuos sólidos y líquidos, el manejo de sustancias químicas almacenadas y el impacto vial.

Acuerdo Gubernativo 137-2016: Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental (RECSA) - Artículo 4

Establece el mecanismo para clasificar las obras, proyectos o actividades en diferentes categorías (A, B1, B2, C), según su riesgo ambiental potencial. Esta clasificación determina el nivel de estudio ambiental requerido.⁵²

Acuerdo Ministerial 199-2016: Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades - Artículo 1

El Listado Taxativo asigna una categoría de impacto ambiental a proyectos específicos (A, B1, B2, C) en función de sus características, lo cual traduce el riesgo potencial en un requisito documental formal.⁵³ En proyectos de tamaño medio como un complejo pequeño el nivel de impacto es medio - bajo y se requiere un estudio de Diagnóstico Ambiental Inicial (DAI) o Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) Ponderado

⁵¹ Guatemala, Congreso de la República, «Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86», MARN, acceso el 6 de agosto de 2025, https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/ley-de-proteccion-y-mejoramiento-del-medio-ambiente-decreto-68-86/

⁵² Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, «Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016», MARN, acceso el 6 de agosto de 2025, <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/4739.pdf>

⁵³ Guatemala, MARN, «Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, Acuerdo Ministerial 199-2016», FAOLEX, acceso el 6 de agosto de 2025, <http://faolex.fao.org/docs/pdf/gua172492.pdf>

Regulaciones de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO)

La normativa principal que rige las condiciones de seguridad e higiene dentro de cualquier centro de trabajo, incluyendo las Ofibodegas, es el Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional (RSSO).

Reglamento de Seguridad Industrial. ⁵⁴

Condiciones Mínimas del Ambiente Laboral - Artículo 15

Se establece una altura mínima de 3m desde el piso hasta el techo en las áreas de trabajo. Además, debe haber un espacio libre no menor de 2m² por puesto de trabajo operativo por cada trabajador

Seguridad de Almacenamiento (Bodegas) - Artículo 93-104

Las instalaciones deben cumplir con disposiciones de seguridad estructural. Las estanterías (racks) deben estar sujetas al suelo, a la pared y entre sí; no deben utilizarse como escaleras

Pasillos y Circulación - Artículo 94

Los pasillos ubicados entre apilamientos o estantes no deben ser inferiores a 1m de ancho

Riesgos de Materias - Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo (IGSS) - Artículo 89

Prohibido el almacenamiento conjunto de materias que, al reaccionar entre sí, puedan dar lugar a grave peligro. Toda materia peligrosa debe llevar un letrero con la palabra "PELIGRO" y las indicaciones necesarias para su manipulación. ⁵⁵

⁵⁴ Guatemala, IGSS, «Reglamento de Seguridad Ocupacional» acceso el 18 de agosto de 2025, <https://vestex.com.gt/wp-content/uploads/2024/07/Acuerdo-Gubernativo-229-2014-y-sus-Reformas-33-2016-57-2022-Reglamento-SSO.pdf>

⁵⁵ Guatemala, IGSS, «Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo», acceso el 18 de agosto de 2025, https://www.igssgt.org/wp-content/uploads/ley_acceso_info/pdfs/Ley/inciso_6/ReglamentodeSeguridadeHigiene.pdf

Reglamento de Construcción, Urbanismo y Ornato / Código Municipal (Decreto 12-2002)⁵⁴

Alineación Municipal (Límite Frontal)

Definir el límite exacto entre la propiedad privada y la propiedad municipal (calles, aceras, etc.). El diseño de entradas y salidas debe quedar totalmente dentro del espacio privado, sin invadir la vía pública. La Municipalidad, a través de su Oficina Municipal de Planificación (OMP), es la única autoridad que determina y certifica la alineación.

Formulación y Ejecución de Planes - Artículo 142

Obliga a la Municipalidad de Puerto Barrios a formular y ejecutar Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

Planes y Usos del Suelo - Artículo 143

Define el Uso del Suelo. La Municipalidad determina las zonas: residencial, comercial, industrial, etc. Su complejo debe tramitar y obtener el Dictamen de Uso de Suelo Industrial o Logístico en la zona de Puerto Barrios donde se ubicará.

Acuerdo Gubernativo 236-2006 (Reglamento de Vertidos).

Establece el Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la Disposición de Lodos. Este es un marco legal crucial en Guatemala que regula la calidad del agua que cualquier proyecto, incluyendo su complejo de Ofibodegas, vierte a cualquier cuerpo de agua o sistema de drenaje. Su objetivo principal es proteger los recursos hídricos al controlar la contaminación. Toda actividad industrial en un complejo, especialmente en un departamento costero como Izabal, debe cumplir con la calidad de descarga al ambiente (o al colector municipal).⁵⁵

⁵⁴ Guatemala, Decreto número 12-2002 del código municipal , ACNUR, acceso el 18 de agosto de 2025, <https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6698.pdf>

⁵⁵ Guatemala, MARN, «Reglamento de las descargas y reusó de aguas residuales y de la disposición de lodos», acceso el 18 de agosto de 2025, <https://www.ecosistemas.com.gt/wp-content/uploads/2015/07/07-Acuerdo-gubernativo-236-2006-Reglamento-descargas-y-reuso.pdf>

3.2 CONTEXTO ECONÓMICO

En el lugar existe una gran actividad comercial, industrial y laboral en el Puerto Santo Tomás de Castilla y en el de Puerto Barrios, donde esta la actividad portuaria. A continuación se señala las principales actividades económicas de Puerto Barrios.⁵⁶

3.2.1 Actividades Económicas del territorio

- **Agricultura:** El cultivo de banano y palma africana son pilares fundamentales de la economía local.
- **Ganadería:** se enfoca en la cría de ganado, contribuyendo con la producción de lácteos y carne.
- **Pesca:** La ubicación costera favorece la pesca artesanal tanto para el consumo local como para la comercialización.
- **Comercio y Servicios:** La presencia de tiendas, restaurantes, hoteles, bancos y cooperativas financieras refleja una actividad comercial dinámica.
- **Actividad Portuaria:** Los puertos facilitan la importación y exportación de mercancías. La Empresa Portuaria Nacional (EMPORNAC), Santo Tomás de Castilla y la Zona Libre de Industria y Comercio (ZOLIC) son las principales entidades encargadas de esta actividad en la zona.

⁵⁶ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT) de Puerto Barrios, Izabal», SEGEPLAN, acceso el 16 de septiembre de 2025, https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2025/05/1801_PDM_OT_PuertoBarrios.pdf

El municipio se caracteriza por una fuerte economía basada en servicios hoteleros, restaurantes, tour operadores y comercio informal. También las fincas de producción agrícola y ganadera constituyen un pilar importante de la economía local, sin embargo, posee un alto índice de desempleo que obliga a la migración constante de sus habitantes.

En la economía de la zona, ZOLIC opera como un motor económico con incentivos fiscales para atraer empresas industriales, comerciales y logísticas, siendo un sector que genera empleo a través de la Institución así como de los usuarios, generando un efecto multiplicador de siete empleos indirectos por cada empleo directo.

El sector industrial es esencial para la economía desempeñando un papel crucial para el crecimiento y desarrollo, promoviendo la creación de empleos, mejorando la competitividad a través de las zonas industriales cuya economía se basa en alquileres, ventas e incentivos fiscales.

Dentro de ZOLIC las tarifas varían, al tomar en cuenta que los arrendamientos son bajo techo y en áreas descubiertas. Acuerdo Ministerial Número 234-2018 Tarifas que ZOLIC cobra a sus Usuarios por concepto de Renta.⁵⁷

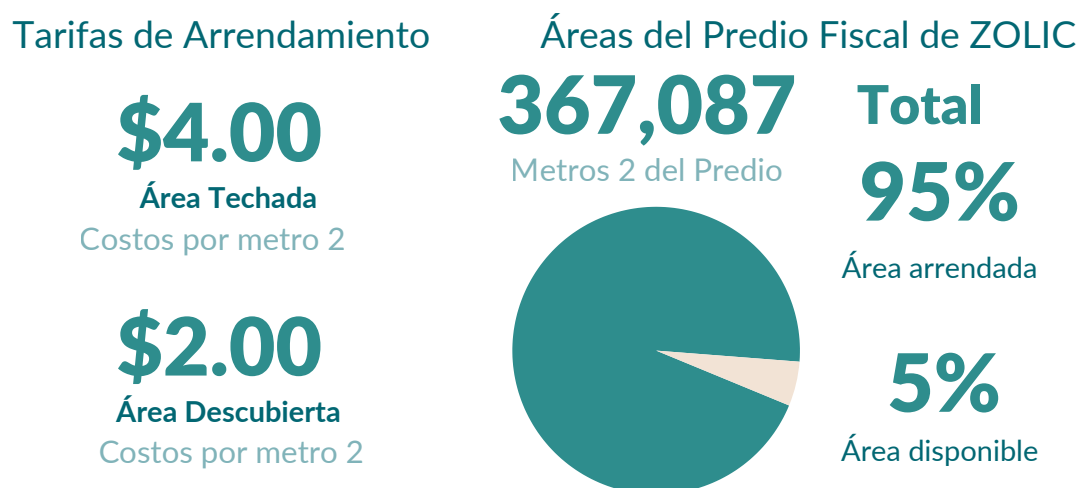


Figura 51, Gráfica de actividades económicas,

Fuente: Elaboración propia con base a información de ZOLIC.

⁵⁷ Zona Libre de Industria y Comercio, «Tarifas de arrendamiento», ZOLIC, acceso el 15 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/tarifas/>

3.3 CONTEXTO AMBIENTAL

3.3.1 Análisis Macro

Guatemala limita al norte y oeste con México, al este con Belice y el mar Caribe, al suroeste con Honduras y el Salvador y al sur con el océano Pacífico. Tiene 8 regiones, 22 departamentos y 340 municipios.

Para 2025, la población del país ronda 18.7 millones según estimaciones internacionales consistentes con las proyecciones oficiales del INE (1950–2050).⁵⁸

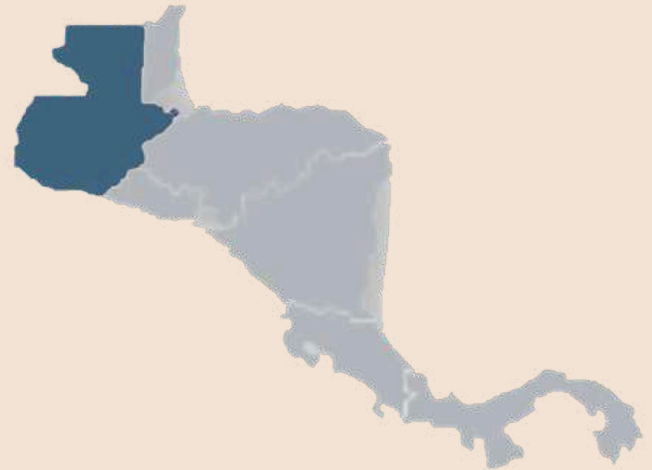


Figura 52, Mapa de Centro América / País Guatemala,
Fuente: Elaboración Propia.

El departamento de Izabal pertenece a la Región III – Nororiente según la Ley Preliminar de Regionalización (Decreto 70-86). La región la integran Izabal, Chiquimula, Zacapa y El Progreso, su extensión es de 9,039 km², según SEGEPLAN.⁵⁹

Su cabecera departamental es Puerto Barrios



Figura 53, Mapa de Guatemala / Departamento de Izabal,
Fuente: Elaboración Propia.

⁵⁸ Instituto Nacional de Estadística, «Proyecciones de población 2015–2030», INE, acceso el 16 de febrero de 2025. <https://datos.ine.gob.gt/dataset/proyecciones-de-poblacion-2015-2030>

⁵⁹ Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, «Plan de Desarrollo Departamental de Izabal (PDD) 2021–2032», SEGEPLAN, acceso el 16 de febrero de 2025, https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2024/02/18_PDD_IZABAL.pdf

EL Municipio de Puerto Barrios cuenta con una extensión territorial de 1,292 km², se encuentra a aprox. 300 km por carretera (CA-9) de la Ciudad Capital

Santo Tomás de Castilla es una aldea del municipio de Puerto Barrios, Izabal, ubicada en la bahía de Amatique (Caribe guatemalteco). Aunque popularmente se le llama “ciudad portuaria”, es una localidad que opera como segunda centralidad urbana del municipio y alberga el Puerto Santo Tomás de Castilla (EMPORNAC), además de colindar con la Zona Libre de Industria y Comercio (ZOLIC).

Acceso terrestre: La vía terrestre principal es la CA-9 hacia la Ciudad de Guatemala y también sirve de acceso al puerto de Santo Tomás de Castilla

Acceso marítimo: El municipio mantiene conexión por lanchas colectivas entre Livingston y el Muelle Municipal de Puerto Barrios, ubicado al final de la 12 Calle.⁶⁰

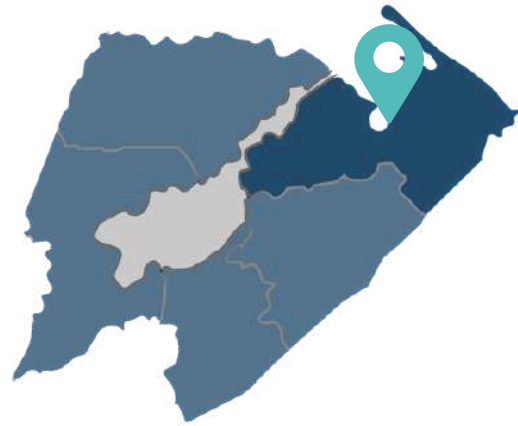


Figura 54, Municipio de Puerto Barrios / Santo Tomás, Fuente: Elaboración Propia.



Figura 55, Mapa de Puerto Barrios y Santo Tomás, Fuente: Elaboración Propia.

⁶⁰ Zona Libre de Industria y Comercio, «Tarifas de arrendamiento», ZOLIC, acceso el 15 de febrero de 2025, Tarifas de Arrendamiento. Consultado el 15 febrero de 2025, <https://zolicguate.com/tarifas/>

3.3.1.1 Paisaje Natural

Clima

Puerto Barrios presenta un clima tropical muy húmedo durante todo el año. Las temperaturas típicas se mueven aproximadamente entre 20 °C y 32 °C, con sensación bochornosa casi permanente por la humedad elevada. La lluvia es abundante y se concentra en la estación lluviosa (aprox. mayo–noviembre), con los picos más marcados entre septiembre y noviembre, los totales anuales varían ampliamente por año y fuente, pero se sitúan en el orden de ≈3,000–4,000 mm. Los vientos dominantes son los alisios del E–NE gran parte del año; las velocidades medias típicas bordean 6–8 km/h, con episodios de “nortes” en el fin de año.⁶¹

Se llevó a cabo un análisis climatológico en el que se registraron las temperaturas medias, máximas y mínimas a lo largo del año.

Se colocó la acumulación de las precipitaciones y se determinaron los patrones de vientos medios característicos de la región proporcionando las condiciones meteorológicas que prevalecen en el área

	Temperatura Media	Temperatura Máx. Media	Temperatura Mín. Media	Días de lluvia	Acum. de lluvia	Viento medio
Enero	21°C	25°C	18°C	18 días	179mm	5 km/h
Febrero	22°C	26°C	18°C	14 días	116 mm	5 km/h
Marzo	23°C	28°C	19°C	12 días	100 mm	5 km/h
Abril	25°C	30°C	20°C	12 días	98 mm	6km/h
Mayo	25°C	31°C	21°C	20 días	302 mm	6km/h
Junio	25°C	30°C	22°C	28 días	504 mm	5km/h
Julio	25°C	29°C	21°C	29 días	497 mm	5km/h
Agosto	25°C	30°C	21°C	30 días	447 mm	5km/h
Septiembre	25°C	30°C	22°C	28 días	453 mm	5km/h
Octubre	24°C	28°C	21°C	26 días	440mm	5km/h
Noviembre	22°C	26°C	19°C	20 días	317mm	5km/h
Diciembre	21°C	25°C	18°C	18 días	203mm	4km/h

Figura 56, Tabla de temperatura,

Fuente: Elaboración Propia basada en clima de Puerto Barrios.

⁶¹ INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología). «Datos Climatológicos Históricos: Puerto Barrios.» acceso el 15 de febrero de 2025.

Topografía

El área urbana de Puerto Barrios se asienta en una llanura costera de muy baja altitud junto a la bahía de Amatique: el parque central está georreferenciado en ≈ 0.67 m s. n. m., y el aeropuerto MGPB reporta 33 ft (≈ 10.1 m) de elevación. Hacia el sur y suroeste, el terreno asciende sobre las Montañas del Mico hasta culminar en Cerro San Gil (1,267 m s. n. m.), que domina el gradiente altitudinal del municipio.⁶²

Zona protegida

Refugio de Vida Silvestre Punta de Manabique. Es un refugio de vida silvestre del SIGAP cuya administración responsable es el CONAP, el mismo se encuentra bajo la administración de área marino-costera bajo la administración de FUNDARY

Reserva Protectora de Manantiales Cerro San Gil

Área protegida en las Montañas del Mico con un gradiente desde el nivel del mar hasta 1,267 m Su co-gestión técnica y de conservación tiene participación activa de FUNDAECO

Hidrografía

Puerto Barrios drena hacia el Atlántico y combina cuencas fluviales con ambientes marino-costeros. La red está encabezada por el río Motagua, junto con los ríos San Francisco, Tamejá y Tenedores; todos confluyen en la bahía de Amatique y en la ensenada interna conocida como bahía de Santo Tomás (o Matías de Gálvez).

⁶² Datos topográficos y aeronáuticos recopilados de las bases del Instituto Geográfico Nacional (IGN) y la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de Guatemala, acceso el 15 de febrero del 2025

3.3.1.2 ESTRUCTURA URBANA

Plano de Jerarquización de Vías

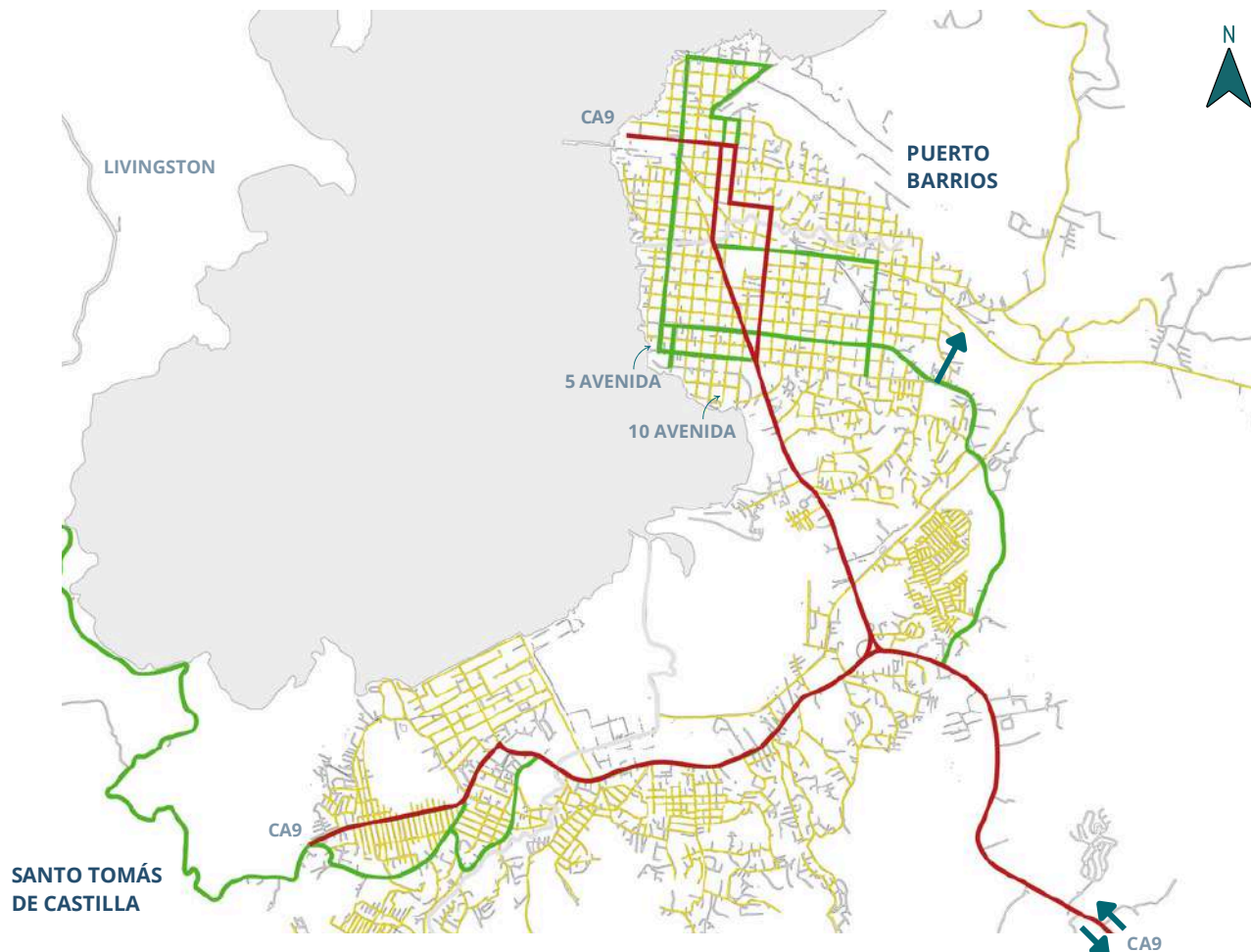
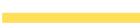


Figura 57, Jerarquización de Vías,

Fuente: Elaboración Propia.

NOMENCLATURA

	Vía Primaria		Vía Terciaria
	Vía Secundaria		Vía Cuaternaria

La vía primaria es la CA9 (Carretera al Atlántico) conectando a la 20 calle, este eje articula el ingreso principal que conecta Puerto Barrios, Santo Tomás de Castilla y la terminal portuaria. La vía secundaria se deriva de la primaria para distribuir flujos conectando puerto EMPORNAC, ZOLIC, centralidades urbanas y equipamientos públicos. La vía terciaria se compone de la mayoría de cales locales en barrios y colonias donde predomina el acceso a predios y la circulación a baja velocidad. La vía cuaternaria (la mayoría no asfaltada) funciona como callejones y ramales de servicio.

Gabaritos

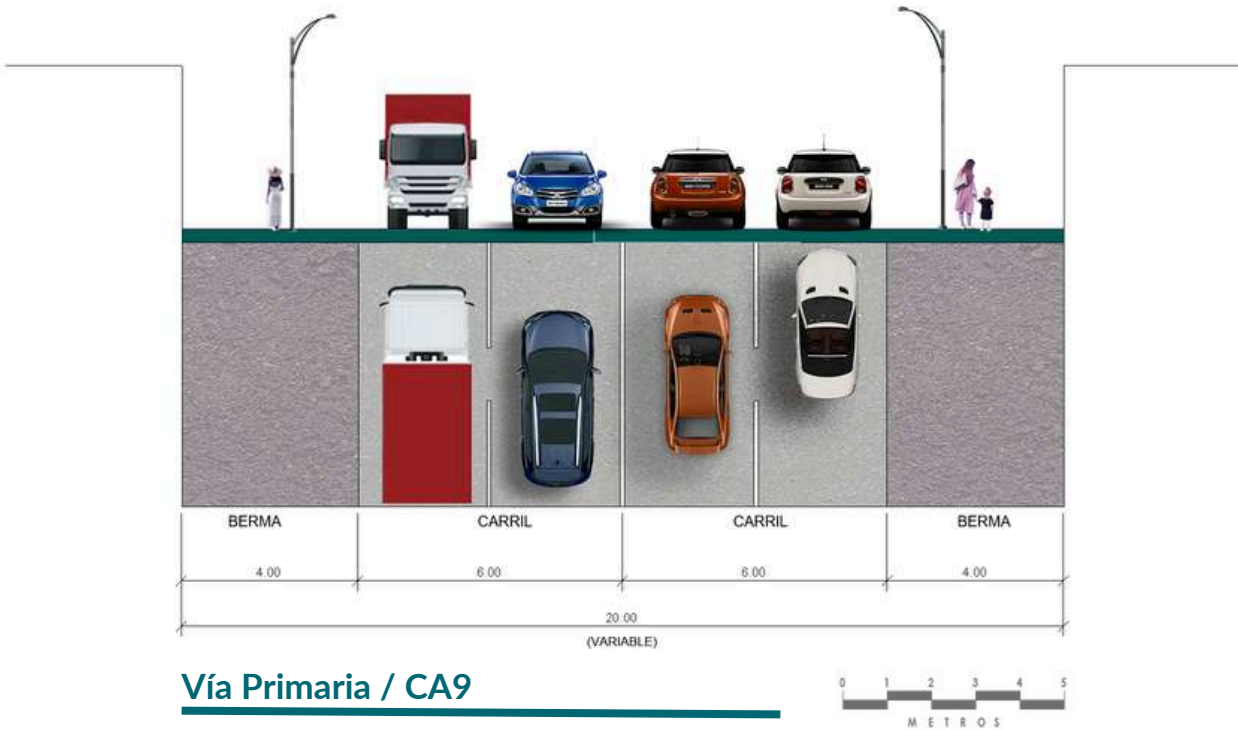


Figura 58, Gabarito Vía Primaria / CA9,
Fuente: Elaboración Propia.



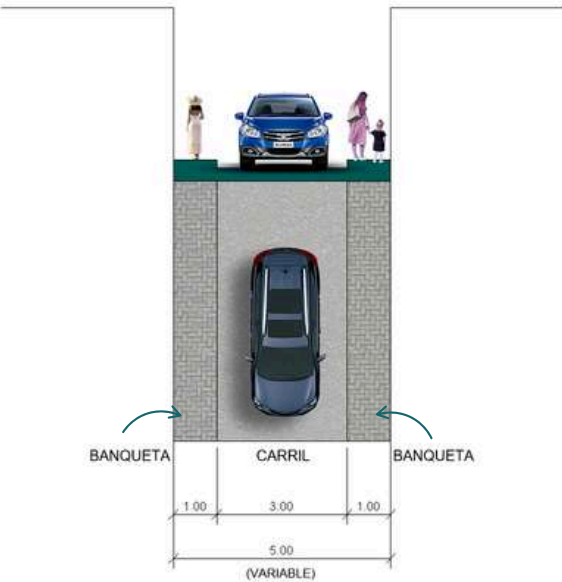
Figura 59, Gabarito Vía Secundaria / 5Av,
Fuente: Elaboración Propia.



Vía Terciaria / 10 Avenida



Figura 60, Gabarito Vía Terciaria / 10 AV,
Fuente: Elaboración Propia.



Vía Cuaternaria



Figura 61, Gabarito Vía Cuaternaria,
Fuente: Elaboración Propia.

Equipamiento Urbano

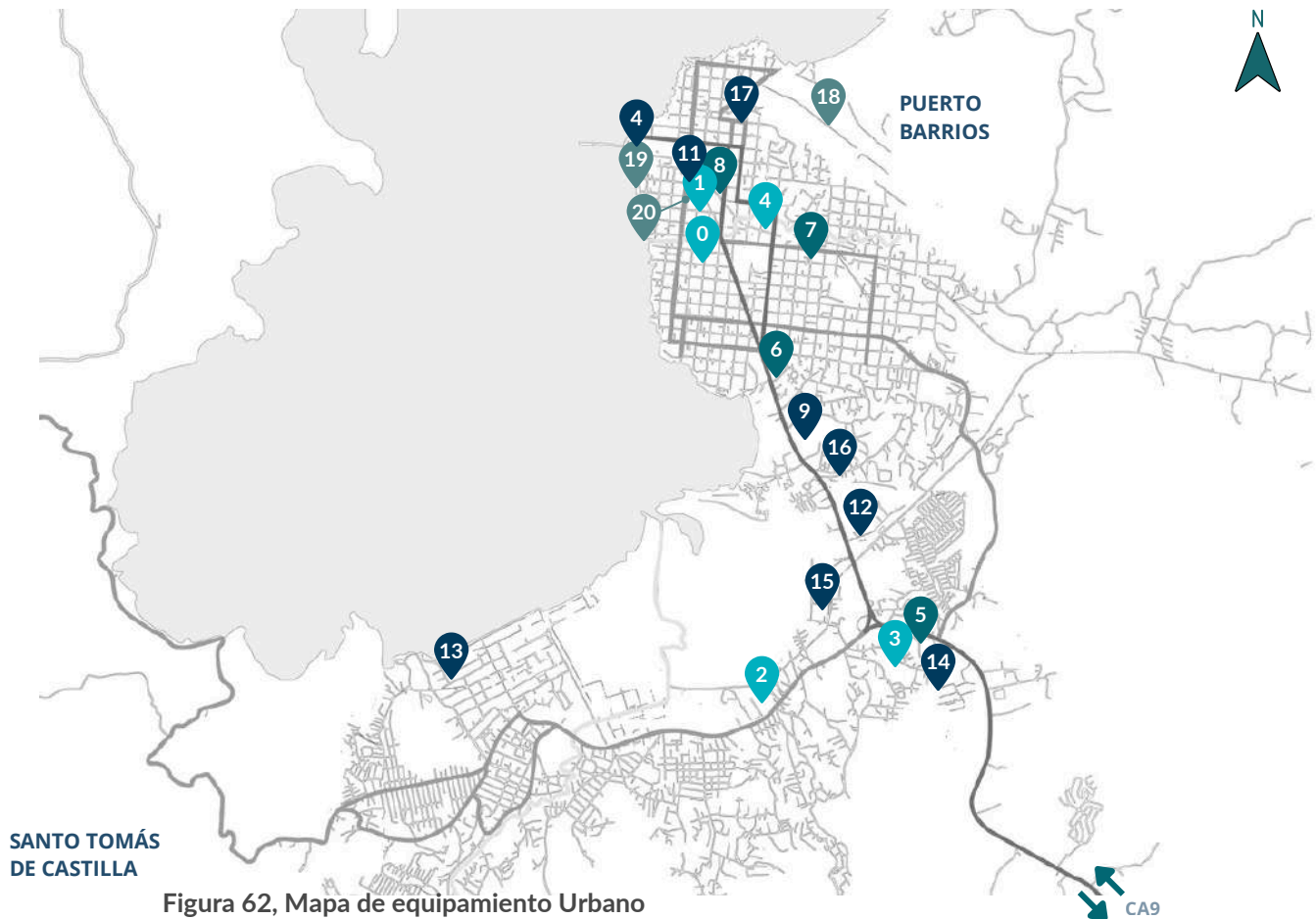


Figura 62, Mapa de equipamiento Urbano

Fuente: Elaboración Propia

NOMENCLATURA



Educación

- 0. Escuela Particular Mixta - Justo Rufino Barrios
- 1. Escuela Oficial Urbana para Varones No. 2
- 2. Instituto de Capacitación INTECAP
- 3. Centro Universitario de Izabal USAC - CUNIZAB
- 4. Escuela Urbana Mixta No. 2



Salud

- 5. Hospital Nacional
- 6. Instituto de Seguridad Social IGSS
- 7. Cruz Roja
- 8. Centro de Salud



Servicios

- 9. Cementerio
- 10. Servicio de Análisis e Investigación Antinarcótica
- 11. Policía Nacional Civil
- 12. Bomberos Voluntarios
- 13. Comando Naval del Caribe
- 14. Morgue INACIF
- 15. Rastro Municipal
- 16. Instituto Nacional de Electrificación INDE
- 17. Biblioteca Municipal



Transporte

- 18. Aeropuerto Internacional de Puerto Barrios
- 19. Muelle Municipal
- 20. Estación de LITEGUA

Equipamiento Urbano

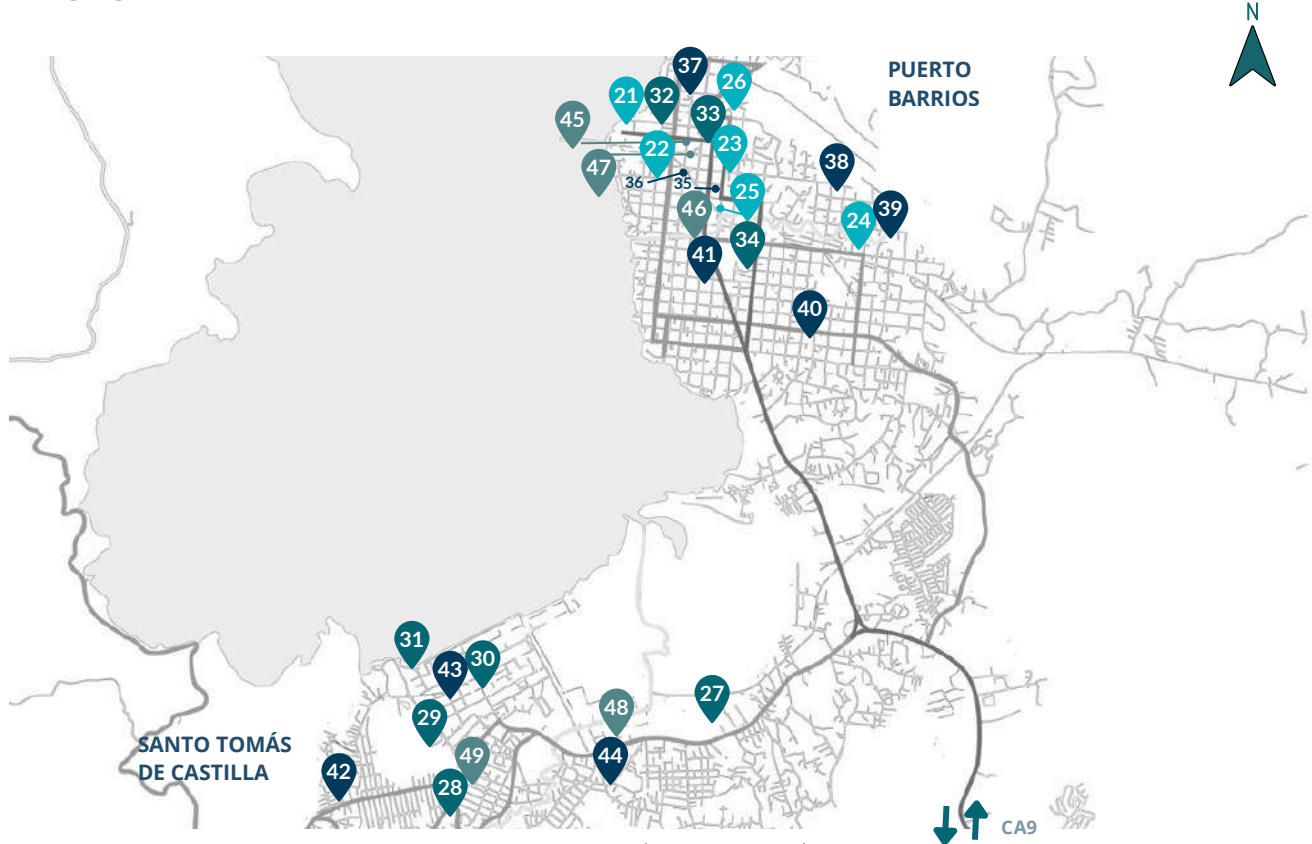


Figura 63, Mapa de equipamiento Urbano (continuación)

Fuente: Elaboración Propia.

NOMENCLATURA



Administración

- 21. Gobernación
- 22. Municipalidad
- 23. Ministerio Público
- 24. Ministerio de Educación MINEDUC
- 25. Organismo Judicial
- 26. Insituto Nacional de Ciencias Forenses INACIF



Recreación

- 27. Complejo Deportivo
- 28. Campo de fútbol Colina 2
- 29. Estadio Santo Tomás
- 30. Parque Belga
- 31. Playa Santo Tomás de Castilla
- 32. Malecón y Parque Tecún Umán
- 33. Parque Reyna Barrios
- 34. Estadio Roy Fearon



Religión

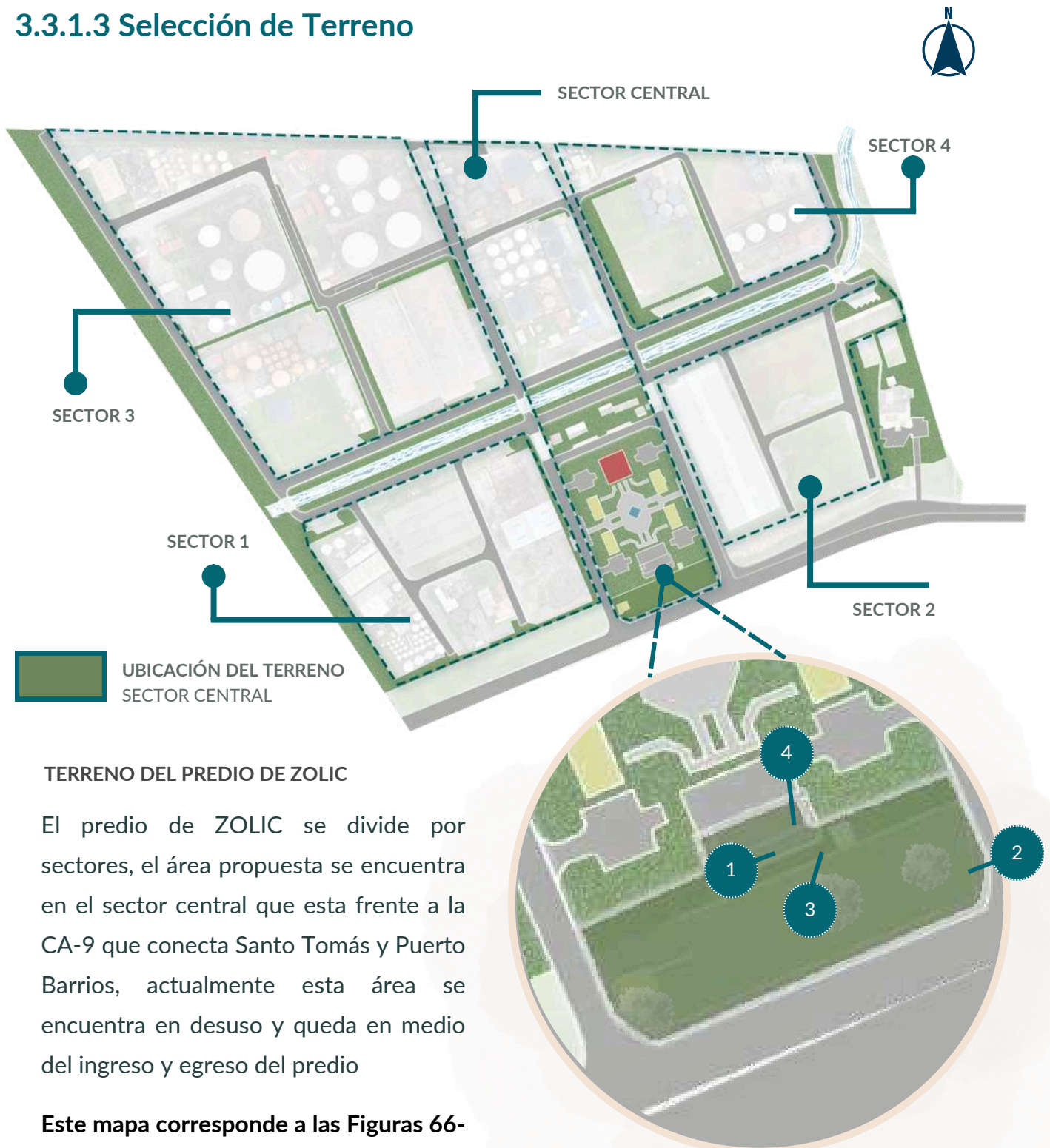
- 35. Catedral Sagrado Corazón de Jesús
- 36. Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días
- 37. Centro Garifuna San Martín de Porres
- 38. Monasterio de las Esclavas del Santísimo
- 39. Misión Cristiana El Calvario
- 40. Parroquia Espíritu Santo
- 41. CMD Ministerio Ebenezer
- 42. Parroquia Santo Hermano Pedro
- 43. Seminario Menor San José
- 44. Oratorio San Juan Apóstol y Evangelista



Comercial

- 45. Mercado de la Revolución
- 46. Mercado Nuevo
- 47. Mercado de Frutas
- 48. Zona Libre de Industria y Comercio ZOLIC
- 49. Mercado Cantonal de Santo Tomás de Castilla

3.3.1.3 Selección de Terreno



3.3.1.4 Conjunto de ZOLIC

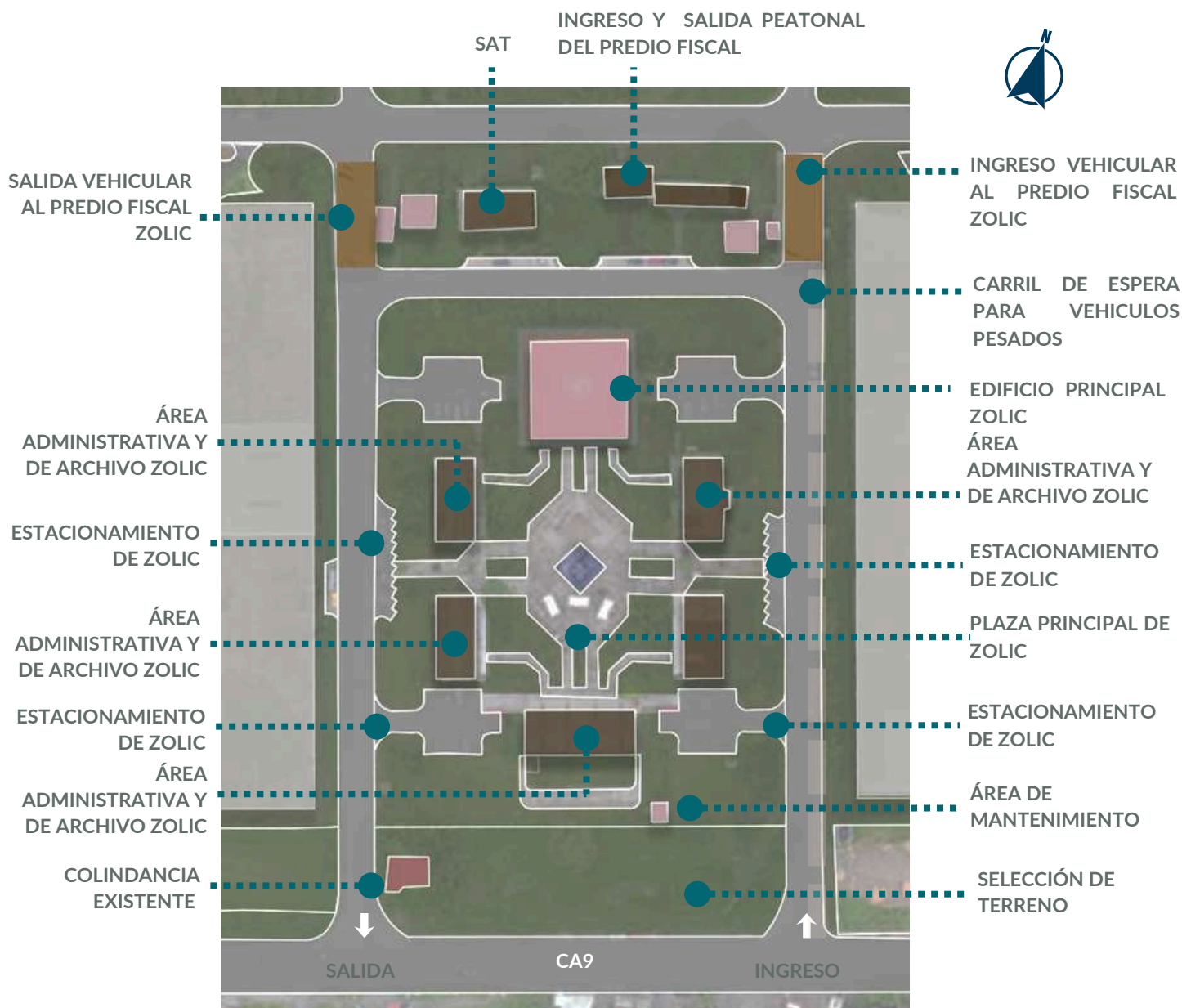


Figura 65. Terreno del Predio de ZOLIC / Sector Central

Fuente: Elaboración Propia.

El terreno se ubica frente a la CA9 y colinda con una tienda y un área de mantenimiento. Desde allí se conecta con la plaza principal de ZOLIC, pasando por los módulos administrativos y de archivo hasta llegar al edificio principal. En este se localizan estacionamientos administrados por ZOLIC. Mas adelante está el acceso al predio fiscal de ZOLIC, recinto extra-aduanal bajo el régimen de ZOLIC y con control aduanero de la SAT lo que permite centralizar gestiones en un mismo punto. En el ingreso principal al predio fiscal se cuenta con un carril de espera para vehículos pesados.

3.3.1.5 Situación Actual Gráfica



Figura 66, Área Pavimentada, Fuente: Elaboración propia, Jessica Ramírez, 4 de marzo 2024.

Frente al terreno se observa un área Pavimentada frente a un área de control, la misma cuenta con vegetación alrededor



Figura 67, Ingreso de Garita, Fuente: Elaboración propia, Jessica Ramírez, 4 de marzo 2024.

Vista del ingreso desde la garita, la misma se utiliza para indicar años vehículos de ingreso el camino y para seguridad del área



Figura 68, Área techada existente, Fuente: Elaboración propia, Jessica Ramírez, 4 de marzo 2024.
Se observa un área techada que se encuentra a la par de la caja, actualmente hay equipo resguardado, a la par se encuentra una pila que se utiliza para el área de mantenimiento.



Figura 69, Área de caminamiento hacia el sector, Fuente: Elaboración propia, Jessica Ramírez, 4 de marzo 2024.

Vista del caminamiento hacia área existente pavimentada, la misma está conectada por el área de la plaza principal y desde los estacionamientos aledaños, cuenta con vegetación a su alrededor

3.4 ANÁLISIS MICRO

El predio se ubica frente a la CA-9 entre el acceso y salida de la zona libre. En el lindero existe una garita de mantenimiento no reubicable y cajas de agua con acceso permanente además colinda con una caseta vecina inamovible. El terreno conserva vegetación existente medio-alto.



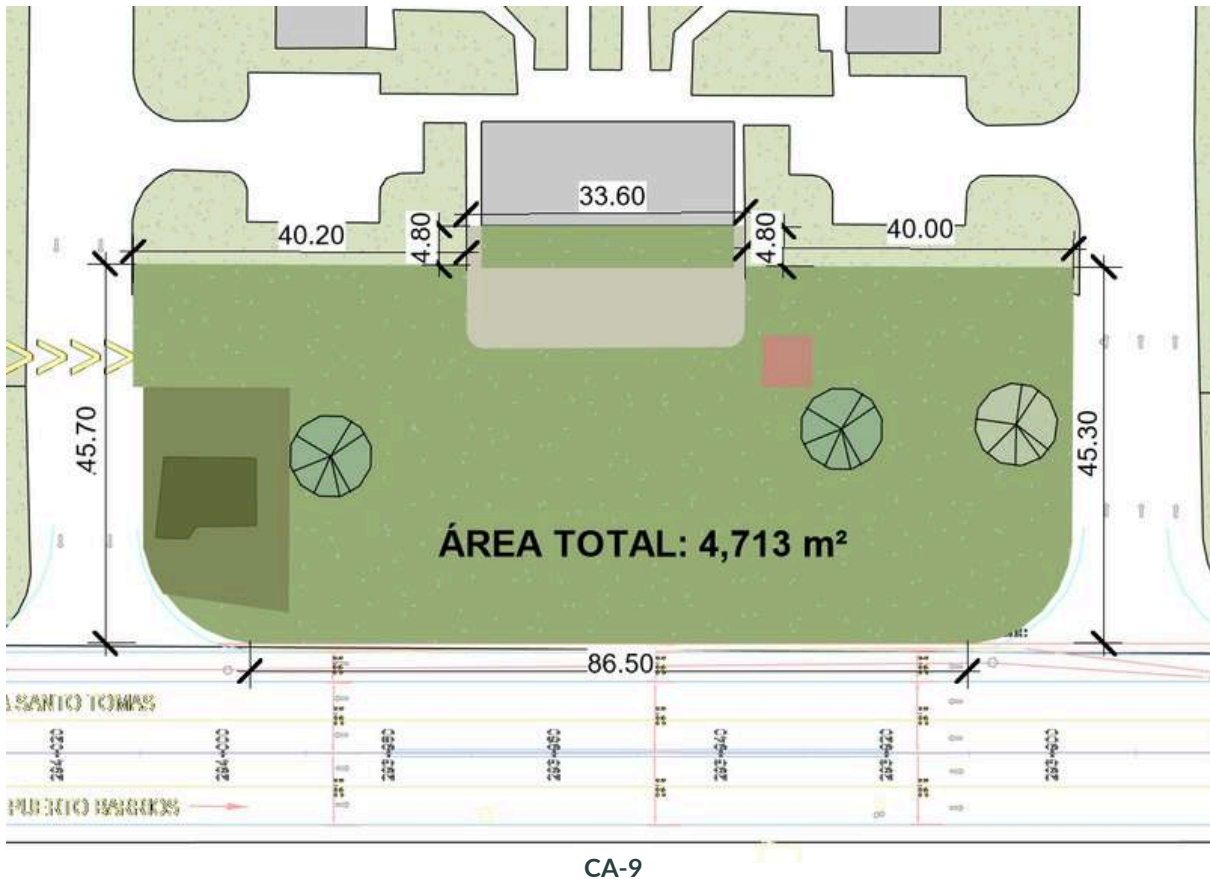


Figura 71. Análisis de Sitio Continuación
Fuente: Elaboración Propia

El terreno, con un área total de 4,713 m², se ubica frente a la CA-9, donde actualmente se ejecuta la construcción del tercer carril (2025), proyecto aprobado por la Municipalidad de Puerto Barrios. Se dejó el retiro vial correspondiente, considerando un frente de vegetación y un espacio peatonal tipo banqueta para integrar el proyecto con la vía pública.

Dentro del predio existen árboles de estrato alto que serán retirados por interferir con las estructuras, previendo su reposición con especies adecuadas. En la colindancia se mantiene una tienda existente sin intervención.

El terreno cuenta con un sector asfaltado, que se aprovechará como plaza, y una bodega de mantenimiento que se mantendrá en uso, la cual se conservará e integrará mediante vegetación.

04

CAPÍTULO

IDEA

En el siguiente capítulo se presentara como es que surge el proyecto a partir de la investigación realizada, partiendo con un programa arquitectónico que definirá los espacios, estableciendo directrices y proporcionando una respuesta arquitectónica a través de las técnicas de diseño donde se evidenciara el proceso de diseño arquitectónico determinando una solución adecuada



4.1 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

4.1.1 USUARIOS

Son las personas que utilizarán o interactuarán con los espacios. Se clasifican en:

- **Usuarios Directos:** permanecen y operan de forma habitual
- **Usuarios Indirectos:** llegan de manera ocasional o en periodos cortos
- **Usuarios Transversales:** pueden pertenecer a cualquier grupo pero demandan condiciones específicas

USUARIOS DIRECTOS

PERSONAL ADMINISTRATIVO

Trabajan en el lugar y gestionan la recepción del módulo administrativo, controla el ingreso de visitantes y coordina la mensajería y atención a arrendatarios

ARRENDATARIOS OPERADORES DE CADA OFIBODEGA

Son los operadores de cada ofibodega, gestionan ventas y logística, utilizan un área de recepción, almacenaje y módulo administrativo, trabajan de la mano con los operarios de almacén

SEGURIDAD

Controla los accesos de las garitas, gestiona las barreras y apoya a la recepción a monitorear, su visibilidad será hacia los parqueos, flujo público y de servicio

USUARIOS TRANSVERSALES

PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Pueden ser visitantes, clientes o personal. Necesitan un parqueo reservado cercano al acceso, una ruta continua y servicios sanitarios accesibles

USUARIOS INDIRECTOS

CLIENTES Y VISITANTES DE LOS ARRENDATARIOS

Llegan a realizar trámites, compras o reuniones breves, utilizan un parqueo de visitas, ofibodegas y algunas veces realizarán reuniones, su estancia es corta

PROVEEDORES, TRANSPORTISTAS Y PAQUETERÍA

Ingresan para entregar o retirar alguna mercancía, utilizan las rutas de servicio y su estancia es breve

AUTORIDADES E INSPECCIONES

Visitas ocasionales para verificación o reuniones de los arrendatarios con las autoridades de ZOLIC, SAT o Municipalidad de Puerto Barrios

MATRIZ DE USUARIOS Y ACTIVIDADES			
USUARIO	TIPO	TIEMPO DE ESTANCIA	ACTIVIDAD PRINCIPAL
Personal administrativo (conjunto)	Directo	6–8 h (jornada)	Recepción central, atención a visitantes, gestión y coordinación
Arrendatarios/operadores (gerencia y equipo)	Directo	4–8 h (gerencia) / 6–8 h (equipo)	Gestión comercial, coordinación logística, supervisión de módulo
Seguridad (garita y rondas)	Directo	Turnos (8–12 h)	Control de accesos, monitoreo CCTV, rondas perimetrales
Personas con movilidad reducida (PMR)	Transversal	Variable (según rol)	Acceso a servicios con condiciones de accesibilidad
Clientes / visitantes	Indirecto	10–30 min	Consultas, compras, reuniones breves
Proveedores / transportistas y paquetería (pilotos externos)	Indirecto	15–45 min	Entrega y retiro de mercancía por rutas de servicio
Autoridades / inspecciones (ZOLIC/SAT/Muni)	Indirecto	30–90 min	Verificación, auditoría y trámites

Figura 72, Matriz de usuarios y actividades,
Fuente: Elaboración Propia

Para los módulos de ofibodegas se contempla una capacidad mínima de 24 usuarios distribuidos en 3 por módulo: administración, oficina y almacenamiento. En el módulo administrativo se considera espacio para 20 personas, mientras que en el área de servicios sanitarios para pilotos esta diseñada para 6 usuarios. En total, el proyecto beneficiara un mínimo de 50 personas.

4.1.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

Sintetiza qué espacios requiere el proyecto, para quiénes y con qué condiciones de uso. Parte del análisis de usuarios (directos, indirectos y transversales), ambientes, función y áreas sirviendo como base para el cuadro de áreas y la diagramación

	AMBIENTES	FUNCIÓN	TIPO DE USUARIOS	NO. USUARIOS	ÁREA
	INGRESO, PLAZA Y CONTROL				
	Ingreso principal	Control de acceso vehicular y peatonal; distribución inicial	Visitantes, arrendatarios, seguridad	—	220 m ²
	Garita de seguridad	Control, registro y vigilancia (CCTV)	Seguridad, visitantes	1	4 m ²
	Plaza secundaria	Remate y espera secundaria	Visitantes, arrendatarios	—	350 m ²
	ESTACIONAMIENTO				
	Parqueo de autos	Estacionamiento general	Visitantes y arrendatarios	16	901 m ²
	Parqueo de visitas	Estacionamiento cercano al acceso	Clientes/visitantes	6	100 m ²
	Parqueo de motos	Estacionamiento específico para dos ruedas	Personal y paquetería	6	30 m ²
	Parqueo para carga y descarga	Descargar los productos frente a cada ofibodega	Pilotos, proveedores	8	25 m ²
	Parqueo PMR	Estacionamiento accesible	Personas con movilidad reducida	1	18 m ²
	SERVICIOS DE APOYO Y LOGISTICA				
	Depósito de basura (recolección diaria)	Acopio temporal y segregación básica de residuos	Mantenimiento, proveedores, arrendatarios	—	4 m ²
	SS.HH. + duchas para pilotos externos	Servicios higiénicos para transportistas y proveedores	Pilotos, proveedores	8	21 m ²

ÁREA PÚBLICA

ÁREA PRIVADA

ÁREA DE SERVICIO

	AMBIENTES	FUNCIÓN	TIPO DE USUARIOS	NO. USUARIOS	ÁREA
MÓDULO ADMINISTRATIVO					
	Recepción	Atención, control y orientación	Administración, visitantes	3	15.2 m ²
	Módulo de Trabajo	Espacio colaborativo para reuniones	Administración, arrendatarios, ZOLIC	8	14.76 m ²
	Área de Monitoreo	Control y monitoreo de seguridad del complejo	Personal de seguridad	12	9.20 m ²
	Área de archivo ZOLIC	Almacenaje de insumos de ZOLIC	ZOLIC	-	20.7 m ²
	Salón de Reuniones	Reuniones operativas y presentaciones	Administración, arrendatarios, ZOLIC	10	14.28 m ²
	Almacenamiento	Almacene de insumos de ZOLIC	ZOLIC	-	4.24 m ²
	Servicios sanitarios	Servicios H/M accesibles	Usuarios	4	25 m ²
	Bodega de Limpieza	Almacenaje de insumos y aseo	Mantenimiento	-	1.7 m ²
MÓDULOS DE OFIBODEGAS					
	Recepción (módulo)	Atención y control de módulo	Arrendatario/operadores, clientes	2	4 m ²
	Área de espera (módulo)	Estancia breve para clientes y proveedores	Clientes/visitantes, proveedores	4	6 m ²
	Almacenaje (módulo)	Stock, picking y expedición	Operarios de almacén	Varia	135 m ²
	Servicio sanitario (módulo)	Sanitario unisex/accesible por módulo	Arrendatarios y operarios	1	6.35 m ²
	Mezzanine (módulo)	Oficina/archivo o apoyo operativo	Gerencia y equipo base del módulo	Varia	23 m ²



ÁREA PÚBLICA



ÁREA PRIVADA



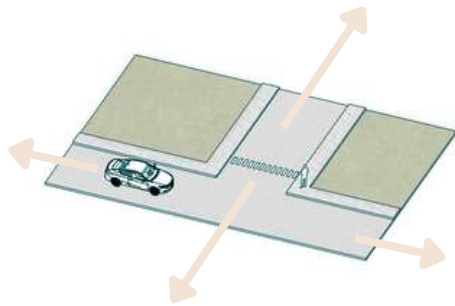
ÁREA DE SERVICIO

Figura 73, Programa de necesidades,
Fuente: Elaboración Propia

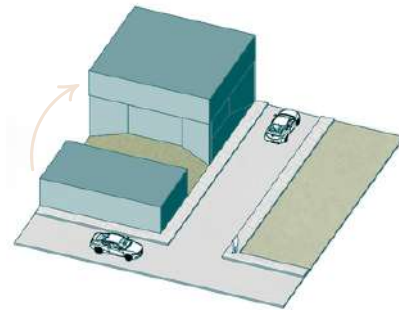
4.2 PREMISAS DE DISEÑO

4.2.1 PREMISAS URBANAS

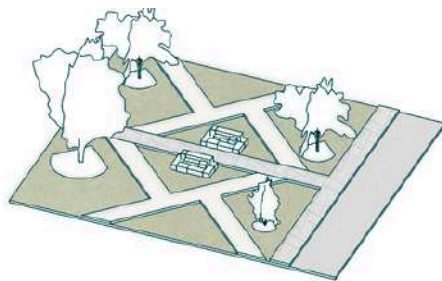
Diseñar aceras continuas y caminamientos peatonales a través de la señalización, integrando espacios abiertos que generen visuales claras desde el ingreso.



Adoptar un lenguaje arquitectónico coherente con ZOLIC sobrio, limpio y moderno que complemente el conjunto sin competir con él.



Incluir una plaza de estar con vegetación y pavimentos permeables que favorezcan la infiltración y mejoren la imagen urbana.



Diseñar parqueos según su uso: visitantes cerca de la recepción, estacionamientos para personas con movilidad reducida (PMR) sobre una ruta accesible y áreas de carga y descarga frente a las ofibodegas con señalización clara y control de accesos.

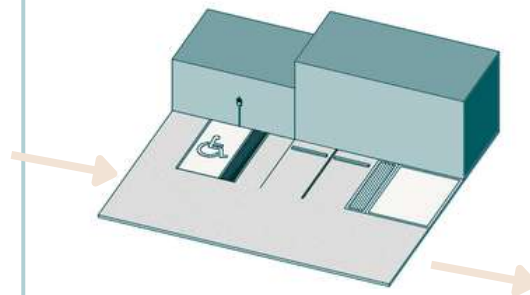
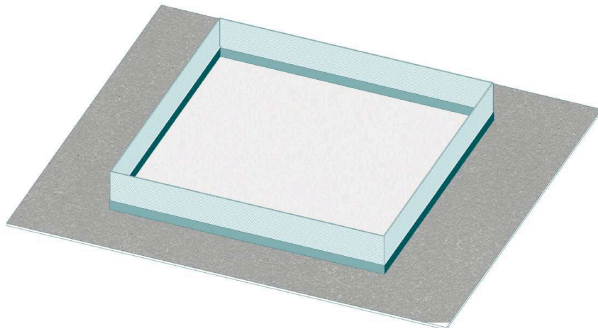


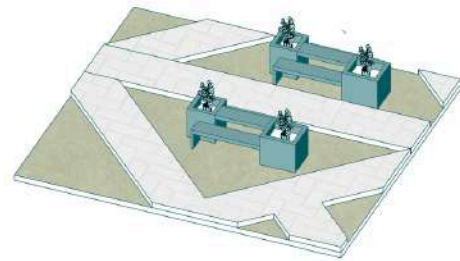
Figura 74, Ilustraciones de Premisas Urbanas 1,
Fuente: Elaboración Propia

PREMISAS URBANAS

Establecer cerramiento vertical traslúcido para definir el límite del predio, sin obstruir accesos ni visuales prioritarias.



Definir áreas de estar en la plaza en puntos estratégicos manteniendo flujos claros y seguridad visual.



Diseñar respetando el paso de servidumbre, con un ingreso principal legible y visible desde la CA-9, manteniendo retiro de derecho de vía de la carretera regional sujeto a normativa y criterio municipal. Se prevé el paso de un carril de desaceleración que pase frente el acceso de ZOLIC en el tramo Puerto Barrios-Santo Tomás hacia la portuaria.

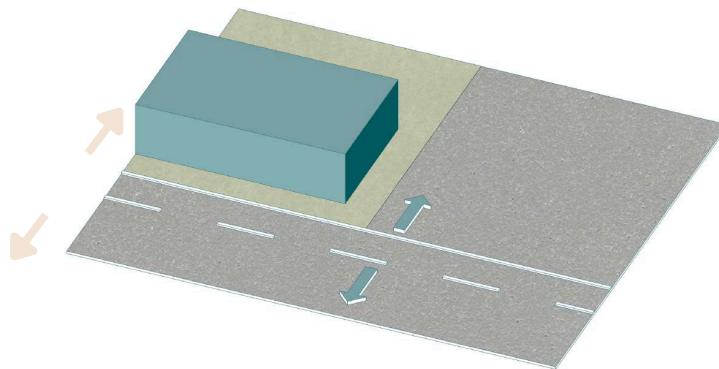
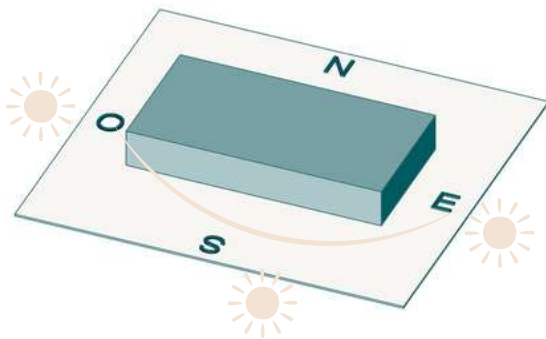


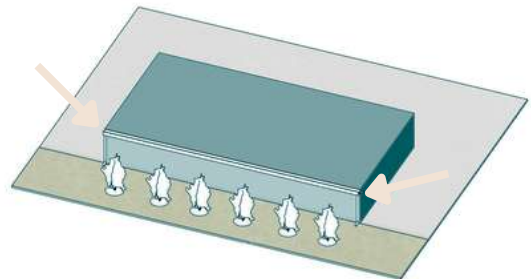
Figura 75, Ilustraciones de Premisas Urbanas 2,
Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 PREMISAS AMBIENTALES

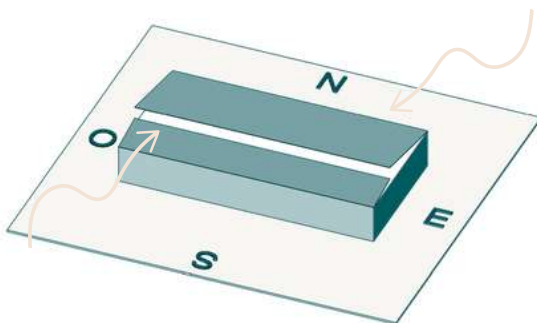
Proteger las fachadas críticas con aleros y celosías para controlar el sol directo y en las caras mas expuestas.



Dimensionar canaletas y bajantes para lluvias fuertes y conducir el agua a jardines de lluvia.



Orientar las ventanas al suroeste para la ventilación cruzada permitiendo el ingreso de la luz natural y extracción alta para liberar el aire caliente en la nave.



Colocar una barrera vegetal según la paleta nativa para mitigar la contaminación auditiva de la CA9 y el polvo sin bloquear visuales de seguridad (setos bajas o pantallas ventiladas) árboles de copa para sombra en plazas y rutas peatonales.

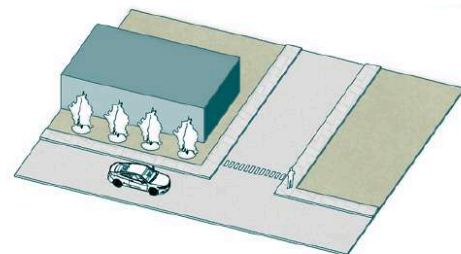
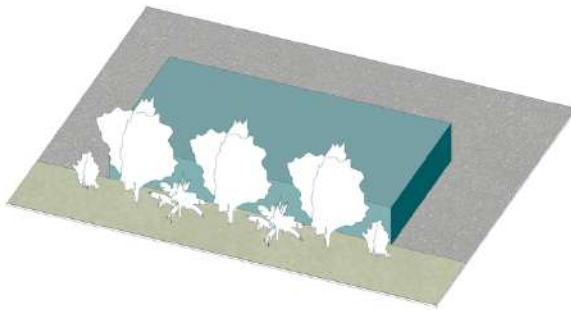


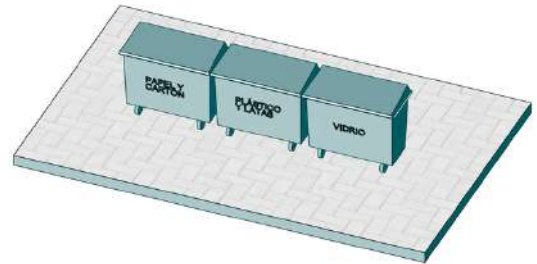
Figura 76, Ilustraciones de Premisas Ambientales 1,
Fuente: Elaboración Propia

PREMISAS AMBIENTALES

Realizar un diseño paisajístico integrando especies nativas y adaptadas priorizando la sombra y el bajo mantenimiento.



Instalar puntos de separación de reciclaje cerca de la salida y áreas comunes de las ofibodegas, con botes señalizados para que los usuarios clasifiquen los residuos.



Garantizar iluminación natural eficiente mediante aperturas altas y celosías evitando el ingreso directo del sol y mejore la eficiencia energética.

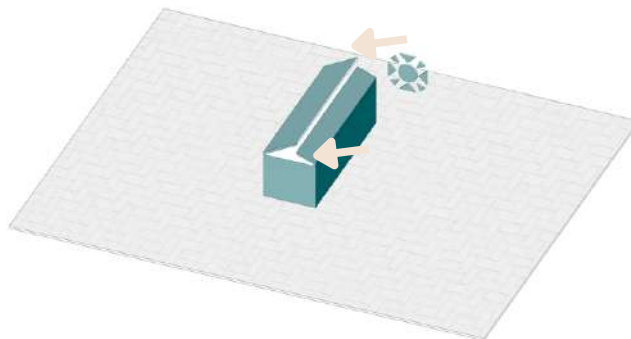
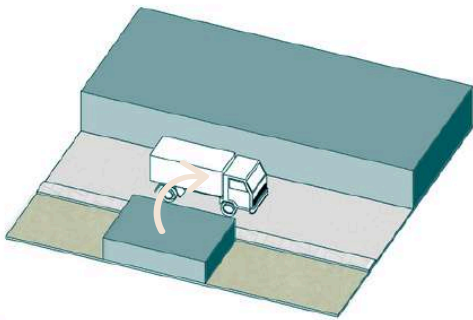


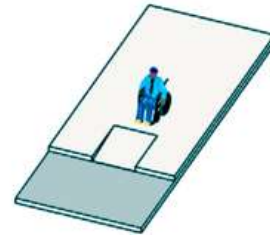
Figura 77, Ilustraciones de Premisas Ambientales 2.
Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 PREMISAS FUNCIONALES

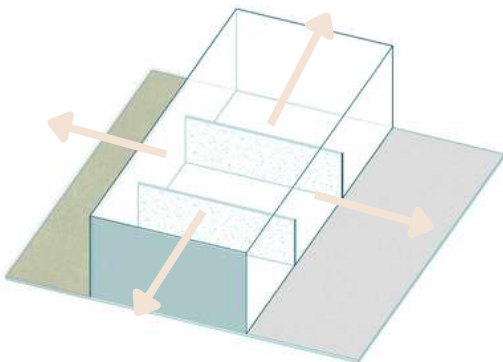
Sanitarios + duchas para pilotos externos en ruta de servicio. Acceso directo desde el patio.



Accesibilidad Universal en los espacios a través de rampas con una ruta continua.



Sistema modular de volúmenes simples y repetibles que puedan crecer por etapas o subdividirse sin perder la identidad del conjunto.



Ofibodegas eficientes por módulo: recepción/espera visible y mezzanine adaptable a necesidades del arrendatario.

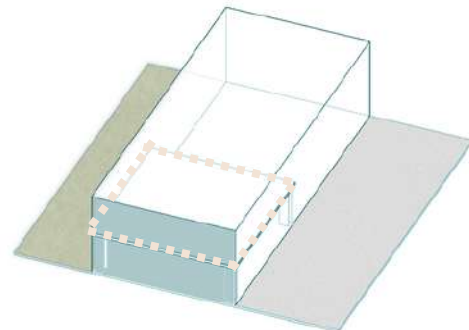
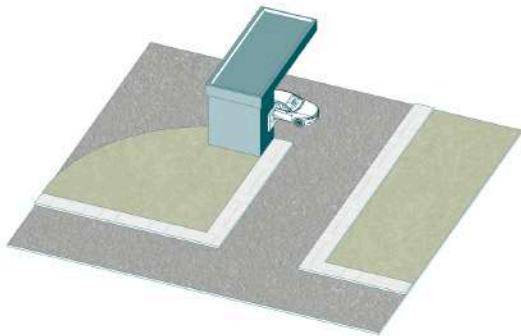


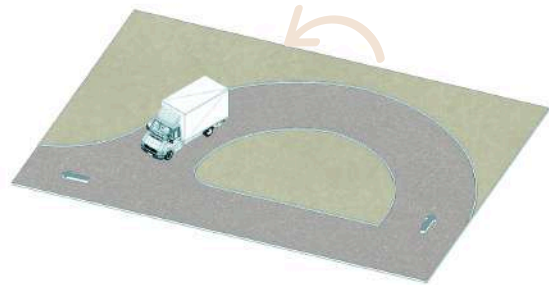
Figura 78, Ilustraciones de Premisas Funcionales 1,
Fuente: Elaboración Propia.

PREMISAS FUNCIONALES

Ubicar garitas de seguridad en los accesos peatonales y vehiculares para control de ingreso, con visibilidad total y separación de flujos.



Diseñar patios y accesos según los radios de giro de los camiones para facilitar maniobras de carga y descarga.



Articular el edificio existente de ZOLIC con la nueva área mediante circulaciones peatonales, unificando lo nuevo con lo existente mediante una paleta de materiales en común como la fachaleta en ladrillo

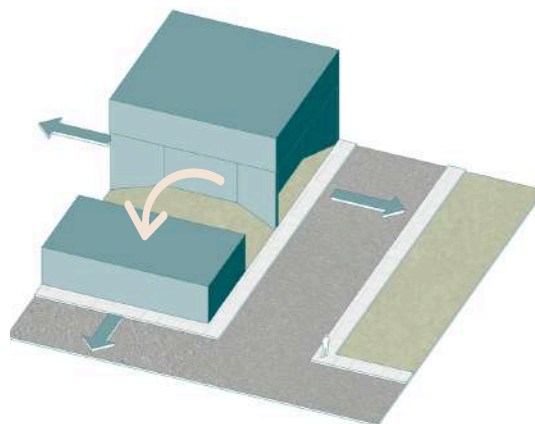
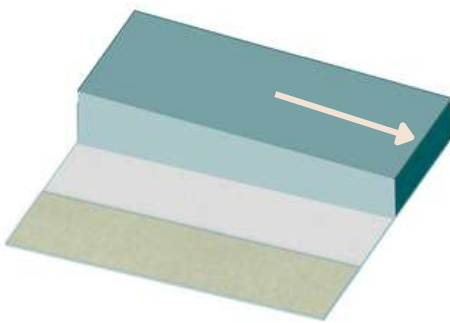


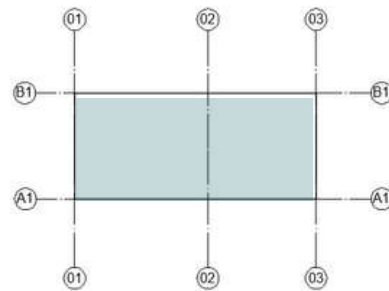
Figura 79, Ilustraciones de Premisas Funcionales 2,
Fuente: Elaboración Propia.

4.2.4 PREMISAS MORFOLÓGICAS

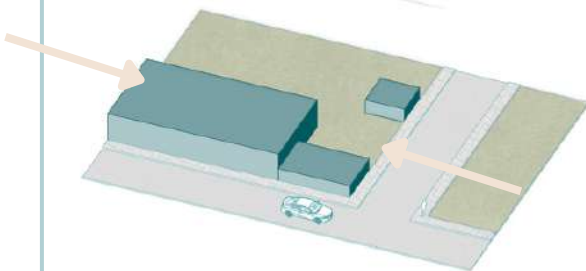
Las cubiertas inclinadas facilitan el manejo de la esorrentía pluvial y evita filtraciones de las cubiertas planas.



Modulación estructural para montaje y cambio con un trama regular de ejes (repetitivos) que facilite prefabricación, permita mezzanine y admita adaptaciones futuras en la nave y los módulos.



La fachada frente a la CA-9 será la cara principal del proyecto potenciando la identidad del conjunto con un volumen principal y un área de menor escala que articule el conjunto.



La nave tendrá una altura útil para racks y mezzanine con 3.00 m de altura y control visual hacia piso de almacén.

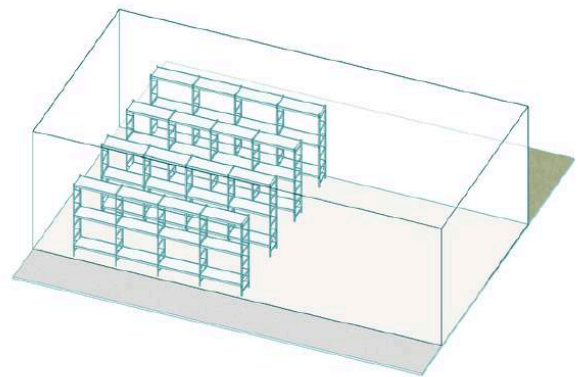


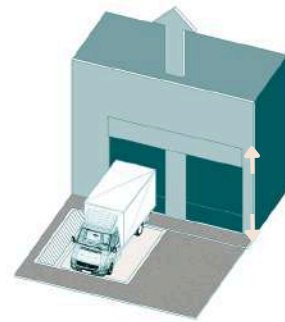
Figura 80, Ilustraciones de Premisas Morfológicas 1,
Fuente: Elaboración Propia

PREMISAS MORFOLÓGICAS

Emplear estructura metálica y materiales resistentes a la corrosión, adecuados al ambiente salino-húmedo.



Dimensionar los vanos de acceso con altura libre mínima de 4.20 m para el ingreso de camiones de carga ligera.



Emplear colores claros en cubiertas y fachadas para reducir la absorción de calor y bajar la temperatura interior.

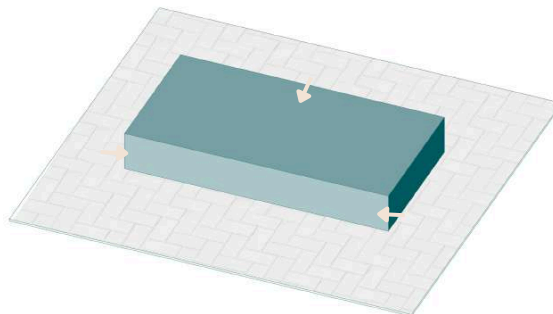
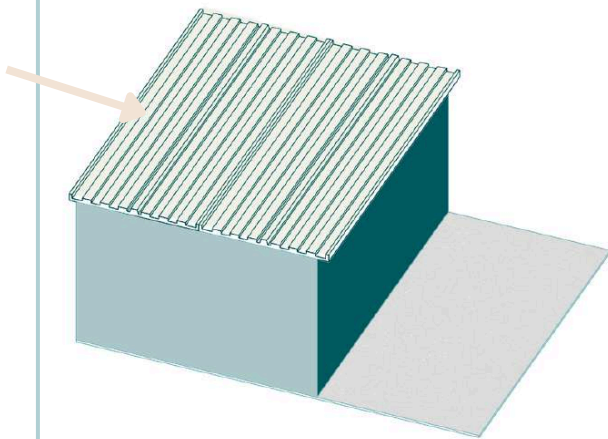


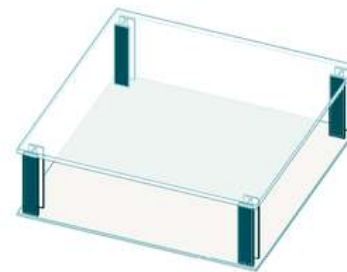
Figura 81, Ilustraciones de Premisas Morfológicas 2,
Fuente: Elaboración Propia

4.2.5 PREMISAS TECNOLÓGICAS

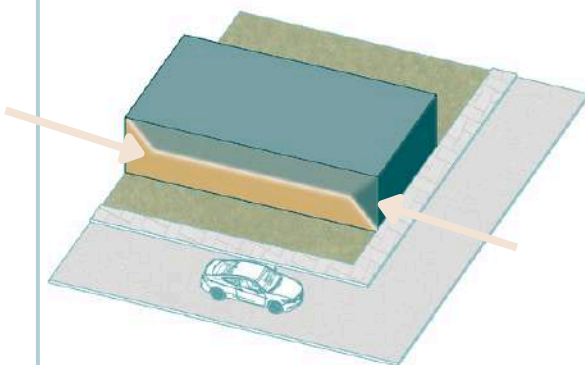
Cubierta ligera con panel sándwich termoacústico claro para mitigar el calor mejorando el confort interior.



Estructura metálica galvanizada modular que permita ampliar las ofibodegas con un montaje rápido con piezas prefabricadas y uniones atornilladas que permita el montaje rápido.



Pantallas de metal perforado como muro cortina, fijadas a la estructura con juntas selladas con silicona para evitar filtraciones.



Piso de bodega en concreto resistente, pensado para uso industrial y fácil mantenimiento.

En áreas húmedas (baños, duchas y residuos), acabado continuo antideslizante, higiénico y de limpieza rápida.

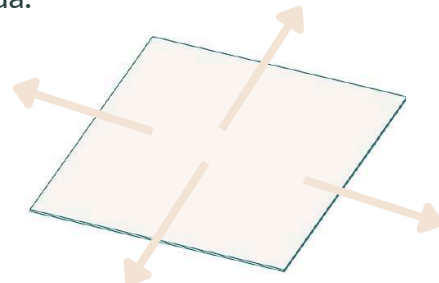
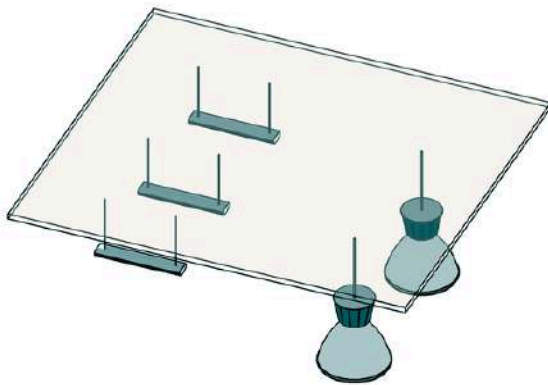


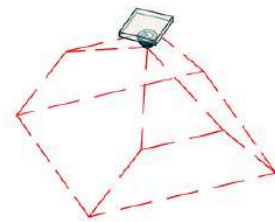
Figura 82, Ilustraciones de Premisas Tecnológicas 1,
Fuente: Elaboración Propia

PREMISAS TECNOLÓGICAS

Instalar luminarias LED de bajo consumo con sensores detección de presencia y regulación por luminosidad para minimizar el consumo energético.



Instalar cámaras de videovigilancia de alta resolución con LPR (reconocimiento de matrículas) y analítica de video (detección de objetos/anomalías) en accesos y garita, para reforzar la seguridad perimetral.



Implementar control de acceso peatonal mediante RFID (identificación por radiofrecuencia) o biometría en oficinas y garita, y barreras automáticas en la entrada y salida de camiones para agilizar y registrar el flujo.

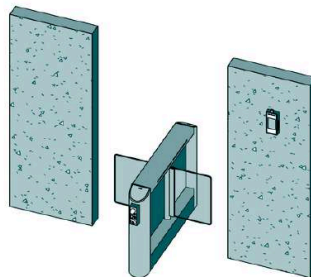


Figura 83, Ilustraciones de Premisas Tecnológicas 2,
Fuente: Elaboración Propia

4.3 FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

4.3.1 TÉCNICAS DE DISEÑO

La diagramación permite una aproximación sobre la relación que tendrán los ambientes del proyecto, se realizan a través de esquemas donde se coloca la relación directa entre ambos ambientes o indirecta que determina un espacio intermedio, a partir de un diagrama de circulaciones se fueron vinculando los espacios para dar paso a la idea.

4.3.1.1 DIAGRAMA DE RELACIONES

Este diagrama muestra que espacios necesitan estar cerca o lejos dentro de un programa arquitectónico, sin medidas, sirve para ordenar zonas públicas, privadas y de servicio.

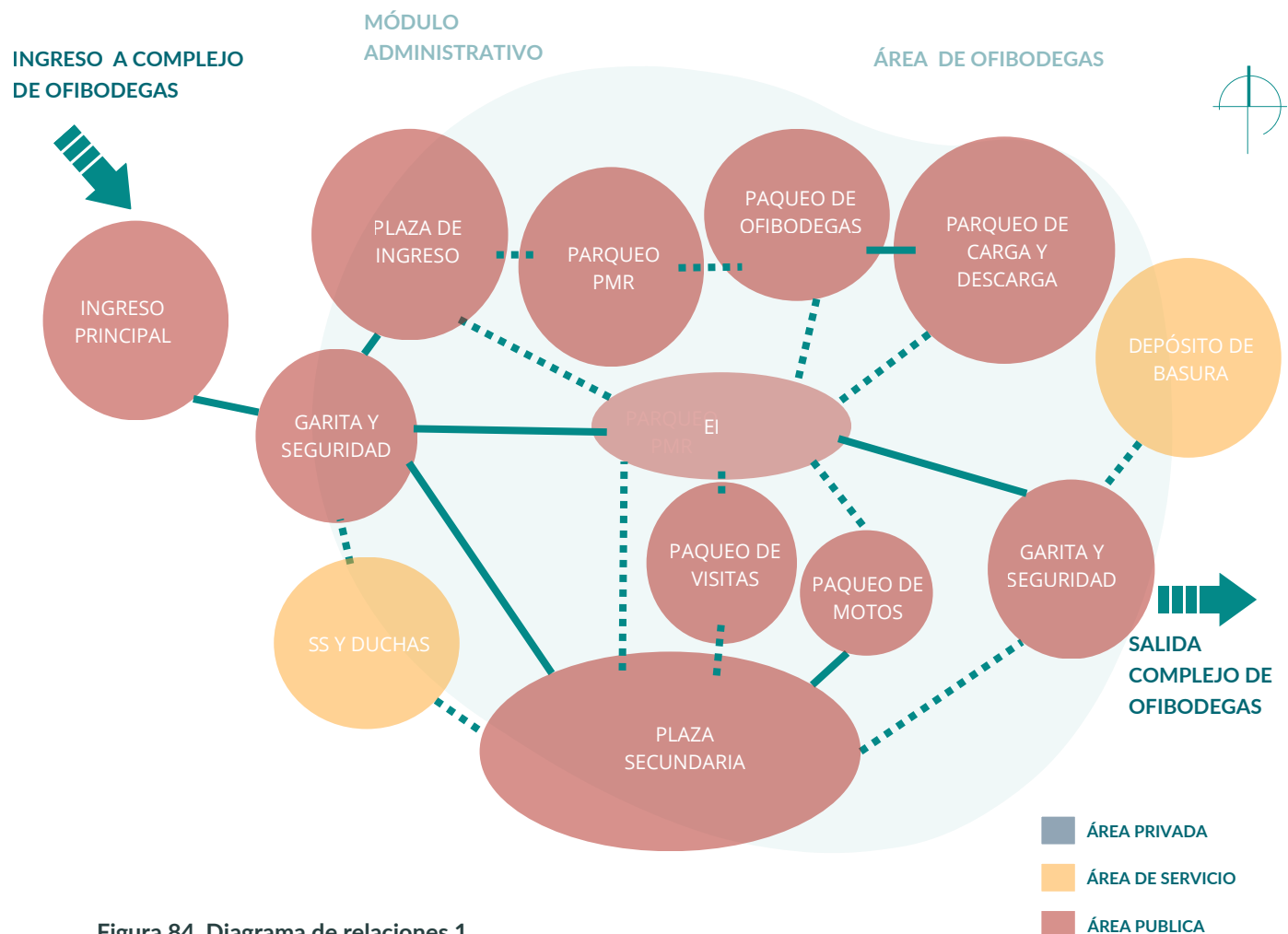


Figura 84, Diagrama de relaciones 1,
Fuente: Elaboración Propia

CONTINUACIÓN

Se distribuyen dos áreas articuladas con la plaza de ingreso: el módulo administrativo y el área de ofibodegas de repetición modular.

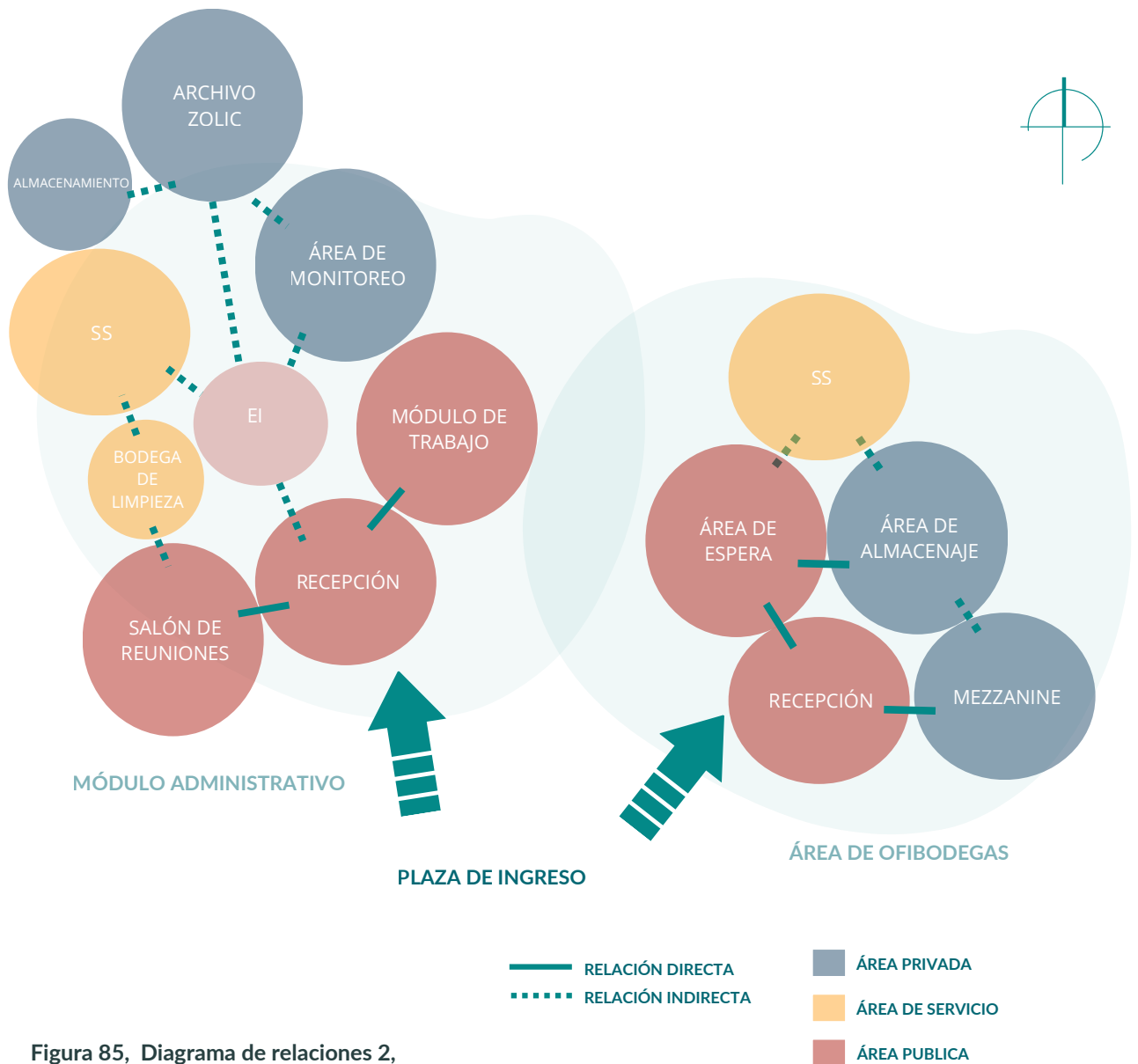


Figura 85, Diagrama de relaciones 2,
Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2 DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

Es una representación esquemática sobre como se mueven las personas en el conjunto encontrando los recorridos, utilizando flechas para diferenciar los flujos.

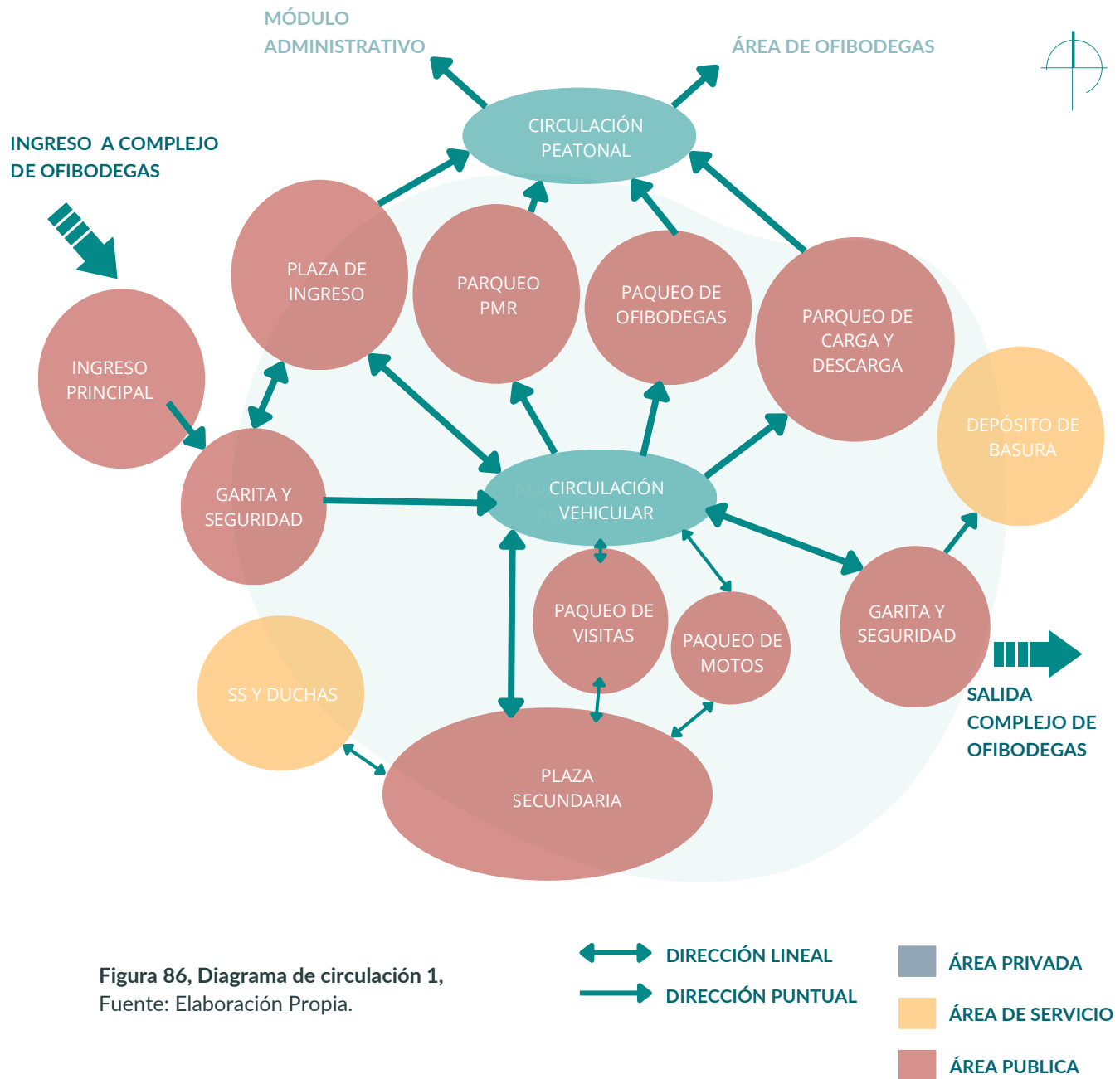


Figura 86, Diagrama de circulación 1,
Fuente: Elaboración Propia.

CONTINUACIÓN

Se distribuyen dos áreas articuladas con la plaza de ingreso: el módulo administrativo y el área de ofibodegas de repetición modular.

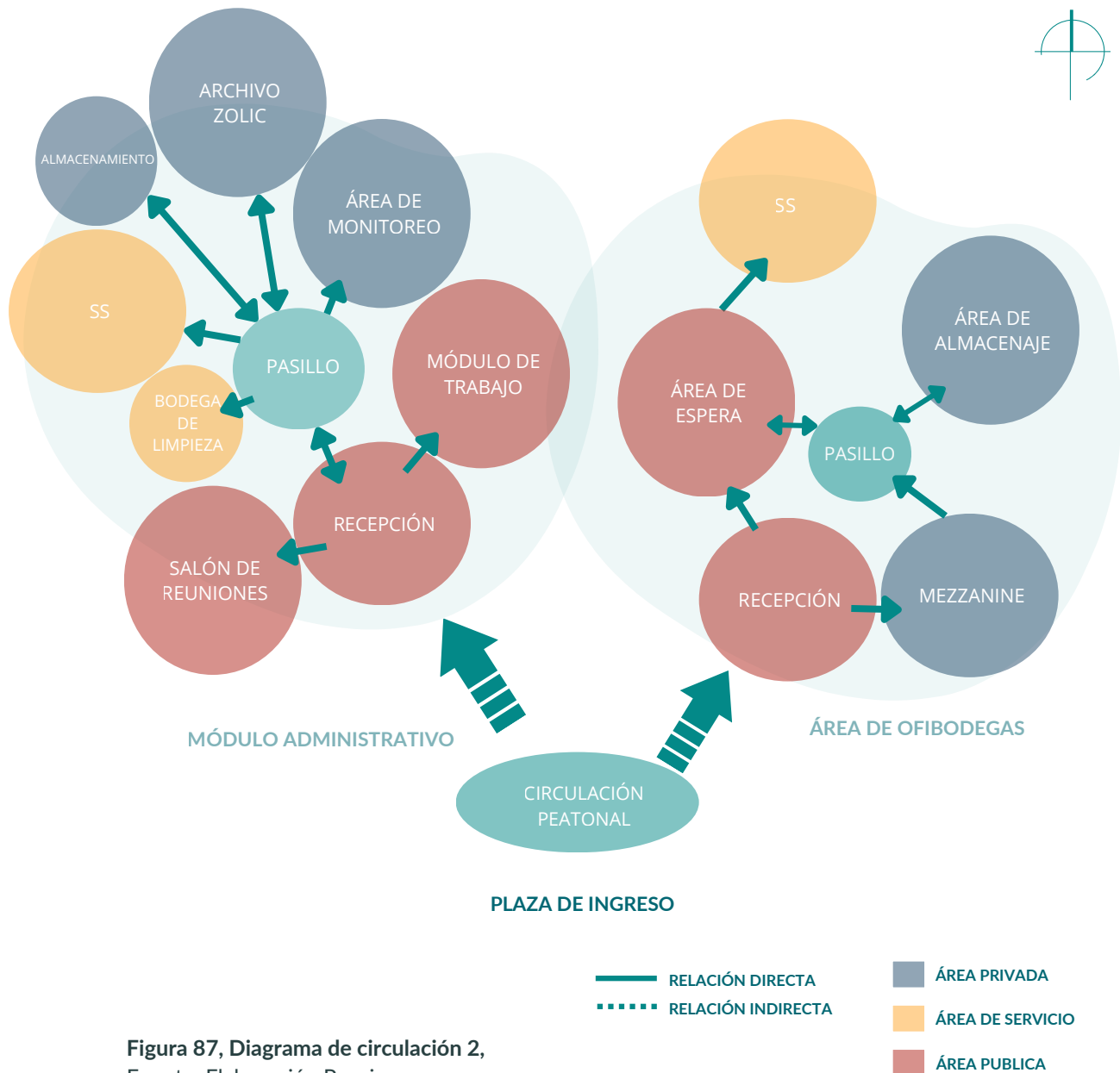


Figura 87, Diagrama de circulación 2,
Fuente: Elaboración Propia.

4.3.1.3 DIAGRAMA DE BLOQUES

El diagrama de bloques es el resultado del diagrama de circulación, dejando plasmado en formas la distribución y la jerarquía sin entrar en detalle arquitectónico.

La plaza secundaria tendrá conexión con la plaza existente de ZOLIC

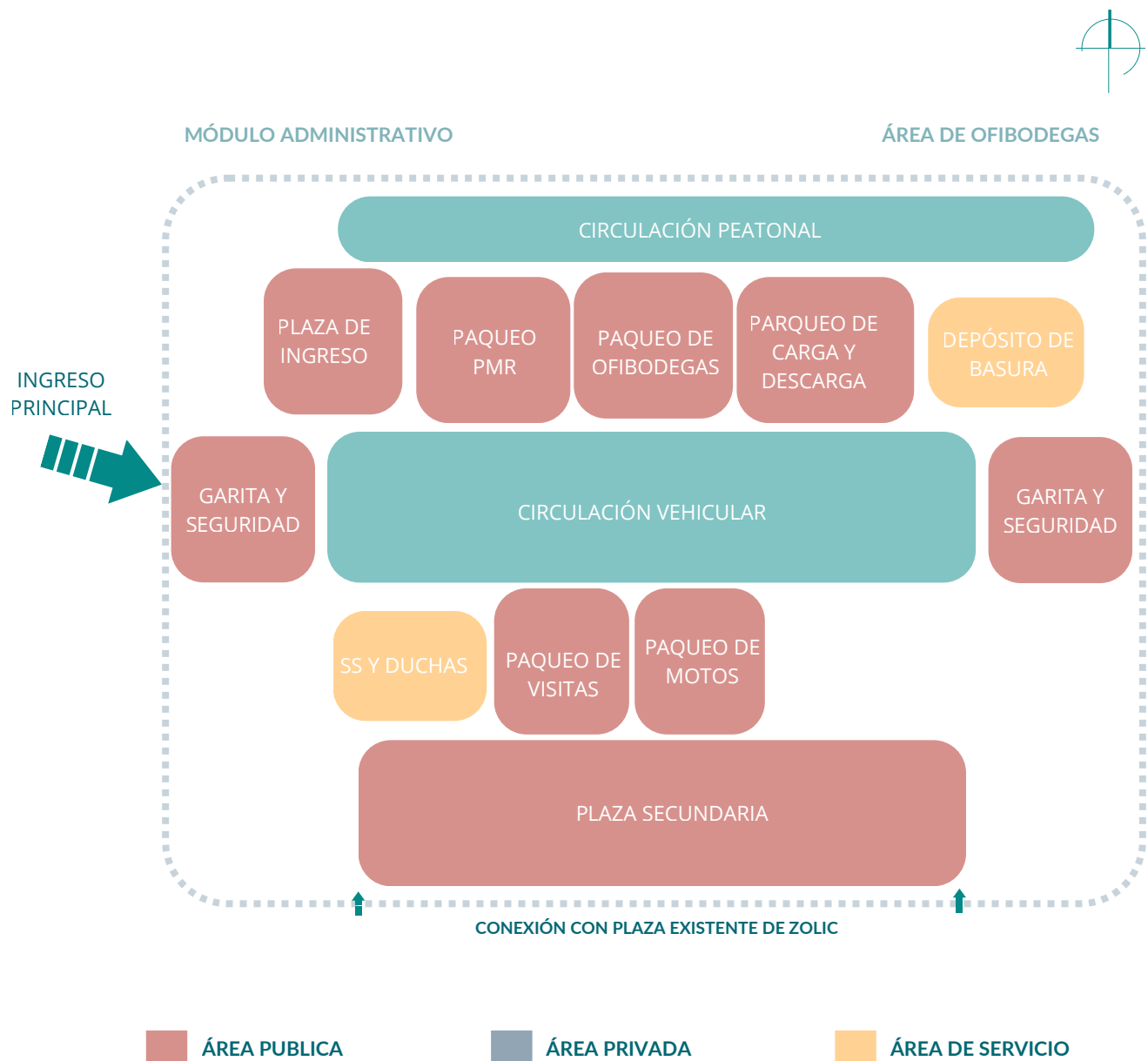


Figura 88, Diagrama de bloques 1,
Fuente: Elaboración Propia.

CONTINUACIÓN

Se distribuyen dos áreas articuladas con la plaza de ingreso: el módulo administrativo y el área de ofibodegas de repetición modular.

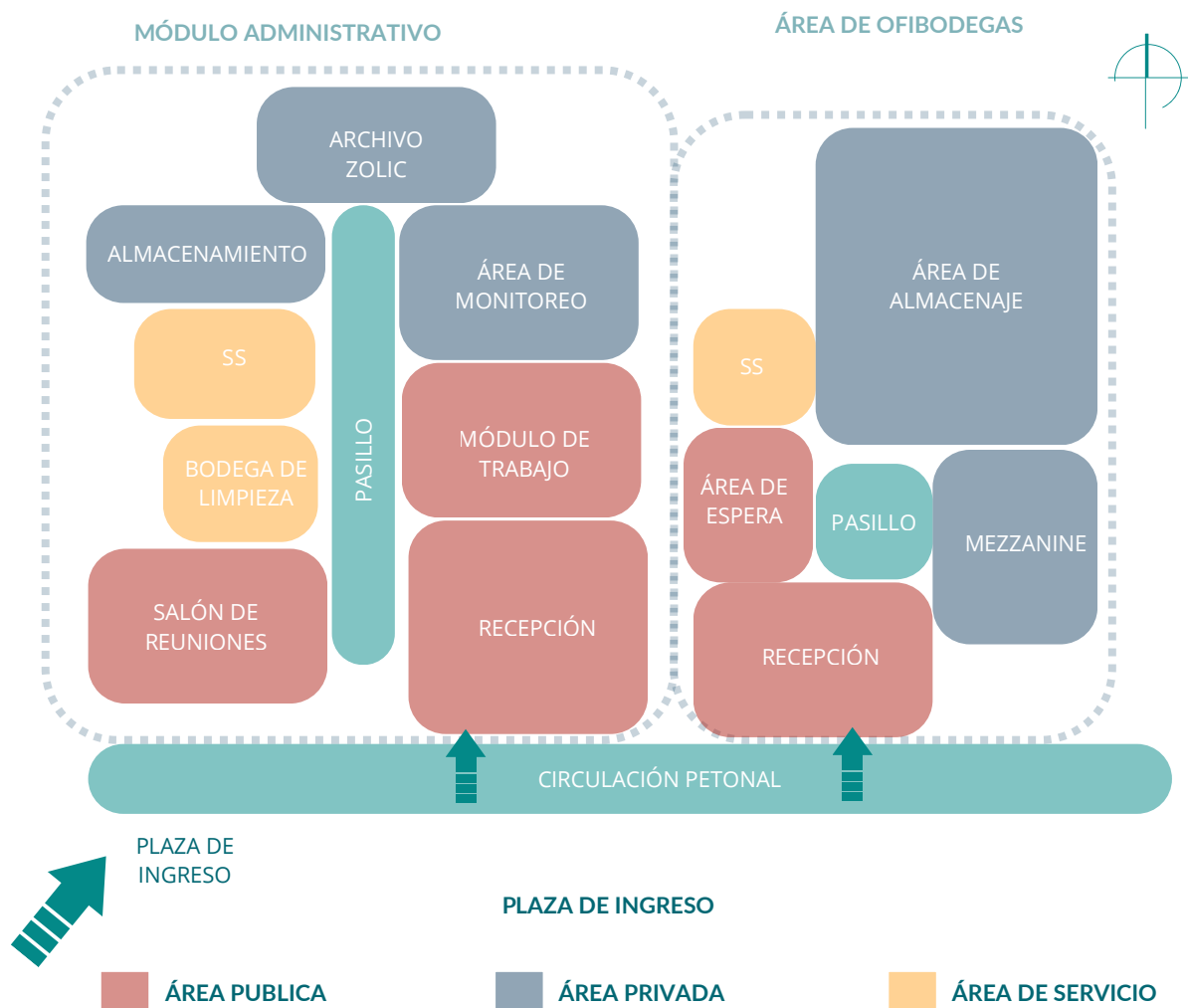


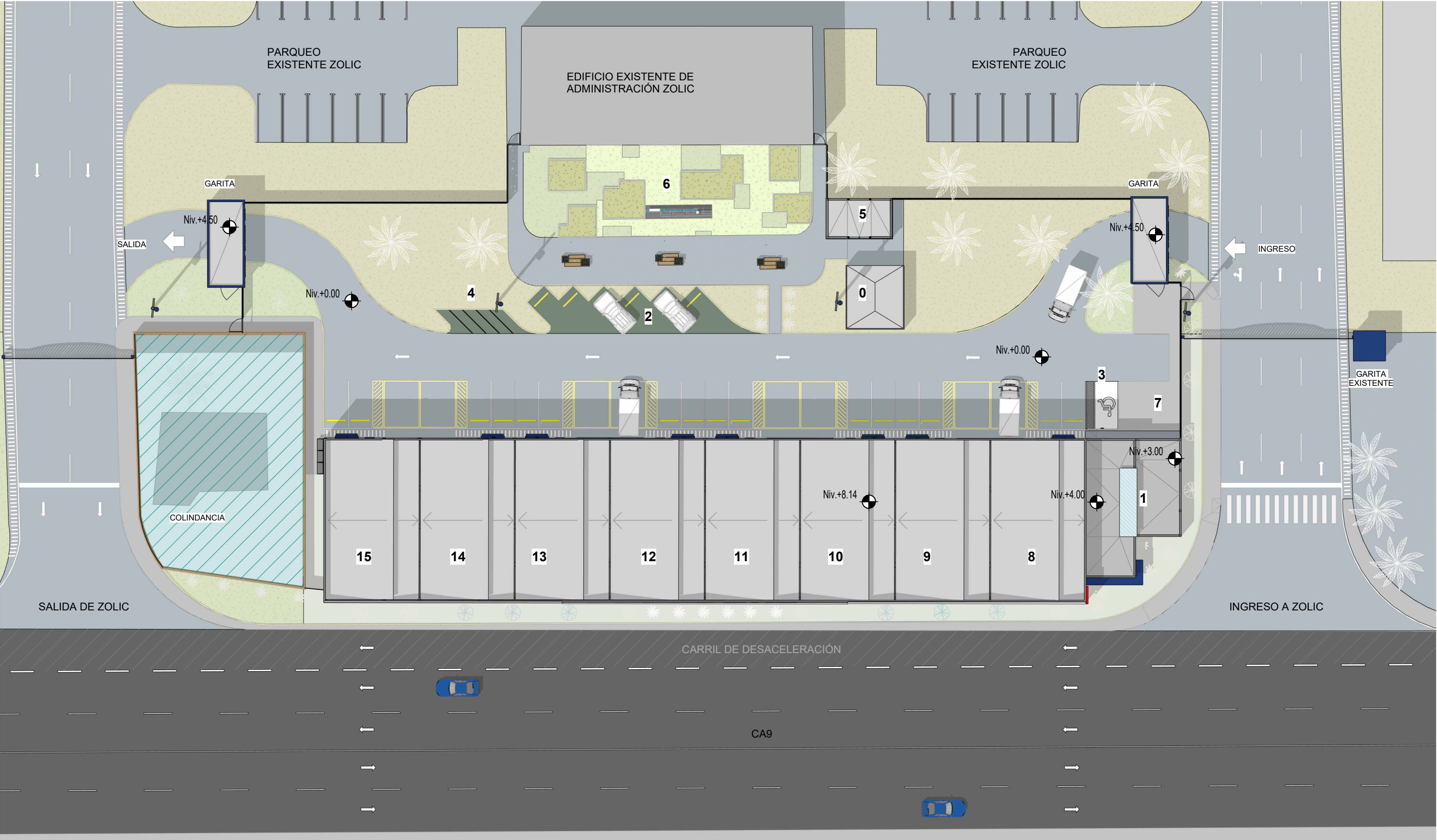
Figura 89, Diagrama de bloques 2,
Fuente: Elaboración Propia.

05

CAPÍTULO

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

En el siguiente capítulo se presentara el resultado final del resultado de la investigación teórica y después de haber realizado la idea



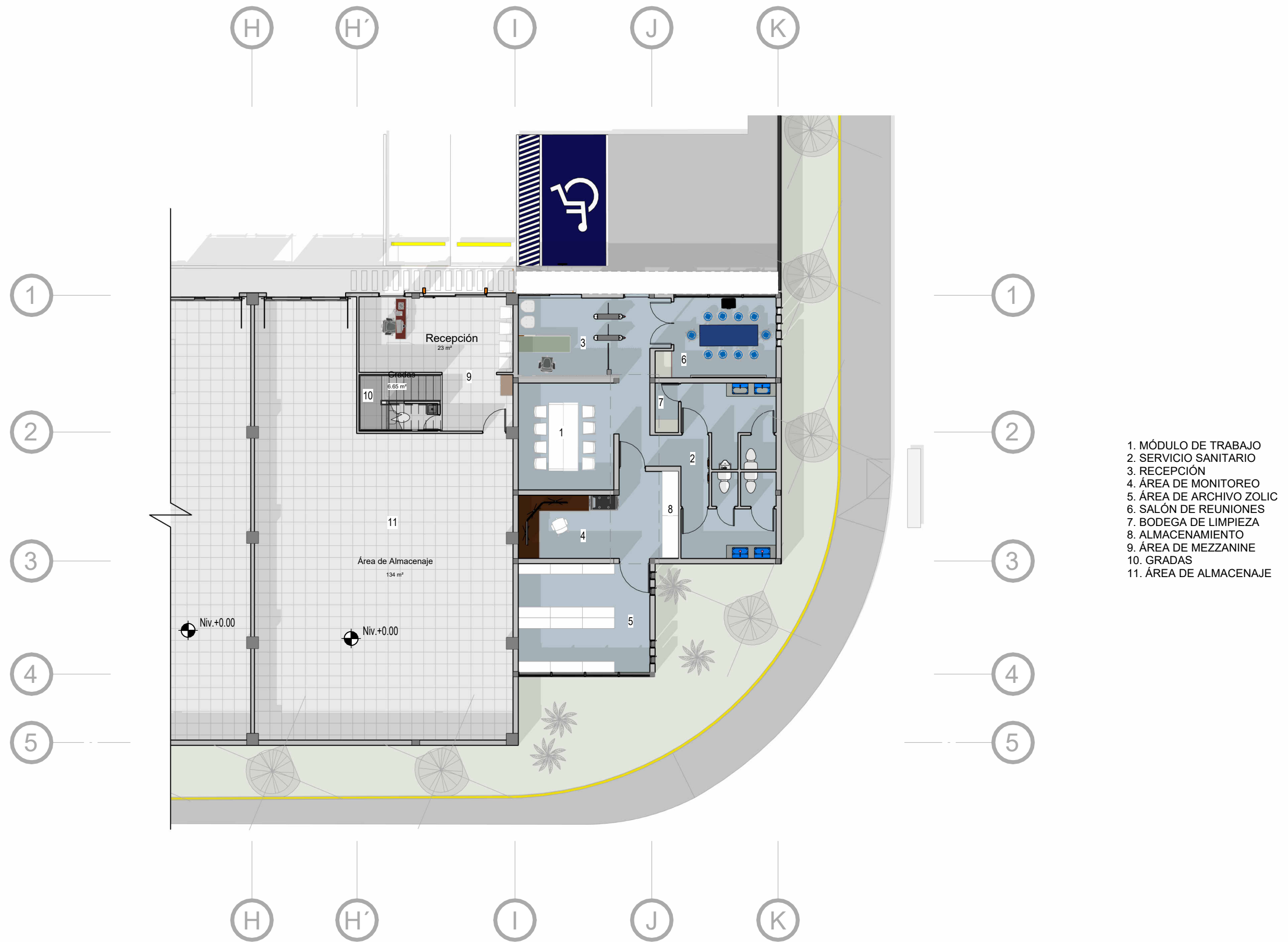
PLANO DE CONJUNTO - OFIBODEGAS

1 : 400

- 0. BODEGA EXISTENTE DE MANTENIMIENTO
- 1. MÓDULO ADMINISTRATIVO
- 2. ESTACIONAMIENTO DE VISITAS
- 3. ESTACIONAMIENTO PARA DISCAPACIDAD
- 4. ESTACIONAMIENTO DE MOTOS
- 5. SERVICIO SANITARIO PARA PILOTOS
- 6. PLAZA ZOLIC
- 7. INGRESO HACIA MÓDULO ADMINISTRATIVO

- 8. OFIBODEGA 1
- 9. OFIBODEGA 2
- 10. OFIBODEGA 3
- 11. OFIBODEGA 4
- 12. OFIBODEGA 5
- 13. OFIBODEGA 6
- 14. OFIBODEGA 7
- 15. ODIBODEGA 8

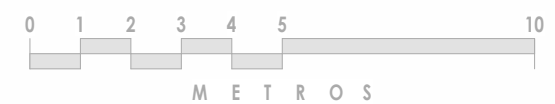


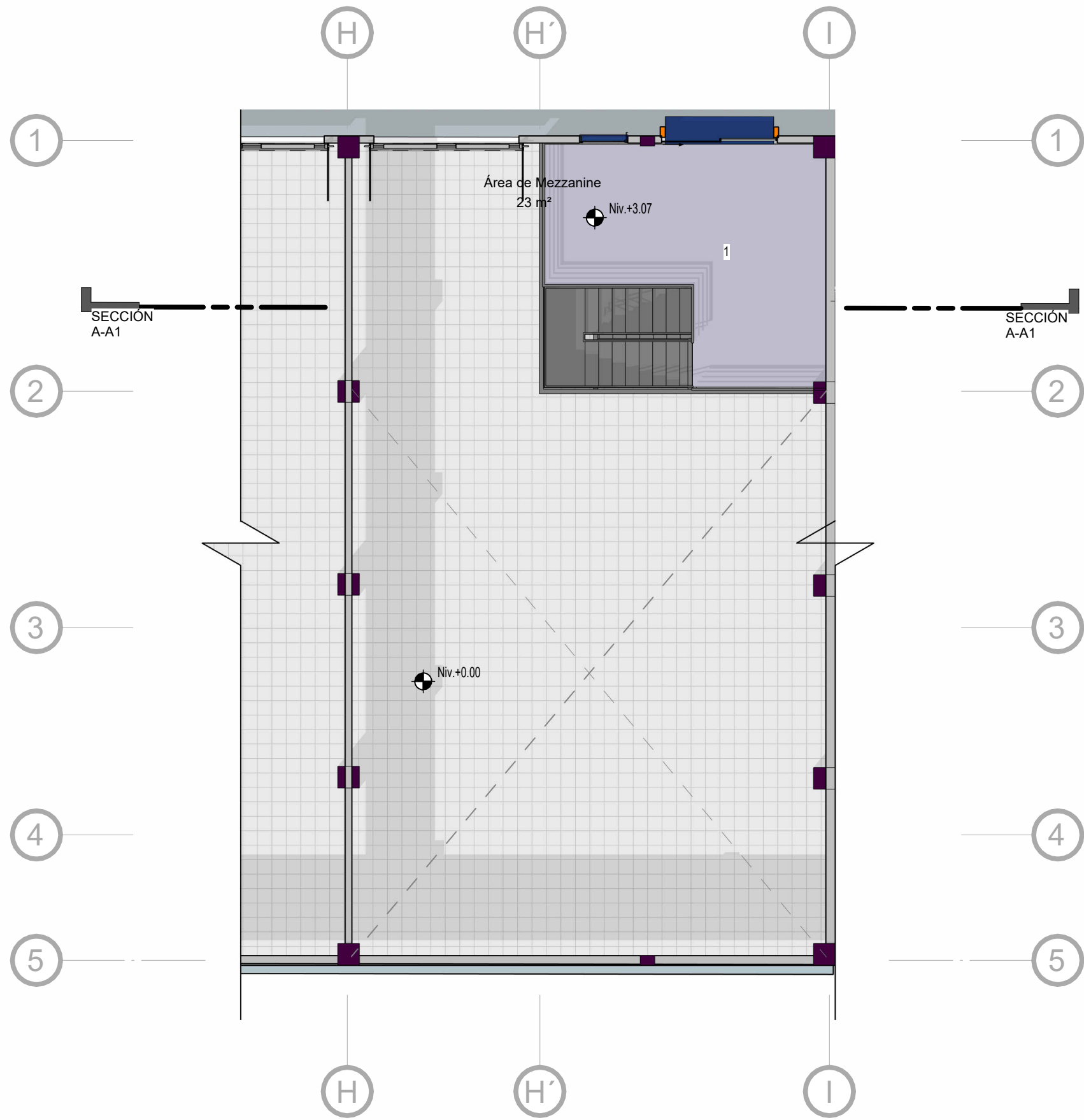


- 1. MÓDULO DE TRABAJO
- 2. SERVICIO SANITARIO
- 3. RECEPCIÓN
- 4. ÁREA DE MONITOREO
- 5. ÁREA DE ARCHIVO ZOLIC
- 6. SALÓN DE REUNIONES
- 7. BODEGA DE LIMPIEZA
- 8. ALMACENAMIENTO
- 9. ÁREA DE MEZZANINE
- 10. GRADAS
- 11. ÁREA DE ALMACENAJE

PLANTA ARQUITECTÓNICA - PRIMER NIVEL

1 : 150

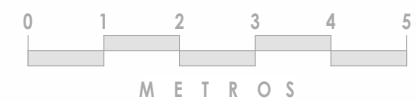


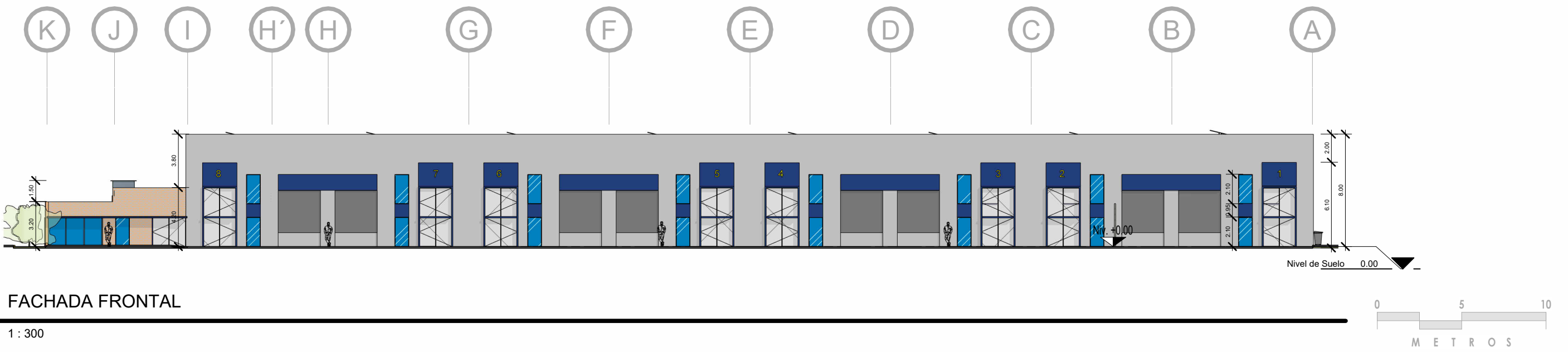
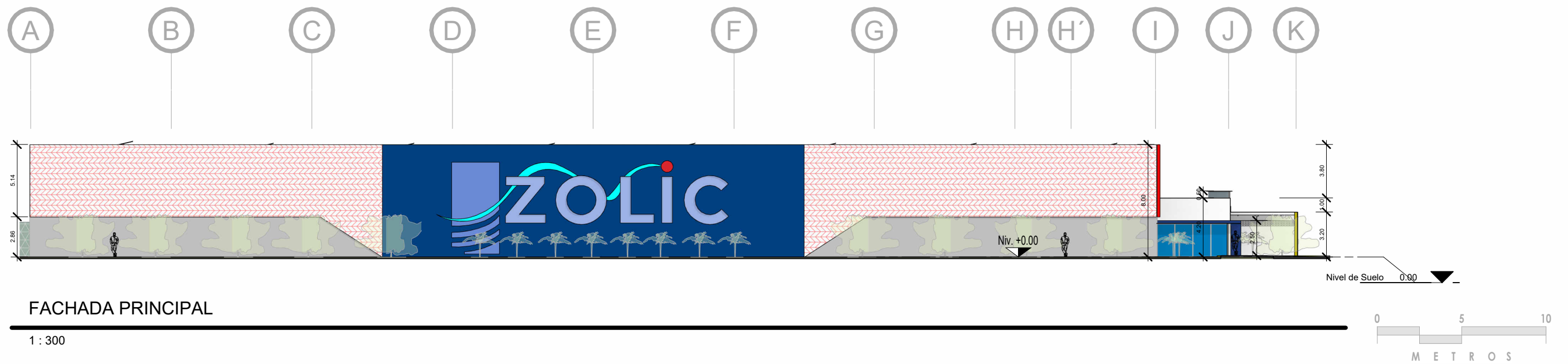


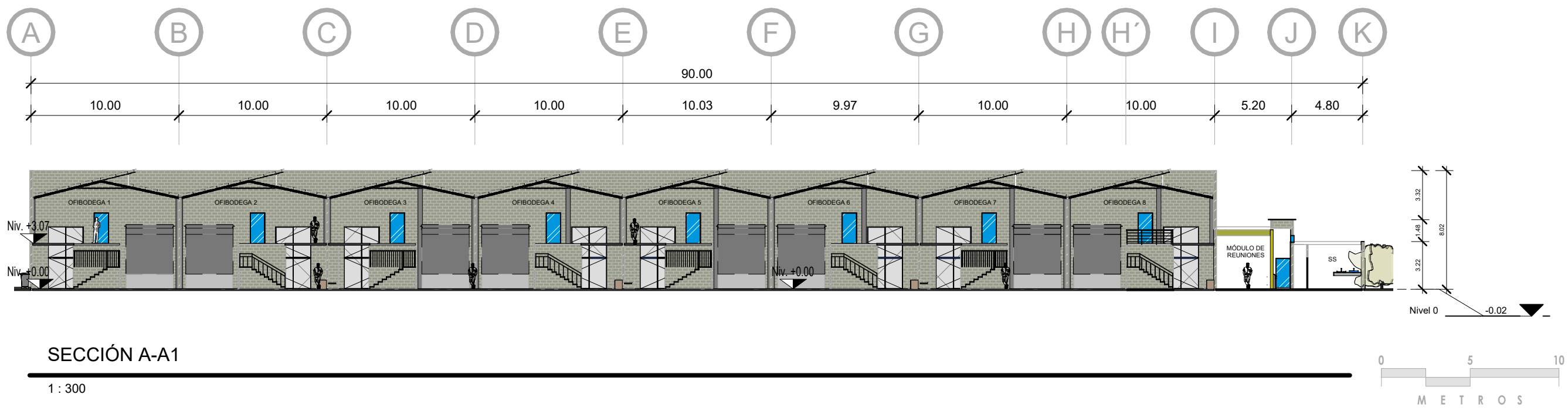
1. SEGUNDO NIVEL DE MEZZANINE

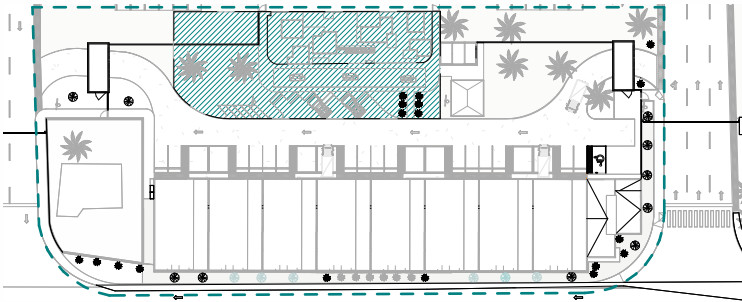
PLANTA ARQUITECTÓNICA - SEGUNDO NIVEL

1 : 100

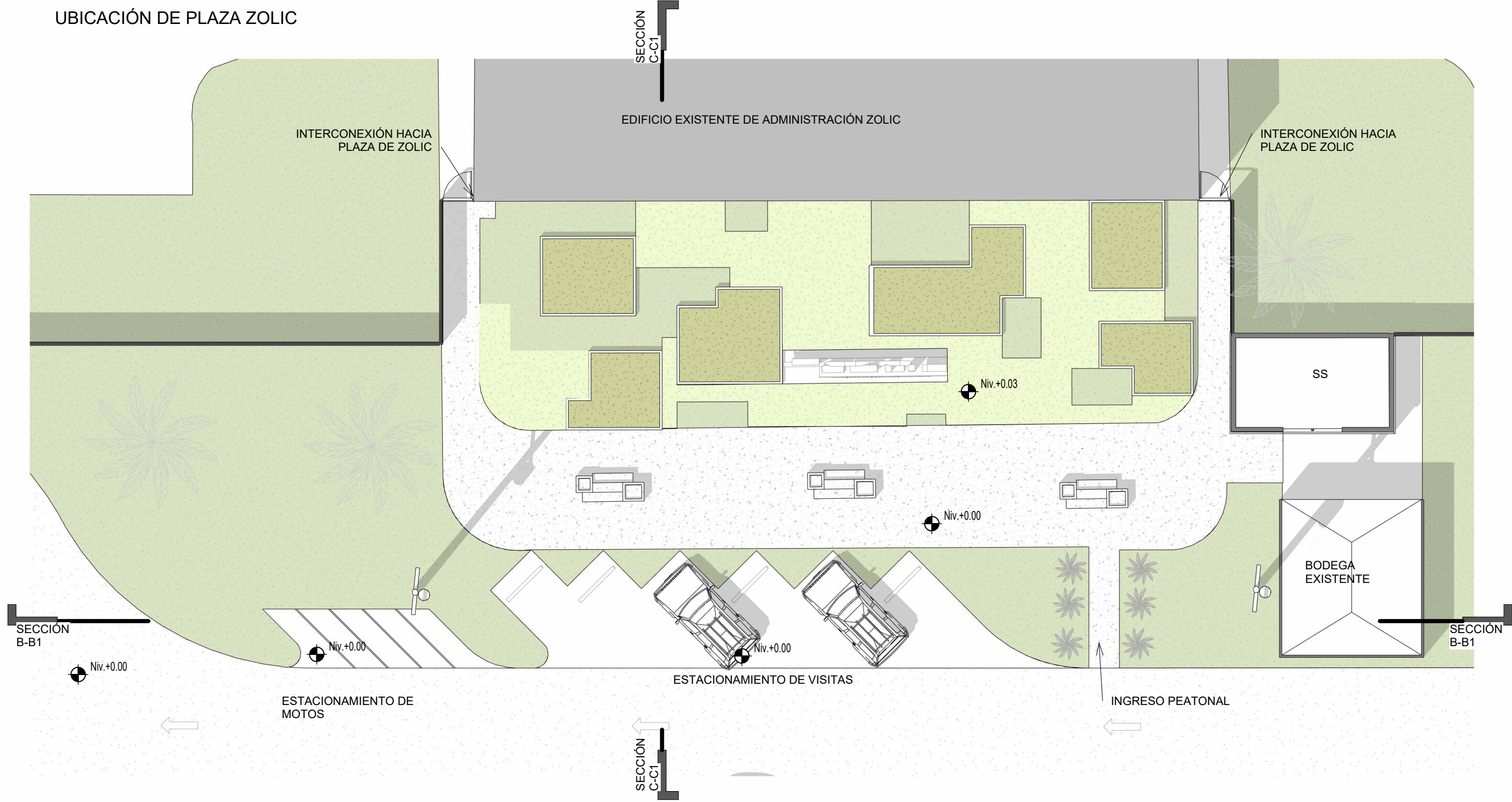




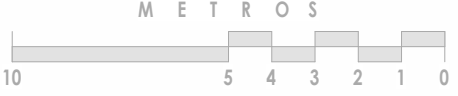


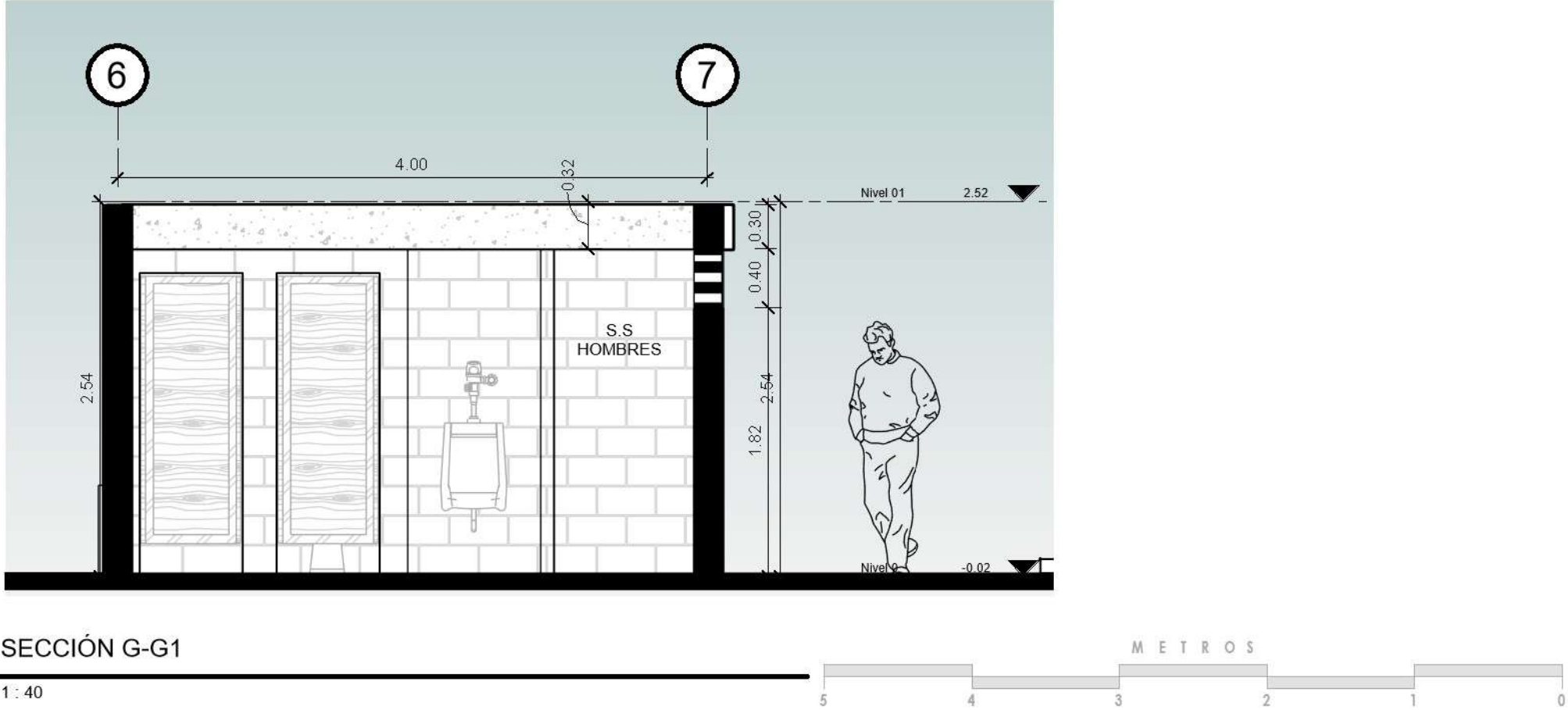
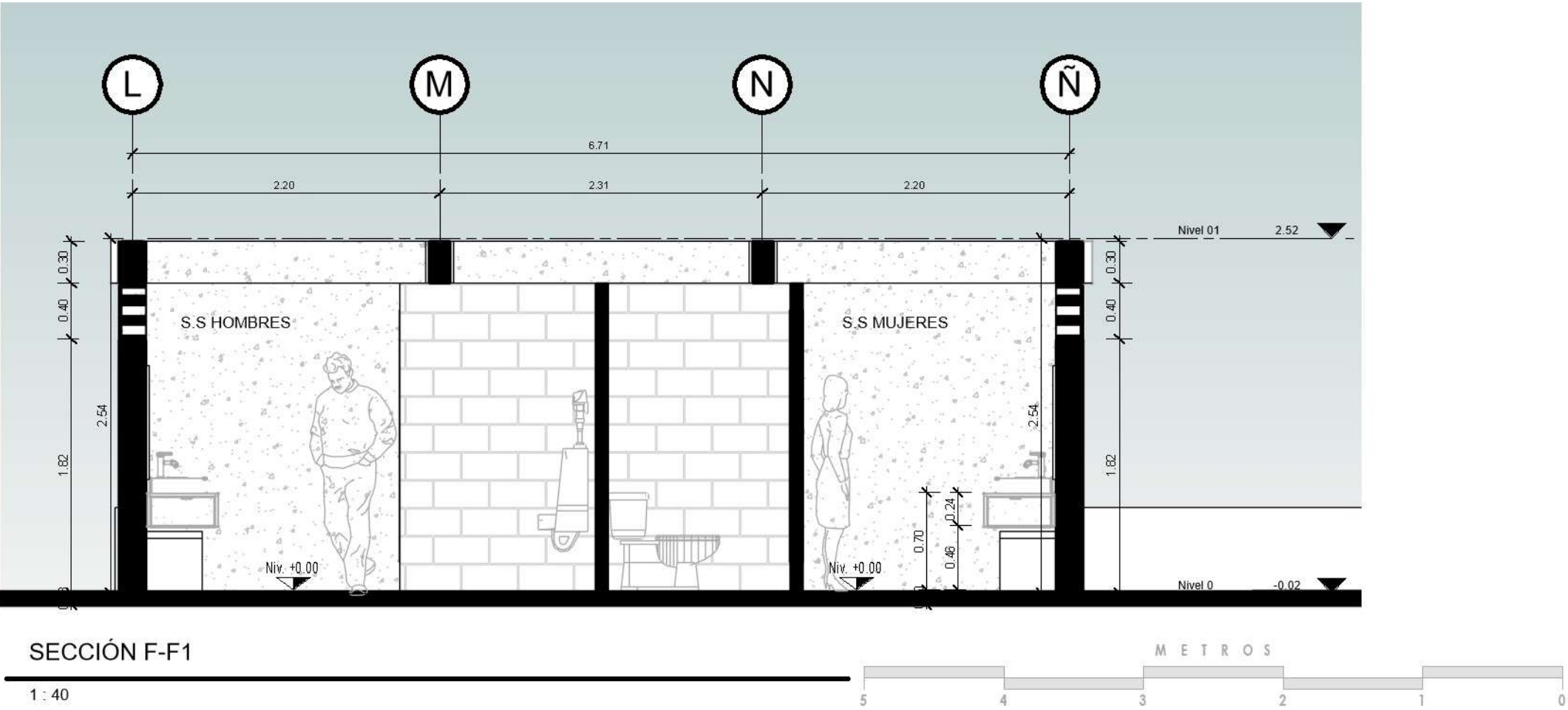


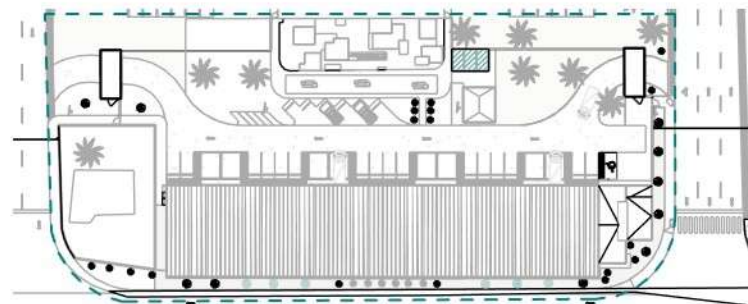
UBICACIÓN DE PLAZA ZOLIC



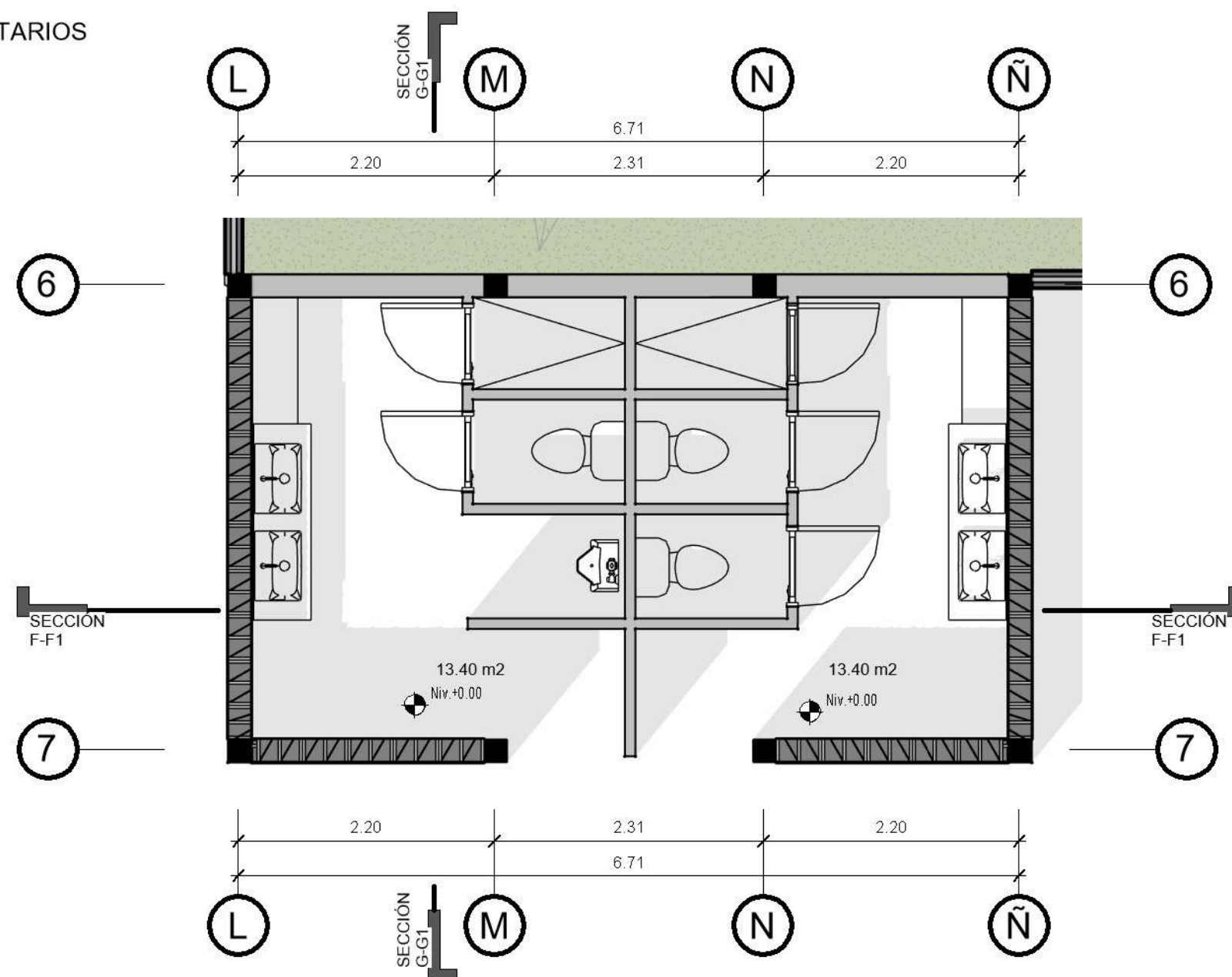
PLANO DE ARQUITECTURA - PLAZA ZOLIC







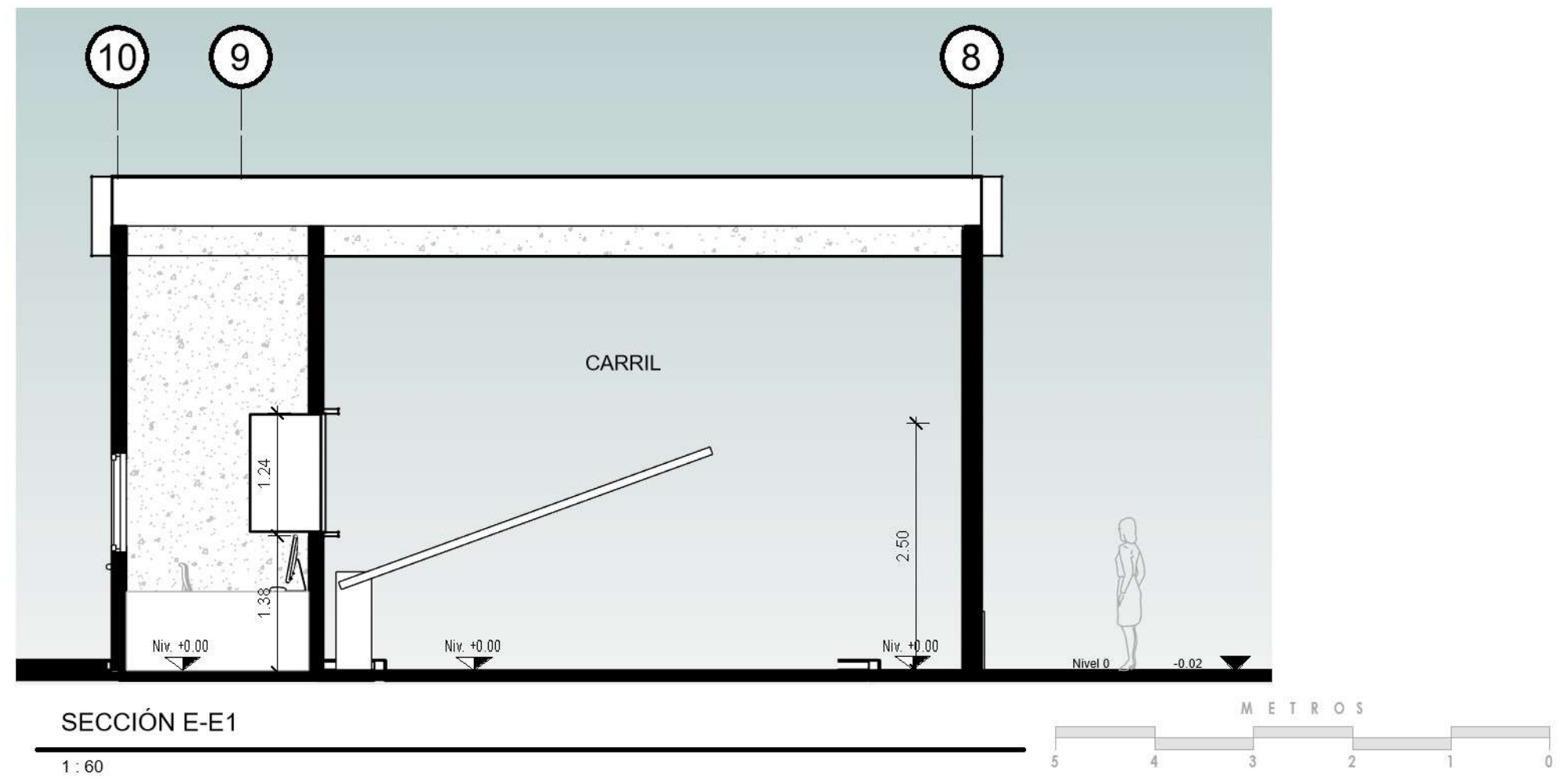
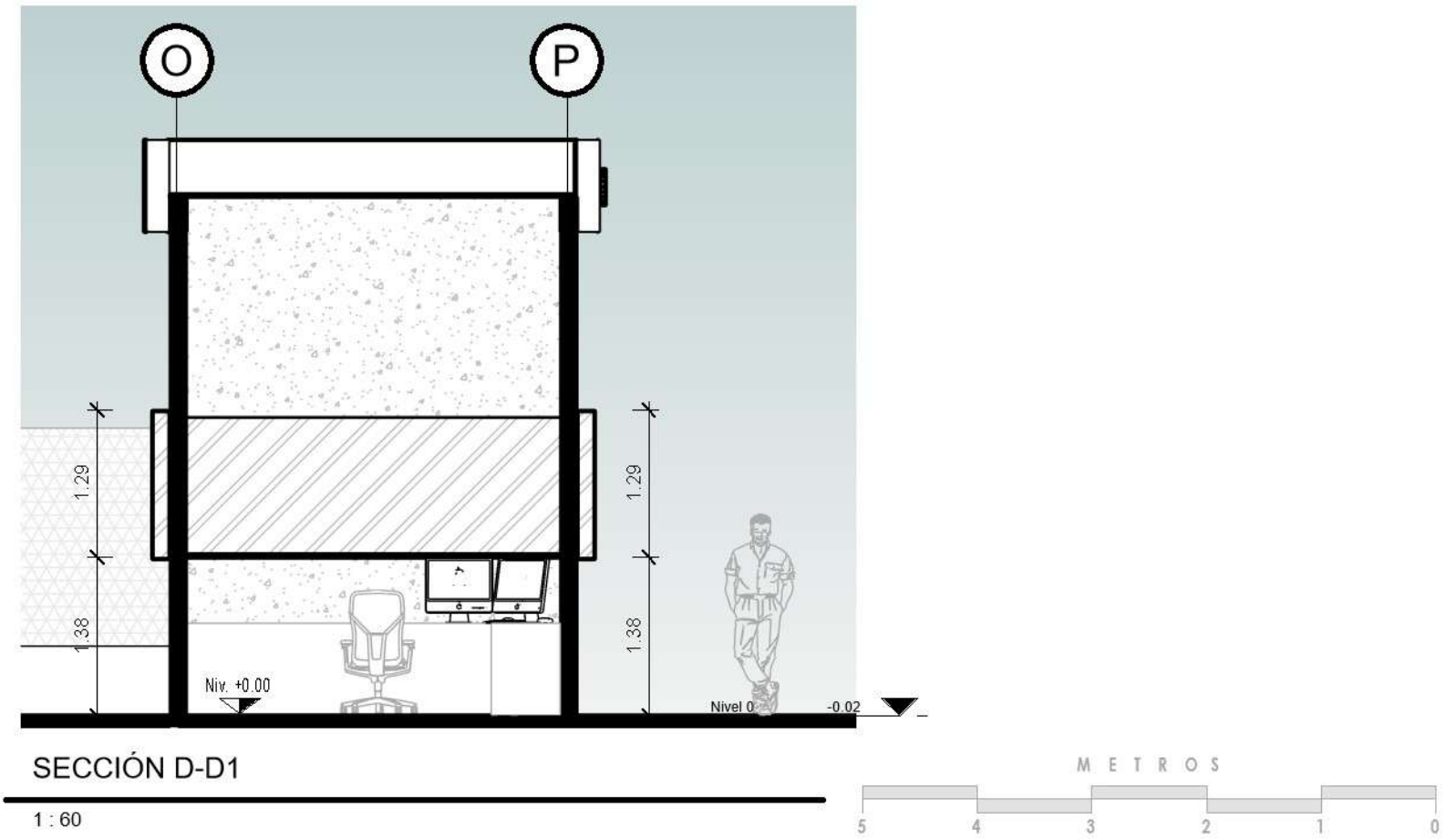
UBICACIÓN DE SERVICIOS SANITARIOS

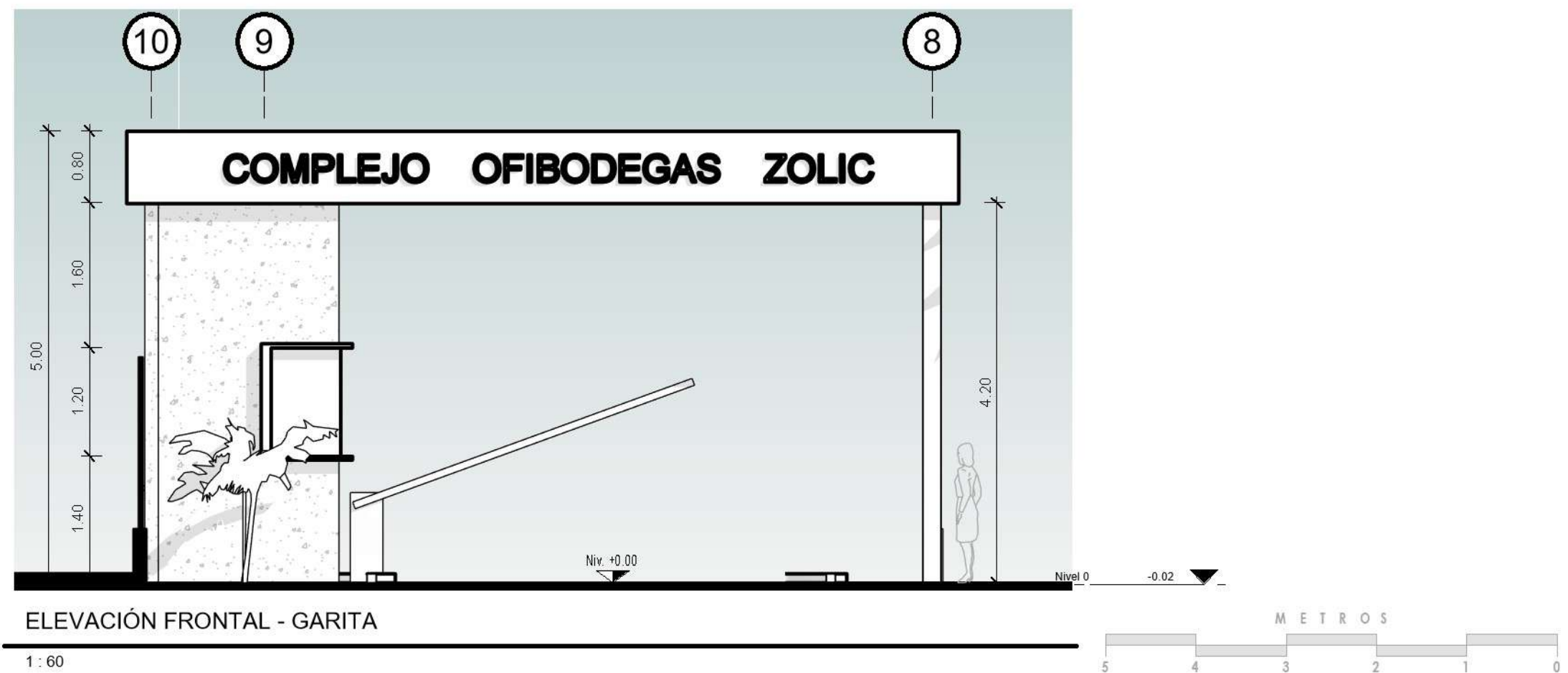
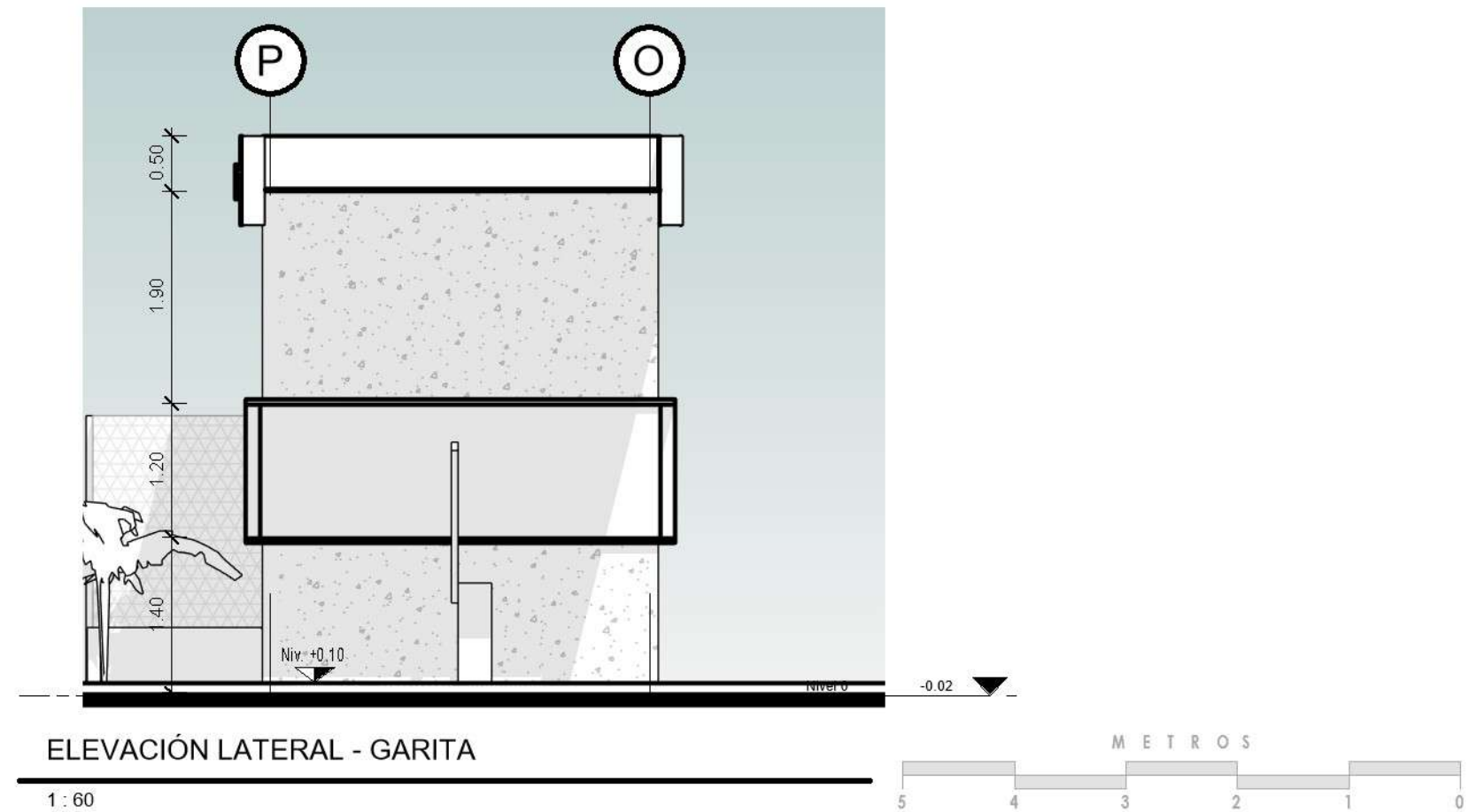


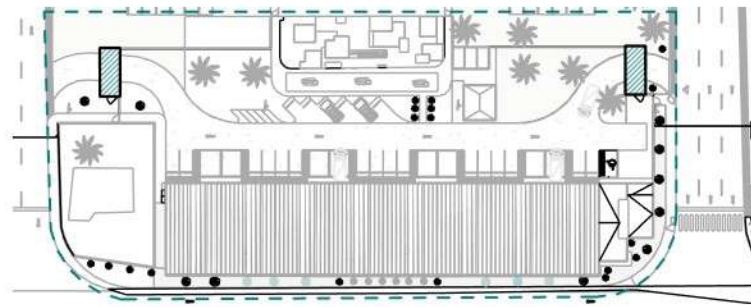
PLANO DE ARQUITECTURA - SERVICIOS SANITARIOS

1 : 50



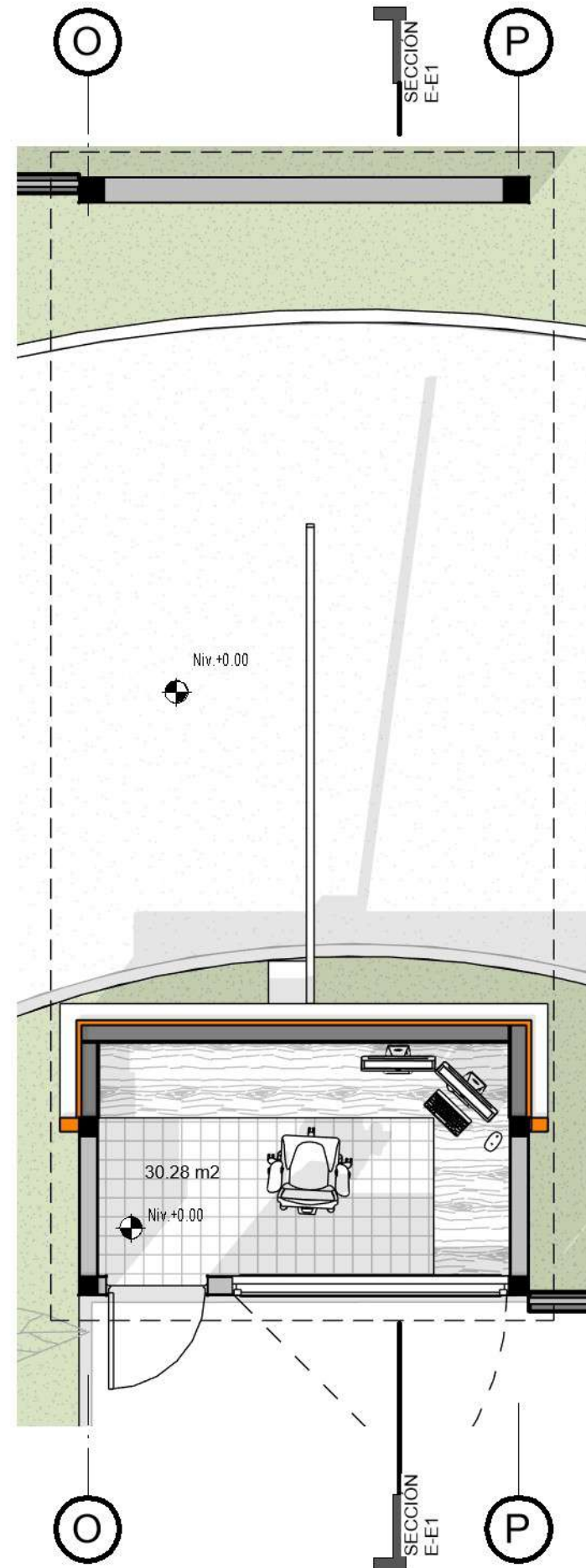






UBICACIÓN DE GARITA

8



8

9

SECCIÓN
D-D1

10

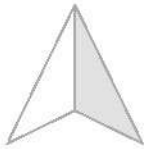
9

SECCIÓN
D-D1

10

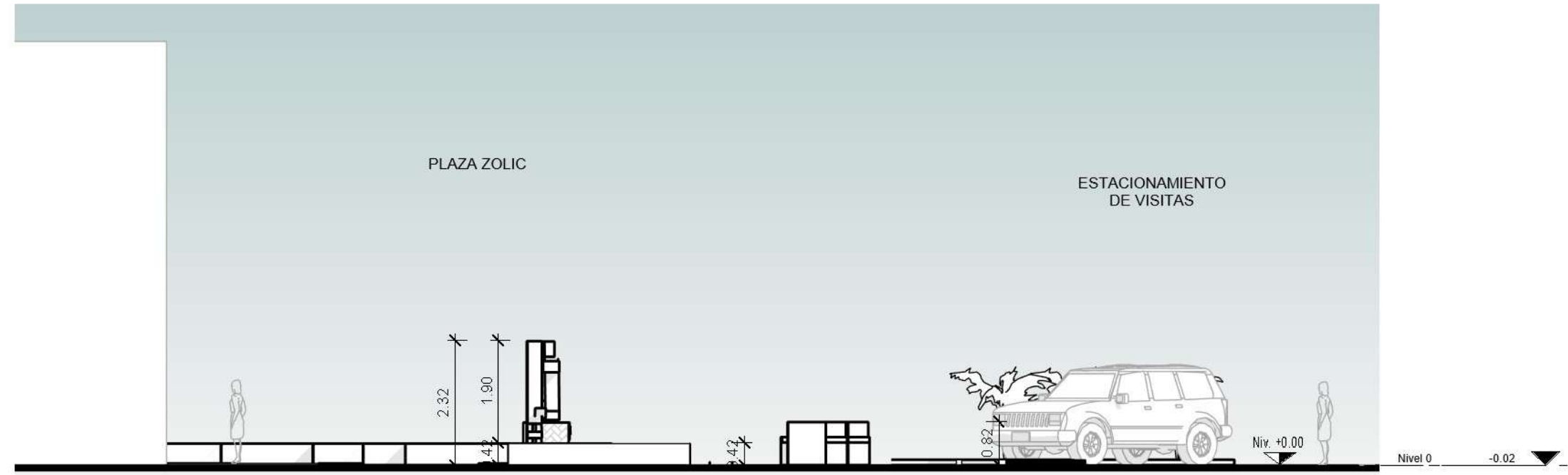
PLANO DE ARQUITECTURA - GARITA

1 : 50



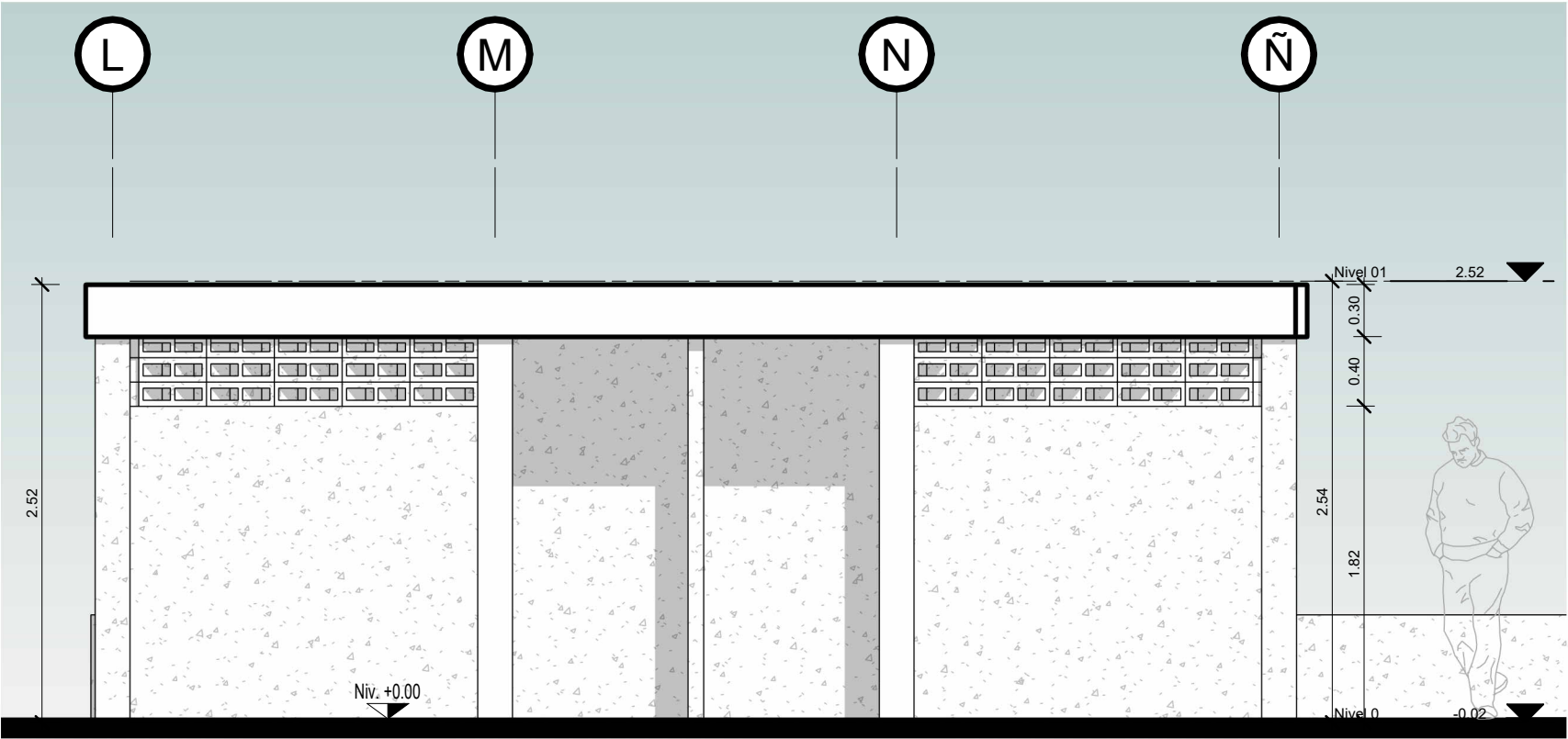


SECCIÓN B-B1
1:150



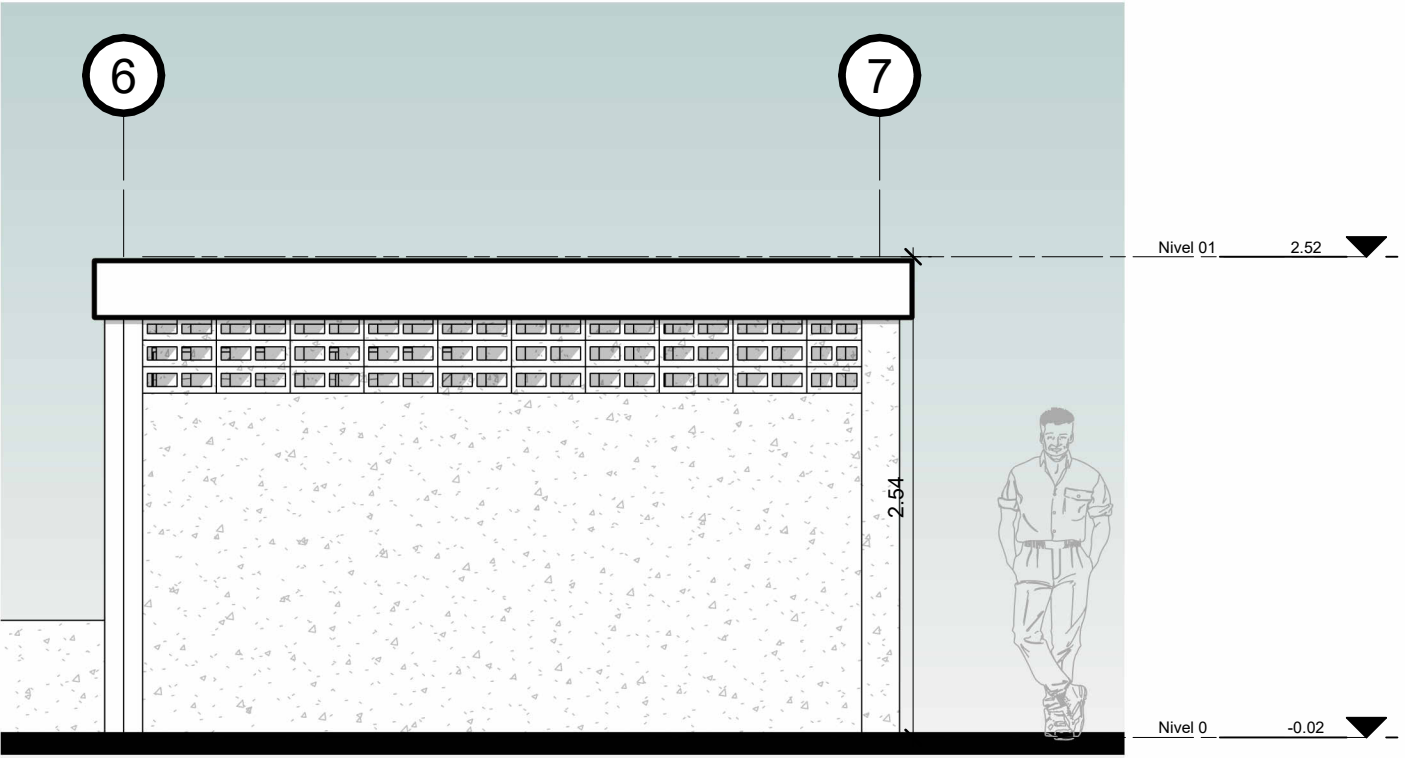
SECCIÓN C-C1
1:100





ELEVACIÓN FRONTAL DE SERVICIOS SANITARIOS

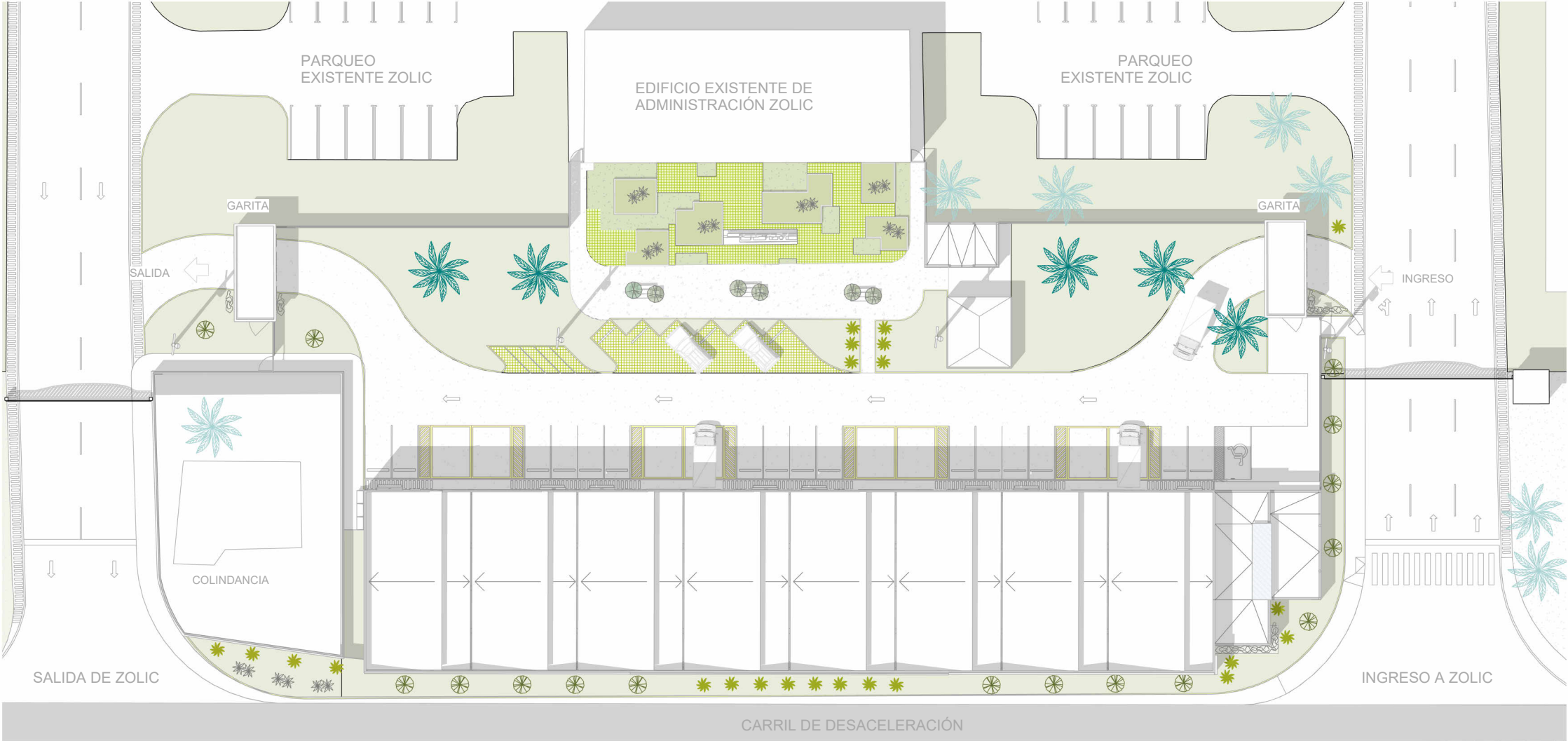
1 : 40



ELEVACIÓN LATERAL DE SERVICIOS SANITARIOS

1 : 40



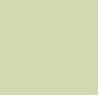


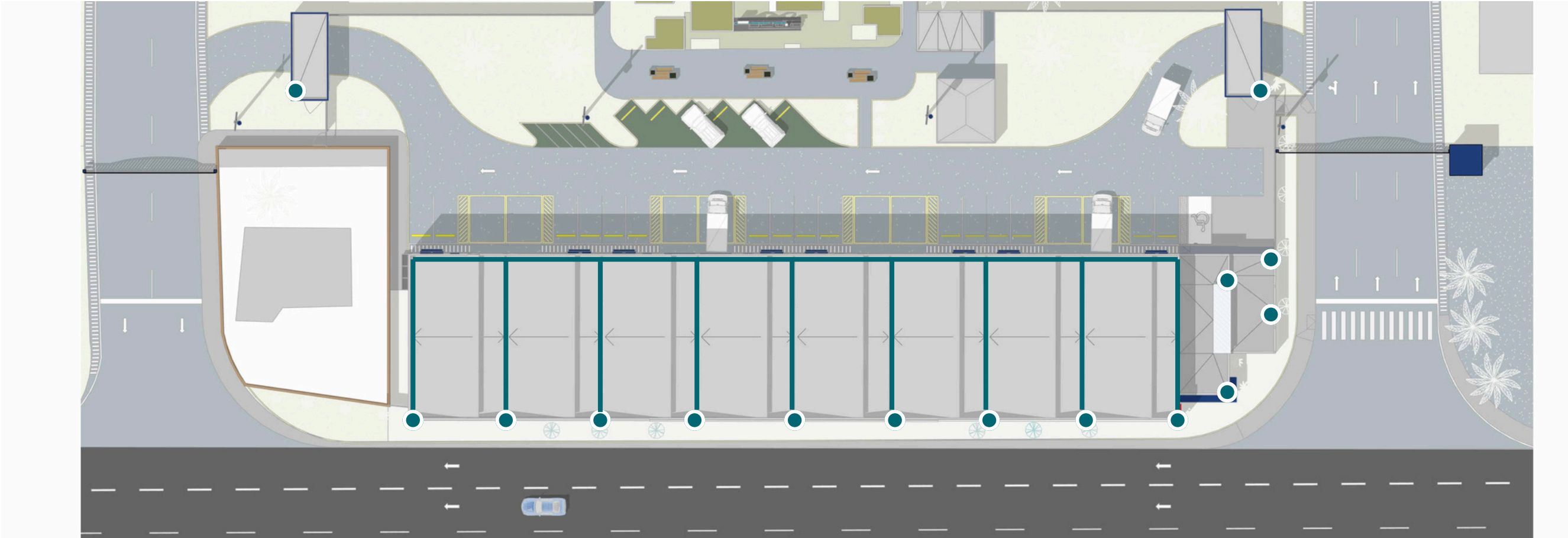
PLANO DE PROPUESTA PAISAJISTICA

1 : 500



 Adonia merrillii (Palma de Navidad)	 Árbol Jupiter (lagerstroemia)	 Zoysia sp. (césped)
 Cycas Revoluta (Cica/sago Palm)	 Terminalia catappa (almendro de playa)	 Arachis pintoi (maní forrajero)
 Palma Real (Roystonea regia)	 Duranta (Gold Mound)	 Adoquín Permeable

 Adonidia merrillii (Palma de Navidad)	 Árbol Jupiter (lagerstroemia)	 Zoysia sp. (césped)
Estrato: medio-alto (palmera “media baja”). Riego: medio (más alto en establecimiento). Exposición: sol. Raíz: no invasiva. Separación recomendada: 2.5–3.0 m entre pares; 5–6 m en alineación. Altura: 5–8 m. Nota de adaptación: muy utilizada en zonas costeras del Caribe; buen rendimiento en Puerto Barrios.	Estrato: medio (florífero). Riego: medio. Exposición: sol (buena ventilación). Raíz: moderada, no agresiva. Separación recomendada: 4–6 m. Altura: 4–8 m según cultivar. Nota de adaptación: puede usarse en Puerto Barrios; elegir variedades resistentes a oídio y evitar riegos por aspersión sobre follaje para reducir hongos en clima húmedo.	Estrato: cubresuelo (césped). Riego: medio (menos que bermuda). Exposición: sol. Raíz: rizomatosa/estolonífera, controlable. Densidad/implantación: tepes; o “plugs” 4–6 unid/m² (cerrado en 8–12 sem). Altura: corte 2.5–4 cm. Nota de adaptación: resistente al pisoteo y a la salinidad ligera.
 Cycas Revoluta (Cica/sago Palm)	 Terminalia catappa (almendro de playa)	 Arachis pintoi (maní forrajero)
Estrato: bajo (roseta arquitectónica). Riego: bajo (medio al inicio). Exposición: sol a semisombra. Raíz: no invasiva. Separación recomendada: 0.9–1.2 m entre centros. Altura: 0.8–1.2 m (roseta). Nota de adaptación: muy rústica si hay buen drenaje.	Estrato: alto-medio. Riego: bajo-medio Exposición: sol Raíz fuerte (dejar ≥3 m a estructuras) Separación 7–10 m Altura 8–15 m Nota de adaptación: excelente tolerancia a salinidad y viento.	Estrato: cubresuelo. Riego: medio (bajo tras arraigo). Exposición: sol a semisombra. Raíz: superficial, no invasiva. Separación/ densidad: 6–8 plantas/m² (plantación en triángulo). Altura: 10–20 cm. Nota de adaptación: fija nitrógeno, muy buen tapizante en lluvias altas.
 Palma Real (Roystonea regia)	 Duranta (Gold Mound)	 Adoquín Permeable
Estrato: alto (hito). Riego: medio. Exposición: sol. Raíz: no invasiva; dejar 2.5–3 m de estructuras. Separación recomendada: 6–8 m entre ejes. Altura: 12–20 m. Nota de adaptación: excelente para accesos y ejes en clima húmedo.	Estrato: bajo (arbusto estructural/color). Riego: bajo-medio. Exposición: sol. Raíz: no invasiva. Separación recomendada: 0.5–0.7 m (en seto/masa). Altura: 0.6–1.0 m. Nota de adaptación: aporta contraste amarillo; mantener podas ligeras para forma.	Función: pavimento que permite infiltración de lluvia, reduce escorrentía y charcos. Base/técnica: sub-base granular drenante (15–25 cm según carga) + cama de arena 3–5 cm; juntas rellenas con árido limpio.



PLANO DE AGUA PLUVIAL

1 : 500



- LINEA DE AGUA PLUVIAL
- BAJADA DE AGUA PLUVIAL VA DIRECTO A ÁREA VERDE

NOTA:
LAS AGUAS PLUVIALES DE CUBIERTA SE CONducIRÁN POR BAJADAS A TUBERÍA ENTERRADA QUE DESCARGA EN ZONA VERDE PARA INFILTRACIÓN. EN CADA PIE DE BAJADA SE IMPLEMENTARÁ DRENAJE FRANCÉS.
MANTENIMIENTO: LIMPIEZA TRIMESTRAL DE CAJA Y TRAMPA DE HOJAS.

GRAMA

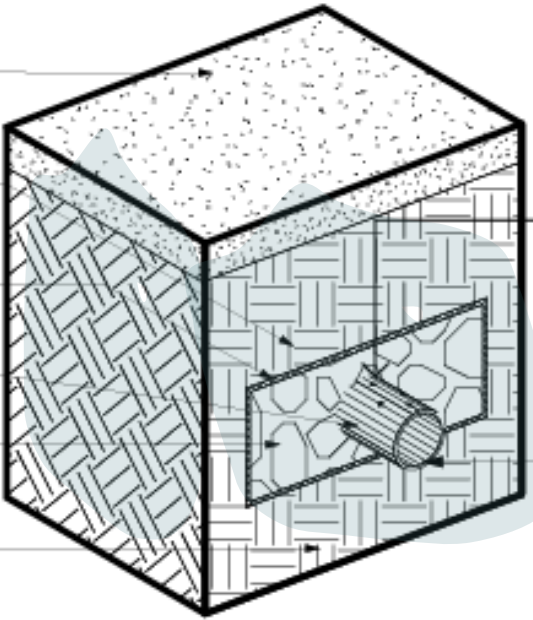
RELLENO CON TIERRA ACOPIADA

GEOTEXTIL / IMPRIMANTE ASFÁLTICO

TUBO PVC Ø 2" PERFORADO @0.05 MTS

GRAVA Ø 20 A 30 MM

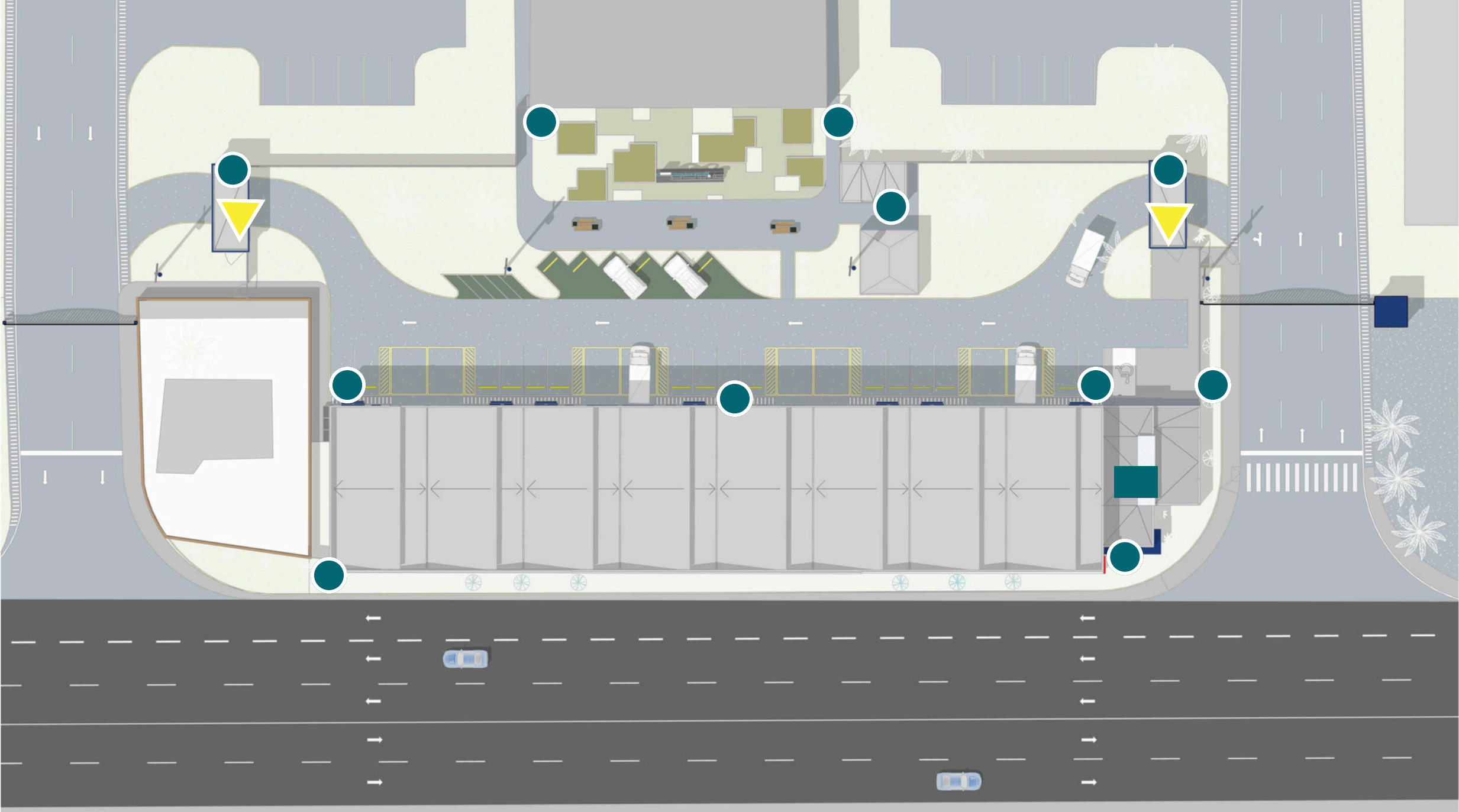
BASE COMPACTADA



TUBO PVC 4" PERFORADO @0.05 EN 3 HILERAS INSTALADO HACIA ARRIBA



TUBO PVC 4" PERFORADO @0.05 EN 3 HILERAS INSTALADO HACIA ARRIBA



PLANO DE VIDEOVIGILANCIA DEL CONJUNTO (CCTV)

1 : 600



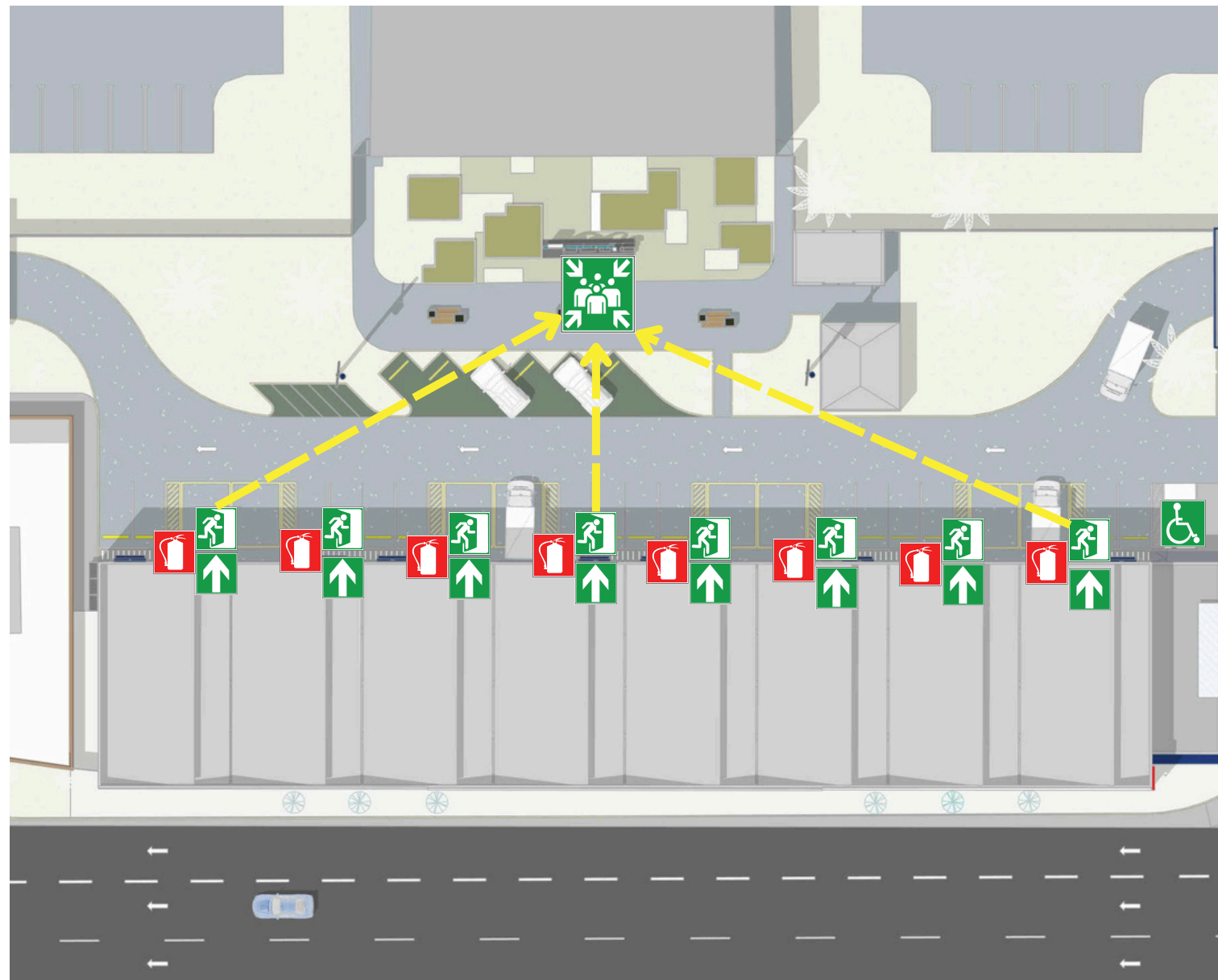
CUARTO DE
MONITOREO



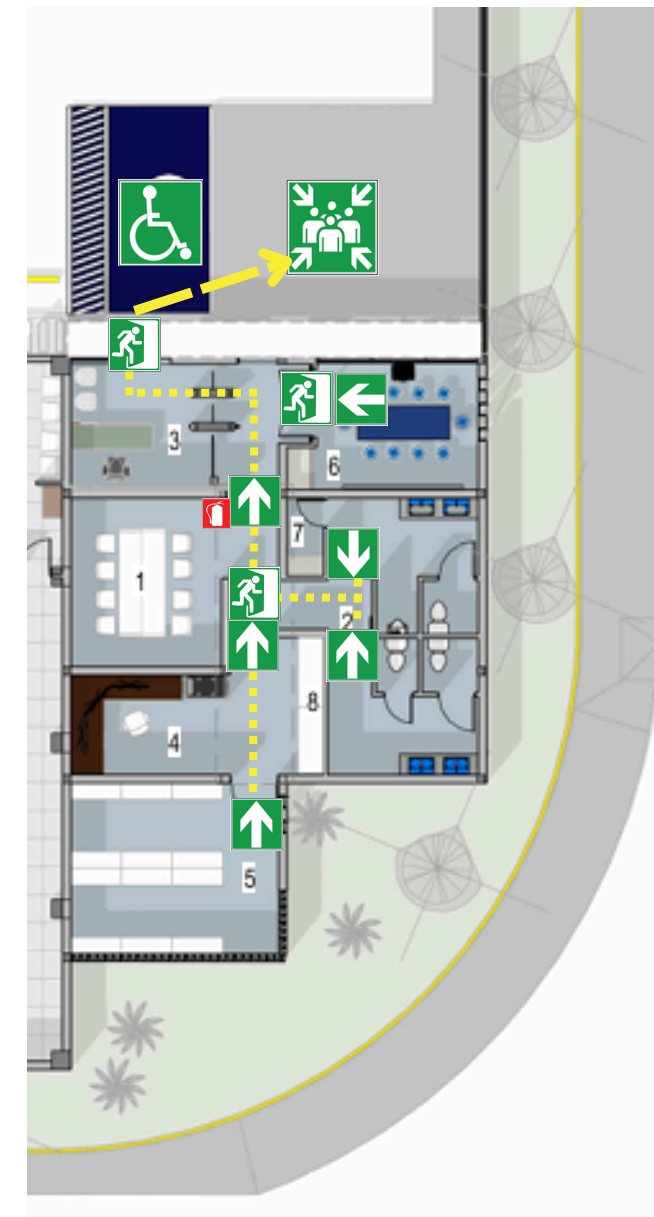
CAMÁRA DE
VIDEOVIGILANCIA 360°



CAMÁRA LPR (LECTURA
DE PLACAS) H= 4.00



PLANTA DE CONRED / CONJUNTO



PLANTA DE CONRED / MÓDULO



PUNTO DE
REUNIÓN



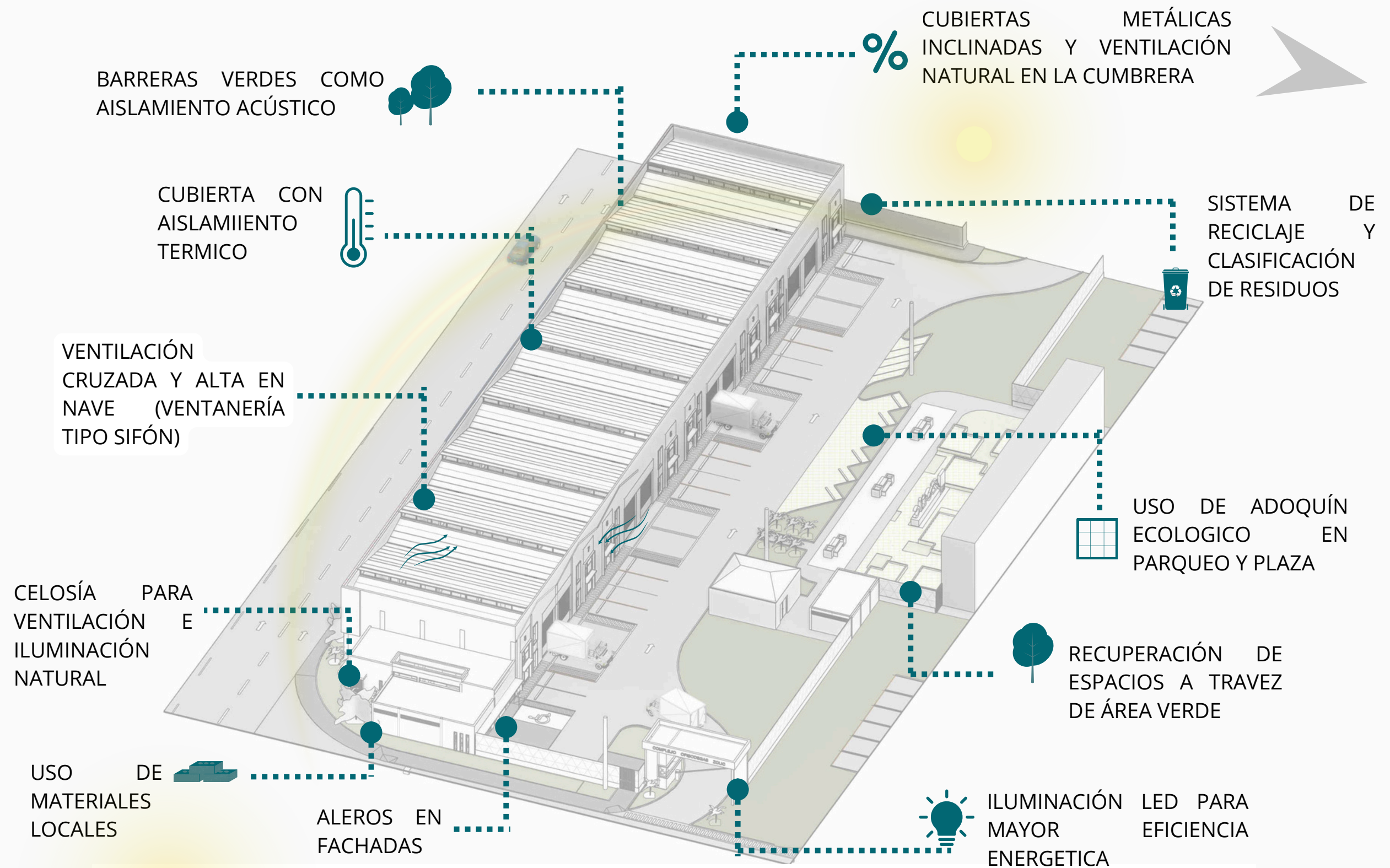
SALIDA DE
EMERGENCIA



UBICACIÓN DE
EXTINTOR



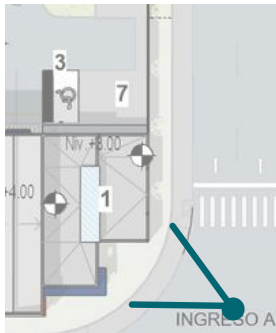
RUTA DE
EVACUACIÓN



ESTRATEGIAS DE SOSTENIBILIDAD

5.2 PRESENTACIÓN ARQUITECTÓNICA

RENDERS - Garita



Ubicación de Render



Figura 90, Ingreso Principal,
Fuente: Elaboración Propia

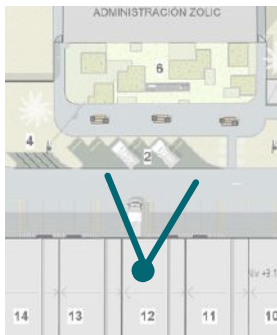


Ubicación de Render



Figura 91, Fachada Principal,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Área Exterior



Ubicación de Render



Figura 92, Vista de Plaza y estacionamientos,
Fuente: Elaboración Propia



Ubicación de Render



Figura 93, Vista de Plaza,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Módulo Administrativo



Ubicación de Render



Figura 94, Vista de Recepción,
Fuente: Elaboración Propia

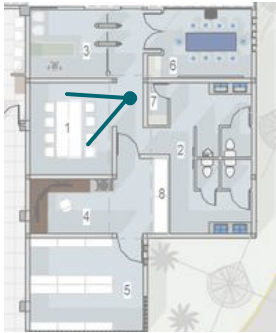


Ubicación de Render



Figura 95, Vista de Salón de Reuniones,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Módulo Administrativo



Ubicación de Render



Módulo de Trabajo

Figura 96, Módulo de Trabajo,
Fuente: Elaboración Propia



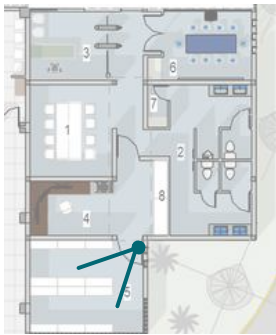
Ubicación de Render



Áreas de Monitoreo

Figura 97, Áreas de Monitoreo,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Módulo Administrativo



Ubicación de Render



Figura 98, Área de Archivo ZOLIC,
Fuente: Elaboración Propia.



Ubicación de Render

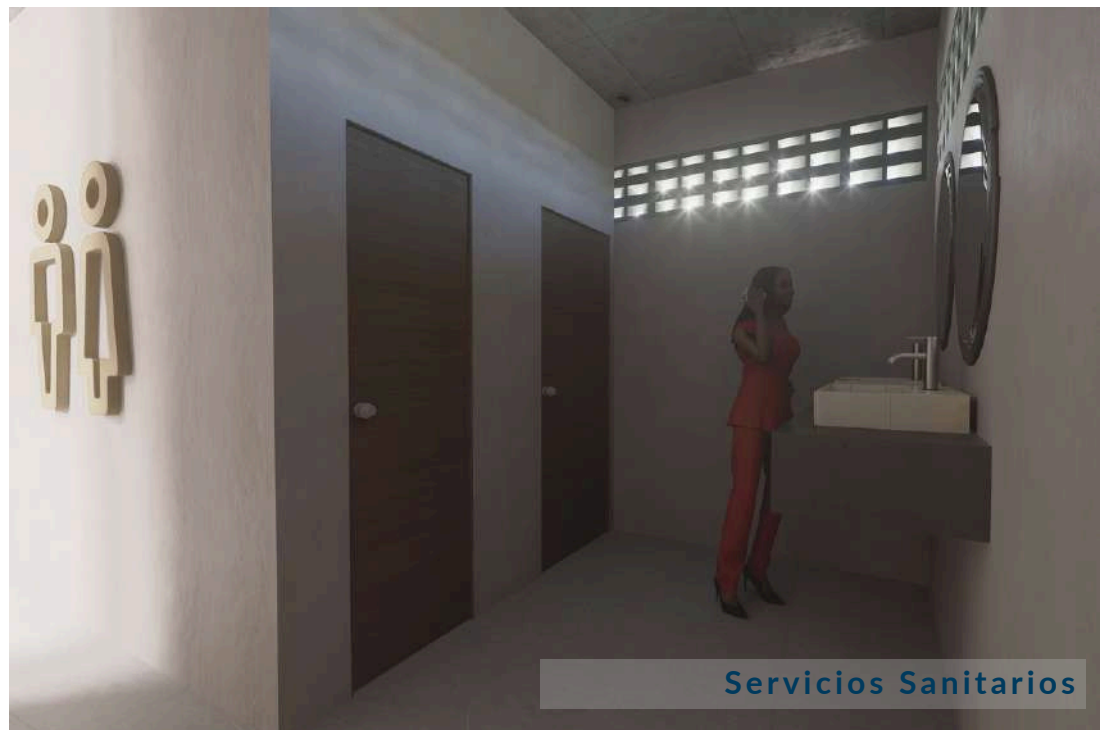


Figura 99, Servicios Sanitarios,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Área exterior



Ubicación de Render



Figura 100, Ingreso Peatonal y vehicular,
Fuente: Elaboración Propia

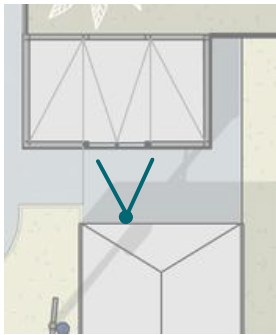


Ubicación de Render



Figura 101, Salida Peatonal y vehicular,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Área Exterior



Ubicación de Render



Vista de Servicios Sanitarios

Figura 102, Vista de Servicios Sanitarios,
Fuente: Elaboración Propia



Ubicación de Render



Vista Axonométrica

Figura 103, Vista Axonométrica,
Fuente: Elaboración Propia

RENDERS - Ofibodegas



Ubicación de Render



Vista interior de Ofibodega

Figura 104, Vista interior de Ofibodega,
Fuente: Elaboración Propia



Ubicación de Render



Vista interior de Ofibodega Segundo Nivel

Figura 105, Vista interior de Ofibodega / Segundo Nivel,
Fuente: Elaboración Propia

5.3 PRESUPUESTO

DESARROLLO COMERCIAL EN ZOLIC SANTO TOMÁS DE CASTILLA: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CONJUNTO DE OFIBODEGAS					
PRESUPUESTO PRELIMINAR					
NO.	REGLÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO REGLÓN
1	Trabajos preliminares	4670	m²	Q16.00	Q74,720.00
2	Cimentaciones y estructura de concreto	1531	m²	Q2,590.00	Q3,965,290.00
3	Muros y cerramientos arquitectónicos	2469.92	m²	Q245.00	Q605,130.40
4	Sistema de cubierta metálica y drenaje pluvial	1466	m²	Q1,635.00	Q2,396,910.00
5	Instalaciones eléctricas	155	unidad	Q246.00	Q38,130.00
6	Instalaciones hidrosanitarias y drenaje	600	ml	Q179.00	Q107,400.00
7	Acabados arquitectónicos interiores y exteriores	1531	m²	Q1,707.00	Q2,613,417.00
8	Carpintería metálica y cancelería (puertas, ventanas, muro cortina)	172	m²	Q873.00	Q150,156.00
9	Mezzanine metálico	53.2	m²	Q1,500.00	Q79,800.00
10	Urbanización exterior (pavimentos, adoquín, banquetas)	1497	m²	Q642.00	Q961,074.00
11	Equipamiento exterior (garita y servicios sanitarios)	85.62	m²	Q4,623.00	Q395,821.26
12	Paisajismo, señalización y seguridad contra incendios	1	Global	Q299,175.00	Q299,175.00
Total de la fase					Q11,687,023.66
ESTUDIOS Y HONORARIOS PROFESIONALES					
1	Honorarios por diseño y planificación del proyecto	7.0%			Q818,091.66
2	Estudio topográfico	1			15000
3	Estudio de impacto ambiental	1			Q40,000.00
4	Estudio de mecánica de suelo	1			Q20,000.00
5	Licencia municipal de construcción	4.0%			Q467,480.95
6	Gestiones y permisos (CONRED, MARN, MSPAS, INAB)	2.0%			Q233,740.47
7	Imprevistos	3.0%			Q350,610.71
Total de la fase					Q1,944,923.79
Precio del área de ofibodegas					Q10,030,953.40
Precio total por m2 de ofibodega (Área Total: 1531 m2)					Q6,551.90
PRECIO TOTAL DEL PROYECTO					Q13,631,947.45

5.4 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

DESARROLLO COMERCIAL EN ZOLIC SANTO TOMÁS DE CASTILLA: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA DE UN CONJUNTO DE OFIBODEGAS													
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN													
NO.	REGLÓN	1 MES	2 MESES	3 MESES	4 MESES	5 MESES	6 MESES	7 MESES	8 MESES	9 MESES	10 MESES	11 MESES	12 MESES
1	Trabajos preliminares												
2	Cimentaciones y estructura de concreto												
3	Muros y cerramientos arquitectónicos												
4	Sistema de cubierta metálica y drenaje pluvial												
5	Instalaciones eléctricas												
6	Instalaciones hidrosanitarias y drenaje												
7	Acabados arquitectónicos interiores y exteriores												
8	Carpintería metálica y cancelería (puertas, ventanas, muro cortina)												
9	Mezzanine metálico												
10	Urbanización exterior (pavimentos, adoquín, banquetas)												
11	Equipamiento exterior (garita y servicios sanitarios)												
12	Paisajismo, señalización y seguridad contra incendios												

06

CAPÍTULO

IDEAS FINALES

En el siguiente capítulo se presentara las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

CONCLUSIONES

- El diagnóstico del área de estudio permitió identificar carencias en infraestructura y equipamiento complementario dentro de ZOLIC, evidenciando la necesidad de espacios que optimicen las funciones logísticas e industriales y que se adapten a las demandas contemporáneas de operación y sostenibilidad.
- La propuesta arquitectónica de módulos industriales plantea una alternativa de espacios eficientes, flexibles y sostenibles, promoviendo la competitividad local y la reactivación económica del entorno inmediato.
- El proyecto contribuye a fortalecer la imagen institucional de ZOLIC al incorporar criterios de diseño integral, identidad visual, funcionalidad operativa e integrando nuevas tecnologías mejorando la experiencia del usuario, la atracción privada y la consolidación del posicionamiento regional de la institución.
- La vinculación del proyecto bajo el modelo de Alianza Público-Privada (APP) permitiría combinar recursos y capacidades del sector público privado, favoreciendo la financiación, gestión y sostenibilidad de la propuesta. Esta articulación fortalecería la viabilidad operativa y económica del proyecto, asegurando su impacto a largo plazo dentro del marco institucional de ZOLIC.
- Como proyecto de graduación, la investigación proyectual aplicada asegura que la propuesta no solo responde a una necesidad real de la Institución, sino que también constituye un aporte académico - profesional, consolidando las competencias adquiridas en la formación arquitectónica.

RECOMENDACIONES

- Dar continuidad al anteproyecto desarrollado en este trabajo mediante el desarrollo de planos constructivos y estudios técnicos complementarios (estructurales, eléctricos, hidráulicos), que permitan materializar la propuesta en una fase ejecutiva.
- Gestionar alianzas institucionales publicas / privadas que permitan la inversión en la construcción de las ofibodegas, potenciando la competitividad de ZOLIC y consolidando su imagen como área industrial.
- Incorporar un plan maestro de crecimiento modular, de modo que las ofibodegas puedan replicarse o ampliarse según la demanda, garantizando flexibilidad y escalabilidad a futuro promoviendo la flexibilidad modular de modo que pueda adaptarse a distintos tipos de negocios y escalas de operación fortaleciendo la competitividad de ZOLIC
- Establecer un programa de mantenimiento y actualización de la nueva infraestructura para garantizar la durabilidad de las instalaciones a mediano y largo plazo
- Fortalecer la identidad institucional de ZOLIC mediante la aplicación de un lenguaje arquitectónico coherente en los nuevos módulos, que contribuya a mejorar la percepción y confianza de los usuarios e inversionistas.

07

CAPÍTULO

ANEXOS

En este capítulo se presentan los documentos anexos relacionados con ZOLIC, entre ellos referencias bibliográficas, documentación de respaldo y constancias complementarias, los cuales forman parte del soporte académico

7.1 Referencias Bibliográficas

- ALGECO. «¿Qué es el diseño modular y cómo puede beneficiarte?».Algeco. Acceso el 15 de abril de 2025. <https://www.algeco.es/que-es-el-diseno-modular-y-como-puede-beneficiarte>
- Arquimaster. «La flexibilidad de la arquitectura modular gana terreno en la industria de la construcción». Arquimaster. Acceso el 21 de enero de 2025. <https://www.arquimaster.com.ar/web/la-flexibilidad-de-la-arquitectura-modular-gana-terreno-en-la-industria-de-la-construccion/>
- Banco Mundial. «Un marco internacional para los parques Eco-Industriales versión 2.0». peiperu. Acceso el 19 de febrero de 2025. <https://peiperu.org/wp-content/uploads/2023/12/Marco-internacional-para-parques-eco-industriales-Version-digital-1.pd>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). «9. Industria innovación e infraestructura». Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Acceso el 2 de enero de 2025. <https://agenda2030lac.org/es/ods/9-industria-innovacion-e-infraestructura>
- Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural. «Plan Nacional de Desarrollo: K'atun. Nuestra Guatemala 2032». Portal de Segeplan. Acceso el 12 de julio de 2024. 2050», Portal Estadístico, acceso el 23 de octubre de 2024. <https://www.ine.gob.gt/proyecciones/>
- Congreso de la República de Guatemala. «Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla». ZOLIC. Acceso el 13 de febrero de 2025. «Proyecto de graduación Arquitectura». FARUSAC, acceso el 15 de febrero de 2025. <https://farusac.edu.gt/arquitectura/proyecto-de-graduacion-arquitectura/>
- Coyoil Free Zone. «Coyoil Free Zone: impulsando la sostenibilidad a través de la innovación». Gente Coyoil. Acceso el 15 de marzo de 2025. Acceso el 21 de enero de 2025. [arquitectos y urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.](#)

- Distribodegas. «DB5_Brochure_2020». Distribodegas. Acceso el 19 de julio de 2025. https://www.distribodegas.com.gt/wp-content/uploads/2020/10/DB5_Brochure_2020.pdf
- Distribodegas. «Distribodegas 5 - Bodegas desde 290 m²». Distribodegas. Acceso el 16 de agosto de 2025. <https://www.distribodegas.com.gt/distribodegas/distribodegas-5/>
- Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala (FARUSAC). «Proyecto de graduación Arquitectura». FARUSAC. Acceso el 15 de febrero de 2025. <https://farusac.edu.gt/arquitectura/proyecto-de-graduacion-arquitectura/>
- Garrido, Luis. «Definición de arquitectura sostenible». Luis De Garrido. Acceso el 11 de febrero de 2025. <https://luisdegarrido.com/wp-content/uploads/2015/07/02.pdf>
- Green Building Council España. «WorldGBC lanza Beyond the Business Case, un informe innovador que describe por qué los negocios inmobiliarios no pueden permitirse no invertir en sostenibilidad». GBCe. Acceso el 12 de enero de 2025. <https://gbce.es/worldgbc-lanza-beyond-the-business-case-un-informe-innovador-que-describe-por-que-los-negocios-inmobiliarios-no-pueden-permitirse-no-invertir-en-sostenibilidad/>
- Guatemala. Congreso de la República. «Ley Orgánica de la Zona Libre de Industria y Comercio –ZOLIC–, Decreto 22-73 (y sus reformas: Decreto 30-2008)». ZOLIC Guate. Acceso el 15 de agosto de 2024. <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2022/01/LEY-ORGANICA-DECRETO-22-73-Y-SUS-REFORMAS-DECRETO-30-2008.pdf>
- Guatemala. Congreso de la República. «Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86». MARN. Acceso el 6 de agosto de 2025. https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/ley-de-proteccion-y-mejoramiento-del-medio-ambiente-decreto-68-86/
- Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. «Reglamento de valuación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo 137-2016». MARN. Acceso el 6 de agosto de 2025. <https://www.marn.gob.gt/Multimedios/4739.pdf>

- Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. «Listado Taxativo de Proyectos, Obras, Industrias o Actividades, Acuerdo Ministerial 199-2016». FAOLEX. Acceso el 6 de agosto de 2025. <http://faolex.fao.org/docs/pdf/gua172492.pdf>
- Hernández-Moreno, Silverio, Juan Arturo Ocaña-Ponce, y Marcos Mejía-López. «Application of ISO 15686 to Estimate Service Life of a Dome Built with Adobe Technology in the City of Toluca, Mexico». Acta Universitaria 24, no. 6 (noviembre-diciembre 2014): 16-20. Acceso el 12 de julio de 2024. https://www.actauniversitaria.ugto.mx/index.php/acta/article/download/668/_pdf_32/6795
- Instituto Nacional de Estadística (Guatemala). «Proyecciones de población 1950-2050». Portal Estadístico. Acceso el 23 de octubre de 2024. <https://www.ine.gob.gt/proyecciones/>
- Instituto Nacional de Estadística. «Estimaciones y Proyecciones Municipales 2015- 2030 por sexo de Izabal». INE. Acceso el 16 de agosto de 2025. <https://www.ine.gob.gt/ine/wp-content/uploads/2020/12/Estimaciones-y-Proyecciones-Municipales-2015-2030-por-sexo.xlsx>
- Instituto Nacional de Estadística. «Manual de Capacitación en Antropometría». INE. Acceso el 14 de febrero de 2025. http://www.infoiarna.org.gt/rediarna/2014/Red%20Informa%2015/Adjuntos/Manual_Capacitacion_Antropometria_.PDF
- Inversión Inmobiliaria de Costa Rica. «Edición noviembre-diciembre 2024». Inversión Inmobiliaria. Acceso el 11 de enero de 2025. <https://www.inversioninmobiliariacr.com/es/edicion-noviembre-diciembre-2024>
- Mecalux. «Diseño de almacenes». Mecalux Esmena. Acceso el 19 de febrero de 2025. <https://www.mecalux.es/manual-almacen/disenio-de-almacenes>
- Michatoya Pacífico. «Bodegas en ZDEEP - desde 2,500 m²». Michatoya Pacífico. Acceso el 16 de agosto de 2025. <https://www.michatoyapacifico.com/bodegas-zdeep/>

- Michatoya Pacífico. «Michatoya Pacífico – Polo de desarrollo integral de clase mundial». Michatoya Pacífico. Acceso el 15 de septiembre de 2025. <https://www.michatoyapacifico.com/>
- NAIOP Corporate. «Commercial real estate terms and definition». NAIOP. Acceso el 21 de enero de 2025. arquitectos y urbanistas. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.
- Panero Julius y Martin Zelnik, Las dimensiones humanas en los espacios interiores (Guadalajara: Ediciones Solís, 1984). (Guía de criterios antropométricos para diseño de espacios.)
- Peláez, Astrid Quiceno. «¿Qué es la arquitectura sostenible y cómo impacta en el diseño de un futuro mejor?». Alcaldía de Medellín. Acceso el 15 de febrero de 2025. <https://www.medellin.gov.co/es/sala-de-prensa/noticias/que-es-la-arquitectura-sostenible-y-como-impacta-en-el-diseno-de-un-futuro-mejor/>
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. «Plan de Desarrollo Departamental de Izabal (PDD) 2021–2032». SEGEPLAN. Acceso el 16 de febrero de 2025. https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wp-content/uploads/2024/02/18_PDD_IZABAL.pdf
- Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia. «Plan de Desarrollo Municipal y Ordenamiento Territorial (PDM-OT) de Puerto Barrios, Izabal». SEGEPLAN. Acceso el 16 de septiembre de 2025. https://portal.segeplan.gob.gt/segeplan/wpcontent/uploads/2025/05/1801_PDM_OT_PuertoBarrios.pdf
- WBDG – Whole Building Design Guide. «Loading Dock (segrega accesos del público y diferencia rutas de peatones y montacargas)». WBDG. Acceso el 19 de febrero de 2025. <https://www.wbdg.org/space-types/loading-dock>
- WBDG – Whole Building Design Guide. «Warehouse (Space Type)». WBDG. Acceso el 15 de abril de 2025. <https://www.wbdg.org/space-types/warehouse>

- Zona Libre de Industria y Comercio. «ARQUITECTURA QUE TRASCIENDE, EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE ZOLIC». ZOLIC. Acceso el 14 de febrero de 2025. <https://zolicguate.com/arquitectura-que-trasciende-edificio-administrativo-de-zolic/>
- Zona Libre de Industria y Comercio. «Boletín ZOLIC – Agosto 2025». ZOLIC. Acceso el 16 de agosto de 2025. <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2025/09/Boletin-ZOLIC-agosto-2025-1.pdf>
- Zona Libre de Industria y Comercio. «Tarifas de arrendamiento». ZOLIC. Acceso el 15 de febrero de 2025. <https://zolicguate.com/tarifas/>
- Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla (ZOLIC). «ZDEEP ZONA LIBRE QUETZAL». ZOLIC. Acceso el 8 de febrero de 2025. <https://zolicguate.com/zdeep-zona-libre-quetzal/>
- Zona Libre de Industria y Comercio. «ZDEEP Michatoya Pacífico». ZOLIC. Acceso el 16 de julio de 2025. <https://zolicguate.com/zdeep-michatoya-pacifico/>
- Zona Libre Quetzal. «Inicio - Indica bodegas modulares desde 650 m²». Zona Libre Quetzal. Acceso el 16 de agosto de 2025. <https://zonalibrequetzal.com/>
- Zona Libre Quetzal. «Nosotros - SAT en sitio». Zona Libre Quetzal. Acceso el 15 de abril de 2025. <https://zonalibrequetzal.com/nosotros/>
- ZOLIC. «ZOLIC: Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla». Acceso el 31 de enero de 2025. <https://zolicguate.com/>

7.2 Anexos: ZOLIC

Zona Libre de Industria y Comercio ⁶³

La Zona Libre de Industria y Comercio “Santo Tomás de Castilla” –ZOLIC–, es una entidad descentralizada y semiautónoma del Gobierno de la República de Guatemala, creada en 1973, por el Decreto 22-73 del Congreso de la República, ubicada en la Ciudad Portuaria, Puerto Barrios en el Departamento de Izabal

La Zona Libre de Industria y Comercio “Santo Tomás de Castilla” –ZOLIC–, es una entidad descentralizada y semiautónoma del Gobierno de la República de Guatemala, creada en 1973, por el Decreto 22-73 del Congreso de la República, ubicada en la Ciudad Portuaria, Puerto Barrios en el Departamento de Izabal

MISIÓN

Industriales

Empresas que realizan actividades de producción, transformación, fabricación y ensamblaje.

Comerciales

Empresas que se dedican a la comercialización de productos y servicios.

Empresas que prestan servicios relacionados con el comercio exterior, la logística, la tecnología, entre otros.

Servicios

⁶³ ZOLIC, «ZOLIC: Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla», acceso el 31 de enero de 2025, <https://zolicguate.com/>

VISIÓN

Convertirse para el año 2032 en la plataforma logística que contribuya a la recaudación de tributos fiscales, a través de las actividades de importación y exportación que se realicen dentro de ZOLIC, expandiendo nuestros servicios a través de la habilitación y autorización de Zonas de Desarrollo Económico Especial Públicas -ZDEEP- en cualquier parte del territorio nacional.

- **Ley Orgánica** ⁶⁴

La Zona Libre de Industria y comercio “Santo Tomás de Castilla” tendrá su domicilio en el Departamento de Izabal que funcionará en un área extra-aduanal y en las áreas que habilitara para sus zonas de desarrollo económico especial públicas, que se podrán ubicar en cualquier parte del territorio nacional, se podrá realizar actividades de producción industrial, comercial o de prestación de servicios lícitos.

Nace como una alternativa para impulsar el desarrollo económico de Guatemala a través de la creación de una zona con incentivos para atraer la inversión. Durante la travesía de ZOLIC, se destacan dos periodos significativos:

Primer Periodo / Fundación y Diseño Innovador:

En este primer periodo, la creación de ZOLIC se centra en el desarrollo de instalaciones que marcan un hito en el país. Estas innovaciones no solo brindan un atractivo único, sino que también ofrecen ventajas competitivas que convierten a ZOLIC en un destino envidiable para la inversión. Las instalaciones están diseñadas para facilitar el comercio y promover un ambiente propicio para los negocios, lo que atrae a inversionistas tanto nacionales como internacionales.

Desarrollo de Instalaciones

⁶⁴ Congreso de la República de Guatemala, «Ley Orgánica de ZOLIC: Decreto 22-73 y sus reformas Decreto 30-2008, Enero 2022.», acceso el 3 de febrero del 2025, <https://zolicguate.com/wp-content/uploads/2022/01/LEY-ORGANICA-DECRETO-22-73-Y-SUS-REFORMAS-DECRETO-30-2008.pdf>

Segundo Periodo / Reforma de 2008 y Expansión del Modelo

2008 ZDEEP

El segundo período inicia en 2008, cuando ZOLIC comienza a presentar resultados excepcionales. Esto conduce a la aprobación de una reforma a la ley de ZOLIC, que permite la replicación de este exitoso modelo en otras regiones del país. Así surgen las Zonas de Desarrollo Económico Especial Públicas (ZDEEP), que se convierten en una opción atractiva para desarrolladores e inversionistas. Las ZDEEP ofrecen numerosas ventajas, lo que se traduce en un aumento significativo de la productividad y una mejora en la competitividad nacional.

Ambos periodos reflejan el crecimiento y la adaptabilidad de ZOLIC en el panorama económico, resaltando su papel como motor de desarrollo y atracción de inversiones en Guatemala.

Tercer Periodo / "Una nueva era de despegue económico en Guatemala"

ZOLIC se encuentra en un momento crucial de su historia. Su Junta Directiva ha visualizado el tercer período de la institución **ACTUALIDAD** como una "nueva era de despegue económico" para Guatemala, y se están tomando medidas estratégicas para hacerlo realidad.

El Ing. Erick Tobar, Director de ZOLIC comento: "Es importante que los empresarios, los estudiantes, la academia y los inversionistas tengan claro qué se puede hacer en ZOLIC y las ZDEEP, los beneficios y las ventajas competitivas y en eso he invertido buena parte del tiempo en los últimos años a través de conferencias magistrales y webinarios" ⁶⁵

ZOLIC se está preparando para un futuro prometedor, donde la innovación, la sostenibilidad y la promoción de inversiones serán los pilares fundamentales para impulsar el desarrollo económico de Guatemala entre ellos destaca la sostenibilidad ambiental y protección al medio ambiente

⁶⁵ AMCHAM Guatemala, «ZOLIC hacia una nueva era de despegue económico en Guatemala», Issuu, diciembre 2022, acceso el 3 de febrero del 2025, https://issuu.com/amchamguatemala/docs/12_bia_diciembre_2022/s/17731543

ZDEEP ⁶⁶

Una Zona de Desarrollo Económico Especial Público en Guatemala, es un área geográficamente definida dentro del territorio nacional, extra aduanal para el desarrollo de bienes y servicios industriales o actividades comerciales, con tarifas especiales, régimen aduanero temporal y comercio exterior, autorizadas por ZOLIC. Decreto 30-2008, Reforma de la Ley 22-73 del Congreso de la República de Guatemala, las mismas generan empleos dignos que impulsan al desarrollo socioeconómico del país.

Entre las operaciones que se pueden realizar se encuentran:

Las ZDEEP son autorizadas y habilitadas por la Junta Directiva de la Zona Libre de Industria y Comercio “Santo Tomás de Castilla”-ZOLIC-, estas zonas no solo generan empleo, sino que también atraen importantes inversiones. Las mismas se dan a conocer con el régimen de zonas libres a nivel nacional e internacional, con el objetivo de posicionar a Guatemala como un destino ideal para el Nearshoring.

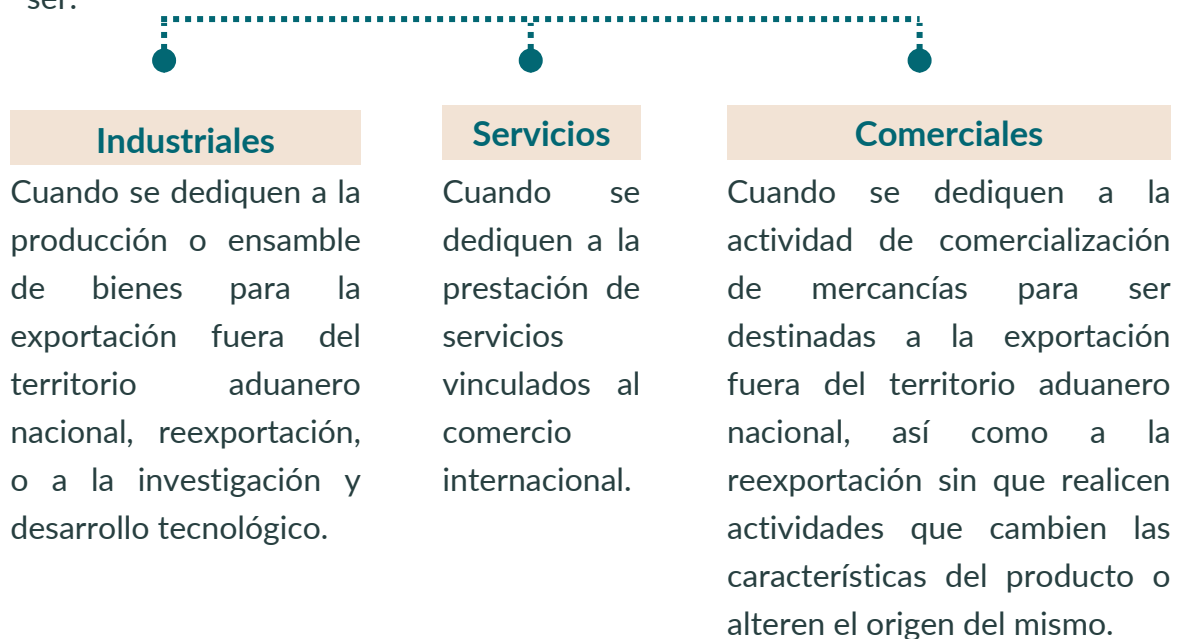
Importancia de ZOLIC y las ZDEEP



⁶⁶ ZOLIC, ZOLIC: Zona Libre de Industria y Comercio Santo Tomás de Castilla, s.f, acceso el 4 de febrero de 2025, <https://zolicguate.com/>

Zonas Francas

Es un área geográfica dentro de un país donde se aplican regulaciones y beneficios especiales para fomentar la actividad económica y comercial. En una zona franca, los bienes y servicios importados no están sujetos a impuestos, aranceles o restricciones aduaneras, lo que permite a las empresas que operan en ella reducir sus costos y aumentar su competitividad. Las zonas francas pueden ser: ⁶⁷



Zona Libre

Una zona libre es un área geográfica dentro de un país que ha sido designada por el gobierno para que se le otorgue un trato fiscal y aduanero especial, similar a una zona franca. Sin embargo, en una zona libre, los bienes y servicios importados pueden estar sujetos a impuestos y aranceles, pero con tasas reducidas o exenciones específicas.

La principal diferencia entre una zona franca y una zona libre es que las zonas francas son de capital y administración privada, mientras que las zonas libres son por lo regular estatales.

⁶⁷ FUNDESA, «Zonas Francas», s.f. Acceso el 6 de febrero 2025
https://fundesa.org.gt/content/files/publicaciones/pcoe/zonas_franca.pdf

7.3 Carta de revisión y estilo

Guatemala, 17 de marzo de 2026

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

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento he realizado la revisión de estilo del proyecto de graduación *Desarrollo comercial en ZOLIC Santo Tomás de Castilla: Propuesta Arquitectónica de un Conjunto de Ofibodegas*, de la estudiante *Jessica Lourdes Ramírez España* de la Facultad de Arquitectura, carné universitario número: **201901052**, previamente a conferirsele el título de *Arquitecta* en el grado académico de *Licenciada*.

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

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,

Msc. Ldo. Alan Gabriel Mogollón Ortiz
Colegiado No. 31632

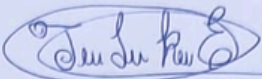
Msc. Ldo. Alan Gabriel Mogollón Ortiz
Colegiado No. 31632

7.4 Imprímase

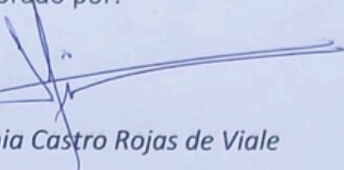
**USAC**
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

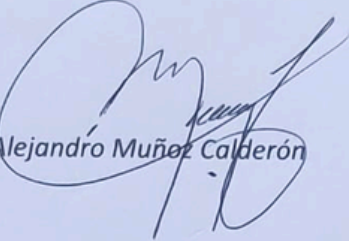
**FACULTAD DE
ARQUITECTURA**
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

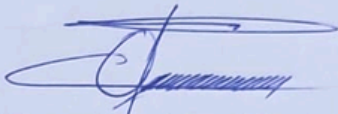
**Desarrollo comercial en ZOLIC Santo Tomás de Castilla: Propuesta arquitectónica
de un conjunto de ofibodegas**
Proyecto de Graduación desarrollado por:


Jessica Lourdes Ramírez España

Asesorado por:

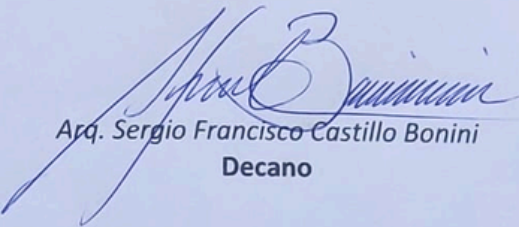

Arqta. Astryd Sophia Castro Rojas de Viale


Arq. Alejandro Muñoz Calderón


Phd. Dr. Miguel Angel Chacon Veliz

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini
Decano

